



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## دانش فنی پایه

رشتهٔ امور باغی  
گروه کشاورزی و غذا  
شاخهٔ فنی و حرفه‌ای  
پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: دانش فنی پایه - ۲۱۰۳۳۵
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: جلیل تاجیک، مجید ریسمنچیان، عابدین آریان‌پور، مجید داودی، سیدناصر خالقی میران (اعضای گروه تألیف)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - (طراح جلد) - (صفحه آرا)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtexbook.ir](http://www.irtexbook.ir)
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)
- تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۵

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ما باید زحمت بکشیم تا در همه جناح‌ها خودکفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین‌طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم.

امام خمینی (قُدَسَ سِرُّهُ الشَّرِیف)



۵	فصل ۱: کلیات
۱۹	فصل ۲: بهداشت و ایمنی محیط کار
۴۳	فصل ۳: اقتصاد کشاورزی و امنیت غذایی
۶۳	فصل ۴: تأسیسات باغبانی
۷۷	فصل ۵: محاسبات کاربردی
۸۵	فصل ۶: گیاه‌شناسی

با توجه به آموزه‌های اسلامی، کار و اشتغال از ارزش تربیتی برخوردار است و انسان از طریق کار، نفس‌سرکش را رام کرده و شخصیت وجودی خویش را صیقل داده، هویت خویش را تثبیت کرده و زمینه ارتقاء وجودی خویش را مهیا و امکان کسب روزی حلال و پاسخگویی به نیازهای جامعه را فراهم می‌آورد. آموزش فناوری، کار و مهارت‌آموزی، باعث پیشرفت فردی، افزایش بهره‌وری، مشارکت در زندگی اجتماعی و اقتصادی، کاهش فقر، افزایش درآمد و توسعه‌یافتگی خواهد شد. برای رسیدن به این مهم، برنامه‌ریزی درسی حوزه دنیای کار و دنیای آموزش بر مبنای نیازسنجی شغلی صورت گرفته است. درس‌های رشته‌های تحصیلی شاخه فنی و حرفه‌ای شامل دروس آموزش عمومی، دروس شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی مورد نیاز بازار کار است. دروس دانش فنی از دروس شایستگی‌های فنی است که برای هر رشته در دو مرحله طراحی شده است. درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم و کسب دانش فنی پایه در گروه و رشته تحصیلی است که هنرجویان در پایه دهم و در آغاز ورود به رشته تحصیلی خود می‌بایست آن را آموزش ببینند و شایستگی‌های لازم را در ارتباط با دروس عملی و ادامه تحصیل در رشته خود کسب نمایند. درس دانش فنی تخصصی که در پایه دوازدهم طراحی شده است، شایستگی‌هایی را شامل می‌شود که موجب ارتقاء دانش تخصصی حرفه‌ای شده و زمینه را برای ادامه تحصیل و توسعه حرفه‌ای هنرجویان در مقطع کاردانی پیوسته نیز فراهم می‌کند.

لازم به یادآوری است که کتاب دانش فنی پایه تئوری تفکیک شده دروس عملی کارگاه‌های ۸ ساعته نیست بلکه در راستای شایستگی‌ها و مشاغل تعریف شده برای هر رشته تدوین شده است. در ضمن، آموزش این کتاب نیاز به پیش‌نیاز خاصی ندارد و براساس آموزش‌های قبلی تا پایه نهم به تحریر درآمده است. محتوای آموزشی کتاب دانش فنی پایه، آموزش‌های کارگاهی را عمق می‌بخشد و نیازهای هنرجویان را در راستای محتوای دانش نظری تأمین می‌کند.

تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می‌گیرد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم، کسب دانش فنی پایه در گروه کشاورزی و غذا و رشته تحصیلی امور باغی برای شما هنرجویان عزیز طراحی و کتاب آن تألیف شده است.

در تدوین درس دانش فنی پایه، موضوعاتی مانند تاریخچه رشته، محتوا جهت ایجاد انگیزش، مشاغل و هدف رشته تحصیلی، نقش رشته شما در توسعه کشور، مثال‌هایی از نوآوری، خلاقیت و الهام از طبیعت، اصول، مفاهیم، قوانین، نظریه، فناوری، علائم، تعاریف کمیت‌ها، واحدها و یکاها، فرمول‌های فنی، تعریف دستگاه‌ها و وسایل کار، مصادیقی از ارتباط مؤثر فنی و مستندسازی، زبان فنی، ایمنی و بهداشت فردی و جمعی، پیشگیری از حوادث احتمالی شغلی و نمونه‌هایی از مهارت حل مسئله در بستر گروه تحصیلی و برای رشته تحصیلی در نظر گرفته شده است.

می‌توانید در هنگام ارزشیابی این درس، از کتاب همراه هنرجوی خود استفاده نمایید.

توصیه می‌شود در یادگیری این درس به دلیل کاربرد زیاد آن در درس‌های دیگر رشته، کوشش لازم را داشته باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش





## فصل ۱

### کلیات



- مفاهیم و تعاریف انواع فعالیت‌های کشاورزی
- تاریخچه و روند تکامل
- بیان جایگاه و اهمیت کشاورزی
- مکانیزاسیون کشاورزی



دستیابی به آرمان های والا و ارزشمند نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران، به ویژه اهداف سند چشم انداز نظام در افق ۱۴۰۴، مستلزم حرکتی جهادی و مستمر و تلاشی وافر و همه جانبه در تمام ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و به ویژه در عرصه علم و فناوری و نوآوری می باشد. رهبر معظم انقلاب اسلامی با شناختی هوشمندانه از ظرفیت بخش های مختلف کشور و با اشراف بر توانمندی ها و امکانات و استعداد های فراوان موجود، خواستار برنامه ریزی دقیق و هدفمند در زمینه علم و فناوری برای شروع حرکتی منظم و پیوسته از وضعیت موجود به جایگاه علمی شایسته ایران اسلامی، در قالب نقشه جامع علمی کشور، شده اند.

## کشاورزی:

کشاورزی فعالیتی است که در جریان آن گیاهان یا حیوانات اهلی با هدف تولید مواد غذایی، و تامین دیگر نیازهای انسان مانند لباس، دارو، ابزار و مصالح، زیباسازی محیط زیست و کسب درآمد، پرورش داده می شوند.



## تاریخچه کشاورزی:

شواهد تاریخی نشان می دهد انسان از دو میلیون سال پیش بر روی زمین زندگی می کند و در تمام این دوران با شکار حیوانات و استفاده از منابع گیاهی وحشی نیازهای غذایی خود را برطرف می کرده است. از حدود ده هزار سال پیش به واسطه دسترسی کم به شکار، بشر شروع به کشاورزی و اهلی نمودن دام نمود. اهلی کردن حیوانات و استفاده از آنها برای شخم زدن زمین کشاورزی، جهت نرم کردن خاک برای کاشت از دیگر اقدامات بشر بود. ابزارهای کشاورزی طراحی شده برای بهره گیری از نیروی حیوانات، به تدریج ایجاد ماشین آلاتی برای بهره گیری از سوخت فسیلی برای روشن کردن تراکتورها تغییر یافتند. دانش کشاورزی به تولید کودهای شیمیایی نیز منجر شد و شرایط رشد مطلوب تری برای گیاهان فراهم آورد. بدین ترتیب زنجیره محصولات، رشد سریع تری یافت و گیاهان نسبت به بیماری ها و انگل ها مقاوم تر شدند. به تدریج راه های کنترل آفات، مدیریت برتر،

فرآوری زمین، نگهداری خاک، چرخه محصولات و غیره توسعه یافت و تلاش‌های جدیدی درباره محصولات کشاورزی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه صورت گرفت.

### دستاوردهای انقلاب اسلامی در بخش کشاورزی

تا پیش از پیروزی انقلاب اسلامی به‌دلیل سیاست‌های نادرست رژیم پهلوی، کشاورزی کشور با ورشکستگی روبه‌رو بود و بسیاری از محصولات استراتژیک نظیر گندم و برنج از خارج وارد می‌شد و کسری فزاینده مواد غذایی به تورم قیمت این مواد در داخل کشور منجر شده بود.

از جمله دستاوردهای مهم انقلاب اسلامی در بخش کشاورزی، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- خودکفایی کشور در بخش دام و تأمین مواد غذایی و قطع واردات اقلامی نظیر گوشت قرمز، مرغ، تخم مرغ و شیر

- خودکفایی در تولید محصولات باغی و صادرات آن به کشورهای مختلف

- رتبه نخست تولید محصولاتی نظیر پسته، زعفران و انار در جهان

- توجه به صنعت گل و گیاه و توسعه آن

- افزایش دو برابری سطح جنگل‌کاری و احیای جنگل‌ها نسبت به قبل از انقلاب اسلامی

- در پیش گرفتن سیاست‌های حمایتی دولت جمهوری اسلامی ایران از تولید کنندگان بخش کشاورزی شامل

تأمین به موقع تسهیلات، خریدهای تضمینی، حمایت از خسارت دیدگان خشکسالی و گسترش بیمه

محصولات کشاورزی و دامی

- خودکفایی در تولید گندم به عنوان یک محصول استراتژیک و تأمین امنیت غذایی

- افزایش حداقل ۲۲۵ درصدی درآمد حقیقی خانوارهای روستاییان کشاورز

- استفاده از روش‌های آبیاری نوین

- افزایش فعالیت‌های آبخیزداری (حفاظت آب و خاک و ایجاد پوشش گیاهی) در حوزه‌های آبخیز

- افزایش بهره‌وری آب در بخش کشاورزی

- افزایش معادل ۳۰۰ درصدی میزان عملکرد تولید محصول در واحد سطح

- کوتاه شدن دست خوانین ظالم و سرمایه‌داران استثمارگر از کشاورزان زحمت کش روستایی

- رشد ۱۹۲ درصدی حجم تولید محصولات کشاورزی

- رشد ۱۶۹ درصدی تولید غلات

- رشد ۱۳۱ درصدی تولید نیشکر و چغندر قند

- رشد ۲۴۱ درصدی تولید انواع سبزی‌جات و صیفی‌جات

به دنبال پیروزی انقلاب اسلامی و فرمان امام خمینی (قدس سره الشریف) مبنی بر کمک به روستاییان و آبادانی روستاها، نهاد جهاد سازندگی شکل گرفت. در این نهاد که بعدها به دلیل عملکرد مثبت و قابل توجه آن به وزارت جهاد کشاورزی تبدیل شد، حضور جهادگران متخصص و متعهد در صحنه توسعه عمران و آبادانی روستاها و کشاورزی، تأمین نهاده‌های مورد نیاز کشاورزان، اجرای طرح‌های عمرانی مختلف، توسعه صنایع تبدیلی و تکمیلی کشاورزی و انتقال دانش فنی به کشاورزان و توسعه تکنولوژی‌های جدید سبب شد که چهره کشاورزی در روستاهای ایران به تدریج تغییر یافته و امروزه به نقطه‌ای رسیده‌ایم که حداقل ۹۳ درصد محصولات مورد نیاز کشور در داخل تولید شده و کشور از وابستگی به استعمارگران خارجی رهایی نسبی پیدا کرده است.

## مفاهیم کشاورزی:

### کشاورزی پایدار:

کشاورزی پایدار (Sustainable Agriculture) به مدیریت صحیح منابع کشاورزی اطلاق می‌گردد که در جهت رفع نیازهای در حال تغییر بشر به کار برده شود و در عین حال منابع طبیعی و نیز کیفیت محیط زیست را حفظ کرده و حتی بهبود بخشد. کشاورزی پایدار سودمند و مستمر، متکی بر حفظ منابع طبیعی است. این شیوه کشاورزی، اقتصادی‌ترین و در عین حال سودمندترین نحوه استفاده از انرژی و تبدیل آن به محصولات کشاورزی، بدون تخریب حاصل خیزی خاک و کیفیت محیط زیست می‌باشد.

#### مزایای کشاورزی پایدار

- افزایش مواد آلی خاک و کاهش مصرف کودهای شیمیایی
- حفاظت و صرفه‌جویی بیشتر کمی و کیفی آب و جلوگیری از اتلاف آن
- ایجاد محیط سالم برای پرورش دام، طیور، آبزیان و حفظ نظم محیط زیست
- افزایش راندمان تولید به دلیل مصرف کمتر نهاده‌های کشاورزی
- پائین بودن هزینه تولید و بازدهی بیشتر اقتصادی
- کاهش فرسایش خاک و صرفه‌جویی در عملیات مکانیک حفاظت از خاک

### کشاورزی ارگانیک

نورث برن (۱۹۴۰) نخستین کسی بود که واژه کشاورزی ارگانیک (Organic Agriculture) را به کار برد. کشاورزی ارگانیک سیستم تولید محصولات کشاورزی و دامی است که بهداشت اکوسیستم‌های کشاورزی را همزمان با تولید غذای سالم ارتقاء می‌دهد.

#### کشاورزی ارگانیک

- تولید محصول به روش طبیعی یعنی هماهنگ با طبیعت و زنجیره طبیعی موجودات زنده صورت می‌گیرد
- تولید غذا با کیفیت بالا، در حد کافی
- همگامی با طبیعت، به جای سلطه‌گری و چیرگی بر آن
- بهره‌گیری از منابع حفظ و افزایش حاصل خیزی خاکها در دراز مدت تجدید شونده،
- جلوگیری از بروز کلیه اشکال آلودگی ناشی از عملیات مختلف کشاورزی حفظ تنوع ژنتیکی سیستم کشاورزی و محیط اطراف، در
- امکان کسب درآمد کافی برای کشاورزان و جلب رضایت آنها و نیز ایجاد محیط کار سالم

تفاوت کشاورزی ارگانیک با کشاورزی سنتی را به صورت گروهی بررسی و سپس با هم‌کلاسی‌های خود به بحث بگذارید.

گفتگو کنید:



## بیوتکنولوژی در کشاورزی

به نظر شما چه فرقی بین گندم پر بازده با گندم کم بازده، سیب مرغوب و درشت با سیب معمولی و ریز، گوسفندان با ضریب پروراندی بالا و گوسفندان با ضریب پروراندی پایین و... وجود دارد؟ واقعیت این است که این تفاوت‌ها که ارزش اقتصادی مهمی نیز دارند ناشی از عوامل ژنتیکی و محیطی اند. عوامل ژنتیکی عواملی هستند که حامل اطلاعات زیستی اند و از نسلی به نسل دیگر انتقال می‌یابند.

## اصلاح نباتات و دام و طیور

از آن زمان که آدمی برای تهیه غذای خود به کشاورزی و دامداری روی آورد و گیاهان و جانوران دارای خصوصیات مناسب‌تر را برای پرورش انتخاب کرد، آن‌ها را با هم تلاقی داد و خصوصیات مناسب را در نتایج، بیش‌تر کرد، اصلاح نباتات و اصلاح دام و طیور نیز آغاز شد. از این رو می‌توان اصلاح نباتات را علم تکامل مصنوعی و در عین حال سریع (نسبت به روند تکامل طبیعی) نامید.

اهداف اصلاح نباتات و دام و طیور را می‌توان در عناوین زیر خلاصه کرد:  
۱- **بهبود کیفیت:** کیفیت در محصولات مختلف به صفات متفاوتی اطلاق می‌شود. کیفیت ممکن است ارزش غذایی یک محصول یا غله و یا دام، باشد و در جایی دیگر به خوش خوراکی و میزان بالای پروتئین، دوام گل و یا قابلیت انبار داری محصول تلقی شود.

۲- **افزایش تولید در واحد سطح:** افزایش تولید در واحد سطح با استفاده از ژنوتیپ‌های مفید و مطلوب مناسب هر منطقه‌ی آب و هوایی، از دیگر اهداف اصلاح گران است. عملکرد صفتی کمی و پیچیده است که تحت تأثیر ژنوتیپ و محیط است.

۳- **مقاومت به آفات و بیماری:** برای دستیابی به حداکثر تولید، مقاوم بودن به آفات و بیماری‌ها و همچنین مقاوم به تنش‌های محیطی مانند سرما و شوری در بهبود کمیت و کیفیت بسیار مهم است. اصلاح گران همواره سعی بر شناسایی گیاهانی مقاوم به تنش‌ها را دارند تا در طی برنامه‌های اصلاحی ژن‌های تولید مقاومت را بتوانند به ارقام زراعی پر بازده منتقل نمایند.





## کشت بدون خاک:



ایرانیان از زمان باستان با نوعی از روش‌های کشت به نام کشت بدون خاک آشنا بودند. بطوریکه بذر بعضی از گیاهان را مخلوط با گل بر سطح بیرونی یک کوزه سفالی می مالیدند و سپس درون کوزه را پر از آب می کردند. آب بر اثر انتشار به بیرون کوزه تراوش می نمود، بذرها سبز می کردند و بدین شکل برای سفره هفت سین نوروز سبزه فراهم می کردند. این روش شاید اولین کشت هیدروپونیک در جهان بوده که ایرانیان انجام می دادند.

### سیر تکاملی

از زمانی که دکتر گریک (Gericke) در سال ۱۹۲۹ امکان کشت تعدادی از نباتات را بدون استفاده از خاک تا مرحله تکامل و باردهی آنها به ثبوت رساند، تا امروز که در نقاط مختلف جهان تولید با روش آب کشت به صورت تجارتی معمول گردیده، فکر دانشمندان و متخصصین به تکامل این روش و رفع نواقص آن مشغول بوده است. دستگاه یا ظرفی که دکتر گریک از آن استفاده کرد در حقیقت جعبه‌ای بود که به جای در، یک ورق توری قرار داشت. روی توری بستر بذور و زیر آن مقداری فضای خالی و بعد از فضای خالی محلول غذایی در کف محفظه واقع می شد.

نبات پس از سبز شدن در بستر بذر که از جنس سنگریزه یا ماده دیگری غیر از خاک بود، ریشه خود را از سوراخ‌های توری عبور داده و ریشه پس از طی فضای خالی زیر توری خود را به محلول غذایی می رساند. با پاشیدن آب یا محلول غذایی روی بستر بذر، رطوبت برای رشد بذر و جلوگیری از خشک شدن آن قسمت ریشه که داخل محلول غذایی قرار نداشت، تامین می گردد.

امروزه مطالعه و تحقیق و کسب تجربه در این زمینه به حدی توسعه یافته و مورد توجه قرار گرفته است که آینده کاربرد روش آب کشت را خیلی روشن جلوه می دهد. در حال حاضر تولید تجارتی محصولات با روش آب کشت در آمریکا، ژاپن، اروپا و هندوستان رو به افزایش بوده و در سایر نقاط دنیا نیز در حال پیشرفت است.

هیدروپونیک در عمل به معنی کاشت گیاهان در آب و محلول غذایی بدون استفاده از خاک می باشد. کشت هیدروپونیک این امکان را به کشاورز می دهد که در زمان کوتاه تر با زحمت کمتر محصولی با راندمان بیشتر را کشت نماید. علم هیدروپونیک ثابت کرده است که برای رشد گیاهان به خاک احتیاجی نیست اما به عناصری که در خاک موجود است (مواد معدنی، مواد آلی) احتیاج است. هر گیاهی را می توان به صورت هیدروپونیک کشت کرد ولی بعضی از آنها موفقیت بیشتری در این سیستم دارند. کشت هیدروپونیک برای میوه‌هایی با محصولات مقاوم از قبیل گوجه - خیار - فلفل - گیاهان برگی مثل کاهو - سبزی و گیاهانی که رشد سریعی دارند ایده آل است.



سه روش اصلی و مناسب برای کشت هیدروپونیک عبارتند از:

**الف - کشت در مواد دانه بندی شده:** مواد دانه بندی شده شامل ذراتی کوچک با خاصیت شیمیایی خنثی است.



**ب - کشت در پشم شیشه:** پشم شیشه الیاف اسفنج مانند است که منشاء مواد آن سنگهای آتشفشانی است.

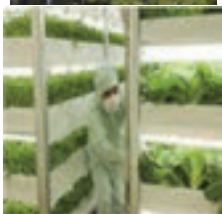


**ج - کشت در آب:** در این روش ریشه ها در ترکیب آب با هوا و در داخل آب رشد می کنند.

نیازهای شیمیایی ریشه یا کل گیاه را می توان با محاسبه دقیق مقدار عناصر محلول غذایی در منطقه ریشه برآورد کرد و تعادل شیمیایی محلول را نیز حفظ نمود.



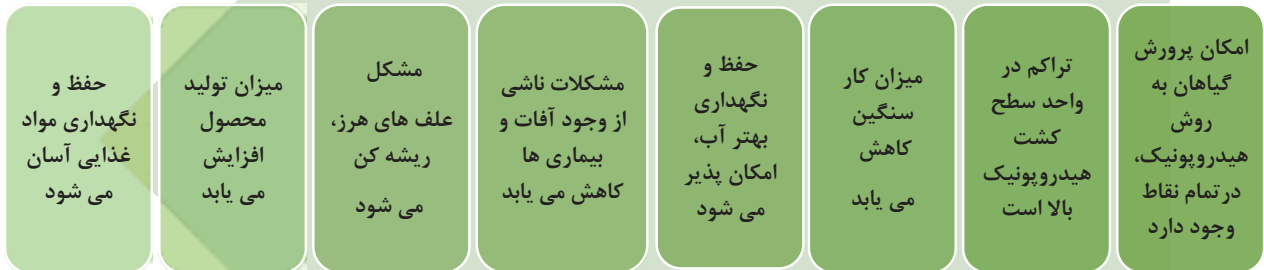
پرورش گیاهان به روش هیدروپونیک تا قبل از دکتر گریک صرفاً در حد تحقیقات آزمایشگاهی و یا به صورت موردی در برخی تمدن های باستانی مطرح بوده است، بدون آنکه درک صحیح و مناسبی از این روش وجود داشته باشد. دکتر گریک به تشخیص خود درباره ظرفیت و دامنه توسعه توجیهی هیدروپونیک و مشاهداتش در مورد تکنیک های آزمایشگاهی به کار گرفته شده باور داشت و بر آن بود که این آزمایش ها را با هدف توسعه یک حرفه توجیهی ادامه دهد.



در ایران کشت هیدروپونیک محصولات سبزی، صیفی و برخی میوه ها مانند توت فرنگی رونق قابل توجهی نیافته است. اما در برخی از نقاط ایران مانند شهرهای هشتگرد کرج، کرمانشاه، تهران و جزیره کیش تولید محصولات باغی به روش کشت هیدروپونیک و به صورت توجیهی گسترش یافته است.

باغبانان و پرورش دهندگان مبتدی که می خواهند فعالیتی را در زمینه هیدروپونیک را شروع کنند، می توانند این کار را در منزل خود آغاز کرده و هر زمان که امکاناتی برای ساخت و راه اندازی سیستم کشت در محلول غذایی برایشان فراهم شد، آنگاه فعالیت خود را در مقیاس کوچک و ساده فنی، شروع کنند.

## مزایای کشت هایدروپونیک



یک نمونه از محلول غذایی که همواره کشاورزان آن را تغییر می دهند.  
فرمول محلول غذایی برای محصولات مختلف

میزان (g در ۱۰۰ لیتر)			
منبع	گوجه فرنگی	کاهو	گل سرخ
عناصر اصلی			
نیتрат کلسیم	۶۸۰	۴۰۷	۵۴۳
سولفات منیزیم	۲۵۰	۹۸۵	۱۸۵
نیترات پتاسیم	۳۵۰	۴۰۴	۴۲۹
کلرید پتاسیم	۱۷۰	-	-
فسفات منو پتاسیم	۲۰۰	۱۳۶	۲۰۴
نیترات آمونیوم	-	۶۰	۲۰
ریز مغذی ها			
شلات آهن	۱۵	۶/۱۹	۶/۱۹
سولفات منگنز	۷۸/۱	۹۶/۰	۹/۳
بر	۴۳/۲	۹۷/۰	۱/۱
سولفات روی	۲۸/۰	۵۵۲/۰	۴۴۸/۰
سولفات روی	۱۲/۰	۱۲/۰	۱۲/۰
مولیبدات سدیم	۱۲۸/۰	۱۲۸/۰	۱۲۷/۰



## ضرورت و اهمیت کشاورزی

اهمیت کشاورزی در طول تاریخ به حدی بوده که در برخی منابع، کشاورزی را هدیه‌ای آسمانی و الهی به بشر می‌دانند. یکی از مهمترین الگوهای پذیرفته شده در مورد دلیل شروع کشاورزی این است که کشت و کار به صورت یک کشف بوده که بعدها با استفاده از اندیشه خلاق و تجربه بشری توسعه پیدا کرد. طبق شواهد زیاد تاریخی ایران یکی از قدیمی‌ترین مناطق جهان از لحاظ اهلی سازی گیاهان و حیوانات می‌باشد و زراعت و دامپروری همواره در ایران باستان و ایران پس از اسلام از اهمیت خاصی برخوردار بوده است. کشفیات تپه سیلک کاشان نشان می‌دهد که ایرانیان از حدود شش هزار سال قبل سیستم زراعی پیشرفته‌ای داشته‌اند.

با افتتاح اولین مدرسه کشاورزی ایران به نام مدرسه فلاحت مظفری سال ۱۲۷۹ سیر تحول کشاورزی در ایران تسریع شد. در همین سال‌ها سیب زمینی و انواع نهال‌های میوه به‌ویژه سیب و گیلان از خارج وارد ایران شده و باغبانی توسعه پیدا کرد.

### ارزش و اهمیت غذایی

بطور کلی گیاهان زراعی و باغی به صورت مستقیم و غیرمستقیم تأمین کننده اصلی مواد غذایی یعنی پروتئین‌ها، هیدرات‌های کربن، چربی‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند.

جدول زیر را با توجه به ارزش مواد غذایی گیاهان زراعی مشخص شده تعیین کنید.

نام گیاه	درصد پروتئین	درصد هیدرات کربن	درصد چربی	درصد ویتامین‌ها	درصد مواد معدنی
فلفل دلمه					
گوجه فرنگی					
گل کلم					
سیب زمینی					

پژوهش کنید:



### توسعه چیست؟

توسعه در لغت به معنای رشد تدریجی در جهت پیشرفته‌تر شدن، قدرتمندتر شدن و حتی بزرگ‌تر شدن است.

کشاورزی به طرق زیر دارای اثرات بسیار مهمی در توسعه ملی می باشد:

الف) تأثیرگذاری بر محیط زیست ب) رشد اقتصادی ج) کاهش فقر د) تأمین امنیت غذایی

### سیاست های کلی نظام در بخش کشاورزی (ابلاغی مقام معظم رهبری (مدالذله العالی))

در بخش کشاورزی با ابلاغ سیاست‌های کلی نظام در بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۱، اهمیت توجه ویژه به این بخش بیش از پیش روشن شده است.

۱- توسعه پایدار کشاورزی با حفاظت از منابع طبیعی پایه و صیانت و توانمندسازی منابع انسانی.

۲- تأمین امنیت غذایی با تکیه بر تولید از منابع داخلی و نیل به خودکفایی در محصولات اساسی، ارتقاء سطح سلامت مواد غذایی تا استاندارد جهانی، اصلاح و بهینه نمودن الگوی مصرف و حمایت مؤثر از تولید و صادرات در محصولات دارای مزیت‌های نسبی و ایجاد مزیت‌های جدید (از جمله هدفمند نمودن یارانه‌ها در جهت تولید و صادرات).

۳- اصلاح ساختار و نظام بهره‌برداری بخش کشاورزی با تشویق کشاورزان به رعایت اندازه‌های فنی-اقتصادی واحدهای تولیدی متناسب با نوع فعالیت و شرایط مختلف اجتماعی، اقتصادی و اقلیمی کشور و تأکید بر جهت‌گیری حمایتی دولت از این سیاست‌ها به‌ویژه در واگذاری منابع آب و خاک.

۴- نوسازی نظام تولید کشاورزی بر مبنای دانش نوین و بومی سازی فناوری‌های روز، تربیت، حفظ و تجهیز نیروی انسانی مورد نیاز، توسعه و تقویت تعاونی‌ها و سایر تشکلهای اقتصادی، اجتماعی، صنفی و تخصصی با مشارکت آحاد جامعه و رقابتی نمودن فعالیت‌ها در بخش.

۵- ارتقاء بهره‌وری از آب در تولید محصولات کشاورزی و استفاده علمی و بهره‌برداری بهینه از سایر نهادهای تولید.

۶- گسترش زیرساخت‌ها و ایجاد انگیزه برای جذب و توسعه سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی با پوشش مناسب بیمه، کاهش احتمال زیان تولید، اجرای سیاست‌های حمایتی و متعادل کردن سطح سودآوری کشاورزی با سایر بخش‌های اقتصادی.

۷- حمایت مؤثر از ساماندهی فرایند تولید و اصلاح نظام بازار محصولات کشاورزی با هدف بهبود رابطه مبادله بخش با سایر بخش‌ها، افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های تولید، رعایت قیمت تمام شده محصولات اساسی، تأمین درآمد تولیدکنندگان و منافع مصرف‌کنندگان و بهبود کیفیت مواد و فراورده‌های غذایی.

۸- تخصیص یارانه هدفمند به بخش کشاورزی در جهت تحقق خودکفایی، حمایت از ساخت زیربناها، مراعات معیارهای زیست محیطی، قابلیت انعطاف در شرایط محیطی مختلف و ارتقاء قدرت رقابت در بازارهای داخلی و بین‌المللی.

۹- ارتقاء سطح درآمد و زندگی روستاییان، کشاورزان و عشایر، توسعه پایدار روستاها و مناطق کشاورزی و رفع فقر با تقویت زیرساخت‌های مناسب تولید و تنوع بخشی و گسترش فعالیت‌های مکمل و اقتصادی به‌ویژه صنایع تبدیلی و روستایی و خدماتی نوین.



## آیا غذا می تواند سلاح باشد؟ برای مقابله با این سلاح چه باید کرد؟

بدون شک بخش کشاورزی در کشور ما از دیر باز نقش مهمی در اقتصاد داشته است. این بخش در زمینه های



تولید محصولات زراعی، باغی، دام و طیور و صنایع تبدیلی وابسته، با تأمین ۱۵ درصد تولید ناخالص ملی، ۲۰ درصد اشتغال، ۲۰ درصد صادرات غیرنفتی و ۸۵ درصد مواد غذایی مورد نیاز، نقش تعیین کننده ای در تأمین امنیت غذایی کشور برعهده دارد. این آمار بطور آشکار گویای نقش حساس و پراهمیت بخش کشاورزی در اقتصاد کشور حتی در شرایط بحرانی مانند تحریم های همه جانبه کشور خواهد بود. همچنین بر اساس اطلاعات سال ۱۳۹۱، مناطق روستایی

ایران به عنوان بستر اصلی فعالیت های کشاورزی کشور، موطن ۵,۹ میلیون خانوار روستایی می باشد که ۲۵,۴ میلیون نفر از جمعیت ۷۶ میلیونی کشور را در بر گرفته است. این ارقام نشان می دهند که با اندکی اغماض می توان گفت که حیات اقتصادی حدود ۲۸ درصد از کل جمعیت کشور مستقیماً به بخش کشاورزی پیوند خورده است.



اگر معضلات دیگری که می توانند نتیجه مستقیم یا غیرمستقیم عدم توجه به بخش کشاورزی باشند (فقر روستایی، مهاجرت به شهرها، تخریب منابع طبیعی، تشکیل کلونی های فقیرنشین در حاشیه کلان شهرها و...) مورد تحلیل قرار گیرند، ضرورت و اهمیت توجه بیشتر به مناطق

روستایی و بخش کشاورزی کشور آشکارتر خواهد شد.

طی سال های اخیر با احداث سدهای مختلف در کشور وضعیت آب کشاورزی مساعدتر شده است، بستری را فراهم نموده که در صورت برنامه ریزی علمی و توجه ویژه دولت و سازماندهی مناسب می تواند هم بخشی از مشکل

بیکاری امروز جامعه را حل نموده و هم میزان تولید را از ۹۰ میلیون تن ( فعلی ) طی مدت ده سال به ۲۰۰ میلیون تن برساند و در خصوص برخی محصولات که کشور ما دارای مزیت در تولید آنهاست نظیر پسته، زعفران، زیره، مرکبات، انار و انواع میوه ها و سبزیجات و حتی محصولاتی استراتژیک نظیر شکر و دانه های روغنی و همچنین مواد غذایی، بخشی از بازار جهانی به ویژه اتحادیه اروپا را که سخت نیازمند چنین محصولاتی است، در اختیار گیرد.





در حال حاضر این بخش با تامین ۸۵٪ نیازهای غذایی و ۹۰٪ مواد اولیه صنایع تبدیلی کشاورزی و دارا بودن ۲۵٪ سهم صادرات غیر نفتی و درصد بالایی از اشتغال کشور نقش تعیین کننده‌ای در اقتصاد دارد.

از بین ۶۶ محصول اصلی کشاورزی، ایران از تولیدکنندگان عمده در ۲۵ نوع آن می‌باشد که اغلب آنها جزو محصولات باغی می‌باشند. و در تولید ۱۰ نوع محصول باغی رتبه اول تا دهم را در جهان دارا می‌باشد. از نظر تنوع محصولات، ایران رتبه سوم را داراست. با این وجود و با وجود مزیت‌های نسبی فراوان، سهم ایران در تجارت جهانی به مراتب کمتر از تولید جهانی است. بویژه ایران در بسیاری از محصولات صادرکننده مهم در بازار جهانی است. اما ارز آوری صادرات محصولات کشاورزی کمتر از مقدار واقعی آن می‌باشد.

## استراتژی امنیت غذایی

غذا اولین سطح از هرم نیازهای انسانی را تشکیل می‌دهد و تامین آن برای عموم افراد جامعه، اولین وظیفه دولتهاست.



توسعه اقتصادی در این کشورها ارتباط نزدیک با توسعه اقتصاد کشاورزی آنها دارد. متأسفانه بسیاری از کشورهای در حال توسعه جهت رسیدن به رشد سریع اقتصادی بخش کشاورزی را فراموش کرده‌اند و تصمیم به توسعه بخش صنعتی تا سرحد ممکن گرفته‌اند. نیاز به صنعتی شدن در بخش‌های عمده اقتصادی کشورهای در حال توسعه معمولاً لازم است. ولی مسئله‌ای که در این کشورها مورد توجه قرار نگرفته است این است که یک صنعت

اساسی نمی‌تواند بدون اینکه پایه‌های آن ساخته شود، شکل گیرد. این چنین پایه‌هایی با یک ساخت کشاورزی توسعه یافته که عرضه کننده کارگر، غذا، مواد اولیه و... است شکل می‌گیرد. چنین رشد متوازنی بین صنعت و کشاورزی متأسفانه مورد عنایت برنامه ریزان کشورهای در حال توسعه قرار نگرفته است.

به نظر شما با توجه به تصاویر زیر کدام بخش دارای توسعه بیشتری بوده است؟



۲- بخش شهری



۱- روستایی

## کلیات

در کشورهای در حال توسعه معمولاً منابع موجود در کشور به رشد بخش مدرن اختصاص می‌یابد و درآمدهای حاصل فقط در بخش مدرن توزیع می‌گردد؛ در حالی که بخش سنتی فقیرتر می‌شود و منابع این بخش به بخش‌های دیگر منتقل می‌شود.

یکی دیگر از ویژگی‌های بخش کشاورزی کشورهای در حال توسعه کارایی پایین آن است. علت پایین بودن کارایی در این کشورها فشار زیاد در زمین، کاربرد تکنولوژی عقب‌مانده، پس‌انداز کم و در نتیجه سرمایه‌گذاری کم می‌باشد.

