



بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنرآموز

تولید و عرضه قارچ‌های صدفی و دکمه‌ای

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



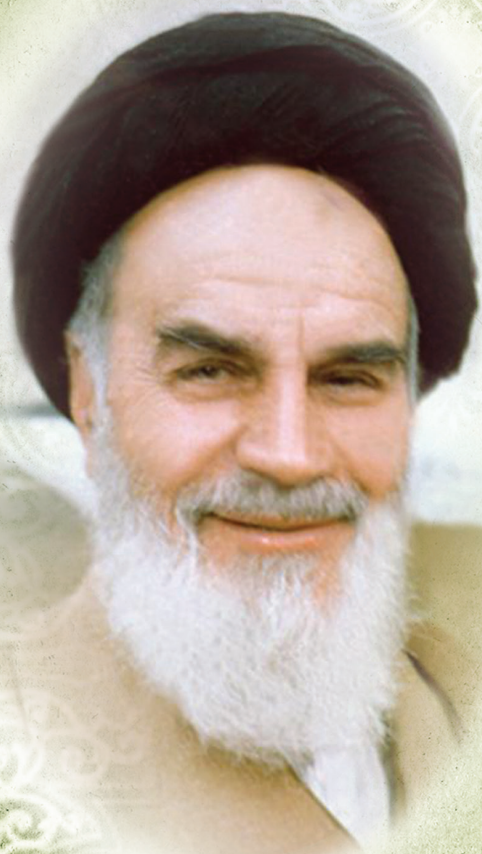
نام کتاب: راهنمای هنرآموز تولید و عرضه قارچ های صدفی و دکمه ای - ۲۱۰۸۳۸  
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش  
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مجید ریسمانچیان حسینی رادانیا، صدیقه صادقی، محمد جهانگیری، جلیل تاجیک، مهدی فردوسی زاده، آراز محمد جلالی و هوشنگ سرداربنده (اعضای شورای برنامه‌ریزی)  
ارزشیابی (اعضای شورای تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش): جلیل تاجیک و مجید ریسمانچیان حسینی رادانیا (اعضای گروه تألیف) تألیف فصل

مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
شناسه افزوده آماده‌سازی: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)  
نشانی سازمان: تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.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: ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹

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.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.



کلیات .....	۱
فصل ۱: .....	۴۵
واحد یادگیری ۱: تعیین محل پرورش قارچ خوراکی .....	۴۶
ارزشیابی شایستگی تعیین محل پرورش قارچ خوراکی .....	۶۳
واحد یادگیری ۲: تهیه مواد بستری قارچ .....	۶۴
ارزشیابی شایستگی تهیه مواد بستری قارچ .....	۷۴
فصل ۲: .....	۷۵
واحد یادگیری ۳: ایجاد بستر قارچ خوراکی .....	۷۶
ارزشیابی شایستگی ایجاد بستر قارچ خوراکی .....	۸۸
واحد یادگیری ۴: مایه کوبی و میسلیم رانی .....	۸۹
ارزشیابی شایستگی مایه کوبی و میسلیم رانی .....	۹۶
فصل ۳: .....	۹۷
واحد یادگیری ۵: کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ .....	۹۸
ارزشیابی شایستگی کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ .....	۱۰۶
واحد یادگیری ۶: اضافه کردن خاک پوششی .....	۱۰۷
ارزشیابی شایستگی اضافه کردن خاک پوششی .....	۱۱۷
فصل ۴: .....	۱۱۹
واحد یادگیری ۷: خراش دهی خاک پوششی .....	۱۲۰
ارزشیابی شایستگی خراش دهی خاک پوششی .....	۱۲۷
واحد یادگیری ۸: هوا دهی خاک پوششی .....	۱۲۸
ارزشیابی شایستگی هوا دهی خاک پوششی .....	۱۳۴
فصل ۵: .....	۱۳۵
واحد یادگیری ۹: عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ .....	۱۳۶
ارزشیابی شایستگی عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ .....	۱۵۰
واحد یادگیری ۱۰: برداشت - درجه بندی - بسته بندی قارچ خوراکی .....	۱۵۱
ارزشیابی شایستگی برداشت - درجه بندی - بسته بندی قارچ خوراکی ...	۱۵۸
ارزشیابی .....	۱۵۹

## سخنی با هنرآموزان گرامی

موضوع اولین هدف عملیاتی سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مربوط به پرورش تربیت یافتگانی است که با درک مفاهیم اقتصادی در چارچوب نظام معیار اسلامی از طریق کار و تلاش و روحیه انقلابی و جهادی، کارآفرینی، قناعت و انضباط مالی، مصرف بهینه و دوری از اسراف و تبذیر و با رعایت وجدان، عدالت و انصاف در روابط با دیگران در فعالیتهای اقتصادی در مقیاس خانوادگی، ملی و جهانی مشارکت می‌نمایند. همچنین سند برنامه ملی درسی جمهوری اسلامی ایران "حوزه تربیت و یادگیری کار و فن‌آوری" به قلمرو و سازماندهی محتوای این آموزش‌ها پرداخته است.

در برنامه‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش علاوه بر اصول دین محوری، تقویت هویت ملی، اعتبار نقش یادگیرنده، اعتبار نقش مرجعیت معلم، اعتبار نقش پایه‌ای خانواده، جامعیت، توجه به تفاوت‌های فردی، تعادل، یادگیری مادام‌العمر، جلب مشارکت و تعامل، یکپارچگی و فراگیری، اصول تنوع‌بخشی آموزش‌ها و انعطاف‌پذیری به آموزش بر اساس نیاز بازار کار، اخلاق حرفه‌ای، توسعه پایدار و کاهش فقر و تولید ثروت، شکل‌گیری تدریجی هویت حرفه‌ای توجه شده است.

مطالبات اسناد بالادستی، تغییرات فناوری و نیاز بازار کار داخل کشور و تغییر در استانداردها و همچنین توصیه‌های بین‌المللی، موجب شد الگوی مناسب که پاسخگوی شرایط مطرح شده باشد طراحی و برنامه‌های درسی بر اساس آن برنامه‌ریزی و تدوین شوند. تعیین سطوح شایستگی و تغییر رویکرد از تحلیل شغل به تحلیل حرفه و توجه به ویژگی‌های شغل و شاغل و توجه به نظام صلاحیت حرفه‌ای ملی، تلفیق شایستگی‌های مشترک و غیرفنی در تدوین برنامه‌ها از ویژگی‌های الگوی مذکور و برنامه‌های درسی است. براساس این الگو فرآیند برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در دو بخش دنیای کار و دنیای آموزش طراحی شد. بخش دنیای کار شامل ده مرحله و بخش دنیای آموزش شامل پانزده مرحله است. نوع ارتباط و تعامل هر مرحله با مراحل دیگر فرآیند به صورت طولی و عرضی است با این توضیح که طراحی و تدوین هر مرحله متأثر از اعمال موارد اصلاحی مربوط به نتایج اعتباربخشی آن مرحله یا مراحل دیگر می‌باشد.

توصیه سند تحول بنیادین و برنامه درسی ملی بر تدوین اجزای بسته آموزشی جهت تسهیل و تعمیق فعالیت‌های یاددهی-یادگیری، کارشناسان و مؤلفان را بر آن داشت تا محتواهای آموزشی مورد نظر را در شبکه‌ای از اجزای یادگیری با تأکید بر برنامه‌درسی رشته، برنامه‌ریزی و تدوین نمایند. کتاب راهنمای هنرآموز از اجزای شاخص بسته آموزشی است و هدف اصلی آن توجیه و تبیین برنامه‌های درسی تهیه شده با توجه به چرخش‌های تحولی در آموزش فنی و حرفه‌ای و توصیه‌هایی برای اجرای مطلوب آن می‌باشد.

کتاب راهنمای هنرآموز در دو بخش تدوین شده است.

بخش نخست مربوط به تبیین جهت‌گیری‌ها و رویکردهای کلان برنامه درسی است که کلیات تبیین منطق برنامه درسی، چگونگی انتخاب و سازماندهی محتوا، مفاهیم و مهارت‌های اساسی و چگونگی توسعه آن در دوره، جدول مواد و منابع آموزشی را شامل می‌شود.

بخش دوم مربوط به طراحی واحدهای یادگیری است و تبیین منطق واحد یادگیری، پیامدهای یادگیری، ایده‌های کلیدی، طرح پرسش‌های اساسی، سازماندهی محتوا و تعیین تکالیف یادگیری و عملکردی با استفاده از راهبردهای مختلف و در آخر تعیین روش‌های ارزشیابی را شامل می‌شود.

همچنین در قسمت‌های مختلف کتاب راهنمای هنرآموز با توجه به اهمیت آموزش شایستگی‌های غیر فنی به آموزش مدیریت منابع، ایمنی و بهداشت، یادگیری مادام‌العمر و مسئولیت‌پذیری تأکید شده است. اجرای مطلوب برنامه‌های درسی، نیازمند مساعدت و توجه ویژه هنرآموزان عزیز و بهره‌مندی از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی مناسب ایشان می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

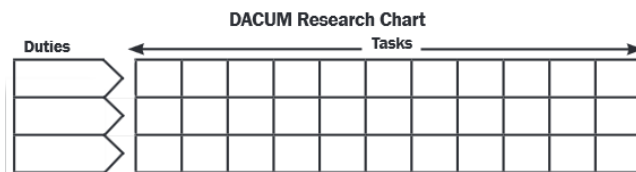


# کلیات

## مقدمه

درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای یکی از دروس زیرمجموعه رشته باغبانی (امور باغی) می باشد که به در سال دهم ارائه می گردد. با توجه به نحوه چیدمان دروس رشته باغبانی در دوره سه ساله شاخه فنی و حرفه ای، محتوای این درس بگونه ای تدوین گردیده که هنرجو بتواند علاوه بر فراگیری چندین شایستگی فنی و غیرفنی با بخشهای مختلف تهیه مواد بستر قارچ و آماده سازی بستر، مایه کوبی و میسلیوم رانی، کنترل عوامل محیطی قارچ، عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ، برداشت، درجه بندی و بسته بندی قارچ خوراکی آشنا گردیده و بتواند با دید وسیع تری رشته باغبانی را برای تولید و پرورش آن اقدام نماید. درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای در عین مستقل بودن به عنوان درس مبنایی برای سایر دروس در رشته باغبانی محسوب شده که می تواند ارتباط موضوعی دروس رشته باغبانی را به خوبی حفظ نماید. این درس براساس روش دیکوم (Dacum) (تجزیه شغل) که یکی از قوی ترین مدل های مورد استفاده در نیازسنجی متناسب با آموزش مبتنی بر شایستگی به شمار می رود، استفاده شده است.

در این روش ابتدا کلیه مشاغل بخش باغبانی جامعه و موجود در بازار کار کشور شناسایی و طبقه بندی شد. پس از شناسایی شغل تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای به عنوان یکی از مشاغل بخش باغبانی این شغل توسط خبرگان و تولید کنندگان قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، کارشناسان برنامه ریزی، هنرآموزان رشته باغبانی و سایر کارشناسان دست اندرکار برنامه ریزی آموزشی و پرورشی و درسی برای مشخص کردن کارها و وظایف اصلی و فرعی کارها، شایستگی های فنی و غیرفنی مورد انتظار تجزیه و تحلیل شد. این کتاب براساس ۱۰ کار و شایستگی ها و تواناییها تهیه و تدوین شده است.



دفتر تألیف و برنامه ریزی آموزش های فنی و حرفه ای وزارت آموزش و پرورش برای ارائه مطالب کتاب درسی تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای بطور مطلوب تر و مناسب تر، مقرر کرد که کتابی نیز تحت عنوان کتاب معلم تهیه و تدوین شود تا بدینوسیله هنرآموزان با چارچوب کلی کتاب از جمله رویکرد برنامه ریزی آموزشی و درسی، مشخصات درس شامل استانداردهای شایستگی و



ارزشیابی، محتوای کلی کتاب، فضاهای آموزشی، بودجه بندی (تقویم آموزشی)، روشهای ارزشیابی و غیره آشنا شوند. به عبارت دیگر این کتاب در نقش چراغی برای راهنمایی هنرآموزان گرامی تهیه و تدوین شده است.

## سخنی با هنرآموزان

بطور معمول، هنرجویان بخشی از زندگی خود را در مدرسه و کلاسهای درس می گذرانند و در این کلاسها همانند سایر محیطهای اجتماعی، با یکدیگر تعامل دارند. این تعامل در ارتباط با برقرار کردن هنرآموز با هنرجویان، هنرجویان با هنرآموز، هنرجویان با هنرجویان و هنرآموزان با یکدیگر و سرانجام با انواع مطالب و مواد درسی تجلی می یابد. هر کلاس ویژگی خاص و منحصر به فردی دارد که آن را از سایر کلاسها متمایز می کند.

بطور کلی یک کلاس درس را می توان نظامی پویا دانست که ساختار سازمان و هنجارهای خاص خود را دارد. کلاسها ممکن است در ظاهر همانند یکدیگر به نظر آیند، اما در واقع چنین نیست و هر کلاس همانند اثر انگشت ویژگی های خاص خود را دارد که نمی توان دو اثر انگشت یکسان و مشابه یکدیگر را در دنیا مشاهده کرد. اتخاذ شیوه مناسب برای ایجاد کلاسهای "ثمربخش" از مسئولیتهای هنرآموزان است و چنین کلاسی دارای سه ویژگی است:

- ۱- محیطی است که در آن هنرجویان نسبت به خودشان، هم کلاسی هایشان و کلاس درس به عنوان یک گروه اجتماعی احساس مثبت دارند.
- ۲- به گونه ای سازمان یافته است که ساختار و روش های آن، نیازهای هنرجویان را برآورده می سازد و نیز مکانی است که در آن هنرجویان تکالیف و وظایف خود را انجام می دهند و با هنرآموز و هنرجویان دیگر همیاری و کار می کنند.
- ۳- محیطی است که در آن دانش آموزان به کسب دانش و مهارتهای فردی و اجتماعی نائل می شوند.

لذت بخشترین لحظه هنگامی است که هنرآموز با احساس رضایت از کار خود از کلاس خارج می شود و حس می کند که هنرجویان از اینکه در کلاس او بوده اند خرسند هستند.

برای رسیدن به چنین جایگاهی عوامل زیادی باید دست به دست هم دهند از جمله آنها، داشتن علاقه به تدریس است. عامل دیگر مهارت و دانش در موضوع تدریس است. عامل سوم را می توان آشنایی به روش ها و فنون یاددهی و یادگیری و به کار بستن آنها دانست. به همکاران ارجمند توصیه می کنیم که کتاب ها و مقالاتی را که در زمینه روش های یاددهی و یادگیری نوشته شده است را با دقت مطالعه کنند و آنها را در مدیریت کلاس به کار بندند.

هنرآموزان گرامی باید درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای را بصورت عملی (تئوری) (نظری) ضمن انجام عملیات) آموزش دهند، لازم است مراحل زیر را برای آموزش مطلوب تر و مناسب تر مدنظر قرار دهند.

## مرحله اول - آمادگی

هنرآموز باید نسبت به مطالبی که می‌خواهد ارائه دهد تسلط کامل داشته باشد و روش تدریس و ترتیب ارائه مطالب را از قبل به طور دقیق تنظیم و برای کارگاه (کلاس) آماده نماید. نخستین هدف در مرحله آمادگی جلب توجه و ایجاد انگیزه و رغبت می‌باشد. برای تحقیق این هدف راههای ذیل پیشنهاد می‌گردد:

الف- در تدریس خویش از وسایل کمک آموزشی، بازدید، اجرای همزمان عملی در ارائه مطالب تئوری (نظری) و غیره استفاده نمایید.

ب- از تجربیات خود همراه با مثالهایی در ارتباط با موضوع تدریس استفاده نمایید.

ج- در ارائه مطالب خود از روش یادگیری بصری (بر مبنای دیدن) بیشتر استفاده کنید.

د- از دانش و تجربیات هنرجویان و آنچه در محل زندگی آنها انجام می‌شود در ارتباط با موضوع تدریس حداکثر بهره برداری را نمایید.

هنرآموز باید کاربرد مطالب مورد تدریس را برای مشاغل آینده هنرجویان تجزیه و تحلیل نماید. این عملکرد به ما کمک می‌کند که هنرجویان مشتاقانه به مطالب گوش فرا دهند و به ضرورت نیاز آن درس پی ببرند. ضمناً یک هنرآموز خوب باید خود را به جای هنرجو قرار دهد و از آن دیدگاه نیز به مسئله تدریس و محتوای آن با توجه به امکانات و محیط آموزشی بنگرد.

مفاهیم اساسی مرحله آمادگی به طور دستورالعملهای زیر خلاصه می‌شود:

۱- به ایجاد رغبت در هنرجویان بپردازید.

۲- مطالب مورد تدریس را با شغل آینده هنرجویان ارتباط دهید.

۳- مطالبی را برای هنرجویان آماده نمایید که برای آنان معنادار و قابل فهم باشد.

۴- از زمینه ذهنی هنرجویان به عنوان ابزار تدریس استفاده کنید.

## مرحله دوم - ارائه مطالب

در مرحله قبل یعنی مرحله آمادگی، هنرآموز مطالب و محتوای مورد تدریس را آماده کرده و از میان روشهای مختلف تدریس، روشی را انتخاب کرده است و در این مرحله مطالب و محتوای درس را با توجه به بهترین روش تدریس با در نظر گرفتن تعداد هنرجویان عملاً ارائه می‌دهد.

هنرآموز باید در ارائه مطالب از شیوه های سمعی و بصری استفاده نماید، چرا که برخی از هنرجویان از طریق دیدن، بهتر یاد می‌گیرند و برخی از طریق شنیدن، به طور خلاصه در این مرحله هنرآموز باید:

۱- به ارائه مطالب جدید بپردازد.

۲- مهارتها و دانشها را تشریح و تحلیل نماید.

۳- روش کار خویش را دقیقاً برای هنرجویان توضیح دهد.

۴- از مناسب ترین روش تدریس در ارتباط با موضوع درسی استفاده نماید.

مرحله سوم- کاربرد (کاربست)

در این مرحله هنرجو باید مطالب و مهارتهایی را که یاد گرفته به کلاس و به هنرآموز ارائه دهد. در حالی که هنرجو در حال انجام دادن و ارائه مطالب است، هنرآموز باید به هنرجو کمک کند تا اشکالاتش برطرف گردد. در دروس عملی هنرجو عملاً کار را انجام می دهد و در دروس تئوری (نظری) به صورت شفاهی و یا کتبی مرحله به مرحله دروس تدریس شده توسط هنرآموز را با کلام خویش بیان می نماید.

توجه داشته باشید که ملاک شما برای تشخیص اینکه هنرجویان مهارتهای فنی و ذهنی دروس شما را فرا گرفته اند، انجام مجدد کار عملی و ارائه درس به صورت شفاهی یا کتبی به طور صحیح و درست توسط آنان می باشد. زیرا اگر هنرجو کاری را یکبار درست انجام داد، ممکن است آن را به طور تصادفی و یا از روی حدس و احتمال انجام داده باشد، اما اگر مجدداً وی را آزمایش نمایید و هردو پاسخ را صحیح مشاهده نمودید، عملکرد شما از اعتبار علمی برخوردار خواهد بود. در ضمن در این مرحله اگر هنرجویان اشکالاتی داشتند، هنرآموز باید درس را تکرار کرده و به رفع معضلات هنرجویان بپردازد.

خلاصه مطالب مرحله سوم چنین است:

۱- هنرجو باید مطالبی را که توسط هنرآموز فراگرفته است در کارگاه انجام دهد.  
 ۲- هنرآموز به هنرجویان کمک می کند تا دچار یادگیری غلط و لغزش علمی نگردند.

۳- در صورت ضرورت هنرآموز درس را تکرار می نماید.

۴- هنرآموز ادراک هنرجویان را از طریق سوالات گوناگون می سنجد و به سوالات هنرجویان نیز پاسخ می دهد.

۵- نشانه استنباط و ادراک هنرجویان از مهارت های فنی و ذهنی حداقل دوبرار انجام صحیح و درست کار یا حل مسئله می باشد.

مرحله چهارم- امتحان و سنجش

در این مرحله از جریان تدریس، هنرجو باید مورد ارزیابی رسمی و نهایی قرار گیرد. برخلاف مرحله سوم، در این مرحله یعنی در طی ارزشیابی و یا امتحان نباید هیچگونه کمکی به هنرجویان صورت گیرد.

امتحان و سنجش هنرجویان به طور کلی به نتایج زیر منجر می شود:

- ۱- بطور دقیق تعیین می نماید که هنرجویان تا چه حد مطالب را فراگرفته اند و سطح دانش، درک و کاربرد آنان تا چه میزان است.
- ۲- نقاط ضعف هنرجویان را برای شما روشن می سازد.
- ۳- موجب تقویت آنچه هنرجویان فرا گرفته اند، می شود.
- ۴- به نوبه خود به عنوان یک عامل انگیزش در یادگیری تلقی می گردد.

## سایر نکات

- به هنرآموزان توصیه می شود در طول دوره آموزش درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای به نکات ذیل توجه نمایند:
- ۱- رعایت نکات ایمنی و بهداشتی
  - ۲- رعایت حفظ محیط زیست و توسعه پایدار
  - ۳- رعایت اصول اخلاقی
  - ۴- ایجاد ارتباط عاطفی با هنرجویان
  - ۵- مطالعه دقیق و در صورت نیاز اصلاح گزارش های هنرجویان
  - ۶- با طرح سوال های مناسب قوه تخیل هنرجویان را تحریک و تقویت نمایید.
  - ۷- به سوالهای هنرجویان به دقت گوش داده و به آنها پاسخ دقیق و مستدل دهید.
  - ۸- در حین انجام کارهای عملی، نحوه کار آنان را با دقت زیرنظر داشته و در صورت نیاز یادداشت برداری کنید.
  - ۹- فرصت دهید تا هنرجویان پیشرفت یادگیری خود را به نمایش بگذارند.
  - ۱۰- رفتارهای پسندیده را با تحسین کردن و غیره تشویق کنید.
  - ۱۱- هنرجویان را به مشارکت در بحثهای گروهی و اظهارنظر و نقد کارهای یکدیگر تشویق کنید.
  - ۱۲- از هنرجویان بخواهید مطالب مرتبط با درس را از روزنامه ها و مجله ها و سایت های مختلف در اینترنت انتخاب کنند و به کلاس بیاورند و در صورت مناسب بودن در تابلوی واحد آموزشی نصب کنند.
  - ۱۳- به هنرجویان کمک کنید تا گروههای مطالعه تشکیل دهند و در خارج از واحد آموزشی با یکدیگر کار کنند.
  - ۱۴- درس را با یک معما، سوال، تصویر، فیلم، طرح مسئله یا مشکل و سایر مواردی که به موضوع درس مربوط می شود آغاز کنید تا هنرجویان برای آموختن درس جدید آماده شوند.
  - ۱۵- در هر جلسه از روش های متفاوت و متنوعی استفاده کنید.

## تعاریف و اصطلاحات:

### رویکرد برنامه درسی ملی:

منظور از این اصطلاح، جهت گیری آموزش های مدرسه ای بر اساس فلسفه تربیتی نظام حاکم بر جامعه و انتظارات رهبران، مردم و نهادها از برنامه درسی ملی است. این رویکرد، رویکرد فطرت گرای توحیدی نام دارد که مقصد عالی آن، شکوفایی گرایش های الهی در انسان و تربیت انسان خلیفه الله است.

### دنیای کار:

شامل کار مزدی، پیگیری حرفه و شغل در زندگی در همه جنبه های زندگی اجتماعی است. دنیای کار از دنیای آموزش و زندگی شخصی متمایز است. دنیای کار اعم از زندگی شغلی، بازار کار، محیط واقعی کار و بنگاه های اقتصادی است.

### محیط کار:

موقعیتی است که افراد در آن کار می کنند و گستره ای وسیع از فضاها از خانه تا کارخانه بزرگ را شامل می شود.

### بنگاه اقتصادی:

محلی که در آن فعالیت های اقتصادی مبتنی بر استاندارد ملی طبقه بندی فعالیت های اقتصادی صورت می گیرد.

### صلاحیت حرفه ای:

مجموعه ای از شایستگی های حرفه ای است که با توجه به سطح، نوع و وسعت آنها به سطوح دیگر تقسیم خواهند شد.

### آموزش و تربیت فنی و حرفه ای (TVET)

آموزش و تربیت در قلمرو دنیای کار جهت زمینه سازی، آمادگی، نگهداشت و ارتقاء شغلی و حرفه ای را گویند. آموزش و تربیت فنی و حرفه ای واژه ای جامع است که به جنبه های از فرآیند آموزشی و تربیتی، دربرگیرنده، مطالعه فناوریها و علوم وابسته، کسب نگرش ها و مهارت های عملی، فهم و دانش مرتبط با حرفه ها را در بخش های گوناگون اقتصادی و زندگی اجتماعی، علاوه بر آموزش عمومی، ارجاع و اطلاق می شود. این واژه اعم از آموزش فنی و حرفه ای رسمی، غیررسمی و سازمان نیافته است. همچنین این آموزش ها شامل طیف وسیعی از فرصت های توسعه مهارت ها است که با بافت های ملی و محلی هماهنگ می گردد. یادگیری برای یاد گرفتن و رشد سواد و مهارت های محاسبه، مهارت های عرضی (غیرفنی) و مهارت های شهروندی نیز از مولفه های جدایی ناپذیر آموزش و تربیت فنی و حرفه ای می باشند

### شغل (Job)

واژه شغل «استخدام شدن برای ارائه خدمت و یا برای مدتی خاص» می باشد. شغل محدود به زمان و فرد کارفرما است. شغل مجموعه از کارها و وظایف مشخص است که در یک جایگاه خاص تعریف می شود. یک شخص ممکن است در یک حرفه در زمانهای گوناگون مشاغل متفاوت داشته باشد.

### حرفه (Occupation)

مجموعه ای از مشاغل دنیای کار است که شباهت معقولانه ای از نظر کارها، دانش و توانائی های مورد نیاز دارد. حرفه مشغولیت اصلی فرد در طول زندگی است.

استاندارد حرفه ای، حداقل های مورد انتظار دنیای کار در یک حرفه را نشان می دهد. حرفه مرتبط با فرد و نقش وی در بازار و دنیای کار است (مانند حسابدار، خانه دار، جوشکار، پرستار، مهندس ساختمان). اکثر حرفه ها در بخش های مختلف وجود دارد در حالی که برخی از حرفه ها (مهندس معدن) مربوط به بخش خاصی است. یک حرفه مجموعه ای از مشاغل است که شباهت معقولانه ای از نظر کارها، دانش و توانایی های مورد نیاز دارد.

### وظیفه (Duty)

وظیفه عبارت است از مسئولیت و نقش اصلی مشخصی را که در یک جایگاه شغلی یا حرفه برای شخص در نظر می گیرند، وظیفه نام دارد. برای مثال از وظایف اصلی یک تعمیرکار خودرو می توان به تعمیر سیستم مولد قدرت، تعمیر سیستم انتقال قدرت و ... اشاره کرد. از تکنسین مکاترونیک انتظار می رود نگهداری و تعمیرات سیستم های کنترل عددی را به عنوان وظیفه انجام دهد.

### تکلیف کاری (Task):

یک تکلیف کاری فعالیت مشخصی است که دارای ابتدا و انتها می باشد و شامل مراحل منطقی است. معمولاً هر وظیفه به چندین تکلیف کاری تقسیم می شود. به طور مثال از یکی از تکالیف کاری وظیفه "تعمیر سیستم مولد قدرت"، تنظیم سیستم جرقه می باشد.

### شایستگی<sup>۱</sup>

مجموعه اثبات شده از دانش، مهارت و نگرش مورد نیاز جهت انجام یک تکلیف کاری، بر اساس استاندارد را، شایستگی گویند. شایستگی ها در حوزه آموزش های فنی و حرفه ای به سه دسته شایستگی های فنی، غیرفنی و عمومی تقسیم بندی می شوند.

### سطح شایستگی انجام کار

صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطح صلاحیت حرفه ای انجام می شود، انجام هر کار ممکن است با کیفیت مشخصی در محیط کار مورد انتظار باشد. سطح کیفی شناخته شده از یک شخص در محیط کار را سطح شایستگی مورد انتظار و نیاز گویند. سطح شایستگی انجام کار معیار اساسی ارزشیابی می باشد. در بین کشور های مختلف نظام سطح بندی شایستگی گوناگونی وجود دارد اما نظام چهار سطحی معمول ترین آنها به نظر می رسد.

---

<sup>۱</sup>-Competency



### چارچوب صلاحیت ملی (NQF)

چارچوبی است که صلاحیت‌ها، مدارک و گواهینامه‌های در سطوح و انواع مختلف را به صورتی منسجم و همگون براساس مجموعه از معیارها و شاخص‌های توافق شده به هم ارتباط می‌دهد. در این چارچوب به مهارت و تجربه در کنار دانش ارزش ویژه‌ای داده می‌شود. زمان و مکان یادگیری ارزش کمتری دارد.

#### سطح صلاحیت (Level of Qualification)

سطح صلاحیت عبارت است از سطح حرفه یا شغلی در چارچوب صلاحیت‌های حرفه‌ای ملی که تکالیف کاری باید در آن طراحی و تدوین گردد. نظام‌های سطح بندی گوناگونی در بین کشورها وجود دارد، سطح صلاحیت مهندسی (حرفه‌ای) پنج در نظر گرفته شده است که به طبع آن تکنسین فنی یا حرفه‌ای دارای سطح چهار می‌باشد. صلاحیت حرفه‌ای در اروپا EQF به ۸ سطح تقسیم بندی شده است.

#### برنامه درسی آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای

برنامه درسی آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای مجموعه‌ای از استانداردها دنیای کار، اهداف، محتوا، روش‌ها، راهبردهای یاددهی-یادگیری، تجهیزات، زمان، فضا، استاندارد شایستگی‌ها، مواد آموزشی، استاندارد ارزشیابی است که دانش‌آموز (هنرجو)، کارآموز یا متربی را برای رسیدن به آن اهداف در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای هدایت می‌نماید. دامنه‌ی شمول برنامه درسی در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دنیای کار و دنیای آموزش را در بر می‌گیرد. معمولاً در نظام‌های آموزش‌های فنی و حرفه‌ای کشورها سه نوع استاندارد، متصور می‌شوند:

- ۱- استاندارد شایستگی حرفه‌ای؛ شایستگی یا مهارت، که توسط متولیان صنعت، بازار کار و اتحادیه‌ها، صنوف و ... تهیه می‌شود. در این استاندارد، وظایف، کارها و صلاحیت‌های هر شغل یا حرفه مورد توجه قرار می‌گیرند.
- ۲- استاندارد ارزشیابی؛ براساس استاندارد شایستگی حرفه‌ای و دیگر عوامل مؤثر توسط گروه‌های مشترکی از حوزه‌های گوناگون تهیه می‌شود و منجر به اعطای گواهینامه یا مدرک صلاحیت حرفه‌ای می‌گردد.
- ۳- استاندارد آموزشی (برنامه درسی)؛ بر اساس استاندارد‌های شایستگی حرفه‌ای و ارزشیابی توسط ارائه‌دهندگان آموزش‌های فنی و حرفه‌ای تهیه می‌گردد. در این استاندارد و اهداف دروس، محتوا، راهبردهای یاددهی-یادگیری، تجهیزات آموزشی و ... در اولویت قرار دارد.

#### آموزش مبتنی بر شایستگی:

رویکردی در آموزش فنی و حرفه‌ای است که تمرکز بر شایستگی‌های حرفه‌ای دارد. شایستگی‌ها را به عنوان پیامدهای آموزشی در نظر می‌گیرد و فرایند

نیازسنجی، طراحی و تدوین برنامه درسی و ارزشیابی بر اساس آنها انجام می شود. شایستگی ها می توانند به شایستگی های فنی (در یک حرفه یا مجموعه ای از حرفه ها)، غیرفنی و عمومی دسته بندی شوند. رسیدن فراگیران به حداقلی از همه شایستگی ها به عنوان هدف آموزش های فنی و حرفه ای در این رویکرد مورد توجه قرار می گیرد.

### استاندارد شایستگی حرفه

استاندارد شایستگی حرفه تعیین کننده فعالیت ها، کارها، ابزارها و شاخص هایی برای عملکرد در یک حرفه می باشد.

### هویت حرفه ای:

برآیند مجموعه ای از باورها، گرایش ها، اعمال و صفات فرد در مورد حرفه است. بنابراین به دلیل تغییرات این مجموعه در طول زندگی حرفه ای، هویت حرفه ای قابلیت تکوین در مسیر تعالی را دارد.

### گروه تحصیلی-حرفه ای (چند رشته ای تحصیلی-حرفه ای):

چند رشته تحصیلی - حرفه ای که در کنار هم قرار می گیرند تا فراگیر را برای انتخاب مبتنی بر علائق، تصحیح در موقعیت بر اساس استعداد و حرکت در مسیر زندگی با توجه به استانداردهای راهنمایی و هدایت تحصیلی-حرفه ای بصورت منطقی یاری می رساند. چند رشته ای ها ممکن است با توجه به شرایط و امکانات منطقه ای هم خانواده، غیر هم خانواده، شایستگی های بزرگ مبتنی بر گروه های فرعی حرفه و شایستگی های طولی برای کسب کار باشد. گروه بندی تحصیلی-حرفه ای باعث شکل دهی هویت حرفه ای و تکوین آن در طول زندگی خواهد شد.

### رشته تحصیلی-حرفه ای:

مجموعه ای از صلاحیت های حرفه ای و عمومی است که آموزش و تربیت بر اساس آن اجرا و ارزشیابی می گردد.

### اهداف توانمند سازی

اهداف توانمند سازی اهدافی است که بر اساس شایستگی ها، استاندارد عملکرد و اقتضانات یاددهی-یادگیری جهت کسب شایستگی ها توسط دانش آموزان تدوین می گردد. اهداف توانمند ساز با توجه به رویکرد شکوفایی فطرت شامل پنج عنصر: تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق و چهار عرصه ارتباط متری با خود، خدا، خلق و خلقت است که با محوریت ارتباط با خدا تعریف، تبیین و تدوین می شوند. - باتوجه به این که آموزش و تربیت فنی و حرفه ای و مهارتی فرایند تکوین و تعالی هویت حرفه ای متربیان است و هویت متربیان براین نوع ارتباط آنان با خدا، خود، خلق و خلقت می باشد، بنابراین اهداف تربیت با توجه به این عرصه ها قابل تبیین خواهد

بود، این عرصه‌ها به گونه‌ای جامع، یکپارچه و منطقی کلیه ساحت‌های تربیتی<sup>۲</sup> را دربرمی‌گیرد.

### یادگیری یک پارچه و کل نگر

یادگیری همه جانبه، یادگیری یک موضوع از ابعاد مختلف. در برنامه‌درسی ملی به ارتباط عناصر اهداف درسی و تربیتی و عرصه‌های چهارگانه گفته می‌شود.

### یادگیری

فرایند ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار یادگیرنده، یادگیری ممکن است از طریق تجربه عینی (از طریق کار، تمرین و ...)، به صورت نمادین (از طریق اشکال، اعداد و نمادها)، به شیوه نظری (توضیحات کلی) یا به شیوه شهودی (ذهنی یا روحانی) صورت گیرد.

### فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته

فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته بر اساس اصول حاکم بر انتخاب راهبردهای یاددهی-یادگیری در شاخه فنی و حرفه‌ای طراحی می‌گردد. در تدوین فعالیت‌های یادگیری در دروس مختلف شاخه فنی و حرفه‌ای بر اساس برنامه درسی ملی ایران و حوزه یادگیری کار و فناوری، دیدگاه فناورانه حاکم خواهد بود. انتخاب فعالیت‌های یاددهی- یادگیری در فرایند آموزش به کمک مواد و رسانه‌های یادگیری به منظور تحقق شایستگی‌ها بر اساس اصولی از قبیل تقویت انگیزه دانش‌آموزان، درک و تفسیر پدیده‌ها در موقعیت‌های واقعی دنیای کار، فعال نمودن دانش‌آموزان استوار است.

### محتوا:

محتوی آموزشی مبتنی بر اهداف توانمند ساز و فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته می‌باشد. محتوی مبتنی بر ارزش‌های فرهنگی و تربیتی و سازوار با آموزه‌های دینی و قرآنی، مجموعه‌ای منسجم و هماهنگ از فرصت‌ها و تجربیات یادگیری است که زمینه شکوفایی فطرت الهی، رشد عقلی و فعلیت یافتن عناصر و عرصه‌ها را به صورت پیوسته فراهم می‌آورد. همچنین محتوی دربرگیرنده مفاهیم و مهارت‌های اساسی و ایده‌های کلیدی مبتنی بر شایستگی‌های مورد انتظار از دانش‌آموزان است و بر گرفته از یافته‌های علمی و معتبر بشری می‌باشد. تناسب محتوی با نیازهای حال و آینده، علایق، ویژگی‌های روانشناختی دانش‌آموزان، انتظارات جامعه اسلامی و زمان آموزش از الزامات محتوی است.

---

۲. ساحت‌های تعلیم و تربیت بر اساس سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، عبارتند از: اعتقادی، عبادی و اخلاقی، اجتماعی و سیاسی، زیستی و بدنی، زیباشناختی و هنری، اقتصادی و حرفه‌ای و علمی و فناورانه.

## بسته تربیت و یادگیری:

بسته تربیت و یادگیری، به مجموعه ای هماهنگ از منابع، مواد و رسانه‌های آموزشی اطلاق می‌شود که در یک بسته واقعی یا به صورت اجزایی هماهنگ با نشان و برند مؤسسه تولیدکننده تهیه و برای یک یا چند پایه تحصیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر با گسترش فناوری‌های نوین و ICT، بسته آموزشی با نرم‌افزارهای آموزشی، لوح فشرده و سایت‌های اینترنتی تکمیل می‌شود. طراحی و تهیه بسته یادگیری بر اساس ماکت بسته تربیت و یادگیری انجام می‌پذیرد.

بسته تربیت و یادگیری می‌تواند شامل گستره ای از منابع و رسانه‌های آموزشی یا حاوی تعدادی کتاب و کتابچه، برگه‌های کار، لوح فشرده، فیلم آموزشی و حتی برخی وسایل کمک آموزشی و ابزارها باشد. در کنار بسته سخت افزاری، استفاده از امکانات نرم افزاری و اینترنت نیز می‌تواند به تکمیل یک بسته آموزشی کمک کند.

می‌توان بسته تربیت و یادگیری را به دو گروه کلی شامل منابع اصلی و منابع تکمیلی تقسیم نمود. منابع اصلی شامل کتاب راهنمای معلم، کتاب درسی، کتاب کار دانش آموز و کتاب ارزشیابی می‌شوند.

لذا بسته تربیت و یادگیری شامل ۱- کتاب درسی؛ ۲- راهنمای هنرآموز؛ ۳- کتاب همراه هنرجو؛ ۴- کتاب کار؛ ۵- نرم افزار هنرجو؛ ۶- فیلم هنرجو؛ ۷- شبیه سازها؛ ۸- فیلم هنرآموز؛ ۹- پوستر و غیره می‌باشد.

## ویژگی های تدریس خوب

### ۱۰ پیشنیاز مهم

پروفسور لب لانس، استاد دانشگاه یورک، طی مقاله ای ده پیش نیاز یک تدریس خوب را برای معلمان طرح و بحث می‌کند. این موارد عبارتند از:

تدریس خوب، بیش از هر چیزی به اشتیاق مبتنی است.

تدریس خوب مستلزم آن است که معلم، فراگیران را ماده اصلی کار خود تلقی کرده و آنان را مشتریان دانش ببیند. این رویه سبب می‌شود تا با تسلط بر منابع و موضوعات مرتبط، بهترین اطلاعات و روش‌ها را مهیا سازد و در عین حال به یاد داشته باشد که دانش در کتاب‌ها، مجلات و منابع علمی محدود نشده است. تدریس خوب، پلی بین تئوری و عمل است. این بدان معناست که معلم باید از برج عاج (تئوری‌های محض) پایین آمده و فراگیران را با صحبت کردن، مشورت دادن و ایجاد فرصت‌های واقعی به حقایق بیرونی متصل کند.

تدریس خوب شامل شنیدن، سوال کردن و پاسخگو بودن است. ضمن اینکه معلم باید بداند که هر فراگیر و هر کلاسی با دیگری تفاوت دارد. لذا با توجه به خلق و خوی فراگیران باید پاسخ‌های مختلف و مهارت‌های ارتباطی متفاوت مورد استفاده قرار گیرد. بهره‌گیری از این رویه سبب هدایت کردن فراگیران به سوی

برتر بودن شده، آنان بدین وسیله انسانیت، احترام به دیگران و رفتار تخصصی در همه اوقات را می آموزند.

تدریس خوب مستلزم آن است که همیشه دستور جلسه ثابت و رویه یکنواختی مطرح نباشد، بلکه تدریس باید منعطف، سیال و تجربی بوده و نسبت به تغییر شرایط، با اطمینان واکنش و سازگاری داشته باشد.

این موضوع گاه مستلزم دور شدن ساده از شرح درس یا جدول کلاسی در زمانی است که یادگیری بهتر و بیشتر در جای دیگری قرار گیرد. علاوه بر این ها، تدریس خوب شامل تعادل خلاق بین یک دیکتاتور مقتدر و یک معشوق مهربان در نوسان است یعنی معلم می داند چه وقت و کجا، چگونه عمل کند.

تدریس خوب به معنی دست به سینه نشستن و چشم دوختن به یک صحنه و گوش دادن فراگیران به صدای یکنواخت معلم نیست. بلکه معلمان خوب در کلاس درس با همه فراگیران کار می کنند. آنان خود را رهبر ارکستر و کلاس را گروه موسیقی تلقی می نمایند که هر فراگیر، ساز متفاوتی را می نوازد و کار معلم ایجاد مهارت و فراهم کردن زمینه به کارگیری فعالیتهای آنها در زندگی است.

تدریس خوب شامل شوخی هم هست. و این موضوع اهمیت زیادی دارد. به عبارت دیگر معلم نباید خودش را خیلی جدی جلوه دهد. بلکه لازم است به طنز، شوخی و خوش طبعی کلاس را آغاز و بع پیش برد تا یخ های ارتباطی ذوب شود و فراگیران در جوی راحت به یادگیری مشغول شوند. معلم باید نشان دهد که مانند فراگیران انسان است و امتیازات و کاستی های خاص خود را دارد.

تدریس خوب شامل مراقبت کردن، پرورش دادن و توسعه بخشیدن به ذهن و استعدادهاى فراگیران است و این کار نیازمند اختصاص وقت کافی به همه فراگیران دارد. لذا باید همواره معلم به درجه بندى، طراحی، طراحی مجدد دروس و آماده سازی مواد و ارتقاء هرچه بیشتر آموزش بپردازد.

تدریس خوب باید به وسیله رهبر قوی و علمی و همچنین منابع آموزشی، کارکنان قوی و نیز سرمایه های مادی مورد حمایت قرار گیرد. در این رویه، چه کاری می توان انجام داد؟ بسیار مهم تر است از اینکه فرد چه میداند و چه می گوید.

تدریس خوب نیازمند تشویق کار تیمی است. در این روش باید نقش هم کلاسی ها به عنوان شریک تدریس به رسمیت شناخته شده و ارتقاء یابد.

و بالاخره اینکه: تدریس خوب باید توأم با شادی، لذت تجربه کردن و پاداش های حقیقی باشد

### نتایج پژوهش درباره تدریس موفق

رزنشتاین و استونس (۱۹۸۶) تعدادی از مطالعات تجربی را که به بررسی موفقیت برنامه های آموزش مبتنی بر نظریه های یادگیری پرداخته اند خلاصه کردند. به طور کلی این مطالعات نشان می دهند که می توان به معلمان آموزش داد از رویه های آموزشی مشخصی استفاده کنند و دانش آموزان، برنامه های آموزشی، اغلب از بسیاری جهات عملکرد بهتری از گروه های کنترل دارند. مطالعات مرور شده

توسط رزنشتاین و استونس، نشان می‌دهد که تدریس موثر با رفتارهایی چند از جانب معلمان مشخص می‌شود که می‌توان به آنها آموزش داد و آنها را به استفاده از آن رفتارها تشویق کرد. به طور مشخص، موفق‌ترین معلمان در رابطه با دروس دارای ساختار کاملاً مشخص آنهایی هستند که:

درس‌هایشان را با مرور مختصری از مطالب پیش نیاز آغاز می‌کنند.

با بیان هدف‌های کلی درس، شروع به تدریس می‌کنند.

مطالب را در گام‌های کوچک بیان می‌کنند و به دانش‌آموزان فرصت می‌دهند.

در بین گام‌ها تمرین‌کنند.

دستورالعملها و توضیحات روشن و دقیق می‌دهند.

به همه دانش‌آموزان امکان می‌دهند درسها را فعالانه تمرین‌کنند.

برای اطمینان از درک درس توسط دانش‌آموزان و به دست آوردن پاسخ‌ها سوالات بسیار می‌پرسند.

هنگام تمرین اولیه فوراً دانش‌آموزان را راهنمایی می‌کنند.

پس از پاسخ‌های دانش‌آموزان پاسخ‌ها را تصحیح می‌کنند.

برای کار کلاسی دستورالعملهای روشن و مشخص ارائه می‌دهند و در صورت لزوم بر عملکرد دانش‌آموزان نظارت می‌کنند.

### روش تدریس

روش تدریس عبارت است از راه منظم، با قاعده و منطقی براساس تقدم و تاخر برای ارائه درس. از طریق روش تدریس، آموزشگر به ساماندهی مواد آموزشی و ابزارهای تدریس و فنون تدریس برای رسیدن به اهداف آموزشی می‌پردازد. روشها از مجموع فنون ناشی می‌شوند.

فنون تدریس که به جزئی‌ترین فعالیت آموزشی معلم اشاره دارد عبارتند از: پرسیدن سوال، طراحی، توضیح دادن، ارائه مطالب، نمایش دادن، روشنی بیان و ارزشیابی.

### سبک تدریس

سبک تدریس، جنبه انفرادی دارد و با توجه به هدف آموزش و تفاوت‌های فردی فراگیران آنان را به یادگیری علاقه‌مند و در فعالیت‌های درسی مستقل تربیت می‌کنند.

معلمان در موقعیت‌های متفاوت می‌توانند از سبک‌های تدریس متنوعی استفاده کنند مثلاً:

سبک تدریس معلم محور: اصولاً به شیوه سخنرانی اداره می‌شود. در این شرایط معلم در جلو کلاس می‌ایستند و فراگیران پشت میزهایی که به ردیف چیده شده است به صحبت‌های او گوش می‌دهند و یادداشت برداری می‌کنند.



سبک تدریس فراگیر محور: اغلب به وسیله گروهی مباحثه‌ای کوچک و بزرگ، جمع‌های مطالعاتی و یا ارائه و گفت و گوی فراگیران اداره می‌شود. در این شرایط معلمان و فراگیران و حتی وسایل کلاس با توجه به فعالیت برنامه ریزی شده برای آن روز و موضوعی خاص سازمان پیدا می‌کند. استادان و معلمانی که از روش فراگیر محور استفاده می‌کنند اغلب با تجربه و روش خود منعطف هستند. سبک تدریس پروژه محور: تقریباً همیشه یک وضعیت آموزشگاهی است. در این موقعیت، فراگیران اغلب پروژه‌های ویژه و یا تکالیف معینی را در اختیار دارند. که گاه به وسیله سایرین باید آن را تکمیل کنند مثل پروژه‌های رایانه‌ای، آزمایشگاه علوم، آزمایشگاه زبان، آزمایشگاه بهداشت دندان و از این قبیل ۱.

### فناوری تدریس

مکانیزم فرایند آموزش در موقعیتهای کلاس درس که سطوح تدریس و تئوریهای تدریس را شامل می‌شود.

فناوری های تدریس در چهار مولفه طبقه بندی می‌شود:

نیروی انسانی: شامل آموزشگران، کارکنان، تکنسینها و فراگیران

روش‌ها: استفاده از روشهای تدریس

مواد: شامل مواد آموزشی، کتاب‌های درسی، محتوی، منابع.

رسانه‌ها: شامل رسانه های دیداری و شنیداری.

" هیئت فناوری تدریس در وزارت آموزش و پرورش آمریکا، فناوری تدریس را به دو صورت توصیف کرده است. (ذوفن، ۱۳۸۳).

الف: رسانه های که در نتیجه انقلاب ارتباطی به وجود آمده اند و می‌توان برای رسیدن به اهداف آموزشی در کنار معلم، کتاب درسی و تخته، آنها را به کار برد.

ب: روشی نظامند: برای طراحی، عرضه و ارزشیابی کلیه مراحل تدریس با توجه با اهداف مشخص براساس نتایج دقیق درباره یادگیری و ارتباطات انسانی و نیز به کار گیری منابع انسانی و غیر انسانی برای تدریس موثرتر."

### اصول تدریس

دیوید مریل ۲، استاد تکنولوژی آموزشی در دانشگاه یوتا ۳، اصول تدریس مورد نظر خود را چنین بیان می‌کند:

یادگیری زمانی ارتقاء می‌یابد که یادگیرنده را باحل مسائل دنیای واقعی در غالب مجموعه ای از تکالیف یا مسائل که از ساده به مشکل تدوین شده اند، درگیر کند. یادگیری زمانی ارتقاء می‌یابد که دانش قبلی، مبنای یادگیری دانش جدید قرار گیرد.

یادگیری زمانی ارتقاء می‌یابد که دانش جدید برای یادگیرنده با دلیل اثبات شود. یادگیری زمانی ارتقاء می‌یابد که دانش جدید به وسیله یادگیرنده به کار برده شود.

یادگیری زمانی ارتقاء می یابد که دانش جدید با دنیای یادگیرنده عجین و یک پارچه شود. مریل در این زمینه به فعالیتهایی چون مباحثه، گفتگو و ارائه مباحث یادگرفته شده به وسیله یادگیر، تاکید می کند.

### اصول علمی تدریس

روبرت هریس استاد دانشگاه کالیفرنیا، تجربه ۲۷ سال تدریس خود را تدوین کرده و اصولی را مطرح کرده که می تواند در جریان فعالیتهای معلم در کلاس درس تاثیرات مطلوبی را برجای گذارد. این اصول با تکمله های لازم عبارتند از:

#### سازمان دادن:

از بین اصول مناسب مطرح شده در تدریس، سازمان دادن از اهمیت بالایی برخوردار است. بررسیها نشان داده که فراگیران جلسات درسی را دوست دارند که خوب طراحی شده باشد، ساختار واضحی داشته باشد و درس، به روش مناسبی ارائه می شود. ضمن اینکه همه مباحث درسی در یک چارچوب زمانی قابل ارائه نیست ولی معلم می تواند با طراحی درسی بهتر، این کار را به نحو مطلوبی انجام دهد ضمن اینکه، جلسه درس باید ساخت روشنی داشته باشد. به نحوی که دانش آموزان بتوانند به آسانی محتوای درس و رابطه آن را با مطالب از پیش آموخته شده را درک کنند. بسیاری از پژوهشگران توسعه می کنند که درس جدید با مرور و تمرین مطالبی که در درسهای قبلی آموخته شده مثلا با مرور مشق شب، شروع شود. زیرا این کار به معلم امکان می دهد تا بفهمد دانش آموزان تا چه حدی محتوای درسهای قبل را فهمیده اند و بنابراین تدریس مجدد این مطالب تا چه حد لازم است.

