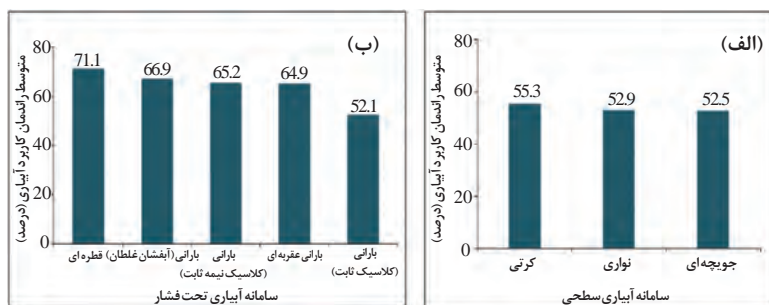


فصل ۴

آبیاری سطحی و قطره‌ای نواری



نیاز به تولید محصولات زراعی از یک سو و کاهش بارندگی‌ها و پایین رفتن سطح آب‌های زیر زمینی و به‌طور کلی کمبود آب از سوی دیگر موجب شده است که استفاده از سیستم‌های نوین و به‌نسبت کم هزینه آبیاری و بهینه‌سازی مدیریت منابع آب امری اجتناب‌ناپذیر باشد. روش‌های آبیاری سطحی به‌دلیل پایین بودن سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه کم تعمیر و نگهداری و نیاز به انرژی کمتر نسبت به روش‌های تحت فشار یکی از متداول‌ترین روش‌های آبیاری در کشور ما است. حدود ۹۰ درصد کل آبیاری در کشور ما به‌روش سطحی یا ردیفی انجام می‌شود. انتقال نامناسب آب از منبع تا مزرعه و توزیع آن در داخل مزرعه از مشکلات عمده آبیاری است که امروزه راهکارهای مفیدی برای رفع آن ارائه شده است. پژوهش‌های انجام گرفته نشان داده‌اند بیشترین میزان هدر رفت آب در بخش کشاورزی در نهرها و کانال‌های سنتی صورت می‌پذیرد.



مقایسه متوسط راندمان کاربرد آب آبیاری در سامانه‌های مختلف آبیاری در کشور



روش‌های اصلاح بهبود سامانه‌های آبیاری سطحی به‌طور عمده مدیریتی بوده و با هزینه کم و در مدت زمان کوتاه قابل اجرا است. هرچند بهبود مدیریت آبیاری در سامانه‌های آبیاری تحت فشار آسان‌تر و بهتر از روش سطحی است اما با توجه به هزینه زیاد سامانه‌های آبیاری تحت فشار اصلاح روش‌های آبیاری سطحی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. با اصلاح آبیاری سطحی به روش‌های مختلف مانند تسطیح اراضی، انتخاب روش آبیاری سطحی مناسب متناسب با شرایط و تجهیزات و... می‌تواند ۳۰ تا ۴۰ درصد در مصرف آب صرفه جویی و به‌همین میزان بازده آب آبیاری را افزایش دهد.

برخی از روش‌های ساده کم هزینه و کاربردی برای بهبود آبیاری سطحی و افزایش کارایی مصرف آب

■ **توسعه سامانه‌های آبیاری کم فشار (هیدروفلوم):** به‌کارگیری سیستم‌های آبیاری کم فشار یکی از راهکارهای مؤثر و اقتصادی برای جلوگیری از هدر رفت آب، پخش یکنواخت و کنترل شده آب در مزرعه و استفاده بهینه از آب آبیاری است. استفاده از هیدروفلوم در مناطقی که از نظر شرایط احداث کانال‌های آبیاری با مشکلاتی مانند کیفیت نامناسب خاک برای احداث کانال مواجه بوده و همچنین در شرایط نامناسب برای اجرای سامانه آبیاری بارانی و قطره‌ای (مانند وزش شدید باد، تبخیر زیاد و شوری بالای آب) از توجه بالایی برخوردار است. بررسی

نتایج تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد این روش موجب صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی تا حدود ۳۰ درصد، صرفه‌جویی در مصرف کود حدود ۳۰ درصد، صرفه‌جویی در هزینه‌های کارگری حدود ۴۰ درصد، افزایش عملکرد تا حدود ۱۰ درصد، کاهش مصرف علف‌کش و استفاده راحت‌تر از ماشین‌های کشاورزی می‌شود.

■ **آب‌گیری با سیفون:** این روش در صورت کمبود امکانات می‌تواند جایگزین خوبی برای آبیاری کم فشار باشد. مزایای این روش شامل کاربرد ساده و ارزان، جلوگیری از تخریب و شستشوی خاک و پخش یکسان آب در تمام ردیف‌های مزرعه است.

■ **تسطیح و قطعه‌بندی زمین زراعی:** با تسطیح و قطعه‌بندی مناسب با توجه به شرایط (شیب زمین، بافت خاک و...)، احداث کانال‌های داخل مزرعه و یکپارچه‌سازی زمین‌های زراعی می‌توان عملکرد محصول و کارایی مصرف آب را افزایش داد.

■ **رژیم کاهش آبیاری:** در روش‌های آبیاری سطحی با انتهای باز، معمولاً حجم زیادی از آب به‌ویژه در زمین‌های شیب‌دار به‌صورت رواناب از انتهای زمین خارج و به‌هدر می‌رود. یکی از روش‌های مدیریتی برای کنترل و کاهش رواناب سطحی در این سامانه، رژیم کاهش جریان است. بدین ترتیب که ابتدا با شدت جریان‌های نزدیک به‌بیشترین دبی غیرفرسایشی (با توجه به بافت خاک و شیب زمین) آبیاری را آغاز و پس از رسیدن جریان به‌نزدیک انتهای مزرعه، دبی ورودی به‌نصف مقدار اولیه کاهش و تا پایان زمان آبیاری از آن دبی استفاده خواهد شد. این روش در همه روش‌های آبیاری سطحی قابل اجراست و تا حدود ۲۰ درصد هدر رفت آب را کاهش می‌دهد.

■ **کم آبیاری:** در مناطقی که با خشکسالی بیشتری روبه‌رو هستند می‌توان با اجرای کم آبیاری تنظیم شده در برنامه آبیاری، کمترین تنش آبی را اعمال نمود. آبیاری یک در میان جویچه‌ای از جمله روش‌های کاربردی در زمینه کم آبیاری است که نتایج رضایت بخشی را در محصولات ردیفی از جمله ذرت، سیب‌زمینی، چغندر قند، پنبه و حتی گندم به‌دنبال داشته است. این روش برای جلوگیری از نفوذ عمقی بیش از حد به‌کار می‌رود و می‌توان با این روش ۳۰ تا ۴۰ درصد از مصرف آب صرفه‌جویی کرد.

شما هنرآموزان می‌توانید با به‌کارگیری عملی نمونه‌هایی از این قبیل با توجه به شرایط منطقه خود در افزایش توانمندی‌های هنرجویان (بهره‌برداران آینده کشاورزی) برای حفاظت آب و خاک در کشور نقش به‌سزایی ایفا نمایید.

