



## مهارت‌های ضروری اشتغال در مهندسی عمران



مؤلف:  
دکتر عبدالله چراغی



سرشناسه:  
عنوان و نام پدیدآور:  
مشخصات نشر:  
مشخصات ظاهری:  
شابک:  
وضعیت فهرست نویسی:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
موضوع:  
رده بندی کنگره:  
رده بندی دیویی:  
شماره کتابشناسی ملی:

چراغی، عبدالله، ۱۳۶۲ -  
مهارت‌های ضروری اشتغال در مهندسی عمران / مولف عبدالله چراغی.  
تهران : نوآور، ۱۳۹۷.  
۲۰۴ص.  
۰-۴۰۵-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸  
فیپا  
مهندسی عمران -- راهنمایی شغلی  
Vocational guidance -- Civil engineering  
مهندسی -- راهنمایی شغلی  
Engineering -- Vocational guidance  
مهندسی عمران -- راهنمای آموزشی  
Civil engineering -- Study and teaching  
۱۳۹۷ م۹/چ۴/۱۵۷۷۸  
۰۰۳۳/۶۲۰  
۵۳۲۳۶۸۳

## مهارت‌های ضروری اشتغال در مهندسی عمران



نشر نوآور

مؤلف: دکتر عبدالله چراغی

ناشر: نوآور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۷

شابک: ۰-۴۰۵-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۲۲۰۰۰ تومان

مرکز بخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای  
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸  
طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و  
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر  
نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل  
هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع  
انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا  
تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام  
است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست مطالب

۱۳	مقدمه.....
۱۵	فصل اول / کلیات.....
۱۵	۱-۱ مقدمه.....
۱۵	۱-۲ تاریخچه.....
۱۶	۱-۳ تحصیلات آکادمیک.....
۱۶	۱-۳-۱ مقدمه.....
۱۷	۱-۳-۲ گرایشهای مختلف.....
۱۷	۱-۳-۲-۱ مهندسی سازه.....
۱۸	۱-۳-۲-۲ مهندسی زلزله.....
۱۸	۱-۳-۲-۳ مهندسی ژئوتکنیک (خاک و پی).....
۱۹	۱-۳-۲-۴ مهندسی حمل و نقل.....
۲۰	۱-۳-۲-۵ راه و ترابری.....
۲۰	۱-۳-۲-۶ مهندسی محیط زیست.....
۲۱	۱-۳-۲-۷ مهندسی آب و سازه‌های هیدرولیکی.....
۲۲	۱-۳-۲-۸ مهندسی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی.....
۲۳	۱-۳-۲-۹ مدیریت منابع آبی.....
۲۳	۱-۳-۲-۱۰ مدیریت ساخت.....
۲۴	۱-۳-۲-۱۱ ساختمان‌های هوشمند.....
۲۴	۱-۴ آینده شغلی و بازار کار.....
۲۶	فصل دوم / فرصت‌های شغلی مهندسين عمران.....
۲۶	۲-۱ شرکتهای پیمانکاری.....
۲۶	۲-۱-۱ مهندسان شاغل در دفتر مرکزی.....
۲۶	۲-۱-۱-۱ سرپرست دفتر فنی.....
۲۷	۲-۱-۱-۲ کارشناس دفتر فنی.....
۲۷	۲-۱-۲ مهندسان شاغل در پروژه‌های اجرایی.....
۲۷	۲-۱-۲-۱ سرپرست دفتر فنی کارگاه.....
۲۸	۲-۱-۲-۲ کارشناس دفتر فنی.....
۲۸	۲-۱-۲-۲-۱ آردر.....
۲۹	۲-۱-۲-۲-۲ گزارش پیشرفت روزانه، هفتگی و ماهیانه.....
۳۲	۲-۱-۲-۲-۳ نقشه‌های ازبیل (چون ساخت).....
۳۲	۲-۱-۲-۲-۴ نقشه‌های شاپ دراوینگ.....
۳۴	۲-۱-۲-۲-۵ دستور کار و صورت جلسات.....
۳۵	۲-۱-۲-۲-۶ مکاتبات اداری.....



