آسیب شناسی آموزش مهندسی معدن در ایران

نوشته:دکترحسین معماریان*

Diagnosis of Mining Engineering Education in Iran

By:Dr.H. Memarian*

چکیده

با گذشت نزدیک به دو دهه تجربه آموزش عالی متمرکز در کشور، بازنگری برنامه های مصوب و اقدامات آموزشی انجام شده در این سالها، بار دیگر در دستور کار قرار گرفته است. این پژوهش، با الگو قرار دادن رشته معدن، به بررسی برخی از مهم‌ترین مسایل آموزش مهندسی کشور می پردازد. به این منظور، آمار و اطلاعات مربوط به مراکز آموزشی، برنامه های آموزشی، آموزشگران، دانشجویان و دانش آموختگان معدن کشور، از ابتدای تأسیس این رشته تا سال ۱۳۸۰، مورد بررسی قرار گرفته است. در طول بیش از ۶۰ سال آموزش دانشگاهی معدن در ایران، حدود ۵۰۰۰ نفر در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد این رشته فارغ التحصیل شده اند. در حال حاضر نیز در ۱۳ مرکز دولتی و ۱۰ مرکز دانشگاه آزاد، سالانه بیش از ۷۰۰ نفر در مقاطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی معدن فارغ التحصیل می شوند. تعداد اعضای هیأت علمی مراکز دولتی آموزش معـــدن، حدود ۱۰۰ نفر است که کمتر از نیمی از آنها دارای مدرک دکتری می باشند. بررسی حاضر نشان می دهد که تعداد مراکز آموزشی فعال معدن کشور بیش از کل مراکز آموزش معدن سه کشور کانادا، استرالیا و انگلستان است. جمع دانش آموختگان معدن کشور نیز همه ساله بیش از مجموع دانش آموختگان چهار کشور پیشرفته و صنعتی آمریکا، کانادا، استرالیا و انگلستان است. کاستیهای بارز آموزش معدن را می توان در مورد دیگر رشته های مهندسی کشور نیز تعمیم داد. در این مقاله، با استفاده از تجربه های جهانی و با توجه به شرایط و امکانات داخلی، راهکارهایی برای کاستن مشکلات جاری آموزش مهندسی به طور عام و آموزش مهندسی معدن، به طور خاص، ارائه شده است.

کلید واژه‌ها: آموزش عالی، آموزش مهندسی، مهندسی معدن، اکتشاف، استخراج، ایران.

Abstract

Iran has experienced centralized higher education system for the past two decades. Present study employs statistics and information of mining engineering education to demonstrate some of the major obstacles against the engineering education in Iran. During the past 60 years, about 5000 students have been graduated from mining engineering departments of Iran, of which more than 90% fall in the last 20 years. In recent years, about 700 students graduate from 23 mining engineering departments of Iran, annually. About 100 faculty members, which less than 50% of them have a doctorate degree, are teaching mining engineering in 13 institutions of public sector. The present study shows that the number of active mining engineering departments of Iran is more than the sum of similar institutes in USA, Canada and UK. It also shows that the number of mining engineering graduates of Iran are more than the sum of graduates of USA, Canada, UK and Australia. Based on the global experiences and domestic needs, the present article suggests some remedial measures to relieve the current pitfalls.

Key words: Higher education, Engineering education, Mining engineering, Exploration, Extraction, Iran.

مقدمه

آموزش مدرن در ایران، نسبت به بسیاری از دیگر کشورهای جهان پیشینه کمتری دارد. تا سال ۱۳۸۳، از عمر قدیمی ترین مرکز آموزشمهندسی ایران، یعنی دارالفنون، ۱۵۶ سال و از عمر قدیمی ترین دانشگاه جامع کشور، یعنی دانشگـــــاه تهران، ۷۰ سال می گذرد. در این مدت، از دارالفنون جز نامی باقی نمانده و سیستم آموزش عالی ایران نیز در این سالها فراز و نشیب بسیاری را پشت سر گذاشته است.

توسعه پایدار در صنعت معدن، مستلزم انطباق سیستم آموزشی با نیازهای این صنعت است. انتخاب آموزش عالی مناسب نیز نیازمند شناخت مسائلی

است که در چند دهه گذشته، به ویژه در پی تحولات فناوری و انقلاب اطلاعات، در نظامهای آموزشی جهان رخ داده است. در همین راستا، و همزمان با پایان یافتن سدهء بیستم و آغاز هزاره جدید، بسیاری از کشورهای جهان بازنگریهای عمیقی، به ویژه در زمینه آموزش عالی و به دنبال آن آموزش مهندسی داشته اند. بیشتر این کشورها، با جمع بندی وضعیت موجود، خط مشی دهه آینده خود را مشخص کرده‌اند. در همین زمینه، سازمانهای جهانی، و در رأس آن یونسکو، به همراه انجمنهای علمی و حرفه‌ای ملی و بین المللی، اقدامات گسترده ای برای بازنگری وضعیت آموزش عالی و ارائه راهکارهایی برای آینده، داشته‌اند(UNESCO, 1998, 1997).

در کشور ما، در سالهای پس از انقلاب، نظام آموزش عالی به صورتی متمرکز اداره شده است. در این راستا، مراکزی چون شورای انقلاب فرهنگی، و به دنبال آن شورای عالی برنامه ریزی، مسئول بازنگری برنامه های موجود و ارائه دوره های آموزشی جدید بوده اند.در سال۱۳۷۹، وزارت فرهنگ و آموزش عالی، به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تغییر نام داد. یکی از هدفهای این وزارتخانه جدید، واگذاری بخشی از اختیارهای آموزشی به دانشگاهها است. به زبانی، سیستم آموزش عالی ایران، در حال پذیرش نوعی خود گردانی آموزشی است که در بسیاری از کشورهای جهان رایج است. در شرایط جدید، دانشگاهها خواهند توانست خود، برنامه های آموزشی را، با توجه به نیازها و امکانات موجود، تدوین کنند.

در دو دهه گذشته، با وجود تمرکز در مدیریت و برنامه‌ریزی آموزش عالی، میزان عرضه فارغ التحصیلان، در بیشتر زمینه ها از جمله معدن، به مراتب بیش از قدرت جذب بازار کار بوده است و افزون بر آن، تواناییها و مهارتهای ایجاد شده در دانش آموختگان، اغلب جوابگوی نیاز های صنعت نبوده است. از سوی دیگر، سیاستهای عمومی کشور در چند سال اخیر، بر پایه کاستن فعالیتهای بخش دولتی است. در همین راستا، دو وزارتخانه معادن و فلزات، و صنایع در هم ادغام شده اند. در چنین شرایطی، بخش دولتی دیگر بازار کار قابل توجهی برای دانش آموختگان معدن نخواهد بود.

در مقاله حاضر، بخشی از یافته های پژوهش انجام شده در زمینه آموزش معدن و مواد در ایران و جهان، که در فاصله سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹، از طریق دانشگاه صنایع و معادن ایران، برای وزارت معادن و فلزات (صنایع و معادن کنونی) صورت گرفت (معماریان، ۱۳۷۹)، عرضه می‌گردد. در این مقاله ،نخست، آمار و اطلاعات مربوط به وجوه مختلف آموزش مهندسی معدن در ایران، از جمله مراکز آموزشی، برنامه های آموزشی، آموزشگران، دانشجویان و دانش آموختگان بررسی شده و به دنبال آن، آمار مشابه در کشورهای آمریکا، کانادا، استرالیا و انگلستان، که هر یک به گونه‌ای در چند دهه گذشته بر صنعت معدن و آموزش آن تأثیر داشته اند، و همچنین کشور در حال توسعه آفریقای جنوبی که از بسیاری جهات شباهتهایی با کشور ما دارد، ارائه می شود. در پایان نیز، با در نظر گرفتن تجربیات جهانی و نیاز ها و امکانات داخلی، پیشنهادهایی برای کم کردن کاستیهای موجود، ارائه شده است.

مراکز آموزشی

در سال ۱۲۶۸هجری قمری، امیر کبیر با پایه گذاری دارالفنون و دعوت از اساتید اتریشی، در رشته های مختلف، از جمله معدن، نخستین گامها را در انتقال دانش نوین به ایران برداشت. در میان نخستین محصلان دارالفنون، ۵ نفر نیز در زمینه معدن مشغول به تحصیل شدند (قاسمی، ۱۳۷۰ و حجازی ۱۳۷۸، ۱۳۷۹). نزدیک به نیم قرن بعد، یعنی در سال ۱۳۱۳، نخستین دانشگاه کشور تأسیس شد. همزمان با آغاز به کار دانشگاه تهران، آموزش دانشگاهی معدن نیز در کشور ما بنا نهاده شد. در سال ۱۳۱۴ چند استاد آلمانی برای دانشکده فنی دانشگاه تهران استخدام شدند. از جمله این اساتید ،دکتر کخ، مدرس معدن بود.