ابتدا باید اهداف درس با گفتن جملاتی مثل: امروز قصد داریم درباره ... چیزهایی یادگیریم یا با نوشتن اهداف درسی روی تابلو یا نمودار، برای دانش آموزان روشن شود. معلم باید ضمن تدریس، روی نکات کلیدی درس تاکید کند و گرنه ممکن است درکل درس به چشم نیاید. تکرار کلمات کلیدی در حد مشخص، قطعاً زبانی نخواهد داشت. در پایان درس نکات کلیدی باید به بار دیگر توسط معلم، مثلا با پرسیدن این سوال از دانش آموزان در خلال درس چه چیزهایی یادگرفته اند یا ترجیحا به وسیله خود دانش آموزان خلاصه شود. زیربخشهای درس را می توان با اهمیت درس در جریان درس خلاصه کرد. معلم همچنین باید انتقال از بخشی به بخش دیگر درسی مثل شروع موضوعی جدید یا مرور موضوع قبلی را بطور واضح به دانش آموزان اطلاع دهد. این اقدامات نه تنها یادآوری آموخته های قبلی را تضمین می کنند، بلکه به دانش آموزان کمک خواهد کرد با بازشناسی روابط بین بخشها، محتوای درس را به عنوان یک کل یک پارچه آسانتر درک کنند. همچنین توصیه می شود برای تسهیل فهم و یادسپاری موضوع به وسیله دانش آموزان، معلم با تکرار و مرور قواعد کلی و مفاهیم کلیدی، درس را به تفصیل بیان کند.

تدریس افزایشی: مطالعات انجام شده در زمینه یادگیری و رضایت یادگیرندگان نشان میدهد که دو عامل در یادگیری آنان نقش موثری دارد. اول: استفاده از یادگیری افزایشی یعنی تقسیم کردن یادگیری به بخشهای کوچک و صریح الوصل. در این زمینه: "توسعه می شود که مطالب درسی در چارچوب ساخت کلی به صورت گامهای کوچک و هماهنگ با سطح توان دانش آموزان تبیین گردد و پیش از ورود به گام بعدی، گام قبلی تمرین شود. با این کار آنان بر محتوای درس تسلط پیدا می کنند، خسته نمی شوند و سررشته مطالب را از دست نخواهند داد. مبنای نظری این ایده به نظریه ثورندایک برمی گردد که معتقد بود "یادگیری افزایشی است، نه بینشی. به سخن دیگر، یادگیری در گام های منظم بسیار کوچک رخ می دهد و نه در پرسش های بزرگ".

دوم: به کارگیری بازخورد پیوسته در ارتباط با عملکرد دانش آموزان. "تحقیقات نشان می دهند که وقتی عواطف بلافاصله پس از تجربه یادگیری، درگیر شوند، احتمال به خاطر سپاری بیشتر می شود و میزان دقت افزایش می یابد". از سوی دیگر "برای اینکه کار کلاسی، اتلاف وقت، تلقی نشود، لازم است به دانش آموزان در مورد تکالیفی که انجام می دهند، پسخوراند داده شود. پسخوراند به چند طریق ارائه می شود. معلم می تواند در جریان تمرین کلاسی سراغ دانش آموزان برود، به کار آنها نمره بدهد و در حین انجام تکالیف، به آنان پسخوراند کلامی ارائه کند. معلم همچنین می تواند کتابها یا برگه های تمرین را جمع کند و خارج از وقت تدریس به آنها نمره بدهد.

مرور تمرین کلاسی در قسمت پایانی تدریس برای کل کلاس می تواند روش سودمند می باشد. می توان پاسخ های دانش آموزان را در برابر سوالات شنید یا در صورتی که کار کلاسی تفکیک شده باشد، می توان از هر گروه درخواست کرد تا کاری را که انجام داده اند برای بقیه توضیح دهند، در تمرین کلاسی، معلم باید میزان موفقیت بالا، یعنی پاسخگویی صحیح اغلب دانش آموزان به حداقل ۶۰ تا ۸۰ درصد از مسائل را هدف قرار دهد.

حرکت معلم باید همانطور که تدریس می کند در نقطه ای متوقف نشود. به عبارت دیگر، دیگر در اطراف کلاس یا حداقل دور و بر خود حرکت کند. بعضی از مطالعات نشان داده که توجه و یادگیری فراگیران با حرکت معلم افزایش می یابد، بنابراین اگر معلم هنگام درس دادن در کلاس حرکت کند علاوه بر اینکه میزان توجه دانش آموزان، بیشتر می شود، سبب شخصی شدن مبحث را نیز می تواند به وجود آورد. مثلاً که ممکن است به طور اتفاقی به چشم دانش آموزی که در نزدیک اوست خیره شود و با صدای آرام از او سوال کند: آیا آنچه را که می گویم متوجه می شوی؟ معلم همچنین در ضمن قدم زدن می تواند حالت های مختلفی به خود بگیرد و با جنب و جوش خود علاوه بر رفع یکنواختی، از خستگی خود و فراگیرانش نیز جلوگیری کند. "طبق گفته های کتاب و هال (۱۹۹۲) جنب و جوش بیانگر اشارات سر و دست، حالت بدن، چهره ظاهری، حرکات چشمی، لحن صدا و ... است این

عوامل می تواند نگرش دانش آموزان نسبت به معلم را شکل دهد ... از سویی دیگر همانطور که ایستادن در یک مکان و بی حرکت ماندن توصیه نمی شود، حرکتها و جابه جایی های بسیار نیز توصیه نمی شود. به این علت که ممکن است توجه آنها از تخته کلاس و هر رسانه ای دیداری که به کار گرفته ایم منحرف نماید (دیمیگ، ۱۹۹۵).

"لم دادن به پشت میز و جستجوگرانه نگریستن به بیرون پنجره، حواس فراگیرنده را پرت می کند. پرهیز از مواردی چون: نگاه کردن بیش از حد به کف کلاس، نشستن در لبه میز، گازگرفتن لب و تر کردن لب با زبان، الزامی است. به صدا درآوردن انگشتهای، نگاه بیش از حد به سقف، باز و بسته کردن دستها و آرنج ها خاراندن بینی و گوش، از حرکات زاید در کلاس اند." "زیرویم کردن صدا: قبل از اینکه به موضوع پرداخته شود بهتر است پند نکته اساسی پیرامون سخن گفتن و قدرت کلام به میان آید:

- سخن گفتن و کلام معرف شخصیت آدمی است. قدرت اندیشه با کلمه و کلام موثر واقع می شود. کلام است که وسعت اندیشه آدمی را معنا می بخشد. برای اینکه بتوانیم خوب سخن بگوییم باید خوب خوانده و خوب شنیده باشیم. فروغ دانایی و بازتاب شخصیت آدمی در چهره، نگاه و حتی زنگ صدای او هویداست.

میزان تحسیلات، سلیقه، تجربه سفر، مطالعه، توجه به الگوها، آگاهی از زبان خارجه، اطلاعات و عمومی و ... همه در زنگ و رنگ و صدای افراد پایدار می شود. سخن گفتن یک هنر است.

بین نحوه سخن گفتن و آرامش درونی رابطه وجود دارد. بین نحوه سخن گفتن و وضوح مطلب در ذهن رابطه وجود دارد. بین توانایی سخن گفتن و قدرت واکنش سریع ذهنی رابطه وجود دارد. بین اعتماد به نفس و پنداشت گوینده از خود و مخاطب، رابطه وجود دارد. تنفس آرام و کامل، نشانه تسلط گوینده بر حالت روحی خود است. بداهه گوئی، نشانه ای از تسلط، سواد و دانش زبانی گوینده است. باید بین لحن موضوع مورد گفتگو تناسب لازم برقرار باشد. صدای هر فردی، بخشی از شخصیت اوست. افراد عاقل تر و شمرده تر صحبت می کنند. گوینده موفق باید تسلط قابل ملاحظه ای در شناخت و کاربرد دستور زبان داشته باشد.

سکوت یکی از عناصر مهم ارتباط است. تاکید، لحن و آهنگ گفتار از جمله ویژگی های غیرکلامی گوینده است. بین توانایی سخن گفتن فرد با مطالعه رمان، شعر، روزنامه و متون مختلف رابطه وجود دارد.

آهنگ سخن و سرعت سخن گفتن، درالقای معنا موثر است.

اما اصل مطلب

در اینجا منظور، بلند و کوتاه کردن صدا و تغییر آهنگ صحبت است. لحن یکنواخت امروزه در تدریس جایگاهی ندارد و مرده است. بررسی ها نشان داده که فراگیران معمولاً آنچه را که با صدای بلند به وسیله معلم گفته می شود می نویسند و این بازی با صدا با افسودن جملاتی چون " این مطلب خیلی مهم است، این یک مفهوم کلیدی است و ... " موضوع را جالب تر می کند.

ضمن اینکه معلم می تواند سرعت گفتار خود را متناسب با سرعت درک و فهم یادگیرنده تنظیم کند، بلافاصله از مخاطب بازخورد دریافت کرده و ادامه گفتار خود را با توجه به این بازخورد تنظیم کند

بیش از دوهزار سال پیش اط سخنور بزرگ یونانی سوال شد که در سخنرانی، مهمترین اصل چیست؟ وی چند لحظه ای فکر کرد و سپس جواب داد: مهمترین اصل "ارائه" است. بی هیچ درنگی دوباره از او سوال شد: دومین اصل مهم در سخنرانی چیست؟ وی پاسخ داد "ارائه". بار دیگر سوال شد، سومین اصل مهم در سخنرانی چیست؟ او برای سومین بار پاسخ داد "ارائه". در حال حاضر نیز ارائه مهم شمرده می شود. ارائه بهترین مهارت معلم است. مهارت در ارائه با چهار عنصر شکل می گیرد:

الف- قدرت صدا:

قدرت صدا، عامل مهمی در ارائه محتوا است. برخی آموزگاران به قدری آهسته و نرم ادای کلام می کنند که سخنانشان را نمی توان شنید. برخی دیگر چنان پر قدرت صحبت می کنند که گوش دادن، رنجش آور و آزار دهنده می شود. هدف از قدرتمند بودن صدا آنست که کسانی بتوانند آن را بشنوند.

ب- دانگ صدا:

سطح نوسان صدا از نظر بلندی و کوتاهی، دانگ یا گام نامیده می شود. هر کسی دانگ صدای ویژه ای دارد. عدول بیش از حد از آن موجب خستگی و ملال می شود. در این واقعه اشتباهی که معمولاً همه آموزگاران جوان به آن دامن می زنند تغییر دادن دانگ صدا برای سازگار شدن با شرایط کلاس است. در نتیجه صدای آنها خشن می شود و اگر صدای ذکر شده را در مقیاس کوتاه تری جای دهند، صدا ترس برانگیز می شود. همچنین اگر دانگ صدا بیش از مقیاس معمول باشد، صدا تیز و گوش خراش خواهد بود. در هر دو مورد صدای ایجاد شده حالت تصنعی پیدا کرده، خسته کننده می شود.

ج- کیفیت صدا:

کیفیت صدا شاخصی حساس برای نمایاندن احساسات و عواطف است، برخی صداها مانند صدای بعضی آلات موسیقی می توانند گوش خراش و برنده باشند، در حالی که دسته ای از آنها می توانند حتی به مدت زیادی دلچسب و گوش نواز باشند. از لحاظ صدا معلم باید از چند ایاد به دور باشد:

گرفتگی صدا، صدای رگه دار و خشک.  
گوش خراشی صدا، صدای گرفته و بلند.

حلقی بودن صدا

تو دماغی بودن صدا

نفس زبانه بودن صدا- همراه با نفس زدگی بودن گفتار.

د- زمان بندی صدا:

بسیاری از مردم با سرعت ۱۲۰ تا ۱۳۰ کلمه در دقیقه صحبت می کنند. به هر رو، در سخن گوئی، از کسی به کس دیگر تفاوت بیشتری است. برخی کسانی که به سرعت فکر می کنند، بسیار سریع صحبت می کنند. گاه سرعت سخن گوئی آنها به ۲۰۰ کلمه در دقیقه می رسد. برخی اندیشمندان به سرعت بسیار پایین نیز صحبت می کنند. مهمترین پیشنهاد برای کسانی که سخنرانی می کنند این است که با سرعتی صحبت کنند که هم خودشان راحت باشند و هم دیگران در رنج نباشند.

چک لیست ارزشیابی بعد غیر زبانی گفتار(روزو دیدنی، ۱۹۹۸)

۵- تشریح کردن و نشان دادن:

ارائه درس در یک کلاس خوب موفق باید دارای دو نوع توضیح دادن باشد: اول دیداری و دیگر شنیداری،

نشان دادن دیداری شامل استفاده از عکس، اسلاید، تلق های اورهد، نمودارها، جدول ها و حتی فهرستی از کلمات کلیدی، استفاده از این نوع توضیح دادن به فراگیران کمک می کند تا ساختار درس را فهمیده و محتوای صحبت معلم را دنبال کنند. اما نشان دادن شنیداری شامل نقل مثال، داستان و حکایت جدی و یا خنده دار است. در اینجا توسعه می شود معلم از ماجراهایی تعریف کند که برای خودش اتفاق افتاده است. استفاده از تشریح دیداری برای توضیح مفاهیم انتزاعی کاربرد بیشتری دارد. "گوئن و همکارانش (۲۰۰۵) سه عامل را در اثر بخشی یه توزیع موثر می دانند: پیوستگی، سادگی و صراحت.

پیوستگی: حفظ کردن رشته های اصلی موضوع و برقرار کردن پیوند قوی بین بخشهای مختلف درس است.

سادگی: یعنی استفاده از جملات ساده، کوتاه، قابل فهم و صحیح از نظر دستوری و در شرایطی که روابط پیچیده ای بین موضوعات وجود دارد.

صراحت: یعنی روشن بودن توضیحات، توضیح باید کاملا سازمان یافته و منطقی باشد. در توضیحات غیر اثربخشی معلم میزان درک دانش آموزان را از مطالب درسی بیشتر از آنچه توانایی دارند فرض می کنند.

برانگیختن:

بعضی از فراگیران در ارزشیابی های انجام شده می گویند: به این دلیل به موضوعی علاقه مند شده اند که معلمشان بدانند علاقه مند بوده است. به عبارت دیگر وقتی معلم به موضوعی علاقه نشان می دهد، بدان ارزش داده و آن را به دیگران منتقل



می کنند، یعنی، اشتیاق به یادگیری مسری است. پول و کاسا(۲۰۱۰)، اظهار می دارند: معلمانی که در کلاس درس از خود شور و شوق نشان می دهند و جنب و جوش دارند علاقه مندی خود را به دانش آموزان و درسی که به آن به تدریس مشغول هستند به نمایش می گذارند.  
سکوت و مکث:

سکوت همانند سخنوری، به توانایی مهم و قابل توجه است به شرط آنکه به موقع انجام شود. در واقع، قدرت سکوت هرگز تخمین زده نشده لیکن توصیه می شود معلم در حین تدریس، گاه ۲۰-۱۵ حتی ۲۰ ثانیه ساکت شود تا فراگیران بتوانند بفهمند او چه گفته است. به عبارت دیگر، سکوت موجب فراهم آوردن پردازش ذهنی فراگیر می شود.

### کاربرد چهار نوع مکث و سکوت

الف- مکث حسی: در پایان جملات یا نکات به طور منظم مکث کنید تا مخاطبان حتی لحظه ای از شنیدن، درک مطالب و دریافت اطلاعات جدید عقب نمانند. غالباً پس از ادای سه جمله، لحظه ای را که شما مکث حسی می کنید در واقع به شنوندگان مهلت می دهید تا تخلیه بار ذهنی خود، آماده شنیدن و توجه کردن متوالی به سه نکته بعدی شما شوند. زیرا شنوندگان عموماً قادر نیستند که بدون تخلیه بار ذهنی شان بیش از سه جمله پی در پی را درک کنند و در نتیجه موجب عقب ماندن از موضوع و تشتت و حواس پرتی آنها را فراهم می سازد. بنابراین مکث یا سکوت کردن نوعی اهرم قدرتی برای جلب توجه و ایجاد دقت و تمرکز مخاطبان و شنوندگان در سخنرانی محسوب می شود.

ب- مکث تعلیق: اگر می خواهید نکته خاص، مهم و حساسی را بیان کنید که اثر و نفوذ عمیقی در ذهن مخاطبان باقی بگذارد یا به قبل و بعد از بیان نکته، فوراً مکث کنید تا مخاطبان لحظه ای فرصت پی بردن به درک و اهمیت آن را داشته باشند.

ج- مکث تأکیدی: اگر می خواهید موقداً اهمیت نکته خاصی را بیان کنید تا کاملاً در ذهن مخاطبان نفوذ کرده و اثر آن باقی بماند، می توانید از مکث های تأکید در جملات خبری، پرسشی، تعجبی، امری، عاطفی، شرطی و معترضه استفاده کنید.

د- مکث پایانی: در پایان هر جمله یا نقل قولی که می گوئید و مخاطبان شما به آن آشنا هستند، مکث و سکوت کنید تا قدرت تأثیر گذار عمیق آن نمایان شود.

### سوال پرسیدن:

تلاش کنید تا بفهمید فراگیرانتان به چه فکر می کنند، یعنی آیا با موضوع تدریس شما درگیر هستند یا خیر؟ برای این منظور پرسش کنید و بدانید که بهترین سوال آن است که پاسخ ثابتی نداشته باشد.

همچنین برای این منظور می توان از روش پرسش گری متقابل هدایت شده در گروه همتایان، استفاده کرد. یکی از راپورتهای تعاملی معرفی شده که به اعتقاد کینگ برای پرورش تفکر انتقادی موثر است، همین روش است که وی مدعی است که کاربرد آن می تواند به فراگیران در هر نوع برنامه درسی کمک کند تا موضوعات ارائه شده به صورت سخنرانی ها و یا سایر انواع ارائه مطالب درسی را فعالانه پردازش نماید. رویکرد پرسشگری متقابل هدایت شده در گروه همتایان براساس معرفت شناسی ساحت گرایی معرفی گردیده است. در این دیدگاه، دانش در بستر تعاملات اجتماعی شکل می گیرد. مطابق این نظریه، فراگیران دارای ساختهای شناختی هستند که در جریان فرایند ساختگرایی فعال می شوند. فعالیت های هدفمند، فشار های اجتماعی و محیطی قادرند این ساختهای شناختی را تغییر دهند ... هدف پرسشگری متقابل هدایت شده در گروه همتایان، یادگیری از طریق تعاملات اجتماعی است و تاکید مدرس بر ایجاد محیط اجتماعی و تعاملات اجتماعی در آن است که یادگیرنده از موفقیت های متاثر شده و تغییر در ساختار شناختی او داده می شود.

### خلاصه و تکرار کردن:

ادعا شده که شنوندگان تقریباً ۲۰ درصد از آنچه سخنران می گوید را می شنوند و این شاید دلیل پخش مکرر بسیاری از آگهی ها در رادیو و تلویزیون باشد. همچنین تخمین زده شده که ابتدا و ۵ دقیقه آخر کلاس، به یادسپاری فراگیران بهتر است، بنابراین در طول کلاس می توانید مطالب مهم را تکرار کنید.

### خندیدن:

شوخ طبیعی، نه تنها معلم را نزد فراگیران گرمی می کند، بلکه سبب می شود آنچه را که می خواهد به آنها یاد دهد را بهتر بیاموزند. در واقع در آمیختن شادی با آموزش، تدریس را بسیار لذت بخش می کند. در این زمینه معلم نیازی به تعریف کردن لطیفه و جوک ندارد بلکه می تواند همواره میل به خندیدن را در آنها به وجود آورد و در آنها شخصیت های شادمان به وجود آورد.

پژوهش های انجام گرفته در رابطه با شادی نشان می دهد که افکار و رفتارهای افراد شاد سازگارانه و کمک کننده می باشد. این افراد با دیدگاه روشن به امور می نگرند، دعا و نیایش دارند، برای حل مسائل خود مستقیماً تلاش می کنند و به موقع از دیگران کمک می طلبند. در این زمینه توجه به نکات زیر از اهمیت خاصی برخوردار است:

انسان، ذاتاً توانایی منحصر به فردی برای خندیدن نسبت به سایر جانداران را داراست.

انسان در جمع ۳۰ مرتبه بیشتر از زمان تنهایی خود می خندد.

خنده نشانه احساس مثبت نسبت به دیگران است.

خنده مسری است، بطوریکه وقتی شخصی میخندد، اطرفیان وی نیز در پاسخ به خنده او، لبخند می زنند.

خنده برنگرش و سلامتی افراد تاثیر مثبتی دارد.

خنده صمیمانه و قوی: استرس را کاهش می دهد. فشار خون را پایین می آورد. توانایی خلقی را می افزاید. سیستم ایمنی بدن را تقویت می کند. کارکرد مغز را قوت می بخشد. حافظ سلامتی قلب است و افراد را به یکدیگر پیوند می دهد.

پزشکان معتقدند: خنده، مرکز پاداش مغز را تحریک کرده و سپس ناحیه پیشانی را بر می انگیزد و این عمل به تفکر منجر می شود.

در حالت خنده و شوخی، مغز قدرت جذب تجربیات جدید را بیشتر در اختیار دارد.

فراگیریانی که درسشان توام با شوخ طبعی است بیشتر یاد می گیرند. در سال ۱۹۲۸ یک پزشک آمریکایی به نام جیمز والش اظهار داشت: سلامتی افراد وابسته به این است که در طی روز چقدر و به چه مدت می خندند. سرمشق سازی:

اگر معلم می خواهد دانش آموزانش افرادی دقیق، آزادمنش، منطقی و نکته سنج شوند، سعی کند این سرمشق را در روش تدریس خود ایجاد کرده و ارائه نماید. دانش آموزان بیشتر از آنچه معلم انجام می دهد یاد می گیرند تا حرفهایی که بر زبان می آورد. لذا خیلی خوب است که وقتی معلم مطلبی را نمی داند و یا اشتباهی را مرتکب می شود، شجاعانه اعتراف کرده و عذر خواهی نماید.

### استفاده از ابزارهای مختلف تدریس:

یک حقیقت و موضوع درسی می تواند با روشها و ابزارهای مختلفی آموزش داده شود. یک روش خوب موجب ایجاد و حفظ علاقه فراگیر و برقراری و تقویت ارتباط بین معلم و دانش آوزان می شود و در نهایت به یاد گیری می انجامد. لذا بهتر است معلم در طول سال تحصیلی از روشها و ابزارهای مختلف آموزشی استفاده کند تا بتواند علاوه بر ایجاد انگیزه و تنوع بیشتر تمام دانش آموزان با سبکهای مختلف یادگیری را پوشش دهد.

یکی از روشهای بدیع، جذاب و کارآمد در این زمینه به وسیله کاگان مطرح می شود:

کاگان نام این روش را سه-دو-یک گذاشته است. براساس این روش در پایان کلاس و یا درپی خاتمه یک مبحث فراگیر باید سریعا به سوالهای زیر پاسخ دهد:

- سه موضوع مهمی که در این جلسه آموخته ام کدامند؟

دو موضوعی که در این جلسه شنیده ام و نیاز به تفکر بیشتر دارد، یا دو سوالی که برایم مطرح شده ولی پاسخی برایش دریافت نکرده ام کدامند؟

یک موضوعی که علاقه مندم پس از پایان کلاس درباره آن اطلاعات بیشتری کسب کنم چیست؟

معلم براساس این روش از فراگیران میخواهد موضوع مهمی که در آن جلسه و یا پس از خاتمه یک بخش معین درس فراگیر آموخته است را بنویسد: در اینجا دانش آموزان به زبان خود براساس میزان درک مطالب موضوعات را بیان کرده و مبحث هرچند به صورت تکراری چندین بار مرور می شود. در قسمت بعدی، دانش آموزان سوال یا سوالاتی را که مجال طرح پیدا نکرده و یا پاسخی درباره آن دریافت نکردند را مطرح می کنند و معلم بدین وسیله کیفیت تدریس، روشنی بیان و سطح ادارک فراگیران را در می یابد و در بخش آخر معلم متوجه می شود، چه قسمت یا قسمت‌هایی از درس جذاب بوده و توانسته رغبت دانش آموزان را برای بررسی بیشتر و کسب اطلاعات فراوان تر جلب نماید و بدین ترتیب کلاس با فعالیت، درگیری و پویای فراگیران خاتمه پیدا می کند.

### تدریس غیر مستقیم

در تدریس غیرمستقیم، دانش آموزان براساس برنامه های درسی که در اختیار آنها قرار گرفته، شخصا مطالعه می کنند و گام به گام پیش می روند.

تدریس غیرمستقیم تدریسی دانش آموز محور است زیرا در این رویکرد فعالیت اصلی در فرآیند تدریس - یادگیری برعهده دانش آموزان است. معلم برای دستیابی دانش آموزان به اهداف آموزشی به هیچ وجه شخصا به انتقال اطلاعات نمی پردازد بلکه او برنامه های درسی و فعالیت های آموزشی را به گونه ای سازماندهی و طراحی می کند که دانش آموزان به صورت خودگردان به مطالعه و یادگیری بپردازند. در تدریس غیرمستقیم دانش آموزان شخصا عهده دار نظارت و تنظیم و ارزشیابی هستند. مشخصات کلی تدریس غیرمستقیم عبارتند از:

۱- هدف های آموزشی در این روش عبارت است از پیشرفت های عاطفی، علمی و خودپنداری دانش آموزان و تعیین نیازهای یادگیری توسط خود دانش آموز.

۲- تدریس غیر مستقیم ممکن است رو دررو یا از راه دور به صورت انفرادی یا گروهی صورت گیرد.

۳- نقش معلم، نقش تسهیل گر، مرجع، راهنما و جهت دهنده است.

۴- دانش آموز در تعیین اهداف آموزشی سهم است یا اغلب خود به تعیین اهداف و راهبردهای آموزشی می پردازد.

۵- سنجش پیشرفت تحصیلی به صورت خودسنجی یا خودارزیابی صورت می گیرد.

تدریس غیر مستقیم از نظر اجرا دارای سه رویکرد است:

الف- تدریس غیر مستقیم تعاملی در کلاس درس: در این رویکرد رخدادهای آموزشی در کلاس درس و در حضور معلم اتفاق می افتد اما معلم باید سعی کند نیازها را از دریچه نگاه دانش آموزان بررسی کند و آنان را در فهم نیازها و انتخاب راهبردها کمک نماید تا آنان بتوانند بطور موثر تصمیمات خود را عملی سازند و تجارب یادگیری خود را شخصا هدایت کنند. در این رویکرد گاهی معلم و دانش آموزان بطور مشترک مسئولیت فعالیتهای یادگیری را می پذیرند اما در تمام

مراحل نقش معلم یک نقش ارشادی است و پاداش‌ها باید غیر مستقیم و درونی و محصول شناخت خویش و اتکا به نفس خود دانش‌آموزان باشد. این رویکرد از اندیشه‌های کارل راجرز در حوضه مشاوره غیر مستقیم نشأت گرفته است.

ب- تدریس غیر مستقیم ساختاری و هدایت شده: این نوع از فعالیتهای آموزشی معمولاً در مدرسه و با سرپرستی و هدایت معلم انجام می‌شود. این نوع رویکرد تدریس غیر مستقیم را بیشتر به آموزش انفرادی معروف است. در این رویکرد دانش‌آموز می‌تواند با حضور یا بدون حضور معلم بطور مستقیم به مطالعه و تجارب یادگیری بپردازد. رایج‌ترین شکل آموزش انفرادی ساختاری شده، آموزش به وسیله رایانه است.

ج- تدریس غیر مستقیم از راه دور: این نوع آموزش ممکن است محلی، منطقه‌ای و یا کشوری باشد. این رویکرد برای کسانی است که به دلایل مختلف نمیتوانند خود را با محدودیتهای خشک و سخت آموزشی وفق دهند. در این رویکرد دانش‌آموزان اغلب با استفاده از تماس تلفنی یا فناوری آموزشی جدید مانند کنفرانس رایانه‌ای و کنفرانس از راه دور و یا با استفاده از شبکه‌های اینترنت با معلمان خود ارتباط برقرار کنند. مشکل عمده این رویکرد منزوی کردن دانش‌آموزان و جدا کردن آنها از بسیاری از فعالیت‌های گروهی و اجتماعی است.

### الگوها و روش‌های تدریس غیر مستقیم

مربیان آموزشی اعتقاد دارند که موفقیت یادگیری باید آنچنان ساماندهی شود که هر دانش‌آموز براساس توانایی‌های خود به فعالیت و یادگیری بپردازد. البته اولین و اساسی‌ترین گام در راه تحقق چنین هدفی پذیرفتن مفهوم دانش‌آموز محوری در طراحی و آموزش است و از هدفهای این الگو می‌توان به رعایت تفاوت‌های فردی، رشد، استقلال در عمل و یادگیری، عادت به مطالعه، ایجاد مهارت در مطالعه، مهارت خود هدایت شده و مستقل.

طرح کار (۱۹۶۸) ساختار آموزش مستقیم رابه خوبی نشان می‌دهد. این ساختار عبارتند از: پیشرفت بر اساس توان فردی، یادگیری تا حد تسلط، تدریس خصوصی، راهنمایی و تکنیکها و روشهای مکمل همراه با آموزش سنتی. طرح کار " نظام فردی کردن آموزش " نیز نامیده می‌شود. یکی از مزایای طرح کار نداشتن تاثیرات منفی آموزشی به وسیله رایانه، آموزش انفرادی تجویز شده، آموزش انفرادی هدایت شده اشاره کرد. در این الگو (شش سازمان دهنده) معلم به عنوان ارائه دهنده و پیش سازمان دهنده محتوای آموزشی، در تحقق یافتن هدفهای آموزشی و بهبود فرآیند تدریس- یادگیری نقش فعال و قاطع دارد و معلم، کتاب و کلاس درس موقعیت و منابع آموزشی را تشکیل می‌دهد. شرط اصلی برای استفاده از این الگو وجود معلمی است که از روشها و شیوه‌های مناسب تدریس، طبق الگوی پیش سازمان دهنده آگاهی داشته باشد.

## روش تدریس بحث گروهی

این روش با نام‌های مختلفی مثل روش کنفرانس و روش مباحثه مطرح می‌شود و از قدیمی‌ترین روش‌های تدریس موجود است. " بحث گروهی فعالیتی یادگیرنده محور است ایده‌ها و تجارب یادگیرندگان در فرایند بحث عرضه می‌شود و به این ترتیب بر مشارکت و چالش افزوده می‌شود. روش بحث گروهی روش سنجیده و منظم درباره موضوعی خاص است که مورد علاقه شاگردان است. " با تعاریف بالا می‌توان فعالیت‌هایی برای دو رکن اساسی (معلم و شاگرد) بیان کرد:

در این روش تدریس معلم به عنوان راهنما مطرح است و سه وظیفه عمده برعهده دارد:

الف- برنامه ریزی: معلم براساس معیارهای موجود مانند علاقه شاگردان، قابل بحث بودن موضوع، تجارب قبلی فراگیران و ... موضوع بحث را انتخاب می‌کند و آن را به صورت اهداف روشن در اختیار دانش آموزان قرار می‌دهد.

ب- اداره و اجرا: این مرحله تمام فعالیت‌هایی را که در حین انجام بحث بر عهده معلم است را شامل می‌شود که از مهمترین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: ایجاد جو مناسب برای امنیت روانی شاگردان، کنترل بحث و جلوگیری از انحراف آن، انتخاب رهبر برای گروه‌های دانش آموزان و ...

ج- نتیجه‌گیری: این مرحله هم شامل خلاصه بحث و تاکید یافته‌های مهم بحث در پایان است البته علاوه بر معلم که رهبری کل بحث را بر عهده دارد هر گروه می‌تواند رهبر جداگانه‌ای داشته باشد و رهبر هر گروه می‌تواند بطور مستقیم از طرف معلم انتخاب شود یا در حین بحث بطور ناخودآگاه انتخاب و در بین اعضا بطور متناوب تعویض شود که البته روش دوم پسندیده‌تر است.

گروه فراگیران که در مرکز فعالیتها قرار دارند و مهمترین وظایف آنها عبارتند از: آمادگی و کسب اطلاعات و دانش پایه قبل از انجام بحث، شرکت فعال در بحث و خلاصه برداری و ...

این روش تدریس در کلاس‌هایی با تعداد ۶ تا ۲۰ نفر قابل اجرا است اما بهترین تعداد برای گروه‌ها ۵ نفر است.

روش تدریس مباحثه گرچه از نظر کمیت یادگیری مورد سوال است ولی کیفیت یادگیری در آن دلیل قانع کننده‌ای برای استفاده از آن است چون در این روش تدریس درک و فهم شاگردان درگیری مستقیم با موضوع دارد و عوامل خارجی مثل معلم و کتاب کمتر در یادگیری نقش دارد.

### روش تدریس تفحص گروهی (پژوهش گروهی)

" پژوهش گروهی عبارت است از فعالیت دسته جمعی دانش آموزان و اغلب در گروه‌های کوچک که به منظور انجام دادن امر مطالعه سازماندهی می‌شود. " از بنیان‌گذاران این روش تدریس می‌توان به جان دیویی و هربرت ثلن اشاره کرد.



دیویی اشاره دارد که در کشوری که اصل دموکراسی حاکم است روشهای تدریس نیز باید برطبق اصول کار گروهی باشد. پس در این روش بر کار گروهی تاکید زیادی است و در آن بیشتر به گروه های خودسالار در کنار شیوه های مردم سالار و روشهای علمی اهمیت داده شده است. در این روش آموزش مهارتهای اجتماعی در کنار زمینه های علمی مطرح می شود یعنی در کنار بعد کاوشگری و بعد معرفت اجتماعی پرداخته می شود.

مراحل روش تدریس پژوهش گروهی عبارتند از:

الف- ایجاد موقعیت مبهم: این مرحله شاید مهمترین مرحله روش تدریس مذکور باشد و طرح آن می تواند توسط معلم و برنامه ریزی قبلی یا توسط کنجکاوی خود دانش آموز باشد.

ب- کشف واکنش: در این مرحله دانش آموزان با راهنمایی معلم کنش های خود را برای سازگاری با موقعیت مبهم طرح شده واکنش به آن سازمان می دهد.

ج- فرمول بندی و سازماندهی: در این مرحله هم اطلاعات پیش زمینه سازماندهی می شود و با توجه به موقعیت مطرح شده مسئله ای ترتیب داده می شود.

د- مطالعه مستقل و گروهی: معلم منابه را معرفی می کند و دانش آموزان ابتدا به صورت انفرادی مطالعه میکنند و نتیجه را در گروه ارائه می دهند.

ه- مرحله تجزیه و تحلیل: در این مرحله دانش آموزان فرایند پژوهش خود را ارزیابی می کنند و برحسب مطالعات خود مسئله طرح شده را جواب می دهند.

ی- از سرگیری فعالیتهای دیگر برای تعمیق یادگیری و استفاده از یافته های پژوهش. معلم باید قبل از انجام دادن این روش شیوه صحیح گزارش نویسی را به دانش آموزان یاد دهد.

### روش تدریس کارایی تیم

یکی از روشهای نوین تدریس به شیوه همیاری است که امروزه با توجه به اثرات مثبت آن تاکید زیادی برآن است. این روش دارای ۱۰ مرحله است که عبارتند از:

سازماندهی اهداف آموزشی توسط معلم و بیان واضح آنها برای دانش آموزان

ارزشیابی دانش آموزان برای ارزیابی هدفهای رفتاری ورودی (ارزشیابی آغازین).

ارائه محتوای درس توسط معلم برای دانش آموزان

در این مرحله دانش آموزان محتوای ارائه شده را به صورت انفرادی مطالعه می کنند.

معلم سوالاتی را در مورد محتوای ارائه شده از دانش آموزان می کند و آنها به صورت انفرادی به سوالات پاسخ می دهند.

معلم گروه هارابه صورت متجانس (پراکندگی افراد قوی و ضعیف در گروه ها) تشکیل می دهد و اعضای گروه بر روی جوابها بحث می کنند و جوابهای مشترکی می یابند.

معلم پاسخ صحیح سوالات را ارائه می کند و دانش آموزان جوابهای خود را تصحیح می کنند و جوابهای مشترک نیز توسط سرگروه تصحیح می شود.

معلم نمرات گروه‌ها را در جدول ثبت نمرات نوشته و تکثیر می‌کند. این جدول حاوی ۵ نمره برای هر گروه است: کمترین نمره اعضای گروه، بیشترین نمره اعضای گروه، نمره معدل اعضای گروه، نمره مشترک اعضای گروه و نمره " موثر بودن یادگیری " (نمره موثر بودن یادگیری-نمره معدل-نمره ورقه مشترک). اگر نمره موثر بودن یادگیری مثبت باشد نشان دهنده آن است که گروهی دانش‌آموزان موثرتر از کارهای فردی آنها بوده است و اگر این نمره منفی باشد یعنی دانش‌آموزان در کارهای فردی خود موفق‌تر از کارهای گروهی بوده‌اند. و باید توجه داشت که انتخاب گروه‌ها به صورت متجانس در نمره موثر بودن یادگیری گروهها تاثیر زیادی دارد. در انتهای این مرحله هر گروه بر حسب نمره موثر بودن یادگیری طبقه بندی می‌شود.

معلم گروه‌ها را منحل می‌کند و برای ارزیابی فردی دانش‌آموزان سولاتی را ارائه می‌کند.

معلم بازخورد کلی را به فعالیتهای فردی و گروهی دانش‌آموزان ارائه می‌دهد. روش تدریس حل مسئله: این روش یکی از روشهای مشارکتی در تدریس است که این کاربرد زیادی دارد. گرچه برخی این روش تدریس را بیشتر با الگوی انفرادی سازگار دانسته‌اند ولی تجربه نشان می‌دهد کاربرد این روش به صورت گروهی موثرتر از الگوی انفرادی آن است.

در تعریف روش حل مسئله چنین آورده‌اند " حل مسئله فرایندی است برای کشف، توالی و تربیت راه‌هایی که به یک هدف یا راه حل منتهی می‌شوند. " پس باید توجه داشت که در فرایند حل مسئله فقط جواب اهمیت ندارد بلکه فرایند رسیدن به آن نیز مورد توجه است.

در این روش تدریس به دومورد باید توجه زیاد شود:

الف- تجارب قبلی دانش‌آموزان و ایجاد شرایطی برای فراخواندن آنها.

ب- رسیدن به راه حلی که قبلا برای فرد ناشناخته بوده است.

در مورد مراحل روش حل مسئله دو نظریه مهم وجود دارد که با ذکر آنها مسئله را روشنتر میکنیم:

الف- نظریه و دیدگاه جان دیویی: دیویی ۵ مرحله را برای حل مسئله معرفی می‌کند.

۱- مشخص کردن مسئله، ۲- حدس زدن و یا مشخص کردن علل مسئله ۳- در نظر گرفتن تمام راه‌های ممکن ۴- انتخاب بهترین راه حل با توجه به موقعیت مسئله ۵- اجرای راه حل انتخابی و نتیجه‌گیری.

ب- مدل جورج پولیا: پولیا ۴ مرحله اساسی برای حل مسئله در نظر می‌گیرد:

۱- مرحله درک و فهم مسئله: در این مرحله داده‌ها و خواسته‌های مسئله و رابطه بین آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲- مرحله طرح ریزی که شامل انتخاب راهبردها و استراتژی‌های ممکن است.

۳- حل مسئله با استفاده از راهبردهای انتخابی.

۴- نگاه به عقب: این مرحله ماهیت فراشناختی دارد و در آن به بررسی مراحل طی شده برای حل مسئله می پردازیم. با توجه به نکات زیر در مورد حل مسئله مراحل روش تدریس حل مسئله به صورت زیر است.

۱- طرح یا بازنمایی مشکل: این مرحله شروع تدریس است و توجه به علایق و دانسته های قبلی شاگردان در آن ضروری است.

۲- جمع آوری اطلاعات: شاگردان پس از فهم مسئله به جمع آوری اطلاعات در مورد آن از منابع مختلف می پردازند.

۳- فرضیه سازی و ارائه راه حل های احتمالی

۴- آزمایش و تایید و یا رد فرضیات

در این روش تدریس کلاس از حالت خشک و سنتی خارج می شود و روابط معلم و شاگردان و روابط شاگردان باهم در گروه ها با صمیمیت توأم با احترام همراه می شود. و البته توجه به نکات زیر می تواند اثر بخشی روش تدریس ذکر شده را بالا ببرد:

- معلم قبل از ارائه مسئله باید روی آن کار کند و بار علمی آن را افزایش دهد.

- ثبت مراحل توسط دانش آموزان در حین فعالیت اهمیت زیادی دارد.

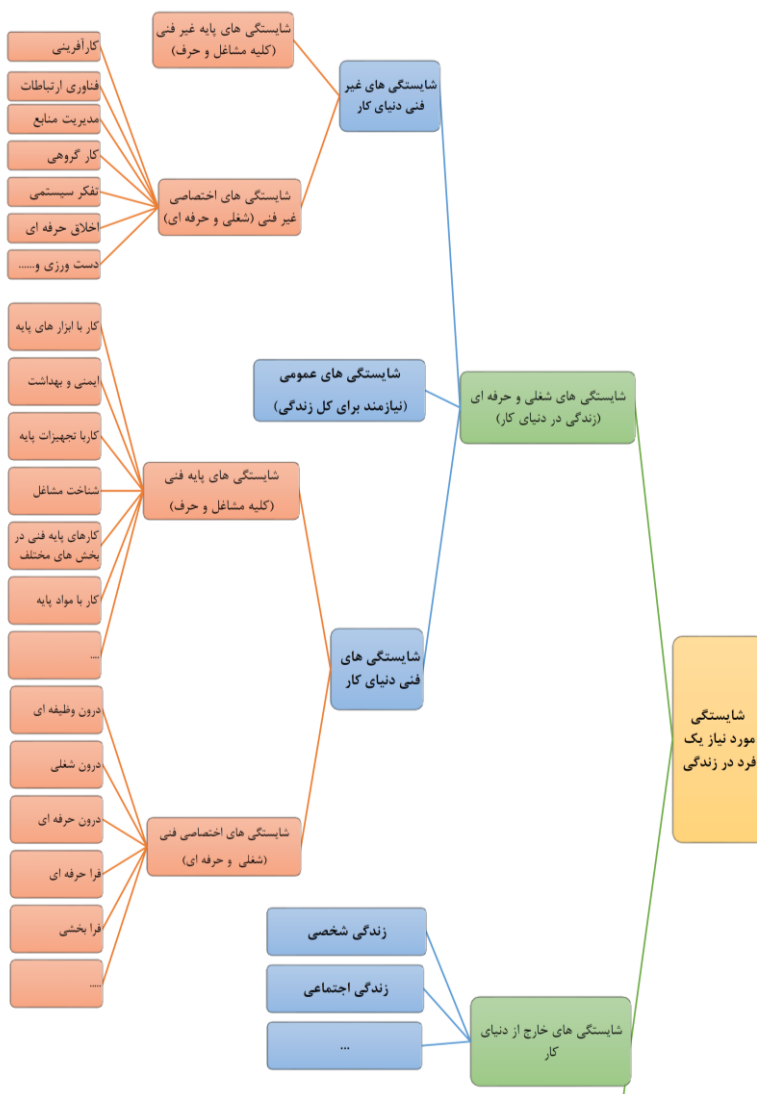
- معلم می تواند در گروه های شاگردان مشارکت در کنار آنها فعالیت کند.

- اجرای قاعده " پرسش در برابر پرسش " توسط معلمان می تواند بسیار موثر باشد در انتها باید توجه داشت که " حل مسئله باید بخشی از کارهای روزانه دانش آموزان باشد و در هر جلسه حداقل به زمان ده دقیقه ای را به بحث و حل مسائل به صورت گروهی اختصاص دهید. "

## رویکرد برنامه ریزی آموزشی و درسی

رویکرد کلی برنامه ریزی آموزشی و درسی در کتاب تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، مبتنی بر شایستگی ها است. واژه شایستگی در فرهنگ لغات عمومی به معنای لیاقت، کاردانی، مهارت و تبحر است و در فرهنگ لغات تخصصی مدیریت به معنای صلاحیت، اهلیت، شایستگی، قابلیت و توانایی آمده است. وجه مشترک این تعاریف شایستگی و کاردانی است که حاصل ترکیب دانش، مهارت و نگرش مطلوب در انجام کار می باشد. ترکیبی که عمدتاً به وسیله آموزش مبتنی بر شایستگی حاصل می گردد. مدل اجرایی آموزش مبتنی بر شایستگی شامل ۳ مرحله است:

## کلیات



## مرحله اول: نیازسنجی شایستگی های مورد نیاز مشاغل

در این مرحله براساس مأموریت و چشم انداز و اهداف بلندمدت و استراتژی ها، نیازسنجی مشاغل به شایستگی های مورد نیاز انجام می شوند. نیازسنجی آموزشی در آموزش مبتنی بر شایستگی جایگاه ویژه ای دارد که توسط مدل های کاربردی انجام می شود.

## مرحله دوم: تعیین شایستگی های شاغلین و فاصله ها

در این مرحله شایستگی های شاغلین در رابطه با مشاغل مربوطه مورد بررسی قرار می گیرد تا فاصله ها با وضع مطلوب که در مرحله اول تعیین شده، مشخص گردد. در این درس دو گروه شایستگی مورد انتظار است:

(الف) شایستگی های فنی مورد انتظار عبارتند از:

- ۱ - تعیین محل پرورش قارچ خوراکی
  - ۲ - تهیه مواد بستری قارچ
  - ۳ - ایجاد بستر قارچ خوراکی
  - ۴ - مایه کوبی، میسیلیوم رانی
  - ۵ - کنترل عوامل محیطی قارچ
  - ۶ - اضافه کردن خاک پوششی
  - ۷ - خراش دهی خاک پوششی
  - ۸ - هوادهی خاک پوششی
  - ۹ - عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ
  - ۱۰ - برداشت، درجه بندی و بسته بندی قارچ خوراکی
- ب- شایستگی های غیرفنی مورد انتظار عبارتند از:

تصمیم گیری  
درستکاری  
تفکر انتقادی  
مدیریت زمان  
مدیریت مالی  
آموزش دیگران  
مستند سازی  
تفکر خلاق  
کارآفرینی

## مرحله سوم- برنامه ریزی آموزشی

در این مرحله براساس شکاف بین وضع موجود و وضع مطلوب، برنامه ریزی آموزشی صورت می گیرد:

علاوه بر توجه به شایستگی های فنی و غیرفنی مورد انتظار برای شغل تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای در این کتاب، مطالب ارائه شده به

هنرجویان در قالب تعقل، تفکر و اندیشه ورزی، ایمان و باور، علم و اخلاق تهیه و تدوین شده است.

در کتاب درسی تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای ضمن ارائه مطالب مربوط به مبانی و اصول باغبانی، مطالبی در رابطه با کارهای اصلی و فرعی و شایستگی های فنی و غیرفنی مورد انتظار و همچنین تواناییهای مورد نیاز شغل تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای نیز آورده شده است

در این درس، در راستای ارائه مطالب تئوری (نظری) و عملی، از هنرجویان خواسته شده است که در خصوص برخی از موضوعات در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، تحقیق و پژوهش نمایند و گزارش مربوطه را به هنرآموز تحویل نمایند.

هدف کلی این درس، تربیت افراد ماهر مورد نیاز بازار کار می باشد که در نهایت بتوانند تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای را به صورت علمی و عملی در سطوح کوچک و با ابزار و وسایل دستی و در سطوح وسیع و بزرگ با استفاده از تجهیزات و وسایل پیشرفته انجام دهند. در راستای هدف کلی کتاب، اهداف دیگری نیز به شرح زیر مدنظر بوده است:

الف- علاقمند کردن هنرجویان به فعالیتهای کشاورزی بخصوص باغبانی از جمله تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای

ب- انجام تحقیق و پژوهش برای درک بهتر مطالب و آشنایی با وضعیت موجود تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای در منطقه زندگی یا تحصیلی خود.

ج- شناسایی مسائل و مشکلات موجود در تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای و در صورت امکان ارائه راه حل های مناسب و کاربردی.

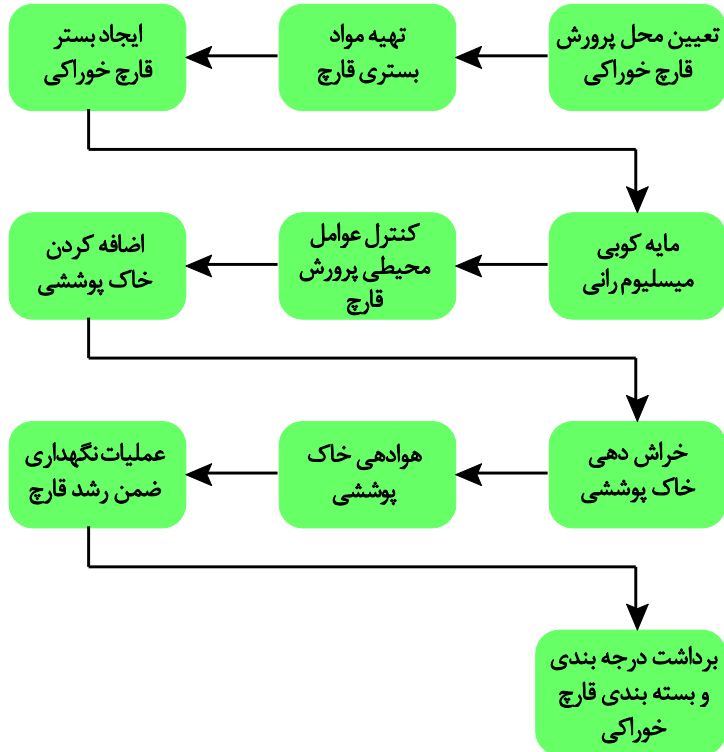
د- تفکر و تدبیر در خصوص موضوعات مرتبط با تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای.

ه- انجام فعالیتهای عملی مربوط به تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای به صورت فردی و گروهی

و- رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در حین اجرای فعالیتهای عملی در طول دوره آموزش و پس از آن.

ز- توجه به حفظ محیط زیست و توسعه پایدار

مسیر یادگیری درس تولید و پرورش قارچ‌های خوراکی  
صدفی و دکمه‌ای





## کلیات

بدین ترتیب که اولین مرحله یا فعالیت برای تولید و پرورش قارچ که تهیه مواد بستر می باشد در فصل اول و مرحله بعدی که ایجاد بستر قارچ می باشد در فصل دوم و به همین ترتیب بقیه کارها در این کتاب چیده شده است.

لازم به ذکر است که بعضی از کارها می تواند با توجه به امکانات، نوع قارچ (صدفی یا دکمه ای) و غیره بصورت موازی اجرا یا جابجا شوند. محتوای کلی هر کار در این کتاب به شرح زیر است:

زمان و ساعات مربوط به ۱۰ کار (task) یا شایستگی های فنی در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای در مجموع ۳۰۰ ساعت می باشد که در طول یک سال تحصیلی به شرح جدول زیر ارائه می گردد:

ردیف	عنوان کارها (tasks)	ساعت تئوری	ساعت عملی
۱	تعیین محل پرورش قارچ خوراکی	۱۴	۲۱
۲	تهیه مواد بستری قارچ	۱۴	۲۱
۳	ایجاد بستر قارچ خوراکی	۱۶	۲۴
۴	مایه کوبی و میسلیم رانی	۸	۱۲
۵	کنترل عوامل محیطی قارچ	۱۶	۲۴
۶	اضافه کردن خاک پوششی	۸	۱۲
۷	خراش دهی خاک پوششی	۸	۱۲
۸	هوا دهی، خاک پوششی	۸	۱۲
۹	عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ	۱۶	۲۴
۱۰	برداشت، درجه بندی و بسته بندی قارچ خوراکی	۱۲	۱۸
جمع کل		۱۲۰	۱۸۰

## محتوای کتاب

در کتاب تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای نه تنها از منابع و مأخذ گوناگون از جمله کتاب، مقاله، سایتهای اینترنتی و ... استفاده شده بلکه از تجربیات علمی و عملی تولید کنندگان و پرورش دهندگان قارچ های خوراکی، هنرآموزان رشته باغبانی، متخصصین باغبانی، کارشناسان آموزشی و ... نیز استفاده شده است.

