بسم الله

In The Name of God

مجموعه کتاب‌های راه مهندسی؛ صفرتا صد رشته مهندسی پلیمر

Engineering Path an A to Z of Polymer Engineering

Book Series

سرشناسه: بیرقی، فاطمه، ۱۳۷۲-
عنوان و نام پدیدآور: صفر تا صد رشته مهندسی پلیمر/ تدوین فاطمه بیرقی؛ تدوین بخش عمومی رعنا شکوهی‌ستا... [و دیگران]؛ ویراستار فرزانه تقی‌زاده، مریم تقی‌زاده؛ به اهتمام معاونت پژوهش و فناوری سازمان بسیج دانشجویی.
مشخصات نشر: تهران : سازمان بسیج دانشجویی، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری: ۸۸ ص.: مصور (رنگی)، عکس (رنگی)؛ ۲۲×۲۹ س‌م.
فروست: مجموعه کتاب‌های راه مهندسی.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۲۲۵-۹۵-۲
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: تدوین بخش عمومی رعنا شکوهی‌ستا، رویا احمدیان، سارا مستغاثی، مریم توانگر.
یادداشت: کتابنامه: ص.۸۸.
موضوع: مهندسی پلیمر
Polymer engineering
شناسه افزوده: شکوهی‌ستا، رعنا، ۱۳۵۶ -، گردآورنده
شناسه افزوده: سازمان بسیج دانشجویی. معاونت پژوهش و فناوری
شناسه افزوده: سازمان بسیج دانشجویی
شناسه افزوده: Student Basij Organization
رده بندی کنگره: TA۴۵۵
رده بندی دیویی: ۶۲۰/۱۹۲
شماره کتابشناسی ملی: ۹۰۵۹۷۵۳
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا
تاریخ درخواست: ۱۴۰۱/۰۹/۱۶
تاریخ پاسخگویی:
کد پیگیری: 9058865

راه مهندسی

Engineering Path
an A to Z of Polymer Engineering
Book Series

مجموعه کتاب‌های راه مهندسی
صفر تا صد رشته مهندسی پلیمر

همکاران

تدوین بخش فنی: فاطمه بیرقی
تدوین بخش عمومی: رعنا شکوهی ستا، رویا احمدیان، سارا مستغاثی، مریم توانگر
صفحه‌آرایی: سمیه اسدی، حمیده گمرک پور
طراح جلد: زهرا طالبی بهار
ویراستار: فرزانه تقی‌زاده، مریم تقی‌زاده
مدیر محتوایی: زهره آیت‌اللهی
ناظر پروژه: زهراسادات فاطمی
مدیریت اجرایی: شرکت رهاورد پژوهش ارتباطات
به سفارش: سازمان بسیج دانشجویی

مجموعه کتاب‌های راه مهندسی؛ صفرتا صد رشته مهندسی پلیمر

Engineering Path an A to Z of Polymer Engineering

B o o k S e r i e s

فهرست

معرفی رشته مهندسی پلیمر	صفحه ۸
معرفی گرایش‌های مهندسی پلیمر	صفحه ۱۶
افق علمی مهندسی پلیمر	صفحه ۲۴
صنایع در پلیمر	صفحه ۳۲
مشاغل رشته مهندسی پلیمر	صفحه ۴۸
فوت کوزه‌گری مهندس پلیمر	صفحه ۵۶
مهارت‌هایی برای مؤثرتر بودن	صفحه ۶۰
سهم من در آینده	صفحه ۶۸
درباره من	صفحه ۷۲
«من» کجای مسیر تخصصی قرار دارد؟	صفحه ۷۴
کارآفرینی و دنیای استارتاپ	صفحه ۷۸
شبکه‌سازی و برقراری روابط کاری	صفحه ۸۲
واژه‌نامه دانشجویی	صفحه ۸۴
منابع	صفحه ۸۸

اساتید و نخبگان همراه در این کتاب...

دکتر سعید پورمهدیان

- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر در گروه صنایع پلیمر یزاسیون

دکتر ناصر محمدی

- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر در گروه صنایع پلیمر

دکتر بهزاد شیرکوند هداوند

- عضو هیئت علمی پژوهشگاه رنگ
- متخصص در شیمی پلیمر و نانو فناوری، سنتز پلیمرها و نانوکامپوزیت‌های پلیمری

دکتر نادره گلشن ابراهیمی

- عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس در گروه مهندسی پلیمر
- متخصص در رئولوژی مواد پلیمری، پلیمرها با کاربرد پزشکی

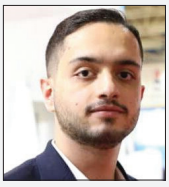
دکتر ژامک نورمحمدی کوهانستانی

- دانشیار دانشکده علوم و فنون دانشگاه تهران در مهندسی بافت و بیومواد
- با سابقه همکاری در تألیف و ترجمه کتب در زمینه زیست مواد

دکتر رضا باقری
- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف در گروه مهندسی و علم مواد
- متخصص در خواص مکانیکی پلیمرها و مواد مرکب

دکتر علیرضا زاهدی
- عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران در گروه سیستم‌های انرژی
- متخصص در سیستم‌های انرژی و محیط زیست و سامانه‌های نانوپلیمری و نانوکامپوزیتی

دکتر ابوذر سهرابی جهرمی
- فارغ‌التحصیل دکتری نانوفناوری از دانشگاه صنعتی شریف
- مدرس دانشگاه
- کارآفرین حوزه‌های دانش‌بنیان مواد پیشرفته و نانوفناوری



مهندس سینا حق‌پرست
- کارشناس ارشد مهندسی مواد از دانشگاه صنعتی شریف
- شاغل در شرکت تولیدکننده تجهیزات حوزه کشاورزی و آبیاری
- متخصص در زمینه پلیمر

مقدمه

چنانچه به تاریخچهٔ فراگیری علم و دانش در جوامع انسانی بنگریم، می‌بینیم ملت‌ها با هدف پیشرفت و تعالی، نیاز روزافزون به تولید علم و فناوری داشتند؛ همین امر موجبات ساخت مراکز تحصیلی از مدرسه گرفته تا دانشگاه را، به‌منظور حل مشکلات جوامع از مسائل سیاسی گرفته تا تولید یک محصول فناورانه؛ برای بالا بردن سطح فکری جامعه، فراهم کرد.

اما وقتی به این روند در کشور می‌نگریم، شاهد هستیم که انحرافاتی در این اهداف صورت گرفته است. کم‌توجهی به اصل ماهیت آموزش یعنی **رفع نیازهای کشور**، باعث به‌وجود آمدن خلاءای در دانشجویان شده که متاسفانه گاهی با انگیزه‌های تحصیلی با محوریت رقابت بر مبنای نمره و رتبه یا دریافت مدارک آموزشی، بدون توجه به کاربرد آن‌ها، پر می‌شود. به طوری که دانشجویان به دلیل کمرنگ شدن هدفی متناسب با جایگاه دانشگاه در تمدن اسلامی، گاه با مقاصد کم‌مایه‌ای هم‌چون عقب نماندن از رقابت‌های آموزشی نمره‌محور، استفاده از دانشگاه به عنوان بستری برای مهاجرت یا در بهترین حالت؛ بستری برای یافتن شغلی پردرآمد و با منزلت اجتماعی بالا، مسیر تحصیلی خود را طی می‌کنند. این موضوع باعث شده برخی از دانشجویان از توجه به حل مشکلات کشور غافل شده و در نهایت آن گونه که شایستهٔ کشوری قدرتمند و تواناست، نتوانیم در مسیر پیشرفت قدم برداریم. شاید کلید حل این مشکل حرکت به سمت **مسئله محوری**؛ به عنوان تحولی در نگرش بازیگران نظام آموزشی کشور باشد که می‌توان با آن، خلاء موجود را پوشش داد. کما این‌که مقام معظم رهبری نیز در دیدار ماه رمضان سال ۱۳۹۹ خود با دانشجویان -که به‌صورت ویدئو کنفرانس برگزار شد- بر اهمیت این موضوع تأکید کردند.

