

ضرورت بازنگری آموزش مهندسی

اکتشاف معدن

حسین معاریان

دکتر حسین معاریان دانشیار دانشکده فنی دانشگاه تهران، نویسنده ۱۷ کتاب و بیش از ۷۰ مقاله علمی است. ایشان دارای سوابق کار و همکاری پژوهشی با صنعت معدن، صنعت نفت و صنعت آب کشور بوده و هم‌اکنون مدیر گروه اکتشاف نفت دانشکده مهندسی معدن دانشگاه تهران و سرپرست آزمایشگاه مهندسی زمین این دانشکده‌اند. فعالیت‌های پژوهشی ایشان عمدتاً در زمینه‌های شکستگی در سنگ، قابلیت حفاری سنگ‌ها، فیزیک سنگ، بلایای طبیعی و آموزش مهندسی است.

چکیده

یکی از پیش‌نیازهای اساسی برای دستیابی به توسعه پایدار در صنعت معدن، ارائه آموزش‌های لازم است. آموزش بایسته خود به پیش‌نیازهای چندی احتیاج دارد که از مهم‌ترین آن‌ها تدوین برنامه آموزشی مناسب است. برنامه‌ریزی آموزش عالی در کشور در چند دهه گذشته، به صورتی متمرکز صورت گرفته است. در ابتدای سال ۱۳۸۲، و پس از گذشت نزدیک به یک دهه از آخرین اصلاحات در برنامه‌های آموزش مهندسی معدن کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بازنگری برنامه‌های آموزشی کلیه گرایش‌های معدن، در کلیه سطوح را به دانشگاه تهران محول کرد. در نوشته حاضر، پس از ارائه تاریخچه کوتاهی از آموزش معدن در ایران، کاستی‌های برنامه کنونی آموزش کارشناسی مهندسی معدن (گرایش اکتشاف) مرور شده و فرایند تدوین اهداف بازنگری برنامه آموزشی موجود، ارائه می‌شود.

۱- مقدمه

پیشینه آموزش دانشگاهی معدن در ایران، به خصوص گرایش اکتشاف را، می‌توان به نحو زیر خلاصه نمود. با تأسیس دانشگاه تهران در مهر ماه ۱۳۱۳، تا اواسط دهه پنجاه شمسی، دانشکده فنی برای چند دهه، ارائه‌کننده انحصاری آموزش مهندسی معدن در ایران بوده است. طول آموزش معدن در دانشکده فنی، از بدو تأسیس تا سال تحصیلی ۴۵-۱۳۴۴، برابر ۴ سال و ارزش آن معادل فوق لیسانس بوده است، بنابراین تا سال ۴۵-۱۳۴۴ مقطعی تحت عنوان کارشناسی مهندسی معدن، در این دانشکده وجود نداشته است.

در سال تحصیلی ۱۷-۱۳۱۶، برنامه درسی رشته معدن، شامل اکتشاف و استخراج مواد معدنی و نفت، بوده است. این برنامه تا سال تحصیلی ۴۱-۱۳۴۰ به همان صورت اجرا می‌شده است. در این سال برنامه چهار ساله مهندسی معدن، زمین‌شناسی و استخراج نفت بوده است. گرایش زمین‌شناسی، بعدها با تغییراتی به اکتشاف معدن، تغییر نام یافت [۴]. از سال تحصیلی ۴۵-۱۳۴۴، سیستم آموزشی دانشکده فنی به سیستم واحدی تغییر یافت و یک سال، به دوره دانشکده افزوده شد. به این ترتیب که دانشجویان، پس از ۵ سال تحصیل، مدرک فوق لیسانس پیوسته را اخذ می‌نمودند. با پنج ساله شدن دوره آموزش، این امکان ایجاد شد تا کسانی

که به علی نمی توانستند تا مرحله اخذ درجه فوق لیسانس ادامه تحصیل دهند، پس از ۴ سال تحصیل، با درجه لیسانس، فارغ التحصیل شوند. اجرای برنامه یاد شده تا سال ۱۳۵۵ ادامه یافت. در این سال شورای عمومی گروه مهندسی معدن، برنامه آموزشی جدیدی را برای دوره کارشناسی به تصویب رساند. این برنامه از مهر ماه ۱۳۵۵ تا سال ۱۳۵۹، با تغییرات مختصری اعمال می شده است [۱، ۲، ۳].

