



In The **Name of God**



مجموعه کتاب‌های **راه مهندسی**؛ صفر تا صد رشته مهندسی نفت

Engineering Path an A to Z of Petroleum Engineering

B o o k S e r i e s





مجموعه کتاب‌های

سرشناسه: بیرقی، فاطمه، ۱۳۷۲-

عنوان و نام پدیدآور: صفر تا صد رشته مهندسی نفت = Engineering path an a to z of petro-leum engineering / تدوین فاطمه بیرقی؛ به اهتمام معاونت پژوهش و فناوری سازمان بسیج

دانشجویی؛ ویراستار فرزانه تقی‌زاده، مریم تقی‌زاده

مشخصات نشر: تهران: سازمان بسیج دانشجویی، ۱۴۰۱.

مشخصات ظاهری: ۸۶ص.؛ مصور (بخشی رنگی).

فروست: مجموعه کتابهای راه مهندسی.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۲۲۵-۹۸-۳

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: نفت -- مهندسی

Petroleum engineering

شناسه افزوده: سازمان بسیج دانشجویی. معاونت پژوهش و فناوری

شناسه افزوده: سازمان بسیج دانشجویی

شناسه افزوده: Student Basij Organization

رده بندی کنگره: TN۸۷۰

رده بندی دیویی: ۶۶۵/۵

شماره کتابشناسی ملی: ۹۰۴۹۰۹۰

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

تاریخ درخواست: ۱۴۰۱/۰۹/۰۷

تاریخ پاسخگویی:

کد پیگیری: 9048450

همکاران

تدوین بخش فنی: فاطمه بیرقی

تدوین بخش عمومی: رعنا شکوهی ستا، رویا احمدیان، سارا مستغاثی،

مریم توانگر

صفحه آرایی: حمیده گمرک پور، سمیه اسدی

طراح جلد: زهرا طالبی بهار

ویراستار: فرزانه تقی‌زاده، مریم تقی‌زاده

مدیر محتوایی: زهره آیت‌اللهی

ناظر پروژه: زهرا سادات فاطمی

مدیریت اجرایی: شرکت رهاورد پژوهش ارتباطات

به سفارش: سازمان بسیج دانشجویی

Engineering Path

an A to Z of Petroleum Engineering

Book Series

مجموعه کتاب‌های

راه مهندسی

صفر تا صد رشته

مهندسی نفت





مجموعه کتاب‌های راه مهندسی؛ صفر تا صد رشته مهندسی نفت

Engineering Path an A to Z of Petroleum Engineering

B o o k S e r i e s



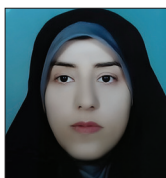
فهرست

صفحه ۵۸	مهارت‌هایی برای مؤثرتر بودن	صفحه ۸	معرفی رشته مهندسی نفت
صفحه ۶۶	سه‌م من در آینده	صفحه ۱۶	معرفی گرایش‌های مهندسی نفت
صفحه ۷۰	درباره من	صفحه ۲۰	آفق علمی مهندسی نفت
صفحه ۷۲	«من» کجای مسیر تخصصی قرار دارد؟	صفحه ۳۰	صنایع مهندسی نفت
صفحه ۷۶	کارآفرینی و دنیای استارت‌آپ	صفحه ۴۶	مشاغل رشته مهندسی نفت
صفحه ۸۰	شبکه‌سازی و برقراری روابط کاری	صفحه ۵۴	فوت کوزه‌گری مهندس نفت
صفحه ۸۲	واژه‌نامه دانشجویی		
صفحه ۸۶	منابع		

اساتید و نخبگان همراه در این کتاب...

دکتر مینا صیدی

■ دکتری مخازن هیدروکربوری
■ متخصص ازدیاد برداشت از مخازن



دکتر قاسم زرگر

■ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت نفت
■ متخصص در مهندسی مخازن

دکتر فرزاد مرادپوری

■ عضو هیئت علمی دانشگاه لرستان
■ گروه صنعتی معدن
■ متخصص اکتشاف نفت



دکتر مرتضی آسمانی

■ دکتری اکتشاف نفت
■ متخصص ژئوشیمی و مدرس دانشگاه



Engineering Path

an A to Z of Petroleum Engineering

Book Series



مهندس کریمه موسوی

- کارشناسی مهندسی نفت
- شاغل در شرکت مهندسی هیربد نیرو
- کارشناسی مناقصات و توسعه بازار



مهندس افسانه آتش افروز

- کارشناس ارشد مخازن هیدروکربوری
- شاغل در شرکت مشاوره مدیریت
- صنعت نفت و گاز
- متخصص در حوزه نفت و اقتصاد نفت



مهندس افشین مفیدی

- شاغل در شرکت پتروشیمی جم
- متخصص در زمینه بازرگانی و
- قراردادهای حوزه نفت، پتروشیمی و انرژی



مهندس مهدی صیدی

- کارشناسی ارشد مهندس نفت و
- MBA
- کارشناس فنی قرارداد
- متخصص در مهندسی بهره‌برداری،
- مدیریت ادعا و مناقصات





مقدمه

کشور در بسیاری از زمینه‌ها می‌شود. از مطالب بالا درمی‌یابیم که لازمه 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 هم چنین 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 برطرف کردن خلاءها و نقاط ضعف موجود و هم چنین هدایت دانشجویان به سمت شناخت و رفع مسائل کشور بردارد. مجموعه کتاب‌های راه مهندسی شامل ۱۲ جلد کتاب است که هر کدام مختص یک رشته 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.

۱۳۹۹ خود با دانشجویان - که به صورت 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 هم چنین مسائل موجود در صنعت آن رشته پیدا نمی‌کنند و متأسفانه اغلب از طرف دانشگاه‌ها نیز راه حلی برای این موضوع اندیشیده نشده است یا برخی از راه‌حل‌های 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 رشته 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 پیش‌رانی را ایفا می‌کنند که در صورت فقدان کارکرد مناسب، موجب عدم رشد

چنانچه به تاریخچه 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، به منظور 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 انحرافات در این اهداف صورت گرفته است. کم‌توجهی به اصل ماهیت آموزش یعنی **رفع نیازهای کشور**، باعث به وجود آمدن خلاءای در دانشجویان شده که متأسفانه 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 عقب‌نماندن 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 آن‌گونه که شایسته 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