سعی شده است که از آخرین دستاوردهای علمی و عملی و رایج در کشور استفاده شود.

در این کتاب در ارتباط با موضوعات مختلف مرتبط با ۱۰ کار فوق، از هنرجویان خواسته شده است ضمن بحث و تبادل نظر بصورت گروهی، در ارتباط با موضوع

در منطقه زندگی و تحصیل خود تحقیق و پژوهش نمایند و جمع بندی تحقیق و پژوهش خود را طی گزارشی به هنرآموز ارائه دهند تا هنرجویان ضمن فراگیری چگونگی تحقیق و پژوهش با تعاملی که با تولید کنندگان و پرورش دهندگان قارچ های خوراکی در حین تحقیق و پژوهش خواهند داشت، با نحوه و چگونگی اجرای تولید و پرورش قارچ های خوراکی (صدفی و دکمه ای) آشنا شده و در ضمن مسائل و مشکلات موجود را شناسایی کنند و بدینوسیله مسئله یا مشکل یابی را نیز فراگیرند و در صورت امکان راه حلها و راهکارهای مناسب را با توجه به آموخته های خود ارائه دهند.

در این کتاب سعی شده است با عکس ها و تصاویر مختلف، آموزش به نحو مطلوب تری ارائه شود. البته انجام عملی کارها، بازدیدها و تحقیقات و پژوهش هایی که توسط هنرجویان انجام خواهد شد یادگیری آنها را افزایش خواهد داد.

### معرفی فضاهای آموزشی

فضاهای آموزشی موردنیاز برای آموزشهای تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای می تواند بسیار متنوع باشد. از جمله این فضا های آموزشی می توان کلاس درس، مزرعه آموزشی واحد آموزشی، کارگاه، آزمایشگاه، گلخانه و حتی در زیر زمین و پارکینگ خانه ها را نام برد. برای اجرای آموزش های تئوری (نظری) نیاز به یک کلاس درس که دارای نور کافی باشد. در خصوص اجرای آموزشهای عملی برای هر ۱۵ نفر به منظور اجرای فعالیتهای عملی حداقل ۲۰۰ مترمربع انبار مواد اولیه مانند کلس و برای اجرای کارهای عملی گروهی برای هر ۱۵ نفر حداقل ۵۰ مترمربع فضا برای تهیه کمپوست و ۲۰ متر مربع برای پاستوریزه کردن کمپوست و یک سالن به ابعاد ۱۰\*۱۰ پیش بینی شده است. البته برای هر کار با توجه به ماهیت آن کار یا وظیفه اصلی و فرعی و شایستگی فنی مورد انتظار حداقل هایی از نظر وسعت و یا تعداد یا دفعات انجام کار به صورت فردی یا گروهی در نظر گرفته شده است که در هر فصل به طور جداگانه آمده است. (البته ابعاد گفته شده می تواند با توجه به امکانات تغییر کند و یا در صورتیکه از کمپوست آماده استفاده می شود)

### استاندارد فضا و چیدمان

ردیف	فضا	ابعاد	توضیحات
۱	انبار مواد اولیه	۲۰۰ مترمربع	مسقف
۲	محوطه تهیه کمیوست	۵۰ متر مربع	مسقف
۳	سالن پاستوریزه کردن کمیوست	۲۰ متر مربع	شامل محل پاستوریزه و اتاق ایزوله
۴	سالن پرورش	۱۰×۱۰	سیستمهای کنترلی سالن (حرارتی، برودتی، رطوبتی، تهویه نوری، و ...)
۵	کلاس درس	۳*۵*۸	تخته وایت برد -تخته هوشمند -رایانه صندلی دانش آموز -یدیوپرزکتور-کتابخانه دیجیتال
۶	دفتر سرپرستی	۳*۴*۶	میز اداری-صندلی - تلفن - بلند گو -یخچال -کمد لباس - محل تعویض لباس
۷	انبار ابزار و تجهیزات	۳*۴*۵	قفسه های ثابت قفسه های کشویی قابل حمل
۸	رختکن	۳*۳*۴	دارای کمد دانش آموز
۹	سرویسرویس بهداشتی و حمام	۳*۴*۸	۵ باب سرویس بهداشتی ۵باب حمام

### بودجه بندی (تقویم آموزشی)

از آنجائیکه مطالب کتاب درسی تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای بر اساس مراحل تهیه مواد و آماده سازی بستر، مایه کوبی و ... تهیه و تدوین شده است بنابراین ساعات آموزشی هر کار (Task) در فصل بندی لحاظ شده است، بنابراین بودجه بندی آموزش کارها (Tasks) به شرح ذیل پیشنهاد می شود. بدیهی است هنرآموزان بر حسب نوع تولید و پرورش قارچ و سایر عوامل تاثیر گذار بر آموزش نظری و بخصوص آموزش های عملی نسبت به جابجایی واحد های یادگیری و ساعات آنها بگونه ای که به آموزش هر واحد و کل ساعات آموزش لطمه ای وارد نشود، می توانند اقدام نمایند.

### واحد یادگیری: تعیین محل پرورش قارچ خوراکی

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	اهمیت پرورش قارچ خوراکی. چرخه رشد قارچ خوراکی .	اول
۸	مقایسه قارچها با گیاهان و جانوران- طبقه بندی قارچ ها بر اساس شکل تغذیه ای.	دوم
۸	ملزومات مورد نیاز پرورش قارچ در محیط بسته. کمیت و کیفیت آب برای پرورش قارچ	سوم
۸	پاک سازی سالن -عایق بندی سالن	چهارم
۸	شستشو و ضد عفونی سالن - راه اندازی سالن را برای پرورش قارچ دکمه ای و صدفی	پنجم

### واحد یادگیری: تهیه مواد بستری قارچ

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	مواد لازم برای تهیه کمیوست - خصوصیات کاه و کلش غلات (گندم،جو،برنج،یولاف،چاودار)	ششم
۸	تهیه کاه و کلش -خصوصیات فیزیکی و شیمیایی انواع کودهای مرغی و کودهای آلی	هفتم
۸	کود مرغی مورد نیاز -ویژگیهای سنگ گچ مرغوب.	هشتم
۸	زمان و میزان سنگ گچ مرغوب طی دوره پرورش -انواع ملاس چغندر و باگاس نیشکر و اوره. -میزان مورد نیاز ملاس یا باگاس و اوره را برای طول دور پرورش.	نهم
۸	شرایط انبار مناسب، چینش مواد انباری و زمان انبار داری هر یک از محصولات مورد نیاز یک دوره پرورش -محیط انبار را آماده و نگهداری مواد را در انبار.	دهم

### واحد یادگیری: ایجاد بستر قارچ خوراکی

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	انواع مواد اولیه و نسبتهای ترکیب، برای کمپوست - اهداف تهیه کمپوست - میزان لازم مواد اولیه جهت تهیه کمپوست. - مکمل های غذایی - نسبتهای صحیح مکمل های غذایی. - مراحل کمپوست - روش های مختلف اختلاط مواد مصرفی. - وسایل و ابزار اختلاط.	یازدهم
۸	کلش را آماده و با سایر مواد بطور یکنواخت مخلوط نماید- تعداد دفعات، زمان و روش های هوادهی، رطوبت دهی را تشریح نماید. در نوبت های مشخص شده توده کمپوست را هوادهی و برگردان نماید. - روشهای قالب زنی، ابعاد قالب و ماشین های قالب زن را تشریح نماید. - قالب زنی کمپوست را به صورت دستی و ماشینی انجام دهد. - ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی کمپوست آماده و غنی سازی آن را تشریح کند. کمپوست را غنی سازی و میزان کمپوست هر سالن را تعیین نماید. - ضرورت و روش های پاستوریزاسیون کمپوست را تشریح نماید. .	دوازدهم
۸	مدت زمان و شرایط دمایی و، هوادهی و امونیاک زدایی واکسیژن رسانی را توضیح دهد- کمپوست را پاستوریزه و بهینه سازی نماید. - نکات ایمنی در جابجایی مواد اولیه و تهیه و عمل آوری توده کمپوست و پاستوریزه کردن را رعایت کند.	سیزدهم

### واحد یادگیری: مایه کوبی و میسلیم رانی

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	مواد لازم برای تهیه اسپان را تعیین نماید- انواع بذور قارچ خوراکی و خصوصیات هر نوع بذر را تشریح نماید- میزان بذر قارچ (اسپان) مورد نیاز هر تن کمپوست را تعیین نماید. - خصوصیات غلات مورد استفاده و میزان مصرف کربنات کلسیم را در تهیه بذر توضیح دهد	سیزدهم
۸	روش استریل کردن غلات را بیان کند تلقیح میسلیم با غلات را انجام دهد. - نگهداری بذر تهیه شده در آزمایشگاه (تا آماده شدن بذر برای مخلوط با کمپوست) را در انجام دهد- میزان بذر مصرفی را مشخص نماید- روش های مخلوط کردن بذر با کمپوست را توضیح دهد. -	چهاردهم
۸	مخلوط کردن بذر با کمپوست را انجام دهد - روشهای پرورش (کشت کیسه ای، بستری، بلوک، استیلاژ) را شرح دهد. - کاشت قارچ را انجام دهد- نکات ایمنی در تهیه بذر و مخلوط کردن کمپوست را رعایت کند- حفظ محیط زیست در تهیه و نگهداری بذر	پانزدهم

### واحد یادگیری: کنترل عوامل محیطی قارچ

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	عوامل محیطی که باید کنترل شود را توضیح دهد. - اثرات دما بر روی قارچ را طی دوره پرورش تشریح نماید. - وسایل تنظیم حرارت سالن پرورش را توضیح دهد. - دمای مناسب مراحل مختلف پرورش قارچ را در سالن تامین نماید- نقش رطوبت بر روی قارچ را طی دوره پرورش تشریح نماید- وسایل تنظیم رطوبت سالن پرورش را توضیح دهد	شانزدهم
۸	رطوبت مناسب مراحل مختلف پرورش قارچ را در سالن تامین نماید- اثرات تهویه بر روی قارچ را طی دوره پرورش تشریح نماید - وسایل و دستگاه های هواساز و تنظیم گازهای سالن پرورش را توضیح دهد. - تنظیم گازهای داخل سالن را با توجه شرایط انجام دهد و سالن را همواره تاریک نگهدارد- جداول روزانه ثبت دما، رطوبت و CO2 هریک از سالن ها را برای دوره پرورش تهیه نماید. .	هفدهم
۸	عوامل محیطی روزانه و دوره های را ثبت و نمودارهای هریک را ترسیم نماید. - سم را تهیه و سمپاشی سالن پرورش را انجام دهد. - نکات ایمنی را در طی پرورش رعایت نماید.	هیجدهم

### واحد یادگیری: اضافه کردن خاک پوششی

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را تشریح نماید - میزان افزودن مواد لازم جهت تنظیم PH را توضیح دهد - PH و EC خاک را اندازه گیری نماید-	هیجدهم
۸	خاک پوششی مناسب را تهیه نماید. روشهای پاستوریزاسیون و ضد عفونی کردن خاک را توضیح دهد- انواع مواد و میزان آن جهت ضد عفونی خاک پوششی را تدضیح دهد. - خاک پوششی را پاستوریزه و ضد عفونی نماید- زمان خاکدهی وضخامت خاک پوششی را تعیین نماید. نکات بهداشتی در خاکدهی را تشریح نماید	نوزدهم
۸	میزان، دفعات، زمان آب پاشی خاک پوششی را توضیح دهد. - روش آبیاشی، را توضیح دهد. - خاک پوششی را آبیاشی نماید. - انواع سموم، غلظت، میزان LD50 برای سمپاشی خاک پوششی را توضیح دهد. - خاک پوششی را سمپاشی نماید. - نکات ایمنی و بهداشتی در خاک دهی را رعایت نماید.	بیستم

### واحد یادگیری: خراش دهی خاک پوششی

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	روشهای خراش دهی و زمان مناسب انجام آن را شرح دهد. - شرایط ریشه دوانی میسلیوم در خاک را توضیح دهد- روش خراش دهی و زمان انجام آن را تعیین کند- ضرورت مرطوب بودن خاک پوششی در زمان خراش دهی تشریح گردد-	بیست و یکم
۸	میزان آب مورد نیاز طی خراش دهی را تعیین نماید - میزان رطوبت خاک در مرحله خراش دهی،	بیست و دوم

### واحد یادگیری: هوا دهی خاک پوششی

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	اندازه گیری و رطوبت مناسب را در محیط ایجاد نماید. - خراش دهی خاک پوششی را انجام دهد.	بیست و دوم
۸	ضرورت و اهمیت هوادهی در سالن را تشریح نماید.	بیست و سوم
۸	زمان هوادهی را تعیین نماید- زمان لازم و مورد نیاز برای رسیدن به شرایط هوادهی را توضیح دهد. .	بیست و چهارم
۸	- بافت ریشه یا میسلیموم را جهت هوادهی تنظیم نماید	بیست و پنجم

### واحد یادگیری: عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
۸	- زمان مورد نیاز برای رسیدن به شرایط هوادهی را تنظیم نماید. - دمای مطلوب و شرایط رطوبتی در سالن پرورش در طی هوادهی را توضیح دهد.	بیست و پنجم
۸	نسبت CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> در سالن پرورش را توضیح دهد. - دما، رطوبت، نسبت CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> در سالن پرورش را تنظیم کند. (هوا دهی)	بیست و ششم
۸	. نیاز بستر پرورش را به آب در طی هوادهی توضیح دهد.	بیست و هفتم



واحد یادگیری: برداشت، درجه بندی و بسته بندی قارچ خوراکی قارچ

ساعت آموزش	عناوین محتوای آموزشی	هفته
بیست و هفتم	یه روش مناسب خاک پوششی را آبیاری نماید.	۸
بیست و هشتم	آفات قارچ را شرح دهد عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ را شرح دهد.	۸
بیست و نهم	بیماری‌های مهم قارچ را شرح دهد- علل احتمالی، بیماری را توضیح دهد	۸
سی	کنترل آفات قارچ‌ها را شرح دهد- راه‌های کنترل بیماری‌ها را توضیح دهد	۸
سی و یکم	اندازه مناسب و نحوه چیدن قارچ را توضیح دهد- روشهای مختلف چیدن قارچ (دستی - ماشینی) را شرح دهد- قارچ را برداشت نماید.	۸
سی و دوم	چار چوب قرار دادهای فروش را شرح دهد. -	۸
سی و سوم	قارچها را از نظر کیفیت جدا کند- خصوصیات ظاهری قارچ برای بسته بندی (اندازه - رنگ - شکل ظاهری- سفت بودن) را شرح دهد- درجه بندی قارچ را شرح دهد.	۸
سی و چهارم	انواع ظروف، حجم و میزان بسته ها قارچ را برای بسته بندی تشریح نماید- قارچ ها را در انواع ظروف بسته بندی نماید .	۸
سی و پنجم	توزین قارچ‌ها را به صورت فله ای و بسته ای انجام و چیدمان نماید - شرایط انبار و سرد خانه نگهداری قارچ را تشریح نماید. -	۸
سی و ششم	بسته های قارچ را در انبار چیدمان و تنظیمات دستگاهها را انجام دهد. - وسایل و تجهیزات سرد خانه را توضیح دهد-	۸
سی و هفتم	جلوگیری از هدر رفت سرمایه- رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در برداشت و بسته بندی	۸

**توجه:** زمان اجرا برحسب شرایط اقلیمی، ویژگی های خاک و امور اجرایی، قابل تغییر و اصلاح است.  
 نمونه طرح درس روزانه

مشخصات کلی	شماره طرح درس:		کلاس:	نام درس:	
	پایه:		صفحات:	نام واحد یادگیری:	
	تاریخ اجرا:		مدت اجرا: دقیقه	موضوع درس:	
	هنرآموز (طراح درس):				
فعالیت‌های قبل از تدریس	۱- هدف کلی:				
	۲- اهداف توانمند ساز:				
	۳- روش‌های تدریس:				
	ابزار مورد نیاز:				
	وسایل مورد نیاز:				
	مواد مورد نیاز:				
	فضا و امکانات مورد نیاز:				
	رسانه‌های آموزشی:				
پیام روز:					
فعالیت‌های ضمن تدریس	زمان به دقیقه		۱- فعالیت‌های اولیه: (سلام و احوال‌پرسی - حضور و غیاب - بازدید تکالیف و ...)		
			۲- ارزشیابی تشخیصی:		
	زمان به دقیقه		انتظارات		
			۳- آماده‌سازی (زمینه‌سازی):		
			۴- مباحث نظری:		
			۵- فعالیت‌های عملی:		
			۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری:		
		۷- ارزشیابی تکوینی (مرحله‌ای):			
فعالیت‌های پس از تدریس	تعیین تکلیف	فردی:			
		گروهی:			
		معرفی منابع و سایر اقدامات لازم:		موضوع جلسه آینده:	

# فصل ۱

## واحد یادگیری ۱: تعیین محل پرورش قارچ خوراکی

### اهداف:

- ۱ - اهمیت پرورش قارچ خوراکی را از نظر منابع غذایی تشریح کند.
- ۲ - قارچ ها را با گیاهان و جانوران مقایسه کند و انواع قارچ ها را از نظر نوع بستر رویش، شکل تغذیه طبقه بندی کند.
- ۳ - ساختار قارچ ها را تشریح کند.
- ۴ - بتواند از وسایل و تجهیزات پرورش قارچ به نحو مطلوب استفاده کند.
- ۵ - سالن محل پرورش قارچ را پاکسازی کند.
- ۶ - سالن را از نظر حرارت، نور، هوا و ... عایق نماید
- ۷ - تجهیزات و وسایل پرورش قارچ را نصب کند.
- ۸ - وسایل و تجهیزات پرورش قارچ را ضد عفونی کند.
- ۹ - سالن و محوطه اطراف سالن پرورش قارچ را شستشو و پاکسازی کند.
- ۱۰ - سالن را برای پرورش قارچ آماده کند.
- ۱۱ - پرورش قارچ را برای یک دوره بطور کامل برنامه ریزی کند.

دانسته های قبلی مورد نیاز هنرجویان:

- ۱ - آشنایی با رشد رویشی و زایشی گیاهان ۲ - خصوصیات و ویژگی های گیاهان
- ۳ - خصوصیات و ویژگی های جانوران

### واژه های کلیدی:

- ۱ - اسیدهای آمینه ۲ - سبزینه ۳ - ساپروفیت ۴ - اسیدهای چرب ضروری و غیر اشباع ۵ - میسلیموم ۶ - هاگ
- ۷ - اسپور ۸ - هیف

### خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری تعیین محل پرورش قارچ خوراکی در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، مطالبی در خصوص اهمیت پرورش قارچ، انواع قارچ، ساختار قارچ، خصوصیات محل پرورش، تجهیزات و وسایل مورد نیاز پرورش شامل شستشو و ضد عفونی کردن آنها، عایق کردن سالن، آماده سازی سالن و غیره مطالبی آمده است.

### ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری تعیین محل پرورش قارچ خوراکی به شرح جدول ذیل می باشد.

## فصل اول

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرچو
۱	بیل	استیل ضد زنگ نمره ۲	۱۵
۲	فرغون	فلزی و دارای چرخ	۵
۳	چکمه	لاستیکی	۱۵
۴	میکروسکوپ	نوری	۵
۵	رطوبت ساز	مدل ۲۰ لیتری	۲
۶	رطوبت ساز	مدل ۴۵ لیتری	۲
۷	کنترل رطوبت	کره‌ای	۲
۸	تایمر	۲۴ ساعته پریز خور	۲
۹	تابلو برق	(تایمر و کنترل رطوبت)	۱
۱۰	رطوبت ساز (مه پاش)	۴۰۰۰ miniator موتور ۳۰۰۰ دور نیم اسب- وادهی ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر مکعب در ساعت	۱
۱۱	کولر	$۴۰۰۰ = ۳۹۰۰ \text{ cfm} = ۶۶۵۰ \text{ m}^3/\text{h}$ هوادهی	۲
۱۲	فن های تهویه ساز	قطر پروانه 300mm تا ۷۰۰ mm قدرت هوادهی $۱۵۰۰ \text{ m}^3/\text{h}$ تا $۱۸۰۰۰ \text{ m}^3/\text{h}$	۳
۱۳	هیتر گرمایی	بسته به ظرفیت و حجم سالن	۲
۱۴	تانکر یاستوریزه	بسته به ظرفیت و حجم سالن	۱
۱۵	آب پاش	کوتاه فلزی	۷ حالت
۱۶	آب پاش	بلند فلزی	۷ حالت
۱۷	دما سنج میله ای	آزمایشگاهی (مینیمم و ماکزیمم)	۲
۱۸	دما سنج	دیجیتالی میله ای	۲
۱۹	رطوبت سنج	آزمایشگاهی - عقربه‌ای	۲
۲۰	رطوبت سنج	تر و خشک	۲
۲۱	دیگ بخار و دیگ آب گرم		۱
۲۲	قفسه های چوبی، یا فلزی (گالوانیزه)	۲-۵ ردیفه	گنجایش سالن

## تجهيزات مصرفی

ردیف	نام مواد	مشخصات	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	اسپان قارچ	بر پایه قارچ ملارد	برای سه تن کمپوست
۲	کلش گندم	ابی تازه	دو ونیم تن
۳	کود مرغی	گوشتی سالنی	ششصد کیلو گرم
۴	سنگ گچ	خام	دویست کیلو گرم
۵	آهک	خام	دویست کیلو گرم
۶	مکمل		دویست کیلو گرم
۷	کیسه پلاستیک	خیاری	۱۵ کیلو گرم
۸	روزنامه باطله	کیهان	۱۵ کیلو گرم
۹	لباس کار	سرهمی	۱۵ دست
۱۰	دستکش	یک بار مصرف جراحی	دویست
۱۱	چکمه	لاستیکی	۱۵ جفت
۱۲	کلاه	پارچه ای	۱۵ عدد
۱۳	ماسک	یک بار مصرف	۱۵ عدد
۱۴	ریسمان و طناب	پلاستیکی	دوتوپ
۱۵	شیلنگ اب	پلاستیکی	۵۰ متر
۱۶	سرشیلنگ	فلزی (کوتاه - بلند)	۴ عدد
۱۷	جارو	برسی	۵ عدد
۱۸	تی	برس دار	۵ عدد
۱۹	تی	لاستیکی	۵ عدد
۲۰	وایتکس	پنج درصد	۱۰ الیتر
۲۱	مایع شستشو	موزائیک	۱۰ الیتر
۲۲	کمپوست	آماده برای دکمه ای با خاک پوششی	۳ تن

### فضا:

برای پرورش به روش دستی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۵۰ متر مربع زمین می باشد.

برای پرورش به روش ماشینی برای هر ۱۵ هنرجو حداقل نیاز به ۲۰۰۰ متر مربع زمین می باشد.

در ضمن هنر آموزان گرامی می توانند برای آموزش های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از محل های مختلف پرورش قارچ متعلق به تولید کنندگان بخش خصوصی در امر آموزش ها بخصوص آموزش های عملی استفاده نمایند.

محوطه مسقف برای تهیه کمپوست به میزان ۵۰ متر مربع  
یک سوله یا انبار برای نگهداری کمپوست های تهیه شده به ابعاد ۸\*۸ متر  
سالن پاستوریزه کردن کمپوست به میزان ۲۰ متر مربع  
کلاس درس به ابعاد ۳\*۵\*۸ متر  
لازم به ذکر است که فضای تعریف شده برای تمام تکالیف کاری در نظر گرفته شده واز تکرار آن خود دار می شود

### اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

- ۱ - انواع قارچ ها (میکروسکوپی، ماکروسکوپی، بر اساس نوع بستر رویش و براساس شکل تغذیه)
  - ۲ - ساختار قارچ ها دکمه‌ای، صدفی (شکل ظاهری، قسمت های مختلف قارچ‌ها)
  - ۳ - وسایل و تجهیزات پرورش قارچ و چگونگی نصب آنها (رطوبت ساز یا مه پاش، کولر، فن، رطوبت سنج، دماسنج، بخاری، قفسه، دیگ بخار و ...)
  - ۴ - قسمت های مختلف سالن های پرورش قارچ های خوراکی
  - ۵ - عایق کردن سالن های پرورش قارچ
  - ۶ - شستشو؛ ضد عفونی و پاکسازی محل پرورش قارچ
- نرم افزار:

۱ - نحوه رشد رویشی و زایشی قارچ ها ۲ - شکل های قارچ های خوراکی و سمی  
عکس:

- ۱ - انواع قارچ ها ۲ - قسمت های مختلف قارچ ها ۳ - وسایل و تجهیزات پرورش قارچ ۴ - نحوه شستشو، ضد عفونی و پاکسازی محل پرورش قارچ
- فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:
- ۱ - هنرآموزان ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

- ۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:  
الف - نمایش فیلمی از سالن های پرورش قارچ  
ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در واحد های مختلف پرورش قارچ در بخش خصوصی یا تعاونی یا دولتی.

ج - نشان دادن عکس ها یا پوستر هایی از سالن ها یا وسایل و تجهیزات پرورش قارچ.

د - طرح سنوالاتی مانند:

پرورش قارچ چه نقشی در زندگی انسانها دارد؟

قارچ ها دارای کدام منابع غذایی می باشند؟

چه تفاوت هایی بین قارچ ها و سایر گیاهان وجود دارد؟

چه تفاوت هایی بین قارچ ها و جانوران وجود دارد؟

آیا همه قارچ ها قابل خوردن می باشند؟

قارچ ها چگونه تغذیه می کنند؟

بهترین شرایط رشد قارچ ها در چه مکانی است؟

آیا در هر محل یا مکانی می توان قارچ را پرورش داد؟

ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

عدم تولید قارچ به عنوان یک منبع پروتئین چه مشکلاتی را می تواند در آینده بوجود آورد؟

با توجه به محدود شدن زمین های قابل کشت، عدم پرورش قارچ چه مشکلاتی را می تواند بوجود آورد؟

نداشتن سالن های مناسب و غیر استاندارد برای تولید قارچ چه ضررهایی را برای تولید کننده به همراه دارد؟

عایق نبودن سالن های پرورش قارچ چه خسارت هایی می تواند داشته باشد؟  
یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یاد گیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳ - سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد تعیین محل مناسب برای پرورش قارچ بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین موارد را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد ویژگی های مناسب مکانهای پرورش قارچ تدبر کنند.

۵ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اهمیت پرورش قارچ مطالبی را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶ - از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص انواع قارچ ها و طبقه بندی آنها بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.



- ۷ - از هنر جویان هر گروه بخواهید در مورد قسمت های مختلف قارچ های خوراکی بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسند.
- ۸ - از هنرجویان بخواهید در مورد خصوصیات محل ها و مکانهای پرورش قارچ بحث و گفتگو کنند و سپس نتایج را در کلاس تشریح کنند.

### مهمترین راه های شناسائی قارچ های سمی:

بهترین راه تشخیص قارچ های سمی و خوراکی همانا به خاطر سپردن صفات ظاهری آنها است. ولی مهمترین راه های تشخیص قارچ های سمی به شرح ذیل می باشد:

- ۱ - مراجعه به متخصصین قارچ شناس.
- ۲ - مراجعه به افراد خبره و بومی در هر منطقه.
- ۳ - بررسی قسمت زیر کلاهک ها و تیغه ها که در صورت وجود حشرات زنده یا لارو آنها، احتمال خوراکی بودن آنها بیشتر است.
- ۴ - مراجعه به متخصصان آزمایشگاه های تشخیص طبی.
- ۵ - مراجعه به منابع و کتاب های رنگی قارچ شناسی قارچ های سمی برای شناسائی اولیه.

تذکر



خوراندن قارچ سمی به حیوانات دیگر مثل موش، سنجاب، خرگوش و غیره خیلی روش مفیدی نیست. در واقع با این استدلال که اگر حیوان تا ساعتی پس از خوردن قارچ مسموم نگردد، می توان به غیر سمی بودن آن پی برد، روش صحیحی نیست. جالب اینکه حلزون بدون احساس هیچ گونه خطری، آمونیتا فالوئید را که یکی از کشنده ترین قارچ ها برای انسان بشمار می رود، می جود. زیرا حلزون آنزیم های هضم کننده سم این قارچ را دارد و یا محتوای شکم خرگوش نیز قادر است سم اکثر گونه های خطرناک قارچ را خنثی نماید.

همچنین قارچ های سمی دیگری نیز وجود دارد که دارای سمیت کمتری می باشند و علائم مسمومیت آنها ۱۵ دقیقه تا ۳ ساعت پس از مصرف بروز می کند و میزان مرگ در آنها کمتر است.



تصاویر تعدادی از قارچ های سمی

### مهمترین عوارض مصرف قارچ های سمی:

نشانه های مهم مسمومیت، با اسهال و شکم درد بروز می کند. پس از ۲ روز، شوک عارض و بر اثر تخریب کلیه، کبد و ماهیچه های قلب، مرگ فرا می رسد. تنها دارویی که موجب زنده نگه داشتن مسموم می شود، مصرف به موقع اسید تیوتیک است. انجام عمل دیالیز می تواند به کمک فرد مسموم بیاید. مهمترین عوارض و نشانه های مصرف قارچ های سمی به شرح ذیل می باشد:

۱ - مسمومیت دستگاه گوارش، بی حسی.

- ۲ - تغییرات روحی مثل هذیان گویی، سستی، ازدیاد قوه بقاء، بهت زدگی، درماندگی.
  - ۳ - کف کردن دهان، تهوع، اسهال، استفراغ، سر درد.
  - ۴ - سقط جنین، خشک شدن شیر مادر.
  - ۵ - اختلالات عصبی، خوشحالی، خشم، سرگیجه، مستی، خواب آلودگی.
  - ۶ - مرگ.
- سم قارچ ها با پختن یا محلول سرکه از بین نمی رود. هر چه از تاریخ بلوغ قارچ گذشته باشد، اثرات نامطبوع بیشتری ایجاد می شود.

### درمان اولیه پس از خوردن قارچ سمی:

لازم به یاد آوری و تاکید است که کلیه موارد مربوط مسمومیت ناشی از خوردن قارچ های سمی و نیمه سمی باید توسط پزشک صورت گیرد، بنا براین لازم است بلافاصله پس از مشخص شدن مسمومیت از طریق خوردن قارچ های سمی و نیمه سمی فرد مسموم بلافاصله به نزدیک ترین مرکز بهداشتی و پزشکی منتقل شود و کلیه اقدامات و تجویز دارو یا تزریقات و غیره با دستور و زیر نظر پزشک صورت گیرد و مطالب زیر و بخصوص مطالب مربوط به دارو و تزریقات، صرفا جهت اطلاع و آگاهی هنر آموزان محترم آورده شده است.

- ۱ - تحریک بیمار به استفراغ = برای خارج کردن بقایای قارچ سمی از سیستم گوارش، خوردن محلول آب و نمک خیلی غلیظ یا یک قاشق خردل در نصف لیوان آب گرم یا داروی استفراغ آور یا سولفات روی می تواند مفید واقع شود. خوراندن مسهل با خاصیت قلیایی، مانند دو قاشق سولفات سود یا سولفات منیزیم در یک لیوان آب گرم نیز باعث تحریک بیمار به استفراغ می گردد.
  - ۲ - از بین بردن سم = از بین بردن سم که از طریق خون جذب شده فقط با تزریق های زیر پوستی آتروپین یا سایر داروهای پزشکی امکان دارد.
  - ۳ - رفع درد و عوارض بعدی = این عوارض که شامل پریشان حالی، هذیان گوئی، بی حالی و استفراغ است، با استراحت و داروهای دیگر قابل درمان است. محلول شیر و آب گرم از درد معده جلوگیری می کند. محلول آب نمک در جهت قابلیت حل شدن سم اهمیت دارد.
  - ۴ - جلوگیری از غش کردن و کنترل ضربان قلب = که این مورد نیز از طریق مراقبت های پزشکی قابل اجراست.
- قارچ ها دو نوع سم دارند، سم سلولی و سم اعصاب. سم سلولی، سلول ها را تخریب می کند و باعث ضایعاتی در آنها می شود. سم اعصاب نیز اعصاب را فلج کرده یا این که باعث تحریک آنها می شود.
- در طبیعت قارچ هایی که بوی زننده، طمع نامطبوع، گس یا تلخ و خاصیت تهوع آوری دارند، جزء قارچ های سمی شمرده می شوند. قارچ های نرم، یخ زده و آنهایی که حاوی مقدار زیادی آب باران خورده هستند نیز خوراکی نیستند. قارچی

که روی آن کپک دیده می شود یا واجد بوی نامطبوع است فاسد یا در حال فاسد شدن است. خوردن این قارچ ها نیز توصیه نمی شود. اگر قارچ های خوراکی روی هم انباشته شوند (به ویژه در هوای گرم) تجزیه شده، سمومی را تولید می کنند که موجب بروز اختلالات فوق العاده شدیدی می گردند. بهتر است که قارچ به فاصله ۲۴ ساعت پس از جمع آوری مصرف شود که این زمان بستگی به نوع قارچ و شرایط محیطی دارد. و از بوی آن، سالم یا ناسالم بودنش مشخص می شود. قارچ های خوراکی نباید اثری از تجزیه و جسم خارجی، حشرات، ذرات چوب، خاک و غیره، در خود داشته باشند. قارچی که روی آن کپک دیده می شود یا دارای بوی نامطبوع است، فاسد یا در حال فاسد شدن است.

### مهمترین قارچ های خوراکی



### مقایسه قارچ صدفی و دکمه ای:

از لحاظ میزان تولید، قارچ دکمه ای و قارچ صدفی به ترتیب دارای اهمیت فراوانی می باشند. در ایران قارچ دکمه ای دارای بیشترین سطح کشت و بیشترین میزان تولید (حدود ۹۰ درصد تولید) است. پس از آن قارچ صدفی در رتبه دوم قرار دارد. در یک نگاه، این دو نوع قارچ دارای تفاوت هایی می باشند که به صورت کلی به شرح جدول ذیل می باشد:

قارچ صدفی	قارچ دکمه ای
گرما دوست تر	سرما دوست تر
رشد سریع تر	رشد آهسته تر
کوتاه بودن دوره رشد	بلند بودن دوره رشد
بلوغ زود رس	بلوغ دیر رس
عدم استفاده از کود و سم در تولید	استفاده از کود و سموم در تولید
حساسیت کمتر به عوامل محیطی و آسیب ها	حساسیت بیشتر به عوامل محیطی و آسیب ها
کم محصول (دو فلاش)	پر محصول (چهار فلاش)
ماندگاری کم پس از برداشت	ماندگاری زیاد پس از برداشت
عدم حساسیت به دستمالی شدن	حساسیت به دستمالی شدن
حساسیت کمتر به بیماری ها و آفات	حساسیت بیشتر به بیماری ها و آفات
رده بندی تکاملی پایین تر	رده بندی تکاملی بالا تر
دارای گونه های رنگی	اکثرا سفید
تولید آسانتر بدون نیاز به خاک پوششی	تولید تخصصی تر با نیاز به خاک پوششی
تولید و پخش هاگ زیاد	تولید و پخش هاگ کم
چتر پشت باز	چتر پشت بسته
مقاوم تر به خشکی و کربن دی اکسید	نا مقاوم تر به خشکی و کربن دی اکسید
دارای ماده خشک بیشتر	دارای ماده خشک کمتر
تجزیه کننده اولیه بدون نیاز به کمپوست سازی	تجزیه کننده ثانویه با نیاز به کمپوست سازی
بازار و فروش کمتر	بازار و فروش بیشتر
نیاز به نور بیشتر	نیاز به نور کمتر

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید، سالن و وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای پرورش قارچ های خوراکی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد آن بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز می تواند در خصوص سالن های پرورش قارچ مطالبی را به شرح ذیل توضیح دهد.

### **ویژگی های یک سالن خوب:**

یک سالن پرورش خوب می بایست کلیه شرایطی که ما برای پرورش قارچ بدان نیاز داریم را فراهم سازد. این شرایط محیطی شامل دما، رطوبت، تهویه و نور می باشند. که نقش مهمی در تولید و پرورش قارچ دارند.

### **دما، رطوبت و تهویه:**

فراهم کردن رطوبت، تهویه و نور مناسب در سالن های پرورش قارچ معمولا راحت تر از تامین دمای مطلوب سالن می باشد. اصولا برای تولید و پرورش قارچ صدفی و دکمه ای به گستره دمایی بین ۱۷ تا ۲۷ درجه سانتی گراد احتیاج داریم، این در حالی است که در کشور ما در ایران، با توجه به منابع خدادادی سوخت و آب و هوای تقریبا گرم و خشک، عمدتا باید دمای سالن را پایین آورد و خنک کرد تا اینکه آنها را گرم نمود، در واقع گرم کردن سالن در زمستان راحت تر از خنک کردن آن در تابستان است. بنابراین مسئله اصلی در فراهم نمودن شرایط محیطی مناسب، تامین دمای سالن به ویژه تامین سرمای سالن است. سالن باید طوری ساخته شود که هدر رفت انرژی و گرما و رطوبت را به حداقل و تا چند ساعت آنها را حفظ نماید.

برای پرورش قارچ از سازه های بتونی و در برخی موارد از سازه های پلاستیکی استفاده می کنند که اغلب از سالن های بتونی برای تولید و پرورش قارچ دکمه ای و از سازه های پلاستیکی برای قارچ صدفی استفاده می شود. هر یک از سازه ها دارای محاسن و معایبی است که در ادامه توضیح داده می شود.

در مقایسه سالن پلاستیکی با سالن بتونی، سالن بتونی در تابستان خنک تر از سالن پلاستیکی می باشد اما سالن پلاستیکی در زمستان مخصوصا در ظهر تا حدی گرم تر می شود. از لحاظ رطوبت ریال سالن بتونی کمتر با مشکل تعرق در سقف و میعان بخار آب مواجه است چرا که سالن پلاستیکی از بالا به راحتی با سرما و گرمای بیرون در ارتباط است و کمترین نوسان دما باعث انتقال به سالن و به تبع تبخیر یا میعان می گردد. از لحاظ تهویه نیز سالن پلاستیکی به خاطر داشتن خلل و فرج ها و تا حد زیادی نفوذ پذیر بودن به ورود و خروج هوا، دارای کنترل شرایط سخت تری خواهد بود.

### **طراحی و ساخت سالن های پلاستیکی:**

امروزه برای تولید و پرورش قارچ صدفی در سطح صنعتی و با توجه به هزینه های سنگین احداث سالن بتونی معمولا به احداث سالن پلاستیکی روی می آورند. مزیت سازه های پلاستیکی ارزان و سریع ساخت بودن آنها است

## فصل اول

این سالن ها معمولا از چهار لایه شامل اسکلت فلزی بصورت کمان فلزی قابل جابجایی، یک لایه تارپالین (نوعی پلاستیکی به رنگ های مختلف) در بالا، یک لایه فوم (انعطاف پذیر) به قطرهای ۵، ۱۰ یا ۲۰ میلی متر، یک لایه توری و یک لایه پلاستیک ضد عرق گلخانه ای تشکیل می شود.

ساخت این سالن ها معمولا در شهرهای سرد ایران توصیه می شود چرا که بعضا خنک کردن این سالن ها در تابستان بسیار مشکل است، از طرفی علیرغم نفوذ ناپذیر بودن به نور نوعی اثر گلخانه ای ایجاد می کند که تا حد زیادی دمای سالن را افزایش می دهد. بهتر است کف سالن سیمانی با شیب بندی طولی و عرضی باشد تا آب به راحتی از سالن به طرف بیرون هدایت شود. اولویت بعدی موزاییک و در پایان آسفالت است.





## طراحی و ساخت سالن های بتونی:

استفاده از سالن های بتونی عمدتاً برای تولید و پرورش قارچ دکمه‌ای استفاده می‌شود. هزینه ساخت این گونه سالن ها غالباً بسیار بیشتر از سازه‌های پلاستیکی است.

در طراحی واحد تولیدی می بایست محل واحد کمپوست سازی، فاصله آن تا سالن ها، محل تونل ها، اندازه و ابعاد سالن ها، تعداد و اندازه انبار ها، محل قرار گرفتن رطوبت سازه‌ها در راهروی بالا، محل فن ها، اندازه و چیدمان قفسه بندی و راهروهای بین قفسه بندی توجه کامل نمود. همچنین برای ساختن واحد تولیدی باید به نقشه های سیستم برق رسانی، آب رسانی و سوخت رسانی و ... نیز توجه شود. بهتر است کل زمین واحد تولیدی به یک طرف شیب بندی شود تا بعدها در ساخت سیستم پساب و فاضلاب دچار مشکل نشویم.

ساخت سالن ها:

در طراحی سالن ها بهتر است به جهت وزش باد غالب توجه شود. بهتر است راهروی اصلی سالن ها در جهت وزش باد باشد تا در حالت طبیعی بیشترین باد در راهروی اصلی وزیده شود. در اکثر مواقع در ایران خصوصاً در استانهای مرکزی باد غالب، بادی است که از سمت قبله می وزد، بنابراین لازم است راهروی اصلی در جهت باد باشد. اجرای یک فونداسیون و زیر سازی برای ساخت سالن های پلاستیکی و بتونی ضروری است.

اندازه سالن:

برای ساخت سالن ها پرورش قارچ باید اندازه استاندارد را رعایت نمود. معمولاً سالن ها را در اکثر مواقع با ابعاد ۱۷ متر طول و ۶ متر عرض و ۵ متر ارتفاع در نظر می گیرند. اندازه سالن استاندارد و ایده آل اصولاً بین ۹۰ تا ۱۲۰ متر مربع می باشد. در این حالت عرض سالن ثابت (۶ متر) ولی طول سالن از ۱۵ تا ۲۰ متر مربع متغیر است. در صورتی که اندازه سالن از حد مشخصی بزرگتر باشد، غالباً سرد و گرم نمودن آن به سختی صورت می پذیرد. ضمناً زمان قارچ چینی نیز در سالن به درازا می کشد و چون در طول زمان قارچ چینی رطوبت سالن معمولاً پایین تر از حد معمول است، بنابراین برای ساعات بیشتری مجبور می شویم سالن را از شرایط مطلوب دور نگه داریم که این موضوع اصلاً توجیه پذیر نیست. معمولاً طول هر سالن بین ۱۷ تا ۲۰ متر، عرض آن بین ۶ تا ۶/۵ متر و ارتفاع آن را نیز بین ۴/۵ تا ۵ متر در نظر می گیرند. با این ابعاد در واقع می توان بهترین گردش هوا و مناسب ترین طراحی قفسه بندی را اجرا نمود.

شیب بندی کف سالن:

در طراحی و ساخت سالن لازم است کف سالن به نحوی شیب بندی شود که موقع شستشو، تمام آب به راحتی از سالن خارج شود. برای این منظور معمولاً یک شیب عرضی به وسط سالن و یک شیب طولی را به نحوی ایجاد می نمایند که



تمام آب از جویبی در وسط سالن خارج گردد. بنابراین هر سالن دارای دو نوع شیب است که به شرح زیر می باشد:

۱ - شیب طولی به طرف محوطه خارجی یا در انتهایی سالن.

۲ - شیب عرضی که در وسط سالن به یک جوی آب ختم می شود.  
درهای سالن:

هر سالن دارای دو در به ابعاد  $۲/۲ * ۱/۲$  یا  $۲/۳ * ۱/۳$  متر می باشد که یکی در ورودی از راهرو یا در جلویی و یکی در مخصوص خروج کمپوست یا در انتهایی به طرف محوطه بیرون است. درها معمولاً از جنس آلومینیوم یا فایبر گلاس و ترجیحاً دو جداره می باشند. بهتر است قسمتی از در به صورت دریچه ای و قابل باز و بسته شدن باشد تا در موقع لزوم بتوانیم داخل سالن را بدون باز و بسته کردن در مشاهده کنیم.

دریچه های ورود و خروج هوای سالن:

هر سالن دارای یک دریچه ورودی هوا و یک یا دو دریچه گردش هوا می باشد که دریچه ورودی هوا بالاتر قرار می گیرد. دریچه های ورود و گردش هوا در سمتی از سالن نصب می شوند که به راهروی وسط سالن‌ها ارتباط داشته باشند. این دریچه‌ها محل نصب دستگاه هواساز بوده که از محل دریچه ورودی، هوا وارد سالن و از محل یک یا دو دریچه خروجی، هوا از سالن خارج یا به گردش در می‌آید. در برخی موارد به جای نصب یک دریچه ورود هوا و دو دریچه گردش هوا می‌توان از یک دریچه برای ورود و یک دریچه برای گردش استفاده نمود. همچنین لازم است در ضلع روبرویی در انتهای سالن هم دو دریچه برای نصب دو فن به همراه دو دریچه کرکره ای (دمپر) برای خروج هوای اضافی یا فشار هوا در نظر گرفت. این موارد در مورد سالن های پرورش قارچ صدفی نیز کاربرد دارند.

جنس دیوارهای سالن:

جنس دیواره های سالن از بتون پیش ساخته یا آجر و سیمان است. در سقف و دیواره های جانبی (دیواره های دور تا دور سالن ها) بهتر است از بلوک های بتونی با سطح مقطع بیشتر استفاده کرده تا به نحو بهتری به عایق نمودن سالن کمک شود، لذا برای ساخت دیواره‌های وسطی سالن‌ها که فشار زیادی روی آنها نمی‌باشد و در وسط ساختمان قرار دارند، بهتر است از آجرهایی با سطح مقطع کمتر استفاده شود.

برای سیمان کاری دیواره ها و سقف می توان از سیمان سفید استفاده کرد تا با روشن کردن تعداد لامپ کمتر روشنایی بیشتری در سالن داشته باشیم.

امروزه به علت مصرف بالای انرژی (برق و گاز) و استهلاک زیاد دستگاه ها، معمولاً دیواره های کناری را دو جداره می سازند و در فاصله بین دو جدار دیوار از مواد عایق حرارتی (مثل یونولیت) استفاده می نمایند. هر چند در ابتدای کار این هزینه بسیار زیاد است، ولی در طول سالیان دراز جبران خواهد شد.

راهرو:

راهرو محل اتصال سالن ها با تونل و سالن کشت و بذر زنی می باشد. معمولا در طراحی، برای ساخت تعداد زوج سالن ها، وجود یک راهرو در وسط الزامی است، به نحوی که سالن ها در دو طرف راهرو قرار گیرند. عرض راهرو حداقل  $3/5$  متر و معمولا  $4$  تا  $4/5$  متر بوده و غالبا جنس دیواره آن کاشی و کف آن موزاییک می باشد. وسط راهرو یک جوی آب به ابعاد  $20 \times 20$  سانتی متر (عمق و عرض) تعبیه می شود. طول این جوی آب، تا انتهای راهرو می باشد. عمق جوی آب باید در طول راهرو دارای یک شیب فرار باشد تا در صورت شستشوی راهرو آب به راحتی از انتهای آن خارج شود. همچنین این راهرو در ارتفاع  $2/5$  متری دارای یک سقف کاذب یا در اصل دوپوش است. ارتفاع راهرو  $5$  متر و ارتفاع آن تا سقف اول  $2/5$  متر و تا سقف دوم  $5$  متر می باشد.

راهروی بالا (دو پوش):

راهروی بالا محل نصب تجهیزاتی مانند دستگاه های هوا ساز و رطوبت ساز است. برای تامین هوای راهروی بالا بهتر است سرتاسر مسیر ورزش باد فرعی در دو طرف راهرو، روبروی هم پنجره هایی تعبیه شود تا به نوعی به هوا دهی و تامین هوای راهروی بالا کمک نماید. پنجره ها بهتر است دارای توری و فیلتر باشند. همچنین می توان با استفاده از یک دستگاه هوا ساز مرکزی، هوای راهروی بالا را تامین نمود که در این صورت بهتر است هوا ساز یا بصورت کولر یا جت دمنده عمل نماید. در حالت دیگر در راهرو بالا می توان از دو فن بزرگ در دو طرف راهرو بصورتی که یکی کار دمیدن و دیگری کار مکیدن را انجام دهد، استفاده نمود. لازم است نسبت به تامین روشنایی راهروی بالا تدابیری اندیشه شود.

گرم و سرد کردن راهروی بالا:

به دلیل اینکه هوای ورودی به سالن ها از راهروی بالا تامین می شود، لازم است این هوا تا حد زیادی گرم یا سرد شود تا در فصول سرد یا گرم سال، هوای آزاد که توسط رطوبت ساز وارد راهرو می شود با همان دما به یکباره وارد سالن نگردد، لذا برای خنک کردن راهروی بالا، معمولا از کمپرسور هوای سرد و برای گرم نمودن آن از دستگاه گرما ساز استفاده می شود. البته در مناطق خیلی گرمتر استفاده از دستگاه آب سرد کن برای سرد کردن آب ورودی به دستگاه های رطوبت ساز الزامی است.

فاضلاب:

لزوم استفاده از فاضلاب در مزرعه تولید قارچ به این دلیل است که آب خارج شده از سالن ها، تونل ها و سالن کشت و بذر زنی، در طول زمان ممکن است سبب ایجاد آلودگی در اطراف سالن ها شود. بهتر است خروجی آب تمام سالن ها به طرف محوطه بیرون و با عمق یک متر ساخته شود، همچنین لازم است پساب تونل ها و سالن کشت و بذر زنی هم به کانال اصلی هدایت شود.

## فصل اول

در سالن‌ها سیستم پساب فاضلاب و کف شور تا یک متر مانده به انتهای سالن به شکل یک جوی در وسط سالن است که ابعادش  $۱۵ * ۲۰$  سانتی متر بوده که در یک متر مانده به انتهای سالن در یک حوضچه به ابعاد  $۲۰ * ۳۰ * ۳۰$  سانتی متر (عمق، عرض، طول) جمع شده و از زیر زمین به قسمت فاضلاب هدایت می‌شود و تمام پساب را در کانال اصلی با شیب تند آب به طرف حوضچه اصلی انتقال می‌دهد. این پساب را می‌توان به صورت کلی از ذرات بزرگ تصفیه و به طرف حوضچه اصلی فاضلاب هدایت نمود. ترجیحا بهتر است حوضچه اصلی فاضلاب نزدیک محل کمپوست سازی ساخته شود تا بتوان از این پساب دوباره در کمپوست سازی استفاده نمود.

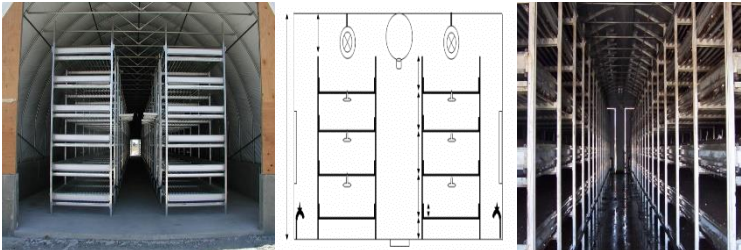
طراحی و ساخت قفسه‌ها:

پس از ساخت سالن، در ادامه برای تجهیز سالن مهم‌ترین مورد، قفسه بندی کردن سالن می‌باشد. با قفسه بندی، نظم و ترتیب کمپوست‌ها برای چیده شدن در سالن بهتر صورت می‌گیرد، همچنین شستشو در سالن راحت‌تر است. از طرفی هوا دهی و رطوبت دهی مناسب‌تری نیز صورت می‌گیرد، عملیات قفسه بندی معمولا گران و ساخت آن زمان‌بر است و غالبا کار در طبقات بالا با سختی بیشتری همراه است. در واقع خاک دهی، قارچ چینی، آبیاری و حتی چیدن کمپوست‌ها در طبقات بالا به سختی انجام می‌گیرد. در مجموع نظارت و سرکشی در طبقات بالا، اغلب کمتر از طبقات پایین است.