۳۶	۲-۱-۲-۳ مهندسان امور اجرایی کارگاه.....
۳۶	۲-۱-۲-۳-۱ سرپرست کارگاه.....
۳۷	۲-۱-۲-۳-۲ مهندس یا تکنسین اجرا.....
۳۷	۲-۲ شرکتهای مشاور.....
۳۷	۲-۲-۱ مهندسان شاغل در دفتر مرکزی.....
۳۷	۲-۲-۱-۱ سرپرست دفتر فنی.....
۳۸	۲-۲-۱-۲ طراح سازه.....
۳۸	۲-۲-۱-۳ طراح معمار.....
۳۹	۲-۲-۱-۴ طراح تاسیسات مکانیکی و برقی.....
۳۹	۲-۲-۱-۵ مدیر پیمان و رسیدگی.....
۳۹	۲-۲-۲ مهندسان شاغل در پروژههای اجرایی.....
۳۹	۲-۳ استخدام در دواير دولتی.....
۴۰	۲-۴ امور علمی و تحقیقاتی.....
۴۱	۲-۵ کارشناسی رسمی دادگستری.....
۴۴	<b>فصل سوم / مهارتهای ضروری یک مهندس عمران.....</b>
۴۴	۳-۱ مهارتهای مورد نیاز.....
۴۴	۳-۱-۱ سطح علمی مناسب.....
۴۴	۳-۱-۲ توانایی مدیریت پروژه.....
۴۵	۳-۱-۳ قدرت ذهنی بالا.....
۴۵	۳-۱-۴ بیان رسا و شیوا.....
۴۵	۳-۱-۵ آشنایی با اصول نامهنگاری و مکاتبات اداری.....
۴۵	۳-۱-۶ تسلط به زبان انگلیسی.....
۴۶	۳-۱-۷ آشنایی کامل با مباحث ۲۲ گانه نظام مهندسی مخصوصاً مباحث ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ترجیحاً ۱۳، ۱۴، ۱۷ و ۲۱.....
۴۶	۳-۱-۸ تسلط به نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و برنامه و بودجه.....
۴۶	۳-۱-۹ مهارت در متره و برآورد مقادیر کار.....
۴۶	۳-۱-۱۰ تسلط به فهرست‌بها.....
۴۷	۳-۱-۱۱ آشنایی با نقشه‌های اجرایی معماری، سازه، تاسیسات برقی و مکانیکی.....
۴۷	۳-۱-۱۲ مهارت در مراحل اجرایی پروژه‌های عمرانی.....
۴۷	۳-۱-۱۳ حضور در دوره‌های جوشکاری و بازرسی جوش.....
۴۸	۳-۱-۱۴ آشنایی با مباحث نقشه‌برداری.....
۴۸	۳-۱-۱۵ تسلط به نرم‌افزارهای تخصصی مهندسی عمران.....
۴۸	۳-۱-۱۵-۱ نرم‌افزارهای Autocad و Tekla structures.....
۴۹	۳-۱-۱۵-۲ نرم‌افزارهای طراحی سازه مانند Sap2000، Safe و Etabs.....

۳-۱-۱۵-۳	ترجیحاً آشنایی با برخی نرم‌افزارهای معماری مانند Revit Architecture و 3D max	۵۰
۳-۱-۱۵-۴	تسلط به نرم‌افزارهای مایکروسافت نظیر Word و Excel	۵۰
۳-۱-۱۵-۵	آشنایی با تهیه صورت‌وضعیت و نرم‌افزارهای مربوطه مانند تکسا و تدبیر	۵۰
۳-۱-۱۵-۶	آشنایی با نرم‌افزارهای اجزای محدود نظیر Ansys و Abaqus	۵۱
۳-۱-۱۶	مباحث کنترل پروژه و تدوین برنامه زمان‌بندی با استفاده از نرم‌افزارهای P6، MS project و Primavera	۵۱
۳-۱-۱۷	گذراندن دوره‌های ایمنی کارگاه موسوم به HSE	۵۲
۳-۲	نکاتی در خصوص نحوه حضور در کارگاه	۵۴
۳-۲-۱	پوشش مناسب	۵۴
۳-۲-۲	آداب معاشرت	۵۴
۳-۲-۳	شوخی و خنده	۵۵
۳-۲-۴	تعهد و وظیفه‌شناسی	۵۵
۳-۲-۵	وقت شناسی	۵۵
۳-۲-۶	اجتناب از صحبت زیاد و غیرضروری	۵۵
۳-۲-۷	پرهیز از غیبت	۵۶
۳-۲-۸	ابهام و پرسش	۵۶
۳-۲-۹	نحوه ارتباط با دیگران	۵۶
۳-۲-۱۰	صراحت	۵۶
۳-۲-۱۱	کار گروهی	۵۷
۳-۲-۱۲	احترام به نظر سایرین	۵۷
۳-۲-۱۳	خلاقیت	۵۷
۳-۲-۱۴	عدم استفاده از کلمات توهین‌آمیز	۵۷
۳-۲-۱۵	اصطلاحات کارگاهی	۵۸
۳-۲-۱۶	مستند سازی	۵۸
۳-۲-۱۷	لیست کارها و شرح وظایف	۵۸
۳-۲-۱۸	رعایت ترتیب انجام وظایف محوله	۵۸
۳-۲-۱۹	پایبندی و رعایت نکات ایمنی	۵۸
۳-۲-۲۰	رعایت سلسله‌مراتب	۵۹
۳-۳	روشهای متداول جستجوی شغل	۵۹
۳-۳-۱	خلاقیت و نوآوری	۵۹
۳-۳-۲	راهنمایی از اساتید دوران تحصیل	۵۹
۳-۳-۳	اشتغال به کار پس از گذراندن دوره کارآموزی در یک پروژه و جلب نظر کارفرما	۶۰
۳-۳-۴	جستجو در بین آگهی‌های استخدامی روزنامه و یا سایتهای کاریابی	۶۰
۳-۴	رزومه کاری	۶۰