اولین دانشگاهی که پس از دانشگاه تهران به تربیت مهندسان معدن پرداخت، پلی تکنیک تهران (دانشگاه امیرکبیر کنونی) بود. در سال ۱۳۵۶ اولین گروه دانشجویان کارشناسی اکتشاف از دانشگاه پلی تکنیک، فارغ التحصیل شدند. پس از انقلاب، دانشگاه‌های دیگر نیز به تدریج آموزش معدن و به خصوص گرایش اکتشاف را به برنامه‌های آموزشی خود افزودند.

در سال ۱۳۵۹، دانشگاه‌های کشور به دلیل انقلاب فرهنگی، تعطیل شدند. این تعطیلی تا سال ۱۳۶۲، ادامه یافت. در این فاصله، ستاد و سپس شورای انقلاب فرهنگی تأسیس گردید و همراه آن، گروه‌ها و کمیته‌های بازنگری برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌ها تشکیل شد. اعضای این کمیته‌ها، عمدتاً هیأت علمی دانشگاه‌ها بودند که با همکاری نمایندگان از صنعت و وزارتخانه‌های مربوطه، برنامه‌های آموزش جدیدی را برای رشته‌های مختلف، از جمله معدن، تدارک دیدند.

پس از بازگشایی دانشگاه‌ها در سال ۱۳۶۲، برنامه آموزشی جدیدی برای دوره کارشناسی چهارساله مهندسی معدن، ارائه گردید. دروس این برنامه‌ها، به سه بخش دروس پایه، اصلی و تخصصی تقسیم می شدند. شورای عالی برنامه ریزی، که به دنبال شورای انقلاب فرهنگی، متولی برنامه ریزی گردید، برنامه کارشناسی قبلی را مورد بازنگری قرار داد. برنامه مصوب شورای عالی برنامه ریزی، در سال‌های ۶۹-۱۳۶۵، اجرا می شده است [۵].

در سال ۱۳۷۶، برنامه آموزشی مصوب دهه شصت مورد بازنگری مجدد قرار گرفت و در کنار آن برنامه‌های آموزشی متنوع جدیدی در زمینه مهندسی معدن، گرایش‌های اکتشاف و استخراج، به مورد اجرا گذارده شد. این برنامه‌ها عمدتاً امروزه نیز در حال اجرا هستند [۱، ۲، ۳].

در ابتدای سال ۱۳۸۲، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بازنگری برنامه‌های آموزشی کلیه گرایش‌های معدن، در کلیه سطوح را به دانشگاه تهران محول کرد. در مقاله حاضر به دنبال معرفی برنامه کنونی آموزش اکتشاف معدن و تشریح

کاستی‌های آن، ضرورت بازنگری آن مورد بررسی قرار گرفته و اهداف برنامه بازنگری، ارائه شده است.