علاوه بر این، یکی دیگر از خلاءهای موجود در تحصیلات دانشگاهی، این است که دانشجویان آن‌طور که باید و شاید **دید جامع و کاملی** نسبت به رشته، گرایش‌های مختلف آن و هم‌چنین مسائل موجود در صنعت آن رشته پیدا نمی‌کنند و متاسفانه اغلب از طرف دانشگاه‌ها نیز راه حلی برای این موضوع اندیشیده نشده است یا برخی از راه حل‌های اندیشیده شده، کارایی و اثرگذاری کافی را در این زمینه ندارند.

باید توجه داشت که دانشجویان ترم‌های نخستین دانشگاه، همان دانش‌آموزان دبیرستانی سال‌های گذشته هستند و باید تفاوت‌های اساسی میان مدرسه و دانشگاه، در همان ابتدای دوران دانشجویی برای آنان تبیین شود. یکی از اساسی‌ترین تفاوت‌ها این است که برای متخصص شدن در یک رشته، صرف درس خواندن کافی نیست و لازم است که دانشجویان در جستجوی یافتن دیدی جامع نسبت به رشتهٔ مورد نظر خود، هم از منظر **سیاست‌گذاری** (نگاه کلان) و هم از منظر **تخصصی** باشند. همین دید جامع است که برای دانشجو ظرفیتی جهت رصد شرایط، نیازسنجی و اقدام مناسب به منظور رفع نیازها را ایجاد می‌کند.

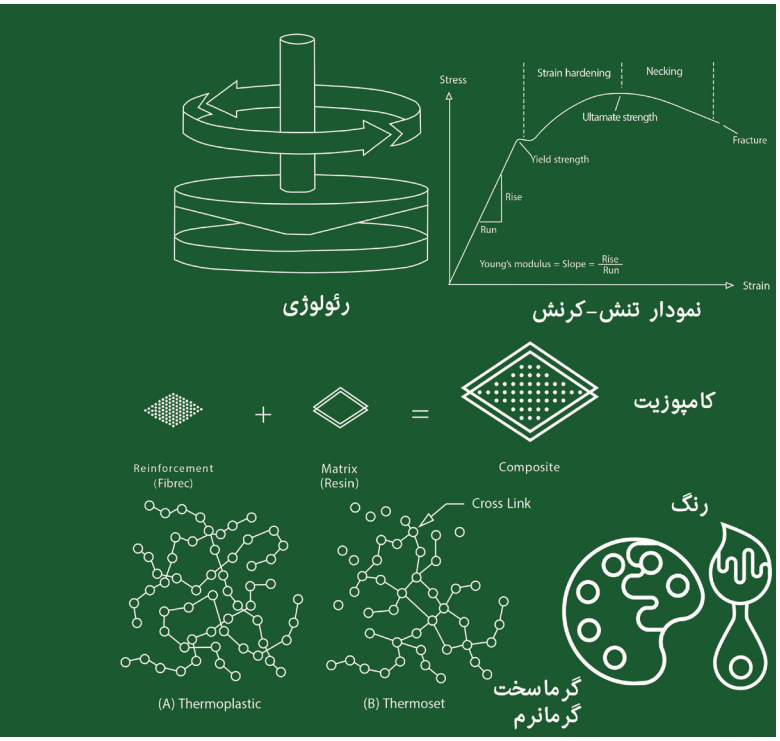
این خلاء در حوزه‌هایی همانند رشته‌های مهندسی بیشتر از دیگر رشته‌ها ملموس و آشکار است. چرا که رشته‌های مهندسی برای صنعت و اقتصاد یک کشور نقش پیشران‌هایی را ایفا می‌کنند که در صورت فقدان کارکرد مناسب، موجب عدم رشد کشور در بسیاری از زمینه‌ها می‌شود.

از مطالب بالا درمی‌یابیم که لازمهٔ مسئله‌مند شدن دانشجویان و دغدغه‌مندی‌شان برای رفع این مسائل، ایجاد دیدی جامع برای آنان نسبت به رشته، گرایش‌های مختلف آن، رویکردهای علمی اتخاذ شده در دنیا در آن رشته و هم‌چنین مسائل موجود در صنعت آن رشته است.

از همین رو سازمان بسیج دانشجویی، به همت معاونت پژوهش و فناوری، اقدام به برنامه‌ریزی به منظور تهیه و تنظیم **«مجموعه کتاب‌های راه مهندسی»** کرده است تا بتواند گامی در جهت بر طرف کردن خلاء ها و نقاط ضعف موجود و هم‌چنین هدایت دانشجویان به سمت شناخت و رفع مسائل کشور بردارد. مجموعه کتاب‌های راه مهندسی شامل ۱۲ جلد کتاب است که هر کدام مختص یک رشتهٔ فنی و مهندسی است. هر یک از کتب این مجموعه شامل مصاحبه‌ها و یادداشت‌های اساتید، متخصصان، صاحب‌نظران و افراد فعال در حوزه‌های صنعتی و دانشگاهی آن رشته است تا از این طریق به معرفی رشته و گرایش‌های آن، افق علمی هر رشته در دنیا، معرفی صنایع مرتبط با هر رشته، دستاوردهای مهم آن در کشور و مسائل موجود در آن صنعت، معرفی ظرفیت‌های فعالیت تخصصی در ایران و ایجاد آشنایی در دانشجویان نسبت به چالش‌ها و فرصت‌های حوزه‌های تخصصی هر رشته، زمینه‌سازی برای تعمیق و گسترش ارتباط مؤثر میان صنعت و دانشگاه و... بپردازد. لازم به ذکر است دستیابی به رویکرد مسئله محوری در حل مسائل مهندسی جز با پیگیری خود دانشجویان و عمیق‌تر شدن‌شان در موضوعات علمی و نیازهای کشور محقق نخواهد شد.

دکتر ناصر شریفی سنجانی از پایه‌گذاران علم پلیمر در ایران:

پشتکار و عشق به کار و حرفه از عوامل مؤثر در موفقیت است. پیشنهاد من براي پیشرفت آموزش و پژوهش در کشور، ایجاد انگیزه، ارائه راهکارهای اساسی و تشویق برای سرمایه‌گذاری اولیه و ایجاد امکانات و تسهیلات، داشتن برنامه‌های هدفمند و کشیدن پژوهش از آزمایشگاه به چرخه تولید است. دانشجویان باید با علاقه و پشتکار به کار و تحصیل علم و پژوهش در راستای پژوهش تا چرخه تولید، به‌ویژه در جهت تولید فرآورده‌های هیدروکربنی با ارزش افزوده از نفت و گاز، زیاد بکوشند به‌نحوی که در عرصه جهانی سخن تازه‌اي برای ارائه در این صنایع داشته باشند.



- دانشجوی چه رشته‌ای هستی؟
- مهندسی پلیمر.
- پلیمر؟ (دوباره می‌پرسد که مطمئن شود اشتباه نشنیده و کمی هم زمان برای فکر داشته باشد!)
- بله، پلیمر. (این جاست که سعی می‌کنی به زبان ساده پلیمر را معرفی کنی، چون طبق تجربه سؤال بعدی را می‌دانی!) در واقع مواد پلاستیکی ولاستیکی پلیمر هستند؛ رشتهٔ مهندسی پلیمر درمورد تولید و بهبود این نوع از مواد است.
- درسته. حالا بعدش چه‌کاره می‌شوی؟
- (در این قسمت از گفت‌وگو پاسخ‌ها متفاوت است و هرکس بنابر خلاقیت و علایق خودش مثالی می‌زند.)

گفت‌وگوی بالا برای دانشجویان مهندسی پلیمر آشناست.