Engineering Path

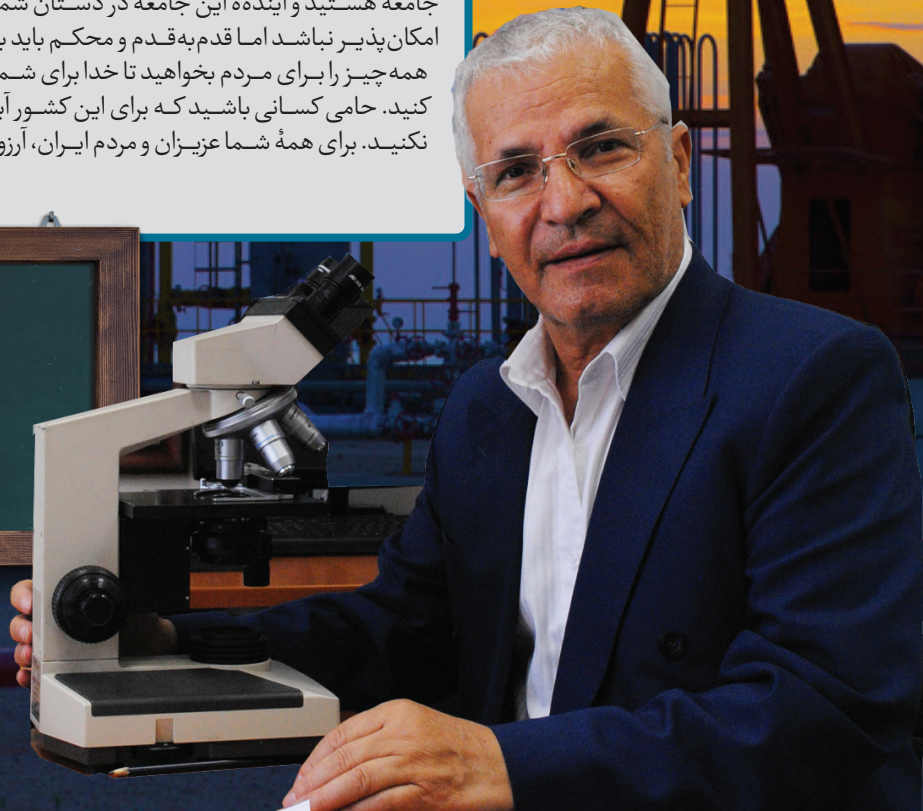
an A to Z of Petroleum Engineering

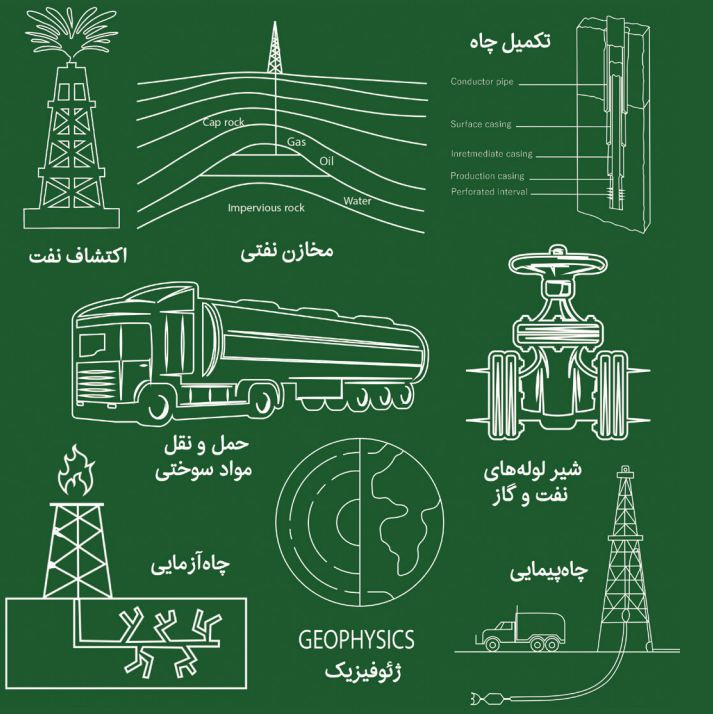
Book Series



چهره ماندگار علمی وزارت نفت در سال ۱۳۸۵، کاشف حوضه نفتی پارس جنوبی و بسیاری از دیگر چاه‌های نفتی ایران و پدر علمی دیرینه‌شناسی کشور همیشه در مسیر رسیدن به اهداف، مشکلات و موانعی سد راه می‌شوند، اما انسان باید با تجزیه و تحلیل و برنامه‌ریزی، به آرزوهایش جامه عمل بپوشاند. همه شما دانشجویان باید تلاش کنید و از دانشمندان حوزه تخصصی خود شوید تا باعث پیشرفت کشور گردید. به دانش خودتان و به منابع عظیم نیروی انسانی متخصص در ایران تکیه کنید. شما انسان‌های ناجی و پیشگام این جامعه هستید و آینده این جامعه در دستان شماست. شاید رسیدن به آینده مطلوب، امروز و فردا امکان پذیر نباشد اما قدم به قدم و محکم باید به سمت جلو گام برداریم. همه چیز را برای مردم بخواهید تا خدا برای شما بیشتر بخواهد و همیشه صداقت و پاکی را پیشه کنید. حامی کسانی باشید که برای این کشور آبرو خریدند و مردم این سرزمین را هیچ‌گاه فراموش نکنید. برای همه شما عزیزان و مردم ایران، آرزوی سلامتی و موفقیت دارم.

دکتر محمد
قویدل سیوکی





وقتی به عنوان مهندس نفت خودتان را معرفی می‌کنید، معمولاً اولین چیزی که به ذهن طرف مقابل خطور می‌کند، کار سخت همراه با پول زیاد است! بعضی اوقات هم که بحث در مورد قیمت جهانی نفت داغ می‌شود، انتظار دارند به عنوان مهندس نفت بالا یا پایین رفتن قیمت در آینده را پیش بینی کنید! البته که ممکن است برخی از این کلیشه‌ها درست باشد، اما همه مهندسی نفت نیست؛ پس خیلی نگران نظرات دیگران نباشید. مهم این است که شما به عنوان یک دانشجوی مهندسی نفت از ابتدا رشته خود را کامل بشناسید و بدانید که به کدام حوزه این رشته علاقه مندید. این کتاب، چراغی هرچند کوچک، برای روشنایی مسیر پیش روی شماست.