با قفسه‌بندی در هر سالن به نوعی فضای مورد استفاده از سالن تا چند برابر افزایش می‌یابد. در یک سالن با  $۵۰۰$  متر مکعب فضای ساخته‌شده منطقی به‌نظر نمی‌رسد که فقط از محوطه کف سالن برای چیدن کمپوست‌ها استفاده شود.

در طراحی و ساخت قفسه‌ها می‌بایست به نکاتی توجه نمود.

قفسه بندی می‌بایست ضمن ایجاد فضای بیشتر، خللی در رفت و آمد کارگران، کار کردن، برداشت و دیگر کارها ایجاد ننماید، قفسه بندی باید استحکام کامل برای تحمل وزن کمپوست تعیین شده را داشته باشد. معمولا در سال‌های بتونی (کشت قارچ دکمه‌ای) از دو ردیف قفسه‌بندی و در سالن‌های پلاستیکی (کشت قارچ صدفی) از سه ردیف قفسه‌بندی استفاده می‌شود.



## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

نام هنرجو به تفکیک گروه	اهداف عملکردی														نام یا شماره گروه	
	شایستگی فنی							شایستگی غیر فنی								
نام هنرجو به تفکیک گروه	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
۱																
۲																
۳																
۴																
۵																
۱																
۲																
۳																
۴																
۵																

## ارزشیابی شایستگی تعیین محل پرورش قارچ خوراکی

شرح کار:

- ۱- مشاهده تصویر یک سالن ۲ - راه اندازی سیستم گرمایش و سرمایش
- ۳ - راه اندازی دستگاه رطوبت‌ساز - ۴- نصب حسگرهای دمایی و رطوبتی

استاندارد عملکرد:

هنر چوپس از کسب شایستگی در این واحد یاد گیری باید بتواند براساس استاندارد سالن تولید را انتخاب نماید.

شاخص ها :

- ۱- انتخاب سالن با مساحت کافی - محاسبه هزینه نهاده ها نسبت به سرمایه موجود و تامین اعتبار آتی
- ۲- راه اندازی سیستم های گرمایش و سرمایش ۳- راه اندازی دستگاه رطوبت ساز ۴- نصب حسگرهای دمایی و رطوبتی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

اجاره یا خرید سالن با مساحت حداقل ۱۰۰ متر مربع با کف سیمانی یا موزاییک و دیواره سیمانی یا کاشی با نورگیری کم - سالن به تجهیزات سیستم های گرمایشی، سرمایشی، رطوبت ساز با کنترل اتوماتیک توسط حسگرها و احداث طبقات با سه طبقه اسکلت بندی فلزی برای ایجاد بستر و استفاده بهینه از فضای کار

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی امکانات و نهاده های تولید در منطقه	۱	
۲	بازدید سالن پرورش	۱	
۳	بررسی سیستم کنترلی سالن پرورش	۲	
۴	راه اندازی و آماده سازی سالن	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		
	تصمیم گیری - تفکر انتقادی - مدیریت زمان - مدیریت مالی - درستی - تجزیه و تحلیل موقعیت: اطلاعات	۲	
	جهت زیست محیطی: استفاده بهینه از امکانات طبیعی - جلوگیری از آلوده شدن محیط - جمع آوری ضایعات		
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## واحد یادگیری ۲:

### تهیه مواد بستری قارچ

#### اهداف:

مواد مصرفی مناسب مورد استفاده در بستر پرورش قارچ را تشخیص دهد.  
نقش تهیه کمپوست قارچ در پاکسازی محیط زیست را تشریح نماید.  
مواد لازم برای تهیه کمپوست را از نظر منشأ (آلی، شیمیایی، معدنی) انتخاب نماید.

خصوصیات مواد اولیه تولید بستر رویش قارچ دکمه ای را تشریح نماید.  
مواد مصرفی تامین کننده کربو هیدرات های بستر قارچ را انتخاب نماید.  
مواد مکمل تامین کننده نیتروژن بستر قارچ را انتخاب نماید.  
تفاوت کود مرغی و گاوی را از نظر خصوصیات شیمیایی شرح دهد.  
برای تهیه بستر قارچ از مناسب ترین کود مرغی استفاده کند.  
تفاوت های موجود بین کود مرغ تخمگذار و گوشتی را تشخیص دهد.  
در تهیه کمپوست از گچ استفاده کند.

افزودن گچ به کمپوست را در مناسب ترین زمان و بامناسب ترین مقدار انجام دهد.

مواد اولیه برای تهیه یک تن کمپوست را تعیین و سپس آنها را با یکدیگر مخلوط نماید.

#### دانسته های قبلی مورد نیاز هنر جوانان:

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری تهیه مواد بستری قارچ لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- ۱ - شناخت اندام های مختلف قارچ
- ۲ - شناخت چگونگی رشد و نمو قارچ ها
- ۳ - شناخت پسماند های کشاورزی
- ۴ - شناخت با کاه و کلش غلات، کود مرغی، ملاس چغندر قند، سنگ گچ، اوره و مکمل های غذایی
- ۵ - تفاوت مواد آلی و شیمیایی و معدنی
- ۶ - شناخت ویژگی های کاه و کلش با کیفیت مناسب
- ۷ - محاسبات ریاضی
- ۸ - تفاوت وزن تازه و وزن خشک مواد (کلش، کود و ...)

واژه های کلیدی:

کمپوست - بذر استریل - مواد آلی - ملاس - میکرو ارگانسیم - کنسانتره

## فصل اول

سولفات دو کلسیم- تجزیه کننده های ثانویه- انرژی قابل هضم- فیبر خام- پروتئین حقیقی- پروتئین خام- در صد ضریب هضمی- قسمت در میلیون- لیگنین و سلولز و همی سلولز- نیمچه های تخمگذار یا مادر

خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری تهیه مواد بستری قارچ در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، مطالبی در خصوص ویژگی های مواد اولیه بستر کشت قارچ دکمه ای از جمله کاه و کلش، سنگ گچ، ملاس چغندر قند و غیره، انواع کود مرغ و خصوصیات کود مرغی و تفاوت های ترکیبات کود بستر جوجه گوشتی و کود مرغ تخمگذار در قفس، عوامل تغییر دهنده ترکیب مواد مغذی کود مرغ، مکمل های غذایی، نقش گچ در کمپوست سازی و مقدار و زمان استفاده از آن و غیره مطالبی آمده است.

مواد مصرفی:

آب- کاه و کلش غلات- کود مرغی- ملاس چغندر قند- سنگ گچ- اوره  
مکمل های غذایی (کلسیم نیترات، آمونیوم سولفات، آمونیوم نیترات و ...)

### ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری تهیه مواد بستری قارچ به شرح جدول ذیل می باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	بیل	استیل ضد زنگ نمره ۲	۱۵
۲	فرغون	فلزی و دارای چرخ	۱۵
۳	چکمه	لاستیکی	۱۵
۴	تراکتور	۲۸۵ فرگوسن - ۷۵ اسب	۱

### اجزای بسته آموزشی:

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

فیلم:

- ۱- ویژگی های مناسب کاه و کلش برای تهیه کمپوست ۲- طرز تهیه ملاس چغندر قند
- ۳- خصوصیات ظاهری انواع کودهای مرغی مناسب برای تهیه کمپوست و تفاوت کودهای مرغی ۴- خصوصیات ظاهری سنگ گچ، اوره، مکمل های غذایی
- ۵- نحوه تهیه کمپوست به صورت دستی ۶- نحوه تهیه کمپوست در کارخانجات به صورت صنعتی

نرم افزار:

۱ - شکل ظاهری کاه و کلش، کودهای مرغی، ملاس چغندر قند، سنگ گچ، اوره، مکمل های غذایی ۲- نحوه تهیه کمپوست به صورت دستی ۳ - نحوه تهیه کمپوست در کارخانجات به صورت صنعتی  
عکس:

۱ - مواد مصرفی مناسب و دارای کیفیت برای تهیه کمپوست ۲ - تهیه کمپوست به صورت دستی ۳ - تهیه کمپوست به صورت ماشینی  
فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:  
۱ - هنرآموزان ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:  
الف - نمایش فیلمی از تهیه مواد لازم برای تهیه کمپوست  
ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تهیه کمپوست.  
ج - نشان دادن عکس ها یا پوستر هایی از مواد مصرفی متداول در تهیه بستر قارچ.

د - طرح سئوالاتی مانند:

نقش تولید قارچ در پاکسازی محیط زیست و ایجاد اشتغال چیست؟  
چه موادی در تهیه مواد بستری برای پرورش قارچ مورد استفاده قرار می گیرد؟  
چرا برای تولید قارچ از کلش غلات و کود مرغی و ... استفاده می شود؟  
چرا از کود گاوی در تهیه کمپوست استفاده نمی شود؟  
چرا نمی توان قارچ را مانند گیاهان در خاک پرورش داد؟  
ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:  
آیا می دانید تولید قارچ چه نقشی در پاکسازی محیط زیست و ایجاد اشتغال دارد؟

اگر قارچ در کشور تولید نشود چه می شود؟

تولید قارچ چه تاثیری در استفاده از پسماند های کشاورزی دارد؟  
یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یاد گیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نماید.

۳ - سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد قارچ و مواد بستری مورد نیاز قارچ بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین مواد را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد ویژگی های مناسب و با کیفیت مواد مصرفی قابل استفاده در تهیه بستر قارچ تدبیر کنند.



۵ - ویژگی های مناسب و با کیفیت مواد مصرفی قابل استفاده در تهیه بستر قارچ را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶ - از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص نحوه مخلوط کردن مواد و تهیه بستر پرورش قارچ به صورت دستی بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ - از هنر جویان هر گروه بخواهید مخلوط کردن مواد را به صورت دستی انجام دهند.

### فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات، نحوه تهیه بستر قارچ را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد تولید کمپوست بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز مضرات استفاده از کلش پوسیده در بستر قارچ را تشریح نماید. هنرآموز از محسنات و اثرات استفاده از سنگ گچ، ملاس چغندر قند، مکمل های غذایی و ... مطالبی ارائه دهد.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

مواد مصرفی کمپوست قارچ:

هدف از تولید کمپوست، ایجاد یک محیط و ماده مغذی جهت رشد میسلیوم و استفاده از مواد آن برای تولید قارچ است. کمپوست دارای دو پایه اساسی به شرح ذیل است:

۱ - پایه کربنی:

پایه کربنی کمپوست از طریق کلش تامین می گردد که همان ساقه های خشک گندم پس از برداشت است.

کربن موجود در ساقه های گندم منبع کربنی کمپوست را جهت رشد میسلیوم تشکیل می دهد. این کربن در اصل در ساختار سلولزی کلش وجود دارد.

۲ - پایه ازتی:

پایه ازتی کمپوست، کود مرغی است که می توان آن را مهمترین منبع ازتی یا پروتئینی در تولید کمپوست نام برد.

در گذشته از کود اسب نیز استفاده می شد ولی امروزه کود مرغ بهترین منبع ازتی است.

بستر مورد استفاده برای کشت قارچ، بجای خاک در کشاورزی، مواد سلولزی، همی سلولزی، لیگنو سلولزی و لیگنینی و غیره می باشد. که شاید در طیف وسیعی از این مواد بتوان انواع قارچ را پرورش داد. که این بستر، بعضی مواقع با توجه به شرایط موجود کشاورزی ایران، یعنی کشت فراوان گندم، جو و برنج در کاه و کلش

گندم، جو، برنج و غیره، حتی خاک اره موجود می باشد. از دیگر مواد مورد استفاده برای کشت و پرورش قارچ می توان به انواع تفاله های کشاورزی مانند بقایای کشت پنبه، کتان، قهوه، ذرت، نیشکر و پسماندهای دیگر کارخانه های آرد مانند سبوس گندم و جو و برنج و ارزن و حتی پسماند و تفاله های جامد لانه مرغ های خانگی و غیره اشاره نمود.

در ابتدای صنعت پرورش قارچ، واحدهای تولیدی از کود اسب به همراه کلش گندم به عنوان مواد اولیه برای تهیه کمپوست استفاده می کردند، اما به تدریج با گسترش این صنعت از یک طرف و نیاز به ماده اولیه بیشتر و ماشینی شدن زندگی و کاهش واحد های اسب داری، احساس نیاز، باعث گرایش به استفاده از منابع و مواد اولیه جدید برای کمپوست سازی شد که می توان به کلش غلات و کود مرغی اشاره نمود. بطور کلی هر موجود زنده برای ادامه حیات، به عوامل مختلفی نیاز دارد که شامل موارد زیر است:

۱ = آب (Water)

بیش از ۹۰ درصد وزن قارچ را آب تشکیل می دهد بنابراین به راحتی می توان پی به اهمیت آب در ساختار کمپوست برد. ۸۰ درصد آب مورد نیاز قارچ نیز از طریق آب موجود در کمپوست تامین می شود، بنابراین بالانس رطوبتی کمپوست فوق العاده مهم است. آب مقدمه شروع فعل و انفعالات شیمیایی در کمپوست است و بدون خیس شدن کلش و کود مرغ واکنش های مربوط به پوسیده شدن شروع نخواهد شد.

وظیفه آب حل کردن کود مرغی، کود اوره، ملاس چغندر قند و املاح می باشد. آب با حل کردن این مواد در خود، سبب نفوذ این مواد در کلش به عنوان بستر اصلی رشد قارچ می شود. آب همچنین باعث پخش یکنواخت حرارت ایجاد شده در کمپوست سازی می شود. حرارت ایجاد شده در اثر واکنش های گرما زا که در اثر فعالیت های تخمیری ایجاد می شود به وجود می آیند. آب باعث نرم شدن کلش و شروع تخمیر آن می شود. آب همچنین باعث شروع فعالیت میکروارگانیسم ها و باکتری ها در کمپوست می گردد. قارچ آب مورد نیاز خود را از آب موجود در بستر پرورش به صورت رطوبت، بخار آب، یا ذرات معلق آب در هوا بدست می آورد. به طور متوسط ۷۰ تا ۹۰ درصد نیاز آبی قارچ به طور مستقیم و غیرمستقیم از کمپوست تامین می گردد. بر اساس تجربه، تولید هر کیلو گرم قارچ نیاز به ۲ لیتر آب دارد مشروط به اینکه رطوبت کمپوست در هنگام بذر زنی ۶۷ درصد باشد.

۲ - کلش گندم (Wheat Straw)

کلش گندم منبع اصلی تامین کربن و سایر مواد مورد نیاز مثل فسفر، کلسیم و پتاسیم است. کلش گندم وظیفه نگهداری آب را نیز بعهده دارد. کلش گندم، کمپوستی با کربوهیدرات های سخت یا تجزیه پذیر (مواد غذایی) فراهم نموده و ترکیب یا بافت بستر غذایی را اصلاح می کند.

مقدار نیتروژن کلش کمتر از یک درصد است، بنابراین در هنگام تهیه کمپوست بایستی از نیتروژن کمکی استفاده کرد. براساس نظرات پیشنهاد شده، میزان مطلوب نیتروژن کمپوست در مرحله انباشتن (یعنی قبل از کمپوست سازی) بر اساس وزن خشک بایستی  $1/5$  الی  $1/7$  درصد باشد. کلش گندم در مزرعه های تولید قارچ از مهمترین مواد مصرفی محسوب می شود. گندم گیاهی است سرما دوست که در کشور ما از ماه های مهر تا اسفند کشت می شود. البته بسته به طول دوره رشد، آب و هوای منطقه و غیره در ماه های خرداد تا مهر برداشت می شود. با توجه به اینکه کمباین از چه ارتفاعی اقدام به درو کردن گندم نماید، ممکن است از هر هکتار زمین حدود ۲ تا ۵ تن کلش روی زمین باقی بماند، که پس از برداشت و بسته بندی به مصرف گاوداری ها، گوسفند داری و صنعت تولید قارچ می رسد.

شرایط نگهداری کلش:

برای نگهداری کلش به مقدار زیاد در یک مزرعه و جهت جلوگیری از آلودگی و فساد آن، ساخت یک مکان بتونی ضروری است. علاوه بر کف بتونی، ساخت یک سوله جهت نگهداری هر چه بهتر کلش لازم است. جهت جلوگیری از خطر آتش سوزی وجود یک شیلنگ آب با فشار قوی ضروری است. بهتر است سوله کلش دارای رطوبت پایین باشد. برای این کار می توان از یک فن قوی استفاده نمود. سوله با رطوبت پایین به نحوی باعث جلوگیری از فساد میکروبی کلش می گردد.

### ۳ - کلش برنج (Rice Straw)

کلش برنج بطور عمده در تولید قارچ صدفی بکار برده می شود. گیاه برنج را در ماه های اردیبهشت تا تیر می کارند و در ماه های مرداد تا آبان برداشت می کنند. قیمت کلش برنج معمولاً ارزانتر است. پس از برداشت باید با دو یا چند بار برگردان کلش آنرا کاملاً خشک نمود.

تفاوت های کلش برنج و گندم:

اصولاً کلش برنج نرم تر از کلش گندم می باشد. کلش گندم خشبی تر، خشک تر و قابل اشتعال است. جذب آب کلش برنج بیشتر و پوسیدن آن هم زودتر از کلش گندم صورت می گیرد. کلش گندم زرد، ولی کلش برنج زرد رنگ کمی متمایل به سبز می باشد. از نظر قیمت کلش گندم گران تر از کلش برنج است. از آنجائیکه کلش گندم سفت تر و خشبی تر است و آب کمتری جذب می کند و دیرتر می پوسد، بنابراین تا حد زیادی از فشردگی در بستر قارچ جلوگیری می کند. استفاده از کلش برنج به تنهایی، سبب فشردگی بستر می شود و استفاده از کلش گندم به تنهایی نیز سبب عدم فشردگی و حالت پفکی بستر می شود. برای تهیه کمپوست قارچ صدفی می توان از کلش گندم یا کلش برنج استفاده کرد. مخلوط این دو کلش عملکرد بهتری را فراهم می آورد.

#### ۴ - سنگ گچ (Gypsum)

علاوه بر پایه کربنی و ازتی در تولید کمپوست از مواد دیگری نیز جهت حفظ PH و ساختار فیزیکی کمپوست استفاده می گردد که یکی از آنها سولفات کسیم (سنگ گچ) می باشد.

سنگ گچ تا حدودی منبع تامین کلسیم و گوگرد است. سنگ گچ، بافت کمپوست را اصلاح نموده و باعث می شود کمپوست چسبندگی خود را از دست بدهد. سنگ گچ همچنین باعث می شود که PH کمپوست تا حد زیادی پایین آورده شود. سنگ گچ با کاهش PH در طول کمپوست سازی سبب تشکیل یک بافر (Buffer) در طول کشت می گردد. بافر یا تامپون به موادی می گویند که باعث می شود در اثر اضافه شدن اسید و قلیا به محلول، PH و غلظت یون هیدروژن آن ثابت بماند. اضافه کردن سنگ گچ در فاز یک در کمپوست سازی به صورت قراردادی باعث افزایش سولفات و پایین آمدن انگرالات می شود. انباشتگی زیاد یون کلسیم یا کاتیون های دیگر منجر به کاهش محصول می گردد. سنگ گچ در مرحله بعد از خاک دهی به عنوان یک بافر عمل می کند و اسید اگزالیک ( $H_2C_2O_4$ ) تشکیل شده در اثر رشد میسلیم را خنثی می کند. سنگ گچ یا سولفات آبدار با فرمول  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  در معادن یا مصالح فروشی های بزرگ قابل دسترسی و تهیه است. نام دیگر آن گچ نپخته است. وظیفه سنگ گچ تعدیل اسیدیته کمپوست و خاک پوششی می باشد. سنگ گچ همچنین باعث افزایش کیفیت بافت کمپوست و خاک پوششی می شود. معمولا به دلیل مخلوط بودن سنگ گچ با مقادیر زیاد سنگریزه و قلوه سنگ، لازم است ابتدا آنرا سرد کرده و سپس مورد استفاده قرار دهیم. سنگ گچ به دلایل زیر به کمپوست اضافه می شود:

الف = سنگ گچ چون دارای ساختار دانه ای است می تواند در بهبود ساختار فیزیکی و باز شدن ساختار کمپوست و در نتیجه تهیه مناسب کمپوست موثر باشد. سنگ گچ از ایجاد حالت گریسی جلوگیری می کند و در واقع تخلخل پذیری کمپوست را افزایش می دهد.

ب = خنثی کردن اثرات ناشی از مواد و عناصری مانند Na, P, Mg, K.

ج = قابلیت جذب آب را در کمپوست بالا می برد و آب اضافه را نیز جذب می کند.

د = تامین کلسیم مورد نیاز میسلیم.

ه = تنظیم PH در طول مراحل ساخت کمپوست چرا که باعث کاهش PH کمپوست در فاز ۱ و ۲ می شود زیرا موجب خنثی شدن اسید لاکتیک می شود که به وسیله میسلیم در اثر رشد ایجاد شده است.

و = حفظ و تنظیم رطوبت در طول فاز ۱ و ۲

۵ - پیت (Peat)

پیت در اصل مخلوط خاک سبک و ریشه مرغزارهای قدیمی است که قدمتی بیش از بیست سال دارند که با گسترش در بافت خزه و خاک های لومی، تشکیل یک بافت اسفنجی سبک می دهد. خاک پیت که در تولید و پرورش قارچ دکمه ای

مورد استفاده قرار می‌گیرد خاکی است که به واسطه مخلوط بودن با ریشه‌های افشان و گسترده مرغ به نوعی اسفنجی و سبک شده است. مصرف خاک پیت به مرور زمان باعث تخریب اکوسیستم‌های طبیعی و از بین رفتن مرغزارها می‌گردد. پیت ماده آلی است که در اثر مرگ پیت ماس تا حدودی تحت شرایط بی‌هوازی تشکیل می‌شود. پیتی که زیاد در معرض هوا قرار گرفته باشد دارای جذب آب کمتری است. وجود پیت سیاه زیاد در خاک پوششی موجب سنگینی، روغنی و چسبندگی خاک پوششی می‌گردد. اما پیت قهوه‌ای دارای بافت اسفنجی و سبک می‌باشد. شاید در بسیاری از شهرها که تالاب‌های قدیمی و مرغزارهای گسترده‌ای دارند، استفاده از پیت به نوعی یک عمل غیر قانونی محسوب می‌گردد و سازمان محیط زیست شدیداً نسبت به این مسئله حساسیت دارد. علت این موضوع در حفظ و گسترش اکوسیستم‌های گیاهی و جانوری است. پیت و کلا مرغزارها به شدت از فرسایش آبی و بادی خاک جلوگیری می‌کنند و تا حد زیادی از جاری شدن سیلاب‌ها ممانعت به عمل می‌آورند.

متأسفانه به خاطر مصرف روز افزون انواع پیت در مزارع پرورش قارچ، هر روز بر مصرف آن افزوده می‌گردد، به همین سبب اینک در کشورهای غربی تحقیقاتی برای پیدا کردن راه‌هایی برای تولید یک ماده جایگزین پیت یا تولید پیت به صورت مصنوعی در حال انجام است.

شرایط نگهداری پیت:

محل نگهداری پیت می‌بایست بتونی و مسقف بوده تا از تابش نور مستقیم خورشید و بارش باران و برف در امان باشد. بهتر است پس از تخلیه پیت نسبت به خرد کردن آن در اسرع وقت اقدام نمود، چه بسا در زمستان در اثر یخ زدن آب موجود در پیت، خرد کردن آن با مشکل مواجه شود.

۶ - کود مرغی (Chicken manure)

کود مرغی منبع تامین نیتروژن و تا حدی منبع تامین مواد معدنی و ایجاد حرارت در کمپوست می‌باشد. کود مرغی حاوی ۳/۵ الی ۴ درصد نیتروژن است. اصولاً کود مرغی مرغدای‌های گوشتی با ناخالصی‌های بیشتری همراه است. این ناخالصی‌ها شامل خاک اره، خرده چوب، خرده کاغذ و مقوا و حتی روزنامه می‌باشد که در روزهای اول ورود جوجه به سالن در کف سالن پخش می‌شود. کود مرغی حتماً باید سرنده شود و تکه‌های درشت آنها با دستگاه خردکن، به قطعات کمتر از نیم (۵/۵) سانتی متر خرد شود. برای کمپوست‌سازی بهتر است از کود مرغی حاصل از واحد‌های تولید مرغ گوشتی استفاده گردد.

معمولاً برای کمپوست‌سازی کود مرغی را کاملاً خرد می‌کنند. این کار ابتدا با سرنده کردن و برای قطعات درشت‌تر کود مرغی با دستگاه خردکن صورت می‌گیرد. شرایط نگهداری کود مرغی:

محل نگهداری کود مرغی نیز می‌بایست بتونی و در صورت امکان مسقف بوده تا از تابش مستقیم نور آفتاب و بارش باران و برف در امان باشد. بدیهی است تابش

نور خورشید تا زمان خشک شدن کود مرغی لازم است و بعد از آن باعث از دست رفتن مواد آن در اثر تجزیه نور آفتاب می شود. محل نگهداری کود مرغی باید در دورترین نقطه از محل کمپوست سازی و در بیشترین فاصله از سالن ها باشد. بتونی بودن محل نگهداری کود مرغی نیز از خیس شدن و اصطلاحاً نم کشیدن آن جلوگیری می کند. در صورت خیس بودن کود مرغی نسبت به خشک کردن آن با زیر و رو کردن در هوای آزاد، زیر نور آفتاب و در یک محوطه بتونی اقدام شود.

#### ۷ - ملاس چغندر قند

ملاس چغندر قند تا حدودی منبع سریع تامین نیتروژن و قند و سایر مواد مورد نیاز کمپوست است. به علت غلظت بیش از حد ملاس باید آنرا با آب رقیق و سپس استفاده کرد.

#### ۸ - کود اوره

کود اوره منبع سریع تامین نیتروژن و تا حدودی ایجاد حرارت در کمپوست می باشد. کود اوره و کود سوپر فسفات و پتاس را نیز معمولاً به صورت عادی مورد استفاده قرار می دهند.

#### ۹ - ریز مغذی ها

ریز مغذی هایی مانند منگنز، روی، مس، آهن و غیره نیز در غنی سازی بستر قارچ صدفی و دکمه ای استفاده می شوند.

### پژوهش ۱:

هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، تولید کنندگان قارچ در منطقه را شناسایی و ضمن بررسی نحوه ساخت کمپوست، مسائل و مشکلات آنها را جمع بندی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه دهند.

### پژوهش ۲:

هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، میزان علاقه و مصرف قارچ در منطقه آموزشی یا زندگی خود را تعیین و نتایج را به هنرآموز تحویل نمایند.

## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

نام هنرجو به تفکیک گروه	اهداف عملکردی														نام با شماره گروه	
	شایستگی فنی							شایستگی غیر فنی								
نام هنرجو به تفکیک گروه	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی	نتایج فردی از ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره
۱	۱	.....														
	۲	.....														
	۳	.....														
	۴	.....														
	۵	.....														
۲	۱	.....														
	۲	.....														
	۳	.....														
	۴	.....														
	۵	.....														

## ارزشیابی شایستگی تهیه مواد بستری قارچ

شرح کار:

- ۱- تهیه کردن مواد بستری شامل خرید اجزا و اختلاط آنها با نسبت های معین و انبار کردن به میزان یک تن در یک روز کاری
- ۲- تهیه کلش از گندم کار، ملاس از کارخانه قند، کود مرغی از مرغداری، سولفات کلسیم از معدن یا مصالح فروش
- ۳- انجام کار در شرایط متغیر آب و هوایی با سرعت کار میزان موردنیاز از خرید تا انبار کردن

استاندارد عملکرد:

آماده سازی یک تن مواد بستری برای یک روز کاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- فراهم بودن کلش گندم با ظاهر مطلوب
- فراهم بودن کود مرغی - فراهم بودن سنگ گچ
  - فراهم بودن ملاس چغندر و اوره
  - انبار و سیلو - ریسمان - بیلر - کیسه - بارکش - چهارشاخ - بیل - تجهیزات آزمایشگاهی - لودر - بیل - کامیون - بشکه - تانکر - چرخک - جک پالت - لیفتراک

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	خریداری کاه و کلش گندم	۱	
۲	خریداری کود مرغی	۲	
۳	خریداری سنگ گچ یا سولفات کلسیم	۲	
۴	خریداری ملاس چغندر و اوره	۲	
۵	نگهداری در انبار مواد خریداری شده	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: تصمیم گیری - تفکر انتقادی - مدیریت زمان - مدیریت مالی - درستکاری - تجزیه و تحلیل موقعیت: اطلاعات جهات زیست محیطی: استفاده بهینه از امکانات طبیعی - جلوگیری از آلوده شدن محیط - جمع آوری ضایعات	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



## فصل ۲

## واحد یادگیری ۳: ایجاد بستر قارچ خوراکی

اهداف:

در تهیه کمپوست از مواد مناسب استفاده کند.  
ویژگی های محل کمپوست سازی را تامین نماید.  
مراحل مختلف کمپوست سازی شامل خیساندن، توده کردن، هوادهی و قالب گیری را انجام دهد.  
ویژگی های سالن پاستوریزه کردن کمپوست را تامین نماید.  
پاستوریزاسیون کمپوست را انجام دهد.  
بستر کشت قارچ را با استفاده از مکمل ها غذایی غنی کند.  
حداقل ۵۰ کیلو گرم کمپوست تهیه کند.  
ویژگی های کمپوست خوب را تشریح کند.

دانسته های قبلی مورد نیاز هنر جوان:

هنر جوان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری ایجاد بستر قارچ خوراکی لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- ۱ - مواد مصرفی مورد نیاز برای تهیه کمپوست.
- ۲ - خصوصیات مواد مصرفی مورد نیاز در کمپوست سازی.
- ۳ - انواع مواد مصرفی مورد نیاز برای تهیه کمپوست
- ۴ - نقش مواد مصرفی در تهیه کمپوست.

واژه های کلیدی:

قارچ گند رو - تجزیه کننده اولیه - پاتوژن - واکنش قلیلی - قدرت ساپروفیتی  
بونکر - اسپیگوت ها - باکتری های مزوفیلی - باکتری های ترموفیلی تخمیر هوازی  
و بی هوازی - تخمیر شیمیایی و غیر شیمیایی - سیرکولاسیون  
خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری ایجاد بستر قارچ خوراکی در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، مطالبی در خصوص دلیل و اهداف تهیه کمپوست مواد مصرفی در تهیه کمپوست، ویژگی های محل کمپوست سازی، مراحل کمپوست سازی (خیساندن، مخلوط کردن، توده کردن، هوادهی و قالب گیری و ...)، ویژگی های سالن پاستوریزه کردن، پاستوریزه کردن کمپوست، غنی سازی بستر کشت با استفاده از مکمل های غذایی، کمپوست و ویژگی های کمپوست خوب و غیره مطالبی آمده است.

مواد مصرفی:

- ۱- آب ۲- کاه و کلش گندم، سبوس برنج ۳- کود مرغی، اسبی، گاوی ۴- ملاس  
چغندر قند ۵- سنگ گچ (گچ زنده)

## فصل دوم

۶- اوره ۷- مکمل‌های غذایی (کلسیم نیترات، آمونیوم سولفات، آمونیوم نیترات و ...) (آرد دانه ها، دانه‌های خشک شده جو، سیوس گندم و جو) ۸- کود های شیمیایی برای تهیه کمپوست ۹- پس مانده های سلولزی (تفاله نیشکر، ساقه ذرت، کاه و کلش غلات و غیره ۱۰- گونی ۱۱- جسم سنگین یا وزنه ۱۲- مواد برای غنی سازی (کنجاله پنبه دانه، پودر یونجه، کنجاله سویا، کنجاله زیتون، آرد یونجه، نیترات سدیم و ...)

### ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری ایجاد بستر قارچ خوراکی به شرح جدول ذیل می باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو	ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	بیل	۱۵	۸	رطوبت سنج	۲
۲	فرغون	۱۵	۹	دمپر	۱
۳	چکمه	۱۵	۱۰	علوفه خرد کن	۱
۴	تراکتور	۱	۱۱	چهار شاخ	۵
۵	دستگاه هوا ده (هوادهی)	۱	۱۲	دیگ	۱
۶	دستگاه قالب زن	۱	۱۳	اجاق گاز	۱
۷	داماسنج	۲	۱۴	کیسول گاز	۲

### اجزای بسته آموزشی:

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

۱- دستگاه‌ها و وسایل و تجهیزات تهیه کمپوست ۲- خصوصیات و ویژگی‌های محل تهیه کمپوست ۳- مراحل مختلف تهیه کمپوست ۴- قالب زنی کمپوست ۵- هوادهی در سیستم کمپوست سازی تونلی ۶- نحوه تهیه کمپوست در کارخانجات به صورت صنعتی

نرم افزار:

- دستگاه ها و وسایل و تجهیزات تهیه کمپوست - مراحل مختلف تهیه کمپوست - دستگاه ها و وسایل و تجهیزات قالب زنی کمپوست

عکس:

۱- دستگاه ها و وسایل و تجهیزات تهیه کمپوست - مراحل مختلف تهیه کمپوست ۳- دستگاه ها و وسایل و تجهیزات قالب زنی کمپوست

فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:

۱ - هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲- برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:

الف - نمایش فیلمی از ایجاد بستر قارچ خوراکی

ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تهیه کمپوست.

ج- نشان دادن عکس ها یا پوسترهایی از مراحل مختلف کمپوست سازی و قالب زنی.  
د - طرح سئوالاتی مانند:

نقش ایجاد بستر مناسب در پرورش قارچ خوراکی؟

چرا باید برای پرورش قارچ های خوراکی بستر مناسب تهیه کرد؟

چرا باید بستر پرورش قارچ را پاستوریزه کرد؟

در چه بستری، عملکرد تولید قارچ افزایش می یابد؟

به کدام دلیل سالن پاستوریزاسیون کمپوست باید کاملاً عایق باشد؟

ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

اگر بستر مناسب برای پرورش قارچ ایجاد نشود چه مسائل و مشکلاتی بوجود می آید؟

پاستوریزه نکردن کمپوست چه خساراتی را در تولید قارچ خوراکی ایجاد می کند؟  
اگر عملیات تخمیر در بستر قارچ صورت نگیرد، چه اتفاقی در پرورش قارچ ایجاد خواهد شد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یاد گیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نماید.

۳- سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد ایجاد بستر مناسب برای پرورش قارچ خوراکی بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین نتایج را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد ویژگی های کمپوست مناسب برای پرورش قارچ تدبر کنند.

۵ - ویژگی های مناسب کمپوست برای پرورش قارچ خوراکی را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶ - از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص نحوه تهیه کمپوست به صورت دستی و صنعتی بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ - از هنر جویان هر گروه بخواهید تهیه کمپوست را به صورت دستی انجام دهند.

### فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات نحوه تولید کمپوست را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد تولید کمپوست بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز مضرات استفاده از کمپوست نا مناسب در پرورش قارچ های خوراکی را تشریح نماید.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

تقسیم بندی قارچ ها از نظر دریافت مواد غذایی:

۱ - تجزیه کننده اولیه (Prototrophe) = این قارچ ها با استفاده از آنزیم های خود، بطور مستقیم غذای مورد نیاز خود را از بستر مناسب کمپوست شده به دست می آورند، مانند قارچ صدفی.

۲ - تجزیه کننده ثانویه (Euxotrophe) = این قارچ ها به علت فقدان برخی آنزیم ها نمی توانند مستقل باشند و وابسته به فعالیت تجزیه کننده های اولیه بوده و نیاز به کمپوست دارند، مثل قارچ دکمه ای.

کمپوست سازی برای تولید قارچ صدفی:

برای تهیه کمپوست برای تولید قارچ صدفی باید اقدامات زیر را بعمل آورد:

۱ - خرد کردن کلش ها:

مناسب ترین قطعات کلش باید بین ۵ تا ۱۰ سانتی متر باشد. این اندازه ها باعث افزایش سطح تماس و رشد بهتر میسلیوم در کمپوست می شود. در شرایط مساوی، عملکرد در کلش خیلی ریز، کمتر از میزان آن در کلش با اندازه بزرگتر است. خرد کردن خیلی زیاد مواد مورد استفاده در بستر و استفاده از کلش خیلی ریز به مراتب زمان محصول دهی را به تاخیر می اندازد، چرا که در این حالت میسلیوم قارچ به علت فشردگی بیش از حد بستر در زمان طولانی تری در بستر ریشه دوانی می کند.

دستگاه های خرد کن کلش قادر است ساقه های کلش را تا اندازه مورد دلخواه بین ۵ تا ۱۰ سانتی متر خرد کند. هر کارگر می تواند با اینگونه دستگاه ها روزانه تا ۵۰۰ کیلو گرم کلش ها را خرد کند. اینگونه دستگاه ها با برق سه فاز کار می کنند. برای کار کردن با اینگونه دستگاه ها باید مراقب بود که بیشتر از مقدار تعیین شده، کلش در داخل دستگاه ریخته نشود، زیرا باعث گیر کردن کلش در دستگاه و عدم چرخش پره های دستگاه می شود که خطراتی مانند سوزاندن موتور دستگاه را می تواند به همراه داشته باشد.



## ۲ - گونی کردن کفش ها:

پس از خرد کردن کفش ها، بهتر است آنها را در گونی پلاستیکی ریخته شود. گونی های کنفی برای این کار مناسب نیستند، زیرا که هم حجیم بوده و هم پس از ورود در آب سنگین می شوند. در ضمن تا مدت زمان زیادی خیس مانده و احتمال ایجاد بیماری را افزایش می دهند، بنا براین بهتر است وزن گونی های حاوی کفش نباید از ۳ کیلو گرم تجاوز کند. مزیت ریختن کفش در گونی این است که در مراحل خیساندن، آبکشی، جوشاندن و خارج کردن آنها از دیگ جوش، تا حد زیادی باعث آسانی و سرعت کار می گردد.

در واحدهای تولید مجهز تر، توسط یک جرثقیل و یک جعبه توری مانند، از جنس آهن گالوانیزه، خیساندن کفش در حوض اول، آبکشی در حوض دوم و سرانجام جوشاندن در دیگ جوش انجام می گیرد و پس از جوشاندن، کفش از دیگ جوش بیرون آمده و روی میز کشت خالی می شود. بدیهی است در این حالت سرعت انجام کارها خیلی بیشتر از زمانی است که این کارها با دست انجام گیرد.



## ۳ - خیساندن:

گونی های حاوی کفش را در آب قرار داده و 6 تا 8 ساعت می خیسانیم. کفش برنج معمولاً زودتر می خیسد ولی بهتر است کفش گندم را به مدت بیشتری در

## فصل دوم

آب خیساند. در این حالت می توان به آب حوضچه یک قارچ کش مانند بنومیل (Benomyl) یا کاپتان به نسبت ۵ / ۰ در هزار اضافه نمود. وقتی گونی های حاوی کلش را در حوض قرار می دهیم، لازم است به نحوی آنها را مهار کرد تا کاملا زیر آب قرار گیرند، چرا که کلش با وزن جرمی کمتر از آب، به روی آب خواهد آمد.



### ۴ - آبکشی:

پس از مرحله خیساندن گونی های حاوی کلش، لازم است با انتقال آنها به حوضچه یا وان دیگر، به مدت ۱۵ دقیقه گونی های حاوی کلش را با جریان آب آبکشی نمود تا آب کثیف آن کاملا خارج شود. آب حاصل از جریان آب آبکشی باید کاملا تمیز باشد.

بدیهی است هر چه مقدار آب خارج شده از کلش تمیزتر باشد شرایط مطلوب تری را برای رشد میسلیموم فراهم می کند.



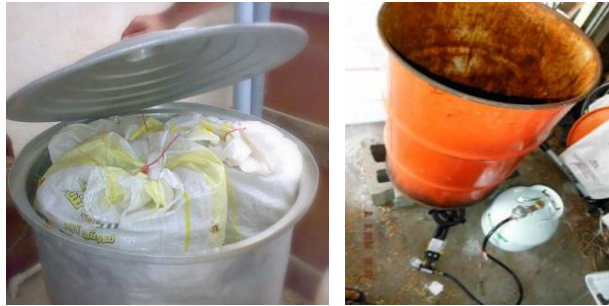
### ۵ - پاستوریزاسیون:

پاستوریزاسیون شامل جوشاندن کلش به مدت حدود یک ساعت و خنک کردن آن در محیط کاملا استریل می باشد. با پاستوریزاسیون می توان تا حدود زیادی، نسبت به عاری کردن محیط از وجود آلودگی های ویروسی، باکتریایی و قارچی و کلاپاتوزن ها اطمینان حاصل نمود. در واقع یک تا یک و نیم ساعت جوشاندن در دمای بالاتر از ۹۵ درجه سانتیگراد باعث از بین رفتن آلودگی ها و به ویژه هاگ قارچ های مزاحم می شود.

## ۶ - جوشاندن:

اکنون باید گونی‌های حاوی کلش را جوشاند.

یکی از علت‌های گونی کردن کلش در واقع راحتی عمل جوشاندن و خارج کردن کیسه‌های کلش از آب جوش می‌باشد. برای جوشاندن ابتدا دمای آب را به نقطه جوش (Boiling Point) می‌رسانیم. سپس در نهایت احتیاط کامل، از کنار دیگ، چونی‌ها را درون آن انداخته و پس از گذشت چند دقیقه و رسیدن به نقطه هم دمایی (چرا که انداختن گونی‌های کلش تا حدودی باعث سرد شدن آب دیگ می‌شود)، از زمان هم دمایی اجازه می‌دهیم کلش به مدت ۵۰ تا ۷۰ دقیقه در دمای بیش از ۹۵ درجه سانتیگراد در دیگ بجوشد. در حدود یک ساعت پس از جوشیدن، شروع به خالی کردن گونی‌های کلش می‌کنیم (در این حالت مدت زمان خارج کردن گونی‌های کلش از دیگ حدود ۱۰ دقیقه می‌باشد) و آنها را روی میز هوادهی در سالن کشت خالی می‌کنیم تا دمای آنها به ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت آنها هم پس از خروج آب ثقیلی به حدود ۷۰ درصد برسد.



### نکته



بعضی از تولید کنندگان قارچ صدفی، کار خیساندن گونی‌های کلش را در دیگ جوش انجام می‌دهند، به این نحو که گونی‌ها را در دیگ جوش گذاشته و مشعل دیگ جوش را روشن می‌کنند که در این حالت حدود سه تا چهار ساعت آب به جوش می‌آید که این زمان را به عنوان ساعت خیساندن در نظر می‌گیرند و بعد هم یک ساعت کار جوشاندن را ادامه می‌دهند. در این حالت کار آبکش، در واقع صورت نمی‌پذیرد.

بهتر است بدانیم با این کار، تقریباً اکثر املاح قلیایی مثل منیزیم، منگنز، کلسیم، همچنین اوره یعنی منبع تامین نیتروژن برای میسلیوم قارچ، محلول و شسته می‌شوند و شدیداً محیط را اسیدی می‌نمایند که در این صورت قارچ‌های پست اسید دوست مثل پنی سیلیوم، ورتیسیلیوم و غیره، شدیداً در رقابت با میسلیوم قارچ خوراکی برتری پیدا کرده و علیرغم ذهنیت پاستوریزاسیون خوب، بعدها با مشکل آلودگی مواجه می‌شوند.





هر کیلو گرم کلش برای رسیدن به نقطه اشباع، احتیاج به جذب حدود ۵ لیتر آب دارد. بنابراین گونی کلش که تقریباً ۳ کیلو گرم از کلش گندم پر شده است در حالت اشباع حدود ۱۸ کیلو گرم وزن دارد، ولی در رطوبت ۷۰ درصد به وزن حدود ۱۴ کیلو گرم می‌رسد. در واقع با یک گونی که حدود ۳ کیلو گرم از کلش پر شده است در رطوبت ۷۰ درصد حدود چهارده کیلو گرم ماده تر خواهیم داشت، بنابراین قادر خواهیم بود پس از طی مراحل خیساندن، جوشاندن و هوادهی، تعداد دو عدد کمپوست تقریباً هفت کیلو گرمی تهیه کنیم، پس هر کمپوست ۷ کیلو گرمی دارای ۱/۵ کیلوگرم ماده خشک و ۵/۵ لیتر آب می‌باشد که حدود ۷۰ درصد رطوبت دارد.

### هوا دهی و خنک نمودن کلش:

از موقع خارج کردن گونی‌ها از دیگ جوش، سریعاً می‌بایست دمای کلش را در میز هوا دهی به ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتیگراد رساند. در این حالت می‌توان از دماسنج میله‌ای برای پی بردن به دمای کلش استفاده نمود. پس از خالی کردن گونی‌ها روی میز هوا دهی و رساندن دمای آن به حد مورد نظر و خارج شدن آب ثقلی و رساندن رطوبت به حدود ۷۰ درصد می‌بایست اقدام به مایه زنی نمود در این زمان PH مطلوب کمپوست حدود ۶/۵ است.



### کمپوست سازی برای تولید قارچ دکمه‌ای:

۱ - کمپوست سازی = کلمه کمپوست در لغت یعنی مرکب و یا ترکیب و مخلوط چند چیز. کمپوست سازی در اصل مخلوط کردن اجزای تشکیل دهنده بستر مناسب، برای رشد قارچ دکمه‌ای می‌باشد که بر طبق فرمول و زمانبندی خاصی صورت می‌گیرد. به بیان بسیار ساده، کمپوست سازی یعنی آماده ساختن غذای مورد نیاز برای رشد قارچ.

هدف از کمپوست سازی، ایجاد یک بستر مناسب برای رشد میکروارگانیسم‌هایی است که به رشد قارچ دکمه‌ای کمک می‌کنند، بدون آنکه مزاحمتی برای رشد

آن ایجاد نماید. این بستر باید دارای شرایطی باشد که موجودات رقابت کننده با قارچ، نتوانند به راحتی بر روی آن رشد کنند. این بستر باید بتواند مقادیر مناسبی از آب و مواد غذایی مورد نیاز قارچ را فراهم آورد. از طرفی با داشتن ساختمان فیزیکی مناسب بتواند برای رشد میسلیم قارچ را نیز فراهم کند.

قارچ دکمه ای یک تجزیه کننده ثانویه است. تجزیه کننده ثانویه یعنی اینکه قبل از آنکه میسلیم قارچ دکمه ای بتواند در کمپوست یا ماده زمینه ای خام (مثلاً کلش گندم) رشد کند، لازم است باکتری ها و قارچ های دیگر این مواد خام را به مواد قابل جذب برای میسلیم قارچ دکمه ای تبدیل نماید تا کمپوست به عنوان بستر کشت در اختیار میسلیم قارچ دکمه ای قرار گیرد. در مجموع به این ترکیبات تجزیه شده که به عنوان بستر کشت در اختیار میسلیم قارچ قرار می گیرد، کمپوست گفته می شود.

تهیه کمپوست فرآیندی میکروبی است و نیاز به افزایش فعالیت های بیولوژیکی کنترل شده در تمامی توده کاه و کود دارد، به طوری که بافت های گیاهی به طور کامل تحت تاثیر آنزیم های قارچی و باکتریایی خاص قرار گیرد.

قارچ ساپروفیت است و از کربوهیدرات ها، پروتئین ها و املاح معدنی موجود در بقایای موجودات مرده که به شکل قابل جذب برای قارچ درآمده اند، استفاده و مواد مورد نیاز خود را تامین می کند.

بر حسب برآوردهای به عمل آمده برای پرورش یک کیلو گرم قارچ، ۲۲۰ گرم از ماده خشک بستر مورد نیاز است که از این مقدار حدود ۹۰ گرم برای رشد قارچ مصرف می گردد و ۱۳۰ گرم جهت تامین و به وجود آوردن فعالیت در مراحل مختلف فرآیند تولید مورد استفاده قرار می گیرد.

### اهداف کمپوست سازی:

- ۱- رسیدن به وزن مخصوص ظاهری مناسب مثلاً چگالی ۵۵۰ تا ۶۰۰ کیلو گرم بر متر مکعب
  - ۲- اصلاح مواد گیاهی که عناصر غذایی را در اختیار قارچ قرار می دهند.
  - ۳- تولید یک توده زیستی مناسب و ایجاد یک جمعیت میکروبی که بتواند به عنوان منابع غذایی میسلیم قارچ دکمه ای عمل کند.
  - ۴- افزایش قابلیت انتخاب که میسلیم قارچ دکمه ای را بیش از ارگانیسم های رقیب تحریک کند.
  - ۵- افزایش محتوای رطوبتی کمپوست
  - ۶- تبدیل نیتروژن معدنی به فرم آلی و جلوگیری از آمونیاکی شدن و فعال کردن فرآیند آمونیاک سازی
- فرمول بندی یا ساختار کمپوست:

کمپوست آماده شده در محل کمپوست سازی یا کمپوست پاستوریزه نشده را کمپوست فاز یک می نامند. اصطلاح کمپوست پاستوریزه نشده، با اسامی دیگری از قبیل تل، توده، کود و غیره نیز نامیده می شود. کمپوست پاستوریزه شده در

تونل نیز کمپوست فاز دو نامیده می شود. در مراحل بعد به کمپوستی که مایه زنی شده و میسلیموم قارچ دکمه ای در آن رشد کرده را کمپوست فاز سه و به کمپوستی که خاک دهی شده باشد کمپوست فاز چهار گفته می شود. در پایان کمپوستی که هوادهی شده و آماده تولید قارچ می باشد را کمپوست فاز پنج می نامند.

### نکات مهم کمپوست سازی:

لازم است کلش گندم سالم، تازه، نپوسیده و باران نخورده باشد. رنگ کلش می بایست زرد طلائی باشد. تکه هایی از کلش که سبز تیره یا سیاه شده اند را نباید مورد استفاده قرار داد.

بهتر است در تهیه کلش گندم، از خریداری کلش های خرد شده خودداری کنیم. بدیهی است کلش خرد شده زودتر می پوسد و باعث از دست رفتن سریع مواد غذایی می گردد، همچنین باعث تراکم بستر می گردد. که در این حالت با جذب رطوبت به مدت زمان بیشتر، سبب کاهش هوای موجود در کمپوست گردیده و تخمیر بی هوازی را افزایش می دهد.

برای کمپوست سازی به هیچ وجه نباید کلش گندم را خرد نمود. لازم است کود مرغی را حتما سرنند نمود و قطعات بزرگتر آنرا هم با دستگاه خرد کرد و سپس مورد استفاده قرار داد. در سرنند کردن باید حتما خرده های مقوا و روزنامه جدا شوند. خیس بودن کود مرغی باعث عدم خرد شدن مناسب آن و حل نشدن آن در توده کمپوست می گردد که شدیداً مشکل ساز می شوند، در این حالت کمپوست در تونل پاستوریزه نشده و باعث آلودگی کمپوست، خصوصاً بروز کنه ها می شود.

سنگ گچ را حتما می بایست سرنند نمود و ذرات بزرگتر از نیم سانتی متر را از آن جدا نمود. بهتر است مقدار مشخص سنگ گچ را در دو برگدان سوم و چهارم به تل اضافه نماییم.

اضافه یا کمتر مصرف نمودن مواد مورد استفاده در کمپوست سازی باعث ایجاد اشکال می شود.

برگردان کمتر یا بیشتر باعث بروز اشکال می گردد. دیر برگردان کردن باعث تجمع گازها و ایجاد حرارت زیاد در بستر و سوختن مواد می شود. زود برگردان کردن یا تعداد بیشتر برگردان باعث خرد شدن کمپوست و عدم تجمع حرارت برای از بین رفتن آفات و بیماری ها می گردد.

پاستوریزاسیون:

پاستوریزاسیون مرحله ای است که کمپوست پس از ورود به تونل در زمان مشخص و محدود و با اعمال درجات معینی از حرارت، باعث از بین رفتن آفاتی مانند حشرات و لارو آنها، نماتد ها، کنه ها و بیماری هایی مثل انواع کپک های قارچی و بیماری های ویروسی و باکتریایی می گردد.