هرچند که پلیمر جزء جدایی‌ناپذیر زندگی ماست، اما خیلی از افراد با نام آن آشنا نیستند! بسیار مهم است که شما از ابتدا رشتهٔ خود را کامل بشناسید و علاقه‌تان را در زمینه‌های متنوع مهندسی پلیمر پیدا کنید. هم‌چنین بدانید که با آموختن این رشته چگونه می‌توانید نقش مؤثری در کشور ایفا کنید. این کتاب، چراغی هرچند کوچک، برای روشنایی مسیر پیش‌روی شماست.

معرفی رشتهٔ مهندسی پلیمر

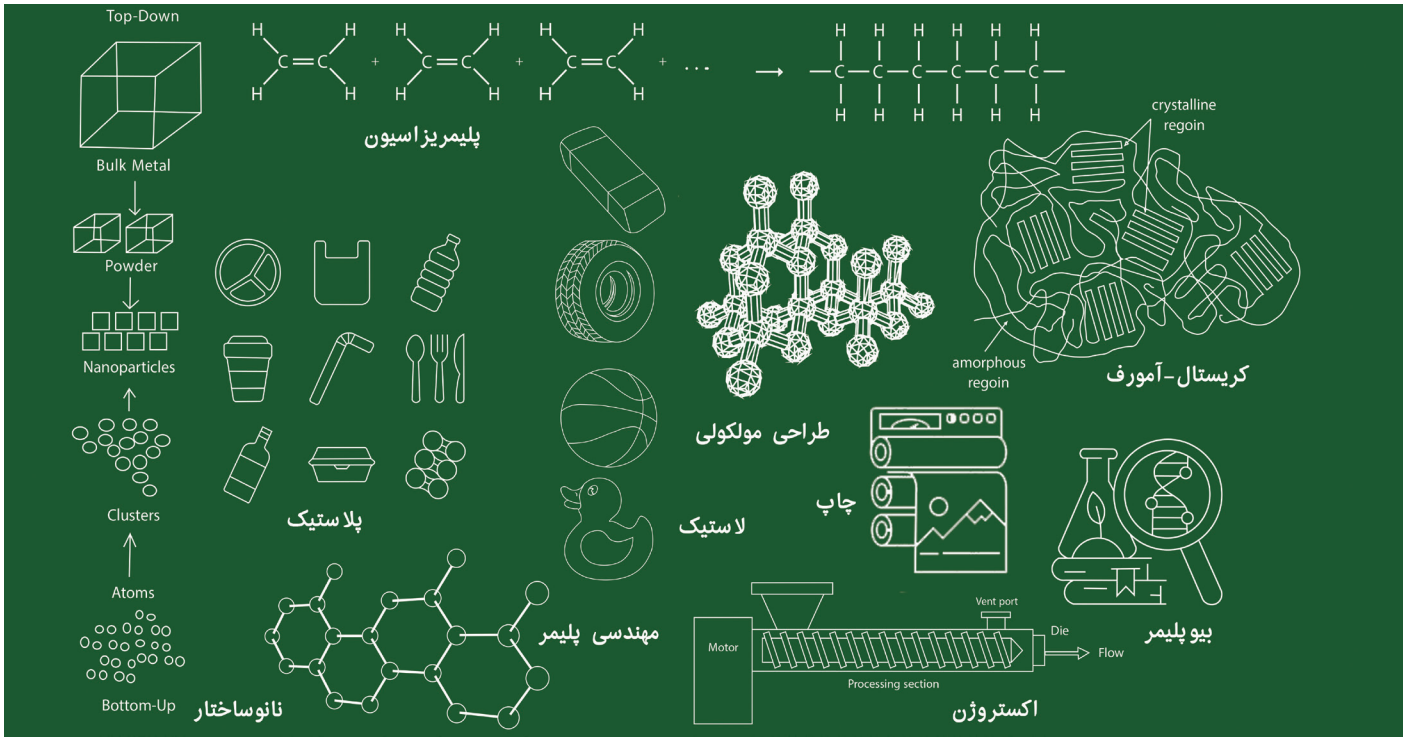
معرفی رشته مهندسی پلیمر

پلیمرها موادی هستند که از زنجیره‌های طولانی و تکراری مولکول ساخته شده‌اند. این مواد بسته به نوع مولکول‌های پیوندخورده و چگونگی اتصال آن‌ها، دارای خصوصیات منحصر به فردی هستند. بعضی از پلیمرها مانند لاستیک و پلی‌استر خم می‌شوند و کش می‌آیند و برخی مانند اپوکسی و شیشه سفت و سخت هستند. اصطلاح پلیمرمعمولا برای توصیف پلاستیک‌ها، لاستیک‌ها و کامپوزیت‌هایی استفاده می‌شود که از پلیمرهای مصنوعی که به کمک واکنش‌های پلیمریزاسیون به‌وجود آمده‌اند، تشکیل شده‌اند. از مواد پلیمری می‌توان در ساخت پلاستیک‌ها، چسب‌ها، رنگ‌ها، ظروف عایق، مواد پزشکی و .... استفاده کرد. با این حال، پلیمرهای طبیعی نیز وجود دارند؛ به عنوان مثال لاستیک طبیعی، چوب، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک DNA وRNA پلیمرهای طبیعی هستند.

پلیمرهاتقریبادر همه جنبه‌های زندگی مدرن یافت می‌شوند. به احتمال زیاد در پنج دقیقه گذشته بیشتر افراد حداقل با یک محصول حاوی پلیمر از بطری‌های آب گرفته تا ابزارهای پلاستیکی و لاستیک‌ها، در تماس بوده‌اند یا محصولاتی را دیده‌اند که با رنگ‌هایی که در این حوزه تولید می‌شوند، چشم‌نوازتر شده‌اند. صنایع نظامی، الکترونیک، خودروسازی، پزشکی، ساختمان‌سازی و منسوجات، نمونه‌هایی از کاربرد پلیمر در زندگی روزمرهٔ بشر است. رشته مهندسی پلیمر به‌طور کلی به مطالعه علم پلیمر و روش‌های تولید و بهبود محصولات پلیمری می‌پردازند. عمق و تنوع آموزش در این رشته، به دانش‌آموختگان این امکان را می‌دهد تا اهداف شغلی خود را در صنایع و حرفه‌های مختلف دنبال کنند.

نگاهی به دروس مهندسی پلیمر

رشته دانشگاهی مهندسی پلیمر، رشته‌ای جدید محسوب می‌شود. پلیمر ابتدا یکی از گرایش‌های مهندسی شیمی بود، ولی به‌دلیل اهمیت پلیمرها ضرورت ایجاد یک رشته مجزای دانشگاهی احساس شد و سال‌های زیادی است که مهندسی پلیمر به‌عنوان یک رشته مستقل در دانشگاه‌های ایران تدریس می‌شود؛ از همین‌رو برخی از دروس آن با رشته مهندسی شیمی مشابهت دارند. مهندسی پلیمر از یک‌سو علم شیمی و ریاضی را به‌کار می‌گیرد و از سوی دیگر علوم اقتصاد و تا



حدودی مدیریت هم در آن نقش دارند. حوزه‌های اصلی این گرایش، صنایع پلیمر و تکنولوژی و علوم رنگ است. می‌توان دروس این رشته را به چند بخش اصلی تفکیک کرد؛ دروس مشترک گرایش‌ها، دروس تخصصی گرایش صنایع پلیمر، دروس تخصصی گرایش تکنولوژی و علوم رنگ و بخش تخصصی انتخابی. نام برخی از دروس زیرمجموعه هر بخش، در شکل ارائه شده است.