۲- برنامه کنونی آموزش اکتشاف معدن

برنامه آموزشی موجود، مصوب سیصد و چهل و سومین جلسه (مورخ ۱۳۷۶/۴/۸) شورای عالی برنامه ریزی است، که به صورت یکی از گرایش‌های کارشناسی مهندسی معدن، ارائه شده است. این دوره آموزشی یکی از مجموعه‌های آموزش عالی در زمینه مهندسی معدن است و هدف آن، تربیت کارشناسان برای به کارگیری تکنیک‌های اکتشافی گوناگون، به منظور کشف آنومالی‌ها، تعیین نوع و شکل توده و کانسار، محاسبه ذخیره، ارزیابی اقتصادی و بررسی مسائل استخراج و کانه‌آرایی ماده معدنی است. طول دوره آموزشی ۴ سال و برنامه ریزی‌های درسی آن در ۸ نیمسال سازماندهی شده است. علاوه بر دروس نظری و عملی، کارگاه و پروژه، دو دوره کارآموزی یک واحدی، هر یک به مدت ۱/۵ ماه نیز، باید توسط دانشجو گذرانیده شود. تعداد دروس این دوره ۶۳، تعداد واحدهای درسی ۱۴۱، به همراه ۲ واحد کارآموزی است. برای هر واحد نظری ۱۷ ساعت و عملی ۳۴ ساعت در نظر گرفته شده است. طول آموزش دوره ۲۷۷۱ ساعت، بدون احتساب ۲ واحد کارآموزی و ۴ واحد کارگاه و پروژه است. در این دوره آموزشی، فعالیت‌های نظری ۶۸ درصد و فعالیت‌های عملی ۳۲ درصد زمان آموزش را به خود اختصاص داده است [۷].

۳- کاستی‌های برنامه موجود

برنامه آموزشی کارشناسی مهندسی معدن (گرایش اکتشاف) در سال‌های اولیه پس از انقلاب تدوین شده است. گرچه این برنامه چند سال بعد بار دیگر مورد بازنگری قرار گرفت و نسخه اصلاح شده آن در سال ۱۳۷۶ عرضه شد، ولی با توجه به پیشرفت‌هایی که در دهه اخیر در زمینه اکتشاف مواد معدنی صورت گرفته است، بازنگری مجدد برنامه، به خصوص با توجه به نیازهای جدیدی که در سطح ملی مطرح شده، ضروری تشخیص داده شد.

بررسی‌های انجام شده، کاستی‌های برنامه موجود را، که حدود یک دهه از اجرای آن می‌گذرد، آشکار ساخت. این کمبودها را می‌توان در دو محدوده ساختار برنامه آموزشی و محتوای دروس آن، مورد بررسی قرار داد. البته به جز دو مورد فوق عوامل دیگری، همچون وضعیت مراکز آموزشی، دانشجویان و آموزشگران نیز در موفقیت یک برنامه آموزشی

ساختار آموزش مهندسی اکتشاف، طراحی دروس جدید و بازنگری دروس موجود را ضروری ساخته است.

پیش‌نیازهای دروس

زنجیره پیش‌نیازهای برنامه کنونی، گاه بسیار طولانی است و در مواردی به هشت درس می‌رسد. این مسأله علاوه بر مشکلات اجرایی برای دانشجویان نیز مشکل‌آفرین می‌باشد.

کارآموزی‌ها

بر طبق برنامه مصوب ۱۳۷۶، دانشجویان اکتشاف باید دو کارآموزی، هر یک به مدت ۳۰۰ ساعت را در دو تابستان متوالی، بگذرانند. نظرخواهی‌های انجام گرفته از اساتید و دانشجویان بازده نازل کارآموزی‌ها را نشان داد. این در حالی است که در سال‌های اخیر دانشگاه‌های معتبر دنیا، به خصوص در رشته‌های مهندسی، با راه‌اندازی دوره‌های مستقل کارآموزی، (CO-OP و internship)، هر چه بیشتر به سمت ایجاد رابطه نزدیکتر بین آموزش دانشگاهی و فعالیت‌های حرفه‌ای، رفته‌اند.

پروژه‌های کارشناسی

یکی دیگر از مشکلات کنونی آموزش کارشناسی، نحوه اجرا و محتوای پروژه‌های کارشناسی است. پروژه کارشناسی در حال حاضر به صورت یک درس ۳ واحدی در سال چهارم اخذ می‌شود. در بسیاری موارد پروژه کارشناسی به ترجمه از یک متن خارجی محدود می‌شود.

