



## مهندسی شیمی

### ۱ معرفی رشته

رشته مهندسی شیمی شاخه‌ای از علوم مهندسی است که با طراحی، ساخت و بهره‌برداری از فرآیندها و کارخانجات مرتبط با صنایع شیمیایی درگیر است. منظور از صنایع شیمیایی آن دسته از صنایع هستند که در آنها تغییری شیمیایی، فیزیکی یا بیولوژیک مواد خام را به محصولات با ارزش صنعتی تبدیل می‌کنند.

حیطه اصلی مطالعات یک مهندس شیمی بر سه بخش، اختلاط، مهندسی واکنش و جداسازی تکیه دارد. بر این مبنا کارخانجات بسیاری از قبیل واحدهای یک پالایشگاه، پتروشیمی، صنایع چوب و کاغذ، صنایع غذایی، صنایع داروئی و تجهیزات پزشکی، صنایع سلولزی، صنایع پلیمر، صنایع شیمیایی معدنی و بسیاری دیگر از صنایع به طور مستقیم از کاربردهای علم مهندسی شیمی بهره می‌برند.

هدف اصلی مهندسی شیمی استفاده از دانش فیزیک و ریاضیات در خلق مواد و محصولات بهتر برای دنیای امروز است. امروزه مهندسین شیمی علاوه بر فرایندهای تولید مواد اولیه‌ی پایه، بلکه در توسعه و تولید محصولات با ارزش و متنوع شرکت دارند. این محصولات شامل مواد ویژه و کارآمد برای صنایع همچون تجهیزات پالایشگاهی، هوافضا، خودرو سازی، پزشکی، صنایع الکترونیک، کاربردهای محیط زیست و صنایع نظامی است. به عنوان مثال‌هایی از این محصولات می‌توان به الیاف، منسوجات و چسب‌های بسیار قوی، مواد زیست‌سازگار و داروهای جدید اشاره کرد.

## ۲ گرایش ها

به طور کلی در مقطع کارشناسی، در دانشگاه‌های تهران، دانش‌آموزان پذیرفته‌شده، رشته‌ی مهندسی شیمی بدون گرایش را انتخاب می‌کنند و پس از گذراندن دو سال از تحصیلات دانشگاهی خود، گرایش مد نظر خود را با توجه به سابقه‌ی تحصیلی خود تعیین می‌کنند. در برخی از دیگر دانشگاه‌ها نیز از ابتدای کار، رشته‌ی مهندسی شیمی با گرایش‌های خاص معرفی می‌شود. البته باید توجه داشت که این گرایش‌ها واحدهای کمی با هم اختلاف دارند و بیش تر درس‌های گرایش‌های مختلف یکسان است.

گرایش‌های مهندسی شیمی در مقطع کارشناسی عبارتند از:

### ۲,۱ گرایش صنایع پتروشیمی

وظیفه مهندسی پتروشیمی، طراحی دستگاه‌ها و فرآیند تولید مواد مختلف از جمله کودهای شیمیایی، شوینده‌ها، فرآورده‌های پلیمری (مواد اولیه پلاستیک‌ها، لاستیک‌ها و الیاف مصنوعی) و مواد شیمیایی (اسیدها، حلال‌ها) از نفت است. دروس تخصصی دانشجویان این رشته بیشتر در مورد کاتالیزورهای صنعتی است که در راکتورها به کار می‌رود.

### ۲,۲ گرایش صنایع نفت و گاز

عمق چاهی که برای استخراج گاز زده می‌شود، قطر لوله‌ای که گاز را از چاه به پالایشگاه یا از پالایشگاه به شبکه‌های شهری منتقل می‌کند، نحوه انتقال گاز از چاه به پالایشگاه، نحوه گرفتن گازدی اکسید کربن از این ماده (برای جلوگیری از خورده شدن لوله‌ها)، نحوه شیرین کردن گاز ترش (گاز اولیه‌ای که از چاه استخراج می‌شود و قابل مصارف شهری و ... نیست) همه در حیطه فعالیت یک مهندس شیمی گرایش گاز قرار دارد.

### ۲,۳ گرایش صنایع غذایی

یکی از کاربردهای مهندسی شیمی در تولید مواد غذایی و بخش‌های صنایع غذایی مانند میکروبیولوژی غذا، شیمی غذا و کنترل کیفی صنایع غذایی است. مانند کنسروها



همچنین طراحی دستگاه‌هایی که فرآیند خشک کردن را انجام می‌دهند مثل غذاهای بچه که به صورت پودر تهیه می‌شود و طراحی دستگاه‌های استریلیزه، پاستوریزه و منجمدکننده برعهده متخصصین همین رشته است.