تعیین زمان آبیاری تشت تبخیر

برای تعیین زمان آبیاری (مثلاً گندم) ابتدا تشت تبخیر در کنار مزرعه نصب شود. در داخل تشت تا ارتفاع حدود ۲۰ سانتیمتر آب ریخته شود (۵ سانتیمتر از لبه بالایی تشت به‌خاطر احتمال بارندگی خالی باشد). یک منفذ در کف استوانه کوچک وجود دارد که سبب می‌شود ارتفاع داخل این استوانه و تشتک به یک اندازه شود. اندازه‌گیری‌ها از داخل استوانه کوچک انجام می‌شود تا تأثیر عوامل بیرونی مانند وزش باد کمتر سبب نوسانات سطح آب شود. برای تعیین زمان آبیاری روی استوانه کوچک سه علامت به‌رنگ‌های مختلف زده می‌شود. از بالا اولین رنگ (آبی) نشانه ارتفاع آب در روز اول و بی‌نیازی گیاه به آب است. دومین علامت (زرد) و سومین علامت (قرمز) که پس از تبخیر آب چند روز متوالی پایین‌تر از اولین علامت است، نشانه زمان آبیاری با توجه به شرایط محیطی و نیاز گیاه است. برای سادگی کاربرد و استفاده از تشت تبخیر در برنامه‌ریزی آبیاری همین سه علامت کافی است. به هنرجویان آموزش دهید که گیاه (مثلاً گندم) در تمام دوره رشد به مقدار مساوی آب نیاز ندارد. اگر هوا گرم شد مثلاً در فروردین و اردیبهشت و نیز هنگامی که گندم در مرحله گل‌دهی است باید زودتر آبیاری کند (تبخیر جمعی کمتر با رنگ زرد) در مقابل در ابتدای رشد مثلاً آذر و بهمن و اسفند نیاز آبی گندم کمتر است، پس می‌توان فاصله آبیاری را بیشتر در نظر گرفت (تبخیر جمعی بیشتر یعنی رنگ قرمز). البته میزان جمعی تبخیر برای آبیاری هر گیاه با توجه به شرایط و نیاز آبی گیاه توسط پژوهشگران تعیین می‌گردد.



تشت تبخیر و اجزای آن (تشت، استوانه کوچک درون تشت و پیمانہ)

راهنمای آموزش مرحله کاری : تعیین زمان آبیاری

گام اول: مرحله کاری را به دقت مطالعه کنید. از متن محتوا، تمامی فعالیت‌ها را مشخص کنید. نیازها یا امکانات ضروری برای انجام فعالیت‌ها را در نمودارها درج کنید (نمودارهای ۱-۳). نمودارها را پس از کامل کردن به تأیید شورای فنی هنرستان برسانید. هماهنگی‌های لازم را برای تهیه به موقع آنها به عمل آورید.

نمودار برگ ۱- لیست ابزار، وسایل، تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای مرحله کاری
تعیین زمان آبیاری

ردیف	نام وسیله / ابزار / ماشین	مشخصات	تعداد	ردیف	نام وسیله / ابزار / ماشین	مشخصات	تعداد
۱	تشت تبخیر	.....	.....	.....	.....	.....	.....
۰۰۰	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

در تاریخ...../...../..... هماهنگی‌های لازم انجام شد تا عملیات در تاریخ...../...../..... انجام شود.

نمودار برگ ۲- لیست انواع فضاها، مورد نیاز برای مرحله کاری تعیین زمان آبیاری

ردیف	نوع فضای مورد نیاز	هدف (منظور)	ویژگی‌ها (امکانات، وسعت..)	مدت مورد نیاز
۱
۲
۰۰۰

در تاریخ...../...../..... هماهنگی‌های لازم انجام شد تا عملیات در تاریخ...../...../..... انجام شود.

نمودار برگ ۳- لیست انواع مواد مورد نیاز برای مرحله کاری تعیین زمان آبیاری

ردیف	نوع ماده	هدف (منظور)	مشخصات	مقدار
۱
۰۰۰

در تاریخ...../...../..... هماهنگی‌های لازم انجام شد تا عملیات در تاریخ...../...../..... انجام شود.

گام دوم: طرح درس روزانه را براساس شرایط اقلیمی و واقعیت‌ها و امکانات منطقه برای این مرحله کاری تنظیم کنید. (نمون برگ ۴)

نمون برگ ۴- طرح درس روزانه (یا برای تدریس مرحله کاری.....)

مشخصات کلی	نام و نام خانوادگی طراح: نام درس: نام هنرستان:	مرحله کاری: زمان تدریس: تاریخ تدریس:	پایه تحصیلی: شماره جلسه:
هدف کلی درس	ایجاد توانایی در:		
اهداف جزئی و رفتاری	انتظار می‌رود هنرجویان در پایان این درس بتوانند: ۱-		
روش تدریس: همیاری از نوع تیمی و.....	چیدمان کلاس یا نوبت بندی در عملیات:		
موارد نیاز	پیش تر تهیه و هماهنگی شده است و به‌طور خاص هماهنگی برای:		
اقدامات قبل از تدریس			
پرسش‌های ارزشیابی تشخیصی:			
پرسش‌های انگیزشی آغازین در هر مبحث			
ارائه محتوای نظری	عناوین محتوای نظری این مرحله کاری عبارت‌انداز: ۱-		
ارزشیابی تکوینی	پرسش‌های مربوط به محتوای نظری درس در فرایند تدریس:		
انجام فعالیت‌های عملی	عناوین فعالیت‌های عملی این مرحله کاری عبارت‌انداز: ۱-		
ارزشیابی فرایندی	هریک از فعالیت‌های نامبرده در ردیف بالا در قالب یک چک لیست تدوین می‌شود. ارزشیابی در ضمن انجام فعالیت‌ها (فرایندی) انجام می‌شود.		
جمع بندی و خلاصه درس			

با توجه به طرح درس و راهبردهای یاددهی - یادگیری (پژوهش‌های طرح شده در کتاب، پژوهش‌های واگذاری در فرایند آموزش، گفتگوها، فکر کنیدها و...) را لیست کنید. زمان انجام آنها، مختصری راهنمایی روش انجام، چگونگی ارائه، افراد یا کارگروه‌های مسئول را تعیین نمایید (نمون برگ ۵).

نمون برگ ۵- لیست فعالیت‌های یاددهی - یادگیری در مرحله کاری (.....)

عنوان فعالیت	هدف یا اهداف	فرد یا کارگروه انجام یا مدیریت	زمان، محل و روش ارائه	توضیحات
پژوهش پیرامون:				
پژوهش پیرامون:				
پژوهش پیرامون:				
پژوهش پیرامون:				
پژوهش پیرامون: کشاورزان منطقه عملیات این مرحله کاری را چگونه انجام می‌دهند	درک محیط واقعی، مقایسه، نقد			
منابع و رسانه‌ها درباره محتوی علمی این مرحله کاری چه نظری دارند	ایجاد رفتار مطالعه و تعمق			
گفت‌وگوها:				
سایر راهبردها				
هماهنگی لازم برای انجام تحقیق، ارائه یافته‌های پژوهشی، برگزاری جلسه گفتگو،..... در تاریخ.....با فراگیران و..... انجام شد. ضمناً.....				

برای اجرای عملیات، برنامه‌ریزی کنید به عبارت دیگر مشخص کنید چه عملیاتی توسط چه فرد یا کارگروهی در چه زمانی به چه مدتی و در کجا بایستی انجام شود (نمون برگ ۶)

نمون برگ ۶- برنامه اجرایی فعالیت های مرحله کاری.....

نام فعالیت	نام کارگروه (مجری)	محل انجام فعالیت	زمان و مدت انجام فعالیت
یادداشت‌ها و یادآوری‌ها: تاریخ تنظیم برنامه.../.../....			

گام سوم: همانند تمامی مراحل کاری، کلاس (نظری یا عملی) را با نام و یاد خداوند کریم شروع کنید. رویکردهای فرهنگی و تقویت باورهای دینی و ملی و شایستگی‌های غیرفنی یا اخلاق مدارانه را همانند و حتی مهم‌تر از شایستگی‌های فنی، مورد توجه قرار دهید.

- مطابق طرح درس روزانه پیش بروید.
- پیش آموخته‌های فراگیران در مورد موضوع های درس را ارزیابی کنید.
- از عنوان قنات استفاده کرده و پیشینه غرورآفرین کشورمان در این زمینه را یادآوری نمایید.
- با طرح پرسش‌های چالشی، اهمیت استفاده بهینه از آب را در شرایط خشکسالی فعلی به گفتگو بگذارید.
- بازدید در سطح مزرعه داشته باشید و به صورت بالینی نشانه‌های تشنگی گیاه و مزرعه را ارزیابی و آموزش دهید.
- برای اندازه‌گیری مقدار رطوبت خاک از تجهیزات نوین و رایج با تکرار و تمرین استفاده کرده تا کاربرد این تجهیزات برای فراگیران عادی گردد.
- خلاقیت فراگیران را همانند نمونه ارائه شده در کتاب و سایر موارد ابداعی، تحریک کنید.
- تعیین نیاز آبی چند گیاه زراعی را در مراحل رشدی مختلف در برنامه کاری قرار دهید. اجازه دهید هرچند با اشتباهات جزئی، روش شناسی و انجام محاسبات صورت گیرد.
- برای تعیین دور آبیاری در چند نوع کشتکار رایج منطقه، فعالیت طراحی کنید. کشف درصد رطوبت خاک با خصوصیات و ویژگی‌های مزرعه واحد آموزشی یا مزارع مختلف در چندین گیاه زراعی، از اهداف اصلی طرح شما باشد (آموزش روش و چگونگی انجام کار، در سایر اهداف قرار خواهند گرفت). آموزش را به محیط مزرعه و تولید، گره بزنید.