۶۰	۳-۴-۱ نحوه تنظیم رزومه.....
۶۰	۳-۴-۱-۱ اطلاعات شخصی.....
۶۱	۳-۴-۱-۲ مدارک تحصیلی.....
۶۱	۳-۴-۱-۳ سوابق شغلی.....
۶۱	۳-۴-۱-۴ سوابق علمی.....
۶۱	۳-۴-۱-۵ مهارت‌ها و توانایی‌ها.....
۶۱	۳-۴-۲ نکات ضروری در تنظیم رزومه.....
۶۲	۳-۵ نکات مهم در مصاحبه شغلی.....
۶۵	فصل چهارم / مهارت نقشه‌خوانی.....
۶۵	۴-۱ مقدمه.....
۶۵	۴-۲ انواع نقشه‌ها.....
۶۶	۴-۲-۱ نقشه معماری.....
۶۶	۴-۲-۱-۱ کلیات نقشه.....
۶۸	۴-۲-۱-۲ سایت پلان.....
۶۹	۴-۲-۱-۳ پلان طبقات.....
۷۲	۴-۲-۱-۴ برشهای طولی و عرضی.....
۷۳	۴-۲-۱-۵ پلان میله طبقات.....
۷۴	۴-۲-۱-۶ پلان شیب‌بندی بام.....
۷۶	۴-۲-۱-۷ نقشه نما.....
۷۷	۴-۲-۱-۸ نقشه جزئیات.....
۷۸	۴-۲-۲ نقشه سازه.....
۷۸	۴-۲-۲-۱ مقدمه.....
۷۸	۴-۲-۲-۲ کلیات نقشه.....
۸۰	۴-۲-۲-۳ سازه نگهبان.....
۸۲	۴-۲-۲-۴ فونداسیون.....
۸۵	۴-۲-۲-۵ پلان ستون‌گذاری.....
۸۸	۴-۲-۲-۶ جزئیات اجرایی ستونها.....
۹۰	۴-۲-۲-۷ پلان تیرریزی.....
۹۴	۴-۲-۲-۸ نقشه اجرایی مهاربندها.....
۹۸	۴-۲-۲-۹ جزئیات اجرای سقف و راه پله.....
۱۰۳	فصل پنجم / هنر متره و برآورد و تهیه صورت وضعیت.....
۱۰۳	۵-۱ مقدمه.....
۱۰۴	۵-۲ روش متره مصالح.....