معرفی رشته مهندسی نفت



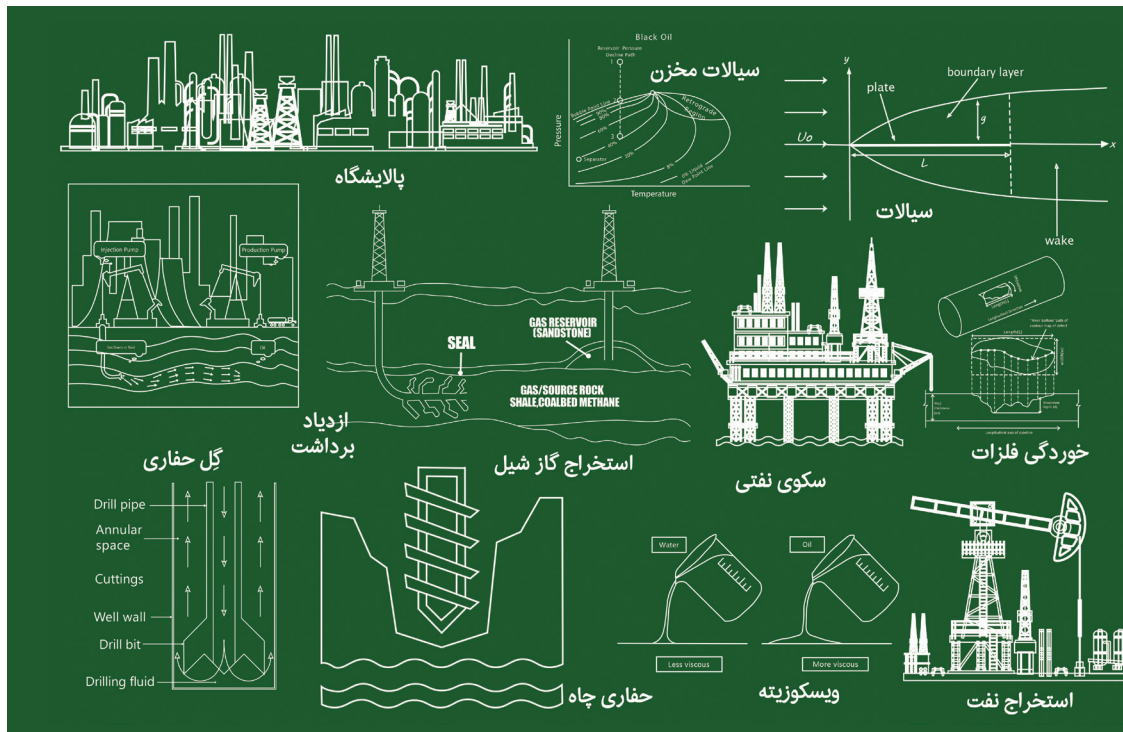
معرفی رشته مهندسی نفت

کلمه «پترولیوم» ریشه در کلمات یونانی «پترا» به معنای سنگ و «اولیوم» به معنای نفت است. نفت خام مایعی غلیظ و افروختنی است به رنگ‌های قهوه‌ای سوخته، سبز تیره یا سیاه که در سنگ‌های متخلخل (مخازن) زیر سطح زمین یافت می‌شود. این ماده ارزشمند معمولاً با انجام حفاری‌های عمیق در سطح زمین یا در کف دریا قابل دسترس است. هر چند در برخی مناطق، نفت از شکاف‌های موجود در زمین بیرون می‌جهد، البته این اتفاق در گذشته بیشتر می‌افتاده. این ماده آلی متشکل از مولکول‌های هیدروکربن (مولکول‌های تشکیل شده از اتم‌های هیدروژن و کربن) و آلانیدهای معدنی احتمالی مانند نیتروژن، دی‌اکسیدکربن و هیدروژن سولفید است.

سوخت و انرژی، نقش کلیدی در زندگی روزمره ما دارند، به‌کارگیری آن از تلفن‌های هوشمند گرفته تا ماشین‌ها و خانه‌ها، کیفیت زندگی ما را بالا می‌برد. مهندسی نفت، شاخه‌ای از مهندسی است که با تمرکز بر فرایندهای توسعه و بهره‌برداری از میادین نفت خام و گاز طبیعی به جهان سوخت می‌رساند. هم‌چنین با استفاده از تحلیل فنی، مدل‌سازی کامپیوتری و پیش‌بینی عملکرد، زمینه تولید پایدار انرژی را فراهم می‌کند. مهندسی نفت از رشته مهندسی معدن و زمین‌شناسی تکامل یافته است که به مهندسان کمک می‌کند ساختارهای زمین‌شناسی و شرایط مطلوب برای ذخایر نفت را درک کنند. این رشته به‌طور کلی به اکتشاف، حفاری، تولید، فرآوری و حمل‌ونقل محصولات هیدروکربنی مایع و گاز استخراج شده می‌پردازد و در کنار مسائل فنی، به ملاحظات اقتصادی و محیط‌زیستی نیز اشاره دارد.

نیم نگاهی به دروس مهندسی نفت

رشته دانشگاهی مهندسی نفت، رشته‌ای تخصصی با موضوع اکتشاف، استخراج و تولید منابع هیدروکربنی است. این رشته با علوم زمین و مهندسی شیمی ارتباط تنگاتنگ دارد؛ از همین‌رو برخی از دروس اصلی آن مشابه رشته مهندسی شیمی و زمین‌شناسی است. مهندسی نفت با بهره‌گیری از علوم فیزیک، ریاضی، اقتصاد و زمین‌شناسی،



توانایی علمی و فنی لازم در به‌کارگیری روش‌های برتر و منطبق با ملاحظات اقتصادی و منطقه‌ای را در اختیار دانش‌آموختگان این رشته می‌گذارد. می‌توان دروس این رشته را به چند بخش اصلی تفکیک کرد؛ دروس مشترک گرایش‌ها، دروس تخصصی گرایش اکتشاف نفت، دروس تخصصی گرایش بهره‌برداری از منابع نفت، دروس تخصصی گرایش حفاری و استخراج نفت و دروس تخصصی گرایش مخازن هیدروکربوری. نام برخی از دروس اصلی زیرمجموعه هر بخش، در شکل ارائه شده است.

دروس تخصصی	دروس تخصصی	دروس تخصصی	دروس تخصصی	دروس مشترک
گرایش مخازن هیدروکربوری	گرایش حفاری و استخراج نفت	گرایش بهره‌برداری از منابع نفت	گرایش اکتشاف نفت	گرایش‌ها
مهندسی مخازن عملیات بهره‌برداری مهندسی مخازن شبیه‌سازی مخازن مخازن کرنیاته مدیریت و صیانت از مخازن روش‌های افزایش برداشت از مخازن مبانی مهندسی حفاری	مهندسی مخازن عملیات بهره‌برداری مهندسی حفاری سیمان حفاری گل حفاری خوردگی فلزات در صنایع نفت	مهندسی مخازن عملیات بهره‌برداری مبانی مهندسی حفاری خوردگی فلزات در صنایع نفت تکمیل و انگیزش چاه‌ها	ژئوفیزیک ژئوشیمی آلی (نفت) تخمین و ارزیابی مخازن زمین‌شناسی ایران و مناطق همجوار مهندسی مخازن مبانی مهندسی حفاری زمین‌ساخت مکانیک سنگ مدل‌های رسوبی اکتشافی	ریاضیات فیزیک شیمی موازنه انرژی و مواد ترمودینامیک مکانیک سیالات انتقال حرارت کنترل فرایندها زمین‌شناسی نفت خواص سنگ‌های مخزن خواص سیالات مخزن مبانی چاه‌آزمایی نمودارگیری چاه مهندسی مخازن

هم‌اکنون مقطع کارشناسی رشته مهندسی نفت 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 نفت، با انتخاب از بین دروس ارائه شده، دروس تخصصی مرتبط با گرایش مورد علاقه خود را فرامی‌گیرند. دانشجویان بعد از گذراندن واحدهای تخصصی می‌توانند با دید بهتری حوزه کاری یا گرایش مقطع ارشد خود را انتخاب کنند. دانش‌آموختگان این رشته باید علاوه بر تسلط بر دروس مهندسی نفت، دقت بالا، توانایی تحلیل اطلاعات، حل مسئله و مهارت مدیریتی برای مدیریت پروژه‌ها را نیز داشته باشند. مهندسان نفت با توجه به علاقه‌مندی و توانمندی خود می‌توانند در بخش‌های مختلف صنعت نفت کشور مشغول به‌کار شوند.