آیا معضلاتی نظیر فقر روستایی، مهاجرت روستائیان به شهرها و تخریب منبع طبیعی می‌تواند نتیجه عدم توجه مستقیم یا غیر مستقیم به بخش کشاورزی باشد؟

گفتگو کنید:



- ۱- کشاورزی چیست؟
- ۲- ضرورت و اهمیت کشاورزی را توضیح دهید.
- ۳- کشاورزی پایدار را توضیح دهید و مزایای آن را شرح دهید.
- ۴- اهداف اصلاح نباتات، دام و طیور را شرح دهید.

## فصل ۲

### ایمنی و بهداشت محیط کار



- ۱- ضرورت و اهمیت بهداشت در محیط کار را شرح دهد.
- ۲- عوامل زیان آور محیط کار را بیان کند.
- ۳- ارگونومی را تعریف کند.
- ۴- تسهیلات بهداشتی محیط کار را شرح دهد.
- ۵- پیشگیری از وقوع حوادث را بداند.

## عوامل زیان آور محیط کار کشاورزان



۱. عوامل فیزیکی ( گرما، سرما، سر و صدا، ارتعاش، نور و رطوبت)
۲. عوامل شیمیایی (سموم کشاورزی، گرد و غبار گیاهی و غلات، کودهای حیوانی و شیمیایی)
۳. عوامل بیولوژیکی (بیماریهای مشترک بین انسان و حیوان، گرد و غبار با منشأ حیوانی، ویروسها، باکتریها، انگلها و قارچها)
۴. عوامل ارگونومیکی (نحوه کار کردن، حمل اشیاء و ابزار کار)
۵. عوامل روانی (خستگی، استرس ناشی از خشکسالی، آفت زدگی محصولات، تلفات دام و طیور)

## ۱. عوامل فیزیکی

### سرو صدا:

اگر فرد در فاصله یک متری از گوینده قرار گیرد و نتواند صحبت معمولی طرف مقابل را بشنود در یک محیط پرسروصدا قرار گرفته است.

### عوارض ناشی از سر و صدا:

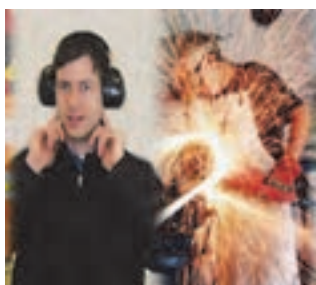
کاهش شنوایی و در تماس‌های طولانی مدت- ایجاد سنگینی گوش بالا رفتن فشار خون و ضربان قلب. -ناراحتی های روانی مانند اثر بر خواب و روابط اجتماعی.-اثرات و اختلالات روانی، هیجان و تحریک پذیری.-کاهش رانندگی کاری.-افزایش ریسک حوادث

### کارگران در معرض سر و صدا:

رانندگان تراکتور- کمباین و... -کارگرانی که با اره برقی چوب بری کار می کنند.-متصدیان تلمبه خانه ها وموتورهای آب.-کشاورزان در معرض ماشین های کشاورزی.

### کنترل سروصدا:

- بازدید مرتب وسرویس به موقع ماشین ها
- جدا کردن و یا محصور کردن عامل ایجاد صدا ( اطاقک برای تراکتور)
- کاهش ساعت تماس با صدا
- انجام معاینات پزشکی وتست شنوایی سنجی
- استفاده از وسایل حفاظت فردی







### ارتعاش:

ارتعاش عاملی است که به عضلات بدن فرصت کافی جهت استراحت نمی‌دهد و عضلات برای مدت طولانی در حال انقباض باقی می‌مانند.

### عوارض ناشی از ارتعاش:

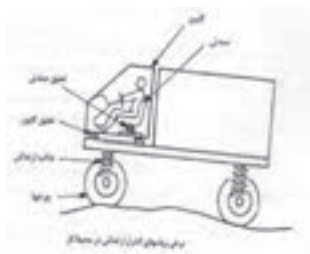
- ۱- اختلالات ستون فقرات
- ۲- اختلالات گوارشی
- ۳- اختلالات عصبی و روانی

### کارگران در معرض ارتعاش:

- رانندگان تراکتور و کمباین و ماشین‌های کشاورزی مرتعش.
- کارگرانی که با اهره برقی چوب بری کار می‌کنند.

### کنترل ارتعاش:

- تغییر قطعات یا وسایلی که در دستگاه موجب لرزش می‌شوند.
- تغییر صندلی ثابت تراکتور با پوشش نرم و قابل ارتجاع.
- استفاده از دستکش و کفش‌های مخصوص.

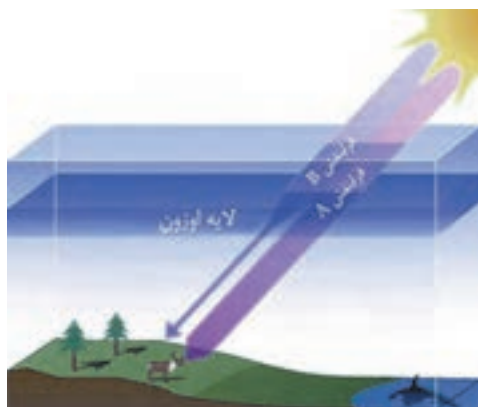


### اشعه مضر:

نور خورشید بطور طبیعی دارای اشعه ماوراء بنفش است و قرار گرفتن در معرض مستقیم نور آفتاب خطراتی برای انسان ایجاد می‌کند.

### عوارض ناشی از اشعه:

- سوختگی پوست با درجات متفاوت
- آسیب به چشم
- ایجاد چین و چروک در صورت
- در تماس‌های طولانی مدت سرطان پوست



### کارگران در معرض اشعه مضر:

- کشاورزان در مناطق رو باز، ماهیگیران، دامداران، جنگلبانان و چوپانان

### کنترل اشعه مضر:

- پوشش مناسب تمام قسمت‌های باز بدن. - استفاده از کلاه لبه دار و دستکش.
- استفاده از سایبان در هنگام استراحت. - خودداری از کار در ساعت ۱۲-۱۶ به دلیل این که بیشترین اشعه مضر در این ساعت به زمین می‌رسد.
- استفاده از عینک مخصوص - استفاده از کرم‌های محافظ پوست

## گرما:



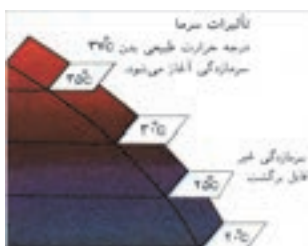
اگر میزان حرارت و رطوبت محیط کار زیاد باشد عوارضی ایجاد می‌گردد.

### عوارض ناشی از گرما:

- گرم‌زدگی (کار در محیط گرم و خشک)
- جوش‌های گرمایی (کارکردن در محیط گرم و مرطوب)
- اختلالات عصبی - روانی - خستگی گرمایی (کارگرانی که در حین کار عرق زیادی می‌کنند)
- کارگران در معرض گرما:
- کشاورزان، دامداران، جنگلبانان، ماهیگیران و چوپانان

## کنترل گرما:

- پوشش مناسب و استفاده از لباسهای نخی و گشاد. - نوشیدن مایعات خنک به مقدار زیاد. - رعایت زمان استراحت و کار. - رعایت بهداشت فردی و استحمام مرتب. - خنک کردن بدن



## سرما:

مطلوبترین حرارت برای زندگی ۲۱ درجه سانتی‌گراد با رطوبت ۵۰ درصد و جریان هوایی در حدود ۱۰ سانتیمتر در ثانیه می‌باشد. وقتی بدن در معرض سرمای شدید قرار می‌گیرد، سیستم دفاعی دیگر قادر به مبارزه نمی‌باشد و به تدریج حرارت مرکزی بدن کاهش می‌یابد.

### عوارض ناشی از سرما:

- سرمازدگی عمومی (لرز شدید، درد شدید عضلانی به خصوص در ناحیه پشت گردن، بالا رفتن فشارخون، افزایش تهویه ریوی)، کهیر و سرخ شدن پوست، مرگ در اثر سرمازدگی همراه بیهوشی
- سرمازدگی موضعی (یخ زدگی اندامهای دست و پا و قطع عضو)



## کارگران در معرض سرما:

- کشاورزان، دامداران، جنگلبانان، ماهیگیران و چوپانان

### کنترل سرما:

- استفاده از پوشش مناسب و لباس گرم. - استفاده از غذا و نوشیدنی گرم در محیط گرم. - استفاده از چادرهای مخصوص برای گرم شدن. - رعایت فواصل استراحت و کار
- استفاده از کفش، کلاه و دستکش مناسب و عدم پوشیدن کفش یا دستکش تنگ و لباس خیس



به صورت گروهی در مورد تصاویر زیر بحث کنید.



### گرد و غبار:



ج

ب

الف

در ضمن فعالیت‌های مختلف کشاورزی نظیر اره کردن، خرد کردن، غربال کردن و غیره ذراتی ایجاد می‌گردد که گرد و غبار نامیده می‌شوند.

مثال‌های زیر برخی از گرد و غبارهایی هستند که ممکن است کشاورزان در معرض آنها قرار گیرند.

کودها: کودها غنی از مواد نیترات معدنی و آلی هستند که به همراه فسفات‌ها و پتاسیم باعث پرورش و رشد گیاهان می‌شوند.

علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها

گرد و غبارهای گیاهی: مانند گرد و غبار پنبه، تنباکو، چای، توتون، قهوه، کاکائو، نیشکر، سبوس غلات

گرد و غبارهای حیوانی: گرد و غبارهای ناشی از مواد حیوانی نظیر استخوان، پر، شاخ، مو، پشم و غیره علاوه بر ایجاد آلرژی ممکن است به علت آلودگی میکروبی و یا قارچی بیماری ریوی ایجاد نمایند.

### عوارض ناشی از گرد و غبار:

- انواع خاص از پنوموکونیوزیس‌ها
- تب، سرفه، کوتاه شدن نفس در اثر مواجهه با گرد و غبار یونجه
- احساس سوزش و خارش در گلو و بینی
- سرفه و حملات شبیه آسم در اثر مواجهه با گرد و غبار پنبه



کارگران در معرض گرد و غبار:

- رانندگان تراکتور، کمباین، خرمنکوب‌ها
- کارگران کودپاشی، کارگران چوب بری
- کارگران دامداری ها، مرغداری ها
- کارگران انبارهای غلات و علوفه و یونجه
- کارگرانی که در مزارع پنبه و نیشکر فعالیت می نمایند.

راه‌های کنترل گرد و غبار:

- استفاده از وسایل مکانیزه که مانع از تماس کارگران با منبع تولید گرد و غبار شود.
- استفاده از وسایل حفاظت فردی
- حمل و نقل یونجه، علوفه و غلات به‌طوری که باعث کاهش گرد و غبار

گفتگو کنید:



با توجه به مطالب بیان شده چه روش‌های دیگری را برای کنترل گرد و غبار در محیط کار پیشنهاد می‌کنید.

## ۲. عوامل شیمیایی

گاز و بخار:

گاز و بخار جزو عوامل زیان آور شیمیایی بوده، بعضی از انواع آن ممکن است دارای رنگ مشخص و یا بوی خاص باشند؛ مانند گاز سولفید هیدروژن در مخازن فاضلاب و یا گاز کلر و برخی دیگر ممکن است فاقد رنگ و بوی مشخص باشند؛ مانند گاز کربن دی اکسید و کربن مونو اکسید که در اثر کار کردن با ماشین‌های کشاورزی نظیر تراکتور ایجاد می‌گردد.



سموم:

سم ماده یا موادی است که دارای منشاء گیاهی، حیوانی و یا شیمیایی است که از راه‌های مختلف (تنفسی، پوستی، گوارشی) می‌تواند ایجاد مسمومیت نماید. کارگران در معرض گاز و بخار و سموم:

- کارگرانی که در تهیه و آماده سازی سموم فعالیت می‌نمایند.
- کارگرانی که در امر نگهداری سموم و کود شیمیایی فعالیت می‌کنند.





- کارگران مرغداری‌ها و دامداری‌ها
- باغبانان
- کشاورزانی که در انبارهای غلات و علوفه فعالیت می‌کنند.

### اثرات گاز و بخار و سموم:

- انواع خاص بیماری‌های ریوی
- آسم
- مسمومیت ناشی از سموم آفت کش
- درجه شدت عوامل زیان آور به عوامل زیر بستگی دارد:
- راه ورود به بدن
- نوع ماده شیمیایی
- مدت تماس با ماده شیمیایی

تحقیق کنید:



راه‌های ورود سموم به بدن را تحقیق کنید.

### راه‌های کنترل و پیشگیری سموم و ضدعفونی کننده‌ها:



- نصب تهویه مناسب در انبارها و سیلوها
- استفاده از سموم با غلظت تجویز شده
- استفاده از وسایل حفاظت فردی
- عدم سمپاشی در هنگام باد، بارندگی و هوای بسیار گرم
- سمپاشی پشت به باد
- دفع صحیح ظروف حاوی سموم
- عدم استعمال دخانیات در هنگام سمپاشی
- خودداری از خوردن و آشامیدن در هنگام سمپاشی
- خارج کردن حیوانات و پرندگان از محل سمپاشی یا ضدعفونی

فکر کنید:



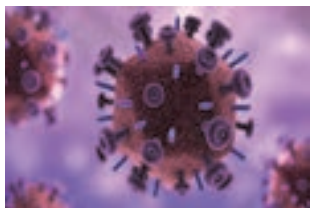
در تصاویر مقابل کدام مورد توسط فرد رعایت نشده است؟





### ۳. عوامل بیولوژیکی

#### ویروس‌ها:



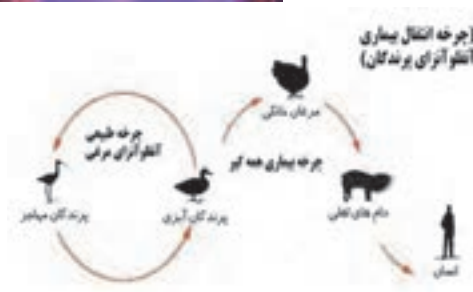
ویروس‌ها یکی از کوچکترین عوامل بیماری‌زا در جانداران هستند که اندازه آنها بین ۳۰۰ - ۲۰۰ نانومتر است. ویروس‌ها انگل داخل سلولی هستند. این خصوصیت مهمترین تفاوت ویروس‌ها با بقیه میکروارگانیسم‌هاست.

#### مشاغل در معرض ویروس‌ها:

- کشاورزان
- دامداران و دامپزشکان
- کارگران مرغداری‌ها

#### راههای کنترل و پیشگیری از ویروس‌ها:

- رعایت بهداشت فردی و مراقبت‌های بهداشتی به‌هنگام کار
- استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب
- معدوم نمودن دام بیمار
- عدم تماس با پرندگان
- انجام معاینات پزشکی



#### باکتری‌ها:



باکتری‌ها، موجودات زنده ریز تک سلولی با طول چند میکرومتر هستند که آنها را فقط به کمک میکروسکوپ می‌توان دید و در داخل بدن حیوانات و گیاهان وجود دارند.

#### کارگران در معرض باکتری‌ها:

- کشاورزان
- دامداران و دامپزشکان
- کارگران مرغداری‌ها

#### راههای کنترل و پیشگیری از باکتری‌ها:

- انجام واکسیناسیون
- ضدعفونی اماکن آلوده به فضولات و ترشحات حیوانات بیمار
- جداسازی حیوانات آلوده
- آموزش بهداشت به افراد در معرض خطر و آشنا نمودن آنها با بیماری
- گندزدایی مرتب اصطبل
- پاستوریزه کردن شیر و فرآورده‌های آن





### قارچ‌ها:

قارچ‌ها شامل مخمرها و کپک‌ها می‌باشند. این گروه از میکروب‌ها می‌توانند باعث بیماری‌های تنفسی شوند و هم می‌توانند با تولید سم‌های قوی باعث ایجاد مسمومیت و بیماری شوند.

### کارگران در معرض قارچ‌ها:

- کشاورزانی که در انبارهای علوفه و یونجه فعالیت می‌کنند
- کشاورزانی که در بریدن درختان و انبار هیزم و شاخ و برگ فعالیت دارند
- کارگرانی که در توزیع و نگهداری خوراک دام و طیور فعالیت می‌کنند.
- ماهیگیران
- دامپزشکان و دامداران
- کشاورزانی که در امر کود پاشی فعالیت می‌کنند
- کشاورزان و دامدارانی که در اصطبل‌ها کار می‌کنند.

### راه‌های کنترل و پیشگیری قارچ‌ها:

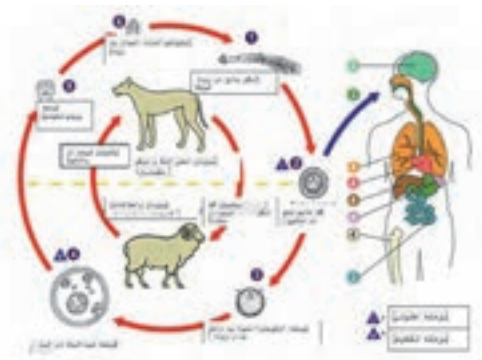
- رعایت بهداشت فردی
- استفاده از کودهای حیوانی و اجتناب از مصرف کودهای انسانی
- استفاده از وسایل حفاظت فردی
- استحمام مرتب

### انگل‌ها:

به جهت بیماری‌زایی در داخل بدن انسان یا خارج آن (پوست) به دو دسته انگل‌های داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند.

### کارگران در معرض انگل‌ها:

- شالیکاران
- کشاورزانی که با آب و خاک آلوده و کودهای حیوانی سر و کار دارند
- کشاورزان مزارع نیشکر و توتون و چای
- کارگران مرغداری‌ها و اصطبل‌داران



### راه‌های کنترل و پیشگیری از انگل‌ها:

- احداث توالت‌های بهداشتی به خصوص در مزارع بزرگ
- استفاده از وسایل حفاظت فردی
- رعایت بهداشت فردی و مراقبت‌های بهداشتی هنگام کار
- استفاده از سبزی‌های سالم



در مورد بیماری‌های ناشی از عوامل بیولوژیک در کشاورزان تحقیق کنید و در کلاس بیان کنید.

## گزیدگی

هنگام گزیده شدن چه باید کرد ؟



- ۱- مصدوم و همراهان او را از جانور گزننده دور نگه دارید. مارها بیش از یک بار می‌گزند. افعی به اندازه نصف طول بدنش می‌پرد. اگر دور و بر ماری هستید که سرش جدا شده است، مراقبت باشید زیرا واکنش سر گاه تا 20 دقیقه یا حتی بیشتر باقی می‌ماند.
- ۲- مصدوم را ساکت و آرام نگه دارید. در صورت امکان برای کمک به انتقال مصدوم او را بلند کنید و یا خیلی آهسته بگذارید راه برود.
- ۳- محل گزیدگی را خیلی آهسته با آب و صابون بشویید.
- ۴- اگر بیش از یک ساعت از مرکز درمانی که پادزهر دارد فاصله دارید، یا اگر مار خیلی بزرگ بود و پوست مصدوم هم به سرعت در حال ورم کردن است، خیلی سریع از مکنده استفاده کنید. نیازی به بریدن پوست نیست.
- ۵- خیلی فوری مصدوم را به مرکز درمانی انتقال دهید. این مهمترین کاری است که می‌توانید برای مصدوم انجام دهید.
- ۶- تعیین نوع مار افعی کمک زیادی نمی‌کند زیرا در همه موارد فقط یک نوع پادزهر چندظرفیتی استفاده می‌شود.



## مراقبت از زخم

### زخم باز

زخم باز، یک پارگی در سطح پوست است که باعث خونریزی خارجی می‌شود و ممکن است محل ورود باکتری‌ها به بدن و منشأ ایجاد عفونت بشود.

زخم مصدوم را باید تمیز کرد تا جلوی عفونت گرفته شود. در هنگام تمیز کردن زخم اغلب به علت اینکه لخته را برمی‌دارید، زخم دوباره خونریزی می‌کند. اما در مورد خونریزی‌های شدید، تا وقتی مراقبت‌های پزشکی از راه می‌رسد، به بانداز فشاری دست نزنید.



### برای تمیز کردن یک زخم سطحی:

۱. زخم را با آب و صابون بشویید.
۲. در شستشوی زخم از سرم شستشو یا آب لوله کشی یا مخزن آبی که اندازه و فشار کافی دارد استفاده کنید.
۳. برای تمیز کردن زخمی که در خطر عفونت است (مانند زخم ناشی از گازگرفتگی حیوانات، زخم بسیار کثیف و کهنه، یا سوراخ)، به دنبال مراقبت‌های پزشکی باشید.
۴. ذرات کوچکی را که با شستشو پاک نمی‌شود با یک پنس استریل بردارید.
۵. اگر خونریزی دوباره شروع شد، زخم را مستقیم فشار دهید.
۶. از پمادهای آنتی‌بیوتیک ترکیبی شامل سه آنتی بیوتیک وسیع الطیف باسیتراسین، نئومایسین و پولی‌میکسین بی استفاده کنید.
۷. تعویض پانسمان را هر روز، و اگر مرطوب یا کثیف شد، زودتر انجام دهید. اگر زخم خونریزی کرد، و پس از پانسمان به آن چسبید، تا زمانی که زخم در حال ترمیم است آن را رها کنید. کندن دلمه‌ش روی زخم هنگام تعویض پانسمان آن، ترمیم را مختل می‌کند و خطر عفونت را افزایش می‌دهد. اگر پانسمان به زخم چسبیده است، برای برداشتن آن، آن را در آب گرم بخیسانید تا روی آن نرم شود و کندن آن آسان‌تر گردد.

## آتل بندی اندام

### آتل بندی

آتل بندی ثابت ساختن اعضای آسیب دیده است تا در جریان حرکت آسیب بیشتری نبینند. در حال حاضر انواع و اقسام آتل‌های نرم و سخت از جنس های مختلف در آمبولانسهای مراکز اورژانس مورد استفاده قرار میگیرد. اساس کار تمامی آنها پیشگیری از حرکت مفصل و موضع شکسته با جسم ثابت و سخت است. این جسم ثابت میتواند هرچیز دم دستی راشامل شود مثل تخته کارتن چوب.



## ارگونومی

واژه ارگونومی تلفیقی از دو واژه یونانی ارگو (به معنی کار) و نوموس (به معنی قانون) است. ارگونومی دانشی است که به رابطه میان انسان، ماشین و محیط پیرامون او می‌پردازد و طراحی وسایل و دستگاه‌های مورد استفاده را به گونه‌ای پیشنهاد می‌کند که راحتی، دسترسی، ایمنی و بازدهی را بالا برده و دشواری، خطر، خستگی و هزینه‌ها را کاهش دهد.

ارگونومی دانش مطالعه ویژگی‌ها و خصوصیات انسان به منظور طراحی مناسب محیط کار و زندگی می‌باشد.



بحث کنید:

در مورد اجزای ارگونومیک در کشاورزی در کلاس بحث کنید.



ارگونومی در دو زمینه عمده به کار گرفته می‌شود:

- تناسب فرد با شغل (انتخاب افراد از نظر توانایی آنها برای انجام وظایف)
- تناسب شغل با فرد (تجهیزات، وظایف و تشکیلات طوری طراحی شوند که با قابلیت‌ها و محدودیت‌های افراد متناسب باشد).

### هدف ارگونومی :

- تقلیل فشارهای کار، خستگی و فرسودگی که در اثر کار کردن ایجاد می‌شود.
- تطبیق و تغییر دستگاه‌ها با وضع صحیح بدن
- حمایت و حفاظت از کارگر نه ازدیاد محصول و بازدهی





در ارگونومی برای بهتر کار کردن سعی می‌شود که کارهای خسته کننده اصلاح شوند و ابزار کار بهبود یابند تا کارگر راحت و آسوده کار کند. مثلاً در کار با ماشین تحریر، کلیدها و در کار با اتومبیل عقربه‌ها، فرمان، دنده، کلیدها و پدال‌ها همگی باید به گونه‌ای جاسازی و طراحی شده باشند که به سرعت و راحت در دسترس باشند و سلامت و رفاه و رضایت انسان را حین کار فراهم آورند.

در کارهای اداری، بد بودن میز یا صندلی یا ابزار کاری دیگر، عوارض مختلفی همچون دیسک، آرتروز، فشار خون و غیره به دنبال دارد. در محیط‌های کاری بهترین کار برای تامین رضایت خاطر و رفاه کارکنان، تعبیه میزها و صندلی‌های قابل تنظیم است که می‌توان ارتفاع آنها را به اندازه دلخواه تغییر داد.

### عوامل ارگونومیک در کشاورزی:

الف ( حالات غیر استاندارد بدن حین کار ( زانو زدن، انجام کار به صورت خمیده)

ب ( فشارها و پیچ خوردگی اعضاء

ج ( حمل بار

د ( فعالیت‌های گله‌داری

### آسیب‌های ناشی از عوامل ارگونومیک در کشاورزان:

- پیچ خوردگی اعضاء بدن

- دردهای اسکلتی - عضلانی

- فشار بر اعضاء بدن

برای هر وضعیت ذکر شده در جدول زیر با توجه به رشته خود مثالی بیان کنید.

گفتگو کنید:



مشکلات ناشی از نامناسب بودن وضعیت بدن هنگام کار	وضعیت بدن حین کار
امکان بروز واریس در پاها	ایستاده در یک جا
گرفتگی عضلات باز کننده پشت پا	مستقیم و عمود نشستن
زانو و ساق پاها متأثر می‌شود	صندلی خیلی بلند
تخریب دیسک‌های بین مهره‌ای ناحیه کمر	انحنای تنه به جلو هنگام نشستن و ایستادن
التهاب احتمالی تاندون‌های ساعد	گرفتن غیر طبیعی ابزار با دست

### وضعیت قرار گیری صحیح ستون فقرات و اندام‌ها:

وضعیت بدنی نقش مهمی در بروز آسیب‌های ضربه‌ای تجمعی دارد، خم شدن ستون فقرات یا سر، بدن را از حالت تعادل خارج می‌کند و سبب کشیده شدن اندام یا خمیدگی آنها بطور نامناسب می‌شود. در حالت طبیعی ستون فقرات دارای سه انحنای است. این سه انحنا شامل انحنای گردنی به طرف جلو، انحنای سینه‌ای به طرف پشت و انحنای کمری به طرف جلو می‌باشد. خمیدگی بیش از حد و یا راست شدن بیش از حد ستون فقرات گردنی یا کمری، مهره‌ها را از وضعیت خنثی خارج می‌کند و احتمال آسیب به ستون فقرات را افزایش می‌دهد.

#### برای حفظ وضعیت طبیعی بدن باید:

- به جای خم کردن سر، تنه خود را از محل مفصل ران به سمت جلو بچرخانید.
- به جای خم شدن، تنه خود را از محل مفصل ران به سمت جلو بچرخانید.
- به جای خم شدن یا بلند کردن با کمر خمیده، بدن را از ناحیه مفصل ران به جلو بچرخانید.

### وضعیت صحیح نشستن:



در هنگام نشستن روی صندلی وضعیت ران‌ها نسبت به تنه باید تقریباً عمود باشد یعنی بدن مستقیم بوده و کمر راست باشد و انحنای کمر باید کاملاً حفظ شود. در وضعیت نشسته فشار بیشتری به مهره‌های کمری نسبت به حالت ایستاده وارد می‌شود پس اگر شاغلی سابقه درد کمر دارد باید ترکیبی از حالت نشسته و ایستاده را برای او در نظر گرفت.

### وضعیت صحیح ایستادن:



سر خود را بالا نگه دارید، قفسه سینه را بالا نگه دارید، شانه‌ها را در حالت طبیعی و راحت حفظ نمایید، زانوها را صاف نگه دارید، وزن بدن را در حالت ایستاده بطور مساوی روی پاها تقسیم کنید، در کارهای ایستادنی طولانی مدت یکی از پاها را روی چهار پایه ای قرار داده و سپس جای آن‌ها را عوض کنید، ایستادن‌های طولانی مدت سبب خستگی عضلات مهره‌ها و عضلات ران و افزایش فشار بر دیسک‌های بین مهره‌ای می‌شود که با نشستن روی صندلی این حالت تخفیف می‌یابد.





با توجه به تصاویر زیر کدام وضعیت صحیح می باشد؟



### پیشگیری از آسیب های کمر:



- اجتناب از بلند کردن و چرخش همزمان تا حد ممکن
- اجتناب از بالا بردن اجسام سنگین به بالای سر
- استفاده از گاری و چرخ های مخصوص حمل بار
- استفاده از جرثقیل، بالابر و دیگر وسایل کمکی
- امتحان کردن وزن شیء مورد نظر قبل از بلند کردن با محک زدن
- کمک گرفتن از دیگران وقتی جسم مورد نظر سنگین است .



جهت کنترل یا حذف شرایط و عوامل زیان آور محیط کار نکات زیر در مورد ساختمان کارگاه قابل توجه است:

کارگاه شامل ساختمان، تأسیسات و محل نگهداری دام، طیور، علوفه، ماشین ها، مواد غذایی لازم، سیستم تهویه، حرارت، روشنایی، آب و غیره می گردد.

- ۱- ساختمان کارگاه باید متناسب با وضع آب و هوای محل ساخته شده باشد.
- ۲- ارتفاع کارگاه نباید از ۳ متر کمتر باشد برای هر کارگر در کارگاه باید حداقل سه متر مربع سطح منظور گردد و سطح اشغال شده به وسیله ماشین های ابزار و اثاثیه مربوط به کار و فاصله آنها از هم و مسیر عبور و مرور وسایل نقلیه جزو سطح مزبور محسوب نمی شود.

- ۳- دیوارها و سقف کارگاه طوری ساخته شود که از نفوذ عوامل زیان آور از قبیل گرما، سرما، رطوبت، صدا و غیره به داخل کارگاه و بالعکس جلوگیری کند.
- ۴- کف کارگاه باید همواره، بدون حفره و شکاف بوده و لغزنده نباشد و در صورت لزوم قابل شستشو باشد و دارای شیب مناسب بطرف کفشوی باشد.
- ۵- دیوارها باید صاف، بدون ترک خوردگی و به رنگ روشن و متناسب باشد.
- ۶- در کارگاه‌هایی که با مواد شیمیایی سر و کار دارند و یا طبیعت کار طوری است که باعث آلودگی و روغنی شدن دیوارها می شود (کارگاه ماشین آلات)، دیوارها باید صاف و قابل شستشو باشد.
- ۷- در کارگاه باید به تناسب وسعت محل، نوع کار (دقت کار) و شرایط اقلیمی به اندازه کافی درب و پنجره برای ورود نور و هوا موجود باشد.
- ۸- شیشه درب و پنجره باید بدون شکستگی بوده و همیشه تمیز باشد.
- ۹- در صورت لزوم درب و پنجره ها باید مجهز به توری بوده و درب ها دارای فنر یا درب بند پنوماتیک باشند.
- ۱۰- انباشتن کالا در جلو پنجره ممنوع می‌باشد.
- ۱۱- مساحت پنجره باید متناسب با مساحت کف کارگاه و نوع کار باشد.
- ۱۲- در کارگاه بایستی میزان صدا، ارتعاش، روشنایی (طبیعی و مصنوعی) پرتوهای یونساز (آلفا، بتا، گاما، ایکس،.....) و غیر یونساز (ماوراء بنفش، مادون قرمز، رادیویی، ماکروویو، میدان‌های مغناطیسی و میدان‌های الکتریکی پایا) منطبق با استاندارد مصوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی متناسب با نوع کار و محل تأمین شود.
- ۱۳- منابع روشنایی مصنوعی باید همواره سالم و تمیز باشد.
- ۱۴- هوای کارگاه‌های بدون آلودگی شیمیایی باید متناسب با فصل و جمعیت شاغل تهویه گردد.
- ۱۵- وسایل سرمایشی و گرمایشی کارگاه باید ضمن استاندارد بودن، دما و رطوبت محیط کار را مطابق با حد مجاز مصوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تأمین نماید.
- ۱۶- کلیه کارگاه‌ها به تناسب کار و تولید خود باید دارای محل مناسب جهت انبار مواد اولیه و محصول نهایی باشند.
- ۱۷- کلیه استانداردهای ارگونومی در ارتباط با چیدمان و ویژگیهای وسایل، ابزار و ماشین آلات مورد استفاده در فرآیند رعایت شوند.

## تسهیلات بهداشتی محیط کار

- تسهیلات بهداشتی وابسته به کارگاه شامل خانه کارگری (محل اسکان نیروی کار، استراحت، تهیه و گرم کردن و پخش و صرف غذا توسط آنان)، حمام، رختکن، دستشویی، توالت، جعبه کمک های اولیه و غیره می‌باشد.
- دستشویی:
- کلیه کارگاه‌ها بایستی حداقل دارای یک دستشویی با رعایت شرایط و ضوابط بهداشتی به قرار زیر باشند:
- ۱- محل احداث دستشویی به گونه ای باشد که برای کلیه افراد قابل دسترسی باشد.
  - ۲- دستشویی باید دارای آب گرم و سرد، سیستم دفع فاضلاب، متصل به چاه جذب و یا شبکه جمع آوری فاضلاب شهری باشد.
  - ۳- کاسه دستشویی باید به رنگ روشن، صاف، بدون ترک خوردگی و قابل شستشو باشد.
  - ۴- عرض دستشویی حداقل ۶۰ سانتی متر و طول آن ۶۰ سانتی متر باشد.

- ۵- صابون مایع باید در تمام اوقات در محل دستشویی وجود داشته باشد.
- ۶- جهت خشک کردن دست، وجود وسیله خشک کن مناسب الزامی است.
- ۷- دستشویی باید بطور مرتب شستشو و گندزدایی شود.

### آب آشامیدنی و بهداشتی:

- ۱- آب آشامیدنی و بهداشتی باید منطبق بر استانداردهای بهداشتی و مورد تایید مراجع ذیصلاح باشد.
- ۲- کارگاه‌هایی که از شبکه لوله کشی آب شهر استفاده نمی‌نمایند باید جهت نمونه برداری و آزمایش‌های لازم برای اطمینان از سالم بودن آب اقدام نمایند، علاوه بر این در این نوع کارگاه‌ها، کلرزی باید به شیوه ای انجام پذیرد که کلر باقی مانده  $0.8-0.2$  ppm (قسمت در میلیون) باشد.
- ۳- در کارگاه‌هایی که از آب چاه استفاده می‌نمایند، ساخت، بهره برداری و لوله کشی آب باید منطبق بر ضوابط بهداشتی باشد.
- ۴- در هر کارگاه ترجیحا یک آب سرد کن برای تأمین آب آشامیدنی افراد وجود داشته باشد. در کارگاه‌هایی که آب سرد کن ندارند وجود یک شیر آبخوری الزامی است. شیر آبخوری باید از نوع فواره ای و دارای سپر محافظ باشد تا آبی که از دهان فرد بر می‌گردد به آن نرسد و لب فرد نیز با آن تماس پیدا نکند.
- ۵- آبخوری نباید در مجاورت توالت، دستشویی و دوش باشد و حتی المقدور نزدیک محل کار کارگر باشد.
- ۶- کارگاه‌های فاقد شیر برداشت آب آشامیدنی بهداشتی بایستی دارای مخازن بهداشتی آب بوده و از لیوان انفرادی یا لیوان‌های یکبار مصرف استفاده شود.

### توالت:

- ۱- در کارگاه‌هایی که تعداد کارکنان آن ۳ نفر و کمتر می‌باشد و کارگران با ۱۵ دقیقه پیاده روی به توالت بهداشتی دسترسی دارند، داشتن توالت در محل کارگاه الزامی نیست.
- ۲- در کارگاه‌هایی که تعداد کارکنان آن بیش از ۳ نفر می‌باشد وجود حداقل یک توالت بهداشتی در محل کارگاه الزامی می‌باشد.

