

«برنامه آموزشی محیط زیست در دوره کارشناسی مهندسی شیمی» (دکتر جلال الدین شایگان)

با توجه به انتشار فزاینده آلاینده‌های محیط زیست و گسترش آلودگی آب، هوا و خاک ضروری است که در کنار آموزش رشته‌های مختلف مهندسی، تربیت کارشناسان متخصص برای کاهش و کنترل این آلودگی‌های زیست محیطی در دستور کار دانشگاه‌های کشور قرار گیرد. متأسفانه، هنوز دوره مدونی برای تربیت کارشناس‌های مهندسی محیط زیست در هیچ یک از دانشگاه‌ها ارائه نشده است. در این گزارش ضمن تبیین وظایف مهندسان محیط زیست در کشور و تعیین جایگاه کاری و حرفه‌ای آنها در سطوح مختلف جامعه، محتوای دوره کارشناسی مهندسی محیط زیست در قالب معمول دوره‌های چهارساله کارشناسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بطور مشروح توضیح داده شده است. با عنایت به گسترش ابعاد آلودگی در همه زمینه‌های محیط زیست (آب، خاک و هوا) و نیاز به توسعه فرهنگ زیست محیطی، طبعاً به راهاندازی این دوره در دانشکده‌های مهندسی و تربیت متخصصان و کارشناسانی در سطح گسترده نیاز خواهد بود که جا دارد دانشگاه‌های کشور خود را از پیش برای تربیت آنها آماده سازند. بدین منظور ما در این طرح بعد از بررسی کامل در باره برنامه‌های درسی رشته‌های مشابه در دانشگاه‌های مختلف جهان (از جمله کشورهای اروپایی، کانادا، آمریکا و ژاپن)، رشته مهندسی محیط زیست در سه گرایش مهندسی هوا، آب و خاک که سه رکن اصلی این رشته را شامل می‌شوند، طراحی شده است.

مهندسی محیط زیست مجموعه‌ی روش‌های اجرایی بر مبنای اصول و تئوریهای علمی برای به حداقل رساندن تجمع آلودگی در محیط زیست می‌باشد. می‌توان مهمترین دلیل حفاظت از محیط زیست را بقای موجودات زنده دانست. مهندسان محیط زیست برای طراحی سیستمهایی که خاک، هوا و آب‌ها را آلوده نکنند، تلاش می‌کنند. اصلی‌ترین کاربرد مهندسی محیط زیست در توسعه و ترویج فناوری‌های جدید برای پاکسازی آلودگی‌های موجود در سرتاسر جهان می‌باشد. جلوگیری و ترمیم خسارت‌های زیست محیطی احتیاج به مهندسان محیط زیست کارآزموده‌ای داشته تا به کمک اطلاعات موجود و یافته‌های جدید علمی در مورد سیستم‌های مناسب فیزیکی، شیمیایی و زیستی در تصفیه، بهترین روش یا روش‌ها را برای حذف یا کاهش آلودگی بکار گیرند.

در چند دهه اخیر بعضی از دانشگاه‌های جهان بخشهای مهندسی عمران و یا مهندسی شیمی خود را به بخش‌های مهندسی عمران و محیط زیست و یا مهندسی شیمی و محیط زیست تغییر داده‌اند و با اضافه کردن تعدادی واحدهای درسی از جمله کنترل آلودگی هوا، مدیریت ضایعات جامد، تصفیه آب و فاضلابهای شهری، طراحی رآکتورهای بیوشیمیایی و شیمی و میکروبیولوژی آب، گرایش مهندسی محیط زیست را در مهندسی عمران و یا مهندسی شیمی بوجود آورده‌اند. در تأسیس چنین گرایشهایی همواره استنادی از بخشهای مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی، مهندسی عمران، زیست‌شناسی و میکروبیولوژی با یکدیگر همکاری داشته و بتدریج ارائه رشته مهندسی محیط زیست را بصورت یک فعالیت چند رشته‌ای ۱ درآورده‌اند.

در ایران اسلامی پس از پیروزی انقلاب در دوران انقلاب فرهنگی رشته کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست به همت تعدادی از استادان علاقمند و پس از بحث‌های کارشناسی مفصل سرانجام به صورت یک رشته مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری پذیرفته شد و از اوایل دهه ۷۰ در تعدادی از بخشهای مهندسی عمران دانشگاه‌های کشور از جمله دانشگاه صنعتی شریف، تربیت مدرس، علم و صنعت و صنعتی اصفهان به اجرا در آمد. نتیجه اجرای این دوره تاکنون تربیت مجموعاً ۱۵۰ تا ۲۰۰ کارشناس ارشد

مهندسی محیط زیست بوده است که با بررسی های انجام شده در کارهای مرتبط با مهندسی محیط زیست به خدمت در جامعه مشغول شده اند.