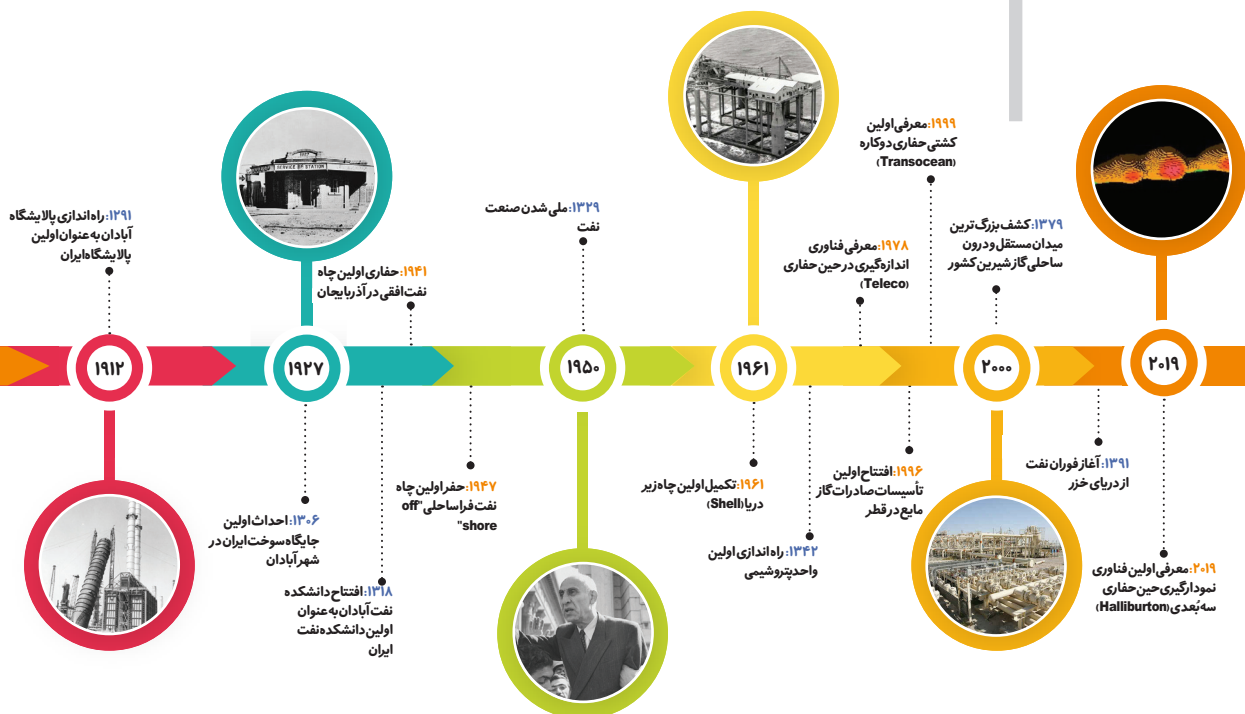
حدود پنج هزار سال قبل و در دوران آغازین برای روشن نگه داشتن مشعل یا در جنگ‌ها از نفت استفاده شده است. هم‌چنین در لوحی باستانی به زبان پارسی به مصارف دارویی و روشنایی نفت توسط طبقات بالای جامعه اشاره شده است. سومری‌ها، آشوری‌ها و بابلی‌ها هم حدود چهار هزار و ۵۰۰ سال پیش در سرزمین میان‌رودان (عراق امروزی) با برخی از مواد نفتی که از دریاچه قیر به دست می‌آمد، آشنایی داشتند و از قیر برای عایق‌کاری کشتی‌ها استفاده می‌کردند. به گفته هرودوت (تاریخ‌نگار یونانی)، چاهی از نفت در هفت کیلومتری روستای اردیکا در نزدیکی شهر شوش وجود داشته که در زمان هخامنشیان (۲۵۰۰ سال پیش) از آن نفت و قیر استخراج می‌شده است.

محمد زکریای رازی، دانشمند ایرانی قرن نهم میلادی، کاشف نفت سفید است و در «کتاب الاسرار» خود دو روش تقطیر برای تهیه نفت چراغ که آن را «نقط الابيض» می‌نامد، شرح می‌دهد. ظاهراً نفتی که او آزمایش می‌کرد از میدان نفتی باکو استخراج شده و تا شهرری حمل می‌شده است. البته در همان زمان کف برخی از حمام‌ها و خیابان‌های بغداد توسط ماسه و قیر به دست آمده از تقطیر نفت خام در باکو پوشانده می‌شد.

مارکوپولو (جهانگرد ونیزی) که در ۱۲۷۳ میلادی به ایران سفر کرده، پس از بازدید از شهر باکو می‌گوید: «نفت از میدان‌های آن در حال استخراج بود و محصولات آن با صدها کشتی و شتر به نقاط مختلف دنیا حمل می‌شد.» بین سال‌های ۱۵۶۸ و ۱۵۷۴ از میان مأموران انگلیسی که در باکو مأموریت داشتند دو نفر به نام‌های «توماس بانیستر» و «جفری داکت» در مکاتبات خود باکو را چنین توصیف کردند: «... در شهر چیز عجیبی است که باید مشاهده شود، زیرا در آنجا روغن حیرت‌انگیزی تولید می‌شود که در سراسر کشور برای سوخت در خانه‌ها به خدمت گرفته می‌شود. این روغن سیاه است و به آن نفیس می‌گویند. هم‌چنین در کنار آن، نوع دیگری از روغن وجود دارد که سفید و بسیار گرانبه‌است و به آن نفت گفته می‌شود.»

چاه نفتی به عمق ۳۵ متر در سال ۱۵۹۳ میلادی در بالاخانه (توابع شهر باکو) توسط فردی به نام «ممدنور اوغلو» حفر شد که ظاهراً اولین چاه نفت جهان است. این اتفاق در دوران صفویه رخ داد که باکو جزء ایران بوده است.

تاریخچه مهندسی نفت



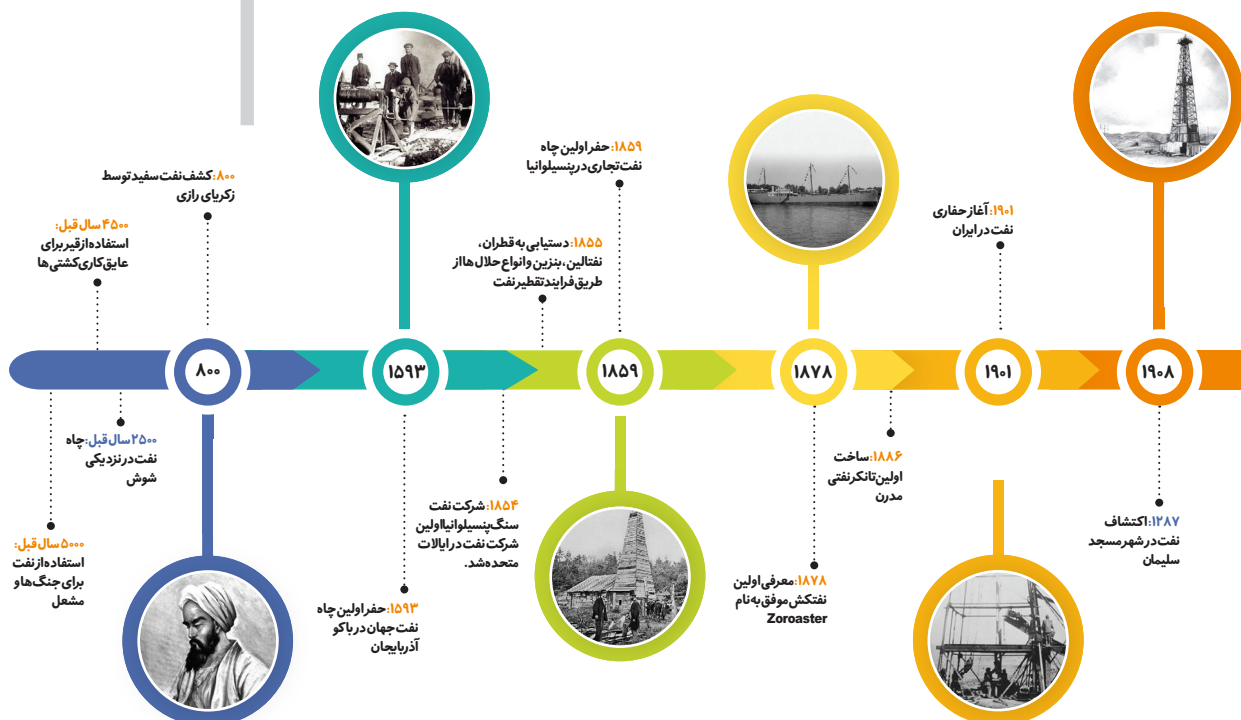


امین احمد رازی (ادیب ایرانی دوره صفویه) در کتاب «هفت اقلیم» ذکر می‌کند که در ۱۶۰۱ میلادی نزدیک به ۵۰۰ چاه نفت در باکو وجود داشته که هم نفت سفید و هم نفت سیاه از آن‌ها استخراج می‌شده است. جهانگردی آلمانی به نام «انگلبرت کمپفر» در سال ۱۶۸۳ از میدان‌های بالاخانه، بینه‌دی و سوراخانی در شبه جزیره آیشرون (جمهوری آذربایجان کنونی) بازدید کرد، او مسیر تولید و انتقال نفت از این میدان‌ها به آسیای مرکزی و قفقاز شمالی را با رسم تصاویر مستند کرده است.