دانشکده فنی دانشگاه تهران نزدیک به چهار دهه، تنها مؤسسه آموزش عالی ارائه کننده آموزش دانشگاهی معدن در کشور بود. دانشگاه امیر کبیر (پلی تکنیک) دومین مرکز آموزش عالی معدن است که در سال ۱۳۵۲ فعالیت خود را در این زمینه آغاز کرد. تا زمان پیروزی انقلاب، چند مرکز دیگر نیز که بعضی در مقطع کاردانی فعال بودند، آموزش معدن را آغاز کردند. در سالهای ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۲ ،همه مراکز آموزش عالی ایران به دلیل انقلاب فرهنگی تعطیل شد. پس از بازگشایی دانشگاهها، تعداد مراکز آموزش عالی به سرعت افزایش یافت. دانشگاه آزاد اسلامی، که نخستین دانشگاه غیر دولتی پس از انقلاب است، در سال ۱۳۶۱ آغاز به کار کرد. آموزش معدن در این دانشگاه در سال ۱۳۶۴ آغاز شد.این دانشگاه در مدتی کوتاه، گسترش فیزیکی زیادی داشته است.

در ابتدای سال ۱۳۸۰ ،در مجموع ۲۸ مر کز آموزش عالی کشور در زمینه آموزش مقاطع مختلف معدن فعال بوده اند (جدول ۱). از این میان، ۱۳ دانشگاه دولتی و ۱۰ مرکز دانشگاه آزاد، آموزش معدن را در مقاطع کارشناسی و بالاتر ارائه می‌دهند. (جدول ۲). آموزش معدن در دانشگاههای جامع (مانند دانشگاه تهران) توسط گروههای آموزش معدن و در دانشگاههای صنعتی (مانند دانشگاه امیر کبیر) معمولا توسط دانشکده‌های معدن، ارائه می شود.

رشد سریع آموزش معدن در چند سال گذشته، تعداد مراکز آموزشی فعال در این رشته را به سرعت افزایش داده است. همزمانی راه اندازی گروههای جدید با سالهای جنگ و مشکلات اقتصادی کشور، باعث شد تا بسیاری از این واحد های آموزشی نتوانند وسایل و تجهیزات آموزشی

مناسبی را تهیه کنند. در کشور ما ،یکی از نخستین هدفهای یک مرکز تازه تأسیس، به طور سنتی احداث ساختمان و گسترش فضای کالبدی است. بررسی حاضر نشان می دهد که با وجود کمبود هایی که هنوز در برخی از مراکز وجود دارد، فضای آموزشی، در مقایسه با دیگر بخشهای آموزش، به نحو بهتری تأمین شده است (معماریان، ۱۳۷۹). تا این تاریخ، هنوز بررسی مستقلی در مورد کارایی اقتصادی و بازده فضاهای آموزشی احداث شده صورت نگرفته است.

در سالهای اخیر، تقریبا همه گروهها و واحدهای آموزش معدن کشور، صرفنظر از امکانات و توانایی، تمایل داشته‌اند که همه یا بیشتر تخصصها یا گرایشهای مصوب، حتی در سطوح کارشناسی ارشد و دکتری را راه اندازی نمایند. تأسیس پرشتاب گروههای جدید و گسترش سریع فعالیتهای آنها در کشور، همزمان است با ادغام گروههای آموزشی و تخصصی کردن هر چه بیشتر فعالیتهای آنها در کشورهای پیشرفته. برای مثال، می توان از ادغام گروههای آموزش معدن در انگلستان (Lysons et al., 1998) و یا در استرالیا (Lawson, 1997)، نام برد. فرآیند ادغام در این کشورها ،به گونه‌ای سامان می یابد که گروههای آموزشی جدید هر کدام در یک یا دو گرایش خاص از امکانات و تخصص ویژه برخوردار باشند. ادغام گروههای آموزشی کوچک‌تر و دارای تواناییهای کمتر ،از مواردی است که باید در کشور ما نیز مورد توجه قرار گیرد.

در راستای تخصصی کردن فعالیتهای گروههای آموزشی، به تازگی برنامه ایجاد قطبهای علمی در دستور کار وزارت علوم، تحقیقات و فناوری قرار گرفته است. به این منظور، به دنبال بررسی امکانات آموزشی مراکز آموزشی مختلف، در هر زمینه یک مرکز به عنوان قطب علمی معرفی شده و امکانات و بودجه ویژه ای به آن تعلق گرفته است. در همین راستا، گروه مهندسی معدن دانشکده فنی دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۰ به عنوان قطب علمی رشته معدن انتخاب شد. این مرکز قرار است پژوهشهای خود را بر مهندسی سنگ و فرآوری مواد معدنی متمرکز نماید.

برنامه های آموزشی

از ابتدای تأسیس آموزش دانشگاهی معدن در ایران تا سال ۱۳۳۶ ،این رشته با عنوان مهندسی معدن ارائه می شد. در دهه بعد (۱۳۳۶-۱۳۴۶) رشته معدن به صورت سه گرایش استخراج معدن، استخراج نفت و زمین شناسی آموزش داده می شد. طول تحصیل در رشته معدن دانشکده فنی، از ابتدای تأسیس تا سال ۱۳۴۵، چهار سال و ارزش آن برابر فوق لیسانس و برنامه های آن به صورت سالانه بود. در این سال، آموزش به سیستم واحدی تغییر یافت و یک سال به دوره تحصیل افزوده شد. آموزش معدن به صورت فوق لیسانس پیوسته پنج ساله تا سال ۱۳۵۲ ادامه داشت. از این سال با تفکیک آموزش معدن به دو مقطع لیسانس چهار ساله و فوق لیسانس یک ساله (با دو گرایش زمین شناسی و استخراج) این رشته بار دیگر با عنوان مهندسی معدن ارائه شد.لازم به یاد آوری است که از سال ۱۳۴۹،آموزش متالورژی، که تا این تاریخ بخشی از رشته معدن بود، به طور مستقل ارائه شد.

تا پیش از انقلاب فرهنگی، برنامه ریزی آموزش عالی کشور، از جمله در رشته معدن، به صورت غیر متمرکز انجام می شد. به دنبال بسته شدن دانشگاهها در سال ۱۳۵۹، ستاد و شورای انقلاب فرهنگی تأسیس شد و همراه با آن گروهها و کمیته‌های بازنگری برنامه های آموزشی دانشگاهها ایجاد گردید. در برنامه ریزیهای پس از انقلاب فرهنگی، گرایشهای اکتشاف و استخراج معدن به صورت کنونی شکل گرفت. در سال ۱۳۶۵، شورای عالی برنامه ریزی در وزارت فرهنگ و آموزش عالی (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری کنونی) تأسیس و برنامه‌های مصوب قبلی را بازنگری کرد.

از زمان بازگشایی دانشگاهها در سال ۱۳۶۲، تا ابتدای سال ۱۳۸۰، به طور کلی ۲۱ برنامه آموزشی معدن، شامل ۱۱ برنامه کاردانی، ۳ برنامه کارشناسی، ۶ برنامه کارشناسی ارشد و ۱ برنامه دکتری تصویب شده است. تعداد درسها و واحد های این برنامه ها، به همراه مجموع ساعات آموزش، یعنی فعالیتهای نظری و عملی دانشجویان در محیط آموزشی، برای هر یک از دوره های مصوب (بدون در نظر گرفتن مدت زمانی که صرف فراگیری دروس و انجام پژوهش و بررسیهای خارج از محیط آموزشی می‌شود)، در جدول ۳ فراهم آمده است. در سال ۱۳۸۰، از ۲۳ دوره مصوب رشته معدن جمعا ۱۵ دوره (شامل ۵ دوره کاردانی، ۳ دوره کارشناسی، ۶ دوره کارشناسی ارشد و یک دوره دکتری) در مراکز آموزش دولتی، ارائه شده است. در همین سال، دانشگاه آزاد اسلامی نیز ارائه کننده ۶ دوره مصوب (دو دوره در هر یک از مقاطع کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد) بوده است.

طول دوره های کاردانی معدن ۲ سال و تعداد واحد های درسی آن حدود ۷۰ است. این دوره ها در دانشگاهها و مراکز آموزش عالی دولتی و دانشگاه آزاد و مؤسسه‌های وابسته به وزارت صنایع و معادن ارائه می شود. سه دوره فعال آموزش کارشناسی معدن عبارتند از: مهندسی اکتشاف معدن، مهندسی استخراج معدن و کارشناسی ناپیوسته علمی-کاربردی استخراج معادن. در حال حاضر مهندسی اکتشاف و استخراج، دو برنامه اصلی تربیت کارشناس معدن در کشور هستند. این برنامه ها در یک دوره چهار ساله ۱۳۸ واحد درسی را آموزش می دهند. میزان فعالیتهای نظری و عملی این دوره ها به ترتیب حدود ۷۰ درصد و ۳۰ درصد است

(جدول ۴). دوره علمی- کاربردی بیشتر برای ادامه تحصیل فارغ‌التحصیلان دوره‌های کاردانی معدن طراحی شده است. طول این دوره دو تا سه سال و تعداد واحد های آموزشی آن ۹۱ است.