- با ارائه داده‌های فرضی و سپس اندازه‌گیری داده‌های واقعی در واحد آموزشی یا نقاط نزدیک، تبخیر تعرق را محاسبه و اندازه‌گیری نمایید.
- برای محاسبه نیاز آبی گیاه، طرح پرسش نمایید و راهنمایی داشته باشید. به ترتیبی آموزش دهید که تعیین زمان و دورآبیاری بر اساس علم و فن گردد نه براساس عادت و رسم.

گام چهارم: هرچند در فرایند اجرای فعالیت عملی در قالب چک لیست، ارزشیابی انجام می‌شود اما در پایان مرحله کاری بایستی جمع‌بندی آن انجام و در فرمت مربوطه درج گردد. این ارزشیابی با جمع‌بندی نتایج چک لیست فعالیت‌های این مرحله انجام می‌شود یا اینکه افزون بر آنها، یک ارزشیابی نهایی با چک کردن کار انجام شده صورت می‌گیرد.

■ مرحله کاری تعیین زمان آبیاری را ارزشیابی کنید.

ارزشیابی مرحله تعیین زمان آبیاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار
۳	تحلیل روش‌های انتقال آب آبیاری تا سطح مزرعه، تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های گیاهی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه های خاکی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از تبخیر و تعرق، تحلیل اثر تعیین زمان مناسب و مقدار آب آبیاری در استفاده بهینه از آب آبیاری	بالاتر از حد انتظار	مزرعه گیاهان زراعی، کانال یا لوله‌های انتقال آب، آون، تجهیزات تعیین زمان آبیاری (دماسنج فرورسرخ، تانسئومیتر، تشنگ تبخیر)، سیفون	تعیین زمان آبیاری
۲	تحلیل روش‌های انتقال آب آبیاری تا سطح مزرعه، تعیین درصد رطوبت خاک، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های گیاهی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه های خاکی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از تبخیر و تعرق	در حد انتظار		
۱	نا توانی در تعیین زمان آبیاری	پایین‌تر از حد انتظار		

تکمیل چک‌لیست ارزشیابی با استفاده از شاخص‌های تعیین‌شده در ارزشیابی مرحله کاری تعیین زمان آبیاری صورت می‌گیرد. توجه به این نکته بسیار مهم است که هرچه موارد سنجش در چک‌لیست ریزتر باشد ارزشیابی دقیق‌تر خواهد بود. همچنین سطح نمره ارزشیابی (۱، ۲ و ۳) در هر مرحله کاری، با مشخص شدن درصد درستی انجام کار طبق چک‌لیست تعیین می‌شود (کمتر از ۶۰ درصد نمره یک، از ۶۰ درصد تا ۸۴ درصد نمره دو، بیش از ۸۴ درصد نمره سه).

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	نمونه چک‌لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی مرحله کاری: تعیین زمان آبیاری						نام هنرجو
	تعیین زمان آبیاری با استفاده از تیخیر و تعرق	تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های خاکی	تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های گیاهی	تعیین درصد رطوبت خاک	تحلیل روش‌های انتقال آب آبیاری تا سطح مزرعه		
							کوروش
							بهروز
							پویان
						

راهنمای آموزش مرحله کاری تعیین روش آبیاری

گام‌های اول و دوم همانند مرحله تعیین زمان آبیاری با استفاده از نمون برگ‌های (۱-۶) این مرحله، تکمیل و انجام شود.

گام سوم، شروع به تدریس: همانند تمامی مراحل کاری، کلاس (نظری یا عملی) را با نام و یاد خداوند کریم شروع کنید. رویکردهای فرهنگی و تقویت باورهای دینی و ملی و شایستگی‌های غیرفنی یا اخلاق مدارانه را همانند و حتی مهم‌تر از شایستگی‌های فنی، مورد توجه قرار دهید.

- مطابق طرح درس روزانه پیش بروید. نظم همانند مهربانی و دقت، لازمه معلمی است.
- پیش‌آموخته‌های فراگیران را در مورد موضوع‌های درس، ارزیابی کنید. حتی فرصتی بدهید تا مروری داشته باشند.

- ضمن اشاره گذرا به روش‌های آبیاری سطحی پیش‌آمخته (کرتی، نشتی، شیاری)، روش آبیاری کم‌فشار یا هیدروفلوم را به بحث بگذارید.
 - از عنوان یا کلیدواژه «کارایی» استفاده کنید. اهمیت اصلاح و ارتقای کارایی مصرف آب در کشاورزی را تشریح کنید و روش‌های رسیدن به آن را مورد بحث گروهی قرار دهید. از همین بحث برای تقویت باورهای دینی فراگیران و ترویج آموزه‌های دینی مرتبط استفاده بهینه نمایید.
 - بازدید در سطح مزارع منطقه برای مشاهده عملکرد هیدروفلوم داشته باشید. اگر امکان بازدید نبود با نمایش فیلم و اسلاید به این هدف برسید.
 - برای اجزای سیستم آبیاری هیدروفلوم در مزرعه واحد آموزشی به موقع اقدام به برنامه‌ریزی و هماهنگی کنید تا در زمان ارائه درس برای انجام آن توسط فراگیران، فعالیت طراحی کنید.
 - خلاقیت فراگیران را طبق نمونه ارائه‌شده در کتاب و سایر موارد ابداعی، تحریک کنید.
 - راهبرد «فکر کنید» را مدیریت کنید و اجازه دهید نظرات ارائه و توسط خود یا یک فرد یا کارگروهی جمع‌بندی گردد.
 - یک کارگروه را مورد پرسش قرار دهید: به چه روش‌هایی می‌توان کارایی مصرف آب در آبیاری سطحی را افزایش داد؟ طبق طرح درس فرصتی برای مطالعه دقیق متن، مطالعه منابع، جمع‌آوری تصاویر آرشیوی یا زنده،... و ارائه پاسخ خود به کلاس در نظر بگیرید. یادآور شوید که باید بتوانند پاسخگوی کلاس هم با ارائه مدارک علمی و تصاویر هم به صورت شبیه‌سازی باشند.
 - یک کارگروه دیگر را مورد پرسش قرار دهید: برای انتخاب بهترین روش آبیاری سطحی توجه به چه عواملی ضروری است؟ طبق طرح درس فرصتی برای مطالعه دقیق متن، مطالعه منابع، جمع‌آوری تصاویر آرشیوی یا زنده،... و ارائه پاسخ خود به کلاس در نظر بگیرید. یادآور شوید که باید بتوانند در هر یک از عوامل مؤثر، هم با ارائه مدارک علمی و تصاویر هم به صورت شبیه‌سازی پاسخگوی کلاس باشند.
 - به تمام کارگروه‌ها مأموریت دهید: با توجه به امکانات، شرایط مزرعه (بافت خاک، شیب زمین، نوع گیاه و...)، گزارش تحقیقات گروه‌ها...، روش پیشنهادی خود برای آبیاری سطحی گیاه A در منطقه خود را با اثبات دلایل تعیین کنید.
- گام چهارم، ارزشیابی:** نوع فعالیت این ارزشیابی به‌ترتیبی است که شما می‌توانید ارزشیابی نهایی یا نتیجه محوری داشته باشید. لحاظ کردن کارپوشه فراگیران، گزارش پژوهش‌ها، مشارکت‌جویی در گفتگوها، انجام به موقع تکالیف و... را در سنجش فراگیران در نظر داشته باشید.
- مرحله کاری تعیین روش آبیاری را ارزشیابی کنید.