رشد فزاینده صنایع آلوده ساز (از قبیل صنایع سیمان، صنایع نفت و پتروشیمی و گاز، صنایع چرم، صنایع فولاد و صنایع چوب و کاغذ) از یک طرف و گسترش استفاده از خودرو در شهرهای رو به توسعه کشور از طرف دیگر ابعاد آلودگی را در همه جنبه های محیط زیست (آب، هوا و خاک) به صورت دهشتناکی گسترش داده است، آلودگی منابع آب های سطحی و زیرزمینی به دلیل عدم تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی، آلودگی شهرهای مختلف به دلیل تردد فزاینده وسایل نقلیه مستعمل و دودزا و عدم کنترل آلودگی ناشی از آنها، دفع بی رویه و غیرمهندسی ضایعات جامد شهری و صنعتی، گسترش آلودگی صدا به همراه کاهش مراتع و فضاهای سبز و همچنین کاهش منابع آب های با کیفیت مناسب، سلامت محیط زیست را برای زندگی انسان ها و سایر جانداران بطور جدی به خطر انداخته است.

یکی از اقدام های اولیه برای مبارزه گسترده و کنترل آلودگی داشتن نیروی انسانی متخصص و کارآمد است که طبعاً به دلیل محدودیت تعداد پذیرش در دوره های کارشناسی ارشد رفع نیاز از این طریق امکان پذیر نبوده است. اگر چه تعداد محدودی نیز از کارشناسان رشته های مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک، مهندسی عمران به ناچار جذب زمینه های تخصصی مهندسی محیط زیست شده اند اما با توجه به نیاز گسترده و حیاتی شدن موضوع حفظ محیط زیست، تربیت مهندسان محیط زیست در سطح کارشناسی بعنوان یک ضرورت اساسی مطرح است. این کارشناسان باید بتوانند خلاء موجود را در بخش های مختلف سازمان حفاظت محیط زیست، صنایع، شرکت های مهندسی مشاور و پیمانکاری پر نمایند و از این طریق در برنامه حفظ و کنترل آلودگی های محیط زیست نقش مؤثری داشته باشند.

در گزارش حاضر سعی شده است یک برنامه جامع چهارساله کارشناسی برای رشته مهندسی محیط زیست تدوین شود. اگر چه عمده دروس مهندسی این رشته بصورت پراکنده در بخشهای مهندسی عمران، مکانیک و مهندسی شیمی نیز وجود دارد اما با انتخاب دروس مربوط به مهندسی محیط زیست از لایه های رشته های فوق و معرفی دروس تکمیلی نظیر شیمی، محیط زیست، میکروبیولوژی و استانداردهای زیست محیطی برنامه کارشناسی، جذابیت این رشته را نسبت به سایر دوره های کارشناسی مهندسی بیشتر کرده و آنرا بصورت یک رشته مستقل مهندسی مطرح می نماید. طبیعی است که این دوره در دانشگاه هایی قابل ارائه است که از پیش دارای یک مدرسه مهندسی^۲ باشند.

مهندسی محیط زیست یک زمینه علمی گسترده و متنوعی است که خود به تعداد زیادی از زمینه های کاربردی دیگر مربوط می شود. در ایران، بعلاوه آوردن صنایع و شرکتهای مهندسی به مکانیزه کردن و استاندارد کردن کارخانجات کشور طبق اصول تعریف شده در سازمان محیط زیست کشور، و همچنین بعلاوه قوانین سخت گیرانه ملی و جهانی در زمینه های پخش آلاینده های هوا، آب و خاک و حتی صدا، امروزه دولت و سازمان محیط زیست توجه خاصی را در زمینه استفاده بیشتر از مهندسان محیط زیست در حل مشکلات موجود، مبذول داشته اند.

به این ترتیب نیاز به تربیت مهندسان و متخصصان این رشته کاربردی روز به روز از اهمیت بیشتری برخوردار می شود و لزوم اعمال این رشته از پایه، یعنی مقطع کارشناسی و آشناسازی جوانان به موارد تخصصی این رشته کاملاً محسوس است. بطور کلی مهندسان محیط زیست با زمینه های کاری زیر درگیر بوده ولی محدود به این موارد نیز نمی شوند:

تشخیص، درمان و حذف آلودگیهای آب، خاک، هوا و صدا. طراحی واحدها و تجهیزات لازم برای تصفیه ضایعات صنعتی و شهری از قبیل؛ تصفیه خانه های آب و فاضلاب و واحدهای پردازش و دفع ضایعات جامد.

توسعه فناوری های جدید برای کنترل آلودگی های زیست محیطی.

تعیین توزیع محیطی فعالیتهای انسان و فضای سبز.

توسعه نرم افزارهای محاسباتی برای شبیه سازی و پیش بینی اثرات آلاینده ها.

توسعه سیستمهای کامپیوتری و تجهیزات محاسباتی برای تجزیه و تحلیل و کنترل سیستمهای شیمیایی، بیولوژیکی، اکولوژیکی.

تدوین و توسعه استانداردهای زیست محیطی و سیاستهای دولت در مورد آنها.

مدیریت و ممیزی زیست محیطی.