### دوش:

- در کلیه کارگاه‌ها چنانچه افراد آنها با مواد شیمیایی، سموم، آزیست مواد عفونت زاء، مواد غذایی و گرد و غبار و مانند آنها سر و کار دارند و نیز برای کارگران نظافتچی و کارگاه‌های زیرزمینی مانند معادن حداقل یک دوش آب گرم و سرد در نظر گرفته شود. در سایر کارگاه‌ها که دارای آلودگی معمولی می‌باشند وجود دوش الزامی است.
- شرایط و ضوابط بهداشتی دوش به قرار زیر است:
- ۱- کف محل دوش‌ها باید مقام، قابل شستشو بوده و لغزنده نباشد و دارای شیب کافی به سمت کفشوی باشد.
  - ۲- دیوارها تا سقف کاشی، برنگ روشن و سقف دوش باید صاف با رنگ روشن و بدون ترک خوردگی باشد.
  - ۳- مساحت کف محل دوش نباید از ۹۰ سانتی‌متر در ۱۲۰ سانتی‌متر کمتر باشد و ارتفاع دوش نباید از ۲ متر کوتاه‌تر باشد.
  - ۴- دوش باید بطور مرتب تمیز و با مواد مناسب گندزدایی گردد.
  - ۵- محوطه دوش باید دارای هواکش متناسب با فضای آن باشد.



- ۶- دوش باید مجهز به سطل زباله درب دار و قابل شستشو باشد.
  - ۷- در صورتی که برای گرم کردن آب از منابع حرارتی غیر مرکزی استفاده می‌شود این قبیل منابع حرارتی باید در خارج از محوطه دوش در محل مناسب قرار داده شود.
  - ۸- برای رعایت موازین ایمنی ضروری است در داخل دوش از لامپ ایمنی با حباب شیشه‌ای استفاده شود و تمام کلید و پریزهای برق باید خارج از محوطه دوش قرار داده شود.
  - ۹- محل دوش باید دارای محلی مناسب به‌عنوان رختکن برای تعویض لباس باشند.
  - ۱۰- شستشوی هر نوع البسه در محل دوش ممنوع است.
- قفسه انفرادی نگهداری لوازم و البسه کارگران**
- در کارگاه‌ها باید متناسب با تعداد کارگران، قفسه‌های انفرادی برای تعویض لباس شخصی آنان در نظر گرفته شود. شرایط و ضوابط بهداشتی قفسه‌های لباس و لوازم شخصی:
- ۱- هر قفسه باید به‌گونه‌ای ساخته شده باشد که دارای محل نگهداری مجزا برای لباس بیرون، وسایل حفاظت فردی و کفش ایمنی باشد. قفسه‌ها باید دارای سقف شیبدار، قابل شستشو و دارای کرکره ثابت ورود و خروج هوا بوده و قفل داشته باشد.
  - ۲- سطل زباله درب‌دار قابل شستشو به‌تعداد کافی در محل نگهداری قفسه‌ها باید در نظر گرفته شود.
  - ۳- محل نگهداری قفسه لباس‌ها و لوازم شخصی باید بطور منظم پاکیزه و تمیز نگهداری شود.
  - ۴- گرم کردن، آماده سازی غذا در محل کارگاه‌ها ممنوع می‌باشد و باید نسبت به تأمین محلی مستقل جهت صرف غذا برای کارگران مطابق با شرایط و ضوابط زیر اقدام شود:
  - ۵- وسعت محل غذاخوری و تعداد میز و صندلی باید متناسب با تعداد کارگرانی باشد که در یک موقع با یکدیگر غذا می‌خورند.
  - ۶- سقف محل غذاخوری باید صاف، بدون ترک خوردگی و به رنگ روشن باشد.
  - ۷- دیوارها بایستی مقاوم، صاف، به رنگ روشن و قابل شستشو باشد.
  - ۸- کف محل غذاخوری باید قابل شستشو و دارای شیب مناسب به سمت کفشوی بوده و لغزنده نباشد.
  - ۹- میزها و صندلی‌ها باید از جنس مقاوم، قابل شستشو، بدون ترک خوردگی و درز باشد.
  - ۱۰- زباله دان درب دار به تعداد کافی و در محل‌های مناسب قرار داده شود.
  - ۱۱- محل غذاخوری باید دارای تهویه مناسب و مجهز به وسایل گرمایشی و سرمایشی، متناسب با فصل باشد.
  - ۱۲- محل غذاخوری باید دارای روشنایی کافی باشد و منابع روشنایی پاکیزه و تمیز نگهداری شود.
  - ۱۳- در صورت امکان در مسیر ورود کارکنان به سالن غذاخوری، دستشویی مجهز به آب گرم و سرد و صابون و امکانات لازم جهت خشک کردن دست و صورت باشد.
  - ۱۴- کارگران کارگاه‌ها باید قبل از ورود به محل غذاخوری لباس کار خود را تعویض نمایند.
  - ۱۵- درب و پنجره محل غذاخوری مجهز به توری باشد و درب‌های محل غذاخوری مجهز به فنر یا درب بند پنوموماتیک باشند.

## موادزاید:

زباله و فاضلاب کارگاه‌ها باید طبق ضوابط بهداشتی جمع‌آوری و دفع گردد. جمع‌آوری و دفع فاضلاب و مواد زاید صنعتی باید به‌گونه‌ای انجام گیرد که ضمن رعایت کلیه استانداردهای محیط زیستی، سلامت افراد در این گونه کارگاه‌ها به خطر نیفتد.

## پیشگیری از وقوع حوادث محیط کار کشاورزی

از دیر باز سالیانه هزاران حادثه کوچک و بزرگ در محیط‌های کار در جهان به وقوع می‌پیوندد و ضمن ایجاد خسارت‌های مالی و جانی و محیطی، در برخی موارد صدمات جبران ناپذیری را بر انسان‌ها وارد می‌سازد. به‌منظور پیشگیری از وقوع حوادث، بایستی داده‌ها و اطلاعات مربوط به حوادث را جمع‌آوری نموده و با تجزیه و تحلیل آن، علل ریشه‌ای حوادث را تعیین نموده و بر مبنای آن اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه را انجام داد.

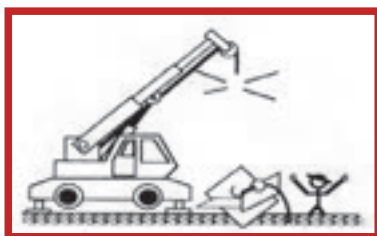
در مزارع کشاورزی، دامپروری و صنایع غذایی با وجود ماشین‌ها و ابزار فراوان، غالباً افراد در معرض مخاطرات مختلف قرار دارند. با توسعه تکنولوژی و افزایش کاربرد ماشین در امر تولید کشاورزی نیز احتمال مخاطرات و حوادث در این گونه محیط‌ها افزایش یافته است.

کشاورزان و دامداران به‌دلیل این که کار و فعالیت خود را در محیط باز و بدون حصار انجام می‌دهند در معرض خطراتی از جمله حمله حیوانات وحشی چون گرگ، سگ‌های ولگرد و سگ‌های گله، شغال، مارگزیدگی، عقرب گزیدگی و غیره می‌باشند. همچنین به‌دلیل استفاده از وسایل نقلیه و ماشین‌ها و ابزار آلات کشاورزی در معرض خطراتی از جمله تصادف و برخورد با آنها می‌باشند علاوه بر این برخورد بدن با قسمت‌های متحرک و تیز و برنده این ماشین‌ها (مانند کمباین، خرمکوب، تراکتور و موتور چاه) به‌دلیل نداشتن حفاظ، معیوب بودن ماشین، استفاده نادرست و یا عجله در استفاده از آنها نیز خطر ساز می‌باشد. سقوط به‌داخل چاه، چاله‌ها، استخرها، کانال‌های آب و پرتاب از صخره و کوه از جمله خطرات دیگری است که کشاورزان و دامداران را به‌دلیل محیط کاری باز و بدون حصار تهدید می‌کند.

هدف از اجرای مقررات ایمنی و دستورالعمل‌های مربوطه، امکان ایجاد محیطی سالم است به‌نحوی که کارگران بدون ترس از خطرات بخش کشاورزی به کار خود ادامه دهند.

## حادثه یا Accident:

حادثه عبارت است از یک اتفاق یا رویداد ناخواسته که ممکن است منجر به مرگ، بیماری، جراحت، صدمه و یا سایر خسارات می‌شود.



### شبه حادثه یا Near miss:

به اتفاقی که در آن هیچ گونه بیماری، جراحت، خرابی و یا زبانی حادث نشده باشد شبه حادثه گفته می‌شود.



### ایمنی Safety:

ایمنی به عنوان حفاظت انسان و کارآیی او، از صدمات و پیشگیری از صدمه دیدن انسان تعریف می‌شود؛ یا رهایی از ریسک غیر قابل قبول (منجر به آسیب) را ایمنی می‌گویند.



### عوامل موثر در بروز حوادث

مهمترین جنبه کنترل بیماری‌های شغلی تشخیص به موقع آنها است، تا بتوان به درمان مقتضی اقدام نمود. بیماری‌های شغلی در اثر تماس (مستقیم) با عوامل مضر شیمیایی، بیولوژیکی و ارگونومیکی و خطرات فیزیکی محیط کار بوجود می‌آیند. در بسیاری از موارد بیماری‌های شغلی به حدی شدید هستند که فرد مبتلا را ناتوان از انجام کار می‌سازد.

رعایت دو عامل، پیشگیری از آنها را آسان می‌سازد:

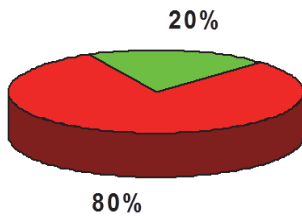
- عامل مولد این گونه بیماری‌ها قابل شناسایی، اندازه‌گیری و کنترل باشد.
  - افراد در معرض خطر، در دسترس باشند تا بتوان آنان را تحت معاینه و درمان قرار داد.
- معاینات دوره ای باید در فواصل معینی (حداکثر یکساله) انجام گیرد و این معاینات بر روی آن دسته از اندام‌ها و سیستم‌های بدن که تأثیرپذیری بیشتری در مقابل عوامل زیان آور شغلی دارند، متمرکز شود.



۱. عوامل مدیریتی
۲. عوامل فیزیکی
۳. عوامل شیمیایی
۴. عوامل بیولوژیکی
۵. ابزار و تجهیزات
۶. عوامل انسانی
۷. عوامل ارگونومیک

## بی تجربگی = حادثه

افرادی که در انجام کارها ی جدید کمتر از ۱۲ ماه تجربه دارند عامل ایجاد ۸۰٪ حوادث هستند.



## علل بروز حوادث را از دو دید گاه مورد بررسی قرار می دهند:

### ۱- علل مستقیم:

**الف - اعمال نایمن:** انجام کار بدون مجوز، شوخی، سهل انگاری، عدم استفاده از تجهیزات ایمنی، ترک کردن تجهیزات در وضعیت خطرناک.

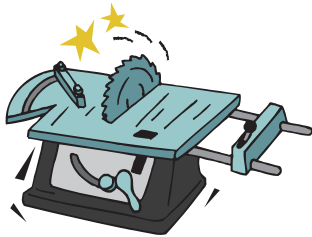
**ب - شرایط نایمن:** نقص فنی دستگاه، معیوب بودن ابزار، عدم وجود حفاظ، لغزندگی کف کارگاه، نامناسب بودن فضای کاری.

### ۲- علل پایه ای:

فقدان یا ضعف برنامه پیشگیرانه، نظارت و سرپرستی ضعیف، ارجاع کار با روش غلط، عدم آرایه آموزش ایمنی به کارکنان، انجام کار فوریتی و انجام کار تحقیقاتی.

طبقه بندی حوادث بر اساس میزان شدت

**۱- حوادث عمده:** حادثی که دارای فوت یا نقص عضو بوده و یا میزان خسارت مالی بیشتر از یک میلیون تومان باشد.



**۲ - حوادث جزئی:** منظور حادثی است که برای بهبودی نیاز به استراحت پزشکی داشته و اصطلاحاً روزهای از دست رفته برای آن لحاظ می شود و خسارتی کمتر از یک میلیون تومان داشته باشند.

## بیشترین دلایل رخداد حوادث؟

- شرایط خطرناک عامل رخداد ۳٪ حوادث در محیط کار هستند.
- رفتارها و اعمال غیر ایمن ۹۵٪ علت حوادث ناشی از کار می باشند.
- اعمال کنترل نشده و اصطلاحاً "کنترل نشده" ۲٪ علت حوادث را شامل می شوند.
- مدیریت هر سازمانی می تواند ۹۸٪ مخاطرات را کنترل نماید.



## تأثیر حوادث بر سلامتی انسان

- مرگ و میر - از کار افتادگی - قطع عضو و یا نقص عضو - شکستگی و له شدگی - سوختگی - مسمومیت - ایست قلبی - سایر صدمات

## جهت کاهش احتمال حوادث باید:

اقدامات پیشگیرانه انجام دهیم.

گفتگو کنید:



با توجه به رشته خود در این رابطه نمونه‌هایی را در کلاس درس بیان کنید.

جهت کاهش شدت حوادث باید:  
اقدامات حفاظتی و اصلاحی انجام دهیم.

گفتگو کنید:



با توجه به رشته خود در این رابطه نمونه‌هایی را در کلاس درس بیان کنید.

## ۱- حوادث نشان دهنده شکست هستند نه عامل موفقیت.

## ۲- حوادث همیشه اتفاق نمی‌افتند.

### تراکتورها

تراکتورها پرمصرف‌ترین ماشین‌ها در تمام مزارع هستند و بیشتر از هر عامل دیگری باعث صدمات کشنده در مزارع می‌شوند. گردش تراکتور و حرکت محور آن باعث بیشترین حوادث کشنده در کشاورزی می‌گردد.

دلایل ایجاد چنین تصادفاتی عبارتند از:

شاخه‌ها، مجراهای آب، سوراخ‌ها یا کنده‌های درخت هدایت تراکتور در سطوح لغزنده، حمل بارهای سنگین، دورزدن با سرعت بالا، تکان‌های نامناسب از دست دادن کنترل در اثر کشیدن بار به دنبال تراکتور یا تصادفات در خیابان.

به نظر شما مهمترین راه برای پیشگیری از ایجاد تصادفات با تراکتور چیست؟

سقوط از روی تراکتورها دومین دلیل ایجاد تصادفات است.

چه کسانی در هنگام کار با تراکتور در معرض خطر هستند؟

- کودکان

- ناظرینی که دیدن آنها برای راننده تراکتور مشکل است.

به همین دلیل نباید آگاهی از موقعیت تمامی ناظرین و دور نگه داشتن کودکان از محل های کار نیز باید رعایت شود.

تراکتور ها و سایر ماشین‌های کاربردی در کشاورزی همیشه باید مجهز به چراغ ها و ابزار روشنایی مناسب باشند.



- ۱- عوامل زیان آور محیط کار کشاورزی را نام ببرید.
- ۲- چگونه باید از زخم مراقبت کرد؟ توضیح دهید.
- ۳- برای پیشگیری از حوادث محیط کار در مشاغل کشاورزی چه مواردی را باید در نظر داشت؟
- ۴- آسیب های ناشی از عوامل ارگونومیک را نام ببرید.

## فصل ۳

### اقتصاد کشاورزی و امنیت







در جهان امروز یکی از مشکلات اساسی بشر تأمین نیازهای غذایی است، بدون شک به‌منظور نیل به‌امنیت غذایی علاوه بر اتخاذ سیاست‌های مطلوب و برخورداری از منابع کافی باید تولید کشاورزی به‌گونه‌ای باشد که تمامی نیازهای جامعه را برآورده کند. از سوی دیگر تولید کشاورزی خود نیازمند دو گروه عوامل تولیدی می‌باشد:

عوامل فیزیکی تولید از قبیل: زمین، بذر، آب، نیروی کار و غیره که وجود آنها از نظر کمی و کیفی شرط لازم تولید است.

عوامل غیرفیزیکی تولید که ریشه در مدیریت و اقتصاد کشاورزی دارند.

با توجه به‌اهمیت و ضرورت مدیریت و اقتصاد کشاورزی، این عامل به عنوان شرط کافی تولید تلقی می‌گردد. بنابراین، در اولویت بندی هدف‌های توسعه هر کشور، دستیابی به‌امنیت غذایی اهمیت ویژه‌ای دارد. ناامنی غذایی، ارزش‌های حیاتی و درنتیجه امنیت ملی یک کشور را به خطر می‌اندازد. خطر ناامنی غذایی، عامل و تسهیل‌کننده فقر، قحطی، گرسنگی و سبب تهدید جدی یک ملت می‌شود. یکی از هدف‌های مطرح در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ کشور برای جامعه ایرانی، برخورداری از سلامت، رفاه، امنیت غذایی، تأمین

اجتماعی، فرصت‌های برابر، توزیع مناسب درآمد در نهاد مستحکم خانواده به‌دور از فقر، فساد، تبعیض و بهره‌مندی از محیط زیست مطلوب است

### اقتصاد چیست (Economics)؟

شاخه‌ای از علوم اجتماعی است که به‌تحلیل تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات می‌پردازد.

### تعریف اقتصاد کشاورزی

اقتصاد کشاورزی، روش‌های چگونگی استفاده مطلوب و بهینه از منابع طبیعی در بخش کشاورزی را از طریق شیوه‌ها و ابزار کارآمد خود مورد مطالعه قرار می‌دهد و همچنین از طریق بکارگیری روش‌های تجزیه و تحلیل کمی و ارائه مدل‌های ریاضی در حل مسائل و مشکلات تولید، توزیع و یا مصرف مواد غذایی و مواد خام، راهکارهای مناسبی را ارائه می‌نمایند.

### اهمیت و جایگاه در جامعه

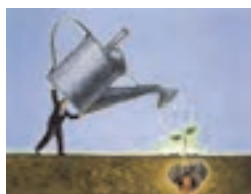


با عنایت به اهمیت تولید کشاورزی در امنیت غذایی جامعه و نیز ضرورت توجه به ابعاد اقتصادی تولید و چون کشاورزان در این زمینه اطلاع کمی دارند، در عرصه فعالیت‌های زراعی، علاوه بر دانش کشاورزی، اصول علم اقتصاد نیز اهمیت زیادی دارد تا کشاورزان بتوانند با استفاده از تجربیات و دانش خود، در زمینه برنامه‌ریزی و تهیه طرح‌های تولیدی محصولات

کشاورزی بطور اقتصادی فعالیت کنند. امروزه یکی از راه‌های تحت سلطه درآوردن کشورها وابسته کردن آنها از طریق مواد غذایی است.

## نقش کشاورزی در توسعه اقتصادی

کشاورزی را به‌عنوان نیروی محرکه رشد اقتصادی در مراحل اولیه توسعه دانسته‌اند و در مراحل بعدی رشد هم



برای بخش کشاورزی حداقل پنج نقش عمده (تامین درآمد، ایجاد اشتغال، تامین غذا، ایجاد بازار و ارز آوری) رادر تغییر ساختار اقتصاد قائل هستند. به لحاظ خصوصیات عدم وابستگی بخش کشاورزی به خارج و فراهم بودن امکانات و منابع داخلی، حرکت اولیه رشد اقتصادی می‌تواند از بخش کشاورزی صورت گیرد؛ زیرا ممکن است چنین اولیوی برای بخش‌های دیگر و در مراحل اولیه فراهم نباشد. بخش کشاورزی معمولاً با هر بخش دیگری به صورت رقابتی عمل نمی‌کند، بلکه رشد آن، می‌تواند مکمل رشد بخش‌های دیگر باشد. توجه دقیق‌تر به اکثر عواملی که مورد استفاده بخش کشاورزی است، می‌تواند رقیب نبودن رشد این بخش را با رشد سایر بخش‌ها توجیه نماید.

نقش بخش کشاورزی از لحاظ تامین درآمد، اشتغال، ارزآوری، بازار، و به‌ویژه تامین غذا در میان سایر بخش‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در ذیل به شرح آنها می‌پردازیم.



۱- تامین غذا: همانطور که در فصل قبل بیان گردید، از وظایف اصلی کشاورزی در هر کشوری تامین نیازهای غذایی آن جامعه است. اهمیت تامین غذا به تنهایی می‌تواند مبنای استراتژی توسعه اقتصادی باشد.

۲- سهم کشاورزی در درآمد ملی: بخش کشاورزی یکی از اجزاء تشکیل دهنده درآمد و یا تولید ملی در اکثر کشورها است.

۳- ارتباط با بازار: کشاورزی علاوه بر عرضه مواد خام، خود مصرف کننده مهم بعضی از محصولات صنعتی است.

۴- اشتغال: ویژگی‌های منحصر به فرد بخش کشاورزی آن است که می‌تواند همواره مقدار قابل ملاحظه‌ای از جمعیت جویای کار را جذب نماید.

۵- ایجاد توازن در بازار کار و سرمایه: بخش کشاورزی می‌تواند از طریق انتقال

مازاد نیروی کار و سرمایه به توسعه سایر بخش‌ها کمک نماید. البته این انتقال زمانی مولد است که اولاً منجر به کاهش تولیدات کشاورزی نشود و ثانیاً بخش‌های دیگر قابلیت جذب این مازاد را در خود داشته باشند.



جدول محصولات صادراتی کشاورزی در بهار ۱۳۹۵

ردیف	محصول	میراث صادرات (هزار تن)	ارزش صادرات (میلیون دلار)
1	هندوانه	369.3	83.8
2	گوجه فرنگی	97	33.1
3	سیب	79.3	34.1
4	آمنیات	66	55
5	بیار	60.9	22.4
6	سیب زمینی	38.4	15.3
7	کلم فرور و سفید	37.9	12.2
8	انواع خرما	35.4	55.4
9	خیار و خیار ترش	34.3	16.6
10	خریزه	30.3	13.8
11	پسته	24	262
12	گوسف نازه	21.9	10.2

#### نقش بخش کشاورزی در اقتصاد ملی



### رابطه مقدار مصرف یک نهاده با مقدار تولید یک محصول

تولید: جریان تبدیل مواد اولیه یا " نهاده " به مواد دیگری به نام محصولات و یا خدمات می باشد. از نظر اقتصادی فعالیت های مختلفی جزو تولید هستند که شامل تغییر شکل دادن در نهاده ها جهت تولید محصولات و نیز تغییر زمان و مکان دادن در این محصولات می باشد.

یک کشاورز را در نظر بگیرید که با ترکیب کار، زمین، بذر و آب محصول تولید می کند، عمل تولید با برداشت محصول تمام نمی شود، چون این محصول باید به شهر حمل و در انبار، سردخانه یا سیلو ذخیره گردد، مثلاً ارزش گندمی که در مزرعه است با گندمی که در سیلوی ذخیره شده یکی نیست. همچنین عمل تولید با تغییر شکل دادن مثلاً گندم به آرد و سپس به نان، تا زمانی که گندم بصورت نان به مصرف نهائی برسد ادامه می یابد. پس تولید را می توان "جریان ایجاد محصولات و خدمات برای جوابگویی به نیاز مصرف کنندگان" دانست؛ چون تا زمانی که محصولی مصرف نشود و یا امکان مصرف شدن را نداشته باشد نیازی را بر نمی آورد، بنابراین، تمام کارهای لازم در راستای در دسترس گذاشتن محصول خرمن شده در مزرعه به مصرف کنندگان را نیز می توان جزو تولید حساب کرد.

مقدار تولید هر محصول بستگی به مقدار نهاده های مصرفی دارد و رابطه بین نهاده ها و محصول تولید شده برای یک مزرعه یا موسسه تولیدی را «تابع تولیدی» می گویند. تابع تولیدی یک رابطه ریاضی است که نشان می دهد مقادیر محصول تولید شده چه نوع بستگی با مقادیر نهاده مصرفی دارد.

## تولید غیر منطقی در کشاورزی

متخصصین دامپروری کشور عقیده دارند که به دلیل تخریب مراتع و جنگل‌ها در نتیجه فشار چرای بی‌رویه دام‌ها از یک طرف و به زیر کشت بردن زمین‌های مرتعی (که اغلب بهترین زمین‌های مرتعی برای این کار انتخاب می‌شوند) تعداد دام‌های موجود در ایران نسبت به ظرفیت چرای مراتع آن خیلی زیاد شده است. برای اینکه تولید کل گوشت افزایش یابد، لازمست که تعدادی از دام‌های موجود از مراتع و جنگل‌ها خارج و با علوفه دستی تغذیه شوند تا تولید گوشت در ناحیه دو تولیدی صورت گیرد.

## انتخاب نوع محصول برای تولید

بطور کلی زارعین از تجزیه و تحلیل نهائی استفاده می‌کنند، اگر هم اسم آن را نشنیده باشند؛ بدین معنی که از کشت‌های قابل قبول و قابل اجرا محصولاتی را تولید می‌کنند که سود بیشتری داشته باشد، مثلاً کشاورزان گرگانی علاقه‌مند هستند به جای گندم و جو و پنبه، درخت سیب و یا سیفی بکارند؛ چون، باغ سیب و سیفی کاری درآمد بیشتری دارد. همچنین در اردکان یزد در سال‌های اخیر تولید پسته جایگزین تولید انار می‌شود؛ چون قیمت پسته در حال افزایش بوده است.

اقتصاددانان کلاسیک معتقدند که در بازار آزاد اگر تک-تک تولیدکنندگان طوری فعالیت تولیدی خود را ترتیب دهند که حداکثر سود برای هر یک از آنان حاصل شود، رفاه کل جامعه نیز به حداکثر خواهد رسید. البته در بعضی موارد ممکن است بین منافع شخصی و منافع اجتماعی تضادهائی وجود داشته باشد که در آن صورت جامعه با وضع قوانینی می‌تواند از منافع خود حمایت کند؛ مثل قانون منع کشت خشخاش و سایر قوانین از این دست که در هر جامعه وضع شده‌اند.

## مفهوم تولید از نظر مصرف‌کنندگان

مفهوم تولید در نظر مردم عادی فقط تغییر شکل دادن نهاده‌ها می‌باشد، در حالی که محصولات تولید شده در مزرعه با موادی که مصرف‌کنندگان می‌خرند یکی نیست و از نظر مصرف‌کنندگان مجموعه خدماتی که در ترکیب محصولات وارد می‌شود، از خود محصولات جدا نیست؛ مثلاً وقتی یک قوطی کمپوت گیلان را در نظر می‌گیریم میوه گیلان، قوطی، شیر و خدمات لازم جهت پختن و حمل و نقل آن از مزرعه به کارخانه و از کارخانه به انبار و از انبار به مغازه (مجموعاً این محصول کمپوت گیلان را تشکیل داده‌اند. پس خدمات بازاریابی جمع‌آوری محصول، درجه بندی، بسته بندی، حمل و نقل، انبار کردن و غیره را نیز باید جزو تولید حساب کرد.

## تعاریف و مفاهیم اقتصاد کشاورزی

با توجه به تعاریف ارائه شده در این بخش، چند مفهوم کلیدی اقتصاد کشاورزی به صورت کاربردی مورد بررسی قرار می‌گیرد:

### ۱- منابع تولید

برای تولید هر کالایی لازم است یک سری منابع (که به آنها عوامل تولید یا نهاده هم می‌گویند) با هم ترکیب شوند. بنابراین به محض اینکه کالا را طلب کنیم، در پیش روی ما ظاهر نمی‌شوند بلکه مدتی طول می‌کشد تا منابع، کالا

را تولید کنند. بطور کلی اقتصاد دانان منابع را به سه دسته تقسیم می کنند که عبارتند از : زمین، نیروی کار و سرمایه.

### الف) زمین:

در بخش کشاورزی، مقادیر زیادی زمین مورد استفاده قرار می گیرد. این ویژگی، فعالیت های کشاورزی را از سایر انواع صنایع متمایز می کند. زمین از بسیاری جنبه ها یک نهاده منحصر به فرد است و ویژگی هایی دارد که در سایر منابع کشاورزی یا غیر کشاورزی یافت نمی شود. زمین منبع اصلی تولید کشاورزی است که نقشی اساسی در تولید همه کالاهای کشاورزی دارد. زمین یک منبع دائمی است که اگر حاصلخیزی خاک حفظ شود و روش های مناسب حفاظت خاک مورد استفاده قرار گیرد، مستهلک و تمام نمی شود. زمین در وضعیت طبیعی خود و بدون انجام فعالیت های تولیدی از سوی مدیر، دارای بهره وری است و چوب و علوفه های بومی تولید می کند. اما تلاش های مدیریتی مالکان، استعداد بهره وری زمین را بهبود می بخشد. این کار از طریق پاک کردن زمین، زهکشی، عملیات خوب حفاظت، آبیاری، استفاده از گونه های جدید و اصلاح شده گیاهان و استفاده از انواع کود انجام می شود.

سطح، فضا و مکان نیز از ویژگی های زمین هستند و هر واحد کشاورزی و دامپروری دارای یک شرح قانونی است که مکان، اندازه و شکل هندسی آن را مشخص می کند. زمین یک نهاده غیرمتحرک است و نمی توان مکان آن را برای ترکیب با سایر منابع تغییر داد و سایر نهاد ها مانند ماشین های کشاورزی، بذر، کود و آب باید به زمین منتقل شوند تا در تولید محصولات گیاهی و دام با آن ترکیب شوند.

توپوگرافی (پستی و بلندی)، انواع مختلف خاک، ویژگی های اقلیمی، وجود سوانح طبیعی مثل سیل، فرسایش ناشی از باد و آب و ظهور چینه های سنگی، سایر عواملی هستند که منجر به تفاوت منبع زمین از یک مزرعه به مزرعه دیگر می شود.

### ب) نیروی کار:

از استعدادهای و آمادگی های جسمانی و روانی افراد تشکیل می شود که به تولید محصولات کشاورزی کمک می کند. مثل شخصی که زراعت می کند و از نیروی خود در تولید گندم استفاده می کند.

### ج) سرمایه:

شامل عوامل تولید می باشد که می تواند به عنوان نهاده جهت تولید بیشتر و بهتر به کار گرفته شود. ماشین های کشاورزی، زمین، منابع آب، ساختمان ها و غیره نمونه هایی از سرمایه به شمار می روند.

## ۲- کمیابی در اقتصاد

اگر عوامل تولید (زمین، کار، سرمایه) محدود نبود، این مسئله که چه کالاهایی، چگونه و برای چه کسانی باید تولید شود، مطرح نمی شد. از هر کالایی می توانستیم مقدار لایتنهای تولید کنیم و همه به کالاهای دلخواهشان به هر اندازه که می خواستند دسترسی داشتند. به عبارتی هیچ کالایی کمیاب نبود. اما موضوع این است که هرگز انسان به مرحله ای نمی رسد که همه نیازهایش در زمینه مصرف کالاها مرتفع شود. حتی هر چقدر سطح تولید بالاتر می رود، افزایش سطح مصرف را نیز به دنبال می آورد. به این ترتیب مطالعه اقتصاد با مفهوم کمیابی آغاز می شود. کمیابی وضعیتی را توصیف می کند که در آن خواست های ما بیشتر از منابع دسترسی است که این خواست ها را ارضا کند. ما چه بخواهیم و چه نخواهیم هر روز با مشکل کمیابی مواجه می شویم. فکر کردن به دنیای بدون کمیابی لذت بخش است، اما واقعیت غم انگیز این است که چیزهایی که ما می خواهیم کمیابند؛ چراکه منابعی که برای تولید آنها مورد نیاز است کمیاب هستند. به همین خاطر است که اقتصاددانی به نام توماس ساول (Sowell) می گوید: "درس اول

اقتصاد کمیابی است: به این معنا که هرگز به قدر کافی از هر چیزی وجود ندارد تا همه کسانی که آن را می‌خواهند برآورده کرد. "کمیابی مفهوم انتخاب را به وجود می‌آورد. به این ترتیب وجود منابع محدود در مواجهه با خواسته‌های نامحدود، ما را در وضعیتی قرار می‌دهد که باید مدام انتخاب کنیم کدام یک از خواسته‌هایمان را برآورده کنیم. به عنوان مثال چون زمان کمیاب است باید انتخاب کنیم که آیا صبح تا دیروقت بخوابیم و یا به مدرسه، دانشگاه یا سرکار برویم. یا باید انتخاب کنیم که آیا پول توجیبی یا درآمدمان را خرج کنیم و یا آن را پس انداز کنیم. علم مدیریت در این زمان به کمک ما می‌آید.

## مدیریت واحدهای کشاورزی

مدیریت عامل مهمی در موفقیت هر کار اقتصادی از جمله فعالیت‌های کشاورزی است. مدیریت واحدهای کشاورزی و دامپروری یا مدیریت مزرعه از دو کلمه مدیریت و مزرعه تشکیل شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهند که اطلاعات در مورد انواع محصولات و مشخصات خاک‌ها و یا نژادهای دام و همچنین آشنایی کشاورز با ماشین‌های کشاورزی و آفات و بیمارهای کشاورزی در موفقیت یک کشاورز تأثیر دارد؛ اما لازم نیست که کشاورز در کلیه این زمینه‌ها تخصص داشته باشد و موفقیت بیش از هر چیز به مدیریت وی بستگی دارد. مدیریت واحد کشاورزی به عنوان شاخه‌ای از اقتصاد کشاورزی که تخصیص منابع محدود را در مزرعه مورد بررسی قرار می‌دهد، دانش‌گزینش و تصمیم‌گیری است.

### وظایف مدیریت

مدیریت برحسب وظایفی که مدیران انجام می‌دهند شامل برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل است که عده‌ای آنها را سه وظیفه اصلی و اولیه مدیریت می‌دانند.

### الف) برنامه‌ریزی:

وظیفه برنامه‌ریزی چندین گام را در بر دارد که شامل شناسایی و تعریف مسأله، به دست آوردن اطلاعات اولیه و شناسایی راه‌های مختلف می‌باشد.

### ب) اجرا:

وقتی که فرآیند برنامه‌ریزی کامل شد، بهترین گزینه باید انتخاب شود و برای اجرای برنامه اقدام گردد.

### ج) کنترل:

وظیفه کنترل (بازرسی)، مشاهده نتایج حاصل از برنامه به اجرا درآمده، است تا تعیین شود که هدف‌ها و مقاصد مشخص تا چه حد تأمین شده‌اند. ممکن است عوامل زیادی باعث شوند که یک برنامه از مسیر خود خارج شود.

### ۱- هزینه

هزینه به مقدار پولی گفته می‌شود که برای کسب درآمد، خرج می‌شود. به عبارت دیگر اگر مؤسسه‌ای فعالیتش در جهت ارائه خدمات (تولید و عرضه محصولات کشاورزی) به مؤسسات و یا اشخاص دیگر است، خرج‌هایی که در راه ارائه خدمات متحمل می‌شود را هزینه می‌گویند. در کل هزینه به دو صورت ثابت (هزینه خرید زمین) و هزینه متغیر (هزینه کارگری و کود و سم) تقسیم می‌شود.

### ۲- درآمد

به منافع مادی بویژه عایدات پول که طی زمان معین از خدمات انسان‌ها یا از به کار بردن دارایی حاصل می‌گردد، درآمد گفته می‌شود. هنگامی که مؤسسه‌ای خدماتی را انجام یا کالایی را به مشتریان تحویل می‌دهد، پول یا دارایی

دیگری از آنان دریافت می‌کند و یا طلبی برای او ایجاد می‌شود. ورود پول یا دارایی یا ایجاد طلب بابت ارائه خدمات یا فروش کالا را درآمد می‌گویند. بطور کلی، درآمد هنگامی شناسائی و در مدارک حسابداری ثبت می‌شود که کالای فروش رفته به مشتریان تحویل داده شود یا خدماتی برای آنان انجام شود.

### ۳- سود

حداکثر کردن سود، شرط بقا، دوام و توسعه هر بنگاه اقتصادی در وضعیت رقابتی است. قاعده حداکثر کردن سود که مبتنی بر اصل آزادی، مسئولیت پذیری، انضباط و نیز خطرپذیری است، در عمل به‌استفاده بهینه از منابع کمیاب و به‌کار گرفتن حداکثر توانایی‌های انسانی در جهت تولید ثروت و رفاه بیش‌تر منتهی می‌شود. به‌آنچه پس از کسر هزینه تولید از درآمد باقی می‌ماند سود گفته می‌شود.