در پاستوریزاسیون، واکنش های بیولوژیکی بیشتر از واکنش های شیمیائی است. لازم است در طی پاستوریزاسیون در تونل به اهداف زیر دست یابیم:

۱ - عاری کردن کمپوست از آفات و بیماری ها توسط اعمال درجات مشخصی از دما

۲ - حذف آمونیاک از طریق تثبیت و تبدیل آن به آمونیوم و یا از طریق خروج گاز آمونیاک (شیرین کردن).

۳ - مهیا کردن شرایط برای رشد و نمو باکتری هایی که پس از کاهش یکباره دما در تونل می میرند و غذای میسلیوم قارچ می شوند.

۴ - تامین دما، هوا و رطوبت مورد نیاز این سه هدف در تونل. بهتر است در زمستان قبل از ورود کمپوست به تونل، تونل را تا دمای ۴۰ درجه سانتیگراد گرم نمائیم، سپس منبع حرارت را قطع کنیم. در واقع با این کار بدنه تونل را گرم کرده ایم. این عمل معمولا در زمستان انجام می گیرد ولی در تابستان احتیاجی به آن نمی باشد. معمولا رطوبت کمپوستی که وارد تونل می شود بسیار زیاد است.

پس از پایان عملیات پاستوریزاسیون کمپوست در تونل و یا اصلاحا رسیدن کمپوست یا شیرین شدن کمپوست، در روز آخر به سرعت دما را کاهش می دهیم مثلا در عرض ۸ ساعت و در هر ساعت با ۳ درجه سانتیگراد تنزل دما، دمای تونل را به ۲۵ درجه سانتیگراد می رسانیم. در روز آخر با بستن دریچه گردش هوای آزاد و بستن ورودی بخار به این منظور می رسیم.

باید دقت نمود که کاهش و افزایش دما در هر یک از دوره ها و ساعات مشخص شده باعث خرابی و از بین رفتن کمپوست می شود. نباید در طول دوره پاستوریزاسیون در تونل را باز و بسته کرد، لذا می توان از دریچه ای که به این منظور ساخته شده، اقدام به نمونه برداری نمود.

## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

نام هنرجو به تفکیک گروه	اهداف عملکردی														نام با شماره گروه	
	شایستگی فنی							شایستگی غیر فنی								
نام هنرجو به تفکیک گروه	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی	نتایج فردی از ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره	از ۱ تا ۳ نمره
۱	۱	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	۲	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	۳	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	۴	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	۵	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
۲	۱	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	۲	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	۳	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	۴	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	۵	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

## ارزشیابی شایستگی: ایجاد بستر قارچ خوراکی

شرح کار:

- ۱- ایجاد قالب های کمپوست از نسبت بندی و اختلاط مواد اولیه تا فرآوری
  - ۲- هوادهی و قالب زدن در فضای باز یا مسقف بدون دیوار ان
- ۳۳۳۳۳۲

استاندارد عملکرد:

بسترسازی ۱۰۰ متر مربع بستر قارچ برای یک روز کاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- توزین مواد تهیه شده - اختلاط، هوادهی و برگردون توده کمپوست و قالب زنی کمپوست و عملیات پاستوریزه کردن قالبهای کمپوست و سالن
- هوادهی و قالب زدن در فضای باز یا مسقف بدون دیوار
- باسکول - ترازو - کیسه - سبد - چرخک - فرغون - بیل بکهو - تراکتور - قالب - دستگاه قالب زنی - پالت - لیفتراک - دستکش - دیگ بخار - دستگاه حرارتی - هواساز

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	توزین مواد مصرفی برای تهیه کمپوست	۱	
۲	اختلاط مواد مصرفی	۱	
۳	هوآ دادن و برگردان توده کمپوست	۲	
۴	قالب زنی کمپوست	۲	
۵	آماده سازی کمپوست و پر کردن سالنهای پاستوریزه	۲	
۶	پاستوریزاسیون و بهینه سازی کمپوست	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		
	ایمنی: فردی		
	نگرش: صداقت	۲	
	توجهات زیست محیطی: جمع آوری ضایعات- آلوده نکردن محیط		
	شایستگی های غیر فنی: آموزش دیگران- مدیریت زمان- مستند سازی- مدیریت مالی		
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## واحد یادگیری ۴: مایه کوبی و میسلیم رانی

### اهداف:

۱- نحوه تولید اسپور قارچ را شرح دهد. ۲- نحوه تکثیر قارچ های خوراکی را شرح دهد. ۳ - مواد لازم را برای اسپان تهیه کند. ۴ - اسپور قارچ را تهیه کند. ۵- اسپورهای قارچ را جمع آوری کند. ۶ - محیط کشت غذایی آزمایشگاهی را برای اسپور و تولید میسلیم آماده کند. ۷ -دانه غلات را برای توسعه بیشتر میسلیم آماده کند. ۸ - خصوصیات اسپان خوب را شرح دهد. ۹ - بستر را از نظر عمق برای مایه زنی آماده کند. ۹ - عملیات مایه زنی را انجام دهد. ۱۰ - بذر یا مایه قارچ را بطور یکنواخت در کمپوست مایه زنی کند. ۱۱ - مقدار اسپان لازم را برای یک تن کمپوست محاسبه کند. ۱۲ - مایه زنی کمپوست را به روش های مختلف انجام دهد.

دانسته های قبلی مورد نیاز هنر جویان:

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری مایه کوبی و میسلیم رانی، لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

۱ - نحوه تکثیر گیاهان به روش جنسی. ۲ - خصوصیات مواد مصرفی مورد نیاز در کمپوست. ۳ - خصوصیات گندم از نظر شکل ظاهری ۴ - پاستوریزاسیون و سرد شدن کمپوست ۵ - محاسبات ریاضی  
واژه های کلیدی:

استریل - آگار سیب زمینی - آگار مالت - پلی ساکارید- آماس  
گرمای متابولیکی - اتو کلاو - آلورن پروتئین دار - سویه  
خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری مایه کوبی و میسلیم رانی در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، مطالبی در خصوص نحوه تکثیر قارچ، مواد لازم برای اسپان، محیط کشت غذایی آزمایشگاهی برای اسپور و تولید میسلیم، انجام مراحل آماده سازی دانه غلات، خصوصیات اسپان، روش های مایه زنی، عملیات مایه زنی، مشخصات بذر مرغوب قارچ، پخش یکنواخت بذر یا مایه قارچ در کمپوست، مایه کوبی و میسلیم رانی قارچ صدفی و غیره مطالبی آمده است.  
مواد مصرفی:

۱ - آب ۲ - اسپور قارچ ۳ - دانه های غلات (گندم ؛ چاودار، ذرت خوشه ای، ارزن) ۴ - کاغذ صافی ۵ - پتری دیش  
۶ - میخ ۱۵ سانتی متری ۷ - بشر ۸ - دیگ به گنجایش ۵۰ تا ۱۰۰ کیلو گرم بذر گندم ۹ - آگار سیب زمینی و مالت  
۱۰ - مایع ظرفشویی ۱۱ - سنگ گچ ۱۲ - آهک ۱۳ - کیسه های پلاستیکی یا ظرف شیشه ای ۱۴ - بطری های شیشه ای ۵ لیتری ۱۵ - چوب پنبه ۱۶ - روزنامه

۱۷ - پودر کربنات کلسیم ۱۸ - پارچه تمیز ۱۹ - پنبه ۲۰ - فویل آلومینیومی  
۲۱ - الکل

ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری مایه کوبی و میسلیم رانی به شرح جدول ذیل می باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای	ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای
۱	اتو کلاو	۱	۵	رطوبت سنج	۱
۲	پخچال	۱	۶	همزن یا مخلوط کن	۱
۳	چکمه	۱۵	۷	قیچی	۱۵
۴	دماسنج	۱			

### اجزای بسته آموزشی:

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

فیلم:

۱ - دستگاه ها و وسایل و تجهیزات برای مایه زنی ۲ - نحوه مایه زنی به روش های مختلف ۳ - مراحل مختلف تکثیر قارچ ۴ - تولید اسپور ۵ - خصوصیات اسپان خوب ۶ - پخش یکنواخت بذر قارچ در کمپوست

نرم افزار:

۱ - دستگاه ها و وسایل و تجهیزات برای مایه زنی ۲ - مراحل مختلف تکثیر قارچ ۳ - تولید اسپور

عکس:

۱ - دستگاه ها و وسایل و تجهیزات برای مایه زنی ۲ - مراحل مختلف مایه زنی به روش های مختلف ۳ - خصوصیات اسپان خوب ۴ - مراحل آماده سازی دانه غلات

فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:

۱ - هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:

الف - نمایش فیلمی از مایه کوبی و میسلیم رانی

ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تولید قارچ.

ج - نشان دادن عکس ها یا پوستر هایی از روش های مایه کوبی و میسلیم رانی



د - طرح سئوالاتی مانند:

چگونه اسپور قارچ تولید می شود؟

چگونه باید اسپور قارچ را جمع آوری کرد؟

اسپان خوب باید دارای چه خصوصیتی باشد؟

مقدار اسپان در یک تن کمپوست چه مقدار است؟

به چه روش هایی می توان مایه زنی را در کمپوست انجام داد؟

ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

اگر اسپان قارچ خوب برای پرورش قارچ تهیه نشود چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

عدم پخش یکنواخت بذر قارچ در کمپوست چه مشکلاتی را به همراه خواهد داشت؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳ - سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد مایه زنی و میسلیموم رانی قارچ خوراکی بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین نتایج را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اسپان مناسب برای پرورش قارچ تدبیر کنند.

۵ - ویژگی های مناسب اسپان برای پرورش قارچ خوراکی را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶ - از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص روش های مایه زنی بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ - از هنر جویان هر گروه بخواهید محیط کشت غذایی آزمایشگاهی را برای تولید میسلیموم انجام دهند.

۸ - از هنر جویان هر گروه بخواهید دانه غلات را برای تولید میسلیموم آماده کنند.

### فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات نحوه مایه زنی و میسلیموم رانی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد این موضوع بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز مضرات استفاده از اسپان نا مناسب در پرورش قارچ های خوراکی را تشریح نماید.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

## بذر قارچ خوراکی (Mushroom spawn):

آن بخش از اندام های قارچ را که پرورش دهندگان کشت در بستر، مورد استفاده قرار می دهند در اصطلاح اسپان می گویند که مساوی بذر در مورد گیاهان آلی در نظر گرفته می شود. کیفیت بذر، پایه و اساس موفقیت در تولید قارچ خوراکی است. بذر قارچ خوراکی حامل میسلیوم قارچ است که پس از مخلوط شدن با کمپوست بستر لازم برای رویش و زایش را بدست می آورد. محیط ابتدایی میسلیوم برای رشد و ثبات، دانه گندم است که تحت عنوان بذر یا اسپان نامگذاری می شود و بستر ثانویه آن نیز محیط کمپوست می باشد که میسلیوم در آن با رشد رویشی به فاز زایشی و باردهی می رسد. میسلیوم قارچ در ۱ تا ۲ روز اول مخلوط شدن با کمپوست از ذخیره نشاسته ای گندم استفاده می کند و در روز های بعدی از ذخیره غذایی کمپوست بهره می برد. بنابراین میسلیوم اسپان توان رشد رویشی را از همان ابتدای مخلوط شدن با کمپوست دارد.



## گندم به عنوان پایه برای رشد میسلیوم:

از آنجاییکه میسلیوم قارچ خیلی حساس و ظریف است و توان اینکه به صورت تنها به محیط کشت (کمپوست) اضافه شود را ندارد و در ضمن این کار مشکل است. بنابراین در ابتدا با ایجاد یک بستر مقاوم اولیه و غذایی مثل گندم، این زمینه را فراهم می کنند تا میسلیوم با سوار شدن بر گندم و همین طور تغذیه از گندم بتواند در محیط کشت کمپوست پخش شده و به راحتی رشد کند. بنابراین گندم ماده اولیه در تولید بذر است که در اصل حامل و غذای میسلیوم در ابتدای پرورش محسوب می شود. گندم باید از نوع دیم و همچنین کشیده باشد و به صورت دستی برداشت شده باشد و شکستگی و سیوس و زواید کمتری داشته باشد و قبلا در جای مرطوب انبار نشده باشد و یا زیر باران نمانده باشد زیرا موجب عدم کارکرد میسلیوم در مراحل بعدی می شود. گندم مورد استفاده برای تغذیه میسلیوم نباید به هیچ وجه آغشته به سموم ضد عفونی باشد.



### تهیه بذر قارچ با استفاده از بذور غلات:

۱۰ کیلو گرم گندم را به مدت ۱۵ دقیقه در ۱۵ لیتر آب بجوشانید. شعله را خاموش کرده، اجازه دهید دانه های گندم ۱۵ دقیقه دیگر در آب جوشیده باقی بماند. به این ترتیب دانه های گندم کاملاً نرم می شود. گندم ها را در یک صافی یا الک بریزید تا آب اضافی آن خارج شود. سپس آنها را روی یک تکه پارچه یا کاغذ روزنامه و یا تور سیمی پهن کنید تا خشک شده، آب موجود در سطح دانه ها نیز تبخیر شود. به دانه های سرد شده مقدار ۱۲۰ گرم کلسیم سولفات هیدراته (CaSo<sub>4</sub> 2H 20) و ۳۰ گرم کلسیم کربنات اضافه کرده، خوب با آنها مخلوط کنید. کلسیم سولفات از بهم چسبیدن دانه ها جلوگیری می کند و کلسیم کربنات PH مناسب مخلوط را تامین می کند. دانه هایی که به این شکل آماده شده اند را در شیشه های شیر نیم لیتری یا کیسه های پلاستیکی از جنس پلی پروپیلن بریزید (در هر کیسه یا شیشه حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم گندم جوشیده) و پس از گذاشتن در پوش پنبه ای، آنها را در اتوکلاو حرارت ۱۲۱ درجه سانتی گراد به مدت ۲/۵ ساعت استریل کنید. پس از استریل، مواد باید دارای PH ۵ / ۶ تا ۶ / ۷ باشد. شیشه های حاوی دانه گندم را با کشت خالص قارچ، مایه کوبی کرده و در محیط تاریک با حرارت ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتی گراد نگهداری کنید. پس از حدود دو هفته، میسلیم قارچ سطح دانه ها را پوشانده و بذر آماده می شود. برای این منظور می توان از سایر دانه های غلات مانند سورگوم، جو، ارزن و غیره نیز استفاده کرد. کشت و بذر زنی:

کشت، مرحله اضافه نمودن بذر یا اسپان به بستر پاستوریزه شده یا همان کمپوست است. پس از اتمام مرحله پاستوریزاسیون کمپوست، نوبت به اضافه نمودن اسپان یا بذر قارچ به کمپوست پاستوریزه شده می رسد که این مرحله با اسامی مختلفی از قبیل کشت، بذر زنی، بذر پاشی، بذر کاری، مایه زنی، مایه کوبی، تلقیح و غیره نامیده می شود.

در اروپا واحد سنجش بذر لیتر است ولی در ایران واحد سنجش بذر کیلوگرم است و با مقایسه این دو می توان گفت که هر یک لیتر اسپان حدوداً بین ۶۰۰ تا ۶۵۰ گرم وزن دارد و اگر بخواهیم مقدار مصرف بذر را به کیلو گرم بیان کنیم حدوداً

به ازای هر تن کمپوست، ۱۰ کیلوگرم بذر مصرف می شود. البته بیشتر بودن مصرف بذر هیچ تاثیری در میزان باردهی ندارد و فقط طول دوره پنجه دوانی میسلیوم در کمپوست را کوتاه می کند و حتی مصرف اضافه بذر موجب افزایش دمای کمپوست شده و کار را به مخاطره می اندازد چرا که این افزایش دما اگر بالای ۳۰ درجه سانتیگراد و به مدت زمان بالای ۲۴ ساعت باشد می تواند موجب مرگ میسلیوم شود. در ضمن متعاقب استفاده بیش از حد از تهویه جهت پائین آوردن دما موجب از دست دادن رطوبت کمپوست و انرژی آن می شود، پس بهتر است مصرف بذر طبق استاندارد باشد.

بذر را می توان به صورت یکنواخت در کل کمپوست پخش نمود. بهتر است حدود ۱۰ درصد از مقدار مقدار بذر را هنگامی که سطح کیسه های کمپوست را در سالن مرتب می نماییم اضافه کنیم. بدیهی است که در حین انتقال کیسه های کمپوست به سالن و چیدن آنها در قفسه ها، معمولاً بذر ها تا حدی به پایین کیسه های پلاستیکی سرازیر می شوند. در این حالت بهتر است پس از مرتب نمودن لایه سطحی کمپوست ها، در پلاستیک و کمی کیسه کوبی سطحی، اسپان را در روی لایه سطحی کمپوست اضافه نمود.

در حالت سنتی برای کشت پس از باز کردن در تونل، توسط چهار شاخ و دو شاخ کمپوست را از تونل به روی میز کشت می ریزند و آنها را از هم باز و به اصطلاح خار می کنیم.



## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

نام هنرجو به تفکیک گروه	اهداف عملکردی														نام هنرجو به تفکیک گروه			
	شایستگی فنی							شایستگی غیر فنی										
نام یا شماره گروه	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره
۱	۱																	
	۲																	
	۳																	
	۴																	
	۵																	
۲	۱																	
	۲																	
	۳																	
	۴																	
	۵																	

## ارزشیابی شایستگی: مایه کوبی میسیلیوم رانی

شرح کار:

- ۱- اسپور گیری از قارچ ها در شرایط آزمایشگاهی و اختلاط اسپورها با دانه های گندم و رطوبت دهی با دمای محیط ۲۷/۵ درجه سانتیگراد
- ۲- جوانه زنی اسپورها و تشکیل میسیلیومها بحالت اختلاط با دانه های گندم
- ۳-- توزیع یکنواخت این مجموعه در کمپوست قالب زده شده و مستقر در بستر با دمای سالن ۲۷/۵ درجه سانتی گراد و رطوبت ۸۵٪ کردن

استاندارد عملکرد:

مایه کوبی یک تن کمپوست در یک روز کاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- تولرانس دمایی ۱OC- فراهم بودن دانه های گندم محتوی میسیلیوم تازه و مرطوب
- ۲- توزیع بذرها در کمپوست کاملا یکنواخت با توزیع نسبی در هر متر مربع بستر به تعداد ۱۰۰ دانه
  - ۳- اختلاط بذرها با کمپوست به میزان اختلاط بذر با هر تن کمپوست با ابزارهای دستی در مدت ۹-۷ ساعت کاری
- منابع علمی- ظروف کشت- اتوکلاو- انکوباتور- لامپ UV- بیل- بیل بکهو- میز آزمایشگاهی- سیستم های گرمایش و سرمایش و رطوبت زنی- ترولی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب نوع نژاد و بذر و میزان موردنیاز	۲	
۲	تهیه بذر در آزمایشگاه	۲	
۳	مخلوط کردن بذر با کمپوست	۱	
۴	پرورش	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: فردی -نگرش: صداقت توجهات زیست محیطی: دقت- آلوده نکردن محیط- جمع آوری ضایعات شایستگی های غیر فنی: تفکر خلاق- مدیریت زمان- کارآفرینی- تفکر انتقادی- درستکاری	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## فصل ۳

## واحد یادگیری ۵: کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ

### اهداف:

- ۱- دمای مورد نیاز قارچ‌های خوراکی را در طول دوره پرورش تامین و کنترل کند.
  - ۲- رطوبت نسبی مورد نیاز قارچ‌های خوراکی را در طول دوره پرورش تامین و کنترل کند.
  - ۳ - تهویه سالن پرورش قارچ‌های خوراکی را به صورت طبیعی تامین و کنترل نماید.
  - ۴ - تهویه سالن پرورش قارچ‌های خوراکی را به صورت مصنوعی تامین و کنترل نماید.
  - ۵ - نور سالن پرورش قارچ‌های خوراکی را تنظیم و کنترل نماید.
- دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنر جویان:
- ۱ - نیاز قارچ‌های خوراکی به دمای مناسب رشد. ۲ - نیاز قارچ‌های خوراکی به رطوبت نسبی مناسب رشد. ۳ - نیاز قارچ‌های خوراکی به تهویه مناسب رشد. ۴ - نیاز قارچ‌های خوراکی به تهویه مناسب رشد. ۴ - محاسبات ریاضی واژه‌های کلیدی:
- ایزوله- فعالیت آنزیمی- سنتز ویتامین- سنسور- مواد آلاینده  
خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه‌ای، مطالبی در خصوص دمای مورد نیاز قارچ و نحوه تامین و تنظیم و کنترل آن، رطوبت مورد نیاز قارچ و نحوه تامین و تنظیم و کنترل آن، تهویه سالن پرورش قارچ و نحوه تامین و تنظیم و کنترل آن بصورت طبیعی و مصنوعی، نور در پرورش قارچ و غیره مطالبی آمده است.

مواد مصرفی:

- ۱ - آب پاش ۲ - گازوئیل ۳ - نفت ۴ - گاز ۵ - مواد ضد عفونی کننده ۶ - گونی کفنی یا چتایی ۷ - لوله‌های پلاستیکی باریک مثل شیلنگ



### ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری مایه کوبی و میسلیموم رانی به شرح جدول ذیل می باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو	ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	دما سنج ماگزیمم و مینیمم	۹	۱	سنسورهای کنترل دما	۱
۲	کولر آبی	۱۰	۱	سنسورهای کنترل رطوبت	۱
۲	مه پاش	۱۱	۱	سنسورهای کنترل گازهای سالن	۱
۱	رطوبت ساز	۱۲	۵	دماسنج	۵
۱	دستگاه سنجش گاز کربن دی اکسید	۱۳	۱	رطوبت سنج	۱
۱	دستگاه هوا ساز	۱۴	۱	سرعت سنج هوا	۱
۱	دستگاه اینورتر	۱۵	۱	بادبزن برقی (فن)	۱
۱	نور سنج (لوکس متر)	۱۶	۱	هیتر گرما ساز	۱

### اجزای بسته آموزشی:

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

- فیلم:
- ۱ - دستگاه ها و وسایل و تجهیزات کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ
  - ۲ - چگونگی استفاده از وسایل و تجهیزات کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ
  - ۳ - نحوه تنظیم و کنترل دما، رطوبت، گاز، بوهای نامطبوع سالن های پرورش قارچ
- نرم افزار:
- ۱ - دستگاه ها و وسایل و تجهیزات کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ
  - ۲ - چگونگی استفاده از وسایل و تجهیزات کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ
  - ۳ - نحوه تنظیم و کنترل دما، رطوبت، گاز، بوهای نامطبوع سالن های پرورش قارچ
- عکس:
- ۱ - دستگاه ها و وسایل و تجهیزات کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ

## فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:

۱ - هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:

الف - نمایش فیلمی از دستگاه ها و وسایل و تجهیزات کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ

ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تولید قارچ برای بررسی چگونگی کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ در سالن ها.

ج - نشان دادن عکس ها یا پوستر هایی از روش های کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ

د - طرح سنوالاتی مانند:

عوامل محیطی نامناسب چه اثراتی در پرورش قارچ های خوراکی دارند؟

تغییرات سریع دما در سالن پرورش چه تاثیراتی در عملکرد قارچ دارد؟

رطوبت کم یا زیاد چه تاثیراتی در پرورش قارچ دارد؟

وجود گازها و بوهای نامطبوع در سالن های پرورش قارچ چه تاثیراتی دارد؟

به چه روش هایی می توان کنترل عوامل محیطی در سالن های پرورش قارچ را انجام داد؟

ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

اگر دمای سالن بیش از حد افزایش یابد چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

اگر دمای سالن بیش از حد کاهش یابد چه مسائل و مشکلاتی را به همراه خواهد داشت؟

راکد ماندن هوای داخل سالن های پرورش قارچ چه مسائل و مشکلاتی را به همراه خواهد داشت؟

رطوبت بیش از حد در داخل سالن های پرورش قارچ چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آورد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یاد گیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳ - سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ خوراکی بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین نتایج را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد کنترل عوامل محیطی برای پرورش قارچ تدبیر کنند.

۵ - ویژگی های مناسب عوامل محیطی پرورش قارچ خوراکی را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات نحوه کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد این موضوع بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز مضرات عدم کنترل عوامل محیطی را در پرورش قارچ های خوراکی تشریح نماید.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

کنترل عوامل محیطی:

برای پرورش قارچ باید شرایط مناسب به جهت رشد و نمو آن فراهم گردد. این شرایط وابسته به چهار عامل محیطی بسیار مهم است که شامل دما، رطوبت، نور و تهویه می باشد.

از آنجائیکه انجام عملی پرورش قارچ در واحدهای آموزشی بیشتر در مورد قارچ صدفی صورت می گیرد، بنابراین در این قسمت کنترل عوامل محیطی در خصوص پرورش قارچ صدفی شرح داده می شود.

الف: دما

میزان دما بسته به نوع قارچ و دوران رشد رویشی و زایشی و غیره متفاوت است و دارای یک حد مینیمم و ماکزیمم (حداقل و حداکثر) است برای مثال در پرورش قارچ صدفی پس از آماده شدن کیسه ها یا قالب های کاه و کلش و بذر قارچ، باید حرارت در محدوده ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت را بالای ۸۰ تا ۸۵ در صد نگهداری کرد.

چرخه کامل رشد قارچ صدفی شامل سه مرحله می باشد که درجه حرارت مطلوب در هر مرحله متفاوت است. این مراحل به ترتیب عبارتند از:

۱ - مرحله پنجه دوانی:

درجه حرارت مطلوب در این مرحله ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد می باشد و از زمان تلقیح شروع و تا ایجاد شبکه میسلیمی ادامه می یابد. با ایجاد حرارت مطلوب، میسلیم های قارچ در حدود یک سانی متر در روز رشد می کنند.

۲ - مرحله رویشی:

درجه حرارت مطلوب در این مرحله بین ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد متغیر است و رشد میسلیم به طرف سوراخ های کیسه است. تشکیل شبکه میسلیمی تا پیدایش اولین قارچ های کوچک را مرحله رویشی می نامند.

۳ - مرحله رشد:

این مرحله از ابتدای ظهور قارچ های کوچک تا پایان برداشت می باشد. نیاز حرارتی در این مرحله بسته به نوع قارچ متفاوت است.

تنظیم دما در سالن های پرورش قارچ صدفی:

در تمام فصول سال و شرایط محیطی متفاوت، باید نسبت به گرم و خنک کردن دمای سالن ها اقدام نمود و به همین منظور، روش های گوناگونی از جمله دستگاه بخور برقی، بخاری گازی یا نفتی یا گازوئیلی، هیتر هوای گرم، شفاژ وجود دارد که کاربرد برخی از آنها اقتصادی است. همچنین برای خنک کردن سالن ها نیز از روش های مختلف از جمله کولر آبی، فن (دمنده) چیلر استفاده می شود.

تامین رطوبت سالن:

روش های متفاوتی جهت تامین رطوبت در سالن های پرورش قارچ وجود دارد که از آن جمله می توان به چتایی یا گونی کنفی، دستگاه رطوبت ساز، دستگاه هوا ساز، آب پاشی کف سالن، دستگاه بخور و کولر آبی اشاره نمود. برای اندازه گیری رطوبت سالن ها از رطوبت سنج استفاده می شود. رطوبت سنج ها در سه مدل می باشند که شامل رطوبت سنج دیجیتالی، رطوبت سنج تر و خشک، رطوبت سنج عقربه ای (این مدل مناسب سالن های پرورش قارچ نمی باشد) است. برای کنترل اتوماتیک رطوبت سالن از سنسور کنترل رطوبت استفاده می شود که بر روی دستگاه رطوبت ساز نصب می شود و علاوه بر نمایش میزان رطوبت سالن ها همانند رطوبت سنج دیجیتالی، با قطع و وصل کردن اتوماتیک آن؛ رطوبت سالن ها را روی درجه دلخواه تنظیم می کند. به عبارت دیگر این وسیله دستگاه رطوبت ساز نیمه اتوماتیک را به تمام اتوماتیک تبدیل می کند. این دستگاه در دو نوع مکانیکی و الکترونیکی موجود است.



نور:

بسته به اینکه قارچ در کدام مرحله از دوره رشد قرار دارد، می توان میزان نیاز نوری آن را مشخص نمود. تا زمانی که قارچ در دوره رویشی بوده و در اتاق تاریک می باشد همان طور که از نامش مشهود است به نور هیچ احتیاجی ندارد (تا هنگامی که حداقل ۷۰ درصد بسترها سفید شود). ولی از زمان ظهور اولین قارچ های کوچک و برای تحریک قارچ به تولید اندام باردهی (کلاهک ها) روزانه

به ۸ تا ۱۲ ساعت و به میزان ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ لوکس واحد نور نیاز است. این نور می‌تواند به طور طبیعی یا مصنوعی تامین شود. در میان نور های مصنوعی نور آبی از همه بهتر است (نور قرمز هم خوب است). مقدار نور تابیده از یک لامپ مهتابی ۴۰ وات از فاصله یک متری به سطح بستر قارچ، معادل ۱۰۰۰ لوکس می‌باشد. به طور تقریبی به ازای هر ۲۰ متر مربع می‌توان از یک لامپ اسفاده نمود و اگر سالن بزرگتر باشد می‌توان به جای استفاده از چندین لامپ، از یک لامپ سیار اسفاده نمود و کارگران، آن را به هر قسمتی از سالن که مشغول کار هستند، انتقال دهند.

تهویه:

قارچ‌ها همانند موجودات زنده و برخلاف گیاهان، برای رشد و نمو خود نیاز به اکسیژن هوا دارند. میزان تهویه در سالن‌های تولید متفاوت بوده و به مراحل رشد قارچ بستگی دارد. به عنوان مثال، در سالن تاریک و در مرحله رویشی نیاز کمتری به تهویه نسبت به سالن روشن می‌باشد. البته این عبارت به این معنی نیست که ما اصلا به تهویه نیاز نداریم، زیرا عدم تهویه (حتی به میزان کم) باعث ایجاد بوی نامطبوع و پوسیدگی فضای سالن می‌شود. تهویه ملایم به تنظیم دمای درونی بستر کمک نموده و از بالا رفتن بیش از حد دما نیز جلوگیری می‌کند.

عمل ریسه دوانی با تهویه رابطه مستقیم دارد، زیرا از محل سوراخ‌هایی که در روز سوم بر روی پلاستیک‌های بستر ایجاد می‌کنیم، تبادل هوا و رطوبت بین بستر و فضای سالن صورت گرفته و ریسه‌ها به سمت محل سوراخ‌ها شروع به رشد می‌کنند. باید توجه داشت تهویه زیاد مشروط بر این که باعث افت رطوبت در سالن تاریک نشود، ایرادی ندارد. اما در فصول گرم، اولویت با حفظ دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد است و هدف اصلی برای میزان تهویه سالن، جلوگیری از کاهش یا افزایش بیش از حد دمای سالن تاریک است. چنانچه عمل تهویه در سالن روشن مناسب و به اندازه کافی انجام نشود، منجر به خفگی قارچ می‌گردد. مشکلات رطوبتی و تبخیر در سالن‌های پرورش قارچ در ایران:

متأسفانه برخی از پرورش‌دهندگان قارچ در ایران بر اساس توجیهات و استدلال‌های غلط قدیمی خودشان کنترل رطوبت و دما را در سالن‌های پرورش انجام می‌دهند. برای مثال بعضی از پرورش‌دهندگان تصور می‌کنند که تبخیر در تابستان بیشتر از زمستان است در صورتیکه در زمستان بیشترین مقدار رطوبت از بستر خارج می‌شود چرا که ما معمولاً به آب و هوای بیرون بی‌توجه هستیم. آب و هوای بیرون سالن‌های پرورش خیلی روی جو داخل سالن‌ها موثرند.

استفاده از وسایل گرمایشی در زمستان و تفاوت دمایی بالای بین هوا و داخل کمپوست و سایر عوامل موجب می‌شود که تبخیر از بستر در زمستان بیشتر از تابستان صورت گیرد و همین امر موجب می‌شود که علاوه بر دهیدراته شدن بستر، RH و میزان CO<sub>2</sub> نیز در هوای بالای بستر افزایش یابد و معمولاً برای خروج

این  $CO_2$  و RH از سالن، مجبور به استفاده از هوای بیشتری در سالن هستیم و خود این امر به تبخیر و دهیدراته شدن از سطح بستر دامن می زند. برخلاف زمستان در بهار و تابستان، تبخیر اغلب به سختی موجب افزایش  $CO_2$  و RH در بالای سطح بستر می شود و معمولاً با مشکلات تبخیری در سالن مواجه می شویم.

بنابراین بیشترین مشکلات تولید و پرورش قارچ در ایران، همین نکات کلیدی در مورد دانستن میزان RH و  $CO_2$  و مسئله داشتن تبخیر مناسب در هوای سالن‌های رشد در ایران است، با توجه به هوای متغیر ایران که حتی در طول شبانه روز نیز متفاوت است. بنابراین ایجاد تعادل در دما، میزان  $CO_2$  و RH و تبخیر از سطح بستر در پرورش قارچ بسیار مهم می باشد.

## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

نام هم‌گروهی به تفکیک گروه	اهداف عملکردی														نام یا شماره گروه	
	شایستگی فنی							شایستگی غیر فنی								
نتایج فردی از ۳ نمره	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
۱																۱
۲																
۳																
۴																
۵																
۱																۲
۲																
۳																
۴																
۵																

## ارزشیابی شایستگی: کنترل عوامل محیطی پرورش قارچ

شرح کار:

- ۱-تنظیم حسگرهای سرمایش و گرمایش و اواپوراتورها
- ۲- بازدید روزانه از دماسنج ها و رطوبت سنج ها و مقایسه آنها با حسگرهای اتوماتیک
- ۳-سیستم های هشدار دهنده به کمک حسگرها
- ۴-حاضر بکار نمودن دستگاه های سرمایش و گرمایش و رطوبت سازهای رزرو

استاندارد عملکرد:

کنترل رطوبت، دما، اکسیژن یک سالن به طور استاندارد طی یک دوره پرورش

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- انجام کارها در سالن با رطوبت بالا و نور کم
- کنترل شرایط هر ۳-۲ ساعت یکبار و کنترل کردن صحت عملکرد حسگرها
- چرخاندن پیچ تنظیم و شنیدن صدای هشدار دهنده ها حسگرها بطور روزانه
- ترموستات- حسگر رطوبتی- دیگ آب گرم- دیگ بخار- دما نگار- رطوبت نگار- نوشت افزار- رایانه- سم پاش

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تنظیم کردن دمای سالن	۱	
۲	تنظیم کردن رطوبت داخل سالن	۱	
۳	تنظیم کردن میزان هوای داخل سالن	۲	
۴	تهیه کردن فرم برای ثبت دما و رطوبت	۲	
۵	سمپاشی کردن سالن پرورش	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی : فردی - نگرش : صداقت توجهات زیست محیطی : آلوده نکردن محیط- استفاده از سموم مجاز- جمع آوری ظروف سموم و ضایعات شایستگی های غیر فنی : تصمیم گیری - مدیریت زمان-مدیریت مالی - درستکاری	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



## واحد یادگیری ۶: اضافه کردن خاک پوششی

### اهداف:

۱- کاربرد خاک پوششی در پرورش قارچ را تشریح کند. ۲- نقش خاک پوششی را شرح دهد. ۳- خاک پوششی را با ساختار مناسب تهیه کند. ۴- خاک پوششی را ضد عفونی کند. ۵- خاک پوششی را با ضخامت و در زمان مناسب به بستر اضافه کند.

۵- وظایف خاک پوششی در پرورش قارچ را شرح دهد. ۶- آب را در زمان مناسب به خاک پوششی اضافه نماید. ۷- آب را به میزان مناسب به خاک پوششی اضافه نماید. ۸- PH خاک پوششی را تعیین کند. ۹- EC خاک پوششی را تعیین کند. دانسته های قبلی مورد نیاز هنر جویان:

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری اضافه کردن خاک پوششی، لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

۱- اجزا، مواد و ترکیبات کمپوست. ۲- ویژگی های کمپوست.

واژه های کلیدی:

فاز رویشی-فاز زایشی-کلونیزه شدن- خاصیت بافری- PH خاک EC خاک- ورمی کمپوست- ظرفیت نگهداری آب خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری اضافه کردن خاک پوششی در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، مطالبی در خصوص نقش لایه پوششی، ساختار خاک پوششی، ضد عفونی کردن خاک پوششی، طرز تهیه خاک پوششی، زمان اضافه کردن خاک پوششی، عمق لایه پوششی، روش پوشاندن بستر، زمان مناسب آب دادن به خاک پوششی، میزان آب مناسب برای اضافه کردن به خاک پوششی، PH و EC خاک پوششی و غیره مطالبی آمده است.

### مواد مصرفی:

۱- آب ۲- کمپوست ۳- خاک پوششی ۴- فرمالین ۵- کلرو پیکرین ۶- روزنامه ۷- کاربندازیم ۸- ناپلون ۹- آهک مرده (کلسیم کربنات)

### ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری اضافه کردن خاک پوششی به شرح جدول ذیل می باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و تعداد برای	ردیف	نام ابزار و تجهیزات و تعداد برای	ردیف	نام ابزار و تجهیزات و تعداد برای
۱	ماشین ها	۵	۱۵ هنرجو	PH متر	۱۵
۲	ماشین ها	۲	۵ هنرجو	EC متر	۵

### اجزای بسته آموزشی:

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

فیلم:

۱ - تهیه خاک پوششی و چگونگی اضافه کردن آن به کمپوست

۲ - ضد عفونی کردن خاک پوششی

۳ - نحوه آبیاری کردن خاک پوششی

۴ - تعیین PH و EC خاک پوششی

نرم افزار:

۱ - چگونگی اضافه کردن خاک پوششی به کمپوست ۲ - ضد عفونی کردن خاک پوششی ۳ - نحوه آبیاری کردن خاک پوششی

عکس:

۱ - خاک پوششی مناسب ۲ - ضد عفونی کردن خاک پوششی ۳ - نحوه آبیاری کردن خاک پوششی

فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:

۱ - هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:

الف - نمایش فیلمی از اضافه کردن خاک پوششی

ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تولید قارچ بخصوص در زمان اضافه کردن خاک پوششی به کمپوست.

ج - نشان دادن عکس ها یا پوسترهایی از اضافه کردن خاک پوششی به کمپوست

د - طرح سئوالاتی مانند:

کاربردهای اضافه کردن خاک پوششی به کمپوست چیست؟

چگونه باید خاک پوششی را ضد عفونی کرد؟

وظایف خاک پوششی چیست؟

چرا باید خاک پوششی را آبیاری کرد؟

چه زمانی برای آبیاری خاک پوششی مناسب است؟

ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

اگر خاک پوششی به کمپوست اضافه نشود چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

عدم پخش یکنواخت خاک پوششی چه مشکلاتی را به همراه خواهد داشت؟  
اگر خاک پوششی ضد عفونی نشود چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟  
یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳- سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد کاربرد های خاک پوششی بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین نتایج را انتخاب نمایند.

۴- از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اضافه کردن خاک پوششی تدبیر کنند.

۵- ویژگی های مناسب خاک پوششی را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶- از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص مواد و ترکیبات خاک پوششی بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷- از هنرجویان هر گروه بخواهید PH و EC خاک را اندازه گیری نمایند.

۸- از هنرجویان هر گروه بخواهید خاک پوششی را آبیاری نمایند.

### فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات نحوه اضافه کردن خاک پوششی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد این موضوع بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز محسنات اضافه کردن خاک پوششی در پرورش قارچ های خوراکی را تشریح نماید.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

وظایف و عملکرد خاک پوششی:

به تدریج با رشد بذر قارچ در کمپوست، بوی مطبوع قارچ، فضای سالن را پر می کند. به طور معمول پس از ۱۵ روز میسلیموم قارچ کاملاً در کمپوست نفوذ کرده و قارچ در سطح بستر مشاهده می شود که به تدریج به هم متصل شده و یک پوشش سفید رنگ یکنواخت در سطح بستر تشکیل می شود. در این موقع باید سطح بستر با خاک پوششی مناسب پوشانده شود. اضافه کردن خاک پوششی به بستر یکی از مراحل اساسی در تولید و پرورش قارچ های خوراکی است. خاک پوششی به منظور متوقف کردن رشد رویشی قارچ و وادار کردن میسلیموم به تولید اندام باردهی (فاز تولید مثلی) استفاده می شود.

کمپوست کاملاً پوشیده از میسلیموم قارچ ممکن است تعداد معدودی قارچ به وجود بیاورد، لیکن قادر به تولید انبوه نمی باشد. به تجربه ثابت شده است که برای تحریک میسلیموم برای پین زایی و تولید قارچ بیشتر، لازم است یک لایه خاک پوششی بر روی کمپوست ریخته شود. در حال حاضر چنین مرسوم است که پس از ریشه دوانیدن کامل کمپوست، شروع به خاک دهی می کنند. کمپوستی که به خوبی با میسلیموم پوشیده شده است بعد از ۱۴ تا ۱۵ روز خاک دهی می شود. در ضمن، خاک موجب حفاظت کمپوست نیز می شود.

در گذشته قارچکاران پس از بذر پاشی اقدام به خاک دهی می کردند. ولی بر اساس تجارب مختلف، ملاحظه شد که خاک دهی به این روش باعث می گردد که میسلیموم از تمام سطح کمپوست به داخل خاک نفوذ نکند، و فلاش اول سبکتر باشد. در حال حاضر این روش طرفداری ندارد، چونکه به غیر از معایب ذکر شده، خاک پوششی به مدت زیادی بدون مصرف باقی مانده و بدون اینکه میسلیموم در آن رشد و گسترش یابد، آماده پذیرش انواع امراض و قارچ های مزاحم خواهد بود. وظایف مختلف خاک پوششی به شرح ذیل می باشد:

۱ - پذیرش و نگهداری آب برای رشد و گسترش میسلیموم و تولید قارچ یکی از عوامل مورد سنجش خاک پوششی می باشد. بعد از خاک دهی، آب از طریق تبخیر از خاک خارج می شود. بنابراین خاک باید دارای ظرفیت نگهداری آب بالایی باشد. یکی از وظایف خاک پوششی ایجاد تبخیر سطحی در خاک است.

۲ - جلوگیری از تبخیر رطوبت بستر کمپوست و از طرفی ایجاد تبخیر، در حالی که رطوبت نسبی اتاق کشت از حد استاندارد کاهش یافته باشد.

۳ - حفاظت از لایه کمپوست در مقابل خشک شدن و نیز جلوگیری از خروج و ناپدید شدن خیلی سریع فراورده های متابولیک که می تواند در فراز های بعدی وظایف مفیدی را انجام دهد.

۴ - تشکیل محیطی مناسب جهت رشد هم زمان میسلیموم قارچ و برخی باکتری های مفید برای تولید قارچ.

۵ - ایجاد محیطی مناسب جهت خروج گازهای متصاعد شده از کمپوست و بذور.

۶ - فراهم نمودن میکرو کلیمای مرطوب برای تشکیل پین و رشد آن.

۷ - ایجاد محیطی امن و استوار جهت نگهداری فیزیکی قارچ های بالغ (چنانچه ذکر شد قارچ ها در سطح کمپوست هم قادر به تشکیل و رشد می باشند، لیکن به علت سنگینی وزن و نبودن بستر حمایتی، امکان خوابیدن آنها بر روی کمپوست و قطع ریشه ها وجود دارد). بنابراین خاک پوششی تکیه گاه و لنگرگاه مناسبی را برای استقرار اندام باردهی به وجود می آورد. در صورت عدم استفاده از خاک پوششی، اندام باردهی تشکیل نشده و در صورت تشکیل نیز، به خاطر نبود قدرت استقرار، روی بستر افتاده و خشک می شود. خاک پوششی به عنوان یک لایه پوششی محافظ عمل می نماید و مانند اسفنجی است که می تواند مقدار زیادی آب را نگهداری و در زمان لازم به مصرف مورد نظر برساند.

- ۸ - افزایش گاز کربنیک داخل کمپوست
- ۹ - جلوگیری از نفوذ سریع رطوبت سالن به درون کمپوست
- ۱۰ ایجاد تکیه گاه و محل استقرار پین هد و قارچ
- صفات خاک پوششی:
- ۱ - ظرفیت نگهداری آب را داشته باشد = قارچ حدود ۹۰ درصد آب دارد، اگرچه مقداری از این آب از کمپوست تامین می گردد، معهذا خاک پوششی بایستی دارای قدرت نگهداری بسیار مناسبی از ذخیره آب باشد تا در موقع آبیاری، آب مورد لزوم بستر را جذب کرده و از نفوذ سریع آن به لایه های زیرین و از بین رفتن آن جلوگیری نموده و رطوبت لازم را برای تشکیل اندام باردهی را تامین کند. از تمام مواد خامی که تا کنون به این منظور مورد استفاده قرار گرفته، پیت یکی از موادی است که بالاترین ظرفیت نگهداری آب را دارا می باشد. عواملی مانند محتوای رطوبتی خود خاک، غلظت مواد غیر آلی خاک، خاصیت موینگی خاک در ظرفیت نگهداری خاک موثر می باشند.
- ۲ - PH مناسب = PH مناسب و اپتیمال برای رشد میسلیوم ۷ است. این PH طبیعی قابل قیاس با مقدار PH آب شرب است. PH خاک باید بین ۶/۷ الی ۷/۷ باشد. سطوح بالاتر و پایین تر از PH اپتیمال باعث می شود رشد میسلیوم با مشکل روبرو شود. برای افزایش PH خاک های پوششی حاوی پیت، بسته به فرمول مورد استفاده، از سنگ گچ یا آهک استفاده می شود. این مواد علاوه بر تنظیم PH، بافت خاک پوششی را اصلاح و از چسبندگی و گلوله شدن خاک ها پس از خیس شدن جلوگیری می کند.
- ۳ - دارای مواد مغذی باشد
- ۴ - دارای بافت سبک باشد = خاک پوششی نباید سنگین یا خیلی سبک باشد. عبارت دیگر بافت آن لومی باشد. خاک پوششی بایستی سبک باشد تا بتواند در زمان باردهی و محصول دهی، گاز کربنیک فراوان حاصله را از خاک خارج نماید.
- ۵ - میکرو فلورا = مطالعات اخیر اهمیت باکتری های مفید را در خاک پوششی به اثبات رسانیده اند.
- ۶ - عاری از آفات و بیماری ها باشد = خاک پوششی بایستی عاری از آفات، بیماری ها و هرگونه آلودگی و بخصوص نماتد و یا لارو حشرات باشد.
- ۷ - دارای جذب بالای آب = لازم است خاک پوششی از لحاظ مقدار، دارای گنجایش پذیرفتن و جذب بالای آب باشد.
- ۸ - متخلخل باشد = بهتر است خاک پوششی از لحاظ ساختمان متخلخل و دانه دانه باشد.
- ۹ - شور نبودن = خاک پوششی نباید شور باشد.
- ۱۰ - نداشتن ذرات درشت = از لحاظ اندازه، خاک پوششی نباید دارای ذرات بسیار درشت باشد.

## مواد خام مورد استفاده برای تهیه خاک پوششی:

آنچه مسلم است خاک پوششی نقش چندانی در تغذیه قارچ نداشته و یا بسیار جزئی است. لذا کیفیت و خصوصیات فیزیکی خاک پوششی بر جنبه های غذایی آن برتری دارد.

۱ - پیت = خاک پیت یک ماده آلی است که تحت شرایط غیر هوازی در عمق زمین با فعالیت باکتری ها شکل می گیرد. از تمام مواد خامی که از گذشته دور تا کنون برای این کار مورد استفاده قرار گرفته است، پیت به عنوان ماده خام اصلی به سبب کیفیت برتر خود بالاترین مصرف را در حال حاضر در جهان به خود اختصاص داده است. اهمیت پیت در ظرفیت بالای نگهداری آب، PH پایین که در حد ۳/۵ الی ۴ است، بافت و نیز قابلیت ارتجاع آن است.

۲ - لوم = لوم خاک سبکی بشمار می رود و از نسبت های مختلفی از ماسه و رس و هوموس تشکیل گردیده است. این خاک به سهولت خرد می شود، آب را خوب نگه می دارد و وقتی خشک می شود نیز به هم نمی چسبد و در هنگام خیس بودن هم چسبنده نیست.

۳ - سنگ گچ = سنگ گچ به فرمول  $(Ca\ So_4)$ ، باعث افزایش PH خاک پوششی حاوی پیت می شود. در حال حاضر این ماده بیشتر از مواد مشابه در قارچ کاری ها کاربری دارد.

۴ - مارل = مارل دارای ساختمانی نرم و شبیه گچ است، ولی دارای غلظتی مانند رس است. مارل مرکب از رس و کربنات کلسیم می باشد. این ماده در گذشته مورد استفاده قرار می گرفته است

۵ - ماسه = بسته به نوع مواد متشکله و ساختمان خاک در نظر گرفته شده، انواع مختلف این ماده در اندازه های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. خاک های ماسه ای آب را در خود نگه نمی دارند.

## طرز تهیه خاک پوششی:

برای تهیه خاک پوششی، در کشورهای مختلف از مواد خام مختلفی استفاده می گردد. مسئله قابل اهمیت به لحاظ تجاری، فراوانی مواد مورد نیاز، قیمت مناسب و دسترسی آسان به آنهاست. به این لحاظ با توجه به صفات مشخصه خاک پوششی در نظر گرفته شده و موارد مذکور، اقدام به تهیه و آماده نمودن و اختلاط مواد می گردد.

در کشورهای اروپایی از مخلوط پیت و آهک به عنوان خاک پوششی استاندارد، اسفاده می شود. در بعضی مناطق که خاک پیت در اختیار ندارند برای پوشاندن بستر از خاک مزرعه استفاده می کنند. مخلوطی از خاک سیلت لوم و خاک هوموس به نسبت یک به یک می تواند به عنوان یک خاک پوششی مناسب مورد استفاده قارچ کاران قرار گیرد.

در کشت و صنعت های بزرگ از مخلوط خاک سیلت لوم و بقایای کمپوست مصرف شده که کاملاً پوسیده شده است، خاک پوششی تهیه می کنند. برای این منظور بقایای کمپوست مصرفی را که حداقل یک سال در معرض هوا قرار داشته است، خرد و الک کرده و با خاک مخلوط و استفاده می کنند.

### خاک دهی:

خاک دهی اضافه نمودن حدود  $2/5$  تا  $3$  کیلوگرم خاک (حدود  $5$  تا  $6$  لیتر) به هر کیسه کمپوست، با داشتن شرایط مناسب به ارتفاع حدود  $3/5$  تا  $4$  سانتیمتر در روی بسترها می باشد. خاک دهی معمولاً در روزهای چهاردهم تا شانزدهم صورت می گیرد.

نکته: در کشت کیسه ای در هر متر مربع از قفسه بندی سالن می توان حدود  $6$  تا  $7$  کیسه پلاستیکی با قطر  $33$  سانتیمتر و با وزن  $15$  کیلوگرم برای هر کمپوست و وزن حدود  $100$  کیلوگرم برای یک متر مربع از بستر در نظر گرفت.

در روزهای سوم و چهارم پس از کشت، کم کم فعالیت میسلیوم در کمپوست مشاهده می شود و در پی آن در سالن بوی دلنشینی مثل بوی علف تازه و شیرین (بیشتر شبیه بوی بلال نارس) به مشام می رسد. میسلیوم کم کم با رشد خود در کمپوست باعث ایجاد لکه های تا عنکبوتی می شود. این رشد در ابتدا در نواحی اطراف بذر و سپس به بقیه نقاط کمپوست گسترش می یابد.

این لکه ها به تدریج تبدیل به کمر بند و به تدریج تا روز دوازدهم، تمام توده کمپوست را می پوشانند. اوج سفید شدن به صورت یک انفجار در روز سیزدهم یا چهاردهم است، در این حالت رنگ کمپوست از قهوه ای تیره، کاملاً به رنگ شکلاتی تغییر رنگ می یابد.