در طول قرن شانزدهم کیمیاگران، فیلسوفان طبیعی و بعداً شیمی دانان اروپایی به تدریج دانش علمی در مورد ماهیت، روش‌های پالایش و کاربردهای بالقوه نفت را توسعه دادند. در سال‌های ۱۸۱۷، «نیکلاس تئودور دو سوسور» طبیعت‌شناس سوئیس، یک تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای از ترکیب و خواص نمونه‌های نفتی جمع‌آوری شده در چندین کشور اروپایی انجام داد.

در سال ۱۸۴۸، شیمیدانی اسکاتلندی به نام جیمز یانگ به ماده‌ای مشابه با پارافین دست پیدا کرد و فرآیند دستیابی به این ماده را به عنوان اختراع ثبت کرد. مطابق برخی منابع در سال ۱۸۵۳، شیمی دان لهستانی، «ایگناسی لوکاسیویچ» چگونگی ساخت نفت سفید از نفت خام را کشف کرد؛ هرچند این کار حدوداً ۱۰ قرن پیش توسط محمد زکریای رازی انجام شده بود. در شب ۳۱ ژوئیه ۱۸۵۳، لوکاسیویچ به بیمارستان محلی خود در شهر لووف لهستان (اکنون در اوکراین است) فراخوانده شد تا از یکی از لامپ‌های نفت سفید جدید خود برای یک عمل جراحی اضطراری نور تهیه کند. مقامات بیمارستان به شدت تحت تأثیر اختراع او قرار گرفتند و چندین لامپ و ۵۰۰ کیلو نفت سفید سفارش دادند. این واقعه منجر به رشد سریع صنعت نفت در کارپات شد و چاه‌های کم عمق (۳۰ تا ۵۰ متر) بسیاری به صورت دستی مرتبط با تاقدیس‌های اصلی منطقه حفر شدند. در سال ۱۸۵۶، لوکاسیویچ اولین پالایشگاه نفت خام جهان را در لهستان راه‌اندازی کرد.

از این پس، حضور اروپایی‌ها و آمریکایی‌ها در تاریخ صنعت نفت پررنگ‌تر و عناوین فنی، علمی، اجتماعی و ... در این صنعت وارد می‌شود، البته رویدادهای سیاسی محلی و جهانی و محدودیت‌های اقتصادی، به اندازه توسعه فناوری‌ها و زمین‌شناسی زیربنایی در این حوزه تأثیرگذار است و در دهه ۱۸۶۰ فناوری‌های جدیدی هم در تولید و هم در پالایش نفت معرفی شد. از اواخر قرن هجدهم و تا میانه قرن نوزدهم، «نفت شیل» - که نوع باکیفیتی از نفت خام است - از سنگ‌های حاوی این ماده که به سنگ شیل معروف است، استخراج شده و در مقیاس تجاری در بخش‌های مختلف





اروپا تقطیر می‌شود؛ هرچند در نیمه دوم قرن نوزدهم، نفت تولید شده از میادین نفتی دیگر هم به جای نفت شیل، وارد بازار اروپا می‌شود. پس از حفر چاه در لهستان، اولین چاه‌های نفت تجاری به صورت دستی در سال ۱۸۵۷ در رومانی، ۱۸۵۸ در پنسیلوانیای آمریکا (به عمق ۲۱ متر)، ۱۸۵۹ در آلمان و ۱۸۶۰ در ایتالیا، حفر شدند. در اواخر قرن نوزدهم، بخش شمالی کوه‌های کارپات در لهستان و اوکراین کنونی یکی از پربارترین استان‌های هیدروکربنی در جهان بوده که هنوز هم در حال تولید هستند. با توسعه و پیشرفت فناوری حفاری در اواسط قرن نوزدهم و فناوری تقطیر و پالایش نفت در اواخر قرن نوزدهم و استفاده از آن در موارد غیرسوختی، جهش شگفت‌آوری در این حوزه به وجود آمد. در ابتدا پایه‌های مهندسی نفت در دهه ۱۸۹۰ در کالیفرنیا بنا شد. در آن جا زمین‌شناسان به کار گرفته شدند تا چاه به چاه مناطق نفت‌خیز و مناطق آبی را از هم جدا کنند تا از ورود آب‌های خارجی به مناطق نفت‌خیز جلوگیری شود. احتمالاً اولین تلاش برای دستیابی به نفت در دریا، در سال ۱۹۰۰ در کالیفرنیا به ثمر رسید و چاه‌های نفت از روی اسکله‌ای متصل به ساحل و به فاصله ۵۰۰ متر از ساحل حفر شد. ساخت سکوها ادامه پیدا کرد تا پس از جنگ جهانی دوم در سال ۱۹۴۶ اولین سکوی فولادی و سال بعد از آن، اولین سکو به روش کنونی در آب‌های خلیج مکزیک ساخته شد.

در سال ۱۹۴۹ کشورهای دارنده مخازن بزرگ نفت از جمله ونزوئلا، ایران، عراق، کویت و عربستان سعودی، برای برقراری روابط نزدیک‌تر در راستای بنیان‌گذاری سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) گام برداشتند. اولین درس آکادمیک (با برنامه درسی در مهندسی نفت) به سال ۱۹۱۲ در دانشگاه پیتسبورگ برمی‌گردد و اولین مدرک در این رشته در سال‌های ۱۹۱۵-۱۹۱۶ به دانش‌آموختگان اعطا شد. در سال ۱۹۱۳، کمیته نفت و گاز در مؤسسه نفت آمریکا (AIME) با هدف ترویج و انتشار دانش در زمینه مهندسی نفت سازماندهی شد و پس از تغییر و تحولاتی، سرانجام در سال ۱۹۵۷ به انجمن مهندسان نفت (SPE) تبدیل شد.

با توجه به تأثیری که سوختن نفت و فرآورده‌های آن در آلودگی محیط‌زیست دارد، در سال‌های اخیر رزمه‌های فراوانی برای کاهش استفاده از آن و جایگزینی با انرژی‌های تجدیدپذیر به گوش می‌رسد. با وجود این، همچنان بخش عظیمی از صنایع جهان به شدت به آن وابسته

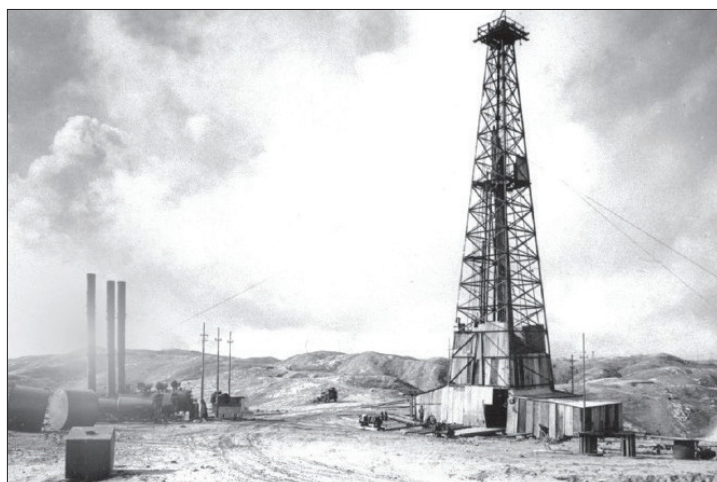
هستند، بنابراین در مناسبات سیاسی جهان، نفت یکی از موضوعات بسیار تأثیرگذار است و درگیر شدن کشورهای بزرگ تولیدکننده، مانند ایران و روسیه در جنگ طی سال‌های اخیر موجب افزایش فراوان قیمت آن شده است، هرچند در قیمت جهانی آن، میزان عرضه و تقاضا مانند هر محصول دیگری تأثیر فراوانی دارد.