### هزینه‌های کل - درآمد کل = سود

مثال: فردی طی یک دوره کشت ۵۰۰۰ کیلوگرم گندم تولید کرده است. هر کیلو را ۱۰۰۰ تومان به فروش می‌رساند، در آمد کل برابر است با:

$$۵۰۰۰ \times ۱۰۰۰ = ۵۰۰۰۰۰۰ \text{ تومان}$$

اما این به‌معنای سود نیست. این درآمد است و باید هزینه‌ها هم از آن کم شود تا سود به‌دست آید. هدف بنگاه کسب حداکثر سود است، بنگاه تلاش می‌کند سود خود را تا حد ممکن افزایش دهد. برای درک چگونگی به‌حداکثر رساندن سود باید نحوه محاسبه درآمد کل و هزینه کل را بررسی کنیم. بررسی درآمد کل آسان‌تر است: درآمد کل بنگاه برابر است با مقدار تولید بنگاه ضرب در قیمت فروش واحد محصول. با تولید ۱۰،۰۰۰ قطعه شیرینی به ارزش هر قطعه ۲ دلار، درآمد کل شیرینی فروشی ۲۰،۰۰۰ دلار خواهد بود.

## هدف از برنامه‌ریزی کشاورزی

هدف از برنامه‌ریزی در تولید محصولات کشاورزی این است که چگونه از زمین حاصلخیز، نیروی کار و سرمایه استفاده شود تا هزینه‌ها به‌کمترین و درآمد به‌بیشترین مقدار برسد تا حداکثر سود را از تولیدات به دست آورد.

کشاورز بایستی در مدیریت یک مزرعه به‌سوالات زیر پاسخ دهد:

۱- چه تولید کنیم و چرا؟

۲- چگونه و با چه روشی تولید کنیم؟

۳- چگونه توزیع کنیم؟

برای پاسخ به این سوالات ابتدا باید تجزیه و تحلیل‌های زیر صورت گیرد:

### الف) تجزیه و تحلیل محیطی:

که موارد زیر را شامل می‌گردد:

#### ۱- محیط و شرایط کشت و کار:

- خدمات لازم به‌منظور پشتیبانی عملیات تولید در منطقه مورد بررسی قرار گیرد (کارخانجات مربوطه مانند: وجود کارخانه قند درخصوص کشت چغندر قند یا کارخانه روغن‌کشی برای محصولات روغنی، دسترسی به‌عرضه کنندگان مواد مصرفی و...).



- سازگاری نوع محصول با شرایط آب و هوایی و انواع تهدیدات محیطی مورد ارزیابی قرار گیرد. در این خصوص باید با کارشناسان و خبرگان منطقه مشورت شود.

## ۲- فرهنگ (اعتقادات مذهبی، فرهنگ مصرف، آداب و رسوم):

- در راه اندازی کشت و کار خود به عواملی از قبیل اعتقادات مذهبی، فرهنگ مصرف، علاقمندی مشتریان، سطح درآمد و نحوه دسترسی آنان به محصولات در نظر گرفته شود.

- آیا فرهنگ منطقه، محصولات زراعی تولید شده شما را می‌پذیرد؟

## ب) تجزیه و تحلیل بازار:

منظور از بازار، میزان عرضه و تقاضا می‌باشد. عرضه‌کنندگان را بر حسب پارامترهایی مناسب (ظرفیت تولید، حجم فروش، نوع محصول، کیفیت محصول، فاصله جغرافیایی، نوع تولید، میزان تبلیغات و...) تقسیم‌بندی کنید. روند تقاضا را در گذشته بررسی و تحلیل نمایید. میزان تقاضا را پیش‌بینی کنید. میزان واردات و یا صادرات محصول در طی سال‌های گذشته را بررسی نمایید.

## ج) تجزیه و تحلیل برنامه عملیاتی و تولید:

- تکنولوژی مورد نیاز برای تولید محصول خود را مشخص نمایید. روش تولید خود را انتخاب کنید. آیا تکنولوژی و روش تولیدی را که برگزیده‌اید با توان مالی، شرایط محیطی، وسایل و تجهیزات، سیاست‌های دولت، محیط زیست و شرایط اقتصادی مطابقت دارد؟

## هزینه فرصت:

در امر کشاورزی مانند تمام فعالیت‌های تولیدی دیگر بر اساس تئوری اقتصاد مدیریتی، تصمیم‌گیری صحیح حائز اهمیت بسیار زیادی است. در هر تصمیمی فرصتی به‌بهای از دست رفتن سایر فرصت‌ها به‌دست می‌آید. به‌سبب محدودیت منابع گزینه‌های تصمیم در منابع با یکدیگر رقیب هستند و با گزینش هر یک، دیگری به‌کنار گذاشته می‌شود. در واقع یک تصمیم خوب در مقابل تصمیم بهتر، انتخابی نادرست به‌شمار می‌رود و یک تصمیم زیان‌آور، در برابر یک تصمیم فاجعه‌بار یک تصمیم مدیریتی قابل‌تحسین است. اقتصاد مدیریتی بر اساس "هزینه فرصت" شکل می‌گیرد. هزینه‌ای که تاوان انتخاب هر چیزی به‌جز "بهترین" است.

هزینه فرصت که به آن عباراتی چون هزینه اقتصادی، هزینه واقعی یا قیمت سایه نیز می‌گویند، همان هزینه‌ای است که برای فرصت‌های از دست رفته پرداخت، می‌شود.

زمانی که در مورد مصرف منابع کمیاب (دارای محدودیت مصرف)، جهت تولید کالایی معین از کالایی دیگر چشم‌پوشی می‌کنیم، در واقع آن کالای دیگر را جهت تولید کالای معینی، قربانی کرده‌ایم و این کاهش تولید (کالای فدا شده) را می‌توان به منزله هزینه تولید کالای معین تلقی کرد؛ که به آن هزینه فرصت گفته می‌شود.

اگر یک فرد و یا یک بنگاه، از میان چندین انتخاب متفاوت یکی را برگزیند، هزینه فرصت این فرد یا بنگاه، معادل است با هزینه مرتبط با بهترین انتخاب ممکن از بین سایر انتخاب‌های باقی‌مانده که از آن صرف نظر شده‌است.

بنابراین محدود به هزینه‌های پولی و یا مالی نمی‌شود و هر چیزی که دارای ارزش باشد و از آن صرف نظر شده باشد، می‌تواند به عنوان هزینه فرصت تلقی شود. از آن جمله می‌توان به هزینه واقعی محصول صرف نظر شده و زمان اشاره کرد.

فرض کنید شخصی که ۱۰۰۰۰ تومان دارد، می‌تواند یا یک کتاب بخرد و یا یک لباس. اگر او کتاب بخرد، هزینه فرصت او لباس خواهد بود و اگر او لباس را بخرد، هزینه فرصت او کتاب خواهد بود. اگر تعداد انتخاب‌های ممکن برای این شخص بیشتر از ۲ مورد باشد و او یکی را انتخاب کند، هزینه فرصت او، بهترین انتخاب از بین انتخاب‌های باقی‌مانده خواهد بود.

هزینه فرصت یا هزینه فرصت از دست رفته هر تصمیم یا انتخاب برابر است با بالاترین فرصت یا فایده از دست رفته ناشی از انتخابی که می‌توانست بجای انتخاب مزبور با صرف همان مقدار منابع و زمان به کار رفته صورت گیرد. به عبارتی هزینه فرصت هر تصمیم برابر با بالاترین فایده ای است که به دلیل عدم اتخاذ سایر تصمیم‌ها از دست می‌رود. این تحلیل (هزینه فرصت)، مبنای تصمیم‌گیری و تخصیص منابع می‌باشد.

### تحلیل هزینه - منفعت

هر بار افراد بررسی کنند که آیا فواید انجام یک کار خاص، از مشکلات و دردسرهای آن بیشتر است یا خیر، تحلیل هزینه - فایده را اساس تصمیم‌گیری خود قرار داده‌اند. در عرصه عمومی، به کارگیری تحلیل رسمی هزینه فایده برای ارزیابی کامل فواید و هزینه‌های مرتبط با تغییرات سیاستی پیش‌رو گاه‌ها مناقشه‌برانگیز است.

تحلیل هزینه فایده نمی‌تواند تنها مبنای تصمیم‌گیری باشد، اما می‌توان از آن به عنوان ابزار کمکی ارزشمندی در سیاست‌گذاری‌ها استفاده کرد. اگرچه مفهوم هزینه فایده بیش از ۱۵۰ سال پیش توسط مهندس فرانسوی به نام ژولس دوپوا (Jules Dupuit) ارائه شد، اما اولین استفاده گسترده از آن، به ارزیابی پروژه‌های آب در اواخر دهه ۱۹۳۰ باز می‌گردد. از آن زمان به بعد، این روش برای تحلیل سیاست‌های موثر بر حمل‌ونقل، بهداشت عمومی، دادرسی جنایی، دفاع، آموزش و محیط‌زیست نیز مورد استفاده قرار گرفته است. از آن‌جا که برخی از مهم‌ترین و پرمناقشه‌ترین کاربردهای تحلیل هزینه فایده در رابطه با سیاست‌های زیست‌محیطی بوده است، لذا از مثال‌هایی در حوزه مسائل زیست‌محیطی برای تشریح مطلب استفاده می‌شود.

تحلیل هزینه - منفعت یک منطق تصمیم‌گیری است که بر مبنای محاسبه پیامدهای محتمل گزینه‌های مختلف تصمیم‌گیری می‌شود.

تحلیل هزینه - منفعت به پنج سوال اساسی پاسخ می‌گوید:

- ۱- چه منافع مستقیمی از این هزینه عاید خواهد شد؟
- ۲- چه منافع غیرمستقیمی از این هزینه عاید خواهد شد؟
- ۳- آیا منافع حاصل نسبت به هزینه‌های حاصل شده بیشتر است؟ ۴
- ۴- اگر هزینه انجام نشود چه زیان‌هایی واقع خواهد شد؟
- ۵- اگر این اقدام ضروری است آیا گزینه کم‌هزینه‌تری برای انجام آن وجود دارد؟.

### چگونه یک طرح توجیهی بنویسیم؟

متن طرح باید کوتاه و دقیق و بیشترین میزان اطلاعات ممکن را در بر داشته باشد. این امر به نظر متناقض می‌آید اما می‌توان این مسئله و مسائل مشابه را با استفاده از روش واژگان کلیدی حل کنید.

چه کسی، چه چیزی، کجا، چه موقع، چرا، چگونه، چقدر

در ابتدای هر بخش از طرح به هر یک از این پرسش‌ها در یک پاراگراف پاسخ دهید. سپس با تشریح هر کدام از آن مطالب در متن به کار ادامه دهید.

طرح هیچ محدودیتی از نظر حجم یا تعداد صفحات ندارد. بطور متوسط طرح در ۳۰ تا ۴۰ صفحه تهیه می شود. طرح را به بخش‌های مختلف تقسیم کنید. درمورد کارهایی که باید صورت بگیرند زمان‌های شروع و ختم هر کار را تعیین کنید. نوشتن طرح توجیهی موثر به‌نظم، صرف وقت و نگارش نیاز دارد. با تهیه فهرست اسناد به هنگام نوشتن متن در زمان صرفه‌جویی می‌کنید. مثلاً چنانچه هنگام نوشتن در مورد ساختار قانونی و حقوقی کسب و کار خود متوجه شدید که به نسخه‌ای از توافق‌نامه همکاری نیاز دارید، این توافق‌نامه را در فهرست اسناد اضافه نمایید. به‌هنگام تکمیل هر بخش از طرح توجیهی فهرستی نیز از اسناد مورد نیاز تهیه کنید.

با به‌خاطر داشتن این مطالب می‌توانید تهیه طرح توجیهی خود را آغاز کنید. با مطالعه این مطلب تصویری از روند تهیه طرح توجیهی بدست خواهید آورد.

### خلاصه مدیریتی که تشریح کننده رنوس اهداف و دیدگاه های شما باشد

اولین بخشی که باید در طرح خود بیاورید و معمولاً از حدود ۲ الی ۳ صفحه بیشتر نباید تجاوز کند خلاصه مدیریتی نام دارد. خلاصه مدیریتی راه برد کسب و کار شما را معرفی می‌نماید و مطمئناً مهمترین بخش برای مدیران و موسسات اعتباری است. توجه داشته باشید که اکثر مدیرانی که قرار است به جریان افتادن پرونده طرح شما برای دریافت کمک و حمایت مالی تایید کنند همیشه دچار مشکل کمبود وقت هستند و از این رو نباید انتظار داشته باشید که با دقت کامل برای خواندن طرح شما که در چندین صفحه تهیه شده وقت بگذارند.

برای اینکه بتوانید در عرض چند دقیقه اهداف و اولویت‌ها و برنامه‌های خود را برای آنها بازگو کنید باید مطالب کل طرح را به صورت اجمالی و قانع کننده همراه با اعداد و ارقام پیشنهادی در صفحات محدودی به صورت تایپ شده در اختیار آنها قرار دهید. اگر شما نتوانید در دو، سه صفحه مسئول رسیدگی به برنامه کسب و کار خود را قانع کنید که طرح کسب و کارتان قابل اطمینان و ارزشمند برای سرمایه‌گذاری است مطمئن باشید که جلسه را دست خالی ترک خواهید کرد.

همچنین این خلاصه به عنوان یک ابزار ارتباطی برای کارمندان و مشتریان بالقوه شما که نیاز دارند از ذهنیات و اندیشه شما آگاه شوند دارای اهمیت زیادی است.

### شرح مختصری از چگونگی آغاز به کار

به صورت واضح اساس شکل‌گیری و آغاز به کار را شرح دهید و نحوه رسیدن به ایده و شروع این کسب و کار را توسط خود و یا همراه با شرکایان را بیان نمایید. در این قسمت باید سعی کنید از نکته‌ها و اصولی که موسسه اعتباری طرف شما بر آن تاکید دارد استفاده کنید و دغدغه‌های خود را با چالش‌های آنها همسان سازید. به عنوان نمونه اگر با یک بانک یا شرکت که اولویت را بر صادرات و واردات گذاشته از ظرفیت‌های طرح خود برای امر صادرات و واردات سخن بگویید.

## اهداف شرکت شما

در چند پاراگراف اهداف کوتاه مدت و بلند مدت خود را تشریح کنید. بیان کنید که طبق برنامه ریزی های خود در چه مدت زمانی به این اهداف دست خواهید یافت؟ در بازاری که برای کسب و کار خود در نظر گرفته اید مشتریان شما چه کسانی خواهند بود و بر کدام بخش از بازار تمرکز خواهید کرد و هدف از این انتخاب ها را بیان کنید.

## سوابق گروه مدیریتی

بخش مدیریت باید شامل اطلاعات شخصی و کاری اعضا باشد و همچنین اطلاعاتی نسبت به سوابق کاری و مسئولیت های مرتبط آنها را در اختیار بگذارد. این اطلاعات باید نمایانگر دانش و تجربیات علمی و عملی گروهی باشد که شما برای پیاده سازی طرح خود انتخاب کرده اید. این بخش می تواند تا حدود زیادی خیال سرمایه گذاران طرح شما را از توانمندی شما برای اجرای طرح راحت کند.

## خدمات یا محصولاتی که در طرح شما پیشنهاد شده

نکته ای که در این بخش مورد توجه قرار می گیرد تفاوت ها و مزیت هایی است که کالاها و خدمات شما با سایر محصولات بازار دارد. در این بخش باید به صورت دقیق کالاها و یا خدماتی را که پس از اجرای موفق طرح قابل ارائه هستند را معرفی و با محصولات مشابه بازار داخل و بین الملل مقایسه نمایید و علل برتری طرح خود را در مقایسه با آنها از نظر کمی و کیفی بیان کنید.

## کشش بازار برای کالاها و خدمات شما

به خاطر داشته باشید که شما مجبور هستید تا موسسات اعتباری، کارمندان و دیگر افراد موثر و فعال در بازار مورد نظر خود را برای حمایت، همکاری، خرید و سرمایه گذاری متقاعد سازید. شما برای این بخش نیازمند انجام تحقیقات گسترده ای هستید.

## استراتژی بازاریابی

چگونه می خواهید شروع فعالیت خود را اعلام کنید. آیا تبلیغات کاغذی، تلویزیونی یا اینترنتی و یا هر سه را انتخاب می کنید؟ آیا از ابزارهای بازاریابی برخط مثل سرویس های <http://www.bCentral.com> استفاده می کنید تا سایت خود را در موتور های جستجو و سایر سایت ها قرار دهید. همچنین شما نیازمند محاسبه و آماده کردن میزان هزینه های تبلیغاتی و بازاریابی هستید.

## دورنمای اقتصادی سه الی پنج ساله :

این بخش باید شامل خلاصه ای از پیش بینی های مالی شما باشد که در قالب اعداد و ارقام نحوه دست یابی شما را به دورنمای مفروضتان را بیان نماید.

بایستی اطلاعات مربوط به میزان درآمد ها و هزینه های مربوط به هر یک از دوره های زمانی را بیان نمایید. یکی دیگر از مواردی که باید در این قسمت مورد اشاره قرار دهید مقدار پولی است که تمایل دارید از موسسه اعتباری مورد نظر خود دریافت نمایید تا بوسیله آن هزینه های اولیه های مربوط به شروع کار خود را تامین کنید.

تکمیل درست، کامل و شفاف این بخش حساس ترین بخش از طرح شماسست و می تواند موفقیت یا شکست طرح شما را تضمین نماید.

### نحوه تنظیم و ارائه طرح کسب و کار

مسائلی وجود دارد که در بهتر شدن برنامه کسب و کار شما اثر گذارند و بهتر است در نوشتن طرحتان به آنها توجه کنید.

جلد و شیرازه بندی طرح تجاری باید مناسب باشد. به یاد داشته باشید که برداشت اولیه افراد از شما از طریق طرح تجاری ایجاد می شود. جلسه گزارش باید شامل موضوعاتی از قبیل؛ نام قانونی کسب و کار، نشان یا علامت شرکت، نشانی، شماره تلفن، دورنگار، نشانی پست الکترونیک، سایر راه های تماس در صورت موجود بودن، ذکر ضرورت و محرمانه بودن طرح.

:: طرح باید عاری از هر گونه اشتباه تایپی و دستور زبانی باشد. نوع قلم به کار رفته باید ساده و خوانا باشد.

:: در ابتدای طرح، فهرست بیاورید تا افراد بتوانند هر بخش دلخواه را به سرعت پیدا کرده و بررسی نمایند.

:: گزارش را بر روی کاغذ با کیفیت خوب و به صورت یک رو تحریر نمایید.

:: حاشیه های مناسبی را انتخاب کنید. این موضوع برای آنکه خواننده بتواند سؤالات یا پیشنهاداتی را بنویسد مفید می باشد.

:: اگر کسب و کار مورد نظر شما عبارات ویژه و یا عباراتی که از حرف اول واژه های یک گروه کلمات ساخته می شود، بهتر است از این عبارات کمتر استفاده کنید و یا سعی کنید آن را بیشتر توضیح دهید.

:: صفحات را شماره گذاری کنید و آن را به فهرست مندرجات تطبیق دهید.

:: طرح را کوتاه و فشرده تهیه نمایید و از ارائه اطلاعات غیر مرتبط و فرعی اجتناب کنید. جزئیات لازم را می توانید در صورت ضرورت به صورت ضامم ارائه نمایید.

:: نمونه های آگهی ها، موضوعات مربوط به بازاریابی و سایر اطلاعات و منابع و مآخذ اطلاعات که به ارائه بهتر مطالب کمک می کنند را می توانید در ضامم ارائه کنید.

:: گزارش را به صورتی صحافی کنید که هنگام باز کردن، صفحات به راحتی و به صورت صاف و هموار در مقابل یکدیگر قرار گیرند.

:: در هزینه صحافی گزارش زیاده روی نکنید. گزارشی که به جلد آن توجه زیادی شود ولی از محتوای لازم برخوردار نباشد بیشتر شک و تردید خواننده را بر می انگیزد.

:: همیشه واقعیت ها را ذکر کنید و از دروغ به پرهیزید.

هنگام ارائه طرح به نکات زیر نیز توجه کنید :

:: با حرارت و احساس، طرح خود را به مخاطب ارائه دهید ولی در بروز احساسات زیاده روی نکنید.

:: مخاطبان طرح خود را بشناسید و مطابق با خواسته آنها ارائه کنید.

:: نخست سرفصل مطالب عمده را عنوان کنید و جزئیات را برای بعد بگذارید.

:: ارائه شما باید ساده و قابل فهم باشد. روی دو تا سه موضوع اصلی تمرکز کنید و از ذکر جزئیات فنی به پرهیزید.

:: از وسایل شنیداری و دیداری بهره بگیرید.

:: آرایه را با ذکر مجدد نقاط قوت پایان دهید.

:: خود را برای پاسخگویی به پرسش های احتمالی سرمایه گذاران آماده کنید.

:: به طور دقیق و روشن معامله پیشنهادی را مشخص کنید.  
:: سفارش‌های نقدی را قبل از ارائه طرح انجام دهید، حتی اگر ارائه طرح‌تان به تعویق افتد.  
:: از جملات مبهم، سر بسته و مسائل واهی دوری کنید.  
:: مشکلات و مسائل بالقوه کار را آشکار و درباره آن‌ها بحث کنید.  
خوب حالا نوبت به آن رسیده است که سیر تا پیاپی طرح تجاری یا همان طرح توجیهی جامع را برای شما بیان کنیم تا با همه ابعاد نگارش طرح توجیهی آشنا شوید:

### **کسب و کار :**

بخش اصلی و اول طرح شما به جزئیات مربوط به کسب و کار مربوط می‌شود. این بخش را با خلاصه یک صفحه‌ای در تشریح عناصر اصلی کسب و کار خود آغاز کنید. سپس بخش‌های مختلف ذکر شده در خلاصه را شرح و بسط دهید. از سیستم کلید واژه‌ها استفاده کنید. تمامی موضوعات مربوط به کسب و کار خود را که به نظر شما منطقی می‌آیند ذکر کنید. اطلاعات مربوط به صنعت (بطور کلی) و کسب و کار خود را (بطور اخص) ذکر کنید. مطالب را به صورت مستقل ذکر کرده و پیش‌بینی‌های خود را با داده‌های بخش اسناد توجیه کنید.

### **ساختار قانونی :**

دلایل انتخاب ساختار قانونی موردنظر خود را ذکر کنید. اگر ساختار کسب و کار شما مالکیت شخصی است می‌توانید مجوز فعالیت خود را ضمیمه کنید. اگر ساختار انتخابی کسب و کار شما مشارکت است نسخه ای از توافق نامه همکاری و مشارکت را به بخش اسناد اضافه کنید. توافق نامه شما باید شرایط مربوط به کناره‌گیری شرکا و انحلال را در بر داشته باشد. در این توافق نامه باید نحوه توزیع سود و مسئولیت مالی هر ضرری موجود باشد. دلایل مربوط به انتخاب این شرایط در توافق نامه را تشریح کنید. اگر شرکتی تاسیس کرده‌اید علت انتخاب این شکل قانونی و نحوه عملکرد در ساختار شرکتی را تشریح کرده و نسخه ای از مجوزها و اساسنامه را به بخش اسناد اضافه کنید. اگر قصد دارید ساختار قانونی را در آینده تغییر دهید پیش‌بینی‌های مربوط به علت تغییر، زمان تغییر، افراد دخیل و مزیت تغییر برای کسب و کار را توضیح دهید.

### **تشریح کسب و کار**

در این بخش از طرح شما کسب و کار خود را به تفصیل بیان می‌کنید. به پرسش‌های کلیدی مربوط به تاریخچه کسب و کار و وضعیت فعلی‌تان و پیش‌بینی‌های آتی مربوط به تحقیق و توسعه پاسخ دهید. دارایی‌های جاری را ذکر کرده و موجودی موجود را از نظر اندازه، ارزش، نرخ گردش کار و قابلیت بازاریابی بیان کنید. روندهای صنعت را نیز وارد کنید. محصولات خود را از نظر منحصربفرد بودن شرح داده و ذکر کنید چگونه مشتریان از محصول یا خدمت شما منتفع می‌گردند. همچنین درمورد اینکه انتظار چه موفقیت‌هایی را در ۳ تا ۵ سال آینده دارید توضیح بدهید.

### **محصولات یا خدمات :**

توضیح کاملی از محصولات خود از مرحله مواد خام تا اقلام نهایی ارائه کنید. از چه مواد خامی استفاده می‌کنید، قیمت آنها چقدر است، عرضه‌کننده‌های خود را معرفی کنید، آنها در کجا هستند، چرا آنها را انتخاب کرده‌اید؟



توضیحات مربوط به هزینه و برگه قیمت‌ها را ضمیمه کنید. می‌توانید از یک عرضه‌کننده اصلی نیاز خود را تامین کنید اما اطلاعات مربوط به دیگر عرضه‌کنندگان را نیز ارائه کنید. ذکر کنید چه راهکارهایی برای مقابله با افزایش ناگهانی سفارش‌ها یا از دست دادن عرضه‌کننده اصلی اندیشیده‌اید.

ممکن است شنیده باشید که قرض‌دهنده بدترین حالت را در نظر می‌گیرد. این بدان معناست که وی می‌خواهد شما از قابلیت پیش‌بینی و حل مسائل بالقوه برخوردار باشید. اندیشیدن به تغییرها و آمادگی برای موارد دور از انتظار برای شما مفید است زیرا می‌توانید به ادامه کار خود امید داشته باشید. دوباره از کلید واژه‌ها استفاده کنید. خدمات آتی را که قصد دارید به کار خود اضافه کنید ذکر نمائید. مسائل بالقوه و نحوه رفع آنها را ذکر کنید. باید تمامی حقوق مربوط به مالک مثل حق کپی رایت، ثبت اختراع یا نام تجاری را در این بخش ذکر کنید.

### محل

اگر محل در طرح تو جیهی شما مهم است باید در بخش بازاریابی بر آن تاکید کنید. مثلاً اگر فروشگاه خرده‌فروشی را افتتاح می‌کنید محل موردنظر با بازار موردنظر تعیین می‌شود. اگر تولیدکننده هستید و کالاها و خدمات خود را وسیله حمل‌کننده‌های متداول و معمول عرضه می‌کنید محل رابطه مستقیم با بازار موردنظر ندارد و می‌توانید محل را در بخش کسب و کار تشریح کنید.

حال دلایل مربوط به انتخاب محل را تشریح کرده و توضیحات فیزیکی مربوط به دلایل خود را ذکر کرده و نسخه ای از اجاره‌نامه را ضمیمه کنید. اطلاعات مربوط به انتخاب محل را ذکر کرده و دیگر محل‌های ممکن را نیز ذکر کنید. می‌توانید عکس‌ها، طرح‌ها نقشه‌های مربوط به محل را نیز در بخش اسناد بیاورید. برای نوشتن آنالیز محل از عناوین مذکور در ذیل استفاده کنید. تنها عناوینی را ذکر کنید که به کسب کار شما مربوط می‌شوند.

عناوین مربوط به محل

۱- نشانی

۲- نام رابط

۳- هزینه/ متر مربع

۴- سابقه محل

۵- موقعیت آن نسبت به بازار موردنظر

۶- الگوی تردد مشتریان

۷- الگوی تردد عرضه‌کنندگان

۸- دسترسی به پارکینگ (شامل دیاگرام)

۹- نرخ جرائم در منطقه

۱۰- کیفیت خدمات عمومی

۱۱- توضیحات مربوط به مسیرهای رفت و آمد (پیاده) در منطقه

۱۲- فروشگاه‌های مجاور و وضعیت تجاری منطقه

۱۳- مقررات مربوط به آن منطقه

۱۴- وجود خدمات همگانی

۱۵- دسترسی مواد خام

۱۶- دسترسی نیروی کار

۱۷- هزینه (اجرت) نیروی کار

۱۸- دسترسی به محل سکونت کارمندان

۱۹- نرخ مالیات

۲۰- ارزیابی محل از نظر رقابت

### مدیریت :

این بخش توضیح می‌دهد که گردانندگان کسب و کار چه کسانی هستند. اگر شما دارای ساختار مالکیت شخصی هستید در مورد توانایی‌های خود توضیح داده و شرح حالی از خود ارائه کنید. در مورد بخش‌هایی که در آن نیاز به کمک دارید صادق باشید و نحوه دریافت کمک را بیان کنید.

اگر کار شما به صورت مشارکتی انجام می‌شود علت انتخاب شرکا را توضیح دهید و بگوئید آنها چه کمکی به کسب و کار می‌کنند و قابلیت‌های آنان چگونه با یکدیگر همخوان و سازگار است. تجربه، مهارت، سابقه در شرح حال آنها ذکر شده و در بخش اسناد آورده می‌شود. اگر کار شما شرکتی است اطلاعاتی مفصل مربوط به ساختار شرکت و دفاتر آنرا ارائه کنید. شرح حالی از تمامی مسئولان ارائه کرده و به پرسش‌های زیر در مورد آنان پاسخ دهید. آنها کیستند؟ چه مهارت‌هایی دارند؟ چرا آنها را انتخاب کرده‌اید؟ چه مزیتی برای سازمان دارند؟

### پرسنل :

در این جا شرحی در مورد اینکه چه کسی کار را انجام می‌دهد؟ چرا آنها انتخاب شده‌اند؟ آنها چگونه استخدام می‌شوند؟ دستمزد آنان چقدر است؟ آنها چه کاری انجام می‌دهند؟ آورده می‌شود. وظایف و توضیحات شغلی تمامی پرسنل را ذکر کنید. مزیت‌های هر کدام از کارمندان را تشریح کنید. اگر سفارش‌های زیادی برای محصولات یا خدمات دریافت کنید آیا طرحی برای افزایش پرسنل دارید؟

### روش‌های بایگانی

در این قسمت ذکر می‌نمایید که از چه سیستم حسابداری استفاده می‌کنید و چرا چنین سیستمی را انتخاب کرده‌اید، چه بخش از بایگانی در داخل شرکت انجام می‌شود، چه کسی مسئول بایگانی است، آیا از حسابدار خارجی استفاده می‌کنید، در این صورت چه کسی در شرکت شما مسئول مطالعه گزارشات مالی و تجزیه تحلیل کردن گزارش‌های ارائه شده توسط حسابدار است، این مطلب مهم است که نشان دهید حسابدار شما به چه مواردی رسیدگی می‌کند و شما در استفاده از گزارشات مالی جهت اعمال تغییرات در شرکت و سود آورتر کردن آن چه ابزارهایی در اختیار دارید. بعد از خواندن این بخش وام‌دهنده از قابلیت شرکت شما در حفظ سوابق مالی و تغییرات آنها اطمینان پیدا می‌کند.

### بیمه

بیمه مورد مهمی در هر کسب و کار است. کارهای خدماتی به تعهد پرسنل، بیمه کردن کالاهای مصرفی در زمان حمل و نقل و یا نگهداری در شرکت توجه دارند. برای نمونه اگر در شرکت از اتومبیلی استفاده می‌کنید باید در بیمه استفاده از آن ذکر شود. اگر مالک محل کسب و کار خود هستید به بیمه ملک نیاز دارید. برخی کسب و کارها به وجه‌الضمان نیاز دارند. ممکن است شرکا خواستار بیمه عمر باشند. لازم است انواع مختلف بیمه متناسب با کار خود

را در نظر بگیرید. در این بخش بگوئید چه نوع بیمه‌ای دارید و چرا آنرا انتخاب کرده‌اید، محدوده زمانی بیمه چقدر است و بیمه‌گر چه کسی است. اطلاعات مربوط به بیمه خود را به روز نگهداری کنید.

### امنیت

برطبق گزارش اطاق بازرگانی امریکا بیش از ۳۰ درصد مشکلات کسب و کارها در آمریکا از نادرستی کارگران ناشی می‌شود. این امر به دزدی کالاها و اطلاعات مربوط می‌شود.

لازم است در این بخش مسائل امنیتی مربوط به کار خود را ذکر کنید. مثلاً اگر داده‌های چاپی رایانه‌ای را دور می‌ریزید خردکننده کاغذ ابزار مناسب و مقرون به صرفه‌ای است. مسائل مربوط به کار خود را پیش‌بینی کنید، اقدامات امنیتی مورد استفاده را تشریح کنید، بگوئید چرا آنها را انتخاب کرده‌اید و چه کاری برای شما انجام می‌دهند. در این رابطه با نماینده بیمه صحبت کنید. با نصب ابزارهای امنیتی می‌توانید هزینه‌های بیمه را کاهش داده و از کسب و کار خود محافظت کنید.

### بازاریابی

دومین بخش اصلی طرح توجیهی شما به جزئیات برنامه بازاریابی مربوط می‌شود. برنامه بازاریابی خوب در توسعه و موفقیت کسب و کار شما ضروری است. اطلاعات مربوط به بازار را با تأکید بر بازارهدف موردنظر در این بخش وارد کنید. باید مشتریان خود را مشخص کرده و روش‌های عرضه محصولات و خدمات خود به آنها را تشریح نمایید. در این جا عامل اصلی زمان است. بررسی و عرضه برنامه بازاریابی به زمان نیاز دارد اما این زمان ارزش صرف شدن را دارد. این بخش را با خلاصه یک صفحه‌ای از عناصر کلیدی برنامه بازاریابی خود آغاز کنید. در بخش زیر هرکدام از موارد ذکر شده در این خلاصه را تشریح می‌کنیم. گزارشات، پیش‌بینی‌های توجیهی و داده‌ها را در بخش اسناد بیاورید. روش کلید واژه در اینجا هم مفید است. عناوینی که از نظر شما منطقی هستند باید در این بخش آورده شوند.

### بازار هدف :

بازارهدف گروهی از مشتریان است که خصوصیات مشترکی دارند که آنها را از دیگر مشتریان تفکیک می‌کند. لازم است این مجموعه خصوصیات مشترک را که باعث می‌شود آنها مشتری شما باشند تشریح کنید.

### رقابت

رقابت مستقیم میان شرکت‌هایی است که محصولات یا خدمات مشابه را در یک بازار عرضه می‌کنند. رقابت غیرمستقیم میان شرکت‌هایی است که دارای محصولات و خدمات مشابه اما در بازارهای هدف مختلف هستند. لازم است که هر دو نوع رقیب را ارزیابی کنید و نگرش‌های آنان را تعیین کنید. آنان سعی می‌کنند در کدام بخش از بازار نفوذ کنند، آیا می‌توانید به شکل بهتری در همان بازار عمل کنید، آیا می‌توانید بازار بهتر و بدون رقیبی پیدا کنید؟ برای جمع‌آوری، سازماندهی و ارزیابی اطلاعات مربوط به رقابت از عناوین مطروحه در ذیل استفاده کنید. آنالیز شما در مورد این اطلاعات به برنامه ریزی ورود به بازار کمک می‌کند. تعیین کنید سهم بازار فعلی رقابت چقدر است؟ آیا می‌توانید این سهم را بدست آورید یا باید جاهای خالی بازار را پر کنید.

### عناوین مربوط به مقوله رقابت

- ۱- نام رقبا ۲- محل ۳- محصولات یا خدمات ارائه شده ۴- شیوه های توزیع
- (عمده فروشی، خرده فروشی، فروش‌های شخصی، فروش‌های شرکتی)
- ۵ عملکرد(گذشته و حال) ۶ سهم بازار ۷-نقاط قوت ۸-نقاط ضعف

بعد از تکمیل این بخش شما و قرض دهنده از رقبا، محل آنها، محصولات یا خدمات عرضه شده توسط آنها، برنامه رقابت با آنها مطلع خواهید شد.