۱۰۸	۵-۳ صورت وضعیت نویسی
۱۰۸	۵-۳-۱ ریزمتره
۱۱۰	۵-۳-۲ خلاصه متره
۱۱۰	۵-۳-۳ خلاصه مالی
۱۱۲	۵-۳-۴ روکش مالی
۱۱۴	<b>فصل ششم / آشنایی با روند عملیات اجرایی</b>
۱۱۴	۶-۱ مراحل اجرای یک پروژه
۱۱۴	۶-۱-۱ گام نخست، آشنایی با کمیت و کیفیت طرح و ویژگی‌های آن
۱۱۴	۶-۱-۲ گام دوم، آشنایی با محل اجرای طرح
۱۱۴	۶-۱-۳ گام سوم، تهیه برنامه زمان‌بندی اجرا
۱۱۶	۶-۱-۴ گام چهارم، شروع عملیات اجرایی و کنترل و بروز رسانی برنامه
۱۱۷	۶-۱-۵ گام پنجم، کنترل کیفیت مستمر
۱۱۷	۶-۲ مراحل اجرایی یک پروژه ساختمانی
۱۱۷	۶-۲-۱ تخریب
۱۱۸	۶-۲-۲ گودبرداری و نصب سازه نگهبان
۱۱۹	۶-۲-۳ تعیین حدود پلان
۱۲۰	۶-۲-۴ بتن مگر
۱۲۰	۶-۲-۵ آرماتوربندی فونداسیون
۱۲۲	۶-۲-۶ نصب آرماتورهای انتظار یا صفحه ستونها
۱۲۲	۶-۲-۷ قالب‌بندی و بتن‌ریزی فونداسیون
۱۲۴	۶-۲-۸ اجرای اسکلت
۱۲۴	۶-۲-۸-۱ اسکلت بتنی
۱۲۹	۶-۲-۸-۲ اسکلت فلزی
۱۳۵	۶-۲-۹ دیوارچینی
۱۳۶	۶-۲-۱۰ ساخت و نصب نعل‌درگاه و کلاف در و پنجره
۱۳۸	۶-۲-۱۱ اجرای فاز اول تاسیسات برقی و مکانیکی
۱۴۰	۶-۲-۱۲ گچ و خاک
۱۴۱	۶-۲-۱۳ شیب‌بندی کف طبقات و بام
۱۴۳	۶-۲-۱۴ حفر چاه
۱۴۴	۶-۲-۱۵ عایقکاری رطوبتی
۱۴۶	۶-۲-۱۶ کاشی‌کاری
۱۴۸	۶-۲-۱۷ سقف کاذب
۱۴۹	۶-۲-۱۸ نصب قرنیز و کفسازی
۱۴۹	۶-۲-۱۹ سفیدکاری سقف و دیوار



۱۵۰	۶-۲-۲۰ اجرای نما
۱۵۱	۶-۲-۲۱ نصب پنجره‌ها
۱۵۳	۶-۲-۲۲ نقاشی
۱۵۴	۶-۲-۲۳ نصبیات، محوطه سازی و تمیزکاری نهایی
۱۵۶	۶-۳ نکاتی در خصوص جوشکاری
۱۵۶	۶-۳-۱ مقدمه
۱۵۶	۶-۳-۲ روشهای جوشکاری
۱۵۶	۶-۳-۲-۱ جوش قوس الکتریکی زیر پودری (SAW)
۱۵۷	۶-۳-۲-۲ جوش قوس الکتریکی تحت حفاظت گاز (GMAW)
۱۵۸	۶-۳-۲-۳ جوش قوس الکتریکی با الکتروود روکش دار (SMAW)
۱۶۰	۶-۳-۳ انواع قطبیت
۱۶۱	۶-۳-۴ قطر الکتروود
۱۶۱	۶-۳-۵ علائم استاندارد جوش و الکتروودها
۱۶۳	۶-۳-۶ الکتروودهای متداول در صنعت ساختمان
۱۶۳	۶-۳-۶-۱ الکتروود ۶۰۱۳
۱۶۴	۶-۳-۶-۲ الکتروود ۶۰۱۰ و ۷۰۱۰
۱۶۴	۶-۳-۶-۳ الکتروود ۷۰۱۸
۱۶۴	۶-۳-۶-۴ الکتروود ۷۰۲۴
۱۶۴	۶-۳-۷ WPS و PQR در جوشکاری
۱۶۴	۶-۳-۷-۱ مشخصات رویه جوشکاری (WPS)
۱۶۶	۶-۳-۷-۲ مدرک تایید صلاحیت دستورالعمل (PQR)
۱۶۶	۶-۳-۸ روشهای بازرسی جوش
۱۶۶	۶-۳-۸-۱ بازرسی چشمی (VT)
۱۶۸	۶-۳-۸-۲ آزمون مایع نافذ (PT)
۱۷۰	۶-۳-۸-۳ آزمون ذرات مغناطیسی (MT)
۱۷۱	۶-۳-۸-۴ آزمون فراصوت یا التراسونیک (UT)
۱۷۲	۶-۳-۸-۵ عکس برداری یا رادیوگرافی (RT)
۱۷۳	۶-۳-۹ عیوب شایع جوش
۱۷۴	۶-۳-۹-۱ ترک
۱۷۶	۶-۳-۹-۲ تخلخل جوش
۱۷۶	۶-۳-۹-۳ چاله جوش
۱۷۷	۶-۳-۹-۴ ذوب ناقص (LOF)
۱۷۹	۶-۳-۹-۵ عدم نفوذ (LOP)
۱۸۰	۶-۳-۹-۶ بریدگی کناره جوش