تحقیقات نشان می دهد که میسلیوم از دی اکسید کربن تولید شده به عنوان منبع کربن استفاده می کند، بنابراین بستن دو لایه کیسه کمپوست برای تجمع گاز دی اکسید کربن یک مزیت به شمار می رود.

پس از رشد نسبتاً کامل میسلیوم در تمام کمپوست، حالا می توان نسبت به خاک دهی اقدام نمود، هدف از خاک دهی در واقع متوقف کردن رشد رویشی و وادار کردن میسلیوم به رشد زایشی می باشد. خاک دهی یکی از مراحل اساسی در تولید و پرورش قارچ دکمه ای است.

### چگونگی خاک دهی:

پس از روزهای سیزدهم تا پانزدهم با رشد تقریباً کامل میسلیوم در کمپوست (یا به اصطلاح سفید شدن) می توان نسبت به خاک دهی اقدام نمود. مبنای تصمیم گیری برای خاک دهی سفید شدن  $90$  درصد از هر کیسه کمپوست و  $80$  درصد از کل کیسه ها در سالن است.

برای خاک دهی ابتدا لازم است دو لایه کیسه کمپوست را از هم باز نمود و موقتاً رطوبت سالن را تا  $30$  درصد کاهش داد، لزوم این کار به واسطه خیس شدن لایه

سطحی کمپوست در طی رشد میسلیموم در چهارده روز اول می باشد. بهتر است دمای سالن را هم موقتاً تا ۴ درجه سانتیگراد کاهش داد، سپس به پنجه زنی بستر پرداخت.

### نکات مهم خاک دهی:

- ۱ - خاک نباید بیش از حد اسیدی یا قلیایی باشد. PH مناسب خاک حدود ۷/۵ است.
- ۲ - خاک نباید خیلی خیس یا خشک باشد. رطوبت مناسب خاک حدود ۷۵ درصد است.
- ۳ - خاک نباید خیلی سرد یا گرم باشد. دمای مناسب خاک برای خاک دهی حدود ۲۵ درجه سانتیگراد است.
- ۴ - خاک نباید خیلی رسی و یا خیلی کلوخه ای و دانه دانه باشد. اندازه ذرات نباید از ۴ میلیمتر بزرگتر باشد.
- ۵ - ارتفاع خاک نباید زیاد یا کم باشد. ارتفاع مناسب حدود ۳ تا ۴ سانتیمتر است.
- ۶ - خاک نباید خیلی سبک یا سنگین باشد. بهتر است برای ایجاد دانه بندی بجای شن از پرلیت استفاده شود.
- ۷ - خاک دهی نباید خیلی دیر یا خیلی زود انجام شود. لازم است خاک دهی در روز چهاردهم تا پانزدهم صورت گیرد.
- ۸ - لازم است به تمام کیسه ها به اندازه یکسان و یکنواخت خاک داده شود، بنابراین لازم است ظرف پیمانانه تا اندازه ثابت پر شود
- ۹ - سطح خاک در کیسه ها باید یک اندازه باشد. بهتر است صاف کردن خاک در کیسه ها به عهده یک نفر باشد.
- ۱۰ - لازم است پس از پاستوریزه و خنک نمودن خاک در تونل، بطور سریع نسبت به خاک دهی اقدام نمود. خاک پس از پاستوریزه شدن نباید به مدت زیادی بماند.

### پاستوریزه کردن خاک پوششی:

به منظور از بین بردن عوامل زنده زیان آور از قبیل حشرات (آفات)، قارچ ها، نماتدها، باکتری ها و غیره لازم است خاک پوششی، استریل یا پاستوریزه شود. در مراکزی که امکان استفاده از بخار آب گرم وجود دارد، معمولاً خاک پوششی به مدت ۶ ساعت با بخار آب در حرارت ۶۰ درجه سانتیگراد پاستوریزه می شود. در سطوح محدود می توان از فرمالین و کلروپیکرین برای ضد عفونی خاک استفاده کرد. برای این منظور خاک پوششی در لایه ای به قطر ۱۵ سانتی متر روی یک سطح صاف (سیمانی) پخش و فرمالین ۴ درصد روی آن پاشیده می شود. سپس لایه دوم با همین ضخامت پخش شده و پاشیدن فرمالین دوباره صورت می گیرد، و به همین ترتیب لایه سوم و چهارم نیز فرمالین پاشی می شود سپس بلافاصله سطح آن را با پلاستیک می پوشانند. پس از ۲ تا ۳ روز، گاز فرمالین کاملاً در لایه های خاک نفوذ کرده و آن را استریل می کند. معمولاً برای یک متر مکعب



خاک پوششی به حدود ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر فرمالین ۳۷ درصد در ۱۰ لیتر آب نیاز است.

خاک پوششی که به وسیله فرمالین ضدعفونی می‌شود، باید فاقد هرگونه کلوخه بوده و دارای رطوبت مناسب باشد (نه زیاد خشک و نه دارای رطوبت زیادی که باعث به هم چسبیدن ذرات شود). طی زمان استریل کردن، درجه حرارت خاک پوششی، باید بین ۱۸ تا ۲۴ درجه سانتیگراد باشد. پس از اتمام عملیات استریل و قبل از استفاده، خاک پوششی باید کاملاً تهویه شود، به گونه ای که هیچ اثری از گاز فرمالین در آن دیده نشود.

خاک پوششی قبل از استفاده باید دارای رطوبت مناسب و کافی باشد. وجود رطوبت اضافی در خاک پوششی عمل پخش آن در سطح بستر را مشکل ساخته و کمبود رطوبت نیز باعث بروز مشکل در پنجه دوانی و نفوذ قارچ در خاک پوششی می‌شود. در صورت خشک بودن خاک، لازم است با احتیاط کامل آب پاشی روی خاک پوششی صورت گیرد، تا شرایط لازم برای رشد قارچ فراهم شود. معمولاً برای اندازه گیری مقدار رطوبت خاک پوششی قبل از مصرف، آن را با دست آزمایش می‌کنند. به این صورت که مقداری خاک را بین دو انگشت شصت و سبابه فشار می‌دهند. اگر خاک در اثر فشار دو انگشت به هم چسبید، ولی هیچگونه آبی از آن خارج نشد، رطوبت مناسب است.

خاک پوششی معمولاً به قطر ۳ تا ۵ سانتیمتر روی سطح بستر قارچ پخش می‌شود. چنانچه تامین رطوبت نسبی محیط برای جلوگیری از خشک شدن خاک پوششی امکان پذیر نباشد، می‌توان لایه خاک پوششی را ضخیم تر در نظر گرفت. برای یکسانی قطر خاک پوششی در تمام سطح بستر ضروری است قبل از مصرف خاک پوششی، سطح بستر کاملاً صاف و فشرده شود.

### زمان خاک‌دهی:

خاک پوششی معمولاً زمانی مصرف می‌شود که مرحله پنجه دوانی قارچ، کامل شده و میسلیم آن حداقل ۷۵ درصد بستر را اشغال کرده باشد. مدت زمان پنجه دوانی بسته به نوع، مقدار و کیفیت بذر مصرفی، کیفیت کمپوست و شرایط محیطی موجود متفاوت بوده و معمولاً ۱۲ تا ۱۴ روز طول می‌کشد. لذا حدود ۱۴ روز پس از بذر پاشی بسترها، می‌توان از خاک پوششی استفاده کرد.

خاک پوششی معمولاً به صورت یک لحاف، سطح بستر را می‌پوشاند، از این رو ممکن است باعث افزایش درجه حرارت بستر شود. برای جلوگیری از این امر معمولاً قبل از مصرف خاک پوششی، درجه حرارت بستر را ۳ تا ۵ درجه سانتیگراد پایین می‌آورند.

## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

نتایج گروه از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره		اهداف عملکردی												نام هنرجو به تفکیک گروه	نام با شماره گروه				
	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی	شایستگی فنی						شایستگی غیر فنی											
			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		۱
																			۱	
																			۲	
																			۳	
																			۴	
																			۵	۲
																			۱	
																			۲	
																			۳	
																			۴	
																			۵	

## ارزشیابی شایستگی : اضافه کردن خاک پوشش

شرح کار:

تهیه خاک پوششی- استریل کردن آن به کمک بخار آب داغ یا مواد شیمیایی و اضافه کردن آن به بستر پرورش قارچ به کمک وسایل و ابزار دستی و آبیاری دستی یا اتوماتیک- کار در شرایط سالن با دمای ۲۷/۵ درجه سانتیگراد و رطوبت بالای ۸۵٪ و نور کم

استاندارد عملکرد:

اضافه کردن خاک پوششی یک بستر ۱۰۰ متر مربعی برای یک روز کاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

ضدعفونی تا حد پاستوریزه شدن و کاهش دوز میکروبی تا مرز بی خطر بودن و پوشاندن بستر- ضخامت استاندارد و آبیاری تا حد رسیدن به ۵ سرعت کار ۱۰۰ متر مربع طی مدت ۷-۹ ساعت  
منابع علمی- تلفن- دیگ بخار- سبد- فرغون- بیل- سرطاس- شمشه- شلنگ و سرآب پاش- آب پاش دستی- سیستم آبیاری بارانی- سم پاشی مدت ۷-۹ ساعت

### معیار شایستگی:

نمره هنرجو	حداقل نمره قبولی از ۳	مرحله کار	ردیف
	۲	انتخاب کردن خاک پوششی	۱
	۲	ضدعفونی کردن و پاستوریزاسیون خاک پوششی	۲
	۱	اضافه کردن خاک به بستر	۳
	۱	آبیاری خاک پوششی	۴
	۱	سمپاشی خاک پوششی	۵
	۲	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: فردی- نگرش: صداقت توجهات زیست محیطی: آلوده نکردن محیط- جمع آوری ضایعات شایستگی‌های غیر فنی: تصمیم‌گیری- مدیریت زمان- مدیریت مالی- درستکاری	
*		میانگین نمرات	

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



## فصل ٤

## واحد یادگیری ۷: خرایش دهی خاک پوششی

### اهداف:

- ۱- دلایل خراش دهی خاک پوششی را تشریح کند.
  - ۲- معایب و محاسن خراش دهی خاک پوششی را شرح دهد.
  - ۳- خراش دهی خاک پوششی بصورت سطحی را انجام دهد.
  - ۴- خراش دهی خاک پوششی بصورت عمقی را انجام دهد.
  - ۵- خاک پوششی را بعد از خراش دادن آبیاری نماید.
- دانسته های قبلی مورد نیاز هنر جویان:
- ۱- ساختمان و قسمت های مختلف قارچ. ۲- ساختمان هیف های قارچ از نظر دیواره عرضی. ۳- تکثیر جنسی و غیر جنسی قارچ.

### واژه های کلیدی:

گاو رو- ته سنجاقی ها یا پین هدها - میکرو کلیما  
در واحد یادگیری خراش دهی خاک پوششی در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، در خصوص هدف خراش دهی خاک پوششی، چگونگی انجام خراش دهی، خراش دهی سطحی و عمقی و غیره مطالبی آمده است.

### مواد مصرفی:

- ۱- آب ۲- کمپوست ۳- خاک پوششی ۴- فرمالین ۱ در صد  
اجزای بسته آموزشی:
- این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

### فیلم:

- ۱- خراش دهی سطحی خاک پوششی ۲- خراش دهی عمقی خاک پوششی
- ۳- تفاوت تولید قارچ در بسترهایی که خاک پوششی آن خراش داده شده با خاک پوششی که خراش داده نشده است ۴- زمان مناسب خراش دهی قارچ ۵- آبیاری خاک پوششی بعد از خراش دادن

### نرم افزار:

- ۱- خراش دهی سطحی خاک پوششی ۲- خراش دهی عمقی خاک پوششی
  - ۳- نحوه آبیاری کردن خاک پوششی بعد از خراش دادن
- عکس:

- ۱- خراش دهی سطحی خاک پوششی ۲- خراش دهی عمقی خاک پوششی
- ۳- نحوه آبیاری کردن خاک پوششی بعد از خراش دادن

فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:

۱ - هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:

الف - نمایش فیلمی از خراش دادن خاک پوششی بصورت سطحی و عمقی

ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تولید قارچ بخصوص در زمان خراش دادن خاک پوششی.

ج - نشان دادن عکس ها یا پوستر هایی از خراش دادن خاک پوششی

د - طرح سئوالاتی مانند:

خراش دادن خاک پوششی چگونه انجام می شود؟

چرا خاک پوششی را خراش می دهند؟

معایب خراش دادن خاک پوششی چیست؟

محاسن خراش دادن خاک پوششی چیست؟

نحوه آبیاری خاک پوششی بعد از خراش دادن چگونه باید باشد؟

ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

اگر خاک پوششی خراش داده نشود چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

اگر خاک پوششی خراش داده شود چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یاد گیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳ - سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد خراش دادن خاک پوششی بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین نتایج را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد معایب و محاسن خراش دادن خاک پوششی تفکر کنند.

۵ - معایب و محاسن خراش دادن خاک پوششی را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶ - از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص چگونگی خراش دادن سطحی و عمقی خاک پوششی بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ - از هنر جویان هر گروه بخواهید خراش دادن خاک پوششی را بصورت سطحی و عمقی انجام دهند.

۸ - از هنر جویان هر گروه بخواهید خاک پوششی را پس از خراش دادن آبیاری نمایند.

فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات، نحوه خراش دادن خاک پوششی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد این موضوع بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز معایب و محاسن خراش دادن خاک پوششی در پرورش قارچ های خوراکی را تشریح نماید.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

### پنجه زنی خاک پوششی:

پنجه زنی سطحی (Scratch) به معنای " خراشیدن سطحی " و پنجه زنی عمیق به معنای " برهم زدن " نامیده می شود که بافت خاک پوششی نرم و سبک باشد خاک را خراش (سطحی) و در صورتی که بافت پوششی سفت و سنگین باشد آن را پنجه زنی (عمقی) می کنیم.

پنجه زنی خاک در اصطلاح تولید کنندگان قارچ، با اسامی دیگری از قبیل پنجه زدن، پنجه کشی و شن کشی و غیره نیز نامیده می شود.

در واقع با انجام خراش دهی یا پنجه زنی تولید کنندگان قارچ نسبت به ترمیم بستر (Ruffiling) و رفع نواقص سطح بستر قبل از هوادهی اقدام می نمایند. با این کار شرایط و بهینه سازی بستر قارچ از نظر ماکروکلیما و پخش یکنواخت میسلیموم در کل سطح بستر و از بین بردن ریشه های ضعیف و نا توان قبل از ورود به فاز زایشی فراهم می شود.

پنجه زنی کمپوست، پاره کردن میسلیموم ها در بستر کمپوست می باشد که در این مرحله، به نحوی تا نیمه بالایی کمپوست را در کیسه ها یا جا به جا کردن و باز کردن تکه های کمپوست از هم و نا متراکم کردن و پخش کردن کمپوست، آنها را به اصطلاح خار می کنیم سپس دوباره به نحوی که سطح کمپوست در کیسه ها کاملا صاف شود (و تعقر و تحدبی نداشته باشد) کیسه ها را کیسه کوبی می کنیم. کیسه کوبی نباید تا حدی باشد که دوباره کیسه ها متراکم شوند، فقط باید سطح کیسه ها را صاف نمود و به کل کیسه کمپوست حالت استوانه ای داد. ایجاد حالت کامل استوانه ای در کمپوست باعث می شود که در موقع خاک دهی، خاک از کناره کیسه ها به پایین و اطراف نریزد.

### اهداف ترمیم بستر:

۱ - ترمیم بستر فوق العاده لازم و ضروری است چرا که اگر در زمان خاک دهی نتوانسته باشیم سطح بستر یکنواختی را جهت میسلیموم فراهم کرده باشیم در زمان ترمیم بستر می توانیم این مورد را جبران کنیم. البته یکنواخت کردن سطح بستر به منظور مسطح کردن سطح بستر نیست چرا که برآمدگی ها و فرو رفتگی ها سطح بستر فوق العاده برای تشکیل پین هدها لازم است.



منظور از یکنواخت کردن سطح بستر، این است که اگر عمق خاک پوششی مثلاً در یک نقطه از سطح بستر ۳ سانتی‌متر و در جایی دیگر از سطح بستر ۵ سانتی‌متر است، میسلیوم مطمئناً در منطقه‌ای که عمق خاک کمتر است به سطح بستر رسیده و ما با ترمیم بستر عمق خاک را با حفظ فرو رفتگی‌ها و برآمدگی‌ها آن یکسان کرده و در عین حال میسلیومی را که سریع‌تر به سطح خاک آمده و در معرض هوا قرار گرفته را با خاک نواحی عمیق‌تر پوشش می‌دهیم.

۲- میسلیوم را می‌شکنیم و این خود موجب خواهد شد که میسلیوم‌های ضعیف از بین بروند و از تشکیل پین‌هد زیاد جلوگیری شود و موجب پخش یکنواخت میسلیوم در سطح بستر گردد. در اصل با از بین بردن میسلیوم‌های ضعیف، میسلیوم‌های باقیمانده که قوی‌تر و قدرتمندتر هستند به سرعت پس از ترمیم بستر، سطح بستر را کلونیزه کنند.

۳- با زخمی کردن سطح بستر و شکستن ریشه‌ها در سطح بستر و حرکت دادن توده‌های خاک که حاوی میسلیوم در سطح بستر است، موجب خواهیم شد که میسلیوم بصورت یکنواخت در تمام نقاط سطح بستر پخش شود و از تجمع ریشه‌ها در یک نقطه و خالی بودن نقطه‌های دیگر جلوگیری کنیم.

۴- با ترمیم بستر، موجب خواهیم شد کیفیت محصول بالا رود، چرا که از تجمع گره‌ها در یک نقطه و فشرده شدن و خوشه‌ای شدن قارچ‌ها و تجمع قارچ‌ها در یک منطقه، جلوگیری می‌شود و این موجب افزایش کیفیت فلاش برداشتی خواهد شد.

۵- با ترمیم بستر، از ضخیم شدن و عقیم شدن ریشه‌ها قبل از هوادهی جلوگیری می‌شود زیرا اگر ترمیم بستر صورت نگیرد ممکن است ریشه‌ها تا زمان هوادهی به دلیل جذب رطوبت و آب زیاد ضخیم شوند و تمایلی جهت ورود به فاز زایشی را نداشته باشند به ویژه ریشه‌هایی که به سبب ناهمگن بودن عمق خاک دهی در نقاطی با عمق کم خاک، زودتر به سطح بستر رسیده‌اند و مدت طولانی‌تری قبل از هوادهی در معرض هوا و رطوبت قرار می‌گیرند.

۶- از تشکیل گره‌ها و پین‌هدهای زود هنگام جلوگیری می‌شود.

۷- با رافیلینگ و متعاقب آن دوره ریکاوری یک مقدمه مناسب جهت ورود به دوره شوک و هوادهی فراهم می‌شود.

۸- با ترمیم بستر در صورتی که بافت خاک پس از خاک دهی به علت بافت سبک خاک مملو از میسلیوم شده باشد و یا بافت خاک به هر دلیلی فشرده شده باشد و تهویه آن با مشکل روبرو باشد، ترمیم بستر موجب باز شدن و شخم زدن بافت خاک خواهد شد که به تهویه و تخلخل آن کمک شایانی می‌کند.

### محاسن خراش دهی یا پنجه زنی:

رشد و گسترش یکنواخت میسلیوم در تمام خاک تسریع رشد میسلیوم در خاک نرم شدن لایه سطحی خاک و کمک به شکافتن راحت‌تر خاک توسط پین‌هد ورود بهتر هوا در خاک و خروج سریع‌تر گازها از لایه سطحی خاک

جذب و نفوذ سریع تر آب، توسط لایه سطحی خاک در هنگام آبیاری جلوگیری از سفت شدن نسبی خاک در طی دوران قارچ چینی هم زمانی ظهور پین هدها در فلاش اول و افزایش محصول در فلاش های بعدی هم اندازه بودن قارچ ها در طول دوران قارچ دهی جلوگیری از رشد کپه ای قارچ ها در یک محل از خاک پوششی تسطیح لایه سطحی خاک بر روی بستر پنجه زنی باعث زیاد شدن واحدهای رشد رویشی از طریق تقسیم دوتایی می گردد. با پنجه زنی لایه سطحی کمپوست مرتب شده و برای ریختن خاک پوششی به طور یکنواخت آماده تر می گردد. با پنجه زنی رطوبت لایه سطحی کمپوست کاهش می یابد. همچنین فشردگی لایه سطحی کم می شود. پنجه زنی باعث می شود تا تکه هایی از کمپوست که میسلیموم رشد کمتری در آنها نموده است با میسلیموم تماس یابد. پنجه زنی باعث می شود که یک بازرسی کیسه به کیسه برای تمام کمپوست ها صورت گیرد.

### زمان خراش دهی خاک پوششی:

سالن های پرورش قارچ نیاز به کنترل عوامل محیطی دارند از جمله کنترل دما و رطوبت لذا در طول این ۶ تا ۷ روز بعد از خاک دهی، میسلیموم ها رشد کرده و به سطح خاک می رسند. ممکن است میسلیموم ها به صورت پراکنده در سطح خاک رشد کرده باشند و اگر آنها را به همین حالت رها کنیم، در زمان باردهی، قارچ ها بصورت یکنواخت رشد نخواهند کرد. و در نتیجه قسمتی از بستر را توده ای از قارچ های به هم فشرده می پوشانند و ممکن است در قسمتی اصلا قارچ وجود نداشته باشد. نگهداری از توده به هم فشرده قارچ مشکلاتی را بوجود خواهد آورد چرا که اینگونه محصول نیاز به مراقبت بیشتری دارد.

در این رشد توده ای، قارچ ها نیاز به آبیاری و هوادهی بیشتر دارند و باید قارچ های کوچک را برای حفظ قارچ های بزرگتر از توده جدا کرد تا آنها بتوانند از اکسیژن محیط استفاده کنند، در غیر این صورت آنها تبدیل به قارچ های بی کیفیت خواهند شد.

برای رفع این مشکل و رشد یکنواخت قارچ ها در سطح بستر باید رافلینگ انجام داد که البته در باردهی کلی محصول تاثیر منفی دارد اما خیلی زیاد نخواهد بود ولی در عوض مشکلات ذکر شده را نخواهید داشت. با رافلینگ رشد محصول در ۳ فلش تقسیم شده و کنترل محصول راحت تر خواهد شد. برای ترمیم یا رافلینگ بستر لازم است پس از آنکه میسلیموم نصف یا دو سوم خاک پوششی را اشغال کرد ولی هنوز به سطح بستر نرسیده است که این موضوع ممکن است روز ششم تا هشتم دوره ریشه دوانی در خاک باشد.

البته در بعضی نقاط که عمق خاک پوششی خیلی کم است ممکن است، میسلیم به سطح خاک نیز آمده باشد ولی به هر حال این نقاط زیاد نیستند.

### چگونگی رافلینگ:

۶ یا ۷ روز بعد از خاک دهی که میسلیم ها به صورت پراکنده حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد سطح بستر را پوشانده اند، روزنامه ها یا سفره یک بار مصرف را از روی بستر برمی داریم. برای برداشتن روزنامه ها، بهتر است آنها را کمی مرطوب کنید تا به هم بچسبند و راحت تر برداشته شوند.

با نوک انگشتان دست یا چنگک سه شاخه و بازی دادن آنها روی خاک پوششی، سطح خاک را کمی خراش داده و جابجا کنید تا بدینوسیله خاک در قسمت هایی که میسلیم زیادی دارد به سمت نواحی که میسلیم کمی دارد هدایت شوند. البته دقت داشته باشید که خیلی با خاک بازی نکنید تا آنها بیش از اندازه جابجا نشوند و این خراش دادن را بصورت سطحی انجام دهید به ترتیبی که فرو رفتن چنگک یا دست در خاک تا عمق خاک و محل تماس خاک با کمپوست صورت گیرد. سپس مقداری خاک پوششی از قبل ضد عفونی شده را در مشت گرفته و مانند یک نمک پاش با ضخامت ۱ تا ۲ میلیمتر روی سطح خراش داده شده بپاشید. سپس بستر را آبیاری کنید. مراقب باشید که آب وارد کمپوست نشود ولی خاک پوششی سیراب شود.

مجدداً روزنامه یا سفره یک بار مصرف را روی بستر پهن کنید. برای پهن کردن روزنامه بر روی بستر نباید از روزنامه‌های قبلی استفاده کرد، بلکه باید از روزنامه‌های نو استفاده شود، همچنین روزنامه ها را باید همیشه مرطوب نگه داشت.

بعد از ۳ روز و در صورتی که بستر خشک باشد می توان آبیاری را به همان روش ذکر شده انجام داد.

بعد از هر آبیاری در صورت استفاده از روزنامه روی بستر، از روزنامه های نو استفاده کنید. دماسنج های میله ای را از روی روزنامه یا سفره یک بار مصرف تا مغز کمپوست فشار دهید تا روز شوک دهی، دما را روی ۲۴ تا ۲۶ درجه سانتی گراد و ۸۰ تا ۸۵ در صد حفظ کنید.

در صورت استفاده از لوازم و ابزار، حتماً آنها را با کلر ضد عفونی کنید و بهداشت سالن را کاملاً رعایت کنید.

## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

نتیج گروه از ۳ نمره	نتایج فردی از ۳ نمره		اهداف عملکردی															نام هنرجو به تفکیک گروه	نام یا شماره گروه			
			شایستگی فنی							شایستگی غیر فنی												
	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی																			۱	۱
																					۲	
																					۳	
																					۴	
																					۵	
																					۱	۲
																					۲	
																					۳	
																					۴	
																					۵	

## ارزشیابی شایستگی : خراش دهی خاک پوششی

شرح کار:

ضد عفونی دست و دستکش و ابزار - خراش دهی شامل چنگ زدن - یک نواخت نمودن بستر - ایجاد شیار سطحی با عمقی با توجه به میزان و حج میسلیوم دوانی به کمک ابزار از جمله چنگه های شن کش مانند مخصوص دسته کوتاه دندان بلند یا دندان کوتاه با سرعت خراش دهی ۱۰۰ متر مربع در ۲۰ دقیقه

استاندارد عملکرد:

خراش دهی خاک پوششی یک سالن استاندارد در یک روز کاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

بررسی توده میسلیوم ها- آبیاری قبل از خراش- عمق خراش- سرعت عملکرد  
چنگک یا شن کش دسته کوتاه با دندان های کوتاه و دندان های بلند دست کش - الکل

معیار شایستگی:

نمره هنرجو	حداقل نمره قبولی از ۳	مرحله کار	ردیف
	۲	برنامه ریزی جهت خراش دهی خاک پوششی	۱
	۱	آبیاری قبل از خراش دهی خاک پوششی	۲
	۲	خراش دهی خاک پوششی	۳
	۲	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: فردی - نگرش: صداقت توجهات زیست محیطی: آلوده نکردن محیط شایستگی های غیر فنی: تصمیم گیری- درستکاری	
*		میانگین نمرات	

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## واحد یادگیری ۸: هوا دهی خاک پوششی

اهداف:

- ۱ - شرایط لازم از نظر دما و شوک سرمایی را برای تولید کلاhek قارچ فراهم کند
  - ۲ - شرایط لازم از نظر رطوبت را برای تولید کلاhek قارچ فراهم کند .
  - ۳ - سایر شرایط لازم از نظر گاز کربن دی اکسید، اکسیژن و غیره را برای تولید کلاhek قارچ فراهم کند
  - ۴ - هوادهی را در زمان مناسب انجام دهد.
  - ۵ - میسلیموم ها را با شروع هوادهی آبیاری کند.
- دانسته های قبلی مورد نیاز هنر جویان:
- ۱ - شرایط لازم برای رشد قارچ های خوراکی از نظر دما، رطوبت و غیره
  - ۲- فیزیولوژی رشد قارچ های خوراکی
  - ۳ - رشد رویشی قارچ های خوراکی ۴ - رشد زایشی قارچ های خوراکی
- واژه های کلیدی:  
سلول های پریموردیومی  
خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری هوا دهی خاک پوششی در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، در خصوص شرایط لازم برای ایجاد کاهک از نظر دما و رطوبت و غیره، استفاده از شوک سرمایی، رابطه بین تشکیل سلول های ته سنجاقی و میزان عملکرد، علت رشد کپه ای قارچ یا کلنی شدن قارچ دکمه ای نحوه هوادهی، آبیاری پس از هوادهی و غیره مطالبی آمده است.

مواد مصرفی:

- ۱- آب ۲- کمپوست ۳ - خاک پوششی ۴- گاز اکسیژن ۵ - گاز کربن دی اکسید
- ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری هوا دهی خاک پوششی به شرح جدول ذیل می باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو	ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	دستگاه رطوبت ساز	۱	۴	دما سنج	۱۵
۲	CO2 سنج	۱	۴	رطوبت سنج	۳
۳	دستگاه هوا ساز	۱	۶	مه پاش	۱

### اجزای بسته آموزشی:

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

- ۱ - دستگاه هوا ساز و نحوه کاربرد آن ۲ - دستگاه رطوبت ساز و نحوه کاربرد آن
  - ۳ - چگونگی هوا دهی
- نرم افزار:
- ۱- دستگاه هوا ساز و قسمت های مختلف آن ۲- دستگاه رطوبت ساز و قسمت های مختلف آن ۳ - نحوه هوا دهی
- عکس:

- ۱- دستگاه هوا ساز و قسمت های مختلف آن ۲- دستگاه رطوبت ساز و قسمت های مختلف آن ۳ - نحوه هوا دهی

فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:

- ۱ - هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.
- ۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:
  - الف - نمایش فیلمی از هوا دادن
  - ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تولید قارچ بخصوص در زمان هوا دهی.
  - ج - نشان دادن عکس ها یا پوستر هایی از هوا دادن

د - طرح سئوالاتی مانند:

- هوا دادن سالن های پرورش قارچ به چه منظوری انجام می شود؟
- چرا خاک پوششی را هوا می دهند؟
- هوا دادن سالن های پرورش قارچ چه تاثیری در افزایش تولید قارچ دارد؟
- محاسن هوادادن چیست؟
- نحوه آبیاری خاک پوششی بعد از هوا دادن چگونه باید باشد؟
- ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:
  - اگر به سالن های پرورش قارچ هوا داده نشود چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟
  - اگر دمای سالن و خاک پوششی افزایش یابد چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟
  - اگر اکسیژن لازم برای قارچ فراهم نشود چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳ - سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد هوا دادن سالن و خاک پوششی بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین نتایج را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد دلایل هوا دادن سالن و خاک پوششی تفکر کنند.

۵ - دلایل هوا دهی را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶ - از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص چگونگی هوا دادن خاک پوششی بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ - از هنر جویان هر گروه بخواهید هوا دادن را انجام دهند.

۸ - از هنر جویان هر گروه بخواهید خاک پوششی را پس از هوا دادن آبیاری نمایند.

### فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات، نحوه هوا دادن سالن و خاک پوششی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد این موضوع بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز دلایل هوا دادن سالن و خاک پوششی در پرورش قارچ های خوراکی را تشریح نماید.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

هوا دهی و شوک سرما (Airing):

برای هوا دهی و شوک سرما، معمولا ۳ تا ۵ روز پس از پنجه زنی خاک و یا ۸ تا ۱۰ روز بعد از خاک دهی، در حدود روز ۲۵، با مشاهده رشد کامل میسلیم در خاک، لازم است اقدامات زیر انجام گیرد.

ضد عفونی و شستشوی سالن = یک روز قبل از هوا دهی و شوک سرما، ابتدا با یک محلول میکروب کش، سالن را ضد عفونی می کنیم.

کیسه گشایی = در روز هوا دهی، ابتدا کیسه های کمپوست را کیسه گشایی یا سربرداری می کنند. در سیستم کشت بلوکی نیز، تمام پلاستیک ها را از سطح کمپوست ها بریده و از سالن خارج می کنیم.



تخلیه هوای سالن و شستشوی دوباره سالن = پس از انتقال پلاستیک های بریده شده به بیرون از سالن، یکبار دیگر سالن را شسته، سپس در عرض نیم ساعت تمام هوای سالن را تخلیه می کنیم.

آبیاری قبل از هوا دهی = قبل از هوا دهی و شوک سرما، با توجه به نیاز سطح بستر (خاک پوششی) به آب، یک آبیاری با آب شیرین صورت می گیرد. چگونگی هوا دهی:

برای تبدیل رشد رویشی به رشدزایشی در قارچ لازم است کاهش دما، افزایش اکسیژن و به دنبال آن کاهش کربن دی اکسید، افزایش نور و افزایش رطوبت در پرورش قارچ صورت گیرد. برای این منظور، ۱۰ ساعت پس از آبیاری و به تدریج در طی ۲ شبانه روز، دمای سالن را تا ۱۷ درجه سانتیگراد کاهش دهیم و ترجیحا این دما را تا پایان دوره قارچ دهی در سالن حفظ کنیم. نوسان دمای سالن بین ۱۶ تا ۱۸ درجه سانتیگراد هم مانعی بوجود نمی آورد. برای این کار با روشن نمودن دستگاه رطوبت ساز و به جریان انداختن آب دستگاه، رطوبت و دما را به حد مطلوب می رسانند. همچنین لازم است بطور دائم به مدت نیم ساعت یکبار، هوای مرطوب و تمیز (فیلتر شده) و پر از اکسیژن را به سالن وارد نماییم.

تبخیر و تعرق عامل اصلی انتقال مواد غذایی از کمپوست به کلاهک می باشد. لذا نبایستی با بالا بردن رطوبت نسبی سالن جلوی تبخیر و تعرق را گرفت. از لحظه هوا دهی تا ۶ شبانه روز و پس از تشکیل مرحله ستاره ای شدن دمای سالن را در حدود ۱۷ تا ۱۸ درجه سانتیگراد نگه می دارند. از این به بعد، رطوبت سالن را به ۸۵ درصد تقلیل می دهند. پس از مشاهده مرحله تشکیل پین هد (Pin formation)، دمای سالن را به ۱۸ درجه سانتیگراد می رسانند تا رشد سر سنجاقی سریع تر صورت گیرد. یاد آوری می شود که در دمای بالاتر از ۲۳ درجه سانتیگراد همراه با هوای خشک، پین هد زرد رنگ می شود که در بیشتر مواقع منجر به مرگ آنها می شود. پس از تشکیل پین هدها، مرحله رشد پین هد حدود ۴ تا ۸ روز به طول می انجامد.

اصولا هرچه درجه حرارت محیط به ۲۰ درجه سانتیگراد نزدیک تر باشد زودرسی بیشتر، قارچ ها ریزتر و عملکرد کمتر است و هر چه درجه حرارت به ۱۵ درجه سانتیگراد نزدیک تر باشد زودرسی کمتر و قارچها درشت تر و عملکرد بیشتر است.

تهویه نیز باعث دفع گازهای سمی از محیط اطراف بستر قارچ می شود. تهویه مناسب برای تولید قارچ ۱۰ تا ۱۵ درصد کربن دی اکسید است که با ۴ تا ۶ بار تهویه در ساعت امکان پذیر است.

کاهش دما نیز باعث کاهش تولید دی اکسید کربن می شود. در دمای ۱۶ درجه سانتیگراد برای تولید یک کیلوگرم قارچ، در هر ساعت به یک متر مکعب هوای تازه به ازای هر متر مبع از سطح بستر نیاز است.

برحسب تجربه هرچه پوشش میسلیوم در خاک پوششی ظریف تر باشد به همان نسبت امکان بدست آوردن عملکرد مطلوب بیشتر است. میسلیوم در حال رشد، گرما ایجاد می کند. بدیهی است همیشه دمای قسمت های مرکزی کمپوست بیشتر از دمای اطراف کمپوست است. افزایش دما سبب تحریک متابولیسم و افزایش سطح گاز کریب دی اکسید می شود.

آب دادن خیلی زیاد به خاک پوششی باعث کلفت شدن میسلیوم می گردد. گاهی هم کود خیلی خیس، موجب بروز میسلیوم کلفت می گردد. در این حالت تعداد قارچ ها در اثر تکثیر سلولی (تولید ماده زنده) و دو سوم بقیه نیز از طریق بزرگ شدن سلول ها به وسیله جذب آب (رشد طولی) صورت می گیرد. در شرایط مطلوب بیش از ۵۸۰۰۰ اندام اولیه (پین هد) قارچ می توانند در هر متر مربع بستر تشکیل شوند.

در مجموع تا روز سی و پنجم، شاهد مرحله رشد کلاهدک های قابل برداشت خواهیم بود. در این دوران هرگونه بیشبود و کمبود دما و رطوبت در سالن و بستر اصلا به نفع تولید کننده نمی باشد. در واقع رطوبت اضافی در سالن و خاک به همراه دمای بالا، بعضا سبب گسترش بیماری ها خواهد شد. از طرفی خشکی خاک و سالن و دمای بالاتر از ۲۳ درجه سانتی گراد به مدت طولانی، غالبا باعث باز شدن چتر قارچ ها، سبک شدن و پوک شدن آنها می شود که این قارچ ها، درجه دو محسوب می شوند و از قدرت انبارداری و خاصیت بازار پسندی کم برخوردارند.

## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

نام هنرجو به تفکیک گروه	اهداف عملکردی														نام هنرچو به تفکیک گروه	
	شایستگی فنی							شایستگی غیر فنی								
نام یا شماره گروه	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی	نتایج فردی از ۳ نمره	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
۱	۱															
	۲															
	۳															
	۴															
	۵															
۲	۱															
	۲															
	۳															
	۴															
	۵															

## ارزشیابی شایستگی : هوادهی خاک پوششی (سالن پرورش)

شرح کار: بکار گیری سیستم هوا ساز - راه اندازی هواکش ها - راه اندازی رطوبت ساز - سیر کوله کردن هوا داخل سالن

استاندارد عملکرد:  
هوادهی خاک پوششی طبق استاندارد

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:  
رسیدن به نسبت استاندارد CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> - حفظ دما و رطوبت سالن طی مدت هوادهی - کنترل بستر و رطوبت آن و آبیاری در صورت کاهش رطوبت خاک  
ابزار سنجش نسبت CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> - فن - سیستم گرمایش و سرمایش و رطوبت ساز - وسایل آبیاری

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	برنامه ریزی جهت هوادهی سالن پرورش	۲	
۲	تنظیم شرایط محیطی سالن پرورش	۲	
۳	آبیاری بستر سالن پرورش	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: فردی - نگرش: صداقت توجهات زیست محیطی: دقت - آلوده نکردن محیط - جمع آوری ضایعات شایستگی های غیر فنی: تفکر خلاق - مدیریت زمان - کارآفرینی - تفکر انتقادی - درستکاری	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## فصل ۵

## واحد یادگیری ۹:

### عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ

#### اهداف:

۱ - آفات مهم قارچ را در مراحل مختلف دگرذیسی شناسایی کند. ۲ - آفات مهم قارچ را از نظر ظاهری تشخیص دهد. ۳ - نحوه خسارت آفات مهم قارچ را تشخیص دهد. ۴ - پیشگیری‌های لازم را در مورد خسارات آفات قارچ به عمل آورد. ۵ - تعدادی از بیماری‌های مهم قارچ را شناسایی کند. ۶ - علل احتمالی تعدادی از بیماری‌های مهم قارچ را تشخیص دهد. ۷ - شیوع تعدادی از بیماری‌های مهم قارچ را کنترل کند.

دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنر جویان:

۱ - مشخصات ظاهری حشرات (سر، سینه، شکم) ۲ - دگرذیسی کامل حشرات (تخم، لارو، شفیره، حشره کامل) ۳ - نحوه خسارات حشرات در مراحل مختلف دگرذیسی ۴ - عوامل بیماری‌زا (باکتری، ویروس، قارچ) ۵ - مراحل مختلف رشد قارچ‌های خوراکی (صدفی، دکمه‌ای) ۶ - حشرات را از کنه‌ها تشخیص دهد.

واژه‌های کلیدی:

دگرذیسی حشرات - لارو - شفیره - استروما - سلول‌های پریموردیائی  
لکه تریکودرمایی - کلونی‌های حلقوی

خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه‌ای، مطالبی در خصوص آفات مهم قارچ‌های خوراکی، مشخصات ظاهری آفات قارچ، نحوه کنترل و پیشگیری از خسارات آفات، شناسایی بیماری‌های مهم قارچ‌های خوراکی، علل احتمالی تعدادی از بیماری‌های قارچ و کنترل شیوع تعدادی از بیماری‌های قارچ آمده است.

مواد مصرفی:

۱ - آب ۲ - سموم دفع آفات ۳ - سموم مقابله با بیماری‌ها ۴ - توری بسیار ریز  
۵ - نمک سدیم هیپوکلریت ۶ - کلسیم بی‌کربنات (جوش شیرین)

ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ، به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو	ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	دستگاه حشره‌گیر	۱	۲	سمپاش دستی	۱

## اجزای بسته آموزشی:

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

۱ - مشخصات ظاهری آفات مهم قارچ های خوراکی ۲ - نحوه خسارت آفات قارچ های خوراکی ۳ - چگونگی مبارزه با آفات مهم قارچ های خوراکی ۴ - مشخصات ظاهری بیماری های مهم قارچ های خوراکی ۵ - نحوه خسارت بیماری های مهم قارچ های خوراکی ۶ - چگونگی مبارزه با بیماری های مهم قارچ های خوراکی

نرم افزار:

۱- مشخصات ظاهری آفات مهم قارچ های خوراکی ۲- نحوه خسارت آفات قارچ های خوراکی ۳ - مشخصات ظاهری بیماری های مهم قارچ های خوراکی ۴ - نحوه خسارت بیماری های مهم قارچ های خوراکی

عکس:

۱ - مشخصات ظاهری آفات و بیماری های مهم قارچ های خوراکی ۲ - نحوه خسارت آفات و بیماری های قارچ های خوراکی ۳ - چگونگی مبارزه با آفات و بیماری های مهم قارچ های خوراکی

فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:

۱ - هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:

الف - نمایش فیلمی از آفات و بیماری های قارچ های خوراکی  
ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تولید قارچ برای مشاهده آفات و بیماری های قارچ.

ج - نشان دادن عکس ها یا پوستر هایی از آفات و بیماری های قارچ های خوراکی  
د - طرح سئوالاتی مانند:

آفات قارچ چه تاثیری در عملکرد قارچ دارد؟

خسارات آفات در پرورش قارچ به میزان است؟

بیماری های قارچ چه تاثیری در عملکرد قارچ دارد؟

میزان خسارات بیماری ها در پرورش قارچ چقدر است؟

چگونه می توان میزان خسارات آفات و بیماری ها را کاهش داد؟

ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

اگر با آفات قارچ مبارزه نکنیم چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

اگر پیشگیری های لازم را در شیوع بیماری ها انجام نشود چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

وجود آفات و بیماری ها در قارچ های تولیدی چه تاثیراتی در بازاریابی و فروش قارچ در بازار دارد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یاد گیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳ - سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد آفات و بیماری ها و روش های پیشگیری و مبارزه با آنها بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین نتایج را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد دلایل پیشگیری و مبارزه با آفات و بیماری ها تفکر کنند.

۵ - دلایل پیشگیری و مبارزه با آفات و بیماری ها را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶ - از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص چگونگی پیشگیری و مبارزه با آفات و بیماری ها بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ - از هنر جویان هر گروه بخواهید مبارزه با آفات و بیماری ها را به روش های مختلف انجام دهند.

### فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات، نحوه پیشگیری و مبارزه با آفات و بیماری ها را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد این موضوع بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز دلایل پیشگیری و مبارزه با آفات و بیماری ها در پرورش قارچ های خوراکی را تشریح نماید.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

منشاء آفات قارچ های خوراکی:

#### ۱ - مواد اولیه

موادی است که از آنها به عنوان بستر قارچ برای کمپوست سازی استفاده می گردد، مانند کلش گندم که حشراتی در آن لانه گزینی دارند. بنابراین اگر در هر یک از مراحل کمپوست سازی و پاستوریزاسیون رعایت مسائل بهداشتی نگردد، حشرات بروز می کنند. مثلا خیس بودن کمپوست در طی مراحل کمپوست سازی می تواند باعث عدم پاستوریزاسیون صحیح کمپوست و زنده ماندن حشره گردد. در مورد کنه نیز می توان به کود مرغی اشاره کرد. در روی کود مرغی بیش از چند نوع کنه زندگی می کند. اگر در طی استفاده از آن، از کود مرغی خیس، خرد نشده و تکه ای و کهنه استفاده شود، خیسی کمپوست و تخمیر بی هوای آن و



انباشتگی بیش از حد کمپوست و غیره، می تواند سبب بروز کنه و زنده ماندن آنها در طی فرایند پاستوریزاسیون گردد.

کنه ها در خاک پوششی نیز یافت می شوند. انبار کردن خاک در جای مرطوب و خنک، با دمای حدود ۲۵ درجه سانتی گراد، سبب ازدیاد کنه ها می گردد. عدم پاستوریزاسیون مناسب در دمای مطلوب و عدم خرد کردن تکه های بزرگ خاک پیت می تواند سبب زنده ماندن کنه ها و بروز آنها گردد.

## ۲ - محیط زیست

محل پرورش قارچ ها، به عنوان محیط زیست اصلی آفاتی مانند حشرات پروازی مثل مگس ها و پشه ها به شمار می آیند. در واقع محل پرورش قارچ های خوراکی به نوعی محل زندگی این آفات می باشند.

در مجموع محیط زیست، مواد اولیه مورد استفاده برای تولید قارچ، بقایای کمپوست و خود سالن به عنوان یک محیط ثانوی به عنوان عوامل بروز و منشاء آفات قارچ خوراکی مورد توجه قرار می گیرند.

در مورد استفاده از مواد اولیه و کاربرد آنها، مسئله اجتناب نا پذیر است. در مورد محیط زیست و عدم تداخل آفات پروازی نیز می توان تا حدود زیادی از تداخل زندگی این قبیل آفات با زندگی قارچ های خوراکی جلوگیری به عمل آورد.

از مهمترین آفات قارچ های خوراکی می توان به مگس، پشه، کنه و نماتد اشاره کرد. زی آنها و خسارات این آفات یا به صورت حمله مستقیم به قارچ و میسلیموم است و یا از طریق انتقال عوامل بیماری زای دیگر باعث گسترش بیماری می گردند. مثلا جالب است بدانید مگس ها در برخی مواقع می توانند حامل کنه ها و عامل انتقال آنها و کنه ها نیز می توانند حامل باکتری ها و نیز ویروس ها باشند. کنه ها، حشرات و نماتد ها با تغذیه، تخریب و ترشح مواد بازدارنده برای رشد قارچ خوراکی، همچنین لانه گزینی و تخم گذاری در قسمت های مختلف قارچ، سبب بروز خسارت می شوند.

مگس ها:

مگس های آفت قارچ های خوراکی شامل مگس های ذیل می باشند:

۱ - مگس های فورید (Phorid flies)

۲ - مگس های سیارید (Sciarid flies)

پشه ها:

پشه های آفت قارچ های خوراکی شامل پشه های ذیل می باشند:

۱ - پشه های گال (Gall midges)

کنه ها:

کنه های آفت قارچ های خوراکی شامل کنه های ذیل می باشند:

۱ - *Tarsonemus myceliophagus*

۲ - *Tyrophagus putrescentiae*

۳ - *Pygmephorus sellnicki*



نشانه های آلودگی به کنه در قارچ تکمه ای

نماتدها:

نماتدها موجودات ریز و نخ مانندی هستند به طول حداکثر یک میلی متر به رنگ شفاف که در مقابل نور، گوئی حالت درخشان دارند. در محیط های مرطوب مانند مار شنا می کنند و دارای حرکات موج مانند می باشند. دارای پراکنش و سرعت تکثیر زیادی بوده و خسارات فراوانی وارد می کنند. نماتدها با چشم غیر مسلح به سختی دیده شده و در همه جا یافت می شود. نماتدها ۲۴ ساعت پس از تخم گذاری، سر از تخم بیرون می آورند. در محیط های پرورش قارچ سه نوع نماتد یافت می شود که عبارتند از:

۱ - نماتدهای ساپروفیت (آزاد)

۲ - نماتدهای شکارچی

۳ - نماتدهای انگل

توصیه های عمومی برای کنترل و پیشگیری آفات:

۱ - بازرسی کامل سالن: سالنی که آلوده به حمله آفات است، معمولا بوی شیرین و تازگی عطر کمپوست در آن به مشام نمی رسد. در بعضی حالات (در صورتی که هوا ساز خاموش و هوای سالن ساکن باشد) بوئی شبیه بوی گوشت و پشم سوخته شده به مشام می رسد. در این حالت با دقت و تمرکز بیشتر در طول کار و به تجربه خواهید فهمید سالن حاوی کنه یک بوی خاص شبیه سوختگی ناقص دارد و سالن دارای نماتد بویی شبیه یک باغ شبنم گرفته متعفن یا بویی شبیه فاضلاب دارد. حتی سالنی که آلوده به کپک سبز، کپک دارچینی، حباب خشک و حباب تر باشد هر کدام دارای یک بوی خاص می باشند. برای درک بهتر بو، بهتر است قبل از طلوع آفتاب و موقعی که دستگاه رطوبت ساز و فن حداقل نیم ساعت خاموش بوده به سالن سرکشی نموده و انواع بوها را به خاطر بسپاریم. ۲ - سمپاشی بر علیه حشرات پروازی: از مهمترین سمومی که برای سمپاشی بر علیه حشرات به کار می رود می توان به مالاتیون، پاراتیون، پرمترین، سیپرترین، متاسیستوکس و غیره اشاره نمود. نسبت این سموم معمولا بین ۱ تا ۲ در هزار می باشد. معمولا مقدار ۲۰ تا ۳۰ لیتر از این نسبت برای سمپاشی یک سالن ۱۰۰ متری کافی

است. بهتر است سمپاشی را با فواصل سه تا پنج روز پس از سمپاشی اول تکرار نمود.

۳ - سمپاشی بر علیه کنه: از مهمترین کنه کش های موجود می توان به نئورون، نیسورون، آپولو و غیره اشاره کرد. نسبت کاربرد سموم کنه کش نیز ۱ تا ۲ در هزار است. معمولاً مقدار ۲۰ تا ۳۰ لیتر از این سم، برای سمپاشی در سالن، روی کیسه های پلاستیکی و کف سالن کافی است. سمپاشی را می توان در چند مرحله به صورت کیسه به کیسه برای هر کمپوست انجام داد. تعداد سمپاشی ها در سالن به قرار زیر است:

الف = قبل از خاک دهی

ب = در مرحله کیسه کوبی و پنجه زنی

ج = در حین خاک دهی و پس از اتمام خاک دهی

د = پس از باز نمودن کیسه های پلاستیکی و قبل از شوک سرما

### بیماری های قارچ:

#### تعریف بیماری و سلامتی:

بیماری و سلامتی در واقع تلاش و تعاملی است بین انتخاب بهترین راه برای یک موجود زنده، برای ایجاد بهترین تعادل برای ادامه حیات و تنازع بقاء.

بیماری یعنی عدم تعادل و تعامل موجود با بقیه عوامل ایجاد بیماری.

عوامل ایجاد بیماری به دو دسته شامل عوامل زنده (زیستی) و عوامل غیر زنده (غیر زیستی یا محیطی) تقسیم می شوند. ماهیت ایجاد بیماری های زیستی در عدم تعادل قارچ پرورشی با عامل ایجاد بیماری است که در اینجا عوامل ایجاد بیماری، غیر محیطی و زنده اند. این عوامل عبارتند از: عوامل ویروسی، باکتریایی و قارچی. در مورد عوامل غیر زنده، عدم تعادل و تعامل با شرایط زیست محیطی (یعنی زندگی کردن در طیف خاصی از شرایط زیست محیطی تعریف شده برای یک موجود)، باعث بروز بیماری های محیطی می شود که در مورد انسان مثلاً در مورد بیشبود یا کمبود دما عبارتند از سرما خوردگی و گرما زدگی. بنابراین ماهیت ایجاد بیماری های غیر زنده، عدم تعادل قارچ خوراکی با عامل ایجاد بیماری یا آسیب است که در اینجا عوامل ایجاد بیماری، محیطی و غیر زنده اند. مثلاً در اثر بیشبود دما، رشد میسلیم مختل می شود و یا کلا میسلیم از بین می رود.