### شیوه های توزیع

توزیع عبارتست از نحوه انتقال فیزیکی محصولات به مشتریان. توزیع رابطه نزدیکی با بازار موردنظر دارد. در این بخش الگوهای خرید را مشخص کنید. اگر محصولی را می فروشید آیا مشتریان شما از طریق پست یا بوسیله کاتالوگ خرید می کنند یا اینکه خرید خود را به شکل مستقیم از فروشگاه انجام می دهند، آیا شما محصول خود را به شکل مستقیم یا از طریق نماینده تولید کننده می فروشید؟ در صورت حمل محصول چه کسی هزینه های حمل را دریافت می کند و از چه نوع حمل کننده ای استفاده می کنید؟ از کلید واژه ها برای پاسخ دادن به پرسش های مربوط به طرح توزیع استفاده کنید. گزارشات آماری، برگه های مربوط به هزینه های حمل کننده، قرارداد با نمایندگان تولید کننده یا دیگر اسناد مربوطه را اضافه کنید.

### تبلیغات

تبلیغات این پیام را به مشتریان شما می رساند که محصول و خدمات شما خوب و مطلوب است. تبلیغات خود را باتوجه به بازار موردنظر تهیه کنید. تحقیق بازاریابی شما مشخص می کند که کدام کانال تلویزیون، رادیو یا کدام نشریه برای بازار موردنظر مناسب تر است. تبلیغات رقباي خود در این رسانه ها را ارزیابی کنید. نسخه هایی از تبلیغات خود مثل بروشور، تبلیغات پستی و توزیعی تهیه کنید. به قرض دهنده بگوئید هزینه های تبلیغاتی خود را در کجا صرف می کنید، چرا این روشها را انتخاب کرده اید، پیام شما چگونه به بازار موردنظر می رسد، رقابت تبلیغاتی شما چه زمانی آغاز می شود، طرح تبلیغاتی شما چقدر هزینه دارد و از چه نوع فرمتی برای تبلیغ استفاده می کنید.

### قیمت گذاری

ساختار قیمت گذاری شما در موفقیت کسب و کارتان بسیار مهم است و با تحقیق بازار و آنالیز مسائل مالی تعیین می شود. استراتژی بازاریابی اصلی، قیمت گذاری در دامنه بین حداکثر و حداقل قیمت است. سقف قیمت گذاری (حداکثر قیمت) بوسیله بازار تعیین می شود و بیشترین هزینه ای است که مشتری برای یک محصول یا خدمات پرداخت می کند و بر ارزش درک شده مشتری از محصول یا خدمت مبتنی است. شما باید مشخص نمایید که هزینه رقابت چقدر است، کیفیت محصول یا خدماتی که ارائه می کنید چیست، ماهیت تقاضا چیست و چه آینده ای را پیش بینی می کنید؟ قیمت حداقل پائین ترین قیمتی است که با آن می توانید محصول یا خدمات خود را عرضه کنید که هزینه های شما را تامین کرده و سود قابل قبولی نیز دارد. تمامی هزینه ها را در نظر بگیرید. مواد خام، هزینه سربار دفاتر، حمل و نقل، هزینه خودرو، مالیات، بازپرداخت وام و بهره تعدادی از موارد هزینه هستند. کسب و کار سودآور با قیمت بین حداقل و حداکثر کار می کند. اختلاف میان قیمت ها امکان دادن تخفیف، بدهی ها و برگشت را فراهم می کند.

با فعالیت های ترویجی و تشویقی بر ارزش درک و استنباط شده توسط مشتری تاثیر بگذارید. باید در مورد این مطلب تصمیم گیری کنید که محصولات و خدمات شما چه چیزی عرضه می کنند که دیگر رقبا آنها را عرضه نمی کنند و بعد آنرا به عنوان مزیت منحصر به فرد ترویج کنید.

### طراحی محصول

بسته بندی و طراحی محصول در موفقیت کار شما نقش مهمی بازی می کند. این موارد اولین چیزهایی هستند که به چشم مشتری می آیند. خواسته های بازار موردنظر خود را در طرح نهایی محصول و طراحی بسته بندی در نظر

بگیرید. موارد مطلوب را از نظر اندازه، شکل، رنگ ماده و عبارات چاپ شده روی محصول مشخص کنید. بسته‌بندی، توجه عمومی را تا حد زیادی به خود جلب می‌کند. از قوانین مربوط به بسته‌بندی و برچسب‌گذاری صحیح استفاده کنید. از کلید واژه برای پاسخ دادن به پرسش‌های مربوط به طرح محصول و بسته‌بندی استفاده کنید. طرح‌ها یا تصاویر (عکس‌ها) را ضمیمه کنید. اطلاعات مربوط به حقوق مالکیت مثل حق کپی رایت، نشان تجاری یا حق اختراع را اضافه کنید.

### زمانبندی ورود به بازار

زمانبندی درود شما به بازار بسیار مهم است و به تحقیق و برنامه‌ریزی دقیق نیاز دارد. عرضه محصولات و خدمات در زمان و مکان درست بر موفقیت شما تاثیر بسیار دارد. نحوه دریافت محصول توسط مشتری تحت تاثیر فصل، شرایط جوی و تعطیلات قرار دارد.

### محل

اگر انتخاب محل به بازار هدف ارتباط دارد آنرا در این بخش از طرح تجاری وارد کنید. دلایل انتخاب خود را ذکر کنید. ماهیت همسایگان شما چیست، آیا این محل با تصویری که از کسب و کار موردنظر دارید منطبق است، در این منطقه رقابت در چه سطحی است، الگوی تردد و رفت و آمد چیست، وضعیت و شرایط اجاره یا خرید چیست، سابقه فعالیت محل موردنظر شما چیست، آیا ظرف چند ماه گذشته شرکتی در این منطقه ورشکست شده است (فعالیت خود را تغییر داده است)، اگر اینطور است ببینید آیا این امر به محل فعالیت ارتباطی داشته است یا خیر. آیا منطقه‌ای که قصد دارید طرح خود را در آن اجراء کنید مبنای اقتصادی قوی و محکمی دارد، چه محل‌های دیگری را در نظر گرفته‌اید؟ اینها پرسش‌هایی هستند که می‌توانید آنها را در نظر بگیرید.

- ۱- رابطه مقدار مصرف یک نهاده با مقدار تولید یک محصول چگونه محاسبه می شود؟
- ۲- نقش کشاورزی در توسعه اقتصادی چیست؟
- ۳- اهمیت و جایگاه اقتصاد در جامعه و کشاورزی چیست؟
- ۴- مدیریت واحد های کشاورزی و دامپروری یا مدیریت مزرعه چگونه است؟
- ۵- هدف از برنامه ریزی کشاورزی در کوتاه مدت و دراز مدت چیست؟
- ۶- چگونه یک طرح توجیهی بنویسیم؟ آیا می توانید با یک مثال ساده یک طرح آماده کنید؟



## فصل ۴

### تأسیسات باغبانی



- خزانه هوای آزاد و پوشش‌دار چیست؟
- انواع گلخانه، شاسی گرم و سرد، ساختار و نوع بهره‌برداری آن چگونه است؟
- عوامل موثر بر اتلاف حرارت چیست؟
- طراحی سیستم آبیاری تحت فشار (قطره‌ای) در گلخانه

رشد سریع اقتصادی و فرهنگی، رشد جمعیت، محدودیت آب و خاک، نیاز جامعه به مواد غذایی، وجود بازارهای بزرگ مصرف و علاقه‌مندی به تولید محصولات خارج از فصل در سال‌های اخیر موجب توسعه کشت محصولات گلخانه‌ای شده است. ایجاد محل‌های تحت کنترل و پوشیده به‌منظور نگهداری و پرورش گیاهان باغی مخصوصاً برای مناطقی که خطر عوامل نامساعد جوی وجود دارد، الزامی است. این موضوع اهدافی را به‌دنبال دارد که مهمتر از همه می‌توان تولید خارج از فصل یا پیش‌رس کردن بسیاری از محصولات و به‌دست آوردن محصولات در غیر موطن اصلی را نام برد. خوشبختانه در کشور ما با وجود تنوع آب و هوایی اهمیت ساختمان‌های باغبانی آنچنانکه برای دیگر ممالک مطرح است، آشکار نیست؛ با این وجود در چند سال اخیر حداقل در بخش گلکاری پیشرفت‌های چشمگیری ملاحظه می‌شود و بر همین مبنا تاسیسات مختلفی بوجود آمده است که مهمترین آنها به شرح زیرند:

### خزانه هوای آزاد



خزانه هوای آزاد عبارتست از کرت یا باغچه‌ای به‌اندازه‌های مختلف که دارای خاک اصلاح شده و با زهکشی مناسب می‌باشد. ابتدا بذور در آن کاشته شده و پس از رشد کافی نشاهای حاصله به‌محل کشت اصلی انتقال می‌یابند. از خزانه برای پرورش نشاء، پیش‌رس کردن سبزیجات و... استفاده می‌شود.

### شاسی سرد



شاسی سرد ساده‌ترین وسیله برای حفاظت گیاهان حساس به سرما است. ساده‌ترین شاسی سرد جعبه چهارگوشی است که ارتفاع دیواره جلویی آن کوتاه‌تر از دیواره عقبی است این جعبه بدون ته بوده و روی آن با شیشه یا پلاستیک پوشیده می‌شود. از شاسی‌های سرد برای به‌دست آوردن نشاء و برای مقاوم کردن قلمه‌هایی که در گلخانه ریشه دار شده‌اند، استفاده می‌شود.

### شاسی گرم

شاسی گرم مانند شاسی سرد است با این تفاوت که در آن از وسیله‌ای برای تامین حرارت استفاده می‌شود. منبع حرارتی شاسی‌های مدرن امروزی از سیستم آب گرم و یا جریان هوای گرم و یا کابل‌های حرارتی تامین می‌شود.

### تونل پلاستیک



امروزه با بهره‌گیری از تونل‌های پلاستیک اقدام به کشت و به‌دست آوردن محصولات غیرفصل می‌کنند. نکته مهم در ساختن تونل‌های پلاستیک، دقت در مقاومت لوله‌های به‌کار گرفته شده تحت عنوان اسکلت و مقاومت پلاستیک در برابر عوامل نامساعد جوی است.

## گلخانه

گلخانه فضای محدود مسدودی است که عوامل موجود در اطراف گیاهان داخل آن قابل کنترل بوده و با کنترل شدت و مدت تاثیر عوامل محیطی (حرارت - رطوبت - تهویه - نور) می توان محصولاتی را در خارج از فصل و یا در غیر از موطن اصلی آنها تولید و عرضه نمود.

تولید محصولات گلخانه ای در مناطق روستایی کشورهای صنعتی و با آب و هوای ملایم و درجه حرارت معتدل حتی مناطق استوایی روز به روز در حال افزایش است. پرورش میوه های مرغوب در زمین های حتی کوچک درآمدهای خوبی را برای ساکنین فراهم آورده است. گلخانه ها امکان کشت در برخی مناطق خشک و گرمسیری و غیر قابل کشت را به وجود آورده اند.

گلخانه های پلاستیکی اغلب مناسب آب و هوای معتدل می باشند و در بسیاری موارد برای حداقل سرمایه طراحی می شوند؛ زیرا که هدف سیستم های کوچک بهره وری بالا با هزینه های پایین است.

## شرایط آب و هوایی

۱- تابش ۲- دما ۳- بارش ۴- رطوبت ۵- تبخیر ۶- سرعت باد

## تابش خورشید

تابش خورشید در جو زمین بر اثر جذب، بازتابش و انعکاس به تدریج کمتر می شود. تابش خورشید در سطح زمین بسته به طول و عرض جغرافیایی، فصل، زمان روز و عوامل موجود در جو مانند ابرها تغییر می کند. وجود بخار زیاد در جو تا حد زیادی تابش را کم می کند. در مناطق استوایی متوسط تابش خورشید ثابت می ماند. برای پرورش محصولات کشاورزی مهم است بدانیم که متوسط ماهانه انرژی تابشی چقدر است. در بیشتر مناطق کره زمین تفاوت بین تابش روزانه در زمستان و تابستان زیاد است. حداقل مقدار اشعه مورد نیاز گیاهان برای رشد در روز  $2 \text{ kWh/m}^2 - 2/3$  (کیلو وات ساعت بر مترمربع) می باشد.

## دما

دما گرمایی است که به عوامل زیادی از جمله تابش خورشید، فصل، ارتفاع از سطح آزاد دریا، باد، وجود ابر در جو و... بستگی دارد. از این رو ذکر عباراتی ثابت در این زمینه دشوار است. با افزایش ارتفاع از سطح آزاد دریا دما کاهش می یابد.

## بارندگی

آب یک عنصر حیاتی برای رشد گیاهان است. در یک ناحیه لازم است که برای حفاظت از رشد گیاهان اطلاعاتی از نرخ بارش، توزیع فصلی، شدت و دوره آن داشته باشیم.

## آب و هوای گلخانه

علاوه بر شرایط آب و هوایی، بسته به نوع کاربری و شرایط زندگی، مصالح و هزینه ها، گلخانه ها طراحی متفاوتی دارند. گلخانه هایی که دوره کاری کوتاه تری دارند با چوب ساخته شده و ارزان ترند، اما از خوردگی موربانه ها در امان نیستند. گلخانه های با دوره کاری ۴-۶ ساله از لوله های فولادی گالوانیزه با پایه های چوبی ساخته می شوند و طراحی-شان طوری است که برای گیاهان بلندتر مانند موز مناسب باشند.

## انتخاب محل گلخانه

برای انتخاب محل مناسب نکات زیر باید در نظر گرفته شوند:

۱- شرایط محیط زیست ۲- آب و برق ۳- دسترسی به نیروی کار ۴- فاصله تا بازار و هزینه های حمل و نقل.

جهت گلخانه بستگی به میزان وزش باد و باران دارد. دهانه دریچه‌ها باید از نفوذ باران جلوگیری کنند و فن‌ها برای تبخیر و خنک‌کاری باید هم جهت باد باشند. شرایط طبیعی مانند ساختمان‌های بلند و درختان نباید جلوی هوا را گرفته و سایه ایجاد کنند. در اماکنی که سرعت باد بالاست، باید باد شکن‌های مصنوعی ایجاد کرد. توپوگرافی خاک باید جهت تخلیه آب باران کمی به سمت گلخانه شیب داشته باشد.



در شکل مقابل سازه ضعیف که بر اثر باد تخریب گشته است.

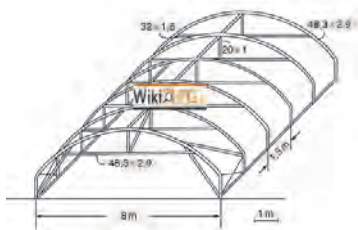
### شرایط بنای گلخانه Greenhouse Structures

گلخانه‌ها برای محافظت از محصولات باید در برابر باد و طوفان یا رطوبت‌های خیلی پایین ایمن باشند. آنها همچنین باید هواکش‌هایی داشته باشند که در شب بسته شوند. در طراحی پلاستیکی گلخانه‌ها موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

۱. ثبات کافی در برابر بارهای ناشی از باد: برای این منظور معمولاً گلخانه‌ها را به فرم هلالی می‌سازند.

۲. نصب و راه‌اندازی با توجه به مشخصات فنی (در ادامه بیشتر توضیح داده می‌شود).

۳. اجزای اتصال‌دهنده بین سازه نباید تحت بار حرکت کند.



اجزاء اتصالات گلخانه

۴. فونداسیون باید قابلیت تحمل بارهای مکشی و فشاری را داشته باشد. تونل‌های قوس‌دار با توجه به استاندارد گلخانه هلندی NEN 3859 محاسبه می‌شوند.



فونداسیون سازه گلخانه

۵- فیلم پلاستیک نباید توسط باد کشیده یا جمع شود و باید ساختار محکمی داشته باشد.

۶- فیلم‌های پلاستیک نباید مستقیماً با اجزای فولادی که بر اثر تابش گرم شده در تماس باشند. اجزا فولادی در محل تماس باید توسط نوار پلاستیکی عایق‌کاری یا رنگ شوند. آنها در اثر تابش خورشید تا  $70^{\circ}\text{C}$  گرم می‌شوند.



عایق کاری اجزا فولادی با رنگ سفید پلاستیکی

۷- کندانس‌ها نباید از سطح داخلی روی گیاهان بریزد. سقوط قطرات از سقف عبور نور را ۱۰-۱۵٪ کاهش می‌دهد.



سقوط قطرات از سطح داخلی و کاهش عبور نور

۸- ناودان‌ها یا چاله‌های عمیق برای تخلیه و جمع‌آوری آب باران ضروری است. هیچ آبی نباید از دیواره‌ها سقف یا کف به‌داخل گلخانه نفوذ کند.

۹- از مواد با دوام و مقرون به‌صرفه در طراحی و ساخت ساز گلخانه‌ای استفاده شود.

۱۰- در مناطقی که سرعت وزش باد بالاست از بادشکن باید استفاده شود.

### کنترل آب و هوای گلخانه

آب و هوای گلخانه بسیار در رشد گیاهان موثر است. حفظ درجه حرارت محیط در گرمای روز و سرمای شب، وجود  $\text{CO}_2$  و نور کافی همگی از مواردی است که بایستی به‌دقت کنترل شوند.



## نیازمندی‌های اصلی در یک گلخانه

- ۱- راندمان مناسب تهویه مطبوع: در گلخانه‌های با چند دهانه اگر متوسط دما از  $27^{\circ}\text{C}$  بیشتر شد باید سیستم تهویه از سقف نیز نصب شود.
- ۲- فن‌های قفل شونده باید در مناطقی که دمای هوا از  $12^{\circ}\text{C}$  کمتر است، نصب شوند.
- ۳- کنترل گلخانه‌های بزرگتر در روزهای گرم شرایط مساعدتری دارد. دیوارهای جانبی باید بیشتر از ۳ متر باشد؛ این ارتفاع در روزهای سرد که درب‌ها بسته است  $\text{CO}_2$  و نور کافی را فراهم می‌آورد.
- ۴- فیلم پلاستیک باید طول موج تابش پائینی داشته باشند تا انتقال حرارت از داخل به بیرون کم شود. موادی که طول موج‌های تابشی بلند را منتقل می‌کنند، باعث شده تا حرارت از طریق پوشش‌های سقف خارج شده و در نتیجه دمای محیط کمتر از بیرون گشته و وارونگی دما رخ می‌دهد. اگر درجه حرارت گیاهان به زیر نقطه شبنم برسد، قطره تشکیل می‌شود که برای گیاه خطرناک می‌باشد. برای حفظ دمای محیط در سرمای شب از جاذب‌های گرمایی استفاده می‌شود.

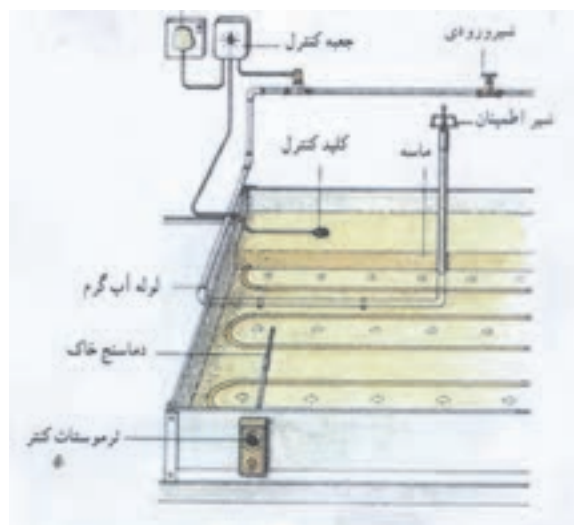


- ۵- سازه باید درست ساخته شود؛ بسیار مهم است که سازه‌ها دارای منافذ نشستی و درز نباشند تا هوای گرم داخل را به بیرون هدر ندهند. منابع اصلی نشت فن‌ها و درب‌ها می‌باشند. اگر وارونگی دما رخ دهد و در صورتی که رطوبت بیش از حد بالا رود، بهتر است تهویه گلخانه در صبح انجام گیرد.



نمونه‌هایی از سازه گلخانه

- ۶- سالن گلخانه در ماه‌های سرد زمستان برای پرورش محصولات کشاورزی نیاز به تجهیزات گرمایشی (گرمایش خورشیدی یا گرمایش از کف) دارد.



نوعی سیستم گرمایشی

۷- از سیستم‌های آبیاری با راندمان بالا و تبخیر پایین باید استفاده شود.



نمونه‌ای از سیستم آبیاری گلخانه

## انواع گلخانه

گلخانه را بر اساس نوع استفاده و کاربری آن به چهار دسته تقسیم می‌کنند:

- ۱ - گلخانه آموزشی ۲- گلخانه تحقیقاتی ۳- گلخانه تفریحی و سرگرمی ۴- گلخانه تجارتي
- ۱- گلخانه آموزشی (Teaching Greenhouse):



گلخانه آموزشی



هدف اصلی از احداث این نوع گلخانه‌ها آموزش مراحل کاشت، داشت، برداشت و مدیریت گلخانه به کارآموزان و دانشجویان می‌باشد؛ بنابراین گلخانه باید امکانات کشت خاکی و هیدروپونیک را داشته باشد، این گلخانه باید دارای تمامی استانداردهای گلخانه تجارتي بوده و کارآموز با شرایط واقعی کار آموزش داده شود. فاصله بین ردیف‌های کشت جهت تردد کارآموزان بیشتر از سایر گلخانه‌ها می‌باشد. این گلخانه‌ها مجهز به کلیه تجهیزات جانبی، گرمایشی، سرمایشی، آبیاری و سیستم‌های کنترل دما، رطوبت،  $CO_2$  و... می‌باشد. تجهیزات دارای کمترین آلودگی صوتی بوده و فضای گلخانه همانند تمامی مکان‌های آموزشی، زیبا و جذاب باشد.

گلخانه آموزشی باید در تمام فصول سال قابل استفاده باشد. نوع پوشش مناسب این گلخانه‌ها از شیشه یا ورقه‌های پلی کربنات است، به هیچ وجه پوشش‌های پلی اتیلنی (پوشش موقت) توصیه نمی‌گردد. هزینه و بازگشت سرمایه نیز مورد نظر نیست.

## ۲- گلخانه تحقیقاتی (Research Greenhouse):

هدف از احداث این نوع گلخانه‌ها تحقیق و اصلاح ساختار ژنتیکی، کشت بافت، تاثیر پارامترهای دما، نور،  $CO_2$ ، رطوبت، تهویه، رشد و نمو، بررسی انواع آلودگی‌های میکروبی، ویروسی، قارچی و آفات و بیماری‌ها در گل و گیاه می‌باشد بنابراین کنترل پارامترهای محیطی با سایر گلخانه‌ها متفاوت است. تعبیه پنجره کناری و سقفی باید به صورتی انجام گیرد که هیچگونه درز و شکافی بین پنجره و محل نصب آن نباشد.



گلخانه تحقیقاتی

از مشخصات مهم این گلخانه‌ها می‌توان موارد زیر را نام برد:

- \* مجهز به سیستم‌های اتوماسیون هستند.
- \* پنجره‌ها مجهز به توری ضد حشره می‌باشند.
- \* معمولاً مساحت گلخانه‌های تحقیقاتی ۲۵۰ تا ۵۰۰ متر مربع است.
- \* پوشش آنها از شیشه یا ورقه پلی کربنات است.
- \* معمولاً نوع کشت، هیدروپونیک و بر روی سکو انجام می‌گیرد.
- \* هزینه احداث این نوع گلخانه بسیار زیاد است.



گلخانه تفریحی و سرگرمی

### ۳- گلخانه تفریحی و سرگرمی (Hobby Greenhouse):

این نوع گلخانه‌ها بیشتر برای نگهداری گلدان‌ها و درختچه‌های زینتی خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. زیبایی فریم این گلخانه‌ها به جهت استفاده آنها در فضاهای باز منازل و یا باغچه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، مساحت این گلخانه‌ها به جز مواردی که از فضای داخل آن برای پذیرایی و یا استراحت استفاده می‌گردد، کوچک می‌باشد.

اسکلت اصلی این گلخانه‌ها عمدتاً از آهن گالوانیزه و پوشش آن نیز از شیشه و یا ورق‌های پلی کربنات است.

### ۴- گلخانه تجارتي (Commercial Greenhouse):

اهداف مورد نظر از ساخت گلخانه‌های تجارتي به شرح زیر است:

\* تولید محصولات خارج از فصل تولید در فضای باز

\* حداکثر تولید در واحد سطح

\* کاهش هزینه تولید در واحد سطح نسبت به تولید در فضای باز

\* استفاده بهینه از نهادهای کشاورزی (آب، بذر، کود، سموم و...)

\* استفاده از روش کشت هیدروپونیک (آبکشت)

\* کنترل آفات، آلودگی‌ها و بیماری‌ها

\* اشتغال‌زایی

\* استفاده از زمین‌هایی که امکان کشت باز در آنها وجود ندارد.

\* قابلیت رقابت با ریسک کم در بازار

با توجه به نوع محصول مورد نظر جهت تولید، ساختار گلخانه مشخص می‌گردد.

حداقل مساحت گلخانه که دارای توجیه اقتصادی و مقرون به صرفه باشد ۵۰۰۰ مترمربع و برای مساحت بالاتر از ۵۰۰۰ متر مربع نیازمند به کنترل بیشتر پارامترهای محیطی (نور، دما، CO<sub>2</sub>، تهویه، رطوبت، آفات و بیماری‌ها می‌باشد.



گلخانه‌های تجارتي

### تقسیم بندی گلخانه بر اساس شکل ظاهري:

#### ۱- سقف شیروانی (A Frame):

وجود زاویه در تاج این نوع گلخانه که شکل آن را شبیه به کلمه A می‌کند دلیل نام‌گذاری این مدل می‌باشد. این شیب تند باعث هدایت برف و باران به سمت ناودانی و همچنین هدایت تعرق داخل گلخانه به طرفین شده و از طرفی



گلخانه با سقف شیروانی

باعث شکست اشعه نور به سمت داخل گلخانه برای استفاده از ماکزیمم تابش نور می‌گردد. به دلیل وزن زیاد شیشه نسبت به سایر پوشش‌ها و همچنین ابعاد کم شیشه فاصله ستون‌ها و کمان‌ها از همدیگر کم بوده، وزن سازه در واحد سطح زیاد است و بنابراین سازه سنگین و گران می‌باشد. این سازه معمولاً در مناطق بادخیز و بارش برف سالانه زیاد احداث می‌گردد. ضریب انتقال حرارت شیشه نسبت به سایر پوشش‌ها بالا می‌باشد که از معایب این سازه به‌شمار می‌رود. برای برطرف نمودن این نقیصه می‌توان از پوشش‌های دو جداره ورق‌های پلی‌کربنات استفاده نمود که مستلزم صرف هزینه بیشتر است.

پوشش این نوع گلخانه‌ها به دلایل ذیل از شیشه می‌باشد:

\* ضریب عبوردهی بالای نور

\* بهره برداری در چهار فصل سال

## ۲- سقف قوسی (Curved Roof)

دلایل استفاده از سقف‌های قوسی به‌قرار زیر است:

\* شرایط لازم برای یک گلخانه خوب حجم و فضای کافی است؛ زیرا هر قدر حجم و فضای یک گلخانه بیشتر باشد چرخش هوا در گلخانه بهتر و در نتیجه  $CO_2$  لازم برای انجام عمل فتوسنتز به مقدار کافی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.

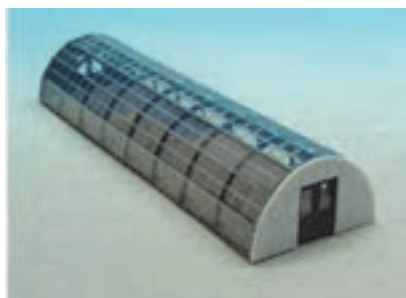
\* کاهش سطح تبادل حرارتی

\* سازگاری با اقلیم‌های مختلف

\* کاهش مصرف سوخت

\* امکان احداث در مساحت‌های بزرگ

\* نحوه مونتاژ پیچ و مهره‌ای (پرتابل)



گلخانه با سقف قوسی

در سازه‌های سقف قوسی، پوشش‌های پلی‌اتیلن (نایلونی) در زمان کمتری و به راحتی نصب و به سازه توسط پلی‌لاک پیچ می‌شوند، این سقف‌ها به جهت ظاهر آیرودینامیکی کمترین مقاومت را در برابر باد از خود نشان می‌دهند. وزن کم پوشش‌های پلی‌اتیلنی (نایلون) و همچنین مقاومت این سازه‌ها در برابر باد و برف باعث می‌شود که وزن سازه در واحد سطح کمتر باشد؛ بنابراین قیمت سازه سقف قوسی نسبت به سازه سقف شیروانی (A frame) کمتر است. از دیگر محاسن پوشش‌های پلی‌اتیلنی تبادل حرارتی پایین و همچنین خواص ویژه نور قرمز ضد مه (Anti fog red light) است که در بخش پوشش‌های گلخانه‌ای بطور مفصل توضیح داده خواهد شد. قابلیت دیگر سازه‌های تونلی، دو پوش کردن سازه و تزریق هوای فشرده به داخل آن است که باعث کاهش ۴۰ درصدی مصرف انرژی فسیلی شده و بطور قابل ملاحظه‌ای مشکل تعریق را برطرف می‌نماید.

در سازه‌های گلخانه‌ای مولتی‌اسپن برای کشت و تردد راحت‌تر و استفاده بهینه از تمامی سطح، قوس را بر روی ستون‌های عمودی نصب می‌کنند. حداقل ارتفاع ستون‌ها ۲ متر می‌باشد. دو مورد را می‌توان به‌عنوان عیب مشخص این نوع گلخانه‌ها نام برد:

۱- سطح پوشش گلخانه در بالاترین نقطه به‌صورت افقی بوده و این امر عدم هدایت صحیح برف و ماندن رطوبت و تعریق در آن نقطه را به‌همراه دارد. این نقیصه با استفاده از دو پوشش کردن سازه و یا تغییر سقف قوسی به‌گنبدی مرتفع کرد. البته از روش‌هایی همچون کنترل رطوبت با افزایش دما نیز برای کاستن رطوبت داخل گلخانه استفاده می‌گردد.

۲- مشکل دوم این نوع گلخانه‌ها در تهویه می‌باشد. احداث سیستم پنجره برای این نوع گلخانه‌ها مشکل‌تر از گلخانه‌های A Frame است. با توجه به‌اینکه تهویه طبیعی هوا برای کاستن هزینه کنترل دما و رطوبت از مهمترین عوامل گلخانه‌های تجاری می‌باشد، لذا اجرای صحیح و کارایی این سیستم بسیار حائز اهمیت است. روش‌هایی مانند استفاده از پنجره سقفی در مدل‌های مختلف در این نوع گلخانه‌ها اجرا می‌گردد. تهویه با پنجره‌های جانبی (Roll up) نیز برای کارایی بیشتر در گلخانه‌های تجاری استفاده می‌گردد. ساخت پنجره با سطح تهویه بالا و استفاده از آن در بالاترین نقطه سازه از مزایا و پارامترهایی می‌باشد که شرکت‌های سازنده بر آن تاکید می‌نمایند.

### ۳- گلخانه سقف گنبدی (Golhic arch):



گلخانه با سقف گنبدی

اساس گلخانه با سقف گنبدی برای استفاده از گلخانه‌های تونلی با هدف رفع دو نقیصه گلخانه‌های سقف قوسی می‌باشد. در این طرح تاج گلخانه از حالت قوس به‌حالت گلخانه شبروانی در می‌آید، لذا در این طرح تمام مزایای گلخانه تونلی را به‌همراه حل مشکلات سقف قوسی خواهیم داشت. از این طرح بالا‌جبار در گلخانه‌های تونلی با عرض‌های بالا استفاده می‌گردد.

### طراحی سیستم آبیاری تحت فشار (قطره‌ای) در گلخانه

طراحی سیستم آبیاری تحت فشار در یک واحد گلخانه‌ای متأثر از شرایط اقلیمی، فصل کشت، الگوی کشت، نوع محصول و... می‌باشد. چنانچه طراحی سیستم آبیاری تحت فشار داخل یک واحد گلخانه‌ای بر اساس الگوی کشت گیاه گوجه‌فرنگی صورت گیرد و الگوی کشت گوجه‌فرنگی به‌صورت  $۰/۴۵ \times ۰/۴۵ \times ۱/۲۰$  (فاصله بوته‌ها بر روی ردیف از یکدیگر  $۰/۴۵$  و فاصله ردیف‌ها  $۰/۴۵$  و عرض راهرو  $۱/۲۰$  متر) در نظر گرفته شود، در هر دهانه ۸ متری تعداد ۵ ردیف دو تایی قرار می‌گیرد. در نتیجه در هر دهانه تعداد ۱۰ ردیف گیاه قرار خواهد گرفت. طول گلخانه برابر با  $۴۷/۵$  متر است که از طرفین گلخانه مجموع ۳ متر به‌عنوان فضای خالی به‌منظور سهولت در امور گلخانه و... در نظر گرفته می‌شود. بنابراین طول ردیف کشت  $۴۴/۵$  متر می‌باشد. تعداد گیاه در هر ردیف برابر با ۹۹ بوته و در هر دهانه برابر با ۹۹۰ بوته خواهد بود. برای هر بوته یک عدد خروجی آب ۲ لیتر بر ساعت منظور شده است. در نتیجه دبی لحظه‌ای در مورد الگوی کشت گوجه‌فرنگی برابر است با:

$$1 \text{ lit/s} = (45,445 \times 10 \times 2 \times 2 \times 3600)$$

برای هر ردیف گیاه نیز دو ردیف لوله تیپ ۱۶ میلی‌متر منظور خواهد شد تا ضمن توانایی بر توزیع آب در مورد الگوی کشت گوجه‌فرنگی بتواند جوابگوی تامین آب سایر الگوهای کشت نیز باشد. از این رو جهت سهولت کار بهره‌بردار در استفاده از سیستم آبیاری برای کشت انواع سبزی و صیفی، شبکه آبیاری واحدهای گلخانه‌ای بر اساس گیاه گوجه‌فرنگی طراحی شده است. چون دبی لحظه‌ای در این مورد از بقیه موارد بیشتر می‌باشد و در نتیجه قطر لوله‌های مورد نیاز داخل گلخانه از سایر الگوهای کشت بزرگتر می‌باشد. سیستم آبیاری طراحی شده به‌ترتیبی است که در هر بار آبیاری دو دهانه آبیاری خواهد شد. بدین ترتیب که برای هردو دهانه یک شیر برقی سایز ۱ اینچ منظور شده است که با فرمان گرفتن از کنترلر تعبیه شده در گلخانه، باز شده و عمل آبیاری انجام خواهد شد و سپس شیر برقی دوم عمل می‌نماید. دبی لحظه‌ای مورد نیاز داخل یک گلخانه مستقل از تعداد دهانه‌ها برابر با ۱ لیتر بر ثانیه است ( در این مورد پیشنهادی) و سیستم آبیاری اتوماتیک داخل گلخانه برای تامین این میزان آب و قطر لوله‌های داخل گلخانه براساس آن طراحی می‌شود.