تاریخچه مهندسی نفت



تاریخچه مهندسی نفت در ایران

شواهد متعددی در مناطق گوناگون ایران و در دوران‌های مختلف در دست است که مبین تصاعد طبیعی نفت و گاز از دل زمین بوده است. برخی روایت مربوط به «هوشنگ شاه» در شاهنامه را - که با ماری سیاه‌رنگ و تیره که دود از دهانش خارج می‌شده، مواجه می‌شود و با پرتاب سنگی به سوی آن و بر اثر جرقه‌ای که از برخورد آن سنگ با سنگی دیگر ایجاد می‌شود، نهایتاً آتش فروزان می‌شود - به جریان‌های طبیعی نفت نسبت می‌دهند. تاریخچه کشف و استخراج نفت در کشور با نام خاندان «سادات قیری» در کشور عجم است. خانواده سادات قیری از طوایف خوزستان بودند که در شوشتر زندگی می‌کردند و نسب خود را به حضرت امام موسی کاظم (ع) می‌رساندند. شغل اصلی آن‌ها تجارت بود و هنگام عبور از دره خرسان (محلی در نزدیکی مسجد سلیمان) به چشمه‌ای جوشان برخوردند که مایعی مخلوط از آب و ماده‌ای سیاه‌رنگ از آن بیرون می‌تراوید. آن‌ها به تدریج به اهمیت این ماده پی می‌برند و متوجه می‌شوند این همان قیری است که در زمان ساسانیان از آن برای قیراندود کردن و هم‌چنین در جنگ‌افزارها و ... استفاده می‌شد، بنابراین با ابزارهایی ساده شروع به بهره‌برداری و استخراج قیر می‌کنند.



از سوی دیگر از زمانی که ایران به عنوان کشوری نفت خیز مطرح شد، کشورهای اروپایی به دنبال گرفتن امتیازها و قراردادهای نفتی بوده‌اند، با ایران قرارداد می‌بستند و البته در بسیاری مواقع به تعهدات خود عمل نمی‌کردند. اولین قرارداد نفتی را «ویلیام ناکس دارسی» در سال ۱۹۰۱ (میلادی) با مظفرالدین شاه قاجار، منعقد و اکتشاف و استخراج نفت در ایران را آغاز کرد. براساس این قرارداد، امتیاز استخراج و بهره‌برداری از نفت در سراسر ایران به جز استان‌های شمالی شامل گیلان، مازندران، گرگان، خراسان و آذربایجان برای مدت ۶۰ سال به دارسی واگذار شد. مسئول عملیات حفاری در این قرارداد «جورج رینولدز» بود که ابتدا فعالیت خود را در ناحیه چاه سرخ (از توابع شهرستان بختگان استان فارس)، آغاز کرد، ولی موفق نشد. مدیران شرکت به او دستور دادند که حفاری را متوقف کند و به انگلستان بازگردد. سپس شرکت

دارسی با دریافت سهام بیشتر عملیات جستجو را در منطقه شاردین (توابع شهرستان رامهرمز استان خوزستان) بدون نتیجه ادامه داد تا این‌که دریافتند «سادات قیری» از خانواده‌های شوشتر از چشمه‌های طبیعی نفت دره خراسان در شرق شوشتر (قیلاستان یا قیلاستان یا مسجدسلیمان امروزی)، قیر استحصال و استفاده می‌کنند. بر این اساس، لوازم حفاری را به منطقه مسجدسلیمان انتقال داده و سرانجام زمانی که دو روز به پایان قرارداد هفت ساله باقی مانده بود، در ساعت چهار صبح پنجم خرداد ۱۲۸۷ (۲۶ ماه مه ۱۹۰۸ میلادی) در عمق ۱۱۸۰ پا، به نفت رسیدند.



اکتشاف نفت در شهر مسجد سلیمان

پس از اکتشاف نفت، وجود یک پالایشگاه برای استفاده از نفت خام ضروری بود. شهر آبادان به دلیل نزدیکی بودن به خلیج فارس، دارا بودن مناطق نفت خیز و مجاورت با رودخانه‌های آب شیرین، به عنوان محل احداث پالایشگاه انتخاب شد. خط لوله‌ای به طول ۱۳۰ کیلومتر و به ظرفیت هشت هزار بشکه در روز، نفت را از مسجدسلیمان به آبادان انتقال داده و پالایشگاه نفت آبادان در سال ۱۲۹۱ توسط شرکت نفت ایران و انگلیس با ظرفیت اولیه ۲۵۰۰ بشکه در روز، به بهره‌برداری رسید. این پالایشگاه در حال حاضر یکی از بزرگ‌ترین پالایشگاه‌های ایران است. در سال ۱۲۹۱ (۱۹۱۲ میلادی) نخستین محموله نفت خام ایران به میزان ۴۳ هزار تن صادر شد و دو سال بعد بالغ بر ۲۷۴ هزارتن نفت تصفیه شده از تصفیه‌خانه آبادان صادر شد که البته قسمت مهم آن را نیروی دریایی انگلستان و متفقین در عملیات جنگی (با شروع جنگ جهانی اول در سال ۱۹۱۴ میلادی) به مصرف می‌رساندند. در سال ۱۳۰۴ شمسی برای اولین بار نفت، به بازار داخلی عرضه شد و اولین جایگاه سوخت ایران در شهر آبادان و در سال ۱۳۰۶ برای توزیع و فروش نفت سفید احداث شد. با ورود اولین اتومبیل‌ها به ایران، این جایگاه به پمپ بنزین تبدیل شد.



در سال ۱۳۰۵ در عملیات حفاری برای استخراج نفت «چاه پازنان» واقع در جنوب شرقی آغاچاری، نخستین چاه گازی کشف شد. گاز حاصله در ابتدا برای روشنی چراغ و سپس مصارف بسیار متعدد استفاده شد.



به این ترتیب ایران بیش از پیش در مرکز ثقل تحولات قرار گرفت و جریان جنبش‌های اجتماعی سرزمین مان با نفت گره خورد. در سال ۱۳۲۹ به همت دکتر محمد مصدق و آیت‌الله کاشانی و حمایت مردم، ملی شدن صنعت نفت ایران به تصویب مجلس رسید و مقرر شد تمامی عملیات اکتشاف، استخراج و بهره‌برداری نفت در دست دولت قرار گیرد. به دلیل بروز بحران‌های اقتصادی در دوران ملی شدن صنعت نفت و تحریم خرید نفت ایران توسط دولت‌های استعمارگر، دولت ایران به فکر ایجاد یک ناوگان مستقل برای ورود به بازارهای بین‌المللی نفت افتاد و نخستین شرکت کشتیرانی نفتی کشور در ۲۶ شهریورماه ۱۳۳۴ به نام «شرکت ملی نفتکش ایران» تأسیس شد و کار خود را با تحویل‌گیری یک فروند کشتی نفتکش ۳۵ هزارتنی در همان سال آغاز کرد. به منظور ایجاد ارزش افزوده برای نفت، صنعت پتروشیمی ایران را در سال ۱۳۳۷ و با تأسیس بنگاه کود شیمیایی متولد شد.