۴- اهداف بازنگری

به دنبال آگاهی از نقاط قوت و ضعف برنامه کنونی آموزش اکتشاف معدن کشور، با نظرخواهی از تعدادی از اساتید و دانشجویان اکتشاف و همچنین مشورت با صاحب‌نظران صنعت و مقایسه آن با وضعیت آموزش اکتشاف مواد معدنی در تعدادی از کشورهای پیشرفته، که فهرست آن‌ها برگرفته از پایگاه‌های اینترنتی دانشگاه‌های مذکور در جدول ۱ آمده، اهداف بازنگری برنامه و دروس آموزش مهندسی معدن (گرایش اکتشاف) تدوین گردید. [۸، ۹، ۱۰، ۱۱]. لازم به یادآوریست که برنامه آموزشی مهندسی اکتشاف معدن، به صورتی که در ایران ارائه می‌شود، در دانشگاه‌های خارجی مورد بررسی، رایج نیست. اهداف تدوین شده برای برنامه بازنگری آموزش مهندسی

نقش اساسی دارند. در حال حاضر، آموزش کارشناسی مهندسی معدن (گرایش اکتشاف) در ۱۹ دانشگاه دولتی و ۱۳ واحد دانشگاه آزاد عرضه می‌شود [۵، ۶، ۷]. تعداد فارغ‌التحصیلان گرایش اکتشاف در طول چند سال گذشته سالیانه به طور متوسط ۶۸ نفر بوده است. بررسی‌هایی که در این زمینه انجام گرفته [۱۰، ۱۱]، نشان داده است که تعداد دانش‌آموختگان کارشناسی معدن (گرایش اکتشاف)، همانند بسیاری دیگر از رشته‌های دانشگاهی به مراتب بیش از قدرت جذب بازار کار در این زمینه است. از سوی دیگر، تعداد مراکز عرضه‌کننده آموزش معدن نیز، در مقایسه با دیگر کشورها به مراتب بیشتر است. آموزش اکتشاف معدن که دروس مختلف آن نیاز به آزمایشگاه‌ها و وسایل و تجهیزات خاص دارد، در حال حاضر، گاه در مراکزی با امکانات نامناسب عرضه می‌شود [۸، ۹، ۱۰، ۱۱].

ساختار برنامه

عنوان و ساختار کنونی برنامه کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن، مشکلات چندی را به وجود آورده است. نیاز مبرم به راه‌اندازی دوره‌های کارشناسی در زمینه‌های دیگر اکتشاف، که ارائه آن‌ها تحت عنوان اکتشاف معدن، با مشکلاتی همراه خواهد بود. به عنوان مثال، گسترش فعالیت‌های بالادستی نفت در سطح کشور و راه‌اندازی دوره‌های کارشناسی ارشد اکتشاف نفت، ضرورت راه‌اندازی دوره پایه و کارشناسی آن را بیش از پیش روشن ساخته است. راه‌اندازی این دوره به صورت گرایشی از اکتشاف معدن مورد تأیید صنعت نفت نمی‌باشد [۸، ۹].

ساختار و محتوای دروس

با مرور برنامه کنونی آموزش کارشناسی مهندسی معدن، گرایش اکتشاف، مشخص می‌شود که: برخی از دروس فاقد سرفصل‌های مصوب هستند، سرفصل‌های دروس دیگر با درجات مختلفی از جزئیات تدوین شده‌اند، کلیه دروس مصوب، فاقد هدف و مراجع اصلی می‌باشند، همه یا قسمتی از سرفصل‌های برخی دروس نامناسب‌اند، در شرایط کنونی برخی از دروس که بیشتر جنبه تشریحی و کیفی دارند، به طور کلی زاید و نامناسب‌اند، جای برخی دروس دیگر که بیشتر جنبه کمی یا محاسباتی و بهینه‌سازی دارند، در برنامه خالی است. ابداع روش‌های جدید اکتشافی از یک طرف و نیاز به ارائه مطالب تازه، با توجه به تغییرات پیشنهادی فوق در

کشور	دانشگاه‌ها
آمریکا	آریزونا، آیداهو، استنفورد، مدرسه معدنی کلرادو
استرالیا	کوئینزلند، نیوساوت ولز، ولونگونگ
انگلستان	کمبریج، لیدز، ناتینگهام
کانادا	آلبرتا، بریتیش کلمبیا، تورنتو، کوئینز، مک گیل