ارزشیابی مرحله تعیین روش آبیاری

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار
۳	تحلیل شکل مزرعه، تعیین شیب زمین، تعیین بافت خاک، تعیین مدت زمان آبیاری، مقدار آب آبیاری، تعیین تجهیزات و امکانات لازم، تعیین حساسیت گیاه به ماندابی، تحلیل افزایش کارایی مصرف آب در روش‌های آبیاری سطحی، تحلیل مقایسه‌ای کارایی مصرف آب در روش‌های مختلف آبیاری سطحی	بالاتر از حد انتظار	مزرعه گیاهان زراعی، تجهیزات و امکانات آبیاری سطحی (لوله هیدروفلوم، سیفون و...)	تعیین روش آبیاری
	تحلیل شکل مزرعه، تعیین شیب زمین، تعیین بافت خاک، تعیین مدت زمان آبیاری، مقدار آب آبیاری، تعیین تجهیزات و امکانات لازم، تعیین حساسیت گیاه به ماندابی، تحلیل افزایش کارایی مصرف آب در روش‌های آبیاری سطحی	در حد انتظار		
	انتخاب روش نامناسب آبیاری	پایین‌تر از حد انتظار		

تکمیل چک‌لیست ارزشیابی با استفاده از شاخص‌های تعیین شده در ارزشیابی مرحله کاری تعیین روش آبیاری صورت می‌گیرد. توجه به این نکته بسیار مهم است که هر چه موارد سنجش در چک‌لیست ریزتر باشد ارزشیابی دقیق‌تر خواهد بود. همچنین سطح نمره ارزشیابی (۱، ۲ و ۳) در هر مرحله کاری، با مشخص شدن درصد درستی انجام کار طبق چک‌لیست تعیین می‌شود (کمتر از ۶۰ درصد نمره یک، از ۶۰ درصد تا ۸۴ درصد نمره دو، بیش از ۸۴ درصد نمره سه).

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی مرحله کاری: تعیین روش آبیاری							نام هنر جو
	تحلیل افزایش کارایی مصرف آب در روش‌های آبیاری سطحی	تعیین حساسیت گیاه به ماندابی	تعیین تجهیزات و امکانات لازم	مقدار آب آبیاری	تعیین مدت‌زمان آبیاری	تعیین بافت خاک	تعیین شیب زمین		تحلیل شکل مزرعه
								کوروش
								بهروز
								پویان
							

راهنمای آموزش مرحله کاری: انجام آبیاری

گام‌های اول و دوم همانند مرحله تعیین زمان آبیاری با استفاده از نمون برگ‌های (۱-۶) این مرحله، تکمیل و انجام شود.

گام سوم، شروع به تدریس: همانند تمامی مراحل کاری، کلاس را با نام و یاد خداوند کریم شروع کنید. رویکردهای فرهنگی و تقویت باورهای دینی و ملی و شایستگی‌های غیر فنی یا اخلاق مدارانه مانند رعایت نوبت، مراقبت از هدر رفت آب، رعایت طول مدت آبیاری را همانند و حتی مهم‌تر از شایستگی‌های فنی (مانند آبیاری کامل مزرعه، مطلوب بودن سرعت جریان آب، عدم فرسایش، پراکنش یکنواخت آب در سطح، نفوذ متعادل آب در عمق و...)، مورد توجه قرار دهید.

گام چهارم، ارزشیابی: نوع فعالیت این ارزشیابی به‌ترتیبی است که شما بایستی هم ارزشیابی فرایندی (ضمن آبیاری) و هم ارزشیابی نهایی یا نتیجه محوری (وضعیت زمین پس از آبیاری) داشته باشید.

■ مرحله کاری انجام آبیاری سطحی را ارزشیابی کنید.

ارزشیابی مرحله انجام آبیاری سطحی

نمره	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	مراحل کار
۳	تعیین کردن تعداد واحدهای آبیاری (کرت، نوار، شیار)، گوشه‌بندی، انتقال آب از نهر اصلی به نهرهای فرعی، توزیع آب در واحدها، تنظیم سرعت حرکت آب، هدایت یکنواخت آب مزرعه با روش تعیین شده، به کارگیری راهکارهای مناسب برای جلوگیری از هدر رفت آب، قطع به موقع آب، استدلال راهکارهای به کار رفته برای جلوگیری از هدر رفت آب	بالاتر از حد انتظار	مزرعه، تجهیزات آبیاری متناسب با روش انتخابی	انجام آبیاری سطحی
	تعیین کردن تعداد واحدهای آبیاری (کرت، نوار، شیار)، گوشه‌بندی، انتقال آب از نهر اصلی به نهرهای فرعی، توزیع آب در واحدها، تنظیم سرعت حرکت آب، هدایت یکنواخت آب مزرعه با روش تعیین شده، به کارگیری راهکارهای مناسب برای جلوگیری از هدر رفت آب، قطع به موقع آب	در حد انتظار		
	آبیاری غیریکنواخت مزرعه همراه با هدر رفت آب	پایین تر از حد انتظار		

تکمیل چک‌لیست ارزشیابی با استفاده از شاخص‌های تعیین شده در ارزشیابی مرحله کاری انجام آبیاری سطحی صورت می‌گیرد. توجه به این نکته بسیار مهم است که هر چه موارد سنجش در چک‌لیست ریزتر باشد ارزشیابی دقیق‌تر خواهد بود. همچنین سطح نمره ارزشیابی (۱، ۲ و یا ۳) در هر مرحله کاری، با مشخص شدن درصد درستی انجام کار طبق چک‌لیست تعیین می‌شود (کمتر از ۶۰ درصد نمره یک، از ۶۰ درصد تا ۸۴ درصد نمره دو، بیش از ۸۴ درصد نمره سه).

نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی مرحله کاری: انجام آبیاری سطحی	
نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	
قطع به موقع آب	
به کارگیری راهکارهای مناسب برای جلوگیری از هدر رفت آب	
هدایت یکنواخت آب مزرعه با روش تعیین شده	
تنظیم سرعت حرکت آب	
توزیع آب در واحدها	
انتقال آب از نهر اصلی به نهرهای فرعی	
گوشه بندی	
تعیین کردن تعداد واحدهای آبیاری (کرت، نوار، شیار)	
نام هنر جو	کوروش
	بهروز
	پویان

ارزشیابی شایستگی آبیاری سطحی

<p>شرح کار:</p> <p>۱- عملیات قبل از آبیاری ۲- تعیین زمان آبیاری ۳- تعیین روش آبیاری سطحی ۴- انجام عملیات آبیاری</p>			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>پس از تعیین زمان و دور آبیاری با استفاده از روش مناسب آبیاری سطحی ۲ هکتار زمین زراعی را آبیاری نمایند.</p>			
<p>شاخص‌ها:</p> <p>۱- تعیین منبع آب آبیاری، روش انتقال آب آبیاری تا سطح مزرعه، روش توزیع آب آبیاری در مزرعه، تعیین درصد رطوبت خاک ۲- تعیین مراحل حساس گیاه به خشکی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های گیاهی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از نشانه‌های خاکی، تعیین زمان آبیاری با استفاده از تبخیر و تعرق ۳- تعیین تجهیزات و امکانات لازم، تعیین حساسیت گیاه به ماندابی، تحلیل افزایش کارایی مصرف آب در روش‌های آبیاری سطحی، تعیین بافت خاک، تعیین شیب زمین، شکل مزرعه، مقدار آب آبیاری، سرعت آب ۴- تعیین کردن تعداد واحدهای آبیاری (کرت، نوار، شیار)، گوشه‌بندی، انتقال آب از نهر اصلی به نهرهای فرعی، توزیع آب در واحدها، بررسی جریان آب در واحدها، قطع آب در واحدهای آبیاری</p>			
<p>شرایط انجام کار:</p> <p>۲ هکتار محصول زراعی با شرایط آبیاری سطحی برای ۱۶ نفر</p>			
<p>ابزار و تجهیزات:</p> <p>تراکتور، مرزبند، لوله‌های هیدروفلوم، تشتک تبخیر، تانسومتر، دماسنج فرو سرخ، آون، سیفون، مواد مصرفی و ملزومات کار</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین زمان آبیاری	۱	
۲	تعیین روش آبیاری	۱	
۳	انجام آبیاری	۲	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از آب آبیاری مزرعه را به روش سطحی انجام دهید.</p>		۲
<p>میانگین نمرات</p>			*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			



در بخش کشاورزی، مدیریت آبیاری مزارع و استفاده از روش‌های آبیاری با بازده آبیاری بالاتر برای افزایش تولید پایدار بسیار ضروری است. یکی از این روش‌ها آبیاری قطره‌ای نوار تیپ است.