کشف میدان‌های نفتی دریایی، پیشرفتی بود که در سال‌های بعد در کشور ما محقق شد. اولین چاه اکتشافی از این نوع در منطقه «بهرگانسر» قدیمی‌ترین منطقه نفتی دریایی خلیج فارس، در سال ۱۳۳۸ حفر شد و با مشارکت شرکت «آجیپ» ایتالیا، بهره‌برداری از آن از سال ۱۳۴۱ آغاز شد. نخستین استفاده از گاز طبیعی خارج از حوزه مناطق نفت خیز، برای تغذیه کارخانه تازه تأسیس مجتمع کود شیمیایی شیراز بود که از سوی وزارت صنایع و معادن در سال ۱۳۴۴ احداث شد.

گاز ایران در سال ۱۳۴۹ برای نخستین بار به شوروی سابق صادر و اولین خط لوله گاز در همین سال احداث شد. در سال‌های بعد چاه‌های گازی بیشتری کشف شد که بزرگ‌ترین آن‌ها، میدان گازی «تابناک» در جنوب استان فارس بود

که از سال ۱۳۷۷ عملیات حفاری در آن آغاز شده است. تعمیر و نگهداری تجهیزات نفتی از جمله مباحث مهم در این حوزه است. تأسیسات پالایشگاه آبادان در زمان جنگ تحمیلی ایران و عراق دچار صدمات بسیار شده و از مدار خارج شد. پس از پایان جنگ، بازسازی پالایشگاه طی سه مرحله انجام شد و در مرحله پایانی ظرفیت آن تا ۴۵۰ هزار بشکه در روز افزایش یافت. از دیگر مباحث تکنیکی در میدان‌های نفتی، تعمیر و نگهداری از لوله‌های انتقال برای جلوگیری از نشت نفت به آب‌های دریا و احتمالاً وقوع آتش‌سوزی است. میدان نفتی بهرگانسر در زمان جنگ ایران و عراق دچار آسیب و آتش‌سوزی شده و متخصصان ایرانی زیر بار آتش دشمن، موفق به مهار و بستن چاه در عمق دریا شدند. در سال ۱۳۹۱ کشف میدان‌های دریای خزر به دست متخصصان و مهندسان ایرانی انجام شده است.



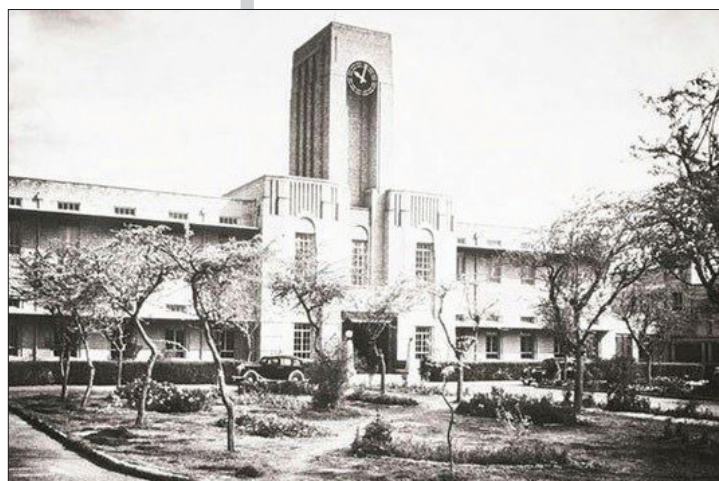


تاریخچه آموزشی صنعت نفت ایران

فعالیت‌های آموزشی در سطوح عالی در صنعت نفت ایران به صورت رسمی در سال ۱۳۱۸ با تأسیس آموزشگاه فنی آبادان شروع شد. با توسعه این آموزشگاه نام آن به دانشکده فنی آبادان تغییر یافت. در این مجموعه برنامه‌های آموزشی توأم با کار بود و دانشجویان که به عنوان کارمند استخدام می‌شدند، دو پنجم وقت خود را در آموزشگاه و سه پنجم آن را در پالایشگاه آبادان صرف کارآموزی می‌کردند. بدین ترتیب پس از یک سال آموزش مقدماتی تمام وقت و چهار سال آموزش توأم با کار با درجه کارشناس فنی در رشته‌های شیمی نفت، مهندسی پالایش، مهندسی مکانیک و مهندسی برق فارغ‌التحصیل و عهده‌دار مسئولیت‌های مختلف، عموماً در پالایشگاه آبادان می‌شدند. برنامه‌های آموزشی دانشکده فنی آبادان روی رشته مهندسی عمومی متمرکز بود و دانشجویان از سال چهارم دبیرستان و از طریق امتحان ورودی و مصاحبه پذیرفته می‌شدند.

در سال ۱۳۴۱ برنامه جدید تحصیلی در رشته مهندسی نفت در گرایش‌های پالایش، اکتشاف و معدن تدوین شد. در این دوره نیز برنامه‌های آموزشی، شامل تحصیل توأم با کارآموزی بود که سه سال آموزش تمام وقت و یک سال کارآموزی در واحدهای مختلف صنعت نفت را دربرمی‌گرفت. دانشجویان در پایان تحصیل با درجه کارشناسی، فارغ‌التحصیل و عموماً در صنعت نفت استخدام می‌شدند. با شروع جنگ تحمیلی، چون امکان استقرار دانشکده در آبادان غیرممکن بود، فعالیت‌های آموزشی دانشکده به مدت یک سال در گچساران و سپس در سال ۱۳۶۲ به مکان فعلی دانشکده نفت اهواز منتقل شد. با توجه به گسترش فعالیت‌های آموزشی دانشکده نفت آبادان و نیاز

کشور به تربیت نیروهای متخصص در صنایع نفت و گاز، این دانشکده در سال ۱۳۶۸ به دانشگاه صنعت نفت ارتقاء یافت. پس از پایان شرایط جنگی مراکز علمی، آموزشی و پژوهشی دیگری در زمینه نفت تأسیس شد که از آن جمله می‌توان به دانشکده مهندسی شیمی و پتروشیمی شهید تندگویان آبادان در بهمن ماه سال ۱۳۷۰ در محل قبلی دانشکده نفت آبادان و مرکز تحقیقات دانشگاه صنعت نفت در سال ۱۳۷۱ در محل دانشکده نفت اهواز اشاره کرد. گروه آموزشی مهندسی شیمی دانشگاه شیراز از اولین بخش‌های مهندسی شیمی کشور به شمار می‌رود که در سال ۱۳۴۳ در محل دانشکده مهندسی با هدف تربیت کارشناسان مورد نیاز صنایع نفت، گاز و پتروشیمی کشور تأسیس شد. این گروه در سال ۱۳۴۶ با پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد مهندسی شیمی وارد حوزه تحصیلات تکمیلی شد.