دروس مشترک گرایش‌ها	دروس تخصصی گرایش صنایع پلیمر	دروس تخصصی گرایش تکنولوژی و علوم رنگ	دروس تخصصی انتخابی
ریاضیات فیزیک شیمی برنامه‌نویسی کامپیوتر موازنه انرژی و مواد ترمودینامیک مهندسی پدیده‌های انتقال عملیات واحد کنترل فرایندها اقتصاد و طرح مهندسی	رئولوژی پلیمرها مهندسی الاستومر تکنولوژی کامپوزیت‌ها شیمی فیزیک پلیمرها و آزمایشگاه شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون و آزمایشگاه مهندسی پلاستیک اصول مهندسی پلیمریزاسیون خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها و آزمایشگاه تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف	آماده‌سازی سطح و خوردگی تکنولوژی تولید پینت و کارگاه تکنولوژی تولید الیاف تکنولوژی جوهرهای چاپ و آزمایشگاه تکنولوژی پودر خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها در صنایع رنگ شیمی و تکنولوژی مواد رنگرزی و آزمایشگاه‌های آن شیمی و تکنولوژی موادرنگ زا کنترل رنگ و آزمایشگاه صنایع رنگ و محیط زیست مهندسی رزین‌های صنعتی و کارگاه	مدیریت صنعتی زبان تخصصی مطالب ویژه پلیمرها و محیط زیست آمار و احتمالات شیمی تجزیه آزمایشگاه تکنولوژی و خواص الیاف

هم‌اکنون مقطع کارشناسی رشته مهندسی پلیمر در دفترچه انتخاب رشته آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور، بدون گرایش ارائه می‌شود. در برخی از دانشگاه‌ها دانشجویان پس از گذراندن دروس عمومی، پایه و اصلی مهندسی پلیمر، با انتخاب از بین دو گرایش صنایع پلیمر یا تکنولوژی و علوم رنگ، دروس تخصصی مرتبط با هر گرایش را فرامی‌گیرند. هم‌چنین دانشجویان بعد از گذراندن واحدهای تخصصی و تخصصی انتخابی، می‌توانند با دید بهتری حوزهٔ کاری یا گرایش مقطع ارشد خود را انتخاب کنند. دانش‌آموختگان این رشته باید علاوه بر تسلط به دروس مهندسی پلیمر، دقت بالا، توانایی تحلیل اطلاعات، حل مسئله و مهارت مدیریتی برای مدیریت پروژه‌ها را نیز داشته باشند. مهندسان پلیمر با توجه به علاقه‌مندی خود می‌توانند در بسیاری از صنایع و حوزه‌های کاری مشغول شوند.

تاریخچه مهندسی پلیمر

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

مقدمه

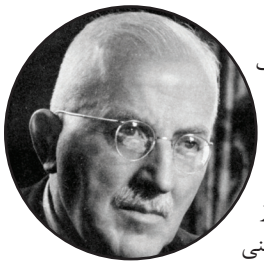
با توجه به این‌که امروزه پلیمرها در همه جای زندگی ما حاضر هستند، تصور این‌که مفهوم پلیمر تا همین اواخر وجود نداشت، بسیار باورنکردنی است. دانشمندان ابتدا فکر می‌کردند که مواد پلیمری، خوشه‌هایی از مولکول‌های کوچک (به نام کلوئید) هستند که به‌شدت با یکدیگر تعامل دارند. ۱۰۰ سال پیش مفهوم چنین «بزرگ مولکول»هایی وجود نداشت و اگر به دانشمندان می‌گفتید که مولکول‌های واقعا طولانی و عظیمی وجود دارند که با پیوندهای کووالانسی به هم متصل شده‌اند، می‌گفتند شما چیزی از علم نمی‌دانید. اگرچه مردم برای هزاران سال از پلیمرهای طبیعی مانند چوب و ابریشم و در قرن گذشته از پلیمرهای صنعتی مثل باکلیت، استفاده می‌کردند ولی مفهوم پلیمر تا زمانی که «اشتودینگر» در دهۀ ۱۹۲۰ به آن اشاره کرد، وجود نداشت. این نشان می‌دهد که گاهی اوقات می‌توان بدون درک اصول اولیه در بسیاری از علوم مواد و کاربردهای آن‌ها به پیشرفت‌هایی دست یافت؛ اما وقتی دانشمندان پلیمرها را در سطح مولکولی درک کردند، هم تحقیقات و هم شناخت کاربردهای پلیمرها به رشد انفجاری رسید. علم پلیمر از آغاز معرفی تاکنون که به جزء جدایی‌ناپذیری از زندگی همۀ ما تبدیل شده، راه درازی را پیموده است. در ادامه بخشی از سیر تکامل این علم و رشتۀ مهندسی پلیمر را بررسی خواهیم کرد.

بی‌نام پرکاربرد

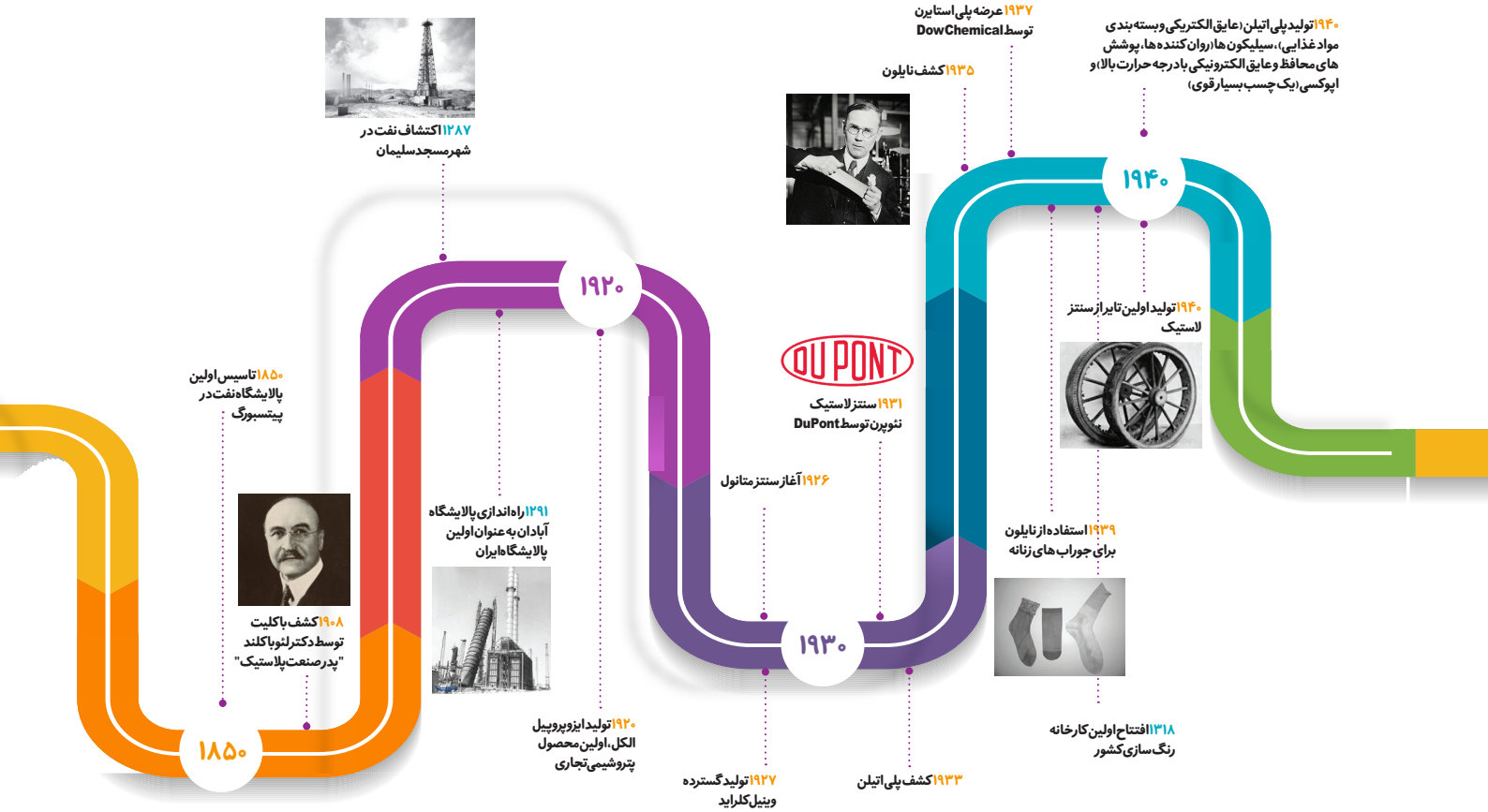
همان‌طور که گفته شد، پلیمرهای طبیعی از قدیم مورد استفاده قرار می‌گرفتند؛ به‌عنوان مثال، چوب و پنبه از پلیمر طبیعی ساخته شده‌اند. اولین صنعت شناخته شده‌ای که به ساخت محصول از پلیمرها پرداخته است، صنعت لاستیک طبیعی (کائوچو) در مکزیک بود. آن‌ها صمغ درخت کائوچو را با عصاره یک گیاه دیگر به نسبت‌های مختلف ترکیب می‌کردند تا لاستیک‌هایی با خواص متفاوت برای محصولاتی مانند توپ‌های پرشی، صندل و نوارهای لاستیکی به‌دست آورند، اما اولین نمونه‌های شیمی پلیمری واقعی از دهه ۱۸۳۰ شروع شد، زمانی‌که دانشمندان شروع به آزمایش واکنش‌های پنبه (سلولز) کردند که منجر به کشف محصولات مختلف سلولزی نیتراتی شد. نیتروسلولز به عنوان یک ماده جایگزین اولیه برای توپ‌های بیلیارد استفاده می‌شد. در آن زمان، توپ‌های بیلیارد از عاج فیل ساخته می‌شد که گران و از نظر زیست‌محیطی ناپایدار بود،