مهندسی محیط زیست در صنعت برای بهبود بازده عملیات ساخت و ساز بوسیله طراحی فرآیندهایی که تولیدات ضایعات و مصرف انرژی را به حداقل می رساند، کاربرد فراوانی دارد. علاوه مهندسان محیط زیست توسط شرکت های مشاوره ای، مراکز تحقیقاتی و تمامی سطوح سازمان های دولتی به کار گرفته می شوند تا مسائل موجود در کنترل آلاینده ها را تعیین و با طراحی روشهای استراتژیک، مقابله و تصفیه این آلاینده ها را بر عهده گیرند.

مهندسان محیط زیست اغلب بصورت تیمی و در ارتباط با دیگر مهندسان، پژوهشگران، وکلا، سیاستمداران و یا سازمانهای ارتباط جمعی کار می کنند. آنان آلودگی های موجود در هوا، آب و خاک را مورد مطالعه قرار می دهند و برای حفظ کیفیت هوا، آب و خاک تلاش می کنند.

مسئولیت های یک مهندس محیط زیست شامل طراحی و ساخت سیستم های تصفیه آب برای شهرها و صنایع و همچنین ایجاد تسهیلاتی برای جمع آوری، تصفیه و دفع مطمئن و بهداشتی فاضلاب و ضایعات جامد و خطرناک شهری و صنعتی می باشد. پیش بینی نقل و انتقال و سرنوشت آلاینده ها در محیط طبیعی نیز از جمله موارد مورد علاقه مهندسان محیط زیست می باشد. با توجه به این مسئولیت های گسترده، یک مهندس محیط زیست باید با مفاهیم فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی و ارتباط آنها با راه حل های مهندسی کاملاً با اطلاع باشد. لازمه آشنایی و تسلط به این مسئولیت ها، استفاده از یک برنامه آموزشی کامل و جامع می باشد تا مهندسان کارآزموده ای در زمینه های تخصصی هوا، آب و خاک تربیت شوند.

برنامه کارشناسی مهندسی محیط زیست در واقع وسیله ایست برای بکارگیری اصول فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و مهندسی تا در مقابله با مشکلات محیط زیست قرار گیرد و در ضمن موارد قانونی و سیاسی را که در حیطه کاری مهندسی محیط زیست می باشد، مطرح نماید.

برای تدوین برنامه آموزشی دوره کارشناسی محیط زیست، بررسی جامعی در برنامه و دروس ارائه شده مربوط به مهندسی محیط زیست موجود در دانشگاه های داخل و خارج کشور بعمل آمد:

در داخل کشور در مقطع کارشناسی (بجز دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال) هیچگونه برنامه زمانی و رشته آموزشی مصوب در این زمینه وجود ندارد. متأسفانه واحدهای درسی ارائه شده در رشته محیط زیست دانشگاه آزاد گرایش مهندسی نداشته و هماهنگی لازم با اهداف ارائه شده در این رشته را ندارد. نتایج بررسی های بعمل آمده در آموزش دروس مهندسی محیط زیست در دانشگاه های داخل کشور در ضمیمه شماره ۱ ارائه شده است.

در ضمیمه شماره ۴ نیز شرح دروس چند دانشگاه خارج از کشور به عنوان نمونه و مقایسه با برنامه طراحی شده آورده شده است.

با توجه به بررسی های انجام شده، دوره کارشناسی مهندسی محیط زیست معمولاً با دو زمینه مهندسی شیمی و مهندسی عمران ارائه می شود. دانشکده های مهندسی عمران بطور سنتی درگیر دروس مربوط به آبرسانی، توزیع آب و امور مربوط به مهندسی بهداشت بوده اند. این زمینه باعث شده که با گسترده شدن مسایل آلودگی های صنعتی از یک طرف و تمایل بعضی از استادان به کار در زمینه مسائل زیست محیطی، بعضی از دانشکده های عمران تبدیل به دانشکده عمران و محیط زیست^۳ شوند. امروزه تعدادی از دانشکده های عمران دانشگاه های اروپا و آمریکا این عنوان را یدک می کشند. از طرف دیگر با توجه به کاربرد گسترده بعضی از دروس دوره کارشناسی مهندسی شیمی (از جمله ترمودینامیک، مکانیک سیالات، طراحی رآکتورهای شیمیایی و انتقال جرم) در امور مربوط به کنترل آلودگی ها در محیط زیست، استادان بعضی از دانشکده های مهندسی شیمی که تمایل به حل معضل تب زیست محیطی داشتند دانشکده خود را به دانشکده مهندسی شیمی و محیط زیست^۴ تغییر دادند. از این نوع دانشکده ها نیز در بعضی از دانشگاه های اروپا و آمریکا دیده می شود اگر چه قدمت اکثر آنها از نوع اول کمتر است.

در ایران نیز تعدادی از دانشکده های عمران و مهندسی شیمی که در زمینه دوره های کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست فعالیت می نمایند توانایی ایجاد رشته کارشناسی مهندسی محیط زیست را دارا می باشند.

1- Department of Civil and Environmental Engineering

2- Department of Chemical and Environmental Engineering