پس از انقلاب فرهنگی ،آموزش کارشناسی ارشد معدن، با دو دوره اکتشاف و استخراج آغاز شد و به فاصله چند سال دوره های مکانیک سنگ و فرآوری مواد معدنی، به آن اضافه شد. در چند سال گذشته، دو دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت و مهندسی حفاری و استخراج نفت نیز به این مجموعه افزوده شد. طول دوره های کارشناسی ارشد معدن دو سال و تعداد واحد های درسی آنها ۳۲ است، که از این میان ۲ واحد به سمینار و ۶ واحد به پایان نامه اختصاص دارد (جدول ۳).

دوره دکتری معدن به تازگی در ایران راه اندازی شده است. دوره چهار ساله دکتری معدن دارای دو مرحله آموزشی (گذراندن حداقل ۲۴ واحد درسی) و پژوهشی (تحقیق و تدوین رساله ۲۴ واحدی) است. این دوره در حال حاضر دارای گرایشهای اکتشاف، استخراج، مکانیک سنگ و فرآوری مواد معدنی است (جدول ۳).

از آغاز سال ۱۳۸۰ بازنگری برنامه های مصوب آموزش معدن در دستور کار وزارت علوم، تحقیقات و فناوری قرار گرفته است. مقایسه برنامه‌های آموزشی مصوب کشور با برنامه های آموزشی مشابه در دیگر کشورها ، همخوانی نسبتا خوبی را بین آنها نشان می دهد (معماریان، ۱۳۸۰). از این رو به نظر می رسد که مسئله اساسی در آموزش معدن کشور، نه محتوی برنامه‌ها و سرفصل درسها، بلکه شیوه اجرای آنهاست.

آموزشگران

آمار جامع و دقیقی در زمینه اعضای هیأت علمی گروههای آموزشی معدن کشور در دسترس نیست. طی بررسیهایی که در راستای این پژوهش صورت گرفت، ۲۹۶ عضو هیأت علمی در گروهها و دانشکده‌های دولتی، آموزشهای معدن، متالورژی و مواد را ارائه می دهند. از این تعداد، ۱۰۵ نفر در گروههای آموزشی معدن فعال بوده‌اند (جدول ۵). از تعداد اعضای هیأت علمی معدن دانشگاه آزاد، آماری در دست نیست. در سالهای گذشته، بخش عمده اساتید این دانشگاه، به صورت پاره وقت از دانشگاه‌های دولتی تأمین شده است. نسل جدید اعضای هیأت علمی دارای مدرک دکتری گروههای مهندسی معدن کشور، که در دهه اخیر آغاز به کار کرده‌اند، عمدتا دانش آموختگان کشورهای انگلستان، کانادا، استرالیا و به دنبال آن فرانسه، ژاپن، هند، اروپای شرقی و آمریکا هستند.

در برنامه سوم توسعه، نسبت دانشجو به هیأت علمی ۲۵ به ۱ پیش بینی شده است. این نسبت در حال حاضر، در مراکز آموزشی ارائه کننده دوره‌های معدن،از دامنه وسیعی برخوردار است.برای مثال، نسبت دانشجو به استاد در گروه مهندسی معدن دانشکده فنی دانشگاه تهران در سال تحصیلی ۸۰-۱۳۷۹ برابر ۱۷ بوده است (گزارش معاونت پژوهشی دانشکده فنی ۱۳۸۰). این نسبت برای گروه معدن دانشگاه باهنر کرمان با حدود ۶۰۰ دانشجو و ۱۲ عضو هیأت علمی حدود ۵۰ می باشد. در صورتی که تنها اساتید دارای مدرک دکتری در این محاسبه منظور شوند، نسبتهای به مراتب بزرگ‌تری به دست خواهد آمد.

مسئله دیگری که کمتر به آن توجه می شود، نسبت اساتید دارای مرتبه‌های مختلف در یک گروه آموزشی است. چنان‌که در جدول ۵ دیده می شود، کمتر از نیمی از اعضای هیأت علمی مراکز آموزش معدن کشور دارای مدرک دکتری می باشند. در حال حاضر ۵۰ درصد هیأت علمی این مراکز را مربیان و ۴۰درصد را استادیاران تشکیل می دهند. این در حالی است که تعداد دانشیاران و استادان این مراکز به ترتیب ۶ درصد و ۴ درصد است (شکل ۱). نسبت اساتید دارای مرتبه های مختلف، به همراه نسبت استاد به دانشجو، از مهم‌ترین شاخصهایی هستند که در کشورهای پیشرفته، برای ارزیابی و تعیین کیفیت آموزشهای ارائه شده، به کار گرفته می شوند.

در دو دهه گذشته، گروهی از مراکز آموزش عالی معدن کشور، به ویژه در بخش غیر دولتی، عمدتا متکی به اساتید دیگر مراکز آموزشی (اساتید پروازی) بوده‌اند. اساتید پروازی در هر سطح علمی که باشند، به دلیل عدم استقرار مستمر در محل، نمی توانند در تأسیس و تقویت زیر ساختهای اصلی یک گروه آموزشی، همچون کتابخانه، آزمایشگاهها، تدوین آیین نامه‌ها و دستورالعملها، تهیه منابع آموزشی مناسب، طراحی بازدیدها و فعالیتهای علمی، سرپرستی پروژه‌های کارشناسی و پایان نامه‌های کارشناسی ارشد و مانند آن، مشارکت داشته باشند.

مسئله دیگری که به طور غیر مستقیم بر آموزش تأثیر می‌گذارد، کمبود درآمد اعضای هیأت علمی است که باعث می‌شود اغلب آنها در بیش از یک محل به کار مشغول باشند. براساس آمار موجود، افزایش درآمد اعضای هیأت علمی در سالهای اخیر، به مراتب کمتر از تورم سالانه بوده است. از این رو، تمرکز این گروه بر آموزش و پژوهش، به دلیل تلاش برای تأمین مخارج زندگی از راههای دیگر، کمتر شده است (معماریان، ۱۳۸۱).

دانشجویان و دانش آموختگان

نخستین گروه دانش‌آموختگان رشته معدن کشور، چهار نفر بوده که در سال ۱۳۱۶ از دانشکده فنی دانشگاه تهران فارغ التحصیل شدند (قاسمی، ۱۳۷۰). از این تاریخ تا زمان پیروزی انقلاب (۱۳۵۷)، دانشکده فنی دانشگاه تهران تقریبا تنها تأمین کننده داخلی دانش آموختگان مورد نیاز بازار کار صنعت معدن بوده است. در این مدت، ۴۵۴ نفر، عمدتا با مدرک فوق لیسانس معدن، از این دانشگاه فارغ التحصیل شدند. از دانش

آموختگان احتمالی مقطع کاردانی معدن پیش ار انقلاب، آماری در دست نیست.

به دنبال بازگشایی دانشگاهها در سال ۱۳۶۲ ،جذب دانشجو در رشته معدن به سرعت افزایش یافت (شکل ۲). برای مثال، تعداد نخستین دوره فارغ التحصیلان کارشناسی اکتشاف معدن، که ۸ نفر در سال ۱۳۶۶ بود، در سال ۱۳۷۶ به ۱۲۳ نفر افزایش یافت. در همین سال، تعداد دانش آموختگان استخراج معدن کشور نیز۴۷۰ نفر بود. از سال تحصیلی ۶۹-۱۳۶۸ که نخستین گروه ۴ نفری دانش آموختگان دانشگاه آزاد، با مدرک کارشناسی استخراج معدن وارد بازار کار شدند، تعداد فارغ التحصیلان این دانشگاه به سرعت افزایش یافته است (معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۰).

در سالهای تحصیلی ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۸ جمع دانش آموختگان مقطع کاردانی معدن ۷۸۱ نفر بوده است. در همین مدت، مجموع دانش آموختگان مقطع کارشناسی معدن ۴۳۲۷ نفر بوده، که حدود ۸۰ درصد کل دانش آموختگان این رشته است. در سالهای فوق، ۲۶۴ نفر نیز در مقطع کارشناسی ارشد معدن فارغ التحصیل شده اند (شکل ۳). گر چه در یکی دوسال گذشته، مجوز تأسیس دوره دکتری معدن نیز صادر شده است، اما تا این تاریخ، در مقطع دکتری معدن کسی فارغ التحصیل نشده است.

با توجه به آمار ارائه شده، در بین سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۸ ،جمعا ۵۳۷۷ نفر در مقاطع مختلف رشته معدن فارغ التحصیل شده اند (جدول ۶)، که از این میان، ۳۹۴۵ نفر در مراکز آموزش وابسته به دولت و ۱۴۲۹ نفر در دانشگاه آزاد اسلامی تحصیل کرده اند. با در نظر گرفتن ۴۵۴ نفر دانش آموختگان پیش از انقلاب که همه فارغ التحصیل دانشکده فنی دانشگاه تهران و اکثرا دارای مدرک فوق لیسانس هستند، تعداد کل دانش آموختگان معدن کشور تا سال ۱۳۷۸ به ۵۸۳۱ نفر می رسد (جدول ۶). در کنار دانش آموختگان داخلی معدن، باید فارغ التحصیلان خارج از کشور را نیز در نظر گرفت، که بیشتر در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری تحصیل کرده اند. بخش بزرگی از این گروه، مدرک کارشناسی خود را از مراکز آموزش عالی داخلی دریافت کرده‌اند.