بنابراین تلاش برای یافتن یک جایگزین مناسب وجود داشت. مشکل اصلی این بود که در توپ‌های بیلیارد «صدایی» که هنگام برخورد با یکدیگر ایجاد می‌شود، مهم بود و تکرار آن با مواد دیگر دشوار بود. «جان وسلی هایت» از یک پلیمر سلولزی اصلاح شده برای ساخت توپ‌های بیلیارد استفاده کرد و کاملا موفق بود! با این حال، یک مشکل در مورد پلیمرهای سلولز نیتراتی وجود داشت که قابل اشتعال بودند و گاهی اوقات توپ‌های بیلیارد منفجر می‌شد! بنابراین واضح بود که باید کار بیشتری انجام شود. پس از آن، «باکلیت» که اولین نمونه از یک پلیمر واقعا مصنوعی است (بقیه فقط تغییراتی در سلولز بود)، معرفی شد. استفاده از باکلیت بسیار محبوب شد؛ محصولات مختلفی با استفاده از آن مثل تلفن‌های قدیمی که شاید دیده باشید، تولید شد. در تمام این مدت، مردم هنوز نمی‌دانستند پلیمر واقعا چیست.

معرفی پلیمر



«هرمان اشتودینگر» اولین کسی بود که در سال ۱۹۲۰ این مفهوم را پیشنهاد کرد که یک پلیمر در واقع یک مولکول بسیار بزرگ است، یک ماکرومولکول که در آن اتم‌های موجود در مولکول توسط پیوندهای کووالانسی در کنار هم نگه داشته می‌شوند. از شیمی عمومی به یاد بیاورید که وقتی اتم‌ها الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارند، پیوند کووالانسی ایجاد می‌شود که با یک جاذبه ساده بین مولکول‌ها متمایز است. قبل از پیشنهاد اشتودینگر، دانشمندان هم‌نظر بودند که این مواد صرفا کلوئیدی هستند، یعنی مولکول‌های کوچکی که توسط نیروهای جاذبه بین مولکولی در کنار هم نگه داشته می‌شوند. بیش از یک دهه طول کشید تا ایده‌های اشتودینگر در جامعه علمی به طور کامل مورد توجه قرار گیرد. او جایزهٔ نوبل شیمی را در سال ۱۹۵۳ به خاطر اکتشافاتش در زمینه شیمی ماکرومولکولی دریافت کرد.



تاریخچه مهندسی پلیمر

تکامل مهندسی پلیمر در گذر زمان

پس از درک ساختار مولکولی و مفهوم پلیمر در سال ۱۹۲۰، زمینه برای رشد چشمگیر علم پلیمر و مهندسی آن فراهم شد. در همان زمان اولین محصول پتروشیمی تجاری، «ایزوپروپیل الکل» تولید شد و آغازی برای تولید محصولات جدید در این حوزه بود. صنعت پتروشیمی یکی از کاربردهای غیرسوختی نفت است که نقش اساسی و بنیادی در رفع نیاز عمومی جامعه به عهده دارد. در میان محصولات این صنعت، پلیمرها با توجه به تنوع کاربرد و ارزش افزوده بالا همواره به عنوان مهم‌ترین بخش تولیدات پتروشیمی مطرح هستند. پلی‌اتیلن، نایلون، تایر و پلاستیک‌های پلی‌کربنات از محصولات مهم پلیمری در میانه قرن بیستم هستند. در مارس ۱۹۳۳، دو شیمیدان آلی که برای آزمایشگاه تحقیقاتی صنایع شیمیایی در انگلستان کار می‌کردند، در حال آزمایش مواد شیمیایی مختلف بودند که به‌طور اتفاقی به ماده سفید و مومی شکلی رسیدند؛ پس از تکرار و تجزیه و تحلیل دقیق آزمایش، دانشمندان دریافتند که این ماده به‌دلیل فرایند پلیمریزاسیون تولید شده است؛ به این صورت

پلی‌اتیلن کشف و تبدیل به یک ماده انقلابی شد که جهان را تغییر داد. پلی‌اتیلن در طول جنگ جهانی دوم نقش مهمی را ایفا کرد؛ ابتدا به‌عنوان پوشش کابل زیر آب و سپس به عنوان یک ماده عایق برای کاربردهای نظامی مانند عایق رادار استفاده شد. این ماده یک راز بسیار محافظت شده بود. پس از جنگ نیز، پلی‌اتیلن به یک محصول پرفروش در بین مصرف‌کنندگان تبدیل شد. در حال حاضر پلی‌اتیلن با بیش از ۹۰ میلیون تن در سال، دارای بزرگ‌ترین حجم پلیمر تولید شده در جهان است!

اواسط دهه ۱۹۳۰، چندین دانشمند در شرکت شیمیایی دوپونت (DuPont) به رهبری «والاس کاروترز» شروع به تحقیق در مورد کاربردهای تجاری پلیمرها کردند. پس از این تحقیقات، نایلون برای اولین بار در فوریه ۱۹۳۵ سنتز شد، اما تا سال ۱۹۳۹ در دسترس عموم قرار نگرفت. این شرکت ابتدا نایلون را برای تولید مسواک آزمایش کرد، اما در نهایت روی بازار جوراب‌بافی زنان تمرکز کرد. جوراب‌های زنانه در اواخر دهه ۱۹۳۰ رایج بود و از ابریشم که قیمت بالایی داشت، بافته می‌شد. وقتی جوراب‌های نایلونی به نسبت ارزان وارد بازار شد، تقاضای خرید جوراب بالا رفت و سود زیادی برای این شرکت به ارمغان آورد. با ورود ایالات متحده به جنگ جهانی دوم در سال ۱۹۴۱، شرکت دوپونت تقریبا تمام تولید نایلون خود را از بازار مصرف به سمت ارتش تغییر داد. نیروهای متفقین از این مواد برای ساخت همه‌چیز از چتر نجات گرفته تا پشه‌بند استفاده کردند. پس از پایان جنگ، تولید به سطح قبل بازگشت و این‌بار با استقبال مصرف‌کنندگان، محصولات نایلونی متنوع تولید شد. امروزه نایلون در ساخت بسیاری از وسایل مانند مسواک، چتر، چادرهای مسافرتی، دستکش‌های زمستانی، ابزارآلات موسیقی، اسباب‌بازی‌های کودکان، راکت‌های ورزشی، تجهیزات پزشکی و نمونه‌های بسیار دیگر، به‌کار می‌رود.