۱۸۰	..... ۶-۳-۹-۷ پاشش
۱۸۱	..... ۶-۳-۹-۸ حبس سرپاره
۱۸۲	..... ۶-۳-۹-۹ تحذب
۱۸۳	..... ۶-۳-۹-۱۰ تقعر
۱۸۳	..... ۶-۳-۹-۱۱ خیز زیاد و پیچیدگی قطعه
۱۸۴	..... ۶-۳-۱۰ نکات فنی در نظارت و بازرسی جوش
۱۸۹	..... فصل هفتم / آشنایی با برخی مفاهیم و واژه‌های ضروری
۱۸۹	..... ۷-۱ ارکان پروژه
۱۸۹	..... ۷-۲ انواع قرارداد در پروژه‌های عمرانی
۱۹۰	..... ۷-۲-۱ انواع قرارداد از نظر عوامل اصلی پروژه
۱۹۰	..... ۷-۲-۱-۱ روش تک عاملی (امانی)
۱۹۰	..... ۷-۲-۱-۲ روش سه عاملی
۱۹۱	..... ۷-۲-۱-۳ روش چهار عاملی
۱۹۱	..... ۷-۲-۱-۴ روش دو عاملی (EPC)
۱۹۲	..... ۷-۲-۲ انواع قرارداد به لحاظ نحوه پرداخت
۱۹۲	..... ۷-۲-۲-۱ پیمان‌های مبتنی بر فهرست‌بها
۱۹۳	..... ۷-۲-۲-۲ پیمان‌های مترمربع زیربنا منطبق با بخشنامه سرجمع
۱۹۴	..... ۷-۲-۲-۳ مدیریت پیمان یا درصدی
۱۹۵	..... ۷-۲-۲-۴ سرمایه‌گذاری و مشارکت در ساخت
۱۹۵	..... ۷-۲-۲-۵ دستمزدی
۱۹۵	..... ۷-۳ برخی اصطلاحات ضروری
۱۹۹	..... ۷-۴ ضوابط شهرداری در طرح و اجرای ساختمان
۲۰۰	..... ۷-۴-۱ ضوابط بالکن‌ها
۲۰۰	..... ۷-۴-۲ ضوابط نورگیر و حیاط خلوت
۲۰۱	..... ۷-۴-۳ ضوابط راه پله و آسانسور
۲۰۲	..... ۷-۴-۴ ضوابط پارکینگ
۲۰۴	..... منابع و مآخذ

#### ۱-۱ مقدمه

با توسعه جوامع و پیدایش شهرها، نقش مهندسی عمران به عنوان یک ضرورت غیر قابل انکار جهت رفع نیازهای ضروری جامعه مطرح گردید. در ابتدا بیشتر ساخته‌ها به شکلی ساده جهت رفع نیازهای اولیه بر پایه تجارب قبلی شکل می‌گرفت. لیکن با پیشرفت زندگی گروهی، کم‌کم نیازهای بشر اولیه نیز بزرگتر و پیچیده‌تر شد. این افزایش نیازها و ضرورت پاسخ به آنها منجر به تلاشهای فراوان در جهت توسعه دانش فنی و ارتقای کیفیت طرحها و بالطبع پر رنگ شدن نقش مهندسی عمران در زندگی بشر گردید. این روند تا آنجا پیش رفت که در جامعه مدرن امروزی، کمتر سازه‌ای را بدون لحاظ نقش یک مهندس عمران می‌توان تصور نمود و جامعه بسیاری از پیشرفتهای خود را از احداث ساختمان‌های بلند، سدها، جاده‌ها تا شبکه‌های آب و فاضلاب، نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و ... مدیون جامعه بزرگ مهندسی عمران است.

#### ۱-۲ تاریخچه

بناهای باشکوه بجای مانده از دوران باستان، گواه سابقه بسیار طولانی علوم مهندسی در بین ملل مختلف است. بناهای عظیم، دقیق و پیچیده که حکایت از دانش فنی سازندگان آنها داشته و ساخت آنها حتی با امکانات و تجهیزات عصر حاضر نیز جای بسی شگفتی دارد. انجام محاسبات بسیار پیچیده بدون وجود نرم‌افزارهای متداول امروزی و اجرای ماهرانه و دقیق با ابزارهای ساده و ابتدایی موجب خلق آثاری متمایز با قدمت چند هزار سال گردیده است.