در سال ۱۹۸۶ برای اولین بار در جزایر هاوایی و در کشت نیشکر آبیاری قطره‌ای (تیپ) مورد استفاده قرار گرفت و در ایران نیز اولین بار در سال ۱۳۷۶ به‌عنوان لوله‌های آبیاری قطره‌ای نوار تیپ معرفی شد.

این نوارها از نوعی پلیمر خاص ساخته شده‌اند که با وجود ضخامت کم، در مقابل اشعه خورشید، تغییرات درجه حرارت و دما و بسیاری از املاح موجود در خاک و مواد شیمیایی مقاوم هستند. این نوارها دارای جنسی نرم و کاملاً انعطاف‌پذیر هستند که هنگام ورود آب به آن پر شده و پس از پایان آبیاری، دوباره نوار تیپ به‌صورت مسطح درمی‌آید.

انواع نوار تیپ و کاربرد آنها

نوارهای تیپ به دو صورت درزدار (زیپی) و پلاک‌دار وجود دارند که آبدهی هر متر آن $\frac{2}{1}$ تا $\frac{5}{3}$ لیتر در ساعت است. روش آبیاری تیپ در زمین‌های تا شیب ۷۵ درصد قابل اجراست.

قطره‌چکان‌ها در نوع پلاک‌دار در وسط و در نوع زیپ‌دار در بغل لوله یا نوار تیپ قرار گرفته است. به همین دلیل در نوع پلاک‌دار گرفتگی کمتر است و میزان تراوش آب در آن یکنواخت‌تر است. در نوع زیپی بالا رفتن فشار موجب باز شدن قطره‌چکان شده و در نتیجه آب با دبی بیشتری وارد زمین می‌شود. نوار تیپ درزدار قطره‌چکان ندارد و به‌جای آن مسیری زیگزاگی (زیپ مانند) روی آن وجود دارد که فشار آب را کاهش می‌دهد و قطرات آب از آن خارج می‌شوند.



نوار آبیاری درزدار



نوار آبیاری پلاک‌دار

باید توجه کرد که شیب قطره‌چکان زیپ جهت‌دار بوده و جهت ناودان در اراضی باید به طرف بالا تنظیم شود، اما در نوع پلاک‌دار، ابتدا قطره‌چکان‌ها به صورت مجزا تولید شده و در زمان تولید نوار تیپ به آن اضافه می‌شود. در زمین‌هایی که دارای شیب بالا هستند باید از قطره‌چکان‌های پلاک‌دار استفاده کنیم.

خلاصه اصول حاکم بر الگوی کشت پیشنهادی تا افق ۱۴۰۵ (معاونت امور زراعی وزارت جهاد کشاورزی تیرماه ۹۷)

آبیاری میکرو:

برش سالیانه آبیاری میکرو (تیپ) برای محصولات سبزی و صیفی در برنامه ششم (هکتار)

جمع	سال					نام محصول	ردیف
	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶		
۳۴۵۱۱	۱۰۳۰۵	۸۸۵۲	۷۲۱۸	۵۳۸۵	۲۷۵۱	پیاز	۱
۱۳۰۷۶۶	۵۰۴۹۸	۳۶۱۸۲	۲۴۶۳۵	۱۳۵۸۳	۵۸۶۸	سیب‌زمینی	۲
۶۸۷۰۹	۲۷۹۹۰	۲۰۳۶۱	۱۱۰۶۳	۶۳۹۵	۲۹۰۰	گوجه‌فرنگی	۳
۹۴۹۷۱	۳۶۸۰۹	۲۷۵۳۸	۱۹۲۸۲	۸۴۱۵	۲۹۲۶	هندوانه	۴
۴۶۹۶۳	۲۱۰۸۸	۱۲۷۹۵	۷۱۰۳	۴۴۹۲	۱۴۸۵	خریزه	۵
۴۸۶۸۹	۲۰۱۱۸	۱۳۱۸۷	۸۴۹۶	۴۸۲۴	۲۰۶۵	خیار	۶
۳۰۶۴۸	۱۴۲۴۰	۸۴۷۹	۴۷۶۹	۲۴۷۹	۶۷۹	سایر جالیز	۷
۱۰۳۰۶۲	۳۰۷۵۸	۲۶۲۱۰	۲۱۴۹۰	۱۵۸۱۴	۸۷۹۰	سایر سبزی‌ها	۸
۵۵۸۳۱۸	۲۱۱۸۰۶	۱۵۳۶۰۵	۱۰۴۰۵۶	۶۱۳۸۷	۲۷۴۶۴	جمع	

راهنمای آموزش مرحله کاری: استقرار نوار تیپ در مزرعه

توصیه‌های کاربردی به هنرجویان قبل از استقرار نوارهای تیپ

از مهم‌ترین مراحل اجرای سامانه آبیاری نوار تیپ نصب نوارها می‌باشد، زیرا عدم به‌کارگیری صحیح نوارها، خسارات فراوانی به گیاهان و در نهایت کشاورزان وارد می‌سازد. نگهداری، حمل و نقل، انبارداری و نصب و محافظت از این نوارها بسیار مهم است و این نوارها به‌خاطر ضخامت و قطر کم منافذ خروجی آب، نسبت به فشارها و تنش‌های محیطی همچون کشیدگی در مواقع حمل یا نصب و همچنین بریدگی در هنگام برخورد با اشیاء تیز و نور آفتاب بسیار حساس می‌باشند، نصب نوارهای آبیاری به دو روش دستی و مکانیزه امکان‌پذیر می‌باشد. لازم به ذکر است که تحت هیچ شرایطی نباید نوارها را بر روی زمین کشید و یا تحت نیروی کشش پهن کرد. به همین خاطر کلاف نوار باید روی دستگاه ساده‌ای که محور آن از دوطرف متصل به بلبرینگ بوده و به راحتی می‌چرخد، قرار گرفته و توسط دست یا به‌صورت مکانیزه نصب شود.

پس از نصب لوله‌های تیپ در مزرعه و در آبیاری‌های اولیه با این سیستم (تا قبل از توسعه گیاه در سطح خاک مزرعه) ضروری است که کشاورزان محترم دقت و توجه بیشتری به سیستم تیپ مزرعه خود داشته تا از کارکرد مناسب آن مطمئن شوند، چرا که پس از استقرار گیاه و افزایش سطح سبز مزرعه، بازدید از نوارهای تیپ دشوار خواهد بود. توجه به فاصله بین نوارهای تیپ و عدم جابه‌جایی آنها توسط باد، توجه به سمت قرارگیری لوله‌های تیپ بر روی خاک به‌طوری که قطره‌چکان در بخش زیرین لوله قرار گیرند و همچنین توجه به بست‌های ابتدایی برای رفع نشت آب از این محل‌ها از جمله مواردی است که باید توسط کشاورزان بازرسی شده و مورد اصلاح قرار گیرند.

گام‌های اول و دوم را با پر کردن نمون برگ‌ها همانند واحدهای یادگیری قبلی (واحد یادگیری آبیاری سطحی با استفاده از نمون برگ‌های ۶-۱) برای این مرحله کاری، بردارید. به‌تأیید برسانید و هماهنگی‌های لازم را انجام دهید.