### عوامل موثر بر اتلاف حرارت

اتلافات حرارتی و نفوذ هوا در گلخانه‌ها بستگی به عمر و شرایط گلخانه دارد. گلخانه‌های قدیمی‌تر یا آنهایی که در دیوارهایش ترک برداشته، هوای سرد بیشتری واردشان می‌شود. گلخانه‌هایی که پوشش شیشه‌ای یا ورق‌های بزرگ پشم شیشه داشته و از یک یا دو لایه پلاستیک انعطاف‌پذیر تشکیل شده‌اند؛ نفوذ هوای کمتری دارد. سیستم تهویه گلخانه نیز اثر زیادی روی نفوذ هوا دارد. پره‌های ورودی و خروجی فن‌ها اگر به‌دلیل ضعف در طراحی یا عدم روغنکاری به درستی بسته نشوند، هوای زیادی را جا به جا می‌کنند. منافذ پنجره‌ها باید کاملاً پوشیده باشند تا جلوی ورود هوای سرد را بگیرند. تابش خورشید توسط گیاهان، خاک و تجهیزات گلخانه جذب می‌شود. سپس آنها دوباره این تابش را به‌بیرون منتقل می‌کنند.

مقدار افت حرارت تشعشعی به‌نوع شیشه، دمای محیط و پوشش ابری منطقه بستگی دارد. مواد پلاستیکی محکم کمتر از ۴٪ تابش حرارتی را به‌محیط پس می‌دهند.

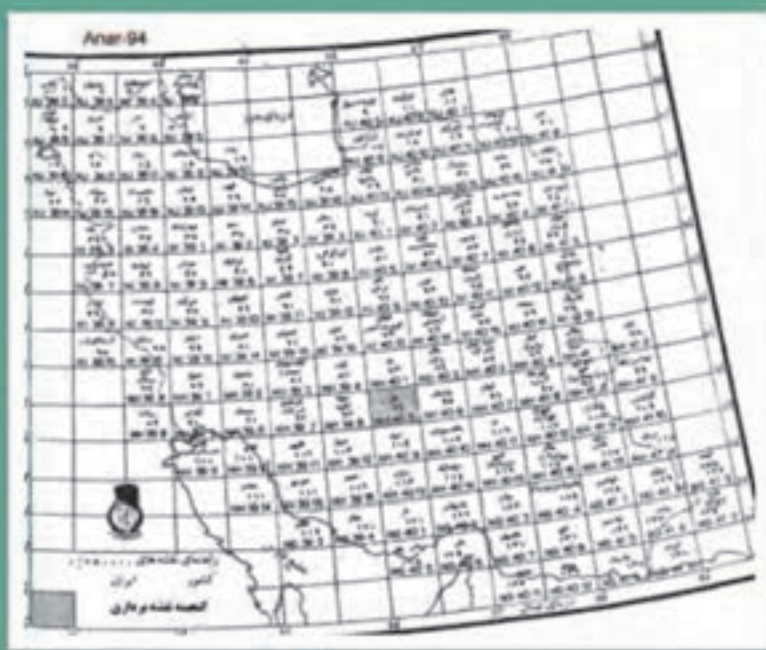
- ۱- خزانه به چه محلی گفته می شود؟ چرا برای گیاهان خزانه ایجاد می کنیم؟
- ۲- بهره برداری از شاسی گرم و سرد چگونه است؟
- ۳- گوش چیست؟
- ۴- انواع گلخانه را از نظر کاربرد بررسی و اختلاف آنها را بنویسید؟
- ۵- عوامل مؤثر بر اتلاف حرارت چیست؟
- ۶- برای طراحی سیستم آبیاری تحت فشار در گلخانه به چه نکاتی باید توجه کرد؟
- ۷- گلخانه های تحقیقاتی بیشتر در چه محل هایی احداث می شود؟





## فصل ۵

### محاسبات کاربردی



- پیاده کردن یک امتداد
- مساحت مزرعه
- شیب زمین و طرز اندازه گیری آن



۲- مانند شکل دو ژالن را در دو طرف مانع (D و C) طوری قرار دهید که از نقطه D نقطه B و از نقطه C نقطه A دیده شود.

۳- دو نفر در پشت ژالن‌های نقاط D و C قرار گیرند بطوری که نفر اول از پشت ژالن C به ژالن A نگاه کند و به نفر دیگر که در پشت ژالن D قرار دارد علامت دهد تا ژالن D را در امتداد A و C قرار دهد.

۴- نفر دوم از پشت ژالن D به ژالن B نگاه کرده و با علامت دادن به نفر اول ژالن C را در امتداد DB قرار دهد.

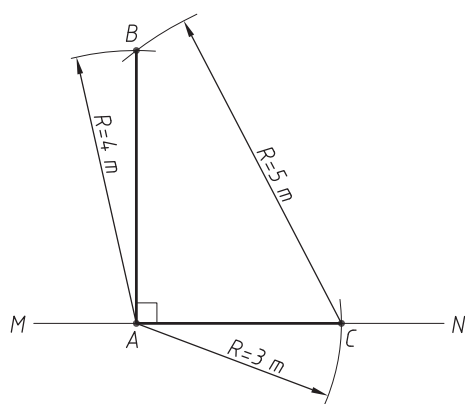
۵- این عمل را چند بار تکرار کنید تا تمام ژالن‌ها در یک امتداد قرار گیرند.

۶- طول نقاط بین ژالن‌ها را با متر اندازه گیری و در دفترچه خود یادداشت و جمع کنید.

## اخراج عمود بر یک امتداد به کمک متر:

برای اخراج عمود به کمک متر، راه‌های مختلفی وجود دارد که ساده‌ترین روش استفاده از قضیه فیثاغورث است. بنابر این قضیه، در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که پهلوهایی آن ۳ و ۴ متر باشند، طول وتر برابر ۵ متر خواهد بود.

### فعالیت عملی:



۱- روی یک امتداد مانند MN نقطه A را با گچ مشخص کنید.

۲- به کمک متر و گچ از نقطه A بر روی زمین در امتداد MN کمائی به شعاع ۳ متر بزنید.

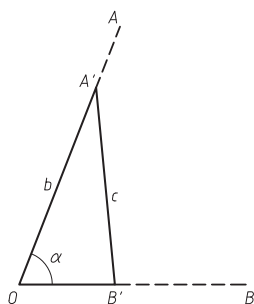
۳- از نقطه A کمائی به شعاع ۴ متر بر روی زمین در جهت عمود بر امتداد رسم کنید.

۴- از نقطه C نیز کمائی در جهت کمان مرحله قبلی به شعاع ۵ متر بزنید تا در نقطه‌ای مانند B همدیگر را قطع کنند.

۵- حال نقطه تلاقی دو کمان (B) را به نقطه A متصل کنید. خط AB عمود بر MN خواهد بود.

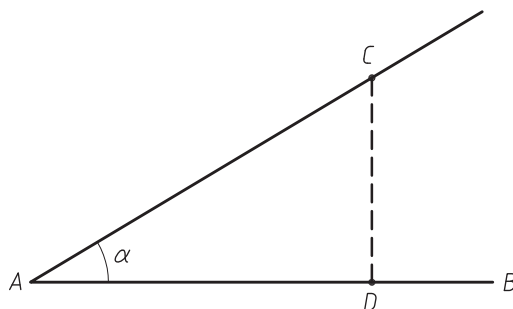
## اندازه‌گیری زاویه توسط متر

می‌خواهیم مقدار زاویه  $\hat{AOB}$  را به وسیله متر محاسبه کنیم. برای به دست آوردن زاویه مذکور روش و راه‌حل‌های مختلفی وجود دارد که ما در این جا به ذکر دو نمونه از آن اکتفا می‌کنیم:



## پیاده کردن یک زاویه به کمک متر

برای پیاده کردن یک زاویه معین مانند  $\alpha$ ، به راس A نسبت به امتداد AB ساده‌ترین راه استفاده از تانژانت این زاویه است. روی امتداد AB طولی مثلاً برابر AD را جدا کرده و از نقطه D عمودی به طول  $D_c = AD \tan \alpha$  بر آن اخراج می‌کنیم، زاویه BAC که بدین ترتیب به دست می‌آید همان زاویه مطلوب است.



مثال: از نقطه  $A$  یک زاویه  $45^\circ$  را نسبت به امتداد  $AB$  در روی زمین پیاده کنید:  
از نقطه  $A$  فاصله  $AD = 10m$  را روی امتداد  $AB$  جدا می کنیم و چون  $10 \tan \alpha = 10$  است، از نقطه  $D$  عمود بر  $AB$  اخراج کرده روی آن نقطه  $C$  را به فاصله  $10$  متر از  $D$  جدا می کنیم. در این صورت  $\hat{DAC} = 45^\circ$  خواهد بود.

### مساحت مزرعه:

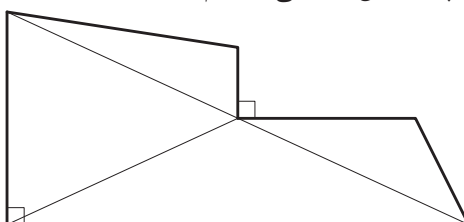
تعیین مساحت مزرعه، بسته به شکل زمین، متفاوت است. اگر مزرعه دارای شکل هندسی مشخصی مانند مستطیل و مربع باشد و محاسبه آن با قواعد هندسی به راحتی امکان پذیر است.  
برای تعیین مساحت زمین هایی که شکل هندسی مشخصی ندارند، باید آن را به دو یا چند شکل هندسی شناخته شده تبدیل نماییم و مساحت هر یک را جداگانه محاسبه کنیم و از جمع آن ها به مساحت کل برسیم.

### محاسبه کنید:

قطعه زمینی به شکل زیر است. اگر هر سانتی متر روی کروکی زیر برابر  $100$  متر باشد. مساحت این قطعه زمین چند هکتار است؟

### فعالیت عملی: اندازه گیری مساحت تقریبی اراضی

- ۱- یک قطعه زمین چند ضلعی را انتخاب کنید
- ۲- در هر رأس آن یک میخ یا ژالن قرار دهید.
- ۳- کروکی تقریبی زمین را در دفتر خود رسم کنید.
- ۴- چند ضلعی را از روی کروکی به چند شکل هندسی تقسیم بندی کنید.



- ۵- با اندازه گیری اضلاع هر شکل مساحت هریک از اشکال هندسی را اندازه گیری کنید.

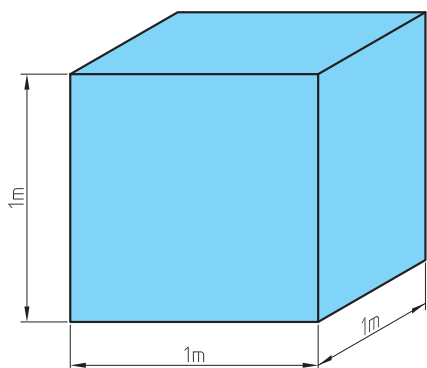
$$A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

در اینجا،  $p$  برابر نصف محیط مثلث، و  $a$  و  $b$  و  $c$  برابر اضلاع مثلث می باشند.

۶- از جمع مساحت تمام مثلث‌ها، مساحت زمین را به دست آورید.  $S = s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n$

## کاربرد محاسبات احجام هندسی

### واحد اندازه گیری حجم



واحد اندازه گیری حجم در سیستم SI مترمکعب می باشد و آن عبارت است از حجم مکعبی که طول و عرض و ارتفاع آن ۱ متر باشد.

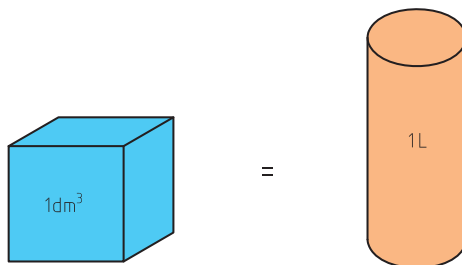
$$1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^3$$

اجزاء مترمکعب عبارتند از:

$$1\text{m}^3 = 1000\text{dm}^3 = 1000000\text{cm}^3 = 1000000000\text{mm}^3$$

برای سنجش مایعات از لیتر (L) استفاده می شود.

هر لیتر برابر است با حجمی معادل یک دسی متر مکعب.  $1\text{dm}^3 = 1\text{L}$



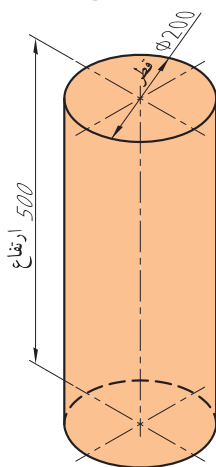
برای اندازه گیری حجم های کوچک تر از لیتر از اجزاء آن استفاده می شود و آن ها عبارتند از:

$$1\text{L} = 10\text{dL} = 100\text{cL} = 1000\text{mL}$$

### محاسبه حجم، سطح جانبی و سطح کل احجام مرکب

برای محاسبه حجم و سطح احجام مرکب، ابتدا آن ها را به احجام هندسی تفکیک نموده و پس از محاسبه حجم و یا سطح هر یک از آن ها، با جمع جبری مقادیر حاصل، حجم و یا سطح مرکب را به دست می آورند.

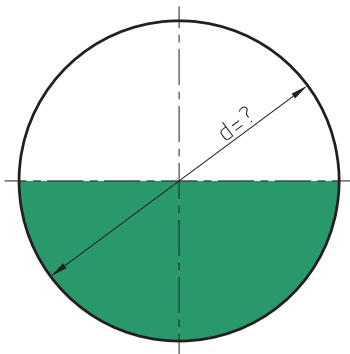
مثال: مطلوب است حجم استوانه ای بر حسب دسی متر مکعب که قطر قاعده آن ۲۰۰ میلی متر و ارتفاعش ۵۰۰ میلی متر است.



$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 2^2}{4} \times 5$$

$$V = 15,7\text{dm}^3$$



مثال: حجم کره‌ای ۵۲۳/۳۳ دسی متر مکعب است، قطر آن را محاسبه کنید.

$$V = ۵۲۳,۳۳ \text{ dm}^۳$$

$$V = \frac{d^۳ \cdot \pi}{۶}$$

$$d = \sqrt[۳]{\frac{۶V}{\pi}} \Rightarrow d = \sqrt[۳]{\frac{۶ \times ۵۲۳,۳۳}{۳,۱۴}} = \sqrt[۳]{۱۰۰۰}$$

$$d = ۱۰ \text{ dm}^۳$$

### شیب زمین و طرز اندازه‌گیری آن:

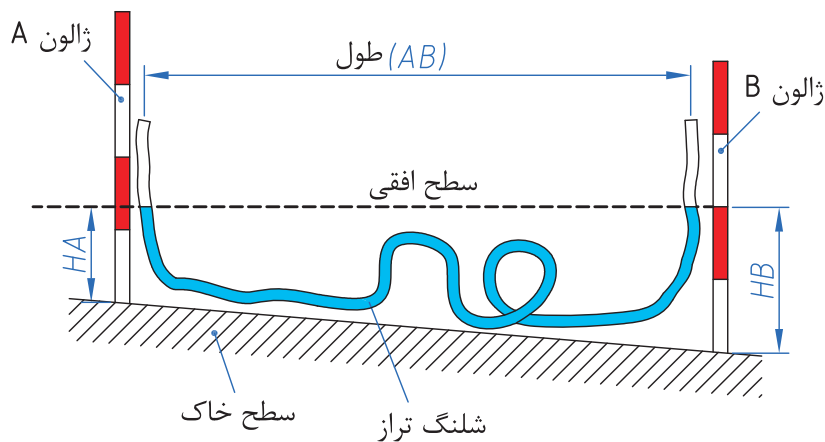
شیب زمین که از تقسیم اختلاف ارتفاع دو نقطه به فاصله‌ی آن‌ها حاصل می‌شود. در بسیاری از موارد تعیین کننده است.

#### فعالیت عملی:

- ۱- قطعه‌ای از یک مزرعه نکاشت را انتخاب کنید.
- ۲- ابتدا و انتهای زمین، دو ژالون را در زمین فرو کنید.
- ۳- شیلنگ تراز را بین دو ژالون به نحوی قرار دهید که هر سر آن تا ارتفاع تقریبی یک متری ژالون‌ها باشد.
- ۴- ارتفاع آب داخل شیلنگ تراز را در دو نقطه اندازه‌گیری کنید.
- ۵- اختلاف ارتفاع دو نقطه را به‌دست آورید.

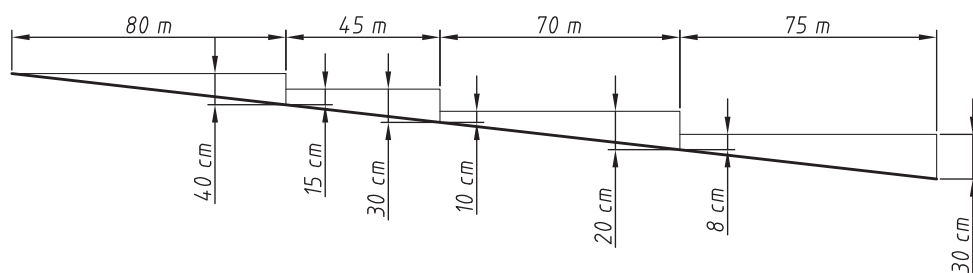
$$\text{درصد شیب} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع}}{\text{فاصله}} \times ۱۰۰$$

۶- درصد شیب را از رابطه روبرو به‌دست آورید.



محاسبه کنید:

با توجه به شکل زیر و اندازه گیری های به عمل آمده شیب این قطعه زمین را به دست آورید.

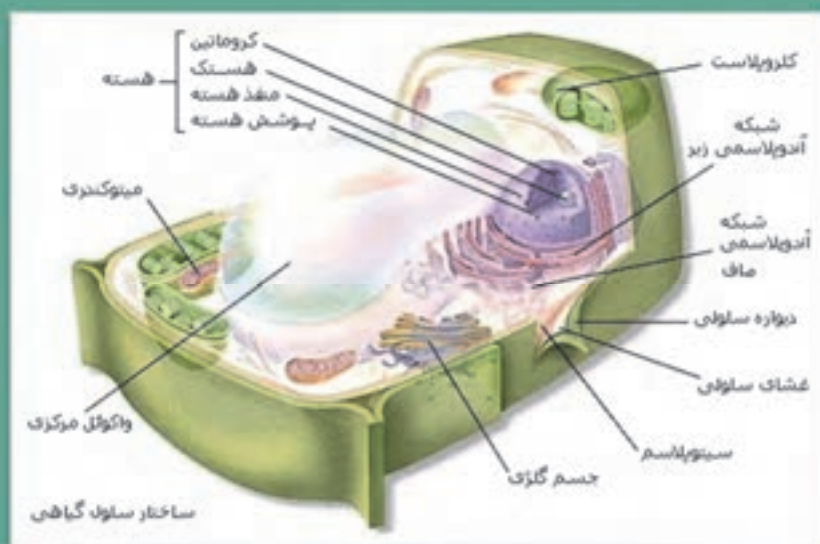




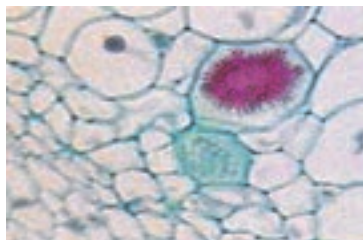
- ۱- پیاده کردن یک امتداد و متر کشی آن وقتی که مانع دید وجود دارد چگونه انجام می‌گیرد؟
- ۲- چگونه می‌توان به کمک خط کش یک عمود بر یک امتداد ترسیم کرد؟
- ۳- شیب زمین و طرز اندازه‌گیری آن را با یک مثال توضیح دهید؟
- ۴- مساحت زمینی که شکل منظم هندسی ندارد را چگونه می‌توان محاسبه نمود؟

## فصل ۶

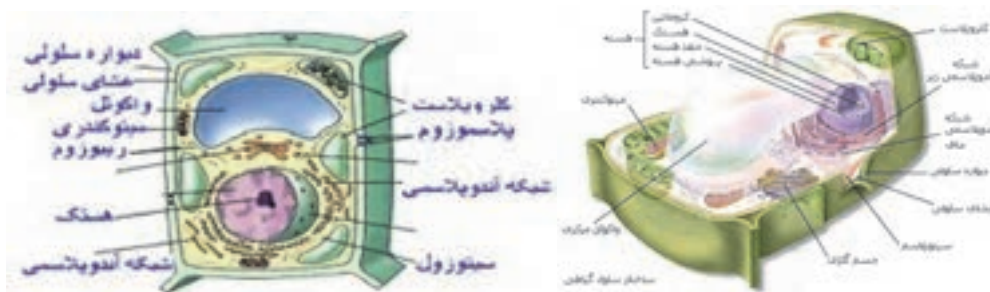
### گیاه شناسی



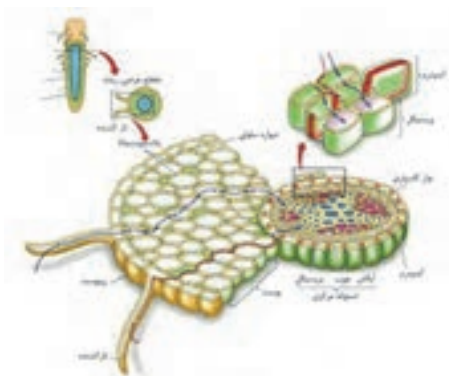
## یاخته گیاهی



امروزه سلول به عنوان واحد ساختمانی همه موجودات زنده معرفی می شود و درباره هر یک از اجزای تشکیل دهنده آن بررسی های متعددی به عمل می آید. اگر گفته می شود که سلول، واحد ساختار و کار موجودات زنده است، این گفته نه تنها در تک سلولی ها بلکه در جاندارانی که بدنشان از میلیاردها سلول تشکیل شده نیز صادق است. زیرا، زندگی این موجود پرسلولی وابسته به فعالیت هماهنگ اجزای تشکیل دهنده آنها است. به طور کلی هر سلول گیاهی شامل دو بخش پروتوپلاسم و دیواره است.



پروتوپلاسم که فعال ترین بخش زنده سلول به شمار می آید از سیتوپلاسم و هسته تشکیل یافته است. دور سیتوپلاسم را غشایی فراگرفته که بین دیواره سلول و سیتوپلاسم واقع است. در سیتوپلاسم اندامک های متفاوتی وجود دارد. هسته حاوی مولکول های وراثتی بوده و به وسیله غشایی احاطه می شود. در سلول های ابتدایی (پست) مانند باکتری ها هسته مشخص یافت نمی شود ولی اجزای مهم هسته یعنی مولکول های وراثتی وجود دارند.



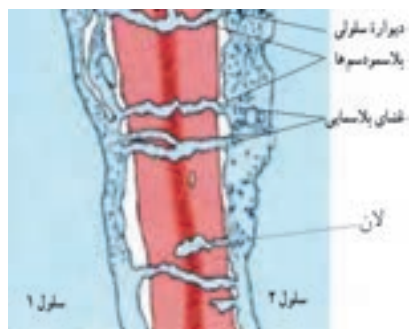
در بخش خارجی غشایی سیتوپلاسمی هر سلول گیاهی دیواره ای به نام دیواره سلولی وجود دارد. این دیواره به منزله اسکلت خارجی سلول بوده، به آن شکل می دهد و از محتویات درون آن محافظت می کند و همچنین مسئول استحکام و سختی بعضی از بافت های گیاهی است. بعضی از سلول های گیاهی مانند آنترزوئیدهای مژک دار خزها، نهان زادان آوندی و برخی از بازدانگان ابتدایی فاقد دیواره سلولی هستند. دیواره سلولی که معمولاً از چند لایه به وجود می آید به وسیله پروتوپلاسم ترشح و ساخته می شود.

در بافت های چوبی دیواره سلولی به خاطر رسوب ماده ای به نام چوب یا لیگنین باز هم ضخامت بیشتری حاصل می کند؛ به طوری که در بعضی از این قبیل سلول ها ضخامت دومین دیواره به حدی می رسد که جایی برای سیتوپلاسم باقی نخواهد گذاشت و در این حالت سلول می میرد. باید توجه داشت که ضخیم شدن دیواره سلولی از

بیرون به‌درون صورت می‌گیرد. یعنی دیواره دومین جوان‌تر بوده و مجاور غشاً سیتوپلاسمی است. به همین جهت هرچه دیواره سازی بیشتر صورت گیرد، فضای درون سلول کوچک‌تر می‌شود

### تغییرات دیواره سلولی

دیواره سلولی در سلول‌های بافت‌های گوناگون به‌تناسب کاری که انجام می‌دهد تغییرات جالبی حاصل کرده است. کوتینی شدن، چوب پنبه‌ای شدن، چوبی شدن، کانی شدن و ژله‌ای شدن از جمله این تغییرات است. کوتینی شدن

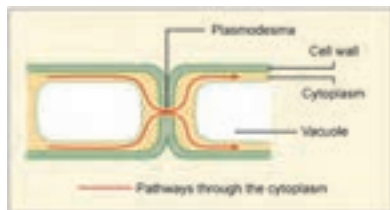


و چوب پنبه‌ای شدن در بافت‌های محافظ گیاه صورت می‌گیرد. در کوتینی شدن روی دیواره خارجی سلول‌ها که با محیط بیرون در تماس است، ماده‌ای به‌نام کوتین ساخته می‌شود. لایه کوتینی را کوتیکول می‌نامند. کوتین ماده‌ای موم شکل است و به‌گروه چربی‌ها تعلق دارد.

در چوب پنبه‌ای شدن دیواره دومین سلول‌ها از جنس ماده‌ای به‌نام سوبرین یا چوب پنبه است. با مطالعه بافت چوب پنبه‌ای با این نوع تغییر بیشتر آشنا خواهید شد. چوبی شدن در بافت‌های استحکامی

و آوندهای چوبی صورت می‌گیرد. در سلول‌های این بافت‌ها ماده‌ای به‌نام چوب یا لیگنین (از گروه هیدراتهای کربن) ساخته می‌شود و در دیواره سلول‌ها رسوب می‌کند. ضخامت دیواره چوبی تدریجاً زیاد می‌شود و حجم عمده سلول را اشغال می‌کند. در این حالت سلول‌ها می‌میرند.

وقتی دست خود را روی برگ یا ساقه گندم بکشید آن را زیر احساس خواهید کرد. دلیل آن رسوب ترکیبات سیلیسی روی سطوح خارجی سلول‌هاست. اضافه شدن ترکیبات کانی به دیواره سلولی را کانی شدن می‌گویند. برخی دانه‌ها تولید لعاب می‌نمایند، ترکیبات پکتیکی دانه که در ساختمان دیواره تیغه میانی سلول‌ها به‌کار رفته‌اند و می‌توانند آب زیادی جذب کنند و به‌لعاب یا ژله تبدیل شوند، با ژله‌ای شدن سلول‌های مجاور از هم جدا می‌شوند. **پلاسمودسما:** سلول‌های گیاهی از راه منافذ بسیار ریزی که در هنگام ساختن دیواره اسکلتی پدید می‌آیند، با هم ارتباط پیدا می‌کنند. از راه این منافذ رشته‌های سیتوپلاسمی عبور کرده، دو سلول مجاور را به‌هم پیوند می‌دهند. به‌هر رشته سیتوپلاسمی ارتباط دهنده پلاسمودسما و به‌مجموع آنها پلاسمودسما می‌گویند.



**لان‌ها:** ضخامت دیواره اسکلتی بین دو سلول مجاور در همه نقاط یکسان نیست. به‌نقاطی که دیواره دوم در آن نازک باقی می‌ماند و یا به‌وجود نمی‌آید، لان می‌گویند. در محل لان‌ها معمولاً تعدادی پلاسمودسما وجود دارد که از راه آنها تبادل بین سلول‌ها امکان‌پذیر می‌شود.

### پلاست‌ها (پلاستیدها)

پلاست‌ها اندامک‌هایی هستند که منحصراً در سلول‌های گیاهی و بعضی از موجودات ابتدایی یافت می‌شوند و اندازه‌ای در حدود ۴ تا ۶ میکرون دارند. پلاست‌ها از دانه‌های کوچک‌تری به‌نام پیش پلاست که در سلول‌های تمایز نیافته وجود دارند، پدید می‌آیند. با رشد سلول، پلاست‌ها نیز رشد می‌کنند و وظایف معینی را بر عهده می‌گیرند.



پلاست‌های اصلی سه نوعند: لوکوپلاست‌ها، کروموپلاست‌ها و کلروپلاست‌ها.

**کروموپلاست‌ها:** رنگ بسیاری از گلبرگ‌ها، میوه‌ها و برگ‌های پاییزی مربوط به کروموپلاست‌های موجود در سلول‌های آنهاست. رنگی‌های موجود در کروموپلاست‌ها در مجموع کاروتنوئید نامیده می‌شوند.

این رنگی‌ها عبارتند از: کاروتن (رنگی‌ه نارنجی)، گزانتوفیل (رنگی‌ه زرد) و لیکوپن (رنگی‌ه قرمز). این رنگی‌ها همراه کلروفیل در کلروپلاست‌ها نیز یافت می‌شوند. اما از آنجا که در اینجا نسبت کلروفیل بیشتر است، کلروپلاست‌ها به رنگ سبز دیده می‌شوند.

### کلروپلاست‌ها:

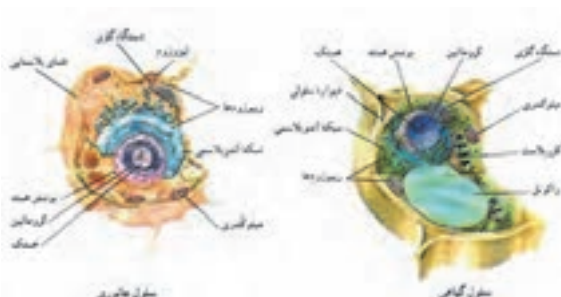
مهمترین پلاست‌ها به‌شمار می‌روند و عامل رنگ سبز در گیاهان هستند. رنگ دانه‌های درون کلروپلاست‌ها انرژی تابش خورشید را مورد استفاده قرار می‌دهند و سلول‌ها به کمک آن غذاسازی می‌کنند. غذایی که به این ترتیب حاصل می‌شود منبع غذایی جانداران فاقد کلروفیل می‌باشد. شکل کلروپلاست‌ها در گیاهان مشابه هم بوده و معمولاً به شکل عدس می‌باشد.

هر کلروپلاست به وسیله دو غشأ احاطه می‌شود. درون کلروپلاست از ماده‌ای به نام استروما پر شده است که این ماده حاوی ذرات چربی، مولکول DNA، مولکول‌های نشاسته، ریبوزوم‌ها و تیغه‌ها می‌باشد. بیشتر فعالیت‌های درون کلروپلاست به وسیله ژنهای هسته سلول کنترل می‌شود. اما بعضی از فعالیت‌های کلروپلاست در کنترل مولکول DNA درون خود کلروپلاست است.

### لوکوپلاست‌ها:

پلاست‌های بدون رنگدانه هستند که معمولاً در اندام‌های زیر زمینی که دور از نور هستند، دیده می‌شوند. ولی در بخش‌های هوایی هم دیده می‌شوند. در سنتز مشارکت ندارند، بلکه وظیفه آنها ذخیره است. لوکوپلاست‌ها شامل آمیلوپلاست‌ها که نشاسته ذخیره می‌کنند، پروتئوپلاست‌ها که حاوی پروتئین بوده و اولئوپلاست‌ها حاوی روغن می‌باشند.

### هسته (Nucleus)



بزرگ‌ترین و واضح‌ترین جسمی که به‌وسیله میکروسکوپ در سلول دیده می‌شود هسته است که به‌شکل‌های کروی یا تخم‌مرغی وجود دارد. هسته در سلول‌های جوان بزرگ‌تر از سلول‌های پیر است. قسمت اعظم ساختمان هسته را ماده‌ای ژله‌ای تشکیل می‌دهد که در داخل آن رشته‌های به‌هم چسبیده کروماتین شناور می‌باشند.

رشته‌های کروماتین معمولاً بیرنگ بوده و در زیر میکروسکوپ به‌خوبی دیده نمی‌شود مگر اینکه به‌وسیله رنگ‌های به‌خصوصی آنها را رنگ‌آمیزی کرده باشند.

این رشته‌ها از این نظر حائز اهمیت زیادی هستند که حاوی ماده ژنتیکی سلول می‌باشند و در موقع تقسیم سلول، کروماتین به‌تعداد معینی رشته مشخص و منظم کروموزوم تبدیل می‌گردد که هر کدام حاوی ژن‌های به‌خصوص گیاه مزبور می‌باشد. هر هسته محتوی یک یا چند هستک (Nucleolus) هستند که معمولاً به‌رشته مخصوصی از کروماتین اتصال دارند و در موقع تقسیم سلول از بین می‌روند و ماده تشکیل‌دهنده آن به کروموزوم مربوطه متصل می‌گردد.

هسته مرکز کنترل خواص ارثی و ژنتیکی سلول است که این کنترل را از طریق مولکول‌های DNA موجود در کروماتین انجام می‌دهد و هر مولکول DNA تولید مولکول RNA مخصوص را ترجمه و هدایت کرده و هر مولکول RNA تولید شده ساختمان مولکول پروتئین به‌خصوصی را دیکته و هدایت می‌کند. مولکول‌های تولید شده RNA در هسته از جدار هسته وارد سیتوپلاسم شده و در این محل با ساخت مولکول‌های پروتئین و آنزیم‌های مختلف متابولیسم گیاه را کنترل می‌کنند.

### تعریف بافت و انواع آن

مجموعه سلول‌هایی که ساختار یکسانی داشته باشند و کار واحد و مشخصی را انجام می‌دهند بافت می‌گوییم. بافت‌ها را بر حسب خاستگاه، ساختار و نوع وظیفه‌ای که به‌عهده دارند، گروه‌بندی می‌کنند. اما بطور کلی بافت‌های گیاهی به‌دو گروه عمده تقسیم می‌شوند:

۱. بافت‌های مریستمی

۲. بافت‌های غیر مریستمی.

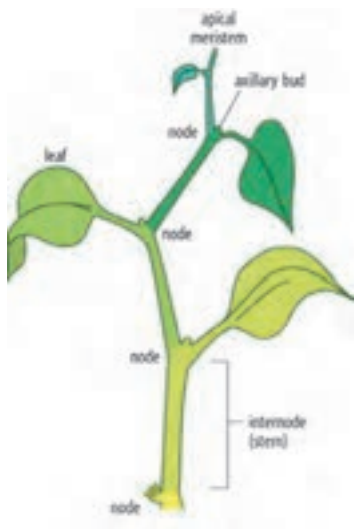
### بافت‌های مریستمی

سلول‌های این بافت توانایی تقسیم شدن، سازندگی و سازمان‌دهی دارند. این ویژگی‌ها اهمیت کار بافت مریستم را در زندگی گیاه مشخص می‌سازد و شناسایی آنها به‌کمک میکروسکوپ آسان است، زیرا بافت مریستمی سلول‌ها چند وجهی با دیواره نازک، سیتوپلاسم متراکم و هسته درشت. واکوئل‌های ریز داشته و در بین سلول‌هایش فضای خالی وجود ندارد.

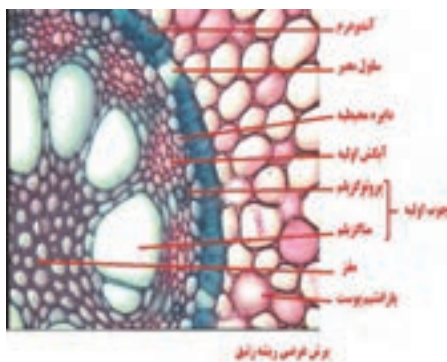
بافت‌های مریستمی خاستگاه سایر بافت‌های گیاهی هستند و در رأس ساقه و ریشه در جوانه‌های جانبی و در محل فعالیت حلقه‌های زاینده (که سبب افزایش قطر ریشه و ساقه می‌شوند) وجود دارند.