از ۱۷ مرکز آموزش عالی دولتی ارائه کننده دوره های معدن (جدول ۲)، ۸ مرکز تا سال ۱۳۷۸ هنوز فارغ التحصیلی نداشته اند. فارغ التحصیلان این مراکز به زودی جهش دیگری را در نمودار دانش آموختگان معدن کشور به وجود خواهند آورد. مقایسه ۷ دانشگاه اصلی ارائه کننده آموزشهای معدن، نشان می دهد که در دو دهه گذشته، دانشگاههای شهید باهنر کرمان و آزاد اسلامی در زمینه افزایش کمی دانشجویان و دانش آموختگان رشته مهندسی معدن بر دیگر مراکز پیشی گرفته اند (شکل ۴).

در این سالها، استانهای کرمان و تهران بیشترین فارغ التحصیلان معدن را به بازار کار عرضه کرده اند (شکل ۵).

در فاصله ۴۰ سال آموزش معدن در پیش از انقلاب اسلامی، تنها یک زن از این رشته فارغ التحصیل شده است.پس از انقلاب نیز، در فاصله سالهای ۱۳۶۱ لغایت ۱۳۷۵، جمعا ۵ زن در رشته معدن فارغ التحصیل شده اند. از اوایل دهه ۱۳۷۰، محدودیت ورود دختران به رشته معدن به تدریج برداشته شد و به فاصله چند سال تعداد دانشجویان دختر این رشته به شکل چشمگیری افزایش یافت، به گونه‌ای که در سالهای ۷۶، ۷۷ و ۷۸ به ترتیب ۱۱، ۲۳ و ۴۱ نفر زن در رشته معدن فارغ التحصیل شدند. به این ترتیب، در سالهای آتی گروه قابل توجهی از دانشجویان زن رشته معدن، فارغ التحصیل خواهند شد. در کشورهای غربی، به دلیل محدودتر بودن بازار کار زنان در رشته‌هایی مانند معدن، زنان رغبت کمتری به آموزش در این رشته‌ها نشان می دهند. در کشور ما به دلیل محدودیتها و شرایط پیچیده کنکور، بسیاری از متقاضیان زن، باوجود آگاهی از محدودتر بودن بازار کار رشته معدن برای خانمها، ناگزیر این رشته را نیز انتخاب می‌کنند. نظرخواهیهای انجام شده(معماریان، ۱۳۸۰)،نشان می‌دهدکه درصد نسبتا کمی از پذیرفته شدگان معدن، صرفنظر از جنسیت آنها، این رشته را به عنوان گزینه مورد علاقه خود انتخاب کرده‌اند. بیشتر کسانی که مورد پرسش قرار گرفته‌اند، عنوان مهندسی این رشته و نیاز به پایین‌تر بودن نمره ورودی آن را در مقایسه با دیگر رشته های مهندسی، از دلایل اصلی انتخاب خود ذکر کرده‌اند.

آموزش معدن در جهان

آموزش نوین معدن در کشور ما، در اصل از کشورهای اروپایی الگوبرداری شده است. اساتید استخدام شده از کشورهای اروپایی برای دارالفنون و به دنبال آن دانشکده فنی دانشگاه تهران، و دانشجویانی که برای ادامه تحصیل در رشته معدن به این قاره اعزام شده بودند، پایه گذاران سیستم نوین آموزشی معدن کشور هستند. در این سالها، تأثیر روشهای آموزشی آلمانی و فرانسوی بیش از همه، بر آموزش معدن کشور دیده می شود. بعدها، و با افزایش روابط با آمریکای شمالی، تأثیر روش آموزشی رایج در آمریکا در آموزش مهندسی کشور، افزایشی روز افزون یافت. در دهه‌های گذشته، به ویژه پس انقلاب اسلامی، گروه قابل توجهی از دانشجویان ایرانی برای ادامه تحصیل در رشته معدن به کشورهای کانادا، انگلستان و استرالیا اعزام شدند. با بازگشت این دانش آموختگان و آغاز به کار آنها در مراکز آموزش عالی و مشارکت ایشان در برنامه‌ریزی آموزشی، امروزه سیستمهای آموزشی چهار کشور آمریکا،

کانادا، استرالیا و انگلستان، بیشترین تأثیر را در ساختار آموزش مهندسی کشور به خود اختصاص داده است.

در این بخش به طور فشرده، نکات برجسته آموزش معدن در چهار کشور یاد شده، به همراه کشور در حال توسعه آفریقای جنوبی، مورد بررسی قرار می گیرد. جزئیات بیشتر درباره آموزش معدن در این کشور ها و ۵ کشور منتخب دیگر (فنلاند، بلغارستان، شیلی، هندوستان، پاکستان) به طور جداگانه بررسی شده است (معماریان، ۱۳۸۰).

ایالات متحده

در سال ۱۹۹۷ ،تعداد ۱۶ گروه ارزیابی شده آموزش مهندسی معدن در کشور آمریکا فعال بوده اند (جدول ۷). در این سال، ۸۰ عضو هیأت علمی (۴۴ استاد، ۲۹ دانشیار و ۷ استادیار) به آموزش معدن اشتغال داشته اند. در سال ۲۰۰۰ ،تعداد مدرسان معدن آمریکا به ۷۶ نفر کاهش یافت. در سال تحصیلی ۱۹۹۹-۲۰۰۰ ، درمجموع ۱۵۳ دانشجوی کارشناسی از این مراکز فارغ التحصیل شدند. در همین سال تعداد دانش آموختگان کارشناسی ارشد ۲۱ و دکتری ۱۱ نفر بوده است. در همین سال، ۴۱۷ نفر در مقطع کارشناسی و۱۳۰ نفر نیز در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری معدن مشغول به تحصیل بوده‌اند. بخش قابل توجهی از دانشجویان تحصیلات تکمیلی معدن، غیر آمریکایی هستند. برای مثال، از ۴۵ نفر دانشجوی دکتری، تنها ۸ نفر آمریکایی بوده اند. به همین ترتیب از ۸۵ دانشجوی کارشناسی ارشد نیز تنها ۳۲ نفر آمریکایی بوده اند. ۱۴ درصد دانش آموختگان کارشناسی و کارشناسی ارشد معدن این کشور، زن هستند. این نسبت برای دانش آموختگان دکتری، صفر درصد بوده است.

شاید بتوان دو مشکل جاری آموزش معدن در آمریکا را بالا بودن سرانه استادان و دانشیاران به استادیاران و کاهش بودجه‌های پژوهشی دانست. به زودی بخش قابل توجهی از اساتید گروههای معدن آمریکا، که بیشتر آنها در سالهای آخر خدمت خود هستند، باز نشسته خواهند شد و به دنبال آن به سرعت از توانایی این گروهها کاسته خواهد شد. از سوی دیگر، چون در این کشور، بقای گروههای آموزشی بیش از همه وابسته به اقبال دانشجویان و منابع مالی برای پژوهش است، کاهش و در مواردی قطع اعتبارها(که در سالهای اخیر شدت یافته)، تأثیر منفی بر آموزش معدن در این کشور خواهد داشت (Karmis, 1998).

کانادا

در سال ۲۰۰۰ ،در ۹ دانشگاه کانادا دوره‌های آموزش معدن برقرار بوده است (جدول ۷). از این میان، تنها دو دانشگاه (آلبرتا و لورنتین) نزدیک مناطق معدنی بوده و بقیه در شهر های بزرگ و مراکز جمعیتی اصلی واقع شده‌اند. همه این دانشگاهها، در مقاطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی فعال بوده‌اند. در همه این دانشگاهها، به جز یک مورد (مدرسه پلی تکنیک مونترآل)، برنامه‌های مهندسی معدن همراه با رشته های وابسته، یعنی فرآوری و متالورژی استخراجی ارائه می شود. رشته نفت تنها در دو دانشگاه (آلبرتا و دالهوزی) ارائه می شود. طول دوره های کارشناسی مهندسی معدن در همه دانشگاهها ۴ سال و برای مراکزی که دوره های آموزش همراه با کسب تجربه در صنعت (Co-Op) ارائه می دهند، ۵ سال است. سال اول آموزش کارشناسی مهندسی در همه دانشگاههای کانادا، یکسان است. در این کشور، حدود ۳۵ درصد کسانی که پس از گذراندن دروس عمومی سال اول در رشته معدن ثبت‌نام کرده‌اند، توانسته‌اند تحصیلات خود را به پایان برسانند (Archibald, 2000).