گام سوم، شروع تدریس: همانند تمامی مراحل کاری، کلاس (نظری یا عملی) را با نام و یاد خداوند کریم شروع کنید. رویکردهای فرهنگی و تقویت باورهای دینی و ملی و شایستگی‌های غیر فنی یا اخلاق مدارانه را همانند و حتی مهم‌تر از شایستگی‌های فنی، مورد توجه قرار دهید.

- **نمایش دهید:** مجموعه‌ای از تصاویر و ترجیحاً فیلمی از سامانه آبیاری قطره‌ای
- **ارزیابی کنید:** پیش‌آموخته‌های فراگیران در مورد ضرورت و اهمیت آبیاری قطره‌ای
- **افق دید فراگیران را گسترش دهید:** آینده آبیاری، نقش مصرف بهینه، روش‌های

نویسنده،...

- **تکلیف کنید:** کارگروهی سامانه آبیاری قطره‌ای طراحی کند (همانند شکل شماره ۲) این مرحله کاری. البته با ریزه کاری‌های بیشتر و نسبتاً دقیق‌تر)
- **مأموریت دهید:** کارگروهی انواع روش‌های آبیاری را تحقیق و با شرح و تصویر در تاریخ..... گزارش دهد.
- **راهبرد پژوهش را مدیریت کنید:** با طرح در کلاس یا واگذاری به یک کارگروه
- **پرسش کنید:** مزیت‌های آبیاری موضعی (قطره‌ای) چیست؟ اجاره دهید یکی از فراگیران یا کارگروهی مدیریت جلسه بحث را به‌عهده بگیرد. فرد یا گروه مسئول بایستی چرایی و چگونگی واپرسی و با استدلال رد یا قبول کند. شما ناظر باشید و صرفاً از بدآموزی پیشگیری کنید.
- **تکلیف کنید:** نوار تیپ چیست؟ یک کارگروه را مکلف به جمع‌آوری تمامی اطلاعات (ساختار، انواع، قیمت روز....، ضمناً زمان ارائه تکلیف یا تحقیق را مشخص و برای دسترسی به منابع راهنمایی کنید.
- **برنامه‌ریزی کنید:** محل، زمان و چگونگی انجام فعالیت استقرار نوارهای آبیاری (تیپ)
- **مدیریت کنید:** مستقر کردن نوار تیپ

گام چهارم، ارزشیابی: در فرایند اجرای فعالیت عملی مستقر کردن نوار تیپ در قالب چک‌لیست، ارزشیابی انجام شود. در پایان مرحله کاری نیز می‌توانید یک ارزشیابی نهایی با چک کردن کار انجام‌شده، صورت گیرد. بدیهی است که تک‌تک کارگروه بایستی عملیات را به‌طور اجرای مستقل انجام داده و مورد ارزشیابی قرار گیرند.

ارزشیابی مرحله استقرار نوار تیپ در مزرعه

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
استقرار نوار تیپ در مزرعه	مزرعه، نوار تیپ، لوله‌های جانبی، دریل، بست، شبکه آبیاری مجهز به تانک کود	بالاتر از حد انتظار	تعیین منبع آب آبیاری، پهن کردن نوارهای تیپ روی سطح خاک، تثبیت نوارهای تیپ با میخ‌های پلاستیکی، اتصال نوار تیپ به لوله اصلی، تحلیل فاصله نوارها از ردیف‌های کاشت و اهمیت آن در استفاده بهینه از آب	۳
		در حد انتظار	تعیین منبع آب آبیاری، پهن کردن نوارهای تیپ روی سطح خاک، تثبیت نوارهای تیپ با میخ‌های پلاستیکی، اتصال نوار تیپ به لوله اصلی	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در استقرار نوارهای تیپ	۱

تکمیل چک لیست ارزشیابی با استفاده از شاخص‌های تعیین شده در ارزشیابی مرحله کاری استقرار نوار تیپ در مزرعه صورت می‌گیرد. توجه به این نکته بسیار مهم است که هر چه موارد سنجش در چک لیست ریزتر باشد ارزشیابی دقیق‌تر خواهد بود. همچنین سطح نمره ارزشیابی (۱، ۲ و یا ۳) در هر مرحله کاری، با مشخص شدن درصد درستی انجام کار طبق چک لیست تعیین می‌شود (کمتر از ۶۰ درصد نمره یک، از ۶۰ درصد تا ۸۴ درصد نمره دو، بیش از ۸۴ درصد نمره سه).

نتایج شایستگی فنی از نمره ۳	نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی مرحله کاری: استقرار نوار تیپ در مزرعه						نام هنر جو	
					اتصال نوار تیپ به لوله اصلی	تثبیت نوارهای تیپ با میخ‌های پلاستیکی		پهن کردن نوارهای تیپ روی سطح خاک	تعیین منبع آب آبیاری
								کوروش
								بهروز
								پویان
							

ملاحظات نگهداری و اجرای سیستم آبیاری نوار تیپ در مزرعه

پس از نصب لوله‌های تیپ در مزرعه و در آبیاری‌های اولیه با این سیستم (تا قبل از توسعه گیاه در سطح خاک مزرعه) ضروری است که کشاورزان محترم دقت و توجه بیشتری به سیستم تیپ مزرعه خود داشته تا از کارکرد مناسب آن مطمئن شوند، چرا که پس از استقرار گیاه و افزایش سطح سبز مزرعه، بازدید از نوارهای تیپ دشوار خواهد بود. توجه به فاصله بین نوارهای تیپ و عدم جابه‌جایی آنها توسط باد، توجه به سمت قرارگیری لوله‌های تیپ بر روی خاک به طوری که قطره‌چکان‌ها در بخش زیرین لوله قرار گیرند و همچنین توجه به بست‌های ابتدایی برای رفع نشست آب از این محل‌ها از جمله مواردی است که باید توسط کشاورزان بازرسی شده و مورد اصلاح قرار گیرند.

راهنمای آموزش مرحله کاری: راه‌اندازی، سرویس و نگهداری سیستم آبیاری نواری تیپ

گام‌های اول و دوم را با پرکردن نمون برگ‌هایی همانند واحدهای یادگیری قبلی (واحد یادگیری آبیاری سطحی با استفاده از نمون برگ‌های ۶-۱) برای این مرحله کاری، بردارید، به‌تأیید برسانید و هماهنگی‌های لازم را انجام دهید.

گام سوم، شروع تدریس:

- کلاس را بانام و یاد خداوند کریم شروع کنید.
- **نمایش دهید:** تصاویر یا اسلایدهای مربوطه به‌سامانه و به‌ویژه حاصل پژوهش کار گروه در مرحله کاری پیشین
- **ارزیابی کنید:** پیش‌آموخته‌های فراگیران در مورد اجزای یک سامانه آبیاری
- **بسنجید:** با اشاره به‌یک جزء یا نمایش یک جزء، عملکرد آن را از فراگیران به‌صورت فردی یا کارگروهی مورد پرس‌وجو و سنجش قرار دهید.
- **بازدید و مصداق‌یابی:** با فراگیران یک سامانه آبیاری قطره‌ای را بازدید کنید و از هر کارگروه بخواهید به‌طور مستقل اجزای سامانه، عملکرد هر جزء را توضیح دهد. این عملیات را برای گروه‌های دیگر تکرار کنید.
- **جلسه تشکیل دهید:** با دعوت از کشاورزان باسابقه در استفاده از سامانه آبیاری تحت‌فشار و سایر افراد بااطلاع و حضور فراگیران جلسه پرسش و پاسخ تشکیل دهید. پرسش‌هایی چون:
 - معایب و مشکلات سامانه
 - آسیب‌شناسی اجزاء
 - اقدامات مراقبتی
 - سرویس‌های ضروری در فصل بیکار و فعال
 - توصیه‌های ایمنی
- **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت آماده به‌کار کردن سامانه آبیاری موضعی نواری را برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.
- **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت راه‌اندازی شبکه آبیاری تحت‌فشار (نوار تیپ) را برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به‌شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **تکلیف کنید:** یک سامانه آبیاری قطره‌ای از نوع موضعی نواری نیاز به چه سرویس‌ها و اقدامات مراقبتی دارد؟

یادآور شوید که کارگروه بایستی تمامی سرویس‌ها و اقدامات مراقبتی را از منابع علمی، کاربردی و اجرایی با شرح، تصویر و فیلم (ترجیحاً تهیه‌شده توسط کارگروه و در شرایط خاص به صورت آرشیوی) تهیه کند. یافته‌ها بایستی عملاً توسط کارگروه ارائه و اجرا شود.