یکی از کاربردهای مهم پلیمرها در توسعه زندگی بشر، استفاده در تایرها بوده است. برای درک کامل تأثیر تاریخی پلیمرها در عملکرد تایرها، ابتدا باید به تکامل خود چرخ نگاه کرد. یکی از بزرگ‌ترین اختراعات انسان یعنی چرخ، اولین بار سه هزار و ۵۰۰ سال قبل از میلاد در دوران نوسنگی قبل از عصر برنز، ثبت شد. با شروع کشاورزی، چرخ‌ها به زودی در بسیاری وسایل از ارابه گرفته تا اسباب‌بازی مورد استفاده قرار گرفتند و نمادی از پیشرفت فناوری بشر شدند. آیا می‌توان زندگی قبل از چرخ‌ها را تصور کرد؟ یکی از مسائل مهم چرخ‌ها، فرسودگی و پارگی بوده و هست. در حالی‌که چرخش ثابت حول محور مرکزی برای حمل وسایل سنگین یا حرکت سریع عالی بود، اما چرخ به مرور زمان به آرامی فرسوده می‌شد. بنابراین یک لایه مصرفی نیاز بود که آسیب را جذب کند، فرسوده شود و سپس به راحتی با هزینه بسیار مقرون به صرفه‌تر از یک چرخ جدید جایگزین شود؛ این دقیقا همان کاری است که یک تایر انجام می‌دهد. در قرن بیستم، استفاده از لاستیک طبیعی برای تولید محصولات مختلف مانند کفش، لباس، تایر خودرو،

تجهیزات نظامی و مصارف دیگر رایج بود. هم‌چنین تلاش شیمیدان‌ها برای سنتز موادی که می‌توانند جایگزین مواد طبیعی شوند، ادامه داشت. در اواخر دهه۱۹۳۰، نیمی از لاستیک طبیعی عرضه شده در جهان توسط ایالات متحده مصرف می‌شد که بیشتر آن نیز از جنوب‌شرقی آسیا تأمین می‌شد. کمبود لاستیک طبیعی ناشی از ظهور جنگ جهانی دوم، این کشور را بر آن داشت که تولید سریع و در مقیاس بسیار بزرگ برای جایگزینی این ماده ضروری را آغاز کند. برای انجام این کار صنعتی و علمی، شرکت‌های لاستیک، صنعت پتروشیمی و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دانشگاهی دست به‌کار شدند. سرانجام دانشمندان شرکت «گودریچ» توانستند یک کارخانه آزمایشی تولید لاستیک برای کاربردهای تایر بسازند. محصول آن‌ها با نام «آمریپول» (Ameripol) در سال ۱۹۴۰ معرفی شد.

تفلون نیز یکی دیگر از کاربردهای مهم پلیمرهاست. داستان تفلون در آوریل ۱۹۳۸ در آزمایشگاهی در نیوجرسی آغاز شد. دکتر «روی پلانکت» و همکارانش روی گازهای مربوط به مبردهای فریون کار می‌کردند که متوجه شدند یک نمونه از تترا فلوئورواتیلن به‌طور خود به خود به یک ماده جامد سفید و مومی تبدیل شده و پلی تترا فلوئورواتیلن (PTFE) را ساخته است. این ماده تقریبا در برابر همه مواد شیمیایی بی‌اثر و بسیار لغزنده است؛ این ویژگی‌ها آن را به یکی از با ارزش‌ترین و همه‌کاره‌ترین فناوری‌ها تبدیل کرده که به پیشرفت در زمینه‌هایی مانند هوا فضا، ارتباطات، الکترونیک، فرایندهای صنعتی و معماری کمک کرده است. از سال ۱۹۴۴ که شرکت دوپونت علامت تجاری تفلون را به ثبت رساند تاکنون، به یک نام آشنا تبدیل شده است. در سراسر جهان به دلیل خواص نچسب برتر تفلون، کاربرد آن به عنوان پوشش ظروف پخت‌وپز، دفع کننده خاک و لکه برای پارچه‌ها و محصولات نساجی شناخته شده است. پلی‌کربنات نیز یکی از مواد استخراج شده از پلیمرهاست که کاربردهای مهمی در محصولات صنعتی و خانگی امروزه دارد. اولین سابقه تولید پلی‌کربنات به سال ۱۸۹۸ برمی‌گردد. در این زمان یک دانشمند آلمانی به نام «آلفرد آینهورن» در حین کار در دانشگاه مونیخ اقدام به ساخت پلی‌کربنات کرد و در پی آن۳۰ سال تحقیق آزمایشگاهی انجام شد، اما این تحقیقات منجر به تجاری‌سازی عمده نشد. در سال ۱۹۵۳ پژوهش‌ها از سر گرفته شد و «هرمان شنل» در شرکت بایر (Bayer) آلمان اولین پلی‌کربنات خطی را به ثبت رساند. سپس در سال ۱۹۵۷ تولید تجاری پلاستیک‌های پلی‌کربنات آغاز شد. پلی‌کربنات قوی، سبک و بادوام است. از این رو برای ساخت بسیاری از لوازم و قطعات مانند داشبورد خودرو، انواع سی‌دی و دیسک‌ها، سخت‌افزارهای مخابراتی، برخی از صفحه نمایش‌ها، لنزهای تماسی و عینک‌های محافظ، شیشه شیر نوزادها و تجهیزات نظامی به‌کار می‌رود. بیش از یک قرن بود که نوشیدنی‌هایی مانند نوشابه، شیر و آب‌های گازدار، ابتدا در بطری‌های شیشه‌ای، سپس در قوطی‌های فولادی و بعد در قوطی‌های آلومینیومی نوشیده می‌شدند. بطری‌های پلاستیکی اولیه به عنوان یک جایگزین سبک‌وزن به‌نظر می‌آمدند، اما برای نوشیدنی‌های گازدار مناسب نبودند و گاز از محلول خارج می‌شد. در دهه۱۹۷۰ بود که پلاستیک معجزه‌آسایی به نام پلی‌اتیلن‌ترفتالات (PET) آمد و بازی را تغییر داد. «ناتانیل وایت» در سال ۱۹۳۶ به‌عنوان مهندس به شرکت دوپونت پیوست. در سال ۱۹۶۷، او به این فکر کرد که آیا می‌توان نوشابه را در بطری‌های پلاستیکی ذخیره کرد.

پس از آزمایش با یک بطری پلاستیکی ثابت کرد که توانایی مقاومت در برابر نیروهای مایع تحت فشار را ندارد و متوجه شد که ماده بسیار قوی‌تری لازم است. او روی پلی‌اتیلن ترفتالات به عنوان مادهٔ جایگزین متمرکز شد و در سال ۱۹۷۳ حق اختراع اولین بطری PET را دریافت کرد. این بطری سبک وزن، ایمن، ارزان و قابل بازیافت بود؛ بنابراین در سال ۱۹۷۵ به‌عنوان بطری نوشابه معرفی شد و به این ترتیب شرکت‌های بزرگ کوکاکولا و پپسی از بطری‌های پلاستیکی برای تولیدات خود استفاده کردند. در سال‌هایی که از اولین سنتز PET می‌گذرد، این پلیمر به یکی از پرکاربردترین مواد جهان تبدیل شده است.