در ۹ گروه آموزش معدن کانادا، ۵۸ عضو هیأت علمی تمام وقت و ۳۳ عضو هیأت علمی پاره وقت مشغول به کارند. تعداد کارکنان اداری و فنی این گروهها، که خدمات پشتیبانی را ارائه می دهند نیز ۴۷ نفر است. در سال ۲۰۰۰ ،در مجموع ۶۴۴ دانشجو (۵۱۲ نفر در دوره کارشناسی و ۱۳۲ نفر در دوره‌های تحصیلات تکمیلی) در این مراکز مشغول به تحصیل بوده‌اند. برخی از این دانشجویان، به ویژه در مقطع تحصیلات تکمیلی، خارجی بوده‌اند که درصد قابل توجهی از آنها، پس از پایان تحصیلات جذب بازار کار کشور کانادا می شوند. با توجه به آمار فوق، میانگین نسبت اعضای هیأت علمی دارای مدرک دکتری به دانشجو در این مراکز، حدود ۱۱ و با احتساب اساتید پاره وقت، حدود ۷ بوده است.

در سال ۲۰۰۰ ،تعداد دانش آموختگان مقطع کارشناسی معدن، ۱۷۷ نفر بوده که به مراتب بالا تر از سالهای پیش است. بررسی آمار فارغ‌التحصیلان پنج ساله نشان می‌دهد که این مراکز، سالانه ۱۰۹ دانشجوی کارشناسی، ۲۰ کارشناسی ارشد و ۱۳ نفر در دوره دکتری تربیت کرده‌اند. در چند سال گذشته، تعداد دانش آموختگان معدن بیش از تعداد دانشجویان ورودی به این دوره ها بوده است. این مسئله نمایشگر کاهش اقبال جوانان کانادایی به رشته معدن است. به نظر می رسد که روند نزولی تعداد دانشجو در سالهای آینده نیز ادامه داشته باشد. در سالهای اخیر، بخش قابل توجهی از دانش آموختگان کارشناسی معدن، رشته های وابسته به رایانه یا اقتصاد را برای تحصیلات تکمیلی خود برگزیده‌اند (Archibald, 2000).

استرالیا

صنعت معدن در استرالیا، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. این صنعت با تأمین ۳ درصد اشتغال، سالانه ۴۰ درصد صادرات کشور را به خود اختصاص داده است. راهبری این صنعت عظیم و شکوفا، نیازمند مراکز

آموزشی مناسب برای تربیت نیروی انسانی مورد نیاز است. دانش آموختگان علوم زمین و مهندسان معدن، فرآوری و متالورژی و مواد، از تخصصهای اصلی مورد نیاز صنعت معدن در این کشور است.

در استرالیا ۶ دانشگاه به آموزش معدن اشتغال دارند (جدول ۷). در سال ۱۹۷۷ ،تعداد اساتید تمام وقت این شش مرکز، ۳۰ نفر بوده است(Lawson, 1997). جمع دانش آموختگان مقطع کارشناسی در این سال ۱۷۵ نفر بوده، که بیش از دو برابر نرخ فارغ التحصیلی در ۳۰ سال پیش از آن است. تعداد دانش آموختگان تحصیلات تکمیلی معدن در سال ۱۹۷۷، بدون احتساب دانشجویان پاره وقت، ۲۱ نفر بوده است. تعداد قابل توجهی از این دانشجویان، به ویژه در مقطع تحصیلات تکمیلی، اغلب دانشجویان خارجی پس از پایان تحصیلات، به کشور خود باز می گردند. گروههای آموزشی استرالیا برنامه های کارشناسی را به یکی از دو صورت سه یا چهار ساله ارائه می‌دهند. بر اساس آمار سال ۱۹۹۶ ،حدود ۵۵ درصد دانش آموختگان معدن به طور مستقیم در صنعت معدن استرالیا جذب می‌شوند. تعداد دانش آموختگان مورد نیاز سالانه صنعت معدن استرالیا ۲۰۰ نفر برآورد شده است. گرچه استرالیا با حفظ روند کنونی در چند سال آینده با کمبودی در زمینه دانش آموختگان معدن روبرو خواهد شد، با این حال، اقبال دانشجویان به این رشته در حال کاهش است. بررسیها نشان می‌دهد که در بیشتر کشورهای غربی، از جمله در استرالیا، نام نویسی در رشته معدن، حالت چرخه‌ای دارد، به گونه‌ای که در دوره‌های رکود اقتصادی، تعداد دانشجویان ورودی به این رشته به کمتر از حد مورد نیاز برای باز نگه داشتن حتی یک گروه معدن، می‌رسد (Galvin & Roxborough, 1997).

از شش گروه فعال در امر آموزش معدن در استرالیا، سه گروه (نیوساوت ویلز، کوئینزلند و کرتین) بزرگ‌تر و فعال‌ترند. در مقابل، سه گروه دیگر کوچک‌ترند و امید زیادی به بقای آنها نیست (SMP 10, 1997). بررسیها نشان داده است که تنها سه مرکز آموزش معدن برای تربیت حدود ۱۷۰ فارغ‌التحصیل سالانه کنونی لازم است (Galvin & Roxborough, 1997). برای مثال، در دانشگاه نیوساوت ویلز، که یکی از بزرگ‌ترین گروههای مهندسی معدن جهان است، در سال ۱۹۹۶ جمعا ۱۹۴ دانشجو (۱۶۱ دانشجوی کارشناسی و ۳۳ دانشجوی تحصیلات تکمیلی)، مشغول به تحصیل بوده‌اند. در همین دانشگاه، تعداد اعضای هیأت علمی از ۱۰ نفر در سال ۱۹۹۳ به ۶ نفر در سال ۱۹۹۷ کاهش یافته است. به عنوان مثالی دیگر، در سال ۱۹۹۷، جمعا ۱۶۸ دانشجوی معدن (۱۳۵ دانشجوی کارشناسی و ۳۳ دانشجوی کارشناسی ارشد) در دانشگاه کوئینزلند مشغول به تحصیل بوده‌اند. تعداد دانش آموختگان مقطع کارشناسی معدن این دانشگاه نیز ۴۱ نفر بوده است.

تفاوتهایی بین آموزش مهندسی معدن در استرالیا و آمریکای شمالی، وجود دارد. در استرالیا تعداد دروس علوم انسانی دوره های کارشناسی کمتر است، گزینه ها در دروس انتخابی فنی محدود تر است و تأکید بیشتری بر آموزش حضوری (۲۰ ساعت در هفته) می‌شود. در این کشور، تأکید بیشتر، بر محتوی فنی برنامه معدن است و مدارک کارشناسی، سه و یا چهار ساله داده می‌شود (Golosinsli, 2000).

برپایه نظرخواهی صورت گرفته از اساتید معدن استرالیا، یک گروه آموزشی با حدود ۱۰۰ دانشجوی کارشناسی و ۴۰ دانشجوی تحصیلات تکمیلی، و همچنین با حدود ۳۰ دانش آموخته کارشناسی در سال ، دست کم نیاز به ۵ نفر عضو هیأت علمی با مدرک دکتری و سابقه کار کافی، دارد. بودجه سالانه چنین گروهی، ۴ میلیون دلار استرالیا برآورد شده که ۳ میلیون دلار آن به طور داخلی و از نام نویسی دانشجویان و طرحهای پژوهشی و خدمات مشاوره‌ای گروه تأمین می شود (Golosinsli, 2000).

انگلستان

در بسیاری از کشورهای پیشرفته، هر روز که می گذرد به دلیل اقدامات طرفداران محیط زیست، عملیات معدنی پرهزینه‌تر، دشوارتر و در مواردی ناممکن می‌شود. در کشورهای اروپایی، گرچه معادن جدید کمتر راه اندازی می شود، اما احداث تأسیسات و سازه های زیر زمینی، پناهگاهها و یا محلهایی برای انباشتن مواد باطله، هنوز آموزش مهندسان معدن را توجیه پذیر می کند. در این کشورها، صنعت معدن بخشی از نیاز های خود را توسط دانش آموختگان دیگر بخشها تأمین می‌کند. از سوی دیگر، مهندسان معدن نیز به عنوان مهندسان عمومی در دیگر رشته ها، بازار کار دارند.

در حال حاضر، در حدود ۹۰ دانشگاه در کل اروپا و بیش از ۳۰ دانشگاه در کشورهای اتحادیه اروپا (EU) آموزش مهندسی معدن ارائه می‌شود. تعداد فارغ التحصیلان معدن در دانشگاههای اتحادیه اروپا، به طور دقیق مشخص نیست، اما ۴۵۰ تا ۶۰۰ نفر در سال می تواند برآورد مناسبی در این زمینه باشد (SMP 12, 1998). با پیشرفت فناوریهای نوین و کاهش فعالیتهای معدنی در اتحادیه اروپا، تعداد مهندسان معدن مورد نیاز همه ساله کاهش می یابد. از این رو، ۳۰ مرکز آموزش معدن کنونی، بیش از نیاز واقعی این کشورهاست و به زودی برخی از آنها تعطیل و یا در هم ادغام خواهند شد. به نظر می رسد که در دنیای انفجار اطلاعات و مشارکتهای وسیع،گروههای آموزشی منفرد و جدا از هم، احتمال بقای کمتری داشته باشند.