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت سرویس و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای نواری را برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **نمایش دهید:** اجزای هیدروسلیکون، نقش و عملکرد هر جزء را به‌وسیله عکس، فیلم، برش‌ها و... نمایش دهید.

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت سرویس و نگهداری هیدروسلیکون در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری را برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **نمایش دهید:** صافی شن، ساختمان، نقش و عملکرد هر جزء را به‌وسیله عکس، فیلم، برش‌ها و... نمایش دهید.

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت سرویس و نگهداری صافی شن در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری را برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **نمایش دهید:** صافی توری یا دیسکی، ساختمان، نقش و عملکرد هر جزء را به‌وسیله عکس، فیلم، برش‌ها و... نمایش دهید.

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت سرویس و نگهداری صافی توری یا دیسکی در سیستم آبیاری قطره‌ای - نواری را برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **مأموریت دهید:** کارگروهی انواع قطعات یا لوازم‌یدکی رایج (پرمصرف) در سامانه آبیاری موضعی نواری را مشخص و قیمت روز آن را حداقل از ۳ مرکز عمده تهیه و توزیع، استعلام نمایید.

■ **گام چهارم، ارزشیابی:** در ضمن اجرای فعالیت‌های این مرحله، در قالب چک لیست، ارزشیابی‌های متعددی انجام شد. در پایان مرحله کاری نیز می‌توانید یک ارزشیابی نهایی با چک کردن کامل کارکرد و سرویس سامانه انجام دهید. بدیهی است که تک تک کارگروه بایستی عملیات را به‌طور اجرای مستقل انجام داده و کارپوشه آنها در سنجش نهایی، ملاک قرار گیرد.

ارزشیابی مرحله راه‌اندازی، سرویس و نگهداری سیستم آبیاری نواری تیپ

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/ داوری / نمره‌دهی)	نمره
راه‌اندازی، سرویس و نگهداری سیستم آبیاری نواری تیپ	مزرعه، سیستم آبیاری، جعبه ابزار مکانیکی	بالاتر از حد انتظار	بررسی اجزای سیستم آبیاری و رفع عیوب، بررسی سطح آب حوضچه، بررسی صافی‌ها، راه‌اندازی شبکه آبیاری نوار تیپ، سرویس و نگهداری هیدروسیکلون، سرویس و نگهداری صافی شن	۳
		در حد انتظار	بررسی اجزای سیستم آبیاری و رفع عیوب، بررسی سطح آب حوضچه، بررسی صافی‌ها، راه‌اندازی شبکه آبیاری نوار تیپ	۲
		پایین تر از حد انتظار	ناتوانی در راه‌اندازی سیستم آبیاری نوار تیپ	۱

تکمیل چک‌لیست ارزشیابی با استفاده از شاخص‌های تعیین شده در ارزشیابی مرحله کاری راه‌اندازی، سرویس و نگهداری سیستم آبیاری نواری تیپ صورت می‌گیرد. توجه به این نکته بسیار مهم است که هر چه موارد سنجش در چک‌لیست ریزتر باشد ارزشیابی دقیق‌تر خواهد بود. همچنین سطح نمره ارزشیابی (۱، ۲ و ۳) در هر مرحله کاری، با مشخص شدن درصد درستی انجام کار طبق چک‌لیست تعیین می‌شود (کمتر از ۶۰ درصد نمره یک، از ۶۰ درصد تا ۸۴ درصد نمره دو، بیش از ۸۴ درصد نمره سه).

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	نمونه چک‌لیست ارزشیابی شایستگی‌های فنی مرحله کاری: راه‌اندازی، سرویس و نگهداری سیستم آبیاری نواری تیپ							نام هنرجو	
				سرویس و نگهداری صافی شن	سرویس و نگهداری هیدروسیکلون	راه‌اندازی شبکه آبیاری نواری تیپ	بازدید صافی‌ها		بازدید سطح آب حوضچه	بازدید اجزای سیستم آبیاری و رفع عیوب
									کوروش
									بهروز
									پویان
								

مواردی که در اجرای آبیاری قطره‌ای نواری تیپ نباید انجام گیرد.

- ۱ از آب‌های خیلی سخت و شور استفاده نکنید.
- ۲ مواظب آلودگی‌ها و اندازه ذرات معلق آب باشید. در مواردی که آب دارای آلودگی فیزیکی (ذرات معلق) است. نیاز به فیلتراسیونی است که ذرات بیشتر از ۱۰۰ میکرون امکان ورود به شبکه را نداشته باشند.
- ۳ هنگام آبیاری نباید نواری تیپ زاویه‌دار باشد.
- ۴ نواری تیپ بر روی شیب‌های بالای ۲ درصد نصب نشود. در این گونه مزارع نواری تیپ در جهت عمود بر شیب نصب شود.
- ۵ در پایان عملیات تزریق کود و سم با آبیاری نواری تیپ آب را سریع قطع نکنید.
- ۶ مواظب فشار آب باشند. حداقل فشار کاری ۰/۴ اتمسفر و حداکثر فشار کاری ۱ است.
- ۷ نواری تیپ را در پایان فصل کشت در مزرعه به‌حال خود رها نکنید.

پهن کردن نوارهای تیپ در طول کوتاه سبب افزایش هزینه می‌شود و پهن کردن نوارهای آبیاری در طول زیاد نیز سبب کاهش یکنواختی آبیاری و در نهایت کاهش عملکرد محصول می‌شود.

توجه



راهنمای آموزش مرحله کاری: اجرای عملیات آبیاری و کود دهی در سیستم آبیاری نواری تیپ

گام‌های اول و دوم را با پرکردن نمون برگ‌هایی همانند واحدهای یادگیری قبلی (واحد یادگیری آبیاری سطحی با استفاده از نمون برگ‌های ۱-۶) برای این مرحله کاری، بردارید به‌تأیید برسانید و هماهنگی‌های لازم را انجام دهید.

همانند مرحله تعیین زمان آبیاری از واحد یادگیری آبیاری سطحی با استفاده از نمون برگ‌های (۱-۶) این مرحله، تکمیل و انجام شود.
گام سوم، شروع تدریس:

■ کلاس را بانام و یاد خداوند کریم شروع کنید.

■ **ارزیابی کنید:** پیش آموخته‌های فراگیران در مورد مقدار آب و مراحل آبیاری را ارزیابی کنید.

■ **فرصت دهید:** برای مرور آموخته‌های پیشین و سایر منابع، ارائه یافته در تاریخ..... توسط کارگروه.....

■ **نمایش دهید:** فرمول مقدار آب در هر نوبت آبیاری را نمایش داده و بخواهید فراگیران اجزای آن را تشریح کنند. فقط در صورت بدآموزی شما وارد بحث شوید در غیر این صورت، ناظر و هادی باشید.

■ **برنامه‌ریزی کنید:** برای اندازه‌گیری برخی از اجزای فرمول

$$\frac{D_{rz}(F_C - \theta)}{E_a}$$

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فراگیران را برای حل مثال طرح‌شده در کتاب و مثال‌های مشابه، برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن حل در جمع، کارگروه‌ها، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت تعیین مقدار آب در هر نوبت آبیاری را برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت تعیین مقدار آب موردنیاز برای یک هکتار را برحسب مترمکعب را برابر طرح درس تدوینی و محتوای آموزشی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن محاسبه و اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **تکلیف کنید:** زمان شروع آبیاری چگونه تعیین می‌شود؟ یادآور شوید که کارگروه بایستی دستگاه‌های اندازه‌گیری و فرمول‌های مربوطه را با شرح و تصویر بررسی و زمان ارائه تکلیف را شرح داده و اجرا نماید. یعنی یافته‌ها بایستی عملاً توسط کارگروه با مثالی همانند مثال کتاب و موارد مشابه، ارائه و اجرا شود.