سلامتی در مورد عوامل غیر زنده، یعنی داشتن حداکثر تعادل با حدود عوامل زیست محیطی (دما، رطوبت، هوا) و یا تحمل و داشتن حد اقل پایداری و کنار آمدن با حدود حداقل و حداکثری از این شرایط. سلامتی در مورد عوامل زنده، یعنی برتری و کنار آمدن با بقیه عوامل ایجاد بیماری.

عوامل قارچی بیماری را در قارچ های خوراکی:

این عوامل باعث ایجاد بیماری و آسیب قارچ ها شده که شامل سه دسته قارچ های رقیب، قارچ کپک و قارچ هرز می باشند. کپک ها با رشد بر روی بقایای قارچ

خوراکی با زندگی گندروبی (ساپروفیتی) سبب ایجاد بیماری می گردند. قارچ های کپک در مواد اولیه مورد استفاده برای تهیه بستر قارچ خوراکی همچنین در محیط (آب، خاک یا بستر و هوا) وجود دارند. بنابراین وجود آنها اجتناب ناپذیر است.

#### الف - قارچ بیماری زا

آسیب قارچ های بیماری زا (مثل قارچ حباب تر) شامل رقابت برای رشد و تغذیه از یک بستر واحد رشد و یا تغذیه از قارچ خوراکی می باشد که شامل اختلال در رشد قارچ خوراکی و از بین بردن (کلی یا جزئی) قارچ خوراکی می باشد.

#### ب - قارچ رقیب (کپک)

آسیب کپک ها (مانند کپک سبز) شامل رشد و رقابت برای تغذیه کپک در بستر رشد (خاک پوششی، کمپوست، بذر) و حتی تغذیه از قارچ خوراکی می باشد که آسیب ها شامل تخریب قارچ خوراکی (به صورت کلی یا جزئی)، ترشح مواد بازدارنده برای رشد قارچ خوراکی و عدم رشد بعدی قارچ خوراکی می باشد.

#### ج - قارچ هرز

آسیب قارچ هرز (مانند قارچ جوهری) شامل رشد و رقابت در تغذیه در بستر رشد قارچ خوراکی (کمپوست)، ترشح مواد بازدارنده برای رشد قارچ خوراکی و نیز عدم رشد قارچ خوراکی می باشد.

#### شناسایی بیماری:

عامل اصلی بیماری، در واقع در حضور عامل فرعی بیماری، سبب بروز عامل ایجاد بیماری می گردد. هر بیماری به دلیل شرایط خاصی تشدید یا تخفیف می یابد. هر بیماری به هر حال توسط عواملی انتقال می یابد. عارض شدن هر بیماری دارای نشانه های خاصی است که در مورد کپک ها، نشانه ها خود کپک و در مورد عوامل بیمارگر (ویروس ها) نشانه بیماری در قارچ خوراکی نمایان می شود. درمان بیماری نیز شامل تمام اقداماتی است که سبب از بین رفتن بیماری و یا به سخن دیگر دور نمودن رشد قارچ خوراکی از تداخل با زندگی تمام عوامل ایجاد بیماری است. کنترل بیماری و پیشگیری بیماری نیز یعنی انجام دادن اقداماتی که تا حد امکان از بروز بیماری جلوگیری نماید. تشخیص بیماری مقدمه تجویز (درمان) بیماری است. با شناسایی کامل بیماری می توان بیماری را تشخیص، علل بروز آن را بررسی و سپس بیماری را درمان کرد.

#### تشخیص بیماری:

تشخیص بیماری در واقع حذف شبیه ترین عوامل ایجاد بیماری برای رسیدن به عامل اصلی بیماری می باشد.

#### عامل اصلی بیماری:

عامل اصلی در واقع مسبب اصلی بروز بیماری است (کپک سبز). از مهمترین عوامل بیماری زا در قارچ ها می توان به رقابت بقیه قارچ ها اشاره کرد. در یک تقسیم بندی عوامل بیماری زا به دو دسته عوامل محیطی و عوامل غیر محیطی تقسیم میشوند.

الف = عوامل محیطی: یا عوامل غیر زنده شامل بیشبود یا کمبود پنج پارامتر رطوبت، هوا، دما، نور و موادزائد دفعی می باشند.  
ب = عوامل غیر محیطی: یا عوامل زنده شامل قارچ ها، ویروس، باکتری ها و بقیه میکروارگانیسم می باشند.

### عامل فرعی بروز بیماری:

عامل فرعی اتفاقی است که در یکی از مراحل تولید، باعث تشدید و برتری عامل اصلی بروز بیماری نسبت به رشد قارچ خوراکی گردیده است. در واقع عامل فرعی باعث تحریک عامل اصلی برای ایجاد بیماری است. (PH، رطوبت زیاد، گرما، کربن دی اکسید و اسپان آلوده)

### نشانه بیماری:

نشانه بیماری در واقع بروز حالت غیر طبیعی در رشد و حالات طبیعی موجود می باشد که این نشانه ها می تواند ظاهری یا غیر ظاهری باشد. کمبود رطوبت می تواند باعث پوکی، سبکی و رنگ پریدگی باشد که پوکی و سبکی تا حدودی غیر ظاهری، ولی رنگ پریدگی نشانه ظاهری می باشد. معمولا نشانه های شبه بیماری های محیطی بیشتر ظاهری و شامل کوچکی، بزرگی و بد شکل شدن اندام های قارچ می باشد. برای مثال در اثر بیشبود، کربن دی اکسید در سالن، پایه قارچ دکمه ای نازک، کشیده و بلندتر از حد طبیعی می باشد. ولی در اثر کمبود دما، رشد میسلیم با تاخیر صورت می گیرد که این نشانه غیر ظاهری و مربوط به زمان می باشد و عملا میسلیم با تاخیر رشد هیچ تفاوتی با رشد معمولی ندارد. بنابراین تشخیص نشانه های غیر ظاهری بیماری، در برخی مواقع کمی دشوارتر می باشد.  
تشدید کننده بیماری:

تشدید کننده بیماری در اصل هر اتفاق یا عاملی است که باعث بدتر شدن شرایط زندگی قارچ خوراکی نسبت به شرایط زندگی هر موجودی غیر از قارچ خوراکی بشود.

### تخفیف دهنده بیماری:

هر عامل یا اتفاقی که باعث بدتر شدن شرایط زندگی قارچ های غیر خوراکی و کلاموجوداتی غیر از قارچ خوراکی باشد به عنوان تخفیف دهنده بیماری به حساب می آید. در واقع هر عاملی که باعث بهتر شدن شرایط زندگی قارچ های خوراکی باشد به عنوان تخفیف دهنده بیماری به حساب می آیند.  
بیشبود یا کمبود شرایط مطلوب زیست محیطی (رطوبت، دما، نور، تهویه و غذا) یعنی عوامل محیطی باعث محدودیت در رشد یا توقف کامل رشد قارچ می باشد. اگر عامل اصلی بیماری شرایط نا مناسب زیست محیطی باشد به طور منطقی می توان عامل فرعی را در شرایط بد سالن داری جستجو نمود. اگر عامل بروز

بیماری غیر محیطی بود، مثل رقابت بقیه قارچ‌ها، ویروس‌ها و باکتری‌ها و غیره لازم است. ابتدا به دنبال عامل اصلی و سپس عامل فرعی بود. فرض محیط اسیدی باعث برتری رقابت رشد کپک سبز، در برابر قارچ دکمه‌ای می‌باشد. کپک سبز عامل اصلی و دی‌اکسید کربن و اسیدیته به عنوان عامل فرعی می‌باشد. حالا باید دید که عامل فرعی در کجا باعث تحریک و بروز عامل اصلی گردیده است. فرض عدم هوا رسانی مناسب کمپوست در تونل (مثلا به دلیل سرد شدن دمای تونل) باعث تحریک رشد بیشتر کپک سبز می‌گردد که این مورد عامل ایجاد بیماری است. بنابراین لازم است در این مکان به دنبال کاهش تشدید بیماری بود. مسلما اگر فرض بیماری بر عوامل غیر محیطی باشد با توجه به یک اصل کلی که قارچ‌های پست‌تر (مثل کپک سبز) احتیاج به محیط غذایی با اسیدیته بیشتر، کربن دی‌اکسید بیشتر، اکسیژن کمتر، رطوبت زیاد تر و دمای بالاتر هستند می‌توان عنوان نمود که اسیدیته، رطوبت بیشتر، دی‌اکسید کربن بالاتر و دمای بیشتر به همراه تهویه کمتر باعث تشدید اکثر بیماری‌های غیر محیطی می‌باشند، لیکن در بحث شبه بیماری‌های محیطی موارد مذکور عامل اصلی بیماری محسوب می‌شود، این در حالی است که دمای پایین، رطوبت و دی‌اکسید کربن کم و تهویه زیاد معمولا در بحث بیماری‌های غیر محیطی تخفیف دهنده بیماری می‌باشند.

### ناقل بیماری:

ناقل بیماری در اصل مسبب انتشار بیماری می‌باشد که صرفا مربوط به بخش بیماری‌های غیر محیطی می‌باشد مثلا اگر در اثر بیشبود دمای سالن، پشت قارچ‌ها سریعا باز شود، نمی‌توان عنوان کرد که مثلا آب آبیاری باعث انتقال بیماری شده، بلکه مسلما می‌دانیم که ناقل بیماری مربوط به بیماری‌های غیر محیطی است.

مهمترین ناقلین بیماری عبارتند از: رطوبت، جریان هوا، انسان، حشرات، ادوات و مواد مورد استفاده در بستر، بذر، خاک پوششی و غیره. در واقع می‌توان بیماری را در یک تقسیم بندی به دو دسته تقسیم نمود.

الف = بیماری‌های غیر ناقل: این بیماری‌ها انتقال پذیر نیستند، مثلا ساختمان و بافت نامناسب خاک پوششی باعث ریز ماندن و باز شدن چتر قارچ گردد که به هر حال این شبه بیماری (آسیب) انتقال پذیر نیست.

ب = بیماری‌های ناقل: این دسته از بیماری‌ها انتقال پذیرند. مثل انواع کپک، بیماری‌های ویروسی و غیره که به راحتی توسط عوامل ناقل بیماری منتقل می‌گردد.

توضیح اینکه، مثلا اگر در اثر عدم خروج گاز آمونیاک در بعضی از کیسه‌ها قارچ کوپرینوس رشد نمود، این بیماری در اصل ناقل می‌باشد، اما مثلا اگر در اثر رطوبت کم سالن و یا جریان اضافی هوا در سالن سطح قارچ‌ها پوسته پوسته شدند، این شبه بیماری اساسا غیر ناقل است.

## پیشگیری بیماری:

پیشگیری بیماری یعنی جلوگیری از بروز نسبی بیماری در مقاطعی از زمان و مکان.

همانطور که می دانید بسیاری از بیماری ها، غیر قابل پیشگیری می باشند، یعنی حادث شدن آنها اجتناب نا پذیر یا در حال حاضر از حیثه کنترل انسان خارج است. از طرفی بسیاری از بیماری های دیگر را نیز می توان به طور کامل از بین برد (کپک سبز همیشه وجود خواهد داشت). اما با پیشگیری می توان تا حدود زیادی از بروز بیماری جلوگیری کرد.

با فراهم آوردن شرایط مطلوب به نفع رشد قارچ خوراکی و برتری دادن رشد قارچ نسبت به رشد بقیه موجودات غیر از قارچ، به نوعی می توان از بروز بسیاری از بیماری ها پیشگیری بعمل آورد.

در مجموع تشخیص و در پی آن، طبقه بندی بیماری ها می تواند کمک زیادی به شناسایی و درمان بیماری ها کند. آنچه مهم است این است که همیشه نباید منتظر بروز و ظهور بیماری بود. بهتر است همیشه نسبت به کاهش تمام عوامل تشدید کننده و انتقال دهنده بیماری ها اقدام شود و همیشه نسبت به کنترل عوامل فرعی ایجاد کننده بیماری ها حساس و همیشه به دنبال نشانه های بیماری ها باشیم.

بطور کلی می توان بیماری های قارچ های خوراکی را به ۵ دسته به شرح ذیل تقسیم کرد:

- ۱ - بیماری های مربوط به کمپوست
- ۲ - بیماری های مربوط به پاستوریزاسیون کمپوست
- ۳ - بیماری های مربوط به اسپان
- ۴ - بیماری های مربوط به خاک پوششی
- ۵ - بیماری های مربوط به سالن

## درمان بیماری:

در یک تعریف کلی، درمان بیماری شامل تشخیص بیماری، شناسایی عامل اصلی و عامل فرعی و عامل ایجاد بیماری به همراه شناسایی کامل نشانه بیماری و تجویز نسخه برای از بین بردن عوامل ایجاد بیماری و کاهش عوامل تشدید کننده بیماری و افزایش عوامل تخفیف دهنده بیماری و کنترل بیماری شامل عدم انتقال بیماری می باشد. تشخیص صحیح، مقدمه تجویز صحیح یا درمان درست است.

## ناهنجاری های فیزیولوژیکی:

بیماری هایی هستند که بروز آنها در اثر اختلال در شرایط فیزیولوژیکی رشد قارچ خوراکی بوجود می آید، مثل ناهنجاری تاج خروسی قارچ دکمه ای. اساسا بیشبود و کمبود یکی از چهار عامل دما، رطوبت، هوا و غذا (خاک یا بستر قارچ) باعث بروز شبه بیماری های محیطی می شود. در واقع دورتر بودن هر یک

از جانداران از شرایط مطلوب زیست محیطی (چه بصورت بیشبود و چه کمبود) باعث بروز این شبه بیماری ها می گردد.

### بیماری های غیر محیطی:

مهمترین بیماری های غیر محیطی قارچ دکمه ای عبارتند از: کپک ها (مثل انواع کپک سبز، کپک سیاه)، قارچ های هرز (قارچ جوهری)، قارچ های انگل (ورتیسلیوم)، باکتری ها و ویروس ها.

کپک ها از نظر سرعت جذب مواد غذایی و قدرت تطبیق با شرایط اکولوژیکی بر قارچ خوراکی برتری دارند. کپک ها با تغذیه از بستر رشد قارچ خوراکی به صورت مشترک و تغذیه از خود قارچ خوراکی و ترشح مواد سمی، سبب ایجاد رقابت، از بین بردن قارچ خوراکی و عدم رشد آن می شوند. کپک ها معمولا در همان دما و رطوبتی که قارچ ها زندگی می کنند می توانند به رشد و بقای خود ادامه دهند. از مهمترین این کپک ها می توان به کپک های سبز اشاره نمود که به طور وسیعی در خاک پوششی و کلش گندم به عنوان مهمترین مواد مورد استفاده در بستر قارچ دکمه ای، وجود دارند.

### توصیه های برای جلوگیری از بروز بیماری ها در مراحل تولید و پرورش:

۱- در محل کمپوست سازی: ترکیب مناسب اجزای تشکیل دهنده کمپوست می تواند تا حد زیادی از بروز بسیاری از مشکلات جلوگیری نماید. خیس بودن کود مرگی سبب حل نشدن آن در تل و ایجاد مزاحمت در پاستوریزاسیون کمپوست می گردد. عدم فرآیند صحیح کمپوست سازی باعث بهم خوردن نسبت کربن به نیتروژن کمپوست، غیر هوازی شدن این فرآیند و تجمع گاز آمونیاک و غیره می شود که باعث بوجود آوردن بعضی از بیماری ها (کپک زرد، کپک خاکستری متمایل به سیاه، قارچ جوهری، کنه و غیره) می شود.

عرض و ارتفاع مناسب تل، باعث خروج گاز دی اکسید کربن و آمونیاک و هوادهی مناسب توده کمپوست می گردد. ارتفاع و عرض مناسب تل، باعث ایجاد دمای کافی در بستر برای از بین بردن بسیاری از قارچ ها، کپک ها و لارو حشرات می شود. بنابراین توصیه می شود در زمستان اقدام به ساختن تل های بزرگتر و در تابستان تل ها را کوچکتر ساخت تا از تجمع زیاد حرارت یا عدم تامین درجه حرارت نیز جلوگیری شود تا از بوجود آمدن بعضی از بیماری ها (انواع حشرات، کپک سبز و غیره) جلوگیری شود.

برگردان به موقع تل باعث عدم تجمع گرما و گازها در تل و عدم ترکیب با بخار آب و ایجاد اسیدی شدن کمپوست می شود. لذا توصیه می شود در طی فرآیند کمپوست سازی در طی زمانهای مشخصی به زیر و رو نمودن توده تل اقدام نمود تا از تجمع گازها که در اثر فرآیند تخمیر بوجود می آید و در بروز بیماری هایی همچون کپک سبز آبی، کپک سبز زیتونی و غیره موثر است؛ جلوگیری شود.



آبیاری مناسب با حجم مشخص، باعث هوا دهی خوب و نیز خروج کامل گازها از درون کمپوست می گردد که از اسیدی شدن کمپوست جلوگیری می کند. همچنین در این حالت از خیس شدن، لزج شدن و تخمیر بی هوازی کمپوست و بیماری هایه همچون کپک سبز آبی، کپک سبز جنگلی، انواع حشرات و غیره جلوگیری می شود.

۲- در تونل پاستوریزاسیون: در تونل پاستوریزه، هوا دهی مناسب و کافی با هوای تمیز که از فیلتر عبور نموده، باعث جلوگیری از بروز تعدادی از بیماری ها همچون بیماری های ویروسی و باکتریایی، انواع کپک ها و آفاتی مانند کنه ها و غیره می شود.

رطوبت زیاد کمپوست در دوران تونل داری و در موقع بذر زنی هم می تواند سبب بهم فشردگی کمپوست و عدم خروج گاز و خفه شدن بستر و احتمالا تحریک رشد کپک هایی مانند کپک سفید، کپک دارچینی، کپک سبز جنگلی، قارچ های کوپرینوس و غیره شود. عدم رعایت دقیق زمان و دمای مناسب پاستوریزاسیون (کمپوست، خاک پوششی و بذر) هم می تواند یکی از دلایل بروز انواع بیماری ها مثل حباب خشک و حباب تر، کپک تار عنکبوتی، انواع کپک ها، انواع حشرات و کنه ها گردد.

خروج کامل گاز آمونیاک سبب جلوگیری از رشد انواع قارچ ها کوپرینوس می گردد. اسیدی بودن کمپوست، خاک پوششی و بذر نیز عامل تحریک رشد کپک ها می باشد. در واقع با فراهم آوردن شرایط مطلوب رشد کپک نسبت به قارچ، سبب برتری رشد کپک هایی همچون کپک سبز آبی، کپک سبز جنگلی، قارچ های کوپرینوس و غیره می شویم.

۳- در مورد خاک پوششی: جمع آوری قطعات و تکه های چوبی ریشه های پیت در موقع درست کردن خاک پوششی کمک زیادی به جلوگیری از بروز بیماری ها همچون کپک سبز، کپک سبز جنگلی، کپک سبز آبی و غیره می شود. تنظیم مناسب اسیدیته خاک پوششی تا حد زیادی از ایجاد و تحریک بسیاری از بیماری های کپکی جلوگیری می نماید.

پاستوریزاسیون مناسب خاک پوششی در زمان و دمای مناسب کمک زیادی به جلوگیری از بروز بسیاری از بیماری ها مثل انواع کپک ها، انواع بیماری های ویروسی و باکتریایی، حباب خشک و تر، انواع حشرات، کنه و غیره می شود.

۴- در مورد اسپان: بذر آلوده، خیس و کهنه هم می تواند یک دیگر از دلایل شیوع بسیاری از بیماری ها مثل انواع کپک ها، بیماری های ویروسی و غیره باشد.

۵- در مورد سالن داری: تمیز نگهداشتن و شستشوی هفتگی یا در برخی مواقع روزانه سالن بعد از خاک دهی و قارچ چینی می تواند تا حد زیادی از انتشار سوژ میکروبی در سالن جلوگیری به عمل آورد. تمیز نگهداشتن سطح خاک پوششی و بستر کمپوست از بقایای قارچ، تا حد زیادی از تحریک و لانه گزینی بسیاری از بیماری ها، خصوصا کپک ها ممانعت بعمل می آورد.

اصولا عدم وجود بستر مناسبی برای رشد کپک‌ها به نوعی از گسترش بیماری‌هایی مثل کپک سبز، کپک تار عنکبوتی و غیره جلوگیری می‌کند. با پایین نگهداشتن رطوبت نسبی در سالن، عملا از تشدید و انتقال بسیاری از بیماری‌ها مثل لکه باکتریایی، کپک سبز و غیره در امان خواهیم بود.

در دوران قارچ دهی، جریان هوای اضافی در سالن تا حدی که باعث خشکی سطح بستر نگردد، می‌تواند از بروز کپک‌ها جلوگیری نماید.

بهتر است دوران نگهداری کمپوست در سالن را کاهش داد و پس از تکمیل دوره قارچ چینی، سریعا کمپوست‌ها را از سالن تخلیه نمود. نگه داشتن کمپوست‌ها برای مدت طولانی در سالن به گسترش و انتقال بیماری‌ها کمک می‌نماید. لازم است قبل از تخلیه کمپوست‌ها، سالن را با بخار پاستوریزه نمود. همچنین می‌بایست قبل از ورود کمپوست‌های کشت بعدی، سالن را شسته، ضد عفونی و هوا دهی کنیم.

## ارزشیابی مرحله‌ای:

نمونه چک لیست ارزشیابی مرحله ای

از ۶ تیرگروه	نتایج فردی از ۳ نمره		اهداف عملکردی												نام هم‌گروه به تفکیک گروه	نام یا شماره گروه	
	شایستگی فنی	شایستگی غیر فنی	شایستگی فنی						شایستگی غیر فنی								
			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
																	۱
																	۲
																	۳
																	۴
																	۵
																	۱
																	۲
																	۳
																	۴
																	۵

## ارزشیابی شایستگی : عملیات نگهداری ضمن رشد قارچ

شرح کار:

بازدید روزانه - بررسی موارد مشکوک - پیشگیری از ورود عوامل بیماری زا و افات و حشرات - حذف موارد آلوده

استاندارد عملکرد:

انجام کلیه عملیات نگهداری سالن طبق استاندارد

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

عملیات با رعایت نیازهای لحظه ای قارچها و تقسیم کار میان کارکنان بر طبق جدول بندی کارها و حفظ دما و رطوبت نسبی هوا و رطوبت خاک و نسبت  $CO_2/O_2$  به طور لحظه ای

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بازدید روزانه	۲	
۲	بررسی موارد مشکوک	۱	
۳	پیشگیری از ورود عوامل بیماری زا و افات و حشرات	۲	
۴	حذف موارد آلوده	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: فردی - نگرش: صداقت توجهات زیست محیطی: دقت- آلوده نکردن محیط- جمع آوری ضایعات شایستگی های غیر فنی: درستکاری - مدیریت زمان - مدیریت مالی	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

## واحد یادگیری ۱۰: برداشت - درجه بندی - بسته بندی قارچ خوراکی

### اهداف:

۱ - برداشت قارچ را در زمان مناسب انجام دهد . ۲ - برداشت قارچ را به روش دستی (تک تک) انجام دهد . ۳ - برداشت قارچ را به روش دستی (خوشه ای) انجام دهد. ۴ - قارچ را پس از برداشت خشک کند. ۵ - قارچ را پس از برداشت منجمد نماید.

۶ - قارچ را در محلول مخصوص نگهداری کند.

۷ - قارچ را پس از برداشت کنسرو کند.

۸ - قارچ را پس از برداشت درجه بندی و بسته بندی کند.

دانسته های قبلی مورد نیاز هنر جویان:

۱ - شرایط مناسب محیطی رشد قارچ از نظر دما، رطوبت و غیره

۲ - فیزیولوژی رشد قارچ های خوراکی ۳ - رشد رویشی قارچ های خوراکی

۴ - رشد زایشی قارچ های خوراکی

واژه های کلیدی:

فلاش - سیل و کیوم - اتمسفر اصلاح شده - فویل های نیمه تراوا - بازده بیولوژیکی

خلاصه محتوا:

در واحد یادگیری برداشت - درجه بندی - بسته بندی قارچ خوراکی در درس تولید و پرورش قارچ خوراکی صدفی و دکمه ای، مطالبی در خصوص روش های برداشت، نکات مربوط به برداشت، نگهداری قارچ شامل خشک کردن و منجمد کردن و کنسرو کردن و نگهداری در مایعات، انبار کردن، درجه بندی، بسته بندی و ظروف بسته بندی، حمل و نقل و فروش قارچ های خوراکی آمده است.

مواد مصرفی:

۱ - آب ۲ - الکل ۱۰ درصد ۳ - محلول کلر ۴ - محلول مخصوص نگهداری قارچ

۵ - ظروف بسته بندی قارچ در اندازه های مختلف ۶ - سلفون ۷ - سبد یا سطل

## ابزار و تجهیزات:

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری برداشت - درجه بندی - بسته بندی قارچ خوراکی به شرح جدول ذیل می باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو	ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	وسایل آبیاری	۱	۵	کانتینر نگهداری ازت مایع	۱
۲	دما سنج	۱	۶	دستگاه بسته بندی سلفون کش	۱
۳	رطوبت سنج	۱	۷	نردبان با پل مخصوص	۱
۴	چاقو برداشت	۱۵	۸	بالا بر	۱

## اجزای بسته آموزشی:

این کار یا واحد یاد گیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:  
فیلم:

- ۱ - نحوه برداشت قارچ به روش دستی و ماشینی ۲ - درجه بندی قارچ های خوراکی ۳ - خشک کردن قارچ
- ۴ - منجمد کردن قارچ ۵ - نگهداری قارچ در مایعات ۶ - کنسرو کردن قارچ ۷ - بسته بندی قارچ های خوراکی
- ۸ - حمل و نقل قارچ های خوراکی  
نرم افزار:
- ۱ - نحوه برداشت قارچ به روش دستی و ماشینی ۲ - کاربرد دستگاه های بسته بندی قارچ های خوراکی
- ۳ - نحوه بسته بندی ۴ - خشک کردن قارچ ۵ - منجمد کردن قارچ ۶ - نگهداری قارچ در مایعات
- ۷ - کنسرو کردن قارچ  
عکس:
- ۱ - نحوه برداشت قارچ به روش دستی و ماشینی ۲ - دستگاه های بسته بندی ۳ - نحوه بسته بندی ۴ - خشک کردن قارچ
- ۵ - منجمد کردن قارچ ۶ - نگهداری قارچ در مایعات ۷ - کنسرو کردن قارچ

### فرایند آموزش شایستگی های فنی و غیر فنی:

۱ - هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ - برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:

الف - نمایش فیلمی از برداشت، درجه بندی، بسته بندی و ...

ب - حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در کارخانجات تولید قارچ بخصوص در زمان برداشت و درجه بندی و بسته بندی قارچ.

ج - نشان دادن عکس ها یا پوستر هایی از برداشت و درجه بندی و بسته بندی قارچ

د - طرح سئوالاتی مانند:

خشک کردن قارچ به چه منظوری انجام می شود؟

چرا در برداشت فلش اول تاخیر می اندازند؟

برداشت به موقع قارچ چه تاثیراتی در افزایش تولید قارچ و فروش دارد؟

محاسن بسته بندی مناسب قارچ چیست؟

کنسرو کردن یا منجمد کردن قارچ های خوراکی چه فوایدی دارد؟

ه - طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

اگر قارچ ها بموقع برداشت نشوند چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

اگر قارچ ها پس از برداشت به یکی از روش ها (خشک کردن، منجمد کردن و

غیره) نگهداری نشود؛ چه مسائل و مشکلاتی بوجود خواهد آمد؟

درجه بندی و بسته بندی نکردن قارچ ها پس از برداشت چه تاثیری در فروش دارد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یاد گیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمائید.

۳ - سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد برداشت، درجه بندی، بسته بندی بحث و گفتگو نمایند و سپس کلیه نتایج را روی تابلوی کلاس درس بنویسید. و از هنرجویان بخواهید مناسب ترین نتایج را انتخاب نمایند.

۴ - از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد دلایل نگهداری قارچ (خشک کردن، منجمد کردن و ...) تفکر کنند.

۵ - دلایل برداشت بموقع و صحیح، درجه بندی و روش های نگهداری قارچ های خوراکی را در روی تابلوی کلاس بنویسید و از هر گروه پیشنهاد دهنده بخواهید در مورد آنها توضیح دهند و در پایان جمع بندی مطالب را انجام داده و آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

۶- از هنرجویان هر گروه بخواهید در خصوص نحوه برداشت، درجه بندی و بسته بندی، بازاریابی و فروش قارچ های خوراکی بحث و گفتگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷- از هنر جویان هر گروه بخواهید عملیات مربوط به برداشت، درجه بندی و بسته بندی را انجام دهند.

۸- از هنر جویان هر گروه بخواهید نحوه بازاریابی و فروش را انجام دهند.

### فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها:

هنرآموز از طریق عکس و فیلم و هم چنین بازدید از کارخانجات، نحوه برداشت، درجه بندی، بسته بندی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد این موضوع بحث و گفتگو کنند.

هنرآموز دلایل برداشت بموقع قارچ، درجه بندی، نگهداری، بسته بندی و بازاریابی در پرورش قارچ های خوراکی را تشریح نماید.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب کتاب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

برداشت دستی قارچ:

تکنیک های پرورش تنها عامل لازم برای داشتن کیفیت خوب برای تولید نیست، بلکه نحوه برداشت و چیدن قارچ نیز کیفیت قارچ را تحت تاثیر قرار می دهد. قارچ ها بدلیل نداشتن اپیدرم بسیار حساس هستند و در برابر فاسد شدن، مقاومت کمی دارند

جهت داشتن برداشتی با کیفیت بالا باید نکات زیر را مد نظر قرار داد:

برداشت با دستکش یکبار مصرف انجام گیرد تا در صورت آلوده شدن دستکش بتوان آن را هر چند یکبار تعویض کرد.

کمترین زمان را باید برای برداشت و بسته بندی قارچ صرف کرد.

از قرار دادن بسته ها روی بستر باید خودداری شود.

قارچ زیادی را در یکبار چیدن بطوری که تمام دست پر از قارچ شود، با دست انجام ندهید بلکه چند عدد را بچینید و در ظرف قرار دهید و سپس اقدام به برداشت مجدد نمائید.

دستانتان را مرتب از خاکی که در هنگام چیدن به آن چسبیده پاک کنید و چاقویی که آن را جهت چیدن قارچ بکار می برید، تمیز کنید.

هرگز چیدن قارچ را از مرکز بستر شروع نکنید، بلکه این کار باید از کناره ها و لبه ها شروع و به سمت مرکز انجام شود زیرا که هنگام برداشتن قارچ از مرکز، خاک قارچ های وسط به کناره مالیده می شود.

قرار گیری مناسب در هنگام برداشت جهت چیدن تمام قارچ های بستر و در دسترس بودن برای چیدن از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

مراقبت های پس از برداشت:



هنگامی که قارچ‌ها به طور کامل برداشت شدند، بهتر است کاه و کلش را با فشار دست کاملاً فشرود. زیرا با این عمل، فاصله‌ای که بین کاه و کلش بستر ایجاد شده است کاهش می‌یابد، میسلیوم‌هایی که ارتباطشان با یکدیگر قطع شده است دوباره به هم می‌پیوندند و در نتیجه، محصول بیشتری در مرحله دوم برداشت می‌شود. در صورت خشکی کاه و کلش، می‌توانید بر روی بسترهای کاشت قارچ مقداری آب اسپری کنید. در این مدت، قارچ‌ها یک دوره استراحت را می‌گذرانند و در چند روز آینده میسلیوم‌ها شروع به رشد می‌کنند و چرخه (سیکل) زندگی قارچ مانند آنچه گفته شد تکرار می‌گردد.

در صورتی که پس از ۱۰ روز برداشت کامل هیچ گره‌ای ظاهر نشود، لازم است که با ایجاد یک شوک حرارتی قارچ‌ها را وادار به رشد کنیم. برای انجام این کار، به مدت ۱۰ دقیقه دمای بستر کشت را به ۱ تا ۲ درجه سانتیگراد می‌رسانیم (در تابستان می‌توان از مخلوط آب و یخ استفاده کرد). چین دوم محصول، ۷ الی ۱۰ روز پس از برداشت چین اول ظاهر می‌شود. طی ۶ الی ۸ هفته می‌توان بین ۳ تا ۴ چین برداشت کرد. البته میزان محصول در هر نوبت برداشت به تدریج کاهش می‌یابد. در واحدهای بزرگ کشت قارچ از هر بستر، حداکثر ۲ چین برداشت می‌کنند و نگهداری بیشتر از این مقدار را مقرون به صرفه نمی‌دانند. پس از برداشت محصول، با خرد نمودن بقایای ساقه، قارچ‌های خشک شده و بقایای بستر، می‌توان یک نوع کود آلی مقوی و تجزیه شده برای سبزیجات خوراکی و گیاهان آپارتمانی تهیه نمود.

شرایط چیدن قارچ‌ها:

قارچ محصول حساسی است و به سرعت کیفیت خود را قبل یا بعد از برداشت از دست می‌دهد. باید سعی شود که این محصول را در زمانی مناسب برداشت و به بازار عرضه کرد.

برای آنکه طعم و مزه قارچ به خوبی حفظ و طول مدت نگهداری آن افزایش یابد، بهتر است که یک روز قبل از برداشت قارچ، بستر پرورش را آبیاری نکنیم و انجام این کار را به‌پس از برداشت قارچ موکول کنیم (در صورت لزوم). آبیاری بستر علاوه بر اینکه احتمال خیس شدن قارچ‌ها را افزایش می‌دهد، موجب آبدار شدن آنها نیز می‌شود. در صورت خیس شدن قارچ‌ها، نگهداری آنها تا ارائه به مصرف کنندگان مشکل بوده، از بازارپسندی آنها نیز کاسته می‌شود. سطح کلاهک قارچ در موقع برداشت باید فاقد رطوبت باشد. پس از برداشت نیز باید قارچ بی‌درنگ در حرارت یک یا دو درجه سانتی‌گراد خنک شود و آنگاه در ظروف مناسب بسته‌بندی گردد. همچنین، در صورت بدی وضع تهویه، امکان نشست هاگ قارچ روی کلاهک و کثیف کردن آن وجود دارد. در صورتی که قارچ‌ها در زمان مناسب برداشت شوند، تولید زیاد هاگ و ایجاد مزاحمت‌های ناشی از آن، اتفاق نمی‌افتد اما در صورتی که زمان مناسب چیدن قارچ سپری شود، فضای سالن را غبار ناشی از هاگ فرا می‌گیرد.

بهتر است که قبل از برداشت قارچ، با یک پارچه کوچک و پاکیزه، هاگ های چسبیده به آن را در صورت وجود برداشت، چون این هاگ ها در هنگام تمیز کردن و برداشتن پایه قارچ ها، ایجاد مزاحمت می کنند و موجب کثیفی قارچ می گردند. البته چنانچه قارچ ها در حالت " درجه یک " برداشت شوند، مشکل تجمع هاگ در سالن به وجود نمی آید.

باید کوشید که در موقع برداشت قارچ، به آن ضربه وارد نشود.

قارچ های چیده شده را باید در ظروف پاکیزه قرار داد و از تجمع آنها در یک محل جلوگیری کرد. فشرده شدن قارچ موجب خوابیدن پره های آن شده، با ایجاد حرارت، موجب تولید بوی نامطبوع می گردد. شایسته است که قارچ ها را بی درنگ پس از چیدن، در ظروف مربوط بسته بندی کرد.

اصول بسته بندی:

قارچ محصولی ظریف و حساس است، لذا در موقع برداشت و جابجایی آن باید کاملا دقت شود، زیرا هر نوع ضربه به قارچ موجب خرد و شکسته شدن شدن کلاهک، و کاهش بازار پسندی آن می شود. همچنین نباید محصول را به صورت توده بر روی هم جمع آوری کرد، چرا که قارچ هایی که در طبقه زیرین هستند، تحت فشار قرار گرفته و تغییر رنگ می دهند. در صورت نیاز، محصول را با اسفنجی نرم و مرطوب (رطوبت بسیار کم) و بدون وارد نمودن فشار به سطح آن پاک کنید، البته به نحوی که رطوبت روی کلاهک قارچ باقی نماند، زیرا باعث ایجاد لکه و تغییر رنگ می شود. حتی می توان قارچ ها را شستشو نمود، مشروط بر آنکه در آب غوطه ور نشوند (قارچ حالت اسفنجی دارد و مقدار زیادی آب جذب می کند). در حین عمل آب گیری، بخشی از املاح، ویتامین ها و عطر و طعم قارچ به همراه آب اضافی از بافت آن خارج می شود، در نتیجه سریعا بعد از شستن قارچ با جذب کننده های اسفنجی آن را خشک کنید. قرار گرفتن قارچ های برداشت شده در یک محط مرطوب، باعث کپک زدگی و فساد قارچ خواهد شد، به همین دلیل توصیه می شود از مصرف قارچ های مانده، خودداری شود. استفاده از جریان هوای با فشار بالا به علت پلاسیدگی قارچ ها مناسب نیست. قارچ ها را درجه بندی نموده و طبق استانداردهای لازم بسته بندی کنید. در موقع بسته بندی حتی المقدور فضای خالی بین قارچ ها وجود نداشته باشد و درعین حال زیاد هم فشرده نباشد تا در اثر حرکات ناشی از حمل و نقل ساییده و شکسته نشود.

بسته بندی و شیوه های مختلف عرضه قارچ:

در کشور ما از دیر باز مصرف قارچ های محلی رواج داشته است. این قارچ ها به صورت فله در اختیار مصرف کنندگان قرار می گرفت و می گیرد. به همین دلیل، گروه زیادی از مصرف کنندگان شهر های کوچک، علاقه به قارچ های بسته بندی نشده دارند. در صورت فروش قارچ به صورت غیر بسته بندی باید سعی شود ضمن رعایت کامل بهداشت، قارچ ها را در کیسه های پلاستیکی بهداشتی، حداکثر تا یک کیلو گرم پر کرد و در اختیار فروشندگان مطمئن و مصرف کنندگان قرار داد.

بسته بندی قارچ بهترین راه برای عرضه بهداشتی محصول به مصرف کنندگان است. برای انجام بسته بندی مناسب، به برخی لوازم مانند دستگاه های ساده یا مجهز بسته بندی، ظروف یک بار مصرف سلفون (محافظ مواد غذایی) مناسب، برچسب های تبلیغاتی و غیره نیاز است.

بسته بندی را می توان به شیوه دستی انجام داد و به این ترتیب، خود را از خرید دستگاه بسته بندی بی نیاز کرد. ظرف های یک بار مصرف در اندازه و مدل های مختلف وجود دارند و می توان آنها را از بازار تهیه کرد. کاغذهای تبلیغاتی می توانند حاوی اطلاعاتی راجع به واحد تولیدی مربوط و طرز تهیه چند غذا باشند. برچسب تبلیغاتی نیز باید شماره مجوزها، وزن، قیمت و مشخصات واحد تولیدی را در بر داشته باشد.

برای انجام یک بسته بندی مناسب، باید قارچ های هم درجه را به نحو مطلوب در ظروف بسته بندی چید، سلفون را بطور کامل گرداگرد ظروف پیچید به طوری که محتویات داخل بسته قابل رویت باشد. معمولاً جهت تهویه مناسب ۴ تا ۶ سوراخ کوچک در پوشش پلاستیکی ایجاد می کنند و در پایان نیز برچسب مناسب را به بسته ها چسبانند. سلفون از تماس مستقیم قارچ با محیط جلوگیری کرده، موجب شفاف نشان دادن سطح قارچ می شود و بر بازارپسندی آن می افزاید. قارچ هایی که برای بسته بندی انتخاب می شوند، باید دارای پایه کوتاه و قطر کلاهک حدود ۵ تا ۸ سانتیمتر باشند. قارچ های داخل هر بسته را باید از یک درجه انتخاب کرد. سعی شود که محصول، یکنواخت، یک اندازه و یک رنگ باشد. بسته بندی باید محصول را به خوبی حفاظت کند و مواد به کار رفته در آن بهداشتی بوده و باعث رنگی شدن محصول نشود. نقوش و اثر چاپی روی بسته بندی، نباید با محصول در تماس باشند. همچنین، بسته ها نباید به غیر از قارچ، حاوی مواد دیگری باشند. بهتر است قارچ ها را داخل بسته ها به صورت برعکس قرار داد تا هاگ های قارچ های بالایی موجب کثیف شدن قارچ های پایینی نگردد. چسباندن برچسب های شکل روی بسته های قارچ می تواند تا حدود زیادی مصرف کننده را به خرید برانگیزاند و میزان فروش و مصرف قارچ را در سطح جامعه افزایش دهد که در نهایت به سود کل جامعه (چه تولید کننده و چه مصرف کننده) خواهد بود. در ضمن باید سعی شود که از فروش قارچ بد به مردم خودداری شود. چون در صورت مبادرت به این کار، موجبات سلب اعتماد مردم، زیان اقتصادی برای تولید کننده و تضعیف بازار فراهم خواهد شد. باید تلاش شود که قارچ آماده فروش، کاملاً پاکیزه باشد و درصد ناچیز قارچ های خراب آن دور ریخته شود، زیرا همین مقدار اندک و کم ارزش، کل محصول فروشی را از اعتبار ساقط می کند.

## ارزشیابی شایستگی : برداشت - درجه بندی - بسته بندی قارچ خوراکی

شرح کار:

چیدن قارچها به کمک چاقوی مناسب- درجه بندی از نظر اندازه و رنگ و بسته بندی در ظروف یکبار مصرف و پوشاندن ظروف با سلفون به کمک دستگاه سلفون کش و مارک زنی و ارسال هرچه سریعتر به بازار مصرف- کلیه کارها در سالن با سرعت کار از برداشت تا بسته بندی ۵۰ متر مربع سالن

استاندارد عملکرد:

برداشت- درجه بندی- بسته بندی ۵۰ متر مربع از بستر در یک روز کاری

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

چیدن پایه از محل هم سطح با خاک بستر- جداسازی و دفع قارچهایی که تولید اسپور کرده اند- درجه بندی قارچها در سه اندازه- جداسازی قارچهای شکسته و بدرنگ و بسته بندی جداگانه- بسته بندی در ۳-۲ وزن متفاوت چاقو مخصوص چیدن قارچ -سبد جمع آوری - ترازو دیجیتال - سلفون - ظرف یک بار مصرف در اندازه های مختلف- سرد خانه

معیار شایستگی:

نمره هنرجو	حداقل نمره قبولی از ۳	مرحله کار	ردیف
	۲	برنامه ریزی جهت برداشت قارچ	۱
	۱	درجه بندی قارچ های چیده شده	۲
	۲	بسته بندی قارچ های چیده شده	۳
	۱	نگهداری قارچ چیده شده	۴
	۲	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ایمنی: فردی - نگرش: صداقت توجهات زیست محیطی: دقت- آلوده نکردن محیط- جمع آوری ضایعات شایستگی های غیر فنی: تفکر سیستمی- مستند سازی- مدیریت زمان- مدیریت مالی -درستکاری	
*		میانگین نمرات	

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

# ارزشیابی

## ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مبتنی بر شایستگی در

### آموزش‌های فنی و حرفه ای

#### ۱- اشاره

ارزشیابی در فرایند توسعه سرمایه انسانی نقش مهمی به عهده دارد، صرف نظر از این که در هنرستان انجام شود یا اینکه خارج از برنامه های آموزشی رسمی انجام گیرد و یا در حین شغل یا برای ارزیابی تجارب حاصل در طول زندگی به کار برده شود. ارزشیابی از جمله اجزاء مهم یادگیری مادام العمر است، هم برای افراد که به روشی برای ارزشیابی و اهدای گواهینامه معتبر در مراحل مختلف زندگی احتیاج دارند و هم برای مؤسسات مهارت آموزی که در پی ارتقاء برنامه های تحرک پذیری ارزشیابی خود هستند تا بتوانند سیاست‌های آموزش فنی و حرفه‌ای درازمدت خود را تحقق بخشند.

در اسناد بالادستی و توصیه های بین المللی توجه زیادی به تحول ارزشیابی در نظام آموزشی شده است:

**سیاست های کلی ایجاد تحول در آموزش و پرورش ابلاغی از طرف رهبر**

**معظم انقلاب - ۱۳۹۲**

• تحول بنیادین شیوه های ارزشیابی دانش آموزان برای شناسایی نقاط قوت و ضعف و پرورش استعدادها و خلاقیت دانش آموزان.

#### **سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش**

• راهکار ۱۹/۲- طراحی و اجرای نظام ارزشیابی نتیجه محور براساس استانداردهای ملی برای گذر از دوره‌های تحصیلی و رویکرد ارزشیابی فرآیند محور در ارتقای پایه‌های تحصیلی دوره ابتدایی و رویکرد تلفیقی (فرآیند محور و نتیجه محور) در سایر پایه‌های تحصیلی.

#### **ارزشیابی در برنامه درسی ملی ایران**

• به‌صورت مستمر تصویری روشن و همه جانبه از موقعیت کنونی دانش‌آموز، فاصله او با موقعیت بعدی و چگونگی اصلاح آن متناسب با ظرفیت‌ها و نیازهای وی ارائه می کند.

• زمینه انتخاب‌گری، خود مدیریتی و رشد مداوم دانش‌آموز را با تأکید بر خودارزیابی فراهم می کند و بهره‌گیری از سایر روش‌ها را زمینه ساز تحقق آن می‌داند.

- ضمن حفظ کرامت انسانی، کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود موقعیت دانش‌آموز می‌داند.
- کاستی‌های یادگیری را فرصتی برای بهبود و اصلاح نظام آموزشی می‌داند.

### توصیه نامه آموزش و تربیت فنی و حرفه ای (یونسکو ۲۰۱۵)

• برای ایجاد و استفاده از اطلاعات مربوط به پیشرفت‌های یادگیرندگان، باید سیستم‌های سنجش موثر و مناسب طراحی شوند. ارزشیابی فرایندهای یاددهی و یادگیری، از جمله سنجش تکوینی، باید با همکاری همه ذی‌نفعان، به ویژه معلم‌ها و مربیان، نمایندگان زمینه‌های حرفه‌ای مورد نظر، سرپرستان و یادگیرندگان انجام شوند. عملکرد کلی یادگیرندگان را باید با استفاده از روش‌های مختلف (از قبیل خود ارزیابی و در صورت لزوم، ارزیابی توسط هم گروه‌ها) مورد سنجش و ارزیابی قرار داد.

### توصیه نامه سومین کنگره بین‌المللی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

(یونسکو ۲۰۱۲)

• پشتیبانی انعطاف‌پذیر مسیرهای آموزش و تجمیع آنها، به رسمیت شناختن و انتقال از یادگیری‌های فردی از طریق شفاف‌سازی، استقرار سیستم‌های صلاحیت حرفه‌ای پیامد محور، اقدامات معتبر برای سنجش و ارزیابی، شناسایی و اعتباردهی صلاحیت‌های حرفه‌ای از جمله در سطح بین‌المللی، تبادل اطلاعات و توسعه اعتماد متقابل و همکاری میان تمام ذینفعان مربوطه، تعمیم مکانیسم‌های تضمین کیفیت به صورت یکپارچه به تمام قسمت‌های سیستم صلاحیت حرفه‌ای.

## ۲- تعاریف

### شایستگی:

توانایی انجام کار بر اساس استاندارد را گویند.

### برخی از تعاریف شایستگی

- توانایی انجام کار برابر استاندارد.

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست در موقعیت پیچیده با استفاده از ترکیب درست دانش، مهارت و نگرش و با ابزارها، تجهیزات، شرایط اجرا، مواد و استانداردها.

- منظور از شایستگی مجموعه‌ای ترکیبی از صفات، توانمندی‌ها و مهارت‌های ناظر به همه جنبه‌های هویت (عقلانی، عاطفی، ارادی و عملی) است، که متریان در جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود (برای دست‌یابی به مراتب حیات طیبه) باید آن‌ها را «کسب» کنند.  
(معنی نظری سکه تحول)





شایستگی دارای سطوحی است که یکی از انواع سطح بندی شایستگی‌های حرفه‌ای به صورت چهار مرحله‌ای می‌باشد و شامل موارد زیر است:

سطوح شایستگی های انجام یک کار  
(نظام چهار سطحی)

☆ استاندارد عملکرد اغلب کارها در آموزش نیروی کار ماهر دوره متوسطه، در سطح ۲ شایستگی در نظر گرفته شده است.

- دارای مهارت های رهبری و چشم انداز
- خیرگی در انجام کار
- ارائه نوآوری ها
- مرجع بودن در انجام کار

سطح ۴

(خبرگی، تسلط)

شایسته / عدم شایستگی

- راهنمایی دیگران
- توانایی آموزش دیگران
- فهم سطح بالا در طیف وسیع کارها
- تجربه کاری زیاد

سطح ۳

(مهارت، پیشرفته)

شایسته / عدم شایستگی

- دانش فنی انجام کار
- توانایی انجام کار طور مستقل
- فهم سطح متوسط در طیف محدود کارها
- تجربه کاری متوسط

سطح ۲

(دانش، شایستگی)

شایسته / عدم شایستگی

- دانستنی های پایه، دارای آگاهی
- توانایی کار تنها تحت سرپرستی
- فهم سطح پایه و محدود
- تجربه کاری کم یا بدون تجربه کار

سطح ۱

(آگاهی، پایه)

شایسته / عدم شایستگی

ارزشیابی و قضاوت در مورد شایستگی انجام کار (نظام دو سطحی)

شایسته / عدم شایستگی

۳- الگوهای نگاشت سطوح شایستگی به سطوح اهداف یادگیری

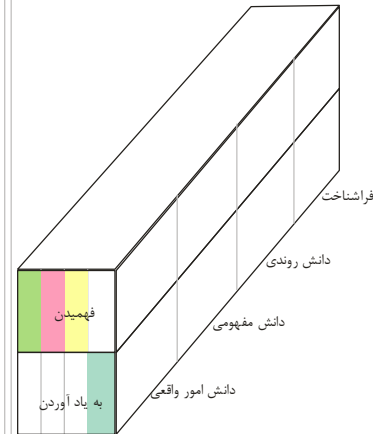
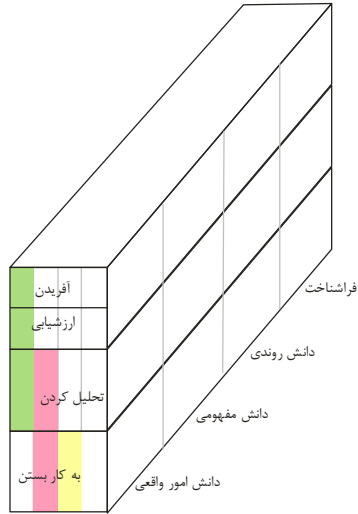
با توجه به سطوح بیان شده در اهداف یادگیری و عملکردی به همراه سطوح شایستگی‌ها الگوی نگاشت متفاوتی وجود دارد. با توجه به تجارب سایر کشورها در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و تجارب داخلی الگوی ۱ نشان داده شده در شکل ۱ توصیه می‌گردد.