### سلول‌های پارانشیم:

سلول‌های پارانشیمی فراوان‌ترین انواع سلول‌ها بوده و تقریباً در همه بخش‌های عمده گیاهان عالی اغلب به حالت فعال یافت می‌شوند. سلول‌ها در ابتدای پیدایش کم و بیش تخم‌مرغی شکل هستند؛ اما وقتی تعداد آنها افزایش

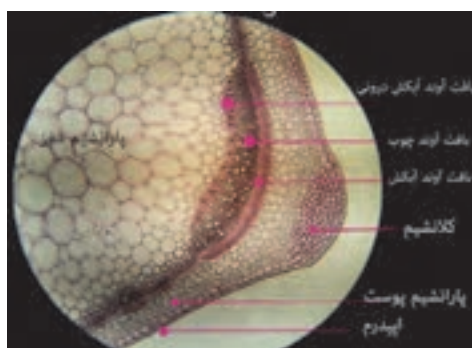






می‌یابد به هم فشار می‌آورند و به خاطر دیواره نازک و نرمشان ضمن رشد تغییر شکل می‌دهند. به همین مناسبت سلول‌های پارانشیمی اشکال متنوعی حاصل می‌کنند.

### بافت کلانشیم:



سلول‌های این بافت همانند سلول‌های بافت پارانشیمی زنده‌اند و نسبت به آنها دیواره اسکلری ضخیم‌تر و طول بیشتری دارند. از روی همین تفاوت‌ها می‌توان کلانشیم را از پارانشیم تشخیص داد. این بافت معمولاً در بخش‌های سطحی بعضی از اندام‌ها و در زیر اپیدرم (روپوست) قرار می‌گیرد. دیواره پکتوسلولزی سلول‌های کلانشیمی قابل انعطاف و شکل‌پذیر است و در جایی که وجود دارد، مانع رشد اندام نمی‌شود. بافت کلانشیم در گلبرگ‌ها، برگ‌ها،

دمبرگ‌ها و ساقه‌های جوان و علفی یافت می‌شود و ضمن انعطاف‌پذیری استحکام آنها را نیز فراهم می‌آورد.

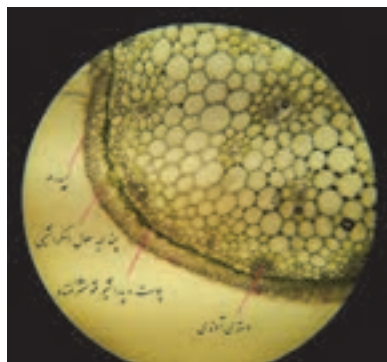
### بافت اسکلرانشیم:

سلول‌های این بافت معمولاً دیواره ضخیم، خشن و چوبی شده دارند. سلول‌های آنها در حالت بلوغ مرده‌اند و تنها موجب استحکام اندام‌ها می‌شوند. دو نوع بافت اسکلرانشیمی وجود دارد.

۱. اسکلوئیدها

۲. فیبرها

### بافت اپیدرم:



خارجی‌ترین لایه سلول‌ها در همه اندام‌های جوان گیاه، اپیدرم یا روپوست نام دارد. از آنجا که سلول‌های اپیدرمی بطور مستقیم با محیط بیرون تماس دارند، تغییرات سازشی مخصوصی حاصل کرده و معمولاً شامل چند نوع‌اند. بافت اپیدرمی اغلب از یک ردیف سلول درست شده است. اما در معدودی از گیاهان مانند کائوچوی زینتی یا فیکوس شامل چند ردیف سلول است.



### بافت‌های ترش‌حی

سلول‌های این بافت موادی را می‌سازند که ممکن است در سلول سازنده باقی بماند و یا به خارج از آن ترشح شود. در مواردی این ترشحات فرآورده‌های زاید گیاهی هستند، اما بعضی از این فرآورده‌ها برای گیاه نقش حیاتی دارد. بافت ترش‌حی به شکل‌های مختلف دیده می‌شود که به بعضی از آنها اشاره می‌کنیم.

**اپیدرم ترش‌حی:** مانند اپیدرم گلبرگ‌های گل سرخ که در سلول‌های آن اسانس ساخته می‌شود.

**الف) کرک‌های ترش‌حی:** مانند کرک‌های ترش‌حی نعنای که در آن اسانس نعنای ترشح می‌شود و یا کرک‌های ترش‌حی گزنه که در آن اسید فرمیک ترشح می‌شود.

**ب) کیسه‌های ترش‌حی:** هر کیسه ترش‌حی شامل سلول‌های ترشح کننده‌ای است که در اطراف یک حفره گرد آمده‌اند و ترشحات خود را در آن می‌ریزند.

**ج) مجاری ترش‌حی:** در برگ و ساقه کاج سلول‌های ترش‌حی در اطراف یک مجرا گرد آمده‌اند و یک لایه سلول محافظ، مجرا را از خارج احاطه می‌کند. ترشحات سلول‌ها به نام رزین در این مجرا ریخته می‌شوند.

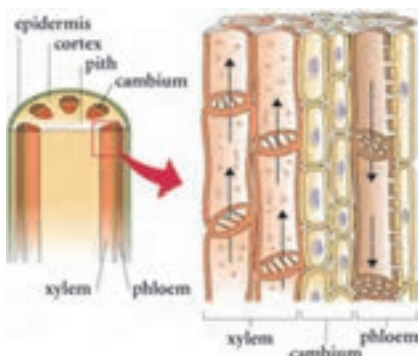
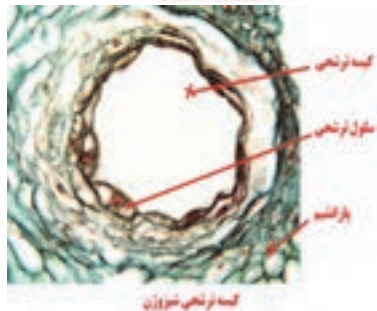
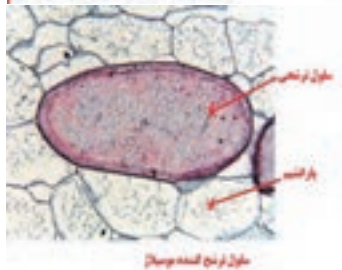
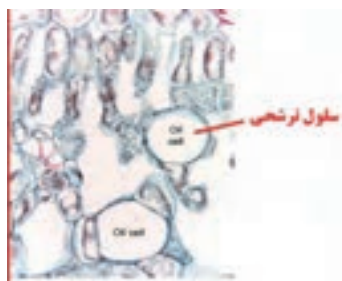
**د) لوله‌های شیرابه‌دار:** هر گاه برگ یا ساقه گیاه انجیر را ببرید از سطح مقطع آنها مایع سفید رنگی به نام شیرابه (لاتکس) خارج خواهد شد. این شیرابه در لوله‌های شیرابه‌دار جریان دارد.

### بافت‌های هدایت‌کننده:

این بافت‌ها شامل آوندهای چوبی و آب‌کشی هستند.

**الف) بافت آوندهای چوبی:** این بافت همانند یک سیستم لوله‌کشی، آب و نمک‌های محلول (شیره خام) را در گیاه توزیع می‌کنند و در گیاهان مختلف به صورت آوندهای چوبی و تراکئیدها دیده می‌شود. در ساختار این بافت سلول‌های پارانشیمی و فیبر نیز شرکت دارند.

**ب) آوندهای چوبی:** به صورت لوله‌های باریکی هستند که هر کدام از تعدادی سلول دراز که در عرض به هم چسبیده و در طول در امتداد یکدیگرند، درست شده است. این سلول‌ها در ابتدا زنده هستند اما وقتی پروتوپلاسم خود را از دست می‌دهند، می‌میرند و یک لوله توخالی برای عبور شیره خام حاصل می‌شود.



### بافت پریدرم (بافت چوب پنبه‌ای)

در ساقه گیاهان درختی پس از مدتی روپوست (اپیدرم) از میان می‌رود و به‌جای آن بافتی به‌نام پریدرم پدید می‌آید. پریدرم بیرونی‌ترین بخش تنه یک درخت است و سلول‌های مکعبی شکل مرده‌ای را شامل می‌شود. پروتوپلاسم این سلول‌ها در هنگام جوانی ماده‌ای به نام سوبرین تولید می‌کند که تمام سطوح سلول را آغشته می‌سازد. لایه سوبرین نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است. بنابراین بافت پریدرم برای حفاظت از بافت‌های زیرین خود سازگاری حاصل کرده است. در بعضی گیاهان مانند نوعی بلوط ضخامت لایه چوب پنبه‌ای قابل توجه بوده و از آن برای ساختن چوب پنبه در بطری استفاده می‌شود.

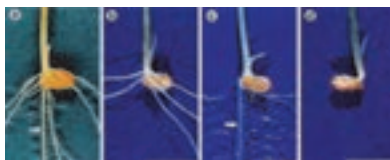
## اندام‌های گیاهی

### ریشه (Root)

#### مورفولوژی (ریخت‌شناسی) خارجی ریشه

اولین عضوی که از دانه خارج می‌شود و به‌طرف زمین متوجه می‌گردد، ریشه است ریشه از قسمت‌های زیر تشکیل شده است.

#### الف) کلاهک (Root cap)



کلاهک قسمت کوتینی شده انتهای ریشه است که بافت‌های مریستمی ریشه را محافظت می‌نماید و از سایر قسمت‌های ریشه مقاوم‌تر و تیره‌تر است و در اغلب ریشه‌ها با چشم به‌خوبی مشخص است. طول کلاهک و شکل آن در یک گیاه ثابت می‌ماند.

#### ب) ناحیه نمو



در بالای کلاهک بخش صاف و کوتاهی وجود دارد که بافت مریستمی ریشه بوده و سبب رشد طولی ریشه می‌گردد. اگر این قسمت قطع گردد، رشد طولی ریشه نیز قطع می‌گردد.

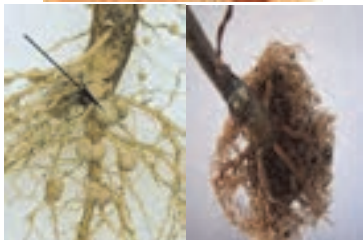
#### منطقه تارهای کشنده



بالای ناحیه نمو، منطقه تارهای کشنده وجود دارد. این ضامم یک سلولی ریشه بافت اپیدرم ریشه است که طول آنها گاهی به‌چند میلی‌متر می‌رسد و مانند کرک مخملی سطح خارجی ریشه را می‌پوشانند. تارهای کشنده برای جذب مواد غذایی خاک به‌کار می‌رود. مجموع تارهای (موها) کشنده در ریشه به‌شکل مخروطی است که رأس آن به‌طرف کلاهک متمایل می‌باشد و قاعده آن متوجه طوقه می‌باشد.

#### ریشه‌های فرعی یا جانبی (Secondary Roots)

اولین ریشه‌ای که از گیاه خارج می‌شود و اغلب به‌صورت عمودی در خاک فرو می‌رود، ریشه اصلی نام دارد که ممکن است موادی در خود ذخیره کند؛ مانند ریشه چغندر و کوکب که هر کدام به‌ترتیب مواد ساکارز و اینولین ذخیره می‌نمایند.



از ریشه اصلی پس از مدتی ریشه‌های فرعی یا جانبی منشعب می‌گردد که خود آنها نیز به‌نوبه خود دارای انشعاب‌هایی می‌باشند. بطور کلی ریشه‌های فرعی بالایی بلندتر از ریشه‌های فرعی پایینی هستند.

### ریشه‌های نابجا (Adventitious roots)

اگر منشأ ریشه، ریشه‌چه گیاهک نباشد و بر روی اندام‌هایی چون ساقه و برگ و لپه‌ها رشد کند، چنین ریشه‌ای را، ریشه نابجا گویند. ریشه‌های نابجا مانند ریشه‌های پسین منشأ درونی دارند. ریشه‌های نابجا اغلب در محل گره ساقه ظاهر می‌شوند. ریشه‌های نابجا غیر از محل گره ساقه ممکن است در هر نقطه ساقه نیز تشکیل شود.



## انواع ریشه

ریشه‌ها متناسب با اعمالی که انجام می‌دهند، تغییر شکل داده و به‌صورت‌های گوناگونی دیده می‌شوند:

(الف) ریشه‌های غده‌ای (Tuberculate roots)

(ب) ریشه‌های تنفس‌کننده (Respiratory Roots)

(ج) ریشه‌های مکند (Sucker Roots)

(د) ریشه‌های مرکب (Compound Roots)

ریخت‌شناسی (مورفولوژی) داخلی ریشه

ساختمان اولیه ریشه

ساختمان سلول‌های انتهای ریشه و ناحیه صاف آن یکنواخت و مشابه می‌باشند و تغییر خاصی پیدا نکرده‌اند. در مقاطع این ناحیه سلول‌های یکسان و مشابهی که از نوع بافت مریستم انتهایی می‌باشند دیده می‌شوند و در ناحیه‌ای که تارهای کشنده ظاهر می‌شوند، بافت‌های مختلف ریشه تولید و از هم متمایز می‌گردند.

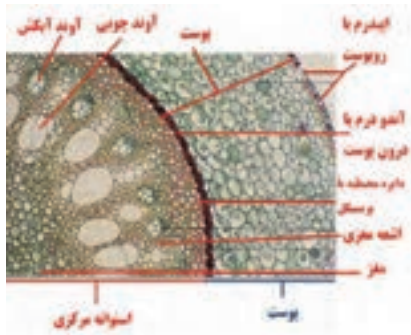
پوست (Cortex)

پوست ریشه به‌مراتب قطورتر از پوست ساقه است و از بافت پارانشیم که فاقد دانه‌های کلروپلاستی باشد، تشکیل یافته است. سلول‌های آن عموماً زنده و شکل چند وجهی دارند و در مقاطع طولی ریشه طویل‌تر به‌نظر می‌رسد. به‌دلیل اختلافی که در ساختمان طبقات مختلف آنها مشاهده می‌گردد، آنها را به‌چند ناحیه تقسیم می‌کنند.



## ۱. طبقه چوب پنبه‌ای

این طبقه بلافاصله در زیر اپیدرم قرار می‌گیرد و غشاً آن پس از بین رفتن تارهای کشنده چوب پنبه‌ای می‌گردد و به‌این ترتیب ریشه را از خطر تغییرات شدید محیط خارج و خصوصاً رطوبت خاک مصون می‌دارد. طبقه چوب پنبه‌ای در حقیقت همان اپیدرم تغییر شکل یافته است که پروتوپلاسم خود را از دست داده است.



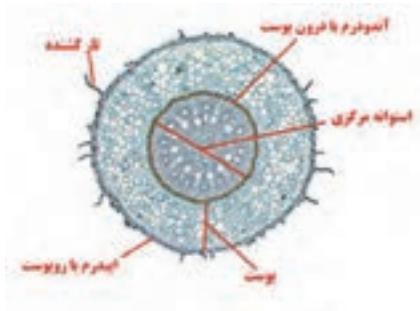
## ۲. پوست خارجی

این پوست از بافت پارانشیم غیر منظم تشکیل یافته سلول‌های آن چندوجهی و کنار هم قرار می‌گیرند و فاقد فضای بین سلولی می‌باشند

## ۳. پوست داخلی

در زیر پوست خارجی که دارای پارانشیم نامنظم بوده و سلول‌های آن بطور منظم می‌باشند، قرار گرفته است. سلول‌های این ناحیه ممکن است گرد یا بیضی شکل و کم و بیش در آنها فضاهای بین سلولی دیده می‌شود. جدار سلول‌های این ناحیه معمولاً سلولزی و گلوئیدی‌اند.

## استوانه مرکزی



قطر استوانه مرکزی ریشه کمتر از پوست است و ساختمان آن برخلاف پوست یکنواخت و مشابه نیست بلکه سلول‌های با شکل‌های مختلفی در آن دیده می‌شود. بعضی از ریشه‌ها فقط یک استوانه مرکزی دارند که به آنها Monostele می‌گویند و بعضی دیگر از ریشه‌ها که دارای چند استوانه مرکزی می‌باشند به آنها Polystele می‌گویند؛ مثل ریشه ثعلب و گیاهان تیره بقولات.

استوانه مرکزی از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

الف) دسته‌های چوبی یا Xyleme

ب) دسته‌های آبکش یا Phloem

ج) پارانشیم استوانه‌ای.



## ساختمان پسین ریشه

ساختمان پسین ریشه به‌وسیله دو طبقه مولد خارجی و داخلی مشخص می‌گردند:

## الف) طبقه مولد خارجی یا فلورن

پس از آن‌که فعالیت موهای کشنده و ریشه متوقف گردید، علاوه بر آنکه جدار سلول‌های پوست آن چوب پنبه‌ای و غیرقابل نفوذ می‌شود، طبقه مولدی در پارانشیم پوست ظاهر می‌گردد که از خارج طبقات چوب پنبه و از داخل طبقات فلودرم تولید می‌نماید. ولی طبقه مولد خارجی ریشه غالباً در ناحیه پریسیکل ظاهر می‌گردد و بنابراین پس از مدتی به‌واسطه تولید قشر غیرقابل نفوذ چوب پنبه و نرسیدن مواد غذایی پوست اولیه ریشه که معمولاً قطورتر از استوانه مرکزی است خشک شده و از ریشه جدا می‌شود. این عمل باعث نقصان قطر ریشه می‌گردد.



(ب) طبقه مولد داخلی یا کامپیوم

در ساختمان اولیه ریشه دسته‌های چوبی و آبکش طور متناوب در داخل استوانه مرکزی قرار گرفته‌اند و طبقه مولد داخلی ریشه در بین دسته‌های چوبی و آبکش آن ظاهر می‌شود. این طبقه در فصول مساعد شروع به فعالیت می‌نماید و ابتدا فعالیت آن موضعی می‌باشد. یعنی در سمت انحناء داخلی خود عناصر چوبی به وجود می‌آورد و بدین طریق دسته‌های آبکش اولیه را به خارج می‌راند و طبقه مولد مدور و استوانه‌ای تشکیل می‌گردد ولی طولی نمی‌کشد که کلیه سلول‌های طبقه مولد داخلی شروع به فعالیت نموده از سمت خارج خود آبکش ثانویه و از سمت داخل چوب ثانویه تولید می‌نماید.

■ **ساقه (Stem)**

نقش ساقه در گیاه، نگهداری برگ‌ها و میوه‌ها و هدایت شیره خام از ریشه تا برگ و برگرداندن شیره پرورده از برگ به سایر اندام‌ها و تولید بافت‌های جدید می‌باشد.

قسمت‌های سبز آن عمل فتوسنتز را انجام می‌دهند و بالاخره نقش عمده آن استحکام بخشیدن به گیاه است.

## مورفولوژی خارجی، ساقہ

جوانه اولیه دانه که پس از رشد و خارج شدن ریشه ظاهر می‌گردد، به‌رشد و نمو خود ادامه داده و بر خلاف ریشه به‌طرف بالا شروع به‌رشد می‌کند و ساقه اصلی نبات را تشکیل می‌دهد. در روی ساقه اصلی به‌تدریج برگ‌های سبز ظاهر شده و گیاه کاملی را به‌وجود می‌آورد. انتهایی ساقه اصلی گیاه به‌یک جوانه انتهایی منتهی می‌گردد که رشد و نمو طولی ساقه را تأمین می‌کند. جوانه، ساقه کوتاهی است که غالباً به‌وسیله برگ‌های جوان و کوچک و یا فلس‌های سختی پوشیده شده که بافت مریستم و سلول‌های مولد ساقه را حفظ می‌کند. وجود برگ‌های کوچک در اطراف جوانه و نقش حفاظتی آنها در درختان سردسیری که فصل زمستان را به‌حالت غیرفعال می‌گذرانند، اهمیت زیادی دارد.



## انشعابات ساقه

ساقه گیاه به تدریج در اثر رشد و نمو جوانه‌های انتهایی طولی‌تر می‌گردد و برگ‌های جدیدی در سطح آن ظاهر می‌گردد. اگر جوانه انتهایی از بین برود یکی از جوانه‌های محوری که به‌انتهای ساقه نزدیک‌تر است به‌طور قائم رشد کرده و جای جوانه انتهایی را می‌گیرد. در اثر رشد و نمو جوانه‌های جانبی ساقه‌های فرعی در نبات به‌وجود می‌آید که خود انشعابات را تولید می‌کند.





### انشعابات منوپودیک و سمپودیک

انشعابات ساقه در نباتات عالی دارای دو حالت منوپودیک و سمپودیک است. در انشعابات منوپودیک (Monopodique) جوانه انتهایی مرتباً به رشد خود ادامه می‌دهد و در نتیجه رشد جوانه‌های محوری آن، ساقه‌های فرعی ظاهر می‌گردد؛ مانند درخت بلوط، راش، کاج و غیره. در انشعابات سمپودیک (Sympodique) رشد و نمو جوانه انتهایی پس از مدتی متوقف شده و جوانه‌های فرعی جای آن را می‌گیرد و به رشد خود ادامه می‌دهد مانند بید، نارون و زبان‌گنجشک.

### رشد و نمو طولی ساقه

نمو طولی ساقه گیاه به‌وسیله بافت مریستمی که در جوانه انتهایی واقع است صورت می‌گیرد. معمولاً فاصله میان‌گره‌های ساقه با یکدیگر مساوی نیستند. میان‌گره‌های قسمت تحتانی ساقه طولی‌تر از میان‌گره‌های فوقانی و انتهایی است و به تدریج که به انتهای ساقه نزدیک می‌شویم، طول میان‌گره‌ها تقلیل می‌یابد و بالاخره به‌جوانه انتهایی که دارای میان‌گره‌های فوق‌العاده کوتاهی است منتهی می‌گردد.




### الف) انواع ساقه‌های هوایی

۱. ساقه‌های خزنده	۲. ساقه‌های پیچنده
	
ساقه خزنده	ساقه پیچنده
۳. خارها	۴. فیلولکلدها (phylloclade)
	
خارهای ساقه	ساقه فیلولکلاد

۵. ساقه‌های گوشتی (succulentes).	۶. ساقه‌های ماشوره‌ای.
	
ساقه‌های گوشتی	ساقه‌های ماشوره‌ای

### ب) ساقه‌های زیرزمینی

ساقه‌هایی هستند که در داخل خاک قرار دارند و تمایز آنها از ریشه به واسطه دارا بودن جوانه و برگهای کوچک فلسی شکل (Escalelles) و فقدان کلاهک است. از این رو، انواع آنها عبارتند از:

۱. ریزوم یا ساقه‌های زیرین (Rhizome).	۲. تکمه یا توبرکول (Tubercule).	۳. سوخ یا پیاز (Bulb).
		
ریزوم	تکمه یا توبرکول	سوخ یا پیاز

### ساقه‌های آبی

این ساقه‌ها که در آب شناور هستند دارای اپیدرمی نازک حاوی کلروپلاست و فاقد روزنه است اما پوست ضخیم و پارانشیم آن دارای حفره‌های زیاد است که عامل سبکی و شناوری ساقه به حساب می‌آید مانند نیلوفر آبی و آلاله آبی.

### دوام و عمر و ارتفاع ساقه

عمر گیاهان بر حسب نوع و جنس آن متفاوت است بعضی یکساله و عده‌ای چندساله‌اند. ساقه‌های یکساله عموماً علفی، سبز و نازک می‌باشند که به نام علف (Herb) معروف‌اند. در عده‌ای از گیاهان ممکن است ساقه‌ها یکساله، دو یا سه ساله ولی ریشه‌ها چند ساله باشند؛ مانند شیرسگ‌ها که دارای ساقه دو ساله و ریشه چند ساله هستند. ساقه‌های چندساله عموماً چوبی‌اند و از نظر ارتفاع به سه دسته تقسیم می‌گردند:

۱. بوته‌ها. ارتفاع آن ۱/۵-۱ متر بوده و انشعابات ساقه از سطح زمین نسبتاً زیاد است.

۲. درختچه‌ها. دارای ارتفاع حدود ۷-۱ متر می‌باشند.

۳. درخت‌ها. دارای ارتفاع بیش از ۷ متر هستند



## برگ (Leaf)

### ساختمان برگ

برگ‌ها اندام‌های سبزرنگی هستند که در طول ساقه و شاخه دیده می‌شوند و در اثر رشد و نمو جوانه انتهایی ساقه و جوانه‌های محوری آن در روی ساقه نبات ظاهر می‌گردند. برگ‌ها در ساقه‌های زیرزمینی (ریزوم) و حتی گیاهان نواحی خشک به صورت فلسی دیده می‌شوند و گاهی در نباتات به شکل تیغ درمی‌آیند. بعضی از دانشمندان برگ را ساقه تغییر شکل یافته‌ای می‌دانند که تقارن محوری خود را از دست داده و دارای تقارن سطحی شده است. معمولاً برگ‌هایی که در جوانه‌ها و انتهایی ساقه قرار دارند، جوان‌تر و کوچکتر از سایر برگ‌ها هستند.

### مورفولوژی خارجی برگ



برگ دارای صفحه سبز رنگی است که به آن پهنک (blade یا Lamina) می‌گویند و در نباتات مختلف به ابعاد متفاوت و مختلف دیده می‌شود و غالباً به صورت افقی قرار گرفته و به وسیله دنباله باریکی به نام دم برگ (Petiol) به ساقه متصل می‌گردد. برگ بعضی از گیاهان فاقد دم برگ است که به آنها برگ‌های بی پایه گفته می‌شود. در بعضی از گیاهان قاعده دم برگ در موقع اتصال به ساقه پهن شده و به صورت غلافی که قسمتی یا تمام محیط ساقه را احاطه می‌کند، درمی‌آید و غلاف یا نیام برگ نامیده می‌شود. رشد غلاف در نباتات مختلف اندازه و شکل‌های گوناگون دارد، چنانکه در غلات رشدش به قدری زیاد است که تمام ساقه و حتی گره‌های پایین را می‌پوشاند.

### اقسام برگ

برگ‌ها را بر اساس اختلاف شکل ظاهری که در نتیجه رشد متفاوت و غیر منظم پهنک در گیاهان مختلف به وجود می‌آید به دو دسته تقسیم می‌کنند:

الف) برگ‌های ساده

ب) برگ‌های مرکب

### الف) برگ‌های ساده:

برگ‌هایی هستند که پهنک آنها از قطعه واحدی تشکیل شده و فقط یک پهنک دارند ولی به واسطه بریدگی‌های حاشیه آنها و اختلافی که از نظر شکل و فرم پهنک در بین آنها موجود است، به اقسام چندی تقسیم می‌گردد.

تقسیم‌بندی از نظر شکل کناره برگ به شرح زیر می‌باشد:



۱. برگ‌های صاف (درست)

۲. برگ‌های مضرس

۳. برگ‌های مضرس هلالی

۴. برگ‌های کنگره‌ای

### برگ‌های مرکب:

در بعضی از نباتات بریدگی برگ‌های ساده به قدری زیاد است که پهنک را به چند قسمت مجزا تقسیم می‌کند. که به هر



کدام برگچه گویند. در کنار برگچه‌ها هیچ‌وقت جوانه ظاهر نمی‌شود و با این علت، شناسایی و تمایز آنها از برگ کاملاً مقدور است. برگ‌های مرکب را به دو دسته تقسیم می‌کنند:

۱. برگ‌های مرکب شانه‌ای

۲. برگ‌های مرکب پنجه‌ای

### رگبرگ‌ها و انشعابات فرعی آنها

رگبرگ عبارتست از انشعابات دسته‌های چوب و آبکش ساقه که به‌وسیله دم‌برگ داخل پهنک می‌گردد. رگبرگی که مستقیم از دم‌برگ داخل پهنک می‌شود. رگبرگ اصلی و

رگبرگ‌های دیگر که از انشعابات رگبرگ اصلی به‌وجود آمده‌اند، رگبرگ فرعی نامیده می‌شوند. در دو لپه‌ای‌ها رگبرگ اصلی پس از آنکه وارد پهنک شد انشعاب پیدا نموده و به‌صورت شبکه در هم و پیچیده‌ای در می‌آید در صورتی که تک‌لپه‌ای‌ها که اغلب فاقد دم‌برگ‌اند رگبرگ‌ها بطور موازی از نیام وارد پهنک شده و اغلب بدون انشعاب در طول پهنک امتداد می‌یابند.

طرز قرار گرفتن رگبرگ‌ها و انشعابات آنها در پهنک نباتات مختلف، متفاوت است و بشرح زیر می‌باشد:

۱. **انشعابات شاخه‌ای:** رگبرگ‌های فرعی منظم و موازی از رگبرگ اصلی منشعب شده‌اند و هر کدام به نوبه خود انشعابات فرعی دیگری تشکیل می‌دهند؛ مانند برگ گیلاس و راش.

۲. **انشعابات پنجه‌ای:** فاقد رگبرگ اصلی بوده و در دستجات چوب و آبکش به‌محض وارد شدن در پهنک به رگبرگ‌های جزء و متساوی منشعب می‌گردد؛ مانند شاهدانه.

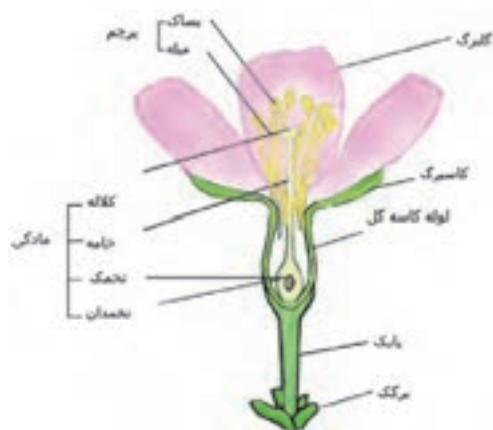
۳. **انشعابات موازی:** در رگبرگ‌های دراز و کشیده مانند تک‌لپه‌ای‌ها از قبیل لاله و زنبق و غلات دیده می‌شود.

### دستگاه زایشی (گل، میوه و دانه)

در نهاندانگان گل و میوه و دانه دستگاه زایا را تشکیل می‌دهند. یک گل کامل از اندام‌های پوششی، اندام‌های زایا،

نهنج و دمگل تشکیل شده است. اندام‌های پوششی گل شامل کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها و اندام‌های زایا شامل اندام-های نر و مادگی هستند. دمگل دنباله‌ای است که گل را به محور گل آذین متصل می‌کند و نهنج به‌نوک دمگل گفته می‌شود که محل اتصال قطعات گل است. تعداد و وضع قطعات گل در گیاهان مختلف متفاوت است و از این تفاوت‌ها برای رده‌بندی گیاهان استفاده می‌شود.

هر پرچم بطور معمول از میله و بساک درست شده است. میله در سمت پایین معمولاً به‌نهنج چسبیده و در سمت بالا به بخش حجیمی به‌نام بساک ختم می‌شود. بساک



جوان از سلول‌های پارانشیمی مشابه تشکیل شده است؛ اما کم کم در بساک چهار گروه سلولی به نام سلول‌های مادر میکروسپور در چهار گوشه آن متمایز می‌شوند. وقتی بساک می‌رسد از این چهار توده سلولی چهار کیسه‌گرده

حاصل می‌آید. در بساک رسیده از خارج به داخل بخش‌های زیر دیده می‌شود. هر مادگی شامل یک تخمدان (جایی که تخمک‌ها تولید می‌شوند، تخمک‌ها سلول‌های تولید مثل مؤنث یا همان تخم‌ها هستند)، یک میله (یک لوله در نوک تخمدان) و یک کلاله (که در طول باروری به گرده دست پیدا می‌کند) است. خامه زائده باریکی است که تخمدان را به کلاله وصل می‌کند. به عبارت دیگر بخش دراز و باریک برچه را خامه می‌نامند. خامه در بعضی از گلها دراز در برخی کوتاه و در عده‌ای اصولاً وجود ندارد. هر رشته کاکل ذرت که در روی بلال دیده می‌شود یک خامه است. خامه ممکن است آزاد یا به هم چسبیده باشد. مجاری خامه که وظیفه هدایت لوله گرده را به عهده دارد از بافت پارانشیم تشکیل یافته است.

### انواع گل‌ها

بعضی از گل‌ها (به نام گل‌های کامل) هم اندام‌های تولید مثل ماده و هم اندام تولید مثل نر دارند. بعضی از گل‌ها (به نام گل‌های ناکامل) تنها اندام‌های تولید مثل ماده یا تنها اندام‌های تولید مثل نر دارند. بعضی از گیاهان، هم گل‌های ماده و هم گل‌های نر دارند. گیاهان دیگر گل‌های نر را روی یک گیاه و گل‌های ماده را روی یک گیاه دیگر دارند. گل‌های کامل، پرچم، یک مادگی، گلبرگ و کاسبرگ دارند. گل‌های ناکامل یکی از این بخش‌ها را ندارند.

### باروری

گرده باید یک تخمک را بارور کند تا دانه مناسب رشد تولید شود. این فرایند گرده افشانی نامیده می‌شود و اغلب، جانورانی مثل زنبورها به این امر کمک می‌کنند. هنگامی که زنبورها با گل‌ها مواجه می‌شوند، گرده را در اطراف پخش می‌کنند و آن را روی بعضی از کلاله‌ها به جا می‌گذارند. بعد در طول باروری دانه‌های یک گرده نر روی یک کلاله می‌نشینند و تخمک را بارور می‌کند بعد از باروری، تخمک در داخل یک دانه در تخمدان پرورش می‌یابد.

### ساختمان قسمت‌های مختلف یک برچه

دیواره برچه شبیه ساختمان برگ است. در یک برچه سه قسمت اساسی وجود دارد. قسمت پایینی که در قاعده قرار دارد، تخمدان (Ovary) نام دارد که درون آن تخمک‌ها (Ovules) قرار داشته و به وسیله برجستگی‌های کوچکی به نام جفت (Placenta) به جدار تخمدان متصل می‌گردد. دوم قسمت لوله مانند که خامه (Style) نام دارد. انتهای خامه که اغلب قطور و مسطح می‌باشند، کلاله (Stigma) نام دارد.

### تمکن

طرز اجتماع برچه‌های یک مادگی و بالآخره طرز قرار گرفتن تخمک‌ها را درون تخمدان تمکن گویند. طرز قرار گرفتن تخمک‌ها در درون تخمدان در گیاهان مختلف متفاوت است و در شناسایی و طبقه‌بندی نباتات اهمیت زیادی دارد و آن را به ۳ حالت زیر تقسیم می‌کنند:

(الف) تمکن مرکزی.

(ب) تمکن محوری.

(ج) تمکن کناری یا جانبی.

### گل آذین (Inflorescence)

طرز قرار گرفتن گل روی شاخه را گل آذین می‌گویند. ساقه گل‌دهنده بعضی از نباتات فاقد انشعابات فرعی می‌باشد. در بعضی از این نباتات مانند لاله و زعفران گل‌ها در انتهای ساقه قرار گرفته‌اند و در بعضی دیگر از قبیل پیچ تلگرافی و بنفشه محوری است که گل آذین منفرد نامیده می‌شود. بالعکس ساقه گل‌دهنده در اغلب نباتات منشعب شده و هر یک از انشعابات فرعی آن به یک گل منتهی می‌گردد. مانند آفتابگردان و مینا که از مجموع گل‌های بسیار کوچک

تشکیل شده است. هر قدر تعداد گل‌های یک گل‌آذین زیاد شود، رشد گل‌ها محدود شده و از درشتی آنها کاسته می‌گردد. بطور کلی گل‌آذین را به دو نوع گل‌آذین نامحدود و گل‌آذین محدود تقسیم می‌کنند.

### گل‌آذین نامحدود

در گل‌آذین نامحدود محور اصلی گل‌ها دارای چند شاخه است و هر شاخه بر یک گل منتهی می‌شود. در این حالت هر گل روی شاخه کوتاه (دمگل) قرار گرفته و ساقه گل‌دهنده (محور اصلی) بطور نامحدود به رشد خود ادامه می‌دهد و گل‌های جدیدی تولید می‌کند. شکفتن گل در گل‌آذین نامحدود از پایین به بالا و یا از خارج به داخل صورت می‌گیرد. ممکن است در قسمت پایه میوه‌ها رسیده ولی در رأس آن هنوز گل‌ها به میوه تبدیل نشده باشند. گل‌آذین نامحدود خود به دو نوع ساده و مرکب تقسیم شده‌اند. گل‌آذین نامحدود مرکب مانند خوشه‌ای مرکب، سنبله‌ای مرکب، چتری مرکب می‌باشد.