در کشور انگلستان، در گذشته‌ای نه چندان دور، گروههای آموزشی متعددی به امر آموزش معدن اشتغال داشته اند. تنگناهای اقتصادی، کمبود

دانشجو و نیاز به گروههایی که توانایی رقابت در بازار جهانی را داشته باشند، باعث ادغام برخی از این گروهها و تخصصی تر شدن دامنه فعالیت آنها شده است، به گونه‌ای که در حال حاضر، تنها در چهار دانشگاه انگلستان آموزش معدن ارائه می شود (جدول ۷). از این میان، سه دانشگاه (ایمپریال کالج، لیدز و ناتینگهام) تعدادی از گروهها آموزشی خود را ادغـــام کرده و مدرسه یا گروه بزرگ‌تری را به وجود آورده‌اند (Shaw, 1998). برای مثال در سال ۱۹۹۸ ، مدرسه سلطنتی معدن، وابسته به ایمپریال کالج، با تمهیدی خاص از تعطیل شدن نجات یافت، به این ترتیب که گروه مهندسی منابع زمین که معدن هم بخشی از آن بود، به همراه گروه زمین شناسی و کالج سلطنتی فناوری زیست محیطی در هم ادغام شـدند و مدرسه هاکسـلی در محیط زیست، علوم زمین و مهندسـی را به وجود آوردند (SMP 11, 1998).

دوره کارشناسی در ایمپریال کالج چهارسال و در سه مرکز دیگر سه سال است. افزون بر چهار مؤسسه فوق، یک کالج فنی به نام کالج دونکاستر هم وجود دارد که دانشجویان رتبه بالای آن می توانند با یک سال آموزش اضافی در یکی از دانشـــگاههای دیگر به اخذ مدرک مهندسی معدن نایل شوند. با وجود ادغامهای پیش گفته و تمهیدات دیگر، تعداد دانشـــجویان معدن در کشور انگلســـتان، کماکان در حال کاهش است (SMP15,1999).

علاوه بر چهار دانشگاه پیش گفته،دانشگاه هریوت وات نیز در زمینه آمـــوزش مهندســـان نفت فعال است (Dowd, 1998) که آمار آن در این بررسی منظور نشده است.

در سال تحصیلی ۱۹۹۸-۱۹۹۹ ، ۱۷۶ دانشجو در کشور انگلستان در مقطع کارشناسی معدن مشغول به تحصیل بوده که تعدادی از آنها دانشجویان خارجی بوده اند. در انگلستان هم، جدا از مسئله کاهش اقبال دانشجویان، مسئله مهم دیگر، کاهش منابع مالی برای پژوهش است. در حال حاضر، منابع دولتی پژوهش در این کشور، تقریبا وجود ندارد و سرمایه گذاریهای صنعت نیز در این مورد ناچیز است.

آفریقای جنوبی

آفریقای جنوبی با نزدیک به ۴۴ میلیون نفر جمعیت جزو کشورهای در حال توسعه، با درآمد متوسط به شمار می‌آید. آفریقای جنوبی از زیرساختهای مالی، حقوقی، انرژی و حمل و نقل توسعه یافته ای برخوردار است و یکی از ۱۰ بازار بورس بزرگ جهان در این کشور قرار دارد. این کشور بزرگ‌ترین تولید کنندگان پلاتین، طلا و کروم جهان است. در سال ۱۹۹۵، حدود ۴۳ درصد صادرات این کشور را مواد معدنی تشکیل می داد. امروزه حدود ۶۰۰۰۰۰ نفر در صنعت معدن آفریقای جنوبی به کار مشغولند.

آفریقای جنوبی، دارای ۱۷ دانشگاه و ۱۲ موسسه آموزش عالی است. ورود به دانشگاههای این کشور از راه کنکور ورودی صورت می گیرد. سالانه ۱۳۰۰ نفر با مدرک کارشناسی مهندسی از دانشگاههای آفریقای جنوبی فارغ التحصیل می شوند. آموزش عالی معدن دراین کشور سابقه‌ای بیش از ۱۰۰ سال دارد. نخستین مدرسه معدن آفریقای جنوبی در سال ۱۸۹۶، در کیمبرلی آغاز به کار کرد. امروزه در کشور آفریقای جنوبی، تنها دو دانشگاه ویتواترزرند و پرتوریا تربیت مهندسان معدن را بر عهده دارند (Phillips, 1999). در سال ۱۹۹۷ جمعا ۱۳۶ نفر در مقطع معدن کارشناسی دانشگاه ویت واترزرند مشغول به تحصیل بوده‌اند که ۱۹ نفر آنها در این ســـــال فارغ التحصیل شده‌اند. در همین سال تعداد دانشـــــجویان و دانش آموختگان معدن در دانشگاه پرتوریا، به ترتیب ۶۴ و ۱۳ نفر بوده است. در دهه گذشته، از این دو مرکز، سالانه به طورمیانگین ۳۸ نفر در مقطع کارشناسی مهندسی معدن فارغ التحصیل شده‌اند (جدول ۸). افزون بر این دو دانشگاه، دو مرکز آموزش عالی دیگر (تکنیکون ویتواترزرند و تکنیکون آفریقای جنوبی) مدرکی بین فوق دیپلم و مهندسی عملی سه و چهار ساله ارائه می دهند. در سال ۱۹۹۷ در این دو تکنیکون، ۵۲۳ نفر مشغول به تحصیل در رشته معدن بوده اند.

تحصیلات تکمیلی معدن در دانشگاه ویتواترزرند متنوع و شامل دیپلم تحصیلات تکمیلی مهندسی (.G.D.E)، کارشناسی ارشد (MSc) و دکتری (PHD) است. مدرک کارشناسی ارشد به سه صورت پژوهشی، ترکیبی از پژوهش و گذراندن دروس، و بالاخره صرفا به صورت مجموعه‌ای از دروس ارائه می‌شود. سه تخصص اصلی کارشناسی ارشد معدن این دانشگاه عبارتند از: اقتصاد معادن، مکانیک سنگ، و زمین شناسی معدنی. در طول دهه گذشته، تحصیلات تکمیلی معدن در دانشگاه ویتواترزرند رشد چشمگیری داشته است به گونه‌ای که در سال ۱۹۷۷ ، ۲۰۵ نفر در مقاطع مختلف تحصیلات تکمیلی معدن این دانشگاه مشغول به تحصیل بوده اند.

رهیافتهای جدید

در پاسخ به تغییراتی که در موقعیت و نیاز های صنعت معدن در دو دهه گذشته در سطح جهانی به وجود آمده، آموزش مهندسی معدن نیز در کشورهای پیشرفته، دچار تغییرات ساختاری چندی شده است. امروزه در برخی نقاط جهان، از جمله در اروپای غربی، آموزش معدن وارد شرایط بحرانی شده است. کاهش استقبال دانشجویان و توقف فعالیت مراکزی که ازپیشینهء زیادی برخوردار بوده‌اند، از نشانه‌های بارز این بحران است. در آمریکای شمالی نیز کم و بیش شرایط مشابهی حکمفرماست. البته شرایط در استرالیا و برخی کشور های در حال توسعه همچون آفریقای جنوبی، متفاوت است (Golosinski, 2000).

در دهه گذشته، اقدامات متنوعی برای متحول کردن آموزش معدن در برخی از کشور های جهان صورت گرفته است، که از این میان، می‌توان مواردی چون شبکه ای کردن آموزش، تأسیس واحد مستقر در محل معدن و ارائه دروس به صورت بسته های آموزشی (مدولار) را نام برد.

مفهوم شبکه‌ای کردن، فرصتی را به وجود می‌آورد تا در شرایط کاهش مداوم اعتبارات، بتوان به نیازهای حیاتی آموزش معدن پاسخ داد. این فرآیند، همچنین این امکان را به دست می دهد که کاستیهای موجود در پژوهش و آموزش بهتر شناسایی شود ، ارتباط مستحکم‌تری بین گروههای آموزشی به وجود آید و از همه مهم‌تر، راهکارهای بیشتری در اختیار دانشجویان قرار گیرد. یکی از اقداماتی که در این زمینه صورت گرفته، ایجاد برنامه معدن اروپایی و تأسیس دو دوره کارشناسی ارشد مهندسی معدن (EMC) و مهندسی مواد معدنی (EMCE) است (European Program, 2000). این برنامه در سال ۱۹۹۶ و با مشارکت چهار دانشگاه از کشورهای انگلستان، هلند و فنلاند، ایجاد شده است. دروس این دوره ها در این چهار مرکز ارائه شده و دانشجویان، هر نیمسال را در یکی از این مراکز می‌گذرانند. برخی گروههای آموزشی معدن در دیگر کشورهای اروپایی نیز برنامه‌های مشابهی را در مورد شبکه‌ای کردن آموزش و همکاریهای مشترک، در دست بررسی دارند. در همین زمینه و درکشور استرالیا، دانشگاه نیوساوت ویلز ارتباطهایی را با گروههای مهندسی معدن مدرسه معدن کلرادو و دانشگاه مینه‌سوتا در رولا آمریکا، دانشگاه ویتواترزرند در افریقای جنوبی، دانشگاه فناوری لوله آ در سوئد و دانشگاه مونتان در لئوبن اتریش، برقرار کرده است.