در سال‌های اخیر علاوه بر معرفی پلیمرهای جدید، ترکیب پلیمرها با یکدیگر (کامپوزیت) و استفاده از پلیمرها در تکنولوژی‌های روز، مانند ساخت غشاهای پلیمری مرسوم شده است. برای مثال استفادهٔ انسان از رِزین‌ها سابقه طولانی دارد و به یونان باستان برمی‌گردد، ولی هم‌چنان رزین‌های جدید و گوناگون معرفی و استفاده می‌شوند. یکی از معروف‌ترین آن‌ها رزین اپوکسی است که در سال ۱۹۳۴ ثبت شده است. از طرفی با ترکیب مواد پلیمری می‌توان به خواص جدید دست پیدا کرد که باعث رونق تولید مواد کامپوزیتی می‌شود. کاربرد پلیمرها در غشاهای جداسازی نیز

تاریخچه مهندسی پلیمر

نیرو محرکه بسیاری از تحقیقات برای افزایش کارایی پلیمرهای موجود و کشف ترکیبات پلیمری جدید است. بنابراین روند معرفی مواد پلیمری جدید و فناوری‌های نوین ساخت پلیمر که از گذشته شروع شده، هنوز ادامه دارد و به‌سمت آیندهٔ جذاب‌تری پیش می‌رود. ساخت پلیمرهای هوشمند، پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر و بازیافت پلیمرها از مهم‌ترین روندهای آینده هستند.

آموزش مهندسی پلیمر

تا پیش از سال ۱۹۴۰ آموزش جدی برای شیمی پلیمر وجود نداشت. با رهبری «هرمان مارک» و چند تن دیگر از دانشمندان این حوزه، عملکرد و خصوصیات پلیمرها به یک علم تبدیل شد و آموزش پلیمر ریشه گرفت. مارک توانست یک برنامه درسی جدید در مورد شیمی پلیمرها اجرا کند و پس از آن در سال ۱۹۴۶، مؤسسه تحقیقات پلیمر را در بروکلین تأسیس کرد. این مؤسسه با جذب دانشجویان تحصیلات تکمیلی و دانشجویان پسادکتری از سراسر جهان به شهرت جهانی رسید. مارک علاوه بر ایجاد مؤسسه، اولین مجله پلیمری آمریکایی به نام مجله علوم پلیمر را در سال ۱۹۴۶ تأسیس کرد. اما پذیرش عمومی این علم توسط مؤسسات آکادمیک سنتی با موانع زیادی همراه بود؛ سرانجام از سال ۱۹۷۴، تلاشی برای گنجاندن آموزش مفاهیم اولیه شیمی پلیمر در برنامه درسی مقطع کارشناسی صورت گرفت و به ثمر نشست.

تاریخچهٔ مهندسی پلیمر در ایران

صنعت رنگ یکی از صنایع مرتبط با پلیمرهاست که در زندگی هر روزه ما حضور دارد. سال ۱۳۱۵ بود که مرحوم احمد صانعی، پس از بازدید از نمایشگاه ماشین‌آلات رنگ‌سازی در کشور آلمان، تفکر راه‌اندازی کارخانه‌ای در ایران را در ذهن خود پروراند. او سرانجام در سال ۱۳۱۸ اولین شرکت رنگ‌سازی در کشور را با نام «شرکت رنگ‌سازی ایران» تأسیس کرد.
صنعت تایرسازی در ایران با ورود شرکت آمریکایی بی.اِف.گودریچ و تأسیس یک کارخانه در سال ۱۳۳۷ آغاز شد. این شرکت در سال ۱۳۴۱ با نام «بی.اِف گوردیچ ایران» و با مشارکت شرکت مادر در آمریکا با تولید انواع تایر ماشین‌های سواری، باری وکشاورزی با ظرفیت اسمی هشت هزار تن در سال و ۶۰۰ نفر فعالیت تولیدی خود را آغاز کرد. در سال ۱۳۵۴ سهام سرمایه‌گذار خارجی آن به صاحبان سهام ایرانی فروخته شد و این شرکت با تغییر نام به شرکت تولیدی «کیان تایر» فعالیت خود را از سر گرفت. در حال حاضر این کارخانه با پرسنلی حدود دو هزار نفر به تولید خود ادامه می‌دهد.
«بنگاه کود شیمیایی» اولین سازمانی در ایران است که در سال ۱۳۳۷ با ایجاد کارخانه کود شیمیایی در مرودشت موجب آغاز صنعت پتروشیمی در ایران می‌شود. این کارخانه که قسمتی از مجتمع پتروشیمی شیراز امروز است، در سال ۱۳۴۲ به بهره‌برداری می‌رسد و اولین محصول تجاری پتروشیمی در ایران وارد بازار می‌شود. در سال ۱۳۴۳

«شرکت ملی صنایع پتروشیمی» با هدف ایجاد و توسعه صنایع پتروشیمی در شرکت ملی نفت ایران، تأسیس می‌شود. پس از آن واحدهای متعدد پتروشیمی در کشور احداث شدند و به تولید انواع محصولات از جمله پلیمرها پرداختند. انجمن ملی صنایع پلیمر ایران در سال ۱۳۹۲ به منظور ساماندهی تمامی امور مربوط به صنعت پلیمر و ایجاد هماهنگی، وحدت رویه و انسجام در بین فعالان عرصه مذکور تشکیل شده است.

در سال‌های اخیر تعداد مؤسساتی که در این حوزه در کشور فعالیت می‌کنند، به شدت افزایش یافته است و محصولات فراوان و نوآورانه‌ای را تولید و به بازارهای داخلی و خارجی عرضه می‌کنند. به‌گونه‌ای که حدود ۴۲۰ شرکت در نمایشگاه ایران پلاست ۱۴۰۰ حضور داشتند و توانمندی‌های روز صنعت پلیمر و پلاستیک را به نمایش گذاشتند. صنعت پلیمر ایران ۱٫۵ درصد از سهم تولید ناخالص داخلی و ۳٫۶ درصد از اشتغال را در برمی‌گیرد و ۴٫۵ درصد از سهم صادرات غیرنفتی نیز در این صنعت شکل می‌گیرد.[۱]

آموزش و پژوهش مهندسی پلیمر در ایران

آموزش و پژوهش در دو حوزهٔ پلیمر و رنگ از سال ۱۳۵۳ هجری شمسی در دانشگاه صنعتی امیرکبیر آغاز شد. در آن سال برخی دانشجویان کارشناسی ارشد در راستای آشنایی با حوزهٔ علم پلیمر آموزش دیدند. در سال‌های بعد نیز تقویت رشته مهندسی پلیمر با قوت دنبال شد. این تلاش مستمر بر مبنای رفع نیازهای کشور در سال ۱۳۶۸ منجر به تأسیس اولین مرکز آموزش عالی کشور در دو حوزهٔ پلیمر و رنگ در این دانشگاه شد. دانشگاه‌های مهندسی دیگر کشور نیز بعدها یا در گروهی زیرمجموعه دانشکدهٔ مهندسی شیمی یا به صورت دانشکده‌ای مجزا به امر آموزش در این رشته اقدام کرده‌اند.

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران در سال ۱۳۶۵ با نام «مرکز تحقیقات و توسعه علوم و تکنولوژی پلیمر» آغاز به کار کرد و سپس نام آن به نام فعلی تغییر یافت. این پژوهشگاه با هدف توسعه علوم و فناوری مواد پلیمری و پتروشیمیایی، تربیت نیروی انسانی متخصص و پژوهشگر، تقویت ارتباط با صنعت و دانشگاه، رفع نیازهای کشور در این رشته فنی و مشارکت در تولیدجهانی علم تأسیس شده است و در حال حاضر علاوه بر جذب دانشجو در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا در حوزه‌های به روز این رشته فعالیت‌های پژوهشی نیز دارد.

انجمن علوم و مهندسی پلیمر ایران نیز در اواخر سال ۱۳۷۵ با هدف شناساندن و معرفی هر چه بیشتر علوم و تکنولوژی پلیمر به جامعه علمی و صنعتی و ایجاد ارتباط میان فعالان این رشته تشکیل شده است و نقش مؤثری در معرفی فعالیت‌های دانش‌بنیان در این حوزه دارد.