در تمدن کهن ایران باستان نیز علم مهندسی عمران با نامهای کم و بیش مشابه دارای سابقه طولانی بوده و مهندسان عمران همواره از جایگاه ویژه و مورد احترامی برخوردار بوده‌اند. از سازه‌های کهن تمدن پاک آریایی و ما قبل آن از جمله سد رامجرد روی رودخانه کر در دوره هخامنشیان، سدهای مشکایی و لاکوریان در بلوچستان با قدمت حدود ۴۰۰۰ سال، سد داریال در منطقه قفقاز کنونی مرکب از آهن و مس با قدمت بیش از ۲۵۰۰ سال به فرمان کوروش کبیر، راه شاهی با زیرسازی سنگی به طول ۲۴۰۰ کیلومتر از شوش تا سارد با قدمت حدود ۲۵۰۰ سال در زمان داریوش بزرگ، مجموعه باستانی بی‌نظیر تخت جمشید، کانالهای آبرسانی در تپه‌های سیلک با قدمت حدود ۶۰۰۰ سال، قناتهای کهن با قدمت حدود ۳۰۰۰ سال که از نظر تکنیک مهندسی آنرا هم‌ردیف اهرام مصر می‌دانند تا شاهکارهایی مانند عمارت عالی‌قاپو و منارجنبان، سی و سه‌پل، مسجد امام و... به همت بزرگانی چون شیخ بهایی و علی‌اکبر اصفهانی، گواه صحت ادعای نقش برجسته مهندسی در تمدن شکوهمند ایران است.

## ۳-۱-۱ تحصیلات آکادمیک

## ۱-۳-۱ مقدمه

امروزه با ارتقای دانش فنی، تخصصی شدن موضوعات و لزوم انتقال تجربیات، سرفصلهای آموزشی در رشته‌های مختلف تدوین گردیده است. به عنوان مثال در دوره کارشناسی عمران، دانشجویان با اصول فنی و دانش تئوری مورد نیاز جهت ورود به مباحث مهندسی آشنا می‌گردند. گذراندن واحدهای مختلف در گستره وسیعی از فعالیتهای عمرانی به منزله ساختن شالوده علمی و ایجاد دید مهندسی از اهداف ضروری این دوره است. لیکن مبحث ادامه تحصیلات آکادمیک با عنایت به افزایش تب مدرک گرایی یکی از معضلاتی است که در کشور ما به عینه مشاهده می‌گردد. متأسفانه بر اساس یک دیدگاه غلط پس از پایان دوره کارشناسی به دلیل عدم کسب مهارت‌های حرفه‌ای کافی و بالطبع عدم توفیق در کسب شغل مناسب، بدون پرداختن به ریشه‌ها و عوامل این ناکامی، ادامه تحصیل به عنوان تنها راهکار در دستور کار قرار می‌گیرد. لذا طبیعتاً با ادامه چرخه معیوب مذکور و حصول مدارج علمی بالاتر نیز معمولاً توفیقی حاصل نشده و بالعکس گاهی شرایط بغرنج‌تر نیز می‌گردد. به عنوان مثال فرض کنید با مدرک دکترای تخصصی وارد یک پروژه عمرانی شده و با دریایی از نادانسته‌ها و سوالات پیش رو مواجه شوید. آیا پرسیدن این سؤالات به وجهه شما آسیب نخواهد زد؟ البته قطعاً منظور پرسشهای ساده و ابتدایی است، وگرنه افراد خبره نیز دارای دریایی از نادانسته‌ها هستند. آیا یافتن پاسخ این ابهامات به دلیل عدم امکان پرسش از دیگران بسیار زمان‌بر تر از قبل خواهد بود؟

قطعاً پاسخ هر دو سوال مثبت است، زیرا انتظار از شما با ارتقای مدرک تحصیلی افزایش یافته و پرسیدن هر سوال سطحی تبعات خاص خود را خواهد داشت. این در حالی است که با ورود به یک پروژه عمرانی به عنوان یک کارآموز و یا فارغ‌التحصیل با مدارج پایین‌تر، از نظر سایرین بسیاری از ابهامات طبیعی به نظر رسیده و پرسیدن آنها بلامانع است.

همچنین افزایش غیرواقعی سطح توقعات افراد از آینده شغلی و عدم تن دادن به مشاغل عمرانی پایه نیز از آفات دیگر این حوزه محسوب می‌شود. توقع حصول کرسی مدیریت و تکیه بر آن بدون ایجاد پشتوانه لازم و طی سلسله مراتب قطعاً نزدیک به واقع نخواهد بود. به عبارت دیگر باید بپذیرید که پیش از شما مدیرانی شایسته، کارآمد و پاک دست!!! بدون هر گونه رابطه و تنها بر اساس لیاقتشان بر مناصب مدیریتی تکیه زده و ایستادن شما در صفهای طولانی جز رنج تاول پاهایتان ثمری نخواهد داشت.