یک عنصر مهم در شبکه‌ای کردن آموزش، ایجاد اتحادی راهبردی با بخشهای مؤثر صنعت معدن است، که با روشهای مختلف، از جمله ایجاد مرکز آموزشی مستقر در محل معدن، امکان‌پذیر می‌شود. هدف از این کار، دستیابی به چیزی شبیه بیمارستانهای آموزشی برای دانشجویان رشته پزشکی است، که در آن دانشجویان سالهای آخر، مسائل نظری و تمرین مهارتهای عملی را با دنیای واقعی بیمارستان در هم می آمیزند. در این جا نیز در دوره آموزشی در محیط معدن، دانشجویان و اساتید در عمل با مسائل و مشکلات این حرفه روبرو می شوند و این امکانی است که به هیچ وجه در آموزش سنتی به دست نمی آید. آموزش در محل معدن بیش از پیش متکی به دانشجویان است. در این جاست که دانشجویان می توانند رابطه بخشهای مختلفی چون طراحی معدن، تهویه، حمل و نقل و مدیریت را به شیوه‌ای بهتر درک کرده و به این ترتیب شناخت جامع تری از مجموعه فعالیتهای مهندسی معدن کسب کنند. در چنین محیطی، شاغلان در صنعت معدن هم می‌توانند با سهولت بیشتر در دوره‌ها و کارگاههای آموزشی، که توسط اساتید دانشگاه ارائه می شود، شرکت کنند. نخستین مرکز از این دست، در کشور استرالیا، در سال ۱۹۹۵ در معدن مدرن زغال سنگ وایی (Wyee Colliery)، با تولید دو میلیون تن در سال، افتتاح شد. هزینه ساختمان و نگهداری این مرکز، توسط بخش صنعت تأمین شده است. وجود این مرکز، ارائه درسها را برای مدرسان شاغل در صنعت معدن آسان‌تر کرده و به روز نمودن آنها نیز آسان‌تر است.

در استرالیا، آموزشهای پایه یعنی آموزش علوم پایه و مبانی مهندسی، در همه رشته‌های مهندسی مشابه است. از این روست که در بسیاری از دانشگاه‌ها، دو سال اول آموزش کارشناسی معدن به آموزش علوم پایه و اصول مهندسی، که اغلب توسط دیگر گروههای آموزشی و به طور یکسان برای همه رشته های مهندسی ارائه می شود، اختصاص یافته است. در دو سال باقیمانده نیز دروس اصلی و تخصصی رشته معدن عرضه می‌شود. در سالهای اخیر تجربیات تازه ای در زمینه آموزش دروس تخصصی معدن به عمل آمده است. برای مثال، در دانشگاه نیوساوت ویلز استرالیا، دروس دو سال آخر دوره کارشناسی معدن از تقویم دانشگاه حذف شده و محتوی آن به صورت بسته های آموزشی (مدولار) عرضه می‌شود. بسته های آموزشی معمولا به صورت فشرده، مثلا در طول یک هفته، و یکی پس از دیگری، ارائه می شوند. به این ترتیب، اوقات دانشجویان برای ۸ ماه کار در صنعت، در طول دو سال آخر دوره کارشناسی، آزاد است.

بحث و نتیجه گیری

مقایسه آمار دانشجویان و دانش آموختگان ایران با دیگر کشورها حقایق تکان دهنده‌ای را بیان می دارد (جدول ۸). در حال حاضر در سه کشور کانادا، استرالیا و انگلستان، با بیش از ۱۱۰ میلیون نفر جمعیت، درآمد سرانه و تولید ناخالص ملی بالا و سهم تعیین کننده‌ای که در بازار جهانی مواد معدنی دارند، جمعا ۲۰ مرکز آموزش دوره های دانشگاهی معدن را ارائه می دهند. این در شرایطی است که در ایران هم اکنون ۲۳ مرکز دانشگاهی، دوره های کارشناسی و بالاتر معدن را عرضه می کنند (جدول ۷ و شکل ۶). از سوی دیگر، در چهار کشور پیشرفته آمریکا، کانادا، استرالیا و انگلستان سالیانه جمعا ۶۱۳ دانش آموخته کارشناسی معدن تربیت می شود، که بخش قابل توجهی از آنها نیز دانشجویان خارجی هستند. این در حالی است که تعداد دانش آموختگان کارشناسی معدن کشور ما در سال ۱۳۷۸ بیش از کل فارغ التحصیلان چهار کشور فوق و برابر ۶۴۵ نفر بوده است (شکل ۶). در کلیه کشورهای یاد شده، به جز استرالیا، تعداد دانشجویان و دانش آموختگان معدن در حال کاهش است، در صورتی که در کشور ما آمار دانش آموختگان معدن به نحو چشمگیری در حال افزایش می باشد. در کشور در حال توسعه آفریقای

جنوبی، که از بسیاری جهات قابل مقایسه با کشور ماست (جدول ۸)، تنها چهار موسسه آموزش عالی مدارک مهندسی معدن ارائه می دهند. این کشور سالانه کمتر از ۴۰ نفر دانش آموخته کارشناسی معدن دارد. این در حالی است که بیش از نیم میلیون نفر در صنعت معدن آفریقای جنوبی مشغول به کارند و نزدیک به ۴۴ درصد صادرات این کشور را مواد معدنی تشکیل می دهد.

در ایران، مراکز آموزش معدن، به خصوص در بخش دولتی، از فضاهای آموزشی کم و بیش قابل قبولی برخوردار است، برنامه های مصوب و در حال اجرا نیز همخوانی نسبتا قابل قبولی با برنامه های مشابه در کشورهای پیشرفته دارند (معماریان، ۱۳۸۰). از این رو، مسائل فوری‌تر آمورش معدن کشور را به شیوه زیر می توان خلاصه کرد:

- تعدد مراکز آموزشی مجری آموزش معدن و بنیه علمی کم و امکانات آموزشی ناچیز برخی از آنها،
- حجم زیاد دانشجویان و دانش آموختگان و عدم تناسب آنها با قدرت جذب بازار کار،
- نامناسب بودن نسبت دانشجو به استاد و هم چنین نسبت اساتید دارای مرتبه های مختلف،
- اندک بودن سهم پژوهش در فعالیتهای مراکز آموزشی،
- عدم اجرای درست برنامه‌های آموزشی مصوب.

متأسفانه به دلیل محدودیتهای متنوع موجود، رفع همه این کمبودها در کوتاه مدت امکان پذیر نیست. افزون بر آن، بسیاری از این مسائل وابسته به شرایط بیرونی و سوگیریهای کلی آموزش عالی کشور است. با در نظر گرفتن تجربه جهانی و امکانات موجود، برخی از مهم‌ترین اقداماتی که می‌توانند در این زمینه مفید باشند به شرح زیر است:

۱. کاهش قابل توجه تعداد دانشجویان کارشناسی به منظور نزدیک کردن تعداد دانش آموختگان به قدرت جذب بازار کار.

۲. حذف گروههای آموزشی کوچک‌تر، با امکانات کمتر یا واقع در مناطق نا مناسب، و یا محدود کردن فعالیت این مراکز به آموزشهای تا سطح کاردانی.

۳. ادغام مراکز کوچک‌تردر یکدیگر و ایجاد گروههای آموزشی با امکانات و تواناییهای گسترده‌تر.

۴. تمرکز فعالیتهای آموزشی و پژوهشی هر مرکز در یک زمینه خاص، با توجه به نیاز های منطقه و امکانات و نیروی انسانی موجود.

۵. اطمینان از اجرای در خور برنامه های آموزش معدن از راه برقراری سیستم کنترل کیفیت آموزشهای ارائه شده (معماریان، ۱۳۸۱).

قدردانی

مقاله حاضر بخشی از یافته های طرح پژوهشی بررسی آموزش معدن و مواد در ایران و جهان را ارائه می‌دهد که در سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹، از طریق دانشگاه صنایع و معادن ایران برای وزارت صنایع و معادن به انجام رسیده است. دراینجا لازم است تا از سرکار خانم دکتر زهرا سیف کاشانی، مهندس حسین عسگر زاده و مهندسی جلال موسوی که در انجام این پژوهش مرا یاری دادند، صمیمانه سپاسگزاری نمایم. هم چنین از مدیریت و کارکنان دانشگاه صنایع و معادن ایران، به دلیل کمکها و همکاریهای ارزنده‌ای که در راستای این تحقیق داشته اند، قدردانی می‌شود.