جزء شایستگی - باور و ایمان (نگرش)



جزء شایستگی - تفکر و عمل (مهارت)



جزء شایستگی - علم (دانش)

شایستگی سطح ۴	سایه سبز
شایستگی سطح ۲	سایه صورتی
شایستگی سطح ۲	سایه زرد
شایستگی سطح ۱	سایه سبز تیره

انواع شایستگی ها:  
 ۱- شایستگی فنی  
 ۲- شایستگی غیر فنی (اخلاق حرفه ای و دیگر موارد)

شکل ۱- الگوی ۱- طرحواره اجزاء شایستگی و ارتباط آنها با سطوح شایستگی

## تکلیف کاری-Task

تکلیف کاری کوچکترین واحد یک کار با پیامد و خروجی مشخص و مفید می‌باشد.  
- پیامد یک تکلیف کاری می‌تواند به صورت محصول، خدمت یا تصمیم در نظر گرفته شود.

- یک تکلیف کاری، قسمتی از کار است که قابل واگذار کردن خواهد بود.
- یک تکلیف کاری دارای نقطه شروع و انتها می‌باشد.
- یک تکلیف کاری قابل اندازه‌گیری و مشاهده است.
- یک تکلیف کاری می‌تواند مستقل از کارهای دیگر انجام شود.
- هر تکلیف کاری دارای دو یا چند مرحله کار (Step) می‌باشد.
- تعداد تکالیف کاری در هر شغل یا حرفه معمولاً در محدوده ۷۵ الی ۱۲۵ قرار می‌گیرد.

از تکلیف کاری با نام "کار" نیز در برخی از موارد یاد می‌شود. کسب توانایی در انجام کار بر اساس استاندارد موجب شایستگی می‌گردد.

## مرحله کار-Step

فعالیت‌های لازم برای انجام یک تکلیف کاری را "مرحله کار" می‌گویند. مراحل انجام کار یک رویه مشروح انجام کار است. معمولاً هر تکلیف کاری از سه یا چند مرحله کار تشکیل شده است.

حرفه: خانه دار

وظیفه: نگهداری حیاط

کار: چمن زدن

مرحله کار: روشن نمودن چمن زن

## استاندارد عملکرد (Performance Standard)

شایستگی‌های حرفه‌ای دنیای کار براساس استاندارد عملکرد استوار است. آن سطح شناخته شده و قابل قبول برای انجام یک کار در یک حرفه یا شغل را استاندارد عملکرد آن کار می‌نامند. معمولاً در استاندارد عملکرد شرایط انجام کار، عملکرد و معیار ارزیابی آورده می‌شود (رجوع به شکل ۴- نمون برگ‌های ارزشیابی). در ادامه نمونه‌هایی از استاندارد عملکرد آورده شده است:

نمونه ۱: استاندارد عملکرد جهت انجام کار "بررسی پمپ‌ها و سیالات" در حرفه مکترونیک: بررسی پمپ‌ها و سیالات طبق چک لیست به طوری که پمپ‌ها طبق مشخصات کارکرده و لزجت و سطح روغن طبق مشخصات سازنده باشد.

نمونه ۲: استاندارد عملکرد جهت انجام کار "رسم مدارها و نقشه‌های الکتریکی با رایانه" در حرفه برق کار ماهر:

رسم نقشه‌های مدارهای فرمان با نرم افزار نقشه کشی به نحوی که مطابق با نقشه دستی موجود بوده و علائم به کار رفته در آن با استاندارد IEC مطابق باشد.

نمونه ۳ : استاندارد عملکرد جهت انجام کار "اجرای عملیات اولیه تراشکاری" در حرفه ماشین کار عمومی:  
 اجرای عملیات اولیه تراشکاری (روتراشی - پله تراشی - پیشانی تراشی) با استفاده از ماشین تراش و ابزارهای تراش به صورتی که قطعه کار با دقت ابعادی با تolerانس  $\pm 0.1 \text{ mm}$  حاصل شود  
**مهارت (skills) (شامل تفکر و عمل):**

توانائی عضلات و ایجاد هماهنگی بین آنها و یا به عبارتی هماهنگی بین اعمال روان حرکتی را مهارت گویند. البته از سطوح بالائی حوزه شناختی نیز به عنوان مهارت یاد می شود. مهارت های روان حرکتی دارای ویژگی هایی هستند که در شکل زیر مشاهده می شود. در هر تکلیف کاری حداقل سه و حداکثر شش مرحله کاری وجود دارد که هر مرحله شامل دانش و مهارت است به نحوی که انجام هر مهارت مستلزم کاربرد دانش است و تعریف مذکور عملیاتی کردن مهارت را مد نظر دارد. بنابراین هر شایستگی (تکلیف کاری) می تواند از چندین مهارت تشکیل شده باشد.



شکل ۲ - ویژگی های مهارت (بخش روان حرکتی)

### دانش (knowledge) (شامل علم):

به توانایی های ذهنی - عقلانی از قبیل کسب دانش، رشد مهارت های ذهنی، قدرت تجزیه تحلیل را دانش گویند.

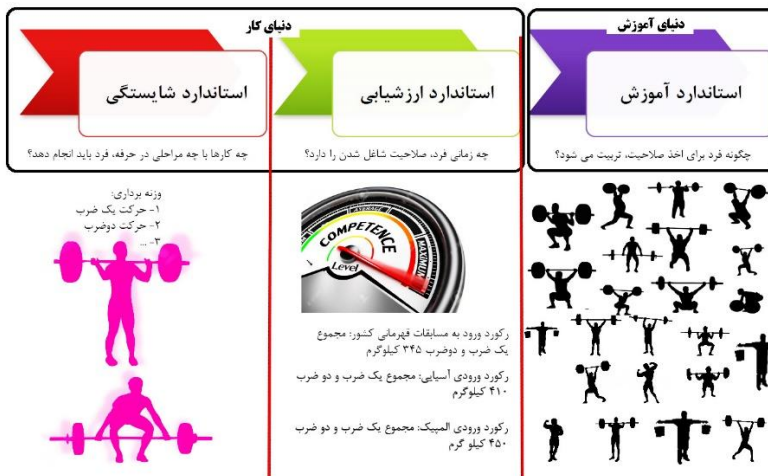
### نگرش (Attitude) (شامل اخلاق و باور)

نگرش به توانایی هایی گفته می شود که به جنبه احساسی و عاطفی، ارزش، علائق و نگرش مربوط می شود. توانایی مشارکت فعال توأم با علاقه مثالی از این نوع توانایی است. نگرش در واقع نوعی مهارت ذهنی و عملی است.

## رابطه ارزشیابی با استاندارد شایستگی و صلاحیت

### حرفه ای

ارزشیابی باید مستقیماً با استانداردهای شایستگی حرفه مرتبط باشد و براساس آنها تدوین شود (نه آن که از استانداردهای آموزشی اقتباس شود). این امر برای ارزشیابی دقیق میزان توانایی فرد ضروری می باشد. از نظر فردی، ارزشیابی می تواند منجر به صدور گواهینامه شود و به افراد کمک کند تا وارد حرفه و شغل خاصی شوند، در آن پیشرفت نمایند و در شرایط یادگیری دائمی روشی برای ثبت توانایی ها و شایستگی های افراد در شرایط مختلف و زمان های متفاوت به دست دهد. از نظر کارفرمایان ارزشیابی می تواند در استخدام، ارتقاء و برنامه ریزی برای آموزش های داخلی به کار برده شود. از نظر مؤسسات مهارت آموزی ارزشیابی و سنجش، روشی برای تعیین کیفیت مهارت ها و دانش های آموخته شده در برابر شایستگی های واقعی مورد نیاز در یک حرفه است. با اعطای گواهینامه به افراد، هنرستان های فنی و حرفه ای می توانند برنامه های آموزشی خود را به افراد و کارفرمایان ارائه نمایند. در مسیر حرکت از دنیای کار به دنیای آموزش می توان سه نوع استاندارد را مورد توجه قرار داد (شکل ۳).



شکل ۳- توالی استاندارد های شایستگی حرفه، ارزشیابی و آموزش

نظام صلاحیت‌های حرفه‌ای ملی بر اساس سطوح صلاحیت‌های حرفه‌ای پایه‌گذاری شده است. تحرک پذیری افقی و عمودی از ویژگی‌های این نظام است. برای ورود به ارزشیابی در یک سطح از صلاحیت، باید مدرک سطح صلاحیت قبلی به همراه زمان تجربی مورد نیاز کسب شده باشد. جهت ارزش‌گذاری به تجربه کسب شده، سنجش آغازین مبتنی بر استاندارد عملکرد گذشته (اما با سطح شایستگی بالاتر) صورت می‌گیرد و برای ورود به سطح بالاتر از ارزشیابی تشخیصی صورت می‌گیرد. در هنگام تحرک افقی در داخل یک حرفه و یا حرف دیگر شایستگی‌های مشترک که احراز شده است مورد قبول واقع می‌شود. استانداردهای عملکرد مبنای تهیه استاندارد ارزشیابی حرفه هستند. در شکل ۴ نمونه‌ای از استاندارد ارزشیابی حرفه نشان داده شده است.

نمون برگ ۸-۱ تحلیل استاندارد عملکرد کار

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	شماره ملی:	نوع:
کد حرفه:	۱۲۲۲۰۹۹۹	حرفه:	کارگر ماهر ماشین ابراز	مقطع صلاحیت:	۱.1
کد وظیفه:	۰۰۱	وظیفه:	فرود به روش عبور قلم فرود دستی	گروه کاری:	
کد کار:	۰۰۱،۱	کار:	زر کاری	مقطع شایستگی:	۲
کد حرفه:	۱۲۲۲۰۹۹۹	حرفه:	کارگر ماهر ماشین ابراز	مقطع صلاحیت:	1.1
کد وظیفه:	۰۰۱	وظیفه:	فرود به روش عبور قلم فرود دستی	گروه کاری:	
کد کار:	۰۰۱،۱	کار:	زر کاری	مقطع شایستگی:	۲

نمون برگ ۹-۱ ارزشیابی کار

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	شماره ملی:	نوع:
کد حرفه:	۱۲۲۲۰۹۹۹	حرفه:	کارگر ماهر ماشین ابراز	مقطع صلاحیت:	1.1
کد وظیفه:	۰۰۱	وظیفه:	فرود به روش عبور قلم فرود دستی	گروه کاری:	
کد کار:	۰۰۱،۱	کار:	زر کاری	مقطع شایستگی:	۲
کد حرفه:	۱۲۲۲۰۹۹۹	حرفه:	کارگر ماهر ماشین ابراز	مقطع صلاحیت:	1.1
کد وظیفه:	۰۰۱	وظیفه:	فرود به روش عبور قلم فرود دستی	گروه کاری:	
کد کار:	۰۰۱،۱	کار:	زر کاری	مقطع شایستگی:	۲

۱- شرایط انجام کار: ۱- در محیط کارگاه ۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس ۳- تهویه استاندارد و دمای  $20 \pm 2^{\circ}C$  ۴- ابزار آلات و تجهیزات استاندارد و آماده به کار ۵- وسایل ایمنی استاندارد ۶- زمان ۹۰ دقیقه

۲- شاخص های اصلی استاندارد عملکرد کار:

۱- تئوری راست بودن خطوط ابره کاری 1 mm ۲- اندازه ها براساس استاندارد ISO 2768-C

۳- نمونه و نقشه کار:

۴- ابزار ارزشیابی: ۱- مشاهده ۲- قطعه کار

۵- ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار: قطعه کار - گیره میزکار - گیره موازی - آچار تنظیم گیره - خط کش فیزی (۱۳۰۰) (۱ میلی متر کمان اهر ثابت ۳۰۰ - یقه اهر آهن بر ۲۴ دندان در اینچ - گریزای فلزکاری به طول ۱۵۰ میلی متر - صفحه صاف کارگاهی ۴۰۰×۴۰۰ - سنجه نشان ۵۰ - سوزن خط کش ۳۰×۲۰ - پایه دار - سوزان تخت ۲۵۰ - سوزان سه گوش ۱۵۰ - کات کبود - وسایل نظیف - چکش فولادی

۶- تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری:

T0102

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد	نتیجه ممکن	استاندارد (شاخص ها) داوری / نمره دهی	نمره
۱	بررسی قطعه کار اولیه	خط کش فیزی ۳۰۰ ۲ میلی متر کمان اهر آهن بر ۲۴ دندان در اینچ بر زمان ۵ دقیقه	۱- قطعه کار به لحاظ شکل ابعاد و جنس درست انتخاب شده است ۲- قطعه کار به لحاظ شکل، ابعاد و جنس انتخاب شده انتخاب شده است.	۱- قطعه کار به لحاظ شکل ابعاد و جنس به درستی انتخاب شده است ۲- قطعه کار به لحاظ شکل، ابعاد و جنس انتخاب شده انتخاب شده است.	۲
۲	انتخاب و آماده سازی وسایل	کمان اهر آهن بر ۲۴ دندان در اینچ بر زمان ۵ دقیقه	۱- کمان اهر در جهت درست و با کشش مناسب ۲- سنجه نشان ۳- سوزن خط کش ۴- آچار تنظیم گیره ۵- خط کش فیزی ۶- گریزای فلزکاری ۷- پایه دار ۸- سوزان تخت ۹- سوزان سه گوش ۱۰- کات کبود ۱۱- وسایل نظیف ۱۲- چکش فولادی	۱- کمان اهر در جهت درست و تنظیم شده باشد ۲- سنجه نشان و سوزن خط کش و آچار تنظیم گیره و خط کش فیزی و گریزای فلزکاری و پایه دار و سوزان تخت و سوزان سه گوش و کات کبود و وسایل نظیف و چکش فولادی در دسترس باشد ۳- کمان اهر در جهت درست و با کشش مناسب باشد ۴- سنجه نشان و سوزن خط کش و آچار تنظیم گیره و خط کش فیزی و گریزای فلزکاری و پایه دار و سوزان تخت و سوزان سه گوش و کات کبود و وسایل نظیف و چکش فولادی در دسترس باشد ۵- کمان اهر در جهت درست و با کشش مناسب باشد ۶- سنجه نشان و سوزن خط کش و آچار تنظیم گیره و خط کش فیزی و گریزای فلزکاری و پایه دار و سوزان تخت و سوزان سه گوش و کات کبود و وسایل نظیف و چکش فولادی در دسترس باشد ۷- کمان اهر در جهت درست و با کشش مناسب باشد ۸- سنجه نشان و سوزن خط کش و آچار تنظیم گیره و خط کش فیزی و گریزای فلزکاری و پایه دار و سوزان تخت و سوزان سه گوش و کات کبود و وسایل نظیف و چکش فولادی در دسترس باشد ۹- کمان اهر در جهت درست و با کشش مناسب باشد ۱۰- سنجه نشان و سوزن خط کش و آچار تنظیم گیره و خط کش فیزی و گریزای فلزکاری و پایه دار و سوزان تخت و سوزان سه گوش و کات کبود و وسایل نظیف و چکش فولادی در دسترس باشد ۱۱- کمان اهر در جهت درست و با کشش مناسب باشد ۱۲- سنجه نشان و سوزن خط کش و آچار تنظیم گیره و خط کش فیزی و گریزای فلزکاری و پایه دار و سوزان تخت و سوزان سه گوش و کات کبود و وسایل نظیف و چکش فولادی در دسترس باشد	۳
۳	آماده سازی و بستن قطعه کار	کمان اهر آهن بر ۲۴ دندان در اینچ بر زمان ۲۰ دقیقه	۱- قطعه کار به لحاظ شکل ابعاد و جنس به درستی انتخاب شده است ۲- قطعه کار به لحاظ شکل، ابعاد و جنس انتخاب شده انتخاب شده است.	۱- قطعه کار به لحاظ شکل ابعاد و جنس به درستی انتخاب شده است ۲- قطعه کار به لحاظ شکل، ابعاد و جنس انتخاب شده انتخاب شده است.	۳
۴	انجام عملیات اهر کاری	سوزان سه گوش ۱۵۰ کمان اهر آماده شده در مرحله ۲ زمان ۲۰ دقیقه	۱- برشکاری مطابق نقشه و با سنج گیری ۲- عملیات برشکاری، اخلاص و عدم تغییر برشکاری، نقشه ۳- عدم تغییر برشکاری و با سنج گیری مطابق نقشه	۱- برشکاری مطابق نقشه و با سنج گیری ۲- عملیات برشکاری، اخلاص و عدم تغییر برشکاری، نقشه ۳- عدم تغییر برشکاری و با سنج گیری مطابق نقشه	۳
۵					
۶					
۷					
۸					
۹					
۱۰					
۱۱					
۱۲					
۱۳					
۱۴					
۱۵					
۱۶					
۱۷					
۱۸					
۱۹					
۲۰					
۲۱					
۲۲					
۲۳					
۲۴					
۲۵					
۲۶					
۲۷					
۲۸					
۲۹					
۳۰					

نمون برگ ۱-۸- تحلیل استاندارد عملکرد کار

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی	
کد حرفه	۳۴۳۶-۱۹۳	حرفه:	تکنسین گرافیک	سطح صلاحیت	۳
کد وظیفه	۰۱	وظیفه:	طراحی تبلیغات	واحد کار	
کد کار	۰۱-۱	کار	اعراض نشانه و علامت	سطح شایستگی کار	۲
			تصویری گرافیک		

۱- شرایط انجام کار :

۱- زمان: ۱ ساعت (تحويل نهایی قابل دیجیتال)

۲- مکان: فضای مناسب - کارگاه گرافیک

۳- تجهیزات: کامپیوتر- میز- صندلی

۴- جز اختیار فرار دادن نشانه ها و علامت هویت سازمانی

۲- شاخص های اصلی استاندارد عملکرد کار:

۱- انتخاب رنگ و فرم مناسب

۳- خروجی مناسب (رنگ کامل خروجی)

۳- نمونه نقشه کار / رویه عملیاتی :

۱- گردآوری المان های تصویری برای طراحی نشانه و علامت تصویری

۲- افزود دستنی بر اساس طرح های پیشنهادی مدیر هنری یا طراح ارشد

۲- اجرای کامپیوتری نشانه و علامت تصویری

۵- انتخاب رنگ یا رنگ های مناسب چه برای فضای مجازی (RGB) یا چاپی (CMYK)

۶- انتخاب مواد و متریال مناسب برای ساخت نشانه و علامت تصویری

۴- ابزار ارزشیابی: مشاهده - نمونه کار- روزمان پرسش شفاهی

۵- ابزار و تجهیزات مورد نیاز انجام کار: ۱- کامپیوتر یا نرم افزار های مرتبط

۲- پرینتر و اسکنر

۳- مداد پاکن کاغذظلم رنگ

۴- میز کار و صندلی مناسب

۶- تکالیف کاری مرتبط در گروه کاری:

نمون برگ ۱-۹- ارزشیابی کار

نام و نام خانوادگی		شماره ملی		تاریخ ارزشیابی	
کد حرفه	۳۴۳۶-۱۹۳	حرفه:	تکنسین گرافیک	سطح صلاحیت	۳
کد وظیفه	۰۱	وظیفه:	اجرای گرافیک نشانه و علامت تصویری	سطح صلاحیت	۲
کد کار	۰۱-۱	کار			
کد ملی کار					

ردیف	مرا حل کار	شرایط عملکرد	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص های ارزیابی مورد دهنی)	نمره
۱	پژوهش سفارش	زمان: ۱۰ دقیقه مکان: آتیه گرافیک	قابل قبول	بر آورد قسمت پروژه (فن بیان، ارائه نمونه کار هنری گذشته)	۳
۲	آماده سازی مداخلات پروژه	زمان: ۱۰ دقیقه مکان: آتیه گرافیک	خیر قابل قبول	بر آورد قسمت ارائه نمونه کارهای گذشته نداشتن نمونه کار واقعی در بر آورد قسمت جستجوی موضوع در اینترنت، کار با کامپیوتر	۲
۳	طراحی کردن نمونه های اولیه	زمان: ۳۰ دقیقه مکان: آتیه گرافیک	قابل قبول	توانایی در جستجو و کار با کامپیوتر تاکزیر دانش هنری، طراحی سفارده انتخاب فونت	۳
۴	ارائه دادن به مشتری	زمان: ۱۰ دقیقه مکان: آتیه گرافیک	خیر قابل قبول	سازمانی تاکزیر دانش هنری، طراحی سفارده انتخاب فونت سازمانی نداشتن دانش هنری، توانایی در طراحی جواهرم	۲
۵				ساخت ماکت، نمونه کارهای گذشته نداشتن نمونه کار ساختن ماکت	۱
۶					۱
					۲
					۳
					۲

ب

شکل ۴ - نمونه ای از استاندارد ارزشیابی حرفه برای یک شایستگی



## اصول حاکم بر ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی در

### آموزش فنی و حرفه ای

ارزشیابی باید واجد حداقل‌روایی (یعنی اندازه‌گیری باید استاندارد عملکرد حرفه‌ای انتخاب شده را اندازه‌گیری کند) و پایایی باشد (یعنی بتواند این استانداردها را به صورت یکنواخت و ناوابسته به یک مکان و یا دستگاه خاص ارزشیابی کند). اگر ابزار ارزشیابی در سطح منطقه درست می‌شود - براساس استانداردهای محلی و یا ملی و یا بانک سوالات امتحان - و نتایج نیز دارای اعتبار وسیع باشند. ضروری است کارشناسان مراکز ملی سنجش و هنرآموزان منطقه، آموزش‌های کافی در زمینه مدیریت و طراحی ارزشیابی را دیده باشند. اگر ابزارهای ارزشیابی استاندارد شده به صورت متمرکز تدوین شوند، لازم است این کار توسط متخصصان ارزشیابی و با کمک افرادی که استانداردهای حرفه را تدوین کرده‌اند صورت پذیرد. خطا در مقدار روایی و اعتبار آزمون‌های ملی دارای اثرات منفی بسیاری خواهد بود. ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی در شاخه فنی و حرفه‌ای ناظر بر تحقق شایستگی‌ها و دستیابی به سطوح شایستگی‌ها و صلاحیت حرفه‌ای ملی ایران به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- تنوع ابزارها و روش‌ها در بهره‌گیری از شایستگی‌ها در موقعیت ابزارها و روش جهت سنجش پیشرفت تحصیلی و شایستگی‌های حرفه‌ای و عمومی متنوع خواهد بود.
- ملاک کسب شایستگی‌های حرفه‌ای استاندارد ارزشیابی حرفه مبتنی بر استاندارد عملکرد حرفه تکلیف کاری.
- ۲- شواهد کافی و متنوع برای قضاوت ارزشیابی به صورت مستمر و عملکردی مبتنی بر عمل خواهد بود. ملاک گذر از دوره کسب استاندارد شایستگی حرفه‌ای و عمومی کسب مدرک براساس صلاحیت خواهد بود.
- ۳- ارزشیابی متنوع و مستمر با توجه به یادگیری هر یک از هنرجویان استفاده از واقعیت‌های دنیای کار و تجربه ارزشیابی حرفه به ارزشیابی گروه‌کاری و ارزشیابی.
- ۴- خود آگاهی و خود ارزیابی در دستیابی به سطوح شایستگی بالاتر در ارزشیابی شایستگی عمومی و حرفه ۱۰ الی ۲۰ درصد قضاوت توسط هنرجو انجام خواهد پذیرفت.
- تکالیف کاری همراه با سطح بندی شایستگی‌های حرفه‌ای و عمومی.

- ۵ - عدم استفاده از شرایط اضطراب آور  
شرایط ارزشیابی مبتنی بر شرایط ذکر شده در استاندارد ارزشیابی باشد.  
منصفانه باشد
- ۶ - مشارکت سایر دانش‌آموزان و والدین در سنجش (ارزیابی همتا)  
استفاده از گروه دانش‌آموزان برای سنجش قضاوتی در فرآیندهای ساخت، طراحی،  
تعمیر، نصب، تحلیل، اپراتوری.
- ۷ - حفظ نقش مدرسه و معلم در ارزشیابی  
ارزشیابی نهایی گروه کاری توسط تیمی از هنرآموز انجام می‌شود.
- ۸ - نتیجه محور و فرآیند محوری  
استاندارد عملکرد تکالیف کاری به عنوان نتیجه فرآیند یاددهی - یادگیری تلقی  
می‌شود. برخی از نتایج باید در دنیای کار (کارآموزی) ارزشیابی شوند.  
به کارگیری ارزشیابی فرآیند محور در کسب شایستگی‌ها
- ۹ - کارگروهی و حل مساله  
اجرای فرآیند ارزشیابی در بستر کارگروهی و موقعیت‌های جدید جهت حل مساله  
در زندگی.
- ۱۰ - ارزشیابی بعنوان بخش جدایی ناپذیر از فرآیند یاددهی - یادگیری  
ارزشیابی پیشرفت تحصیلی قبل از ارزشیابی مبتنی بر استاندارد عملکرد اتفاق  
خواهد افتاد.
- ۱۱ - تکالیف عملکردی در سنجش  
ارزشیابی و سنجش مبتنی بر واقعیات و شرایط موجود در استاندارد ارزشیابی  
حرفه خواهد بود.
- ۱۲ - کسب کلیه شایستگی‌ها جهت اخذ صلاحیت  
زمانی یک هنرجو شایسته دریافت مدرک صلاحیت حرفه‌ای می‌گردد که در تمامی  
پودمان‌ها گواهینامه شایستگی دریافت کرده باشد و در پودمان زمانی گواهینامه  
شایستگی دریافت می‌کند که در تمامی کارها، شایستگی انجام کار را با توجه به  
استاندارد عملکرد داشته باشد.

---

۱- ارزیابی‌های همتا که بیشتر در حوزه آموزش هنر تحت عنوان ژوژمان انجام می‌شود از این نوع است. به طور کلی در آن دسته از ارزیابی‌هایی که احساس معیار ارزیابی است، برای حفظ‌روایی به صورت ارزیابی همتا انجام می‌شود.

## روش‌های سنجش و ارزشیابی با توجه به زمان در

### آموزش‌های فنی و حرفه‌ای:

- سنجش آغازین: برای ارزیابی ورودی تعیین صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود.
- سنجش تکوینی: برای اصلاح یادگیری صورت می‌گیرد.
- سنجش تشخیصی: برای شروع آموزش که معمولاً در محیط آموزش انجام می‌گیرد.
- سنجش تراکمی: در انتهای تکالیف‌کاری و پودمان‌ها و سطوح صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌گیرد.
- سنجش تکمیلی: برای کارآموزی و کارورزی و عملیات میدانی انجام می‌شود. در نظام صلاحیت‌های حرفه‌ای با توجه به نوع حرفه و سطح صلاحیت حرفه‌ای و نوع نظام یادگیری (مادام‌العمر و ...) از روش‌های مختلف زمانی استفاده می‌شود. البته سنجش تراکمی برای اندازه‌گیری سطح شایستگی و تسلط در هر کار و حرفه مورد توجه ویژه‌ای قرار می‌گیرد.

### ابزارهای سنجش شایستگی:

- سنجش عملکردی شامل کتبی عملکردی، سنجش شناسایی، شبیه‌سازی شده، نمونه‌کار، پروژه‌های طولانی مدت، سنجش ۳۶۰ درجه‌ای و ...
- سنجش مشاهده‌ای: شامل سنجش بر اساس فهرست وارسی، مقیاس‌های درجه‌بندی، واقع‌نگاری و ...
- سنجش عاطفی: شامل پرسش‌نامه، تفکیک معنایی، سنجش نگرش با مقیاس لیکرت، مصاحبه
- سنجش تکمیلی: مصاحبه با کارفرما، مشاهده در حین کار، سنجش پیرو و ... این نوع سنجش برای اطمینان از شایستگی موردنظر در محیط کار واقعی استفاده می‌شود (در کارآموزی و کارورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد).
- سنجش همه جانبه (ترکیبی): شامل کارپوشه، ۳۶۰ درجه‌ای و ... این نوع سنجش‌ها برای سنجش کلی حوزه‌های یادگیری استفاده می‌شود.

از آنجا که شما بر مبنای تجارب گذشته، با ابزارهای ارزشیابی اهداف دانشی آشنا هستید، در جدول ۱ برخی از ابزارهای ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی در اهداف مهارتی (شامل تفکر و عمل) و اهداف نگرشی (شامل ایمان و اخلاق) آمده است.

جدول ۱- برخی از ابزارهای ارزشیابی مؤلفه‌های شایستگی  
ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش مهارت (تفکر)

مهارت های شناختی				
آفریدن	ارزشیابی کردن	تحلیل کردن	به کار بستن	بعد دانش و مهارت شناختی
★ ○ △ ■	■ ○ △ ★	■ ○ △ ★ ×	■ ★ △ ○ +	الف: دانش امور واقعی
○ △ ★ ▲	★ △ ○	○ ⊗ * +	△ ★ ○ ⊗ ×	ب: دانش مفهومی
■ * ■ ▲ *	■ ▲ *	■ ▲ △ ★	■	
■ △ ★ ○	■ △ ★ ○	■ ○ △ ★	○ ⊗ * ■ + △ ★	ج: دانش روندی
● ○ △ ★	△ ★ ○	○ △ ★	★ ○ △	د: دانش فراشناختی

ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش مهارت (عمل)

عادی شدن	هماهنگی حرکت	دقت	اجرای مستقل	تقلید
○ △ ■ ● ★	○ △ ■ ● ★	○ △ ● ■ ★ ⊙	★ △ ○ ■ ● ⊙	■ ★ ○ ●

ابزارهای اندازه‌گیری و سنجش نگرش (باور و اخلاق حرفه‌ای)

تبلور	سازمان‌بندی	ارزش‌گذاری	واکنش	دریافت
◇ ⊗ ● ○ △ ■ ★	○ ◇ ⊗ ● ■ ★ △	★ ○ △ ● ■ ⊗	★ ⊗ △ ○ ● ■	★ ○ △ ● ■ ⊗

ابزارهای آزمون و سنجش:

+ آزمون صحیح-غلط × آزمون جورکردنی \* آزمون تشریحی □ آزمون کوتاه-پاسخ ⊗ چند گزینه‌ای ★ مشاهده ○ سنجش عملکردی △ کارپوشه ■ روبریک ● فهرست واریسی ▲ نقشه مفهومی ◇ مصاحبه ◆ پرسش شفاهی ⊕ نمونه کار ⊕ پروژه ⊕ آزمون ۳۶۰ درجه ⇌ گزارش + پژوهش موردی ⊙ محک زنی ⊙ ارائه ☑ ایفای نقش ☒ کارگروهی ⊗ خودسنجی.  
(با توجه به نوع آزمون و رشته تحصیلی می‌توان از ابزارهای دیگر برای سنجش استفاده نمود).

به طور خلاصه انواع سنجش در آموزش بر اساس شایستگی عبارتند از:



شکل ۵- انواع سنجش در آموزش مبتنی بر شایستگی

## محتوای مورد ارزشیابی

ارزشیابی در حرفه باید شایستگی انجام کار براساس استاندارد عملکرد را سنجش نماید. این شایستگی ترکیبی از دانش، مهارت و نگرش می‌باشد. با توجه به استانداردهای حرفه‌ای و شرایط ارائه آموزش‌ها، شایستگی‌های مورد ارزیابی به صورت‌های گوناگون خواهند بود. ارزشیابی ممکن است علاوه بر ارزشیابی مهارت‌ها و شایستگی‌هایی که مستقیماً با حرفه فرد در ارتباط هستند، مهارت‌های دیگری را نیز اندازه‌گیری کند و به آنها مهارت‌های محوری می‌گویند: این مهارت‌ها عبارتند از سواد و حساب، مهارت‌های زندگی شامل مهارت‌های اجتماعی و شهروندی، مهارت‌های عام کارایی مانند ارتباطات و تصمیم‌سازی و براساس حرفه فرد مهارت‌های مدیریت و کار آفرینی. لذا ارزشیابی به صورت کل نگر می‌باشد به طوری که شایستگی‌های فنی و غیرفنی در تحلیل کارها مورد توجه قرار خواهد گرفت.

رویکردها و روش‌های سنجش و ارزیابی محتوی یک فرآیند و سیستم آموزش و تربیت فنی و حرفه‌ای می‌تواند براساس شاخص‌های مختلف دسته‌بندی گردد:

## روش‌های مدیریتی ارزشیابی

دو روش مدیریتی ارزشیابی وجود دارد: آزمون‌های استاندارد شده و بانک‌های اطلاعاتی.

### آزمون‌های استاندارد شده

این رویکرد شامل تدوین ارزشیابی‌های شایستگی حرفه‌ای استاندارد شده و سازمان دادن آزمون در موقعیت‌های متمرکز است که یا مستقیماً توسط مراکز ملی سنجش انجام می‌شود و یا این که این مراکز اعتباربخشی آن را به عهده می‌گیرند. این روش معمولاً در کشورهای در حال توسعه انجام می‌شود که با مؤسساتی نظیر UK, City Guilds همکاری کرده‌اند. این مؤسسات به کشورهای در حال توسعه کمک کرده‌اند تا برنامه‌های ارزشیابی مناسب این برنامه‌ها را تدوین کنند و یا اقتباس نمایند.

در سال‌های اخیر برخی شرکت‌های فن آوری نظیر میکروسافت و Cisco نیز ابزار ارزشیابی استاندارد شده و برنامه‌های مهارت‌آموزی به کار برده شده در سطح جهان را تولید کرده‌اند. این مؤسسات می‌توانند گواهینامه‌های مربوطه را صادر نمایند.

### بانک های اطلاعاتی

در این روش براساس استانداردهای حرفه، بانک اطلاعاتی شامل سؤالات ارزشیابی شایستگی حرفه براساس استاندارد عملکرد تشکیل می شود. این بانک اطلاعاتی در اختیار تمام افراد ذی نفع (مانند مؤسسات آموزش و کارفرمایان) قرار می گیرد تا بتوانند براساس این بانک اطلاعات، ارزشیابی های خود را تدوین کنند. انجام این کار مستلزم وجود کارشناسانی در مرکز ملی سنجش است که استانداردهایی را تدوین کرده است. این کارشناسان به ارائه دهندگان آموزشی، آموزش می دهند که چگونه از این اطلاعات در ارزشیابی های خود استفاده کنند. انجام این کار در کشورهای در حال توسعه بسیار مشکل است مخصوصاً اگر آزمون ها بخواهد دارای رویی و پایایی باشند. این روش نسبت به آزمون های استاندارد به اقدامات امنیتی و کارکنان تخصصی کمتری احتیاج دارد. سؤالات این بانک را می توان مستقیماً به تمام فعالیت ها در هر حرفه مرتبط کرد. و تدوین و اجرای این آزمون ها محتاج کارهای اداری عریض و طویل نیست. این آزمون ها دارای انعطاف بیشتری هستند زیرا در صورت تغییر استانداردهای یک حرفه می توان اطلاعات مربوط در بانک را تغییر داد، در صورت اجرای این روش باید افراد به صورت متمرکز ثبت نام شوند و گواهی نامه های آنها صادر گردد تا بتوان تغییر محل افراد به سهولت صورت گیرد و یادگیری مادام العمر نیز میسر شود.

### مقیاس بندی و نمره دهی شایستگی

ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در نظام جدید آموزشی دوره دوم متوسطه مبتنی بر شایستگی است. هدف نهایی ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، یادگیری و کسب توانایی انجام کار در شغل و حرفه است. مقیاس های گوناگونی برای ارزشیابی شایستگی حرفه ای وجود دارد که در جدول ذیل مشاهده می شود.

مقیاس بندی رتبه‌ای - ارزشیابی شایستگی حرفه

ردیف	مقیاس بندی شایستگی جزء	محدوده انتظارات - مقیاس بندی شایستگی جزء	مقیاس بندی شایستگی (کار)	مقیاس بندی شایستگی (گروه کاری)
۱	بلی - خیر	عدم شایستگی: کسب نکردن حداقل ۷۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۷۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	نیازمند آموزش: نداشتن معیار های مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیار های مربوط به شایستگی کار	نیازمند آموزش: نداشتن معیار های مربوط به شایستگی کار شایسته: داشتن معیار های مربوط به شایستگی کار
۲	مقیاس های ۱، ۲، ۳	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز
۳	مقیاس های ۱، ۲، ۳ و ۴ و ۵	سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۳: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز سطح مقیاس ۵: کسب کردن حداقل ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز	کاملاً نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز	کاملاً نیاز مند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز



مقیاس بندی شایستگی (گروه کاری)	مقیاس بندی شایستگی (کار)	محدوده انتظارات - مقیاس بندی شایستگی جزء	مقیاس بندی شایستگی جزء	ردیف
<p>کاملاً نیاز مند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>کاملاً نیاز مند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۳: کسب کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۹۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۵: کسب کردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی بالاتر از سطح مورد نیاز</p>	<p>مقیاس های ۱، ۲، ۳ و ۴</p>	<p>۴</p>
<p>کاملاً نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>کاملاً نیازمند آموزش: کسب نکردن حداقل ۴۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>نیازمند آموزش: کسب حداقل ۴۰ درصد و حداکثر ۶۰ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایسته: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p> <p>شایستگی کامل: کسب کردن حداقل ۸۵ درصد انتظارات در سطوح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>سطح مقیاس ۱: کسب نکردن حداقل ۶۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۲: کسب حداقل ۶۰ درصد و حداکثر ۸۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۳: کسب کسب حداقل ۸۰ درصد و حداکثر ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p> <p>سطح مقیاس ۴: کسب حداقل ۹۰ درصد انتظارات در سطح شایستگی مورد نیاز</p>	<p>مقیاس های ۱، ۲، ۳ و ۴</p>	<p>۵</p>

## نحوه ارزشیابی دروس شایستگی‌های پایه فنی، فنی و

### غیر فنی

- مواد درسی که ارزشیابی آنها مبتنی بر شایستگی است عبارتند از:
  - ۱- شایستگی‌های غیر فنی شامل الزامات محیط کار در پایه دهم کارگاه نوآوری و کار آفرینی، کاربرد فناوری‌های نوین، مدیریت تولید در پایه یازدهم و اخلاق حرفه‌ای در پایه دوازدهم (شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش)
  - ۲- درس مشترک گروه در پایه دهم شامل: نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای، طراحی و زبان بصری، آب، خاک و گیاه، ارتباط مؤثر. (شاخه فنی و حرفه‌ای)
  - ۳- کارگاه‌های ۸ ساعته (شاخه فنی و حرفه‌ای) پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم
  - ۴- دروس شایستگی‌های پایه شامل: ریاضی، فیزیک، زیست‌شناسی و شیمی
  - ۵- دروس دانش فنی پایه و دانش فنی تخصصی
- هر یک از مواد درسی موضوع ماده یک شامل پنج پودمان (فصل) می‌باشد که باید برای هر یک از آنها توسط هنرآموز مربوط ارزشیابی مستقل از هنجار صورت گیرد و در نتیجه یک نمره مستقل از ۲۰ نمره برای هر یک پودمان‌ها ثبت می‌گردد.

### ساختار دروس شاخه فنی و حرفه‌ای



- هر درس شایستگی فنی و غیر فنی شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- ساماندهی محتوی کتاب درسی با توجه به نوع رشته می‌تواند بصورت پودمانی یا مبتنی بر پروژه (ترکیب پودمان یا شایستگی) صورت پذیرد.

• نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد و فقط یک نمره بر اساس ۰ تا ۲۰ ثبت می‌گردد.

بخش اول شامل ارزشیابی پایانی هر پودمان: نمره ارزشیابی از کسب شایستگی از پودمان مورد نظر که با سه نمره ۱، ۲، ۳ (۱=عدم احراز شایستگی؛ ۲=احراز شایستگی ۳=احراز شایستگی بالاتر از انتظار) مشخص می‌گردد و نتیجه آن با ضریب ۵ منظور می‌گردد (شکل ۶).

## ارزشیابی

بخش دوم ارزشیابی مستمر: نمره مستمر که بر اساس انجام فعالیت‌های کلاسی و کارگاهی، نظم، مشارکت در فعالیت‌های آموزشی و تربیتی خودارزیابی، ابتکار در تکالیف عملکردی درسی و ... از ۰ تا ۵ نمره اختصاص پیدا خواهد کرد. شرط قبولی در هر پودمان کسب نمره حداقل ۱۲ می‌باشد.

• با توجه به اینکه خودآگاهی، خودارزیابی و تصمیم‌گیری از سوی هنرجویان، چگونگی جبران و رفع کاستی‌ها از اصول ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و تربیتی است، توصیه می‌گردد هنرآموزان ۲ نمره از ۵ نمره مستمر را به خودارزیابی توسط هنرجویان اختصاص دهند. همچنین خودارزیابی‌ها، بایستی بر اساس ارزشیابی‌ها مندرج در کتاب‌های درسی و موارد مطرح شده در کتاب راهنمای هنرآموز انجام پذیرد.

رشته تحصیلی: نام و نام خانوادگی:	درس: کد دانش آموزی:
-------------------------------------	------------------------

پودمان ۱:			پودمان ۱:		
تعداد واحد یادگیری		۱	تعداد مراحل:		۶
واحد یادگیری ۲:			تعداد مراحل:		
مرحله کار	حداقل نمره	نمره	مرحله کار	حداقل نمره	نمره
۱	۲		۱	۲	
۲	۱		۲	۱	
۳	۱		۳	۱	
۴	۱		۴	۱	
۵	۲		۵	۲	
۶	۱		۶	۱	
ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی	۲		ایمنی بهداشت/شایستگی غیر فنی/توجهات زیست محیطی	۲	
میانگین مراحل	۲		میانگین مراحل	۲	
نمره شایستگی ۳		۰	نمره شایستگی از ۳		۰
نمره مستمر (از ۵)			نمره مستمر (از ۵)		
نمره نهایی کار از ۲۰		۰.۰	نمره واحد یادگیری از ۲۰		۰.۰

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است. نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان ها) زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید. شکل ۶ - ساختار نمره یک پودمان که از دو واحد یادگیری تشکیل شده است.

نمرات احتمالی که برای هر پودمان ثبت می شود در شکل زیر نشان داده شده است:

نمرات احتمالی در ثبت نمره واحد یادگیری

نتیجه	نمره قابل ثبت	نمره مستمر	نمره شایستگی	نتیجه	نمره قابل ثبت	نمره مستمر	نمره شایستگی	نتیجه	نمره قابل ثبت	نمره مستمر	نمره شایستگی
شایسته (قبول)	۱۵	۰	۳	غیر شایسته	۱۰	۰	۲	غیر شایسته	۵	۰	۱
شایسته (قبول)	۱۵.۵	۰.۵	۳	غیر شایسته	۱۰.۵	۰.۵	۲	غیر شایسته	۵.۵	۰.۵	۱
شایسته (قبول)	۱۶	۱	۳	غیر شایسته	۱۱	۱	۲	غیر شایسته	۶	۱	۱
شایسته (قبول)	۱۶.۵	۱.۵	۳	غیر شایسته	۱۱.۵	۱.۵	۲	غیر شایسته	۶.۵	۱.۵	۱
شایسته (قبول)	۱۷	۲	۳	شایسته (قبول)	۱۲	۲	۲	غیر شایسته	۷	۲	۱
شایسته (قبول)	۱۷.۵	۲.۵	۳	شایسته (قبول)	۱۲.۵	۲.۵	۲	غیر شایسته	۷.۵	۲.۵	۱
شایسته (قبول)	۱۸	۳	۳	شایسته (قبول)	۱۳	۳	۲	غیر شایسته	۸	۳	۱
شایسته (قبول)	۱۸.۵	۳.۵	۳	شایسته (قبول)	۱۳.۵	۳.۵	۲	غیر شایسته	۸.۵	۳.۵	۱
شایسته (قبول)	۱۹	۴	۳	شایسته (قبول)	۱۴	۴	۲	غیر شایسته	۹	۴	۱
شایسته (قبول)	۱۹.۵	۴.۵	۳	شایسته (قبول)	۱۴.۵	۴.۵	۲	غیر شایسته	۹.۵	۴.۵	۱
شایسته (قبول)	۲۰	۵	۳	شایسته (قبول)	۱۵	۵	۲	غیر شایسته	۱۰	۵	۱

در صورت غیبت نمره شایستگی ۰ است.

شکل ۷- نمرات احتمالی ثبت شده برای هر پودمان

• هر پودمان شامل یک تا سه واحد یادگیری (واحد شایستگی) است و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی از واحدهای شایستگی مطابق با شیوه مندرج در کتابهای درسی صورت خواهد کرد و نتیجه آن در دفاتر ثبت نمره کلاسی در مدرسه ثبت خواهد شد و بر اساس نتیجه حاصل از ارزشیابی واحدهای شایستگی نمره پودمان به دست خواهد آمد.

• به منظور استقرار نظام ارزشیابی پیشرفت تحصیلی استاندارد در کشور، استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی با رویکرد شایستگی را برای هر یک از دروس در شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش تهیه شده است.



شکل ۸- کتاب استانداردهای ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مبتنی بر شایستگی برای کلیه رشته‌های تحصیلی

در شکل ۹ نمونه‌هایی از نمره‌دهی بر اساس استانداردهای ارزشیابی مبتنی بر شایستگی برای پودمان‌های مختلف رشته‌های گروه بزرگ حرفه‌ای صنعت، خدمات، کشاورزی و هنر نشان داده شده است.

نام فصل/پودمان ۱ - آماده سازی بذر برای کاشت											
کد		واحد یادگیری ۲: ضد عفونی بذر		کد		واحد یادگیری ۲: تیمار بذر		کد		واحد یادگیری ۱: تعیین مقدار بذر مصرفی	
ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱	تعیین ویژگی های بذر	۲	۱	۱	تعیین نوع تیمار ضروری	۲	۱	۱	تعیین ویژگی های بذر	۲	۱
۲	تعیین تراکم بونه	۲	۲	۲	تعیین مواد و وسایل مورد نیاز	۲	۲	۲	تعیین تراکم بونه	۲	۲
۳	بررسی شرایط کشت و کار	۲	۳	۳	فرآهم کردن شرایط مورد نیاز در حد بهینه	۲	۳	۳	بررسی شرایط کشت و کار	۲	۳
۴	محاسبات مقدار بذر	۲	۴	۴	اجرای تیمار	۲	۴	۴	محاسبات مقدار بذر	۲	۴
	ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲			ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲			ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲	
	میانگین مراحل				میانگین مراحل				میانگین مراحل		
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳		
	نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵		
	نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰		
	نمره پودمان از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰		

الف

نام فصل/پودمان ۱ - برش کاری با قیچی											
کد		واحد یادگیری ۲- برش کاری با قیچی اهرمی		کد		واحد یادگیری ۱: برش کاری با قیچی دستی		کد		واحد یادگیری ۱: برش کاری با قیچی دستی	
ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱	آماده سازی	۲	۱	۱	آماده سازی	۲	۱	۱	آماده سازی	۲	۱
۲	برش کاری	۲	۲	۲	برش کاری	۲	۲	۲	برش کاری	۲	۲
۳	کنترل نهایی	۲	۳	۳	کنترل نهایی	۲	۳	۳	کنترل نهایی	۲	۳
	ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲			ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲			ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲	
	میانگین مراحل				میانگین مراحل				میانگین مراحل		
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳		
	نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵		
	نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰		
	نمره پودمان از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰		

ب

نام فصل/پودمان ۳ - عکاسی پرسنلی											
کد		واحد یادگیری ۳: عکاسی پرسنلی		کد		واحد یادگیری ۲: عکاسی پرسنلی		کد		واحد یادگیری ۱: عکاسی پرسنلی	
ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره	ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱	آماده کردن مدل برای عکاسی	۱	۱	۱	انتخاب عکس	۱	۱	۱	آماده کردن مدل برای عکاسی	۱	۱
۲	نورپردازی	۲	۲	۲	ویرایش در رایانه روئوش و بازسازی	۲	۲	۲	نورپردازی	۲	۲
۳	تهیه عکس یا عکس برداری	۲	۳	۳	گرفتن خروجی	۲	۳	۳	تهیه عکس یا عکس برداری	۲	۳
۴	ویرایش و گرفتن خروجی نهایی	۲			ایمنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲			ویرایش و گرفتن خروجی نهایی	۲	
	میانگین مراحل				میانگین مراحل				میانگین مراحل		
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳				نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳		
	نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵				نمره مستمر از ۵		
	نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰		
	نمره پودمان از ۲۰				نمره واحد یادگیری از ۲۰				نمره پودمان از ۲۰		

پ

نام پودمان ۲: حسابداری پرداخت ها			
واحد یادگیری ۲: ثبت پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختی			
ردیف	مراحل کاری	حداقل نمره قبولی	نمره
۱	کنترل اسناد مثبتته دریافت وجه نقد/ اسناد پرداختی	۱	
۲	پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختی	۲	
۳	صدور سند پرداخت وجه نقد/ اسناد پرداختی	۱	
	یعنی، بهداشت، شایستگی غیرفنی و توجهات زیست محیطی*	۲	
	میانگین مراحل		
	نمره شایستگی واحد یادگیری از ۳		
	نمره مستمر از ۵		
	نمره واحد یادگیری از ۲۰		
	نمره پودمان از ۲۰		

### ت

شکل ۹- نمونه هایی از نمره دهی ارزشیابی مبتنی بر شایستگی در رشته های مختلف

- زمانی هنرجو در دروس مبتنی بر شایستگی، قبول اعلام می گردد که در هر ۵ پودمان درس نمره بالای ۱۲ کسب کند. در این صورت میانگین ۵ نمره پودمان به عنوان نمره کلی درس در کارنامه تحصیلی هنرجو منظور خواهد شد. در صورتی که فرد در یک یا چند پودمان حداقل نمره ۱۲ را کسب نکند در آن ماده درسی قبولی را بدست نمی آورد و نمره ۱۰ در سیستم برای او منظور خواهد شد. ارزشیابی مجدد صرفاً در پودمان یا پودمانهایی که حداقل نمره مورد نظر در آن کسب نشده است صورت خواهد پذیرفت و در تمام طول سال تحصیلی حداقل برای یک بار امکان پذیر خواهد بود.
- خلاصه نمرات کسب شده در پودمانها رشته های تحصیلی در یک کاربرگ تحت عنوان گواهی شایستگی های حرفه ای تنظیم و همراه با مدارک تحصیلی دیگر به هنرجو تحویل داده خواهد شد.
- هنرجویان می توانند در ارزشیابی فرآیند مدار و نتیجه مدار، کتاب همراه هنرجو را در زمان اجرای ارزشیابی با خود به همراه داشته باشند. این کتاب با هدف کاهش اضطراب در دانش آموزان و تحقق اهداف آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی طراحی گردیده است. در طول دوران تحصیل هنرجویان تنها یک کتاب همراه خواهند داشت و برای کلیه دروس مبتنی بر شایستگی کاربرد دارد (شکل ۱۰).





شکل ۱۰ - اهداف و ویژگی های کتاب همراه هنرمو

۱. سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۹.
۲. برنامه درسی ملی ایران، مصوب شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۰.
۳. سند طراحی مفهومی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
۴. توصیه نامه آموزش فنی و حرفه‌ای، یونسکو ۲۰۱۲ و ۲۰۱۵.
۵. استاندارد شایستگی حرفه باغبانی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.
۶. استاندارد ارزشیابی حرفه باغبانی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.
۷. برنامه درسی رشته امور باغی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.
۸. محمدی گل تپه، ابراهیم و پورجم، ابراهیم، اصول پرورش قارچ‌های خوراکی، چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۹.
۹. شمسی، بهروز و شمسی، شهروز، قارچ صدفی پرورش علمی و عملی، انتشارات آییژ، ۱۳۸۹.
۱۰. شعاعی، عباس و رضایی حامد، پرورش قارچ صدفی، نشر آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۲.
۱۱. فتاحی فر، الهام و ناوی ثانی، روبا، آشنایی با اصول پرورش و فرآوری قارچ‌های خوراکی، انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۲.
۱۲. حسنی زاده، حسن، پرورش قارچ در باغ و خانه، انتشارات حامی، ۱۳۹۲.
۱۳. نشریه شماره ۴۷۲ دفتر فنی و اجرایی، مبانی و ضوابط توسعه گلخانه‌ها (نظام گلخانه‌ای، پرورش قارچ خوراکی و کمپوست کشور)، انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، ۱۳۹۱.

همنر آموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دکتر تاینف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