لذا با عنایت به مطالب مذکور اکیداً توصیه می‌شود از همان سالهای نخست تحصیلات پایه دانشگاهی، روند کسب مهارت‌های شغلی آتی در کنار افزایش دانش تئوری مورد توجه قرار گیرد. زیرا تنها در این صورت ادامه تحصیلات نیز در افزایش مهارت‌های علمی و ارتقای سطح معلومات کاملاً موثر بوده و موجب حصول موفقیت می‌گردد.

## ۱-۳-۲ گرایشهای مختلف

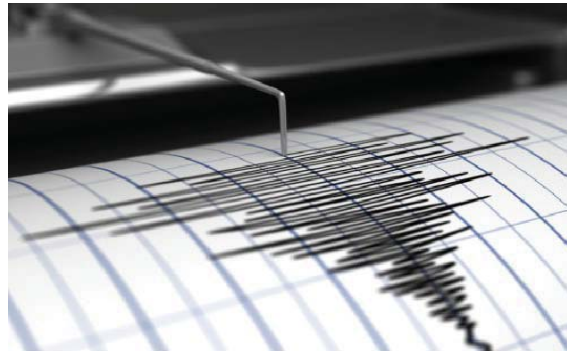
بر اساس دفترچه انتخاب رشته کارشناسی ارشد سال ۹۷، فارغ‌التحصیلان مقطع کارشناسی عمران می‌توانند در ۱۱ گرایش مقطع ارشد شامل سازه، آب و سازه‌های هیدرولیکی، زلزله، راه و ترابری، ژئوتکنیک، مدیریت منابع آبی، مهندسی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی، حمل و نقل، مدیریت ساخت، محیط زیست و ساختمان‌های هوشمند ادامه تحصیل دهند که در ادامه مرور مختصری بر گرایشهای مذکور ارائه گردیده است. برخی از این گرایشها محدوده وسیعتری از علوم مهندسی را شامل شده و برخی دیگر متمرکز بر زمینه خاصی هستند. بالطبع طیف اول مورد استقبال بیشتری قرار داشته و علیرغم تعداد فارغ‌التحصیل زیاد همچنان از شانس بالایی برای دستیابی به موقعیتهای شغلی برخوردارند. البته به عنوان یک نکته کلی متأسفانه افراد، کمتر در حیطه تخصصی خود مشغول به کار شده و همپوشانی گرایشهای مختلف در بازار کار به وفور قابل مشاهده است.

### ۱-۳-۲-۱ مهندسی سازه



مهندسی سازه یکی از گرایشهای پرتعداد در مقطع ارشد است که ماهیت اصلی آن تحلیل و طراحی انواع سازه‌هاست. آشنایی با روشهای مختلف طراحی و استانداردها و ضوابط فنی معتبر داخلی و خارجی از سرفصلهای این گرایش است. آشنایی با تکنولوژیهای نوین مانند جداسازهای لرزه‌ای، انواع میراگرهای انرژی، سیستمهای کنترل منفعل، نیمه فعال و فعال از موارد مورد اشاره در این گرایش است که با توجه به عدم وجود دانش عام در بین بسیاری از مهندسين، امکان انجام طراحی سازه‌های خاص و نیز مشارکت در پروژه‌های بهسازی لرزه‌ای را فراهم می‌کند. از لحاظ شغلی نیز به دلیل پوشش طیف وسیعی از کارهای عمرانی و امور مرتبط، بازار کاری این گرایش در صورت کسب توانمندیهای لازم نسبتاً مناسب است و امکان اشتغال در انواع پروژه‌های عمرانی به عنوان طراح، مجری یا ناظر با توجه به علائق و توانمندیهای هر فرد میسر می‌باشد.

## ۱-۳-۲-۲ مهندسی زلزله



با توجه به موقعیت و شرایط جغرافیایی کشور و قرارگیری در منطقه لرزه‌خیز، طراحی و محاسبه سازه‌های مختلف در مقابل زلزله ضروری می‌باشد. بخشی از مباحث مهندسی زلزله معطوف به ماهیت پدیده زلزله و شناخت مولفه‌های آن، شرایط رکوردهای ثبت شده، نحوه اصلاح رکوردها، روش تولید شتابنگاشت‌های مصنوعی و ... است. بخش دیگری از سرفصلها نیز مربوط به بررسی رفتار سازه‌های مختلف از جمله ساختمان‌ها، پل‌ها و سدها تحت رکوردهای مختلف زلزله و مباحث مرتبط با طراحی و مقاوم‌سازی آنهاست. سرفصلهای این گرایش دارای دروس مشترک زیادی با مهندسی سازه می‌باشد. به طور دقیق‌تر این گرایش ترکیبی است از مباحث مربوط به مهندسی سازه، لرزه‌شناسی و مهندسی ژئوتکنیک و دروس تخصصی در زمینه تحلیل استاتیکی و دینامیکی، طراحی لرزه‌ای، زلزله‌شناسی و دینامیک خاک را شامل می‌شود.