با در نظر گرفتن کاستی‌های برنامه موجود، که به برخی از آن‌ها اشاره شد، و با توجه به مجموعه اهدافی که برای بازنگری تدوین گردید، برنامه جدیدی برای آموزش مهندسی اکتشاف در مقطع کارشناسی تدوین گردید. برنامه تدوین شده جهت کارفرمای طرح (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری)، ارسال شده است [۱۲]. دانشگاه تهران هم‌اکنون بازنگری دوره‌های کارشناسی استخراج معدن، کارشناسی ارشد اکتشاف معدن، کارشناسی ارشد اکتشاف نفت و همچنین دکتری مهندسی معدن را در دست اقدام دارد. راهنمایی‌ها، نظرات و پیشنهادات اساتید، کارشناسان و دانشجویان مطمئناً در پربار نمودن برنامه‌های جدید مؤثر خواهد بود.

اکتشاف معدن را به نحو زیر می‌توان خلاصه کرد:
 - کاربردی بوده و توسعه دهنده مهارت‌ها و قابلیت‌های مهندسی باشد.
 - تا حد امکان کمی و محاسباتی بوده و کمتر توصیفی و کیفی باشد.
 - قابل مقایسه با برنامه‌هایی باشد که هم‌اکنون در کشورهای پیشرفته تدریس می‌شود.
 - تأمین‌کننده نیازهای صنعت کشور در زمینه‌های اکتشافی باشد.
 - اهداف و سرفصل‌های دروس پیشنهادی بایکدیگر همپوشانی نداشته باشند.
 - در شرایط و امکانات موجود کشور قابل اجرا باشد.

منابع

- دفتر امور آموزش تحصیلات تکمیلی. گزارش ملی آموزش عالی ایران ۷۶ - ۱۳۷۵. معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی.
- ستاد انقلاب فرهنگی. برنامه‌های آموزش کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد معدن، مصوب دهه ۶۰.
- شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم و آموزش عالی. برنامه‌های مصوب آموزش معدن در دهه‌های ۶۰ و ۷۰.
- قاسمی، فریدون و میرعلیرضا مهنا. تاریخچه مهندسی معدن در دانشکده فنی دانشگاه تهران، گروه مهندسی معدن دانشکده فنی دانشگاه تهران ۱۳۷۰.
- گروه پژوهش‌های آماری و انفورماتیک. آمار آموزش عالی ایران. انتشارات علمی و فرهنگی، مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی. سال‌های ۱۳۶۱ الی ۱۳۷۸.
- معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی. آمار فارغ‌التحصیلان دانشگاه آزاد اسلامی در دهه‌های ۶۰ و ۷۰.
- معماریان حسین. بررسی آموزش مهندسی معدن و مواد در ایران و جهان. ۵ جلد. گزارش تهیه شده برای وزارت صنایع و معادن ایران ۱۳۷۹.
- معماریان حسین، آموزش مهندسی معدن و مواد در ایران و جهان. (۷۰ صفحه) (کتاب در دست چاپ) ۱۳۸۳.
- معماریان حسین، آسیب‌شناسی آموزش مهندسی معدن در ایران. فصلنامه علوم زمین. سازمان زمین‌شناسی و تحقیقات معدنی کشور. جلد ۱۲، شماره ۵۳، سال ۱۳۸۳.
- معماریان حسین، تضمین کیفیت آموزش مهندسی معدن در ایران، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال پنجم، شماره ۱۹، صفحات ۱۵ - ۴۸، ۱۳۸۲.
- معماریان حسین، زهرا سیف کاشانی، پایگاه اطلاعات آموزش معدن و مواد ایران. فصلنامه آموزش مهندسی ایران. سال هفتم. شماره ۲۵. صفحات ۱-۲۶. ۱۳۸۴.
- معماریان حسین، بازنگری برنامه آموزش مهندسی اکتشاف معدن. دانشکده فنی دانشگاه تهران ۱۳۸۶.