۱.https://www.farsnews.ir/news/۱۴۰۰۰۳۱۰۰۰۳۱۸/سهم-۵-درصدی-صنعت-پلیمر-از-تولید-ناخالص-داخلی-کشور-بازار۵-میلیارد-دلاری

معرفی گرایش‌های مهندسی پلیمر در قالب یک مثال

در بیشتر دانشگاه‌های ایران، رشتهٔ مهندسی پلیمر هنگام انتخاب رشتهٔ مقطع کارشناسی، بدون گرایش ارائه می‌شود. در تعدادی از دانشگاه‌های کشور، در دو سال پایانی مقطع کارشناسی، دانشجویان می‌توانند با انتخاب یکی از دو گرایش صنایع پلیمر و تکنولوژی و علوم رنگ، دروس تخصصی مرتبط با هرکدام از این گرایش‌ها را بگذرانند. هرچند در مقطع کارشناسی ارشد رشتهٔ مهندسی پلیمر تنوع گرایش‌ها بیشتر است و دانشجویان می‌توانند تخصص مورد علاقهٔ خود را انتخاب کنند. هرکدام از گرایش‌های مهندسی پلیمر نیازمند امکانات مجزا و متفاوتی هستند؛ بنابراین دانشگاه‌ها با توجه به ظرفیت و امکانات موجود، تعدادی از گرایش‌ها را ارائه می‌کنند.

در ادامه به معرفی اجمالی دو حوزهٔ اصلی مهندسی پلیمر یعنی صنایع پلیمر و تکنولوژی و علوم رنگ می‌پردازیم. پلوپزهای ساخته شده در شرکت پارس خزر نمونه‌ای از محصولاتی است که برای تولید آن‌ها به دانش تخصصی در هر دوی این حوزه نیاز است، پس برای نزدیک به ذهن شدن مفاهیم این دو حوزه از این محصول بهره می‌گیریم.

صنایع پلیمر

رشتهٔ مهندسی پلیمر در گرایش صنایع پلیمر به‌دنبال شناخت، طراحی، فرمولاسیون، آنالیز و بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی سه مادهٔ مهم پلیمری یعنی پلاستیک، لاستیک و کامپوزیت است. از دانش‌آموختگان این گرایش انتظار می‌رود در پایان این دورهٔ تحصیلی بتوانند در چهار حوزهٔ اصلی شناخت خواص و طراحی محصولات پلیمری، تولید مواد پلیمری، فرآورش و به‌کارگیری آن‌ها در صنایع مختلف، دانش و توانمندی قابل‌قبولی کسب کنند.

کشور ما به دلیل وجود ذخایر عظیم نفت و گاز و تنوع محصولات کشاورزی و منابع طبیعی که مادهٔ اولیه بسیاری از پلیمرهای مصنوعی و طبیعی است، ظرفیت خوبی برای مهندسان این رشته برای ایجاد ارزش افزوده در مواد و تولید محصولات پلیمری دارد. دانش‌آموختگان مهندسی صنایع پلیمر با پشتوانهٔ علمی و فنی کسب شده در دوران تحصیل خود می‌توانند در بسیاری از صنایع مشغول به‌کار شوند یا با سرمایه‌ای اندک کارآفرینی کنند. مهندسان پلیمر فرصت اشتغال در صنایع تولید و تبدیل انواع پلیمر، ایجاد و برنامه‌ریزی واحدهای تولیدی تبدیل پلیمرخام به مواد مصرفی و کار در مجتمع‌های بزرگ تولید پلیمر را خواهند داشت.

در طراحی و ساخت یک پلوپزبرقی، پلیمرها نقش اساسی ایفا می‌کنند. به‌عنوان مثال در برخی مدل‌های پلوپز شرکت پارس‌خزر بدنه به‌طور کامل از پلاستیک مقاوم به حرارت ساخته شده است. در مدل‌های دیگر؛ بدنهٔ فلزی با پوشش اپوکسی‌نسوز عایق شده است. هم‌چنین برای سیم اتصال به برق این پلوپزها از سیم‌های نسوز پلیمری با روکش سیلیکون یا به‌صورت دو روکش سیلیکون و فایبرگلاس استفاده می‌شود. انتخاب نوع پلیمرهای مناسب برای ساخت پلوپز، انتخاب روش شکل‌دهی پلیمر از بین روش‌های مرسوم اکسترودژن، قالب‌گیری دمشی، قالب‌گیری تزریقی، قالب‌گیری چرخشی و قالب‌گیری حرارتی، رفع چالش‌ها و بهبود خواص پلیمرهای مورد استفاده و تمامی فرایندهای مرتبط با فراورش پلیمرها برعهدهٔ مهندسان پلیمر است.

تکنولوژی و علوم رنگ

رشتهٔ مهندسی پلیمر در گرایش تکنولوژی و علوم رنگ به‌طور کلی با هدف آشنایی دانشجویان با پوشش‌های پلیمری، شیمی مواد رنگرزی، فرایند رنگرزی و فیزیک رنگ ایجاد شده است. پوشش‌های پلیمری یکی از روش‌های مؤثر در پیشگیری از خوردگی هستند. مواد رنگرزی (مواد رنگی مصرفی در رنگرزی منسوجات) نیز همواره بخشی جدانشدنی از صنعت نساجی بوده‌اند و صنعت نساجی یکی از بزرگ‌ترین صنایع کشور است. تأمین مواد رنگرزی و نیز رنگدانه‌های مصرفی در ساخت پوشش‌های پلیمری نیز بخشی مهم از صنایع شیمیایی است که درآمد قابل‌توجهی برای کشورهای تولیدکننده به همراه دارد. اهمیت همانندسازی رنگ محصولات تولیدی و آگاهی دقیق از عوامل موثر بر جلوه یک محصول، در نظام تولید و کنترل کیفی بر کسی پوشیده نیست. صنعت چاپ هم که به‌دلیل اهمیت فرهنگی، یکی از صنایع مورد توجه بیشتر کشورها است، جایگاه مناسبی برای فعالیت مهندسان پلیمر با گرایش رنگ است. از دانش‌آموختگان این گرایش انتظار می‌رود در پایان این دورهٔ تحصیلی بتوانند در سه حوزهٔ اصلی تولید مواداولیه صنایع رنگ، فرمول‌بندی و ساخت محصولات رنگی و به‌کارگیری آن در صنایع مختلف، دانش و توانمندی قابل‌قبولی کسب کنند.

مهندسان پلیمر متخصص در حوزهٔ رنگ و تکنولوژی آن می‌توانند در صنایع گوناگونی مشغول به‌کار شوند؛ صنایع رنگ و رزین، حمل‌ونقل (شامل خودروسازی، ریلی، دریایی و هواپیماسازی)، نفت، گاز و پتروشیمی، لوازم‌خانگی، چاپ و بسته‌بندی، دارویی و بهداشتی و پردازش تصویر و نمایشگرهای رنگی تنها بخشی از این صنایع هستند.

کارایی و زیبایی دو اصل مهم در تولید یک پلوپز و دیگر لوازم خانگی هستند. همان‌طور که مهندسان پلیمر با استفاده از دانش خود توانایی افزایش کارایی و کیفیت محصول تولیدی را دارند، در بخش زیبایی محصول هم نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کنند. پلوپزهای پارس‌خزر در رنگ‌های متنوع تولید می‌شوند که تشخیص فرمولاسیون مناسب رنگ‌ها و جلوه و کیفیت آن‌ها بر عهدهٔ مهندسان پلیمر با تخصص تکنولوژی و علوم رنگ است. هم‌چنین در یک پلوپز از انواع پوشش‌ها مانند پوشش ظرف پخت داخلی (معمولا از تفلون) و پوشش‌های نسوز در بدنه استفاده می‌شود که نحوهٔ پوشش‌دهی، انتخاب پوشش مناسب و بهبود کیفیت پوشش‌ها در حیطهٔ تخصصی مهندسان این گرایش است.