## **۲,۴ گرایش بیوتکنولوژی**

این گرایش کاربرد فرآیندهای زیستی در صنایع مختلف مرتبط با مهندسی شیمی را مورد مطالعه قرار می‌دهد. هدف این رشته تربیت مهندسانی است که علاوه بر مسایل مهندسی شیمی با اصول فرآیندهای زیستی هم آشنا باشند.

## **۲,۵ گرایش صنایع شیمیایی معدنی**

گرایش صنایع شیمیایی معدنی، مواد معدنی و غیرآلی را به فرآورده‌هایی مثل سیمان، لعاب، آجرهای نسوز تبدیل می‌کند. اکتشاف و استخراج مواد معدنی به رشته معدن باز می‌گردد، اما فرآورده‌های مواد معدنی در حیطه مهندسی شیمی گرایش شیمیایی معدنی قرار دارد.

هر کارخانه تولید مواد غیرآلی مثل سیمان، گچ، شیشه نسوز و دیرگداز دارای یک فرآیند است. یعنی از زمانی که مواد اولیه وارد کارخانه می‌شود تا زمانی که محصول خارج می‌گردد، فرآیندی روی آن انجام می‌گیرد که طراحی این فرآیند برعهده مهندس شیمی صنایع شیمیایی معدنی می‌باشد. همچنین تولید هر ماده معدنی مثل کودهای شیمیایی معدنی، حشره کش‌ها، نمک‌ها، رنگ‌های معدنی و حتی لعاب روی کاشی‌ها در حیطه کار مهندسی شیمی گرایش شیمیایی معدنی قرار دارد.

## **۲,۶ گرایش پالایش**

دانشجوی گرایش پالایش در پالایشگاه‌های کشور که نفت خام را به فرآورده‌های نفتی تبدیل می‌کنند، مشغول به کار شده و در اصل وظیفه طراحی پالایشگاه‌ها را برعهده دارد.

گرایش پالایش به طراحی پالایشگاه‌ها باز می‌گردد. یعنی دانشجوی این گرایش شیوه طراحی دستگاه‌هایی مثل برج‌های تقطیر، دستگاه‌های جداکننده مایعات از گازها و مایعات را می‌آموزد. دستگاه‌هایی که



مشتقاتهیدروکربنی مثل بنزین و گازوئیل و مواد سنگین تر مثل قیر و شوینده ها را از نفت خام جدا ساخته و به دست می آورند.

## ۲,۷ گرایش طراحی فرآیندهای صنایع نفت

فرآیند یعنی عملکرد با روش و طریقی که بتوان به یاری آن ماده ای را از حالتی به حالت دیگر تغییر شکل داد و منظور از مهندس طراحی فرآیندهای صنایع نفت یعنی فردی که روش این تغییر و تحول را طراحی کند چون برای تبدیل یک ماده از حالت اولیه به حالتی خاص لازم است که دستگاههایی طراحی شده و محاسباتی انجام بگیرد تا بتوان به نتیجه مطلوب دست یافت. طراحی صناعی که بطور مستقیم یا غیر مستقیم وابسته به نفت خام یا فرآورده های پالایشگاه و یا صنایع پترو شیمی است به مهندس شیمی گرایش طراحی فرآیندها مربوط می شود.

## ۳ دانشگاه های مطرح

دانشگاه های مطرح در این رشته را می توان به صورت زیر نام برد

- دانشگاه صنعتی شریف
- دانشگاه تهران
- دانشگاه امیرکبیر (پلی تکنیک)
- دانشگاه علم و صنعت
- دانشگاه صنعتی اصفهان
- دانشگاه فردوسی مشهد



## ۴ دروس اصلی و ارتباط آن با دروس دبیرستان

ممکن است که با شنیدن اسم مهندسی شیمی فکر کنید که این رشته فقط با درس شیمی دبیرستان مرتبط است. در حالی که نام این رشته اگرچه با شیمی همراه است اما تعداد واحد درسی مرتبط با درس شیمی در این رشته کم است. اگر چه تسلط بر این درس بسیار حائز اهمیت است.

یک شرط اصلی برای موفقیت در رشته‌ی مهندسی شیمی، داشتن پایه‌ی ریاضی قوی است؛ اگر درس ریاضی و مباحث حل معادله و محاسبات، جز نقاط قوت پایدار شما باشد، از انتخاب این رشته راضی و خشنود خواهید بود.