مبحث مقاوم‌سازی یکی از زمینه‌های اشتغال گرایش زلزله محسوب شده که با توجه به وجود بافتهای فرسوده زیاد در کشور و یا نیاز به مقاوم‌سازی برخی سازه‌ها به دلیل ارتقای آیین‌نامه‌های طراحی در چند سال اخیر مورد توجه قرار گرفته است. مباحث مربوط به تحلیل خطر نیز به عنوان یکی دیگر از زمینه‌های کاری گرایش زلزله در سالهای اخیر نقش پررنگ‌تری پیدا کرده است. زیرا بر خلاف سازه‌های متعارف که در طرح آنها از استانداردهای رایج زلزله استفاده می‌شود، طراحی سازه‌های خاص نظیر سدها، نیروگاه‌ها، برجهای مخابراتی و نظایر آن مستلزم مطالعات جامع تحلیل خطر است که به طور مبسوطی در این گرایش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## ۱-۳-۲-۳ مهندسی ژئوتکنیک (خاک و پی)



مهندسی ژئوتکنیک یکی از گرایشهای کاربردی عمران است، زیرا اولین قدم در طرح و اجرای یک پروژه مربوط به مباحث شناخت خاک، بررسی پارامترهای موثر در میزان باربری مانند مقاومت برشی و وزن مخصوص و به طور کلی شناخت رفتار خاک در اثر بارگذاری مورد نظر می‌باشد. در مرحله بعد نیز با توجه به اطلاعات حاصل از قسمت قبل، محاسبه و پیشنهاد بهترین روش جهت انتقال ایمن سربارهای ناشی از پروژه به خاک با استفاده از انواع پی‌های شناخته شده یا روشهای نوین در دستور کار قرار می‌گیرد. سرفصلهای این گرایش مربوط به شناخت خصوصیات و مشخصات خاکها، روشهای طبقه‌بندی آنها، طراحی انواع پی‌های سطحی و عمیق، مسائل مربوط به دینامیک خاک و اندرکنش خاک و سازه است. همچنین مباحث مربوط به تونل‌ها، سدهای خاکی و آزمایشگاه‌های مکانیک خاک نیز در حوزه مهندسی ژئوتکنیک قرار دارد. گرایش خاک و پی دارای بازار کار مناسبی بوده و از آنجا که بارهای ناشی از هر سازه باید به نحو مطلوب به زمین منتقل شود، وجود مهندس ژئوتکنیک در تمام کارهای عمرانی مخصوصاً پروژه‌های بزرگ ضروری است. فارغ‌التحصیلان این گرایش می‌توانند در شرکتهای پیمانکار و مشاور و یا آزمایشگاه‌های مکانیک خاک مشغول به کار شوند.

#### ۴-۲-۳-۱ مهندسی حمل و نقل



با توجه به افزایش خودروها و توسعه راه‌ها، نحوه مدیریت صحیح جریان ترافیک، روشهای کنترلی و فناوریهای مرتبط با آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار گردیده است. مهندسی حمل و نقل در ارتباط با روشها و تئوریهای جریان ترافیک، طرح هندسی راه و ارائه راهکارهای مدیریتی تدوین شده و به دلیل نوع مباحث و سرفصلها، فارغ‌التحصیلان آن عمدتاً مورد نیاز ارگانها و سازمانهای دولتی و بعضاً خصوصی جهت طراحی و برنامه‌ریزی شهری و بهبود وضعیت حمل و نقل و رفع گره‌های ترافیکی می‌باشند. حمل و نقل دریایی، ریلی، هوایی و جاده‌ای و موضوعات مرتبط به آنها از اهم سرفصلهای این گرایش است که می‌توان در قالب موارد ذیل طبقه‌بندی نمود:

- برنامه‌ریزی حمل و نقل شامل مدیریت سیستم‌های حمل و نقل، مطالعه تولید، توزیع و جذب سفر، مکان‌یابی احداث پارکینگ‌ها و ...
- سیستم‌های هوشمند حمل و نقل شامل طراحی چراغ‌های راهنمایی هوشمند و دوربینهای کنترل ترافیک.