### گل‌آذین محدود یا گرزنی

محور اصلی گل‌آذین‌های گرزنی به یک گل ختم می‌شوند و در نتیجه رشد محوری که گل روی آن ظاهر می‌شود متوقف می‌گردد. به عبارت دیگر ساقه گل‌دهنده و پایک‌ها و بالاخره هر کدام از پایک‌های فرعی به یک گل منتهی می‌شوند. این گل‌ها از طرفی رشد و نمو انتهای ساقه را متوقف و از طرفی در تولید انشعابات فرعی مؤثر هستند. چنانچه گل‌آذین گرزنی و خوشه‌ای را با هم مقایسه کنیم انشعابات در خوشه‌ای جانبی و در گرزنی سمپودیک است و منشأ گلی که در انتهای محور گرزنی قرار دارد از جوانه انتهایی می‌باشد.



گل‌آذین محدود (راست) و نامحدود (چپ)

## میوه و دانه:

### تشکیل دانه

همان‌طوری که قبلاً اشاره شد پس از انجام عمل لقاح مضاعف در نهاندانگان تخمک به دانه تبدیل می‌شوند. گفتیم که در عمل لقاح تخم‌زا با یک اسپرم ترکیب شده و سلول تخم را به وجود می‌آورد. و هسته ثانویه با اسپرم دیگر آندوسپرم را تولید می‌کند. در این گیاهان آندوسپرم خیلی سریع تقسیم شده و بافت آندوسپرم را به وجود می‌آورد و سلول تخم نیز با اندکی تأخیر شروع به تقسیم می‌نماید و در نتیجه تقسیم عرضی آن ابتدا دو سلول مشابه تولید می‌شود.



لقاح مضاعف

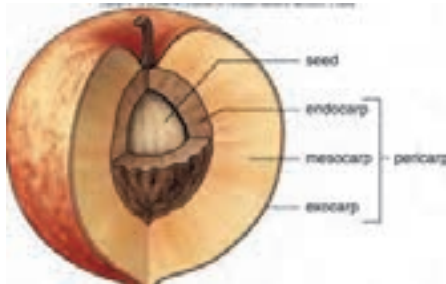
## ساختمان دانه

به‌طور کلی می‌توان ساختمان یک دانه را پس از پایان یافتن رشد و نمو به‌صورت زیر خلاصه نمود:

۱. پوسته

۲. مغز

### میوه



ساختمان میوه در هلو

در اصطلاح علمی گیاه‌شناسی تخمدان رسیده را میوه گویند. در برخی از گیاهان قسمت‌های دیگر گل نظیر نهنج همراه با تخمدان رشد کرده و بخشی از میوه را تشکیل می‌دهند. میوه از دو بخش پریکارپ (Pericarp) یا فرابر و دانه تشکیل یافته است. پریکارپ شامل ۳ قسمت است: بخش درونی آن را درونبر (Endocarp) و بخش خارجی یا اپیدرم خارجی را برونبر (Epicarp) و پارانیشیم بین آن دو را بخش میانی یا میانبر (Mesocarp) می‌نامند.

### پارتنوکاریپی (Parthenocarpy)



همان‌طوری که ذکر شد تشکیل میوه اصولاً پس از گرده‌افشانی و لقاح آغاز می‌شود. ولی در بعضی شرایط ممکن است بدون گرده‌افشانی و لقاح میوه نیز به‌وجود آید که ممکن است چنین میوه‌ای دانه‌دار یا بدون دانه باشد که این عمل را بکرزایی (پارتنوژنز) و عمل به‌وجود آمدن میوه بدون لقاح را پارتنوکاریپی می‌نامند.

## انواع مختلف میوه

میوه‌ها را اصولاً با توجه به تعداد برچه‌های مادگی نسبت به اختلاف ساختمان پریکارپ شکوفایی و ناشکوفایی آنها ساختمان تخمدان و غیره تقسیم‌بندی می‌نمایند.

میوه‌ها به سه گروه ساده، جتمع و مرکب تقسیم می‌شوند:

### میوه‌های ساده

میوه‌هایی که از یک برچه منفرد یا از چند برچه به‌هم پیوسته مادگی یک گل حاصل می‌شوند؛ مانند میوه نخود که از یک برچه و سیب از پنج برچه به‌هم پیوسته تشکیل شده‌اند.

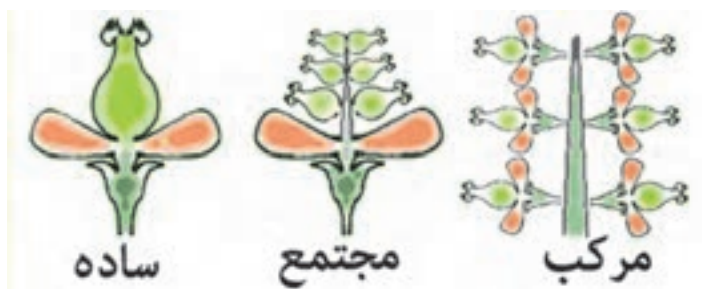
### میوه‌های مجتمع (Aggregate fruit)

میوه‌هایی که از برچه‌های جدا از هم مادگی یک گل تشکیل می‌شوند؛ مانند توت فرنگی و تمشک.

### میوه‌های مرکب (Multiple fruits)

میوه‌هایی که از ترکیب و اتصال مادگی گل‌های یک گل آذین حاصل می‌شوند؛ مانند آناناس و انجیر.





میوه مجتمع توت‌فرنگی (فندقه مرکب)



میوه مرکب (انجیر)

### میوه‌های ساده

به دو دسته میوه‌های گوشتی و میوه‌های خشک تقسیم می‌شوند:

الف- میوه‌های گوشتی و آبدار:



۱. سته (Berry): مانند گوجه‌فرنگی	۲. شفت (Drope): مانند گیلاس

ب- میوه‌های خشک.

### ۱. میوه‌های خشک ناشکופا (Indehiscent)

میوه‌های خشک ناشکופا عبارتند از:

۱-۱. فندقه یا اکن (Achene): مانند آفتابگردان	۲-۱. سامار یا فندقه بالدار (Samar): مانند افرا

۳-۱. گندمه (Caryopsis): مانند گندم	۴-۱. فندق (nut): مانند خود فندق
	

## ۲- میوه‌های خشک شکوفا (Dehiscents)

۱-۲. نیام (Gousse): مانند لوبیا	۲-۲. کپسول (Capsule): مانند خشخاش	۳-۲. خورجین (Silique): مانند میوه شب بو
		

## رشد و نمو در گیاهان

در گیاهان، رشد در همه نقاط گیاه انجام نمی‌گیرد بلکه مخصوص بخش‌هایی به نام مناطق رشد و نمو است. مناطق رشد و نمو عبارتند از: نوک ساقه، نزدیک نوک ریشه، جوانه‌های جانبی و حلقه‌های زاینده. این حلقه‌ها مریستم‌هایی هستند که در ریشه و ساقه پدید می‌آیند و با فعالیت خود باعث افزایش قطر ریشه و ساقه می‌شوند. در هر یک از مناطق رشد و نمو تمایز طی مراحل زیر انجام می‌گیرد

**مرحله تکثیر.** در این مرحله سلول‌های مریستمی به سرعت تقسیم می‌شوند و بر تعداد خود می‌افزایند.

**۲. مرحله بزرگ شدن.** به دنبال مرحله اول انجام می‌گیرد. در این مرحله سلول‌های حاصل از تقسیم توانایی تقسیم را از دست می‌دهند ولی بر ابعاد آنها افزوده می‌شود و این بزرگ شدن تا آنجا ادامه می‌یابد که سلول‌ها به حداکثر اندازه خود برسند.

**۳. مرحله تمایز.** در این مرحله هر دسته از سلول‌ها به تناسب کاری که انجام می‌دهند، تغییر ساختاری می‌دهند و بافت‌های گوناگون را پدید می‌آورند

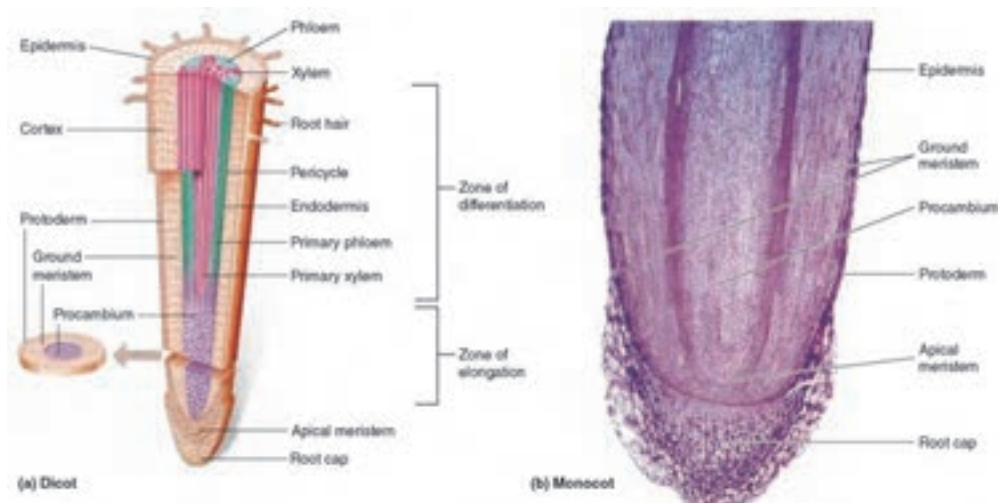
### رشد نخستین و رشد پسین

رشد نخستین، بیشتر شامل رشد طولی ریشه و ساقه و پیدایش شاخه‌ها و ریشه‌های فرعی است. با این توصیف رشد نخستین در همه گیاهان چوبی و علفی عمومیت دارد. رشد پسین همان‌طور که قبلاً هم اشاره کردیم شامل افزایش قطر ریشه و ساقه است. نهانزادان آوندی و اغلب نهاندانگان تک‌لپه‌ای رشد قطری ندارند. در آنها ساختمان پسین به وجود نمی‌آید. بنابراین رشد پسین مخصوص نهاندانگان دولپه‌ای و بازدانگان است.



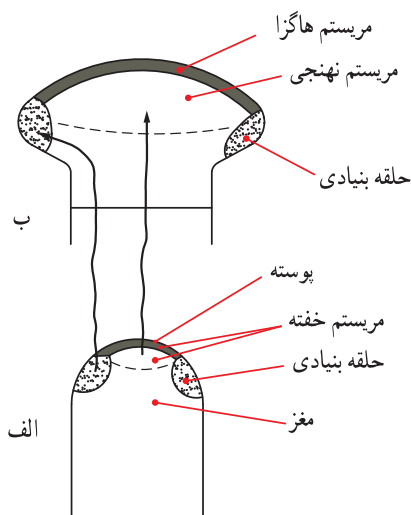
### رشد طولی ریشه

برای مشخص کردن منطقه رشد طولی در ریشه، انتهای یک ریشه در حال رشد را به وسیله مرکب مخصوص میلی‌متر به میلی‌متر علامت‌گذاری می‌کنیم. پس از چند روز مشاهده می‌شود که حداکثر رشد معمولاً در میلی‌متر دوم و سوم صورت گرفت و بخش‌های مربوط به کلاهک و تارهای کشنده ثابت باقی مانده است. به این دلیل گفته می‌شود که تمرکز رشد ریشه نزدیک به انتهاست.



### رشد طولی ساقه

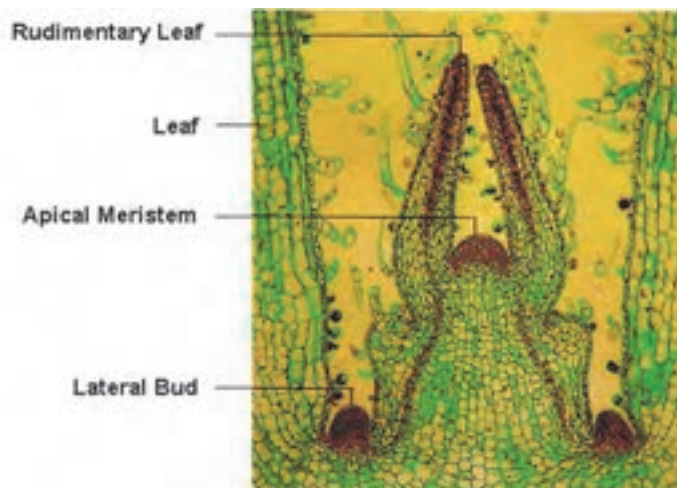
برای مشاهده رشد طولی در ساقه، ساقه نورسته‌ای را در روی گیاه آماده کرده و طول آن را بر حسب میلی‌متر اندازه می‌گیریم. آنگاه آن را به حال خود می‌گذاریم و در فواصل زمانی معین مجدداً طول آن را می‌سنجیم مشاهده می‌شود که رشد طولی در نوک ساقه و در منطقه وسیع‌تری به طول چند ده سانتی‌متر انجام می‌شود.



### ساخت و کار مریستم نوک ساقه

در نوک ساقه انواعی از سلول‌های مریستمی که از دیدگاه سلول‌شناسی با یکدیگر متفاوت‌اند دیده می‌شود. در بیرونی‌ترین بخش جوانه انتهایی چندین لایه سلول سطحی به نام پوسته و در زیر آنها توده‌ای سلول‌های مریستمی به نام مریستم مغز و در بین پوست و مغز، مریستم دیگری به نام مریستم خفته وجود دارد. مریستم خفته شامل پیش مریستم هاگزا و پیش مریستم نهنجی‌زا است. این مریستم‌ها در هنگام فعالیت رویشی گیاه فعالیت ندارند و

به همین جهت به آنها مریستم‌های خفته می‌گویند، ولی در هنگام گل‌زایی این مریستم‌ها فعال می‌شوند و بخش‌های مختلف گل را به وجود می‌آورند.

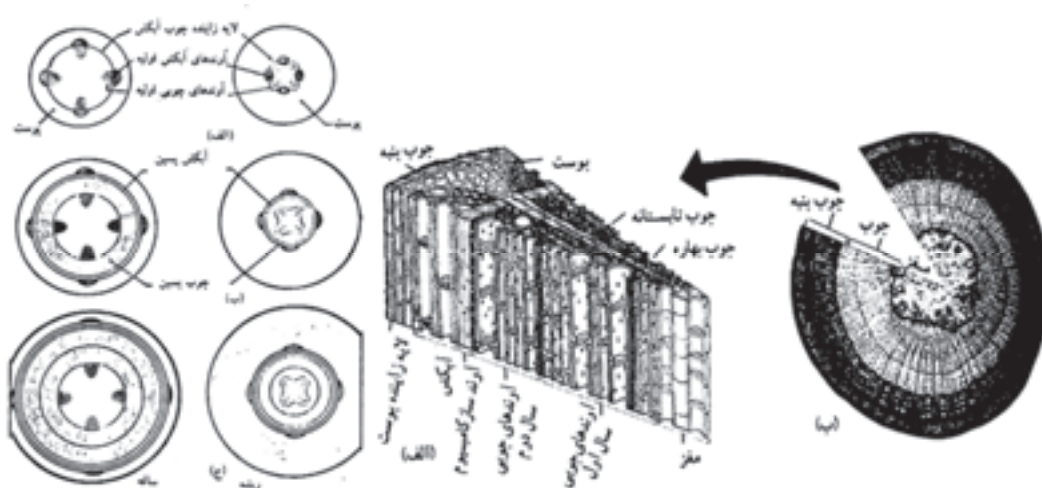


### پیدایش ریشه‌های فرعی

ضمن بررسی و مطالعه ساخت و کار مریستم‌های نوک ساقه با نحوه پیدایش برگ‌ها، گل‌ها و شاخه‌ها آشنا شدید. در اینجا چگونگی پیدایش ریشه‌های فرعی را بررسی می‌کنیم. در برش عرضی ریشه دیدیم که خارجی‌ترین لایه استوانه مرکزی لایه ریشه‌زا است. علت نامگذاری این لایه بدین مناسبت است که سلول‌های آن پس از تقسیمات متوالی، خاستگاه ریشه‌های فرعی می‌شوند. به این ترتیب که از تقسیم سلول‌های لایه ریشه‌زا که در مقابل آوندهای چوبی قرار دارند، سلول‌های بنیادی شبیه آنچه نزدیک به انتهای ریشه است به وجود می‌آیند.

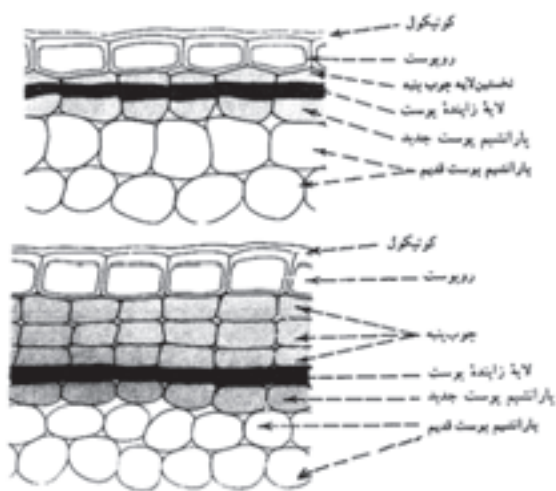
### رشد پسین

رشد پسین مربوط به فعالیت مریستم‌های پسین است. فعالیت این مریستم‌ها موجب رشد قطری ساقه و ریشه می‌شود. این مریستم‌ها به صورت دایره (در برش عرضی) و استوانه (در طرح فضایی) در استوانه مرکزی و به صورت نیم حلقه‌هایی در پوست ریشه و ساقه وجود دارند. مریستم پوست را لایه زاینده چوب‌پنبه، پوست و مریستم پسین استوانه مرکزی را لایه زاینده چوب - آبکش یا کامبیوم می‌نامند.



### لایه زاینده چوب‌پنبه - پوست

چوب‌پنبه و پوست از لایه‌های ویژه‌ای به‌وجود می‌آید که بر خلاف کامبیوم جایگاه مشخصی ندارد و به‌صورت حلقه پیوسته نبوده و فعالیت آن همیشگی نیست و ممکن است در زیر اپیدرم یا در بخش‌هایی از پوست تشکیل شود و برای دوره‌ای فعالیت کند و سپس از عمل باز ایستاده و دوباره در بخش دیگری از ریشه یا ساقه به‌وجود آید. از تقسیم سلول‌های این لایه از خارج بافت چوب‌پنبه و از داخل پارانشیم‌های پوستی به‌وجود می‌آید.



به‌علت نفوذ ناپذیر بودن بافت چوب‌پنبه طبقات سطحی به‌صورت صفحه حلقه و نوار از تنه درخت جدا شده و می‌ریزد. در گونه‌ای بلوط فعالیت لایه زاینده پوست منتهی به‌تشکیل لایه‌هایی از بافت چوب‌پنبه می‌شود که آن را از سطح گیاه بریده و در صنعت مورد استفاده قرار می‌دهند. بطور کلی بافت چوب‌پنبه در گیاه به‌ویژه در بخش‌های زیر زمینی نقش حفاظتی را به‌عهده دارد.

### متابولیسم

سلول‌های بدن جانداران برای تأمین انرژی لازم و ادامه زندگی مولکول‌های غذایی را تجزیه می‌کنند و انرژی حاصل از این تجزیه در مولکول‌های مخصوصی که به‌اختصار ATP نامیده‌اند، اندوخته می‌شود. سپس در موقع نیاز مولکول‌های ATP تجزیه و انرژی اندوخته‌ای را آزاد می‌سازند.

به‌کمک این انرژی مولکول‌های جدید و مورد نیاز در سلول ساخته می‌شوند. این عمل سلول را ماده‌سازی می‌گویند که به‌رشد سلول منجر می‌شود. به‌مجموعه این واکنش‌های شیمیایی پیوسته که ضمن آن انرژی ذخیره آزاد یا تبدیل می‌شود، متابولیسم (سوخت و ساز) می‌گویند. مهم‌ترین فرآیندی که ضمن آن انرژی لازم برای اعمال حیاتی همه جانداران به‌دام می‌افتد و ذخیره می‌شود فتوسنتز نام دارد که موضوع این بخش است. موضوع دیگری که در این بخش با آن آشنا می‌شوید تنفس است که شامل واکنش‌های انرژی‌زا در درون سلول‌هاست.

### فتوسنتز

فتوسنتز فرآیند انرژی اندوژی است که در حضور نور در جانداران سبزینه‌دار رخ می‌دهد. ضمن این فرآیند انرژی نور خورشید به‌دام می‌افتد و در مولکول‌های قند ذخیره می‌شود. وقتی در کلروپلاست‌ها آب و کربن دی‌اکسید با هم ترکیب می‌شوند. قند حاصل می‌آید و اکسیژن به‌عنوان یک ماده دفعی آزاد و وارد جو می‌شود.

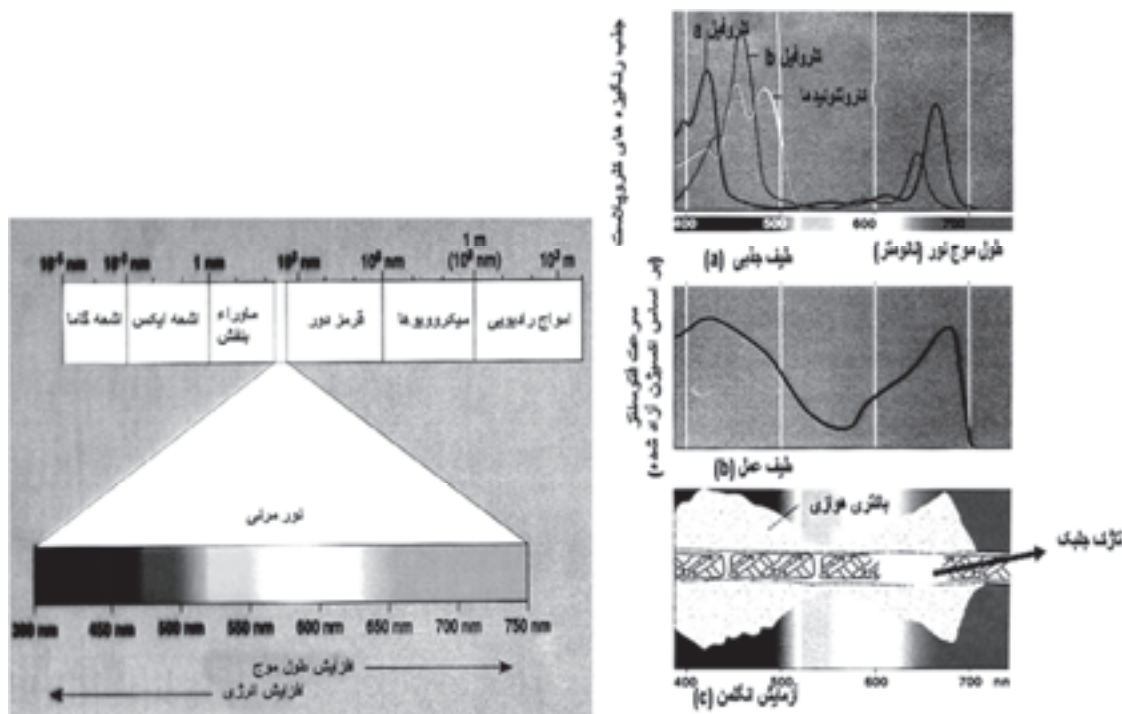
### کربن دی‌اکسید

مقدار این گاز در جو بطور متوسط حدود ۰/۰۳ درصد است. این گاز از طریق روزنه‌های هوایی وارد برگ می‌شود. سپس در لایه نازک آبی که دیواره سلول‌های میانبرگ را فراگرفته متصل می‌شود و از طریق انتشار وارد سلول‌ها می‌شود و به کلروپلاست‌ها می‌رسد. مقدار کربن دی‌اکسید که بطور دائم در طول روز به‌وسیله همه گیاهان سبز از

جو گرفته می‌شود، بسیار زیاد است. برای مثال ۱۰۰۰۰ بوته ذرت که در یک جریب زمین کاشته شده‌اند، در فصل رشد بیش از ۲۵۰۰ کیلوگرم کربن در خود ذخیره می‌کنند. برای تأمین این مقدار کربن حدود ۱۱ تن کربن دی‌اکسید لازم است. کربن دی‌اکسید مصرف شده در فتوسنتز، کربن و اکسیژن موجود در ساختمان قند را تأمین می‌کند.

## نور

طیف وسیعی از پرتوها از خورشید به فضا منتشر می‌شود. میزان انرژی این پرتوها در هر ثانیه معادل یک میلیون برابر تمام ذخایر سوخت‌های فسیلی کره زمین محاسبه کرده‌اند. این پرتوها به صورت ذرات کوچکی به نام فوتون یا کوانتوم متراکم و پراکنده می‌شوند. فوتون‌ها دارای تواتر بوده و انرژی هر فوتون بستگی به میزان تواتر آن دارد. فوتون‌ها یا پرتوهایی که طول موج کمتری داشته باشند، انرژی و قدرت نفوذ بیشتر و آنهایی که توان موج بیشتری دارا باشند، انرژی و قدرت کمتری دارند. در ضمن هر قدر پرتوها دارای انرژی بیشتری باشند، نیروی بیشتری برای جابه‌جا کردن الکترون‌های یک ماده خواهند داشت.

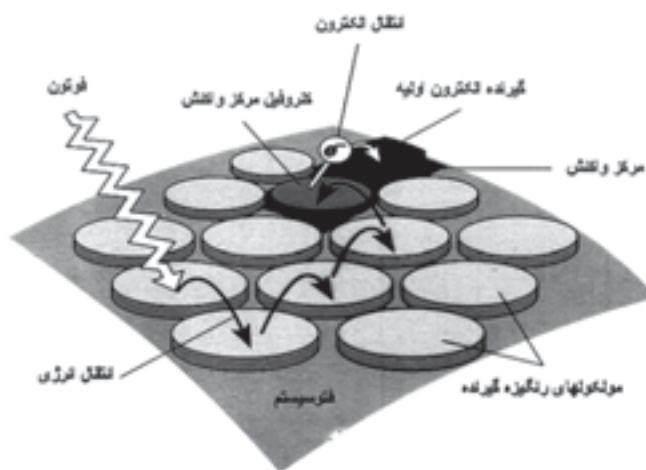


## کلروفیل

چند نوع کلروفیل شناخته شده است که در همه آنها یک اتم منیزیم وجود دارد. ساختمان کلروفیل با بخش آهن‌دار هموگلوبین خون جانوران شباهت دارد. غشای تیلاکوئیدهای کلروپلاست‌های بیشتر گیاهان دو نوع کلروفیل دارد. کلروفیل a و کلروفیل b. کلروفیل a سبز روشن و کلروفیل b سبز متمایل به زرد است. بطور معمول مقدار کلروفیل a در کلروپلاست ۳ برابر مقدار کلروفیل b است.

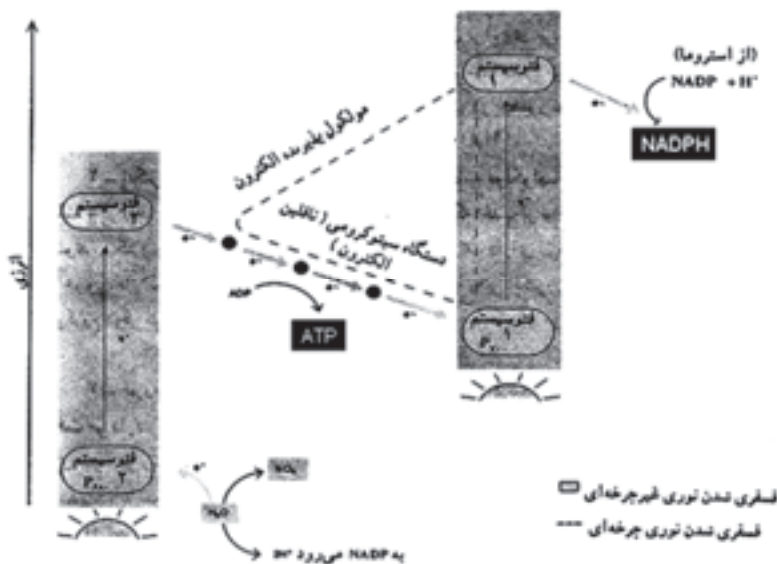
## فتوسیستم‌ها

بر روی تیلاکوئیدهای کلروپلاست‌ها مجموعه‌هایی از حدود ۲۵۰ تا ۴۰۰ مولکول از رنگیزه‌های مختلف (بطور عمده کلروفیل a، کمی کلروفیل b و کاروتنوئیدها) همراه با برخی پروتئین‌ها گرد هم آمده و مجموعه‌هایی به نام فتوسیستم به وجود می‌آورند. فتوسیستم‌ها محل به دام انداختن انرژی نوری هستند. در هر فتوسیستم مولکول‌های کلروفیل a مرکز واکنش‌اند و بقیه رنگیزه‌ها انرژی نوری را گرفته و به مولکول‌های کلروفیل a انتقال می‌دهند.



## واکنش‌های شیمیایی فتوسنتز

یک دسته از واکنش‌های فتوسنتز در حضور نور انجام می‌شوند. اینها را واکنش‌های وابسته به نور (واکنش‌های روشنایی) می‌نامند. دسته دوم واکنش‌هایی هستند که برای انجام آنها وجود نور الزامی نیست. این واکنش‌ها که هم در تاریکی و هم در روشنایی انجام می‌شوند واکنش‌های مستقل از نور (واکنش‌های تاریکی) نام دارند.



## واکنش‌های مستقل از نور

این واکنش‌ها به‌طور مستقیم به‌نور وابسته نیستند. در این مرحله  $\text{CO}_2$  احیاء و اولین ترکیبات آلی ساخته می‌شوند. برای احیاء کربن دی‌اکسید، هیدروژن و انرژی لازم است.

## بازده فتوسنتز

بازده یک دستگاه از طریق اندازه‌گیری انرژی مصرف شده نسبت به انرژی دستگاه تعیین می‌شود. طبق قانون دوم ترمودینامیک، تبدیل انرژی در هیچ دستگاهی صددرصد نیست، یعنی همه انرژی داده شده به یک دستگاه به انرژی قابل استفاده تبدیل نمی‌شود. در واقع هیچ تبدیلی در انرژی صورت نمی‌گیرد مگر این که همراه آن مقداری از انرژی به صورت گرما هدر رود. بر این اساس از کل انرژی خورشیدی که به برگ می‌تابد حدود ۳/۵-۰/۵ درصد در انجام فرآیند فتوسنتز مصرف و در صورت انرژی شیمیایی نهفته در مواد آلی مانند هیدرات‌های کربن اندوخته می‌شود و بقیه آن به صورت‌های مختلف مانند بازتابش گرما، تبخیر و غیره هدر می‌رود.

## عوامل مؤثر بر شدت فتوسنتز

شدت فتوسنتز را از میزان اکسیژنی که در واحد زمان از یک گیاه متصاعد می‌شود و یا میزان کربن دی‌اکسیدی که در واحد زمان جذب گیاه می‌شود، محاسبه می‌کنند. عوامل درونی و عوامل بیرونی در شدت فتوسنتز مؤثرند

## تنفس

گیاهان و سایر جانداران موقعی می‌توانند به‌زندگی ادامه دهند که قدرت تجزیه مولکول‌های پیچیده مواد آلی (غذا) و استفاده از انرژی اندوخته شده در آنها را دارا باشند. عمل اکسیداسیون مواد آلی که منتهی به آزاد شدن انرژی می‌شود، مستلزم جذب اکسیژن از راه منافذ روی برگ، ساقه و ریشه گیاه است. بنابراین تظاهرات خارجی تنفس عبارت است از جذب  $\text{O}_2$  و دفع  $\text{CO}_2$  یعنی مبادلات گازی بین گیاه و محیط. ولی بطوری که در زیست‌شناسی جانوری مطالعه می‌کنید تنفس واقعی یعنی واکنش‌های شیمیایی اساسی که منجر به شکسته شدن مولکول‌های مواد آلی و رها شدن انرژی می‌شود، در درون سلول‌ها انجام می‌پذیرد و ما از آن به‌عنوان تنفس سلولی نام می‌بریم

## شدت تنفس

مقدار اکسیژن جذب شده و یا کربن دی‌اکسید دفع شده را در واحد زمان، شدت تنفس می‌گویند. اگر تعریف شدت فتوسنتز را به‌خاطر بیاوریم، ملاحظه می‌کنیم که تبادلات گازی در این دو فرآیند عکس یکدیگرند. در تنفس اکسیژن و هیدرات کربن به مصرف می‌رسد و آب و  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود. در صورتی که در فتوسنتز آب و  $\text{CO}_2$  به مصرف می‌رسد و اکسیژن و کربوهیدرات‌ها به وجود می‌آیند.

## کسر تنفسی

اگر گازهای تنفسی گیاه را بطور دقیق بررسی کنیم، می‌بینیم که معمولاً حجم کربن دی‌اکسید دفع شده از گیاه برابر حجم اکسیژن جذب شده نیست. نسبت بین این دو را کسر تنفسی می‌نامیم. این کسر بر حسب مراحل مختلف رویش و گل دادن گیاه متفاوت بوده و تا حدودی نوع ماده‌ای که در واکنش‌های تنفسی تجزیه می‌شود را مشخص می‌سازد.

- ۱- نقش دیواره یاخته‌ای در یاخته گیاهی را توضیح دهید.
- ۲- تعریف بافت و انواع آن را نام ببرید.
- ۳- پلاسمودسماتا چیست و چه اهمیتی دارد؟
- ۴- وظیفه اندام گیاهی که در انتقال شیره پرورده نقش دارد را به اختصار توضیح دهید.
- ۵- اهمیت دستگاه زایشی گیاهان را توضیح دهید.
- ۶- تشکیل میوه را در چهار مرحله توضیح دهید.
- ۷- مناطق رشد و نمو در گیاهان را توضیح دهید.



- ۱- ثابتی، حبیب اله. گیاه‌شناسی. تشریح عمومی نباتات. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۷۰.
- ۲- قهرمان، احمد. گیاه‌شناسی عمومی جلد ۱. ۱۳۸۳
- ۳- زیست‌شناسی گیاهی. ترجمه مهرداد شفیعی ثابت. احمد رضا خسروی، تهران. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر انتشارات کمک آموزشی. انتشارات مدرسه ۱۳۷۸.
- ۴- عرب، ساسان. کشتکار گلخانه‌ای. تهران. انتشارات پیام فن. ۱۳۸۴.
- ۵- مهرآوران، حمید. فن‌آوری و کارآفرینی در هیدروپونیک. چاپ دوم انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ۱۳۸۰.
- ۶- مقیمی، نبی اله و دیگران. مساحی و نقشه برداری. ۱۳۸۷.
- ۷- کدپایی، مجید. اصول اقتصاد کشاورزی. ویرایش ۵. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۷۹.
- ۸- وزارت جهاد کشاورزی. وظایف شاغلین باغبانی. مصوبه هیأت وزیران. ۱۳۸۱.
- ۹- وزارت جهاد کشاورزی. معاونت راهبردی. مبانی و ضوابط توسعه گلخانه‌ای. نشریه شماره ۴۷۴. ۱۳۸۷.
- ۱۰- نادری، روح انگیز. گیاه‌شناسی. انتشارات دانشگاه پیام نور. ۱۳۹۱.
- ۱۱- نقشه جامع علمی بخش کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی. مصوبه شورای عالی. ۱۳۹۱.
- ۱۲- ایوبیان، سیده زیبا. پورحیدری، غلامرضا. اصول کمک‌های اولیه. ویرایش سوم. موسسه آموزش علمی-کاربردی هلال ایران. ۱۳۸۷.