در حقیقت باید گفت که این رشته ترکیبی از ریاضی، فیزیک و شیمی است و به همین دلیل به رشته مهندسی مکانیک نیز شباهت زیادی دارد و به همین دلیل است که انتخاب این رشته تنها برای داوطلبان گروه ریاضی و فنی مجاز است. یک دانشجوی مهندسی شیمی در درجه اول باید در دروس ریاضی قوی باشد و دو درس فیزیک و شیمی در مراحل بعدی قرار دارد.

در زیر تعدادی از دروس اصلی این رشته را میبینید:

- ۴,۱ موازنه انرژی و مواد
  - ۴,۲ ترمودینامیک مهندسی شیمی ۱ و ۲
  - ۴,۳ فیزیک شیمی مهندسی شیمی
  - ۴,۴ مکانیک سیالات ۱ و ۲ و آزمایشگاه
  - ۴,۵ انتقال حرارت ۱ و ۲ و آزمایشگاه
  - ۴,۶ انتقال جرم
  - ۴,۷ عملیات واحد ۱ و ۲ و آزمایشگاه
  - ۴,۸ کنترل فرآیند ۱ و ۲ و آزمایشگاه
  - ۴,۹ کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی
  - ۴,۱۰ سینتیک و طرح راکتور
- عملیات واحد



## ۵ وضعیت شغلی در داخل و خارج

یک مهندس شیمی پس از فارغ‌التحصیلی، امکان اشتغال در کارخانه‌های تولیدی (به عنوان مهندس تولید) و شرکت‌های مشاور (به عنوان مهندس مشاور) را دارد.

هر کارخانه تولیدی اعم از کوچک یا بزرگ نیاز به یک مهندس شیمی دارد. چرا که تقریباً در تمام فرآیندهای نوین از مواد شیمیایی استفاده می‌کنند.

رشته مهندسی شیمی در کشور ما نیز یکی از رشته‌های مهم و پرکاربرد می‌باشد. چرا که ما به عنوان یک کشور نفت‌خیز برای استخراج، پالایش، انتقال نفت و همچنین برای تبدیل نفت به فرآورده‌های شیمیایی که دارای ارزش افزوده بسیار زیادی هستند، نیاز به تخصص مهندسی شیمی داریم.

فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی شیمی گرایش صنایع گاز، پس از پایان تحصیلات می‌توانند در پالایشگاه‌های گاز کشور و یا در دیگر صنایع مربوط به این رشته مشغول به کار شوند. در حال حاضر زمینه کار برای فارغ‌التحصیلان به دلیل ملی بودن صنعت نفت و گاز، بیشتر در بخش دولتی است ولی برخی شرکت‌های مشاوره‌ای و پیمانکاری که در این زمینه فعالیت می‌کنند، فارغ‌التحصیلان این رشته را جذب می‌کنند.

فارغ‌التحصیلان گرایش صنایع غذایی می‌توانند در کارخانه‌های قند، روغن‌های نباتی، کنسروسازی، لبنیات پاستوریزه، آماده‌سازی مواد گوشتی، صنایع نوشابه‌سازی، صنایع استخراج اسانس، چای، سردخانه‌ها و واحدهای نگهداری از مواد غذایی کار کنند.

فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی شیمی گرایش طراحی فرآیندهای صنایع نفت و گرایش صنایع پالایش پس از پایان تحصیلات می‌توانند در پالایشگاه‌های نفت کشور و یا در دیگر صنایع مربوط به این رشته مشغول به کار شوند.

باید گفت که شرایط شغلی در خارج از ایران نیز بسیار فراهم بوده و یک مهندس شیمی با دانش کافی می‌تواند موفق باشد.

## ۶ شرایط ادامه تحصیل در ایران و خارج

### ۶,۱ ادامه تحصیل در ایران

همانند دیگر رشته ها فرصت ادامه تحصیل در ایران در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری وجود دارد و دانشگاه های زیادی ظرفیت پذیرش در گرایش های این رشته را دارند.

در زیر گرایش های رشته مکانیک در مقطع ارشد معرفی می شود:

- گرایش ترموسیتیک و کاتالیست
- گرایش فرآیندهای جداسازی
- گرایش طراحی فرآیند
- گرایش مدل سازی، شبیه سازی و کنترل
- گرایش محیط زیست
- گرایش فرآوری و انتقال گاز
- گرایش صنایع غذایی
- گرایش نانو فناوری
- گرایش پلیمر
- گرایش پدیده های انتقال

### ۶,۲ ادامه تحصیل در خارج از ایران

رشته مهندسی شیمی همانند رشته مهندسی مکانیک از جمله رشته های پرتعداد در خارج از ایران می باشد و همه ساله تعداد زیادی از دانشجویان موفق به دریافت پذیرش می شوند.