در بیشتر دانشگاه‌های ایران، رشته مهندسی نفت در مقطع کارشناسی بدون گرایش ارائه می‌شود. در سال‌های پایانی مقطع کارشناسی، دانشجویان می‌توانند با گذراندن دروس اختیاری از سبد دروس گرایش‌های مختلف، به تدریج مسیر تخصصی و مورد علاقه خود را انتخاب کنند. اکتشاف نفت، بهره‌برداری از منابع نفت، حفاری و استخراج نفت و مخازن هیدروکربوری، چهار گرایش اصلی در مهندسی نفت هستند. در این قسمت به معرفی اجمالی گرایش‌های مهندسی نفت می‌پردازیم:

اکتشاف نفت

دانشجویان در این گرایش با دانش به‌روز زمین‌شناسی نفت آشنا می‌شوند. نحوه انجام آزمایشات، جمع‌آوری اطلاعات علمی و فنی مربوط به ناحیه مورد اکتشاف و عملیات اکتشافی، انتخاب و تعیین محل مناسب اکتشاف و اجرای آن با توجه به وضعیت زمین‌شناسی و شرایط محیطی و اقلیمی ناحیه مورد نظر را یاد می‌گیرند. هم‌چنین طرح عملیات و تأمین تدارکات و برنامه‌ریزی برای اجرای بهینه عملیات اکتشافی، برآورد فنی و اقتصادی طرح‌ها و عملیات اکتشافی، مدیریت مؤثر و صیانت تجهیزات برای مطالعات زمین‌شناسی، نقشه‌برداری و عملیات اکتشافی، مدیریت و صیانت از مخازن نفت اکتشافی و اعمال روش‌های ازدیاد برداشت و جلوگیری از آلودگی و تخریب محیط‌زیست ناشی از مطالعات زمین‌شناسی و عملیات اکتشافی، از دیگر مباحث مطرح شده در گرایش اکتشاف نفت است.

اولین مرحله فرایند اکتشاف با زمین‌شناسی منطقه و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی شروع می‌شود. سپس اکتشاف منابع هیدروکربوری با مطالعات میدانی، مطالعه تصاویر هوایی و عملیاتی مانند چینه‌شناسی، ژئوشیمی نفت و رسوب‌شناسی ادامه می‌یابد. پس از شناسایی محل مناسب برای حفاری، گروه دیگری از متخصصان نیز به یاری مهندسان اکتشاف می‌آیند. متخصص پتروفیزیک، مهندس زمین‌شناسی زیرسطحی و مهندس مخزن، برنامه‌ریزی حفاری و پایش عملیات، انجام آزمایشات مختلف و تجزیه و تحلیل نتایج و انتخاب فواصلی مشخص در داخل چاه اکتشافی برای آزمایش وجود نفت و گاز را برعهده دارند. به‌عنوان مثال این دکل روی چاهی در میدان نفتی اهواز مستقر شده است که تعیین محل دقیق حفر چاه در تخصص مهندسان اکتشاف نفت است.

مخازن هیدروکربوری

این گرایش به بررسی قابلیت تولید مخزن با به‌کارگیری شیوه‌های جدید مطالعاتی مانند مدل‌سازی، ارزیابی تولید فشار و توجیه افت آن در مخزن و چگونگی کنترل مخزن می‌پردازد، هم‌چنین شرایط عملیاتی برای بهره‌برداری از مخزن را با به‌کارگیری خصوصیات و رفتار مخزن و روش عملی افزایش برداشت از مخازن با رعایت ملاحظات فنی و اقتصادی ارائه می‌کند. ارزیابی عملیات بهره‌برداری و ارائه روش بهینه، مدیریت و صیانت از مخازن نفت و گاز و ارائه روش‌های عملی برای جلوگیری از زوال مخازن نیز از موضوعاتی است که این گرایش به آن می‌پردازد. مدیریت بهره‌برداری معقول از مخازن و حفاظت تجهیزات، توانایی ارزیابی فنی و اقتصادی طرح‌ها و عملیات ازدیاد برداشت از مخازن و بهینه‌سازی آن‌ها و ارزیابی تأثیر روش‌های ازدیاد برداشت از مخازن بر محیط‌زیست و ارائه راهکار عملی حفاظت آن، از دیگر موضوعات آموزشی در گرایش مخازن هیدروکربوری است. در واقع شناخت کامل یک مخزن و ارائه مدل مناسب برای تصمیم‌گیری در مورد نحوه بهره‌برداری از آن در حیطه تخصصی مهندسی مخازن هیدروکربوری است.

نگاهی به گرایش‌های مهندسی نفت





حفاری و استخراج نفت

دانشجویان در این گرایش با به‌کارگیری اطلاعات علمی و فنی در عملیات حفاری و استخراج، ارزیابی فنی و اقتصادی روش‌های حفاری و انتخاب عملیات مناسب حفاری و استخراج با توجه به خصوصیات زمین‌شناسی و اقلیمی منطقه مورد حفاری، طراحی تجهیزات حفاری و انجام عملیات در مناسب‌ترین شرایط آشنا می‌شوند. علاوه بر این آموزش‌هایی در زمینه ارزیابی مصالح و تأمین و تجهیز تدارکات برای عملیات حفاری و استخراج، مقایسه فنی و اقتصادی عملیات و روش‌های متفاوت حفاری، حفاظت و صیانت از تجهیزات حفاری و جلوگیری از هزروزی مصالح و امکانات اقتصادی و ارزیابی اثرات تکنولوژی حفاری و استخراج بر محیط زیست کشور و راه‌حل‌هایی برای جلوگیری از تخریب آن می‌بینند.

پیش از حفاری شرایط محل حفاری با دقت بررسی می‌شود؛ برای حفاری در دریا باید دکل‌های مناسب نصب در دریا و امکانات لازم برای حفاری در آب فراهم شود. برای حفاری در خشکی نیز میزان سفتی یا نرمی زمین عامل تعیین‌کننده انتخاب تجهیزات حفاری است. پس از رسیدن چاه به مخازن نفت، کار حفاری تمام می‌شود و نوبت به استخراج نفت می‌رسد. میدان نفتی اهواز درون خشکی قرار دارد، بنابراین در مراحل مختلف حفر چاه و استخراج از نفت، از تجهیزات و روش‌های حفاری در خشکی استفاده شده است.

بهره‌برداری از منابع نفت

هدف از این گرایش تربیت متخصصانی است که بتوانند قابلیت تولید مخازن را بررسی کنند و تشخیص دهند که کدام یک از روش‌های بهره‌برداری مناسب است. در گرایش بهره‌برداری از منابع نفتی به موضوعاتی از قبیل ارزیابی فنی و اقتصادی مخازن و تجهیزات لازم، طرح و اجرای بهینه عملیات بهره‌برداری، تشخیص ویژگی‌ها و چگونگی رفتار با چاه‌های گوناگون، توجیه و انتخاب روش مناسب برای بهره‌برداری و ازدیاد برداشت با توجه به شرایط مکانی و اقتصادی، حفاظت منابع نفت و گاز و ارائه روش‌های عملی برای افزایش طول عمر آن‌ها و بررسی و ارزیابی عملی اثر روش بهره‌برداری بر محیط زیست پرداخته می‌شود.

پس از اکتشاف و حفاری یک چاه، عملیات بهره‌برداری از آن آغاز می‌شود. لوله‌ها و تجهیزات مخصوص حفاری از چاه خارج می‌شوند و لوله‌هایی جدیدی برای خروج نفت از چاه نصب می‌شوند. اگر فشار چاه بالا باشد، نفت به‌طور طبیعی خارج می‌شود، ولی اگر فشار پایین باشد، از روش‌های دیگری برای استخراج نفت کمک می‌گیرند. فشار نفت خروجی از چاه باید به‌وسیله شیرهای ایمنی و فشارشکن تنظیم شود. نصب تأسیسات روزمینی (سطح‌الارضی)، جلوگیری از افت فشار ناگهانی و حفظ شرایط مطلوب برای تولید بیشتر، همگی در زمان بهره‌برداری از مخزن انجام می‌شوند. در شکل دکل اهواز نیز تجهیزات نصب شده روی چاه را مشاهده می‌کنید.