■ **واگذار کنید:** پژوهش طرح‌شده در کتاب را به کارگروه..... واگذار کرده و مقرر کنید در تاریخ..... نتایج پژوهش و همچنین مراکز تهیه و توزیع دستگاه و استعلام قیمت روز را اعلام نماید.

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت اجرای عملیات آبیاری را برابر طرح درس تدوینی و گام‌های اجرایی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **ارزشیابی تکوینی:** آیا خروج آب از تمام قطره‌چکان‌ها به‌یک مقدار انجام می‌شود؟ فرصت دهید و هدایت کنید که برای پاسخ به این پرسش تمامی مزرعه و خروجی‌ها را بررسی کنند.

■ **مأموریت دهید:** فرایند آبیاری مزرعه را رصد کنند. توزیع سطحی و عمقی آب را گزارش کنند. نوبت بعدی آبیاری را با مستندات، اعلام کنند.

■ **نمایش دهید:** مخزن یا تانک کود، اجزای سیستم توزیع کود، نقش و عملکرد هر جزء را به‌وسیله عکس، فیلم، برش‌ها و... نمایش دهید.

■ **توجه دهید:** نوع کودهای قابل‌مصرف با سامانه، مشاوره با کارشناسان برای تعیین مقدار و زمان مصرف کود، اقدامات سرویس و نگهداری مخزن و... .

■ **هدایت، نظارت و ارزشیابی کنید:** فعالیت توزیع کود به‌وسیله سیستم آبیاری قطره‌ای را برابر طرح درس تدوینی و گام‌های اجرایی برای رسیدن به شایستگی، هدایت کرده و ضمن اجرا توسط هریک از کارگروه‌ها به‌طور مستقل، نظارت و ارزشیابی کنید.

■ **توجه دهید:** آلودگی‌های زیست‌محیطی متأثر از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی

■ **گام چهارم، ارزشیابی:** در ضمن اجرای فعالیت‌های این مرحله، در قالب چک لیست، چندین ارزشیابی انجام شد. در پایان مرحله کاری نیز می‌توانید یک ارزشیابی نهایی با سنجه‌هایی چون یکنواختی توزیع آب، یکنواختی توزیع کود، رویش یکنواخت بوته‌ها، ساماندهی پسماندها، رعایت اصول فنی، زیست‌محیطی و... انجام دهید. بدیهی است که تک‌تک کارگروه بایستی عملیات را به‌طور اجرای مستقل ترجیحاً تا حد عادی شدن، انجام داده و کارپوشه آنها در سنجش نهایی، ملاک قرار گیرد.

ارزشیابی مرحله کار اجرای عملیات آبیاری و کود دهی در سیستم آبیاری نوار تیپ

مرحله کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری نوار تیپ	مزرعه، سیستم آبیاری	بالاتر از حد انتظار	تعیین مقدار آب در هر نوبت آبیاری، تعیین زمان آبیاری، باز کردن تمام شیرهای ورودی، روشن کردن پمپ آب، نظارت بر آبیاری، خاموش کردن پمپ آب، کود موردنظر را به مقدار توصیه‌شده در مخزن بریزد، کود جامد را با باز کردن شیر ورودی در آب حل کند. تنظیم اختلاف فشار بین دو فشارسنج قبل و بعد از مخزن، تجزیه و تحلیل مزایای آبیاری به‌استفاده از نوار تیپ نسبت به انواع آبیاری به‌روش سطحی	۳
		در حد انتظار	تعیین مقدار آب در هر نوبت آبیاری، تعیین زمان آبیاری، باز کردن تمام شیرهای ورودی، روشن کردن پمپ آب، نظارت بر آبیاری، خاموش کردن پمپ آب، کود موردنظر را به مقدار توصیه‌شده در مخزن بریزد، کود جامد را با باز کردن شیر ورودی در آب حل کند. تنظیم اختلاف فشار بین دو فشارسنج قبل و بعد از مخزن	۲
		پایین‌تر از حد انتظار	ناتوانی در اجرای آبیاری به‌روش نوار تیپ	۱

تکمیل چک لیست ارزشیابی با استفاده از شاخص های تعیین شده در ارزشیابی مرحله کاری، اجرای عملیات آبیاری و کود دهی در سیستم آبیاری نوار تیپ صورت می گیرد. توجه به این نکته بسیار مهم است که هر چه موارد سنجش در چک لیست ریزتر باشد ارزشیابی دقیق تر خواهد بود. همچنین سطح نمره ارزشیابی (۱، ۲ و یا ۳) در هر مرحله کاری، با مشخص شدن درصد درستی انجام کار طبق چک لیست تعیین می شود (کمتر از ۶۰ درصد نمره یک، از ۶۰ درصد تا ۸۴ درصد نمره دو، بیش از ۸۴ درصد نمره سه).

نتایج شایستگی فنی از ۳ نمره	نمونه چک لیست ارزشیابی شایستگی های فنی مرحله کاری: اجرای عملیات آبیاری و کود دهی در سیستم آبیاری نوار تیپ										نام هنر جو	
				کود موردنظر را به مقدار توصیه شده در مخزن پر بیزد	خاموش کردن پمپ آب	نظارت بر آبیاری	روشن کردن پمپ آب	باز کردن تمام شیرهای ورودی	تعیین زمان آبیاری	تعیین مقدار آب		در هر نوبت آبیاری
												کوروش
												بهروز
												پویان
											

ارزشیابی شایستگی آبیاری قطره‌ای نوار تیپ

<p>شرح کار:</p> <p>۱- استقرار نوار تیپ ۲- سرویس و راه اندازی سیستم آبیاری نوار تیپ ۳- اجرای عملیات آبیاری ۴- توزیع کود به وسیله سیستم آبیاری قطره ای</p>			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>نوارهای تیپ را در مزرعه مستقر کند. راه‌اندازی و نگهداری سیستم آبیاری با نوار تیپ را انجام داده و آبیاری ۲ هکتار زمین زراعی (به‌ازای ۱۶ هنرجو) را در زمان‌های تعیین شده انجام دهند.</p>			
<p>شاخص‌ها:</p> <p>۱- تعیین منبع آب آبیاری، پهن کردن نوارهای تیپ روی سطح خاک، تثبیت نوارهای تیپ با میخ‌های پلاستیکی، اتصال نوار تیپ به لوله اصلی</p> <p>۲- بررسی اجزای سیستم آبیاری و رفع عیوب، بررسی سطح آب حوضچه، بررسی صافی‌ها، راه‌اندازی شبکه آبیاری نوار تیپ، سرویس و نگهداری هیدروسیکلون، سرویس و نگهداری صافی شن</p> <p>۳- تعیین مقدار آب در هر نوبت آبیاری، تعیین زمان آبیاری، باز کردن تمام شیرهای ورودی، روشن کردن پمپ آب، نظارت بر آبیاری، خاموش کردن پمپ آب</p> <p>۴- کود مورد نظر را به مقدار توصیه شده در مخزن بریزد، کود جامد را با با باز کردن شیر ورودی در آب حل کند. اختلاف فشار بین دو فشارسنج قبل و بعد از مخزن را با میزان بستن شیر فلکه روی لوله اصلی تنظیم کند.</p>			
<p>شرایط انجام کار:</p> <p>۲ هکتار زمین زراعی مجهز به سیستم آبیاری نوار تیپ برای ۱۶ نفر</p>			
<p>ابزار و تجهیزات:</p> <p>نوار تیپ، شبکه آبیاری مجهز به تانک کود</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	استقرار نوار تیپ در مزرعه	۱	
۲	راه اندازی، سرویس و نگهداری سیستم آبیاری نوار تیپ	۱	
۳	اجرای عملیات آبیاری و کوددهی در سیستم آبیاری نوار تیپ	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن استفاده بهینه از آب آبیاری مزرعه را به روش نوار تیپ انجام دهید.	۲	
<p>میانگین نمرات</p>			*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			