جدول ۱. آمار گسترش واحد های آموزش عالی معدن در سالهای بعد از انقلاب

	۱۳۵۷	۱۳۶۷	۱۳۷۷
دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی دولتی	٦	۱۲	۱٦
مراکز دانشگاه آزاد اسلامی	–	٤	۱۲
جمع	٦	۱٦	۲۸

جدول ۲. دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی ارایه کننده دوره های مختلف معدن در سال ۱۳۷۸

مراکز آموزشی	استان	کاردانی	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری
۱. دانشگاه تهران	تهران		+	+	
۲. دانشگاه امیر کبیر	تهران		+	+	+
۳. دانشگاه باهنر	کرمان	+	+	+	
٤. دانشگاه شاهرود	سمنان	+	+	+	
۵. دانشگاه صنعتی اصفهان	اصفهان		+	+	
٦. دانشگاه صنعت نفت آبادان	خوزستان	+	+	+	
۷. دانشگاه اصفهان	اصفهان		+		
۸. دانشگاه تربیت مدرس	تهران			+	
۹. دانشگاه امام خمینی	قزوین		+		
۱۰. دانشگاه صنعتی سهند	آذربایجان شرقی		+	+	
۱۱. دانشگاه یزد	یزد		+		
۱۲. دانشگاه بیرجند	خراسان		+		
۱۳. دانشگاه اراک	مرکزی		+		
١٤. دانشگاه کردستان	کردستان	+			
۱۵. دانشگاه صنایع و معادن ایران (بیرجند)	خراسان	+			
١٦. آموزشگاه فنی و حرفه ای کرمان	کرمان	+			
۱۷. آموزشکده فنی و حرفه ای سیرجان	کرمان	+			
۱۸. دانشگاه آزاد (علوم و تحقیقات)	تهران			+	+
۱۹. دانشگاه آزاد (تهران جنوب)	تهران		+	+	
۲۰. دانشگاه آزاد (شاهرود)	سمنان		+		
۲۱. دانشگاه آزاد (قائم شهر)	مازندران	+	+		
۲۲. دانشگاه آزاد (کرمان)	کرمان		+		
۲۳. دانشگاه آزاد (محلات)	اصفهان	+	+		
٢٤. دانشگاه آزاد (میمه)	اصفهان	+	+		
۲۵. دانشگاه آزاد (یزد)	یزد	+	+		
٢٦. دانشگاه آزاد (بافق)	کرمان		+		
۲۷. دانشگاه آزاد (لاهیجان)	گیلان	+	+		
۲۸. دانشگاه آزاد (طبس)	خراسان	+			
۲۹. دانشگاه آزاد (جیرفت)	کرمان	+			

جدول ۳. مشخصات برنامه های مصوب آموزش معدن تا ابتدای سال ۱۳۸۰.

عنوان دوره (گرایش)	تعداد دروس	تعداد واحد		ساعات آموزش	تاریخ تصویب
		نظری	عملی		
۱. کاردانی پیوسته علمی-کاربردی معدن (استخراج معدن)	۹۷	۱۳۲	۳۸	۵۷۴۷	۷۵/۱۲/۲۰
۲. کاردانی نا پیوسته علمی- کاربردی اکتشاف معدن	۳۹	۵۰	۲۳	۲۰۲۵	۷۸/٦/۱٤
۳. کاردانی ناپیوسته علمی-کاربردی حفاری اکتشافی	٤۰	۵۲	۲۰	۱۹٤۰	۷۸/٦/۱٤
٤. کاردانی استخراج معادن غیر زغالسنگ	۲۹	٤۵	۳۰	۲۱٤۸	٦۵/٤/۳
۵. کاردانی استخراج معادن زغالسنگ*	۲۹	۵۰	۲۹	۲۲۳٤	٦۵/٤/۲٦
٦. کاردانی ناپیوسته علمی-کاربردی استخراج معدن (معادن زغالسنگ)	۳۸	۵۵	۱۷	۱۸۷۲	۷۹/٤/۵
۷. کاردانی ناپیوسته علمی-کاربردی استخراج معدن (معادن فلزی)	۳۹	۵۵	۱۷	۱۸۷۲	۷۹/٤/۵
۸. کاردانی ناپیوسته علمی-کاربردی استخراج معدن (سنگهای ساختمانی)	۳۸	۵۷	۱۵	۱۸۰٤	۷۹/٤/۵
۹. کاردانی ناپیوسته علمی-کاربردی استخراج معدن (ایمنی در معادن)	۳۸	۵۷	۱۵	۱۸۳۷	۷۹/٤/۵
۱۰. کاردانی ناپیوسته علمی-کاربردی استخراج معدن (تجهیزات معدنی)	۳۷	۵۲	۲۰	۱۹۹۱	۷۹/٤/۵
۱۱. تربیت کاردان استخراج معدن**	۲۸	٤۸	۲۸	۲۱٤۲	٦۷/۳/۱۰
۱۲. کاردانی کانه آرایی*	۳۰	۵٤	۲۸	۱۸۷۲	٦۲/۱۲/۱۱
۱۳. کارشناس ناپیوسته علمی-کاربردی استخراج معدن	٤۰	۷٤	۱۷	۲۳۱۷	۷۱/۹/۲۹
۱٤. کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن	٦۳	۱۱۱	۲۷	۲۷۷۱	۷٦/٤/۸
۱۵. کارشناسی مهندسی استخراج معدن	٦٤	۱۱۳	۲۵	۲۷۸۸	۷٦/٤/۸
۱٦. کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف معدن	۱۳	۲۳	۹	٤۲۵	۷٤/٤/۲۵
۱۷. کارشناسی ارشد استخراج معدن	۱۳	۲٤	۸	٤۰۸	۷٤/٤/۲۵
۱۸. کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ	۱٤	۲۹	۹	۵۲۷	۷۲/۸/۱٦
۱۹. کارشناسی ارشد مهندسی فراوری مواد معدنی	۱۲	۲٤	۸	۵۲۷	۷۵/۱۱/۱۷
۲۰. کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت	۱۳	۲٤	۸	٤۰۸	۷۷/۱۱/۱٤
۲۱. کارشناسی ارشد حفاری و استخراج نفت	۱۳	۲٤	۸	٤۰۸	۷۷/۱۱/٤
۲۲. دکتری مهندسی معدن (گرایشهای: اکتشاف، استخراج، مکانیک سنگ، فراوری مواد معدنی)	۹	۲٤	۲٤	٤۵۹	۷٦/٤/۲۲

*مصوب ستاد انقلاب فرهنگی، * * مصوب سازمان امور اداری و استخدامی کشور. بقیه دوره ها مصوب شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم و آموزش عالی است.

جدول ٤. مشخصات دوره کارشناسی مهندسی اکتشاف و استخراج معدن (مصوب ١٣٧٦)

مهندسی استخراج	تعداد	تعداد واحد		ساعت آموزش	
نوع درس	درس	نظری	عملی	نظری	عملی
عمومی	١٠	١٨	٢	٣٠۶	۶٨
پایه	١٣	٢٨	۴	۴٧۶	١٣۶
اصلی	٢٠	٣۴	٨	٥٧٨	٣٣٣
تخصصی	١٧	٢٧	٧	۴٥٩	٣٠۶
اختیاری	٣	۶	١	١٠٢	٣۴
و غیره(پروژه و...)*	١	-	٣	-	-
جمع	۶٣	١١٣	٢٥	١٩٢١	٨٧۶
جمع کل		١٣٨		٢٧٩٧	
فعالیتهای نظری دوره کارشناسی ۶٩٪ و فعالیتهای عملی ٣١٪					

* گذراندن واحد پروژه نیاز به کار عملی دارد

مهندسی اکتشاف	تعداد	تعداد واحد		ساعت آموزش	
نوع درس	درس	نظری	عملی	نظری	عملی
عمومی	١٠	١٨	٢	٣٠۶	۶٨
پایه	١٣	٢٨	۴	۴٧۶	١٣۶
اصلی	٢۶	٣٨	١۴	۶٥۴	٥٥٣
تخصصی	١٢	٢٣	٢	٣٩١	٨٥
اختیاری	٢	۴	١	۶٨	٣۴
و غیره(پروژه و...)*	-	-	۴	-	-
جمع	۶٣	١١١	٢٧	١٨٩٥	٨٧۶
جمع کل		١٣٨		٢٧٧١	
فعالیت نظری دوره کارشناسی ۶٨٪ و فعالیتهای عملی ٣٢٪					

* گذراندن واحد پروژه نیاز به کار عملی دارد

جدول ٥. آمار اعضای هیأت علمی مراکز دولتی آموزشی معدن کشور در سال ١٣٧٨*

دانشگاه	آمارهیأت علمی			تعداد هیأت علمی در مراتب مختلف			
	دکتری	وغیره	جمع	استاد	دانشیار	استادیار	مربی
تهران	١۴	٣	١٧	٣	۴	٧	٣
امیرکبیر	١٢	٥	١٧	-	١	١٢	۴
یزد	۴	٨	١٢	-	-	۴	٨
صنعتی اصفهان	۴	٢	۶	١	-	٣	٢
شاهرود	٣	٧	١٠	-	١	٢	٧
بیرجند	١	۴	٥	-	-	١	۴
سهند تبریز	۴	٢	۶	-	-	۴	٢
تربیت مدرس	٥	-	٥	-	١	۴	-
امام خمینی قزوین	١	٣	۴	-	-	١	٣
کردستان	١	٣	۴	-	-	١	٣
ارومیه	١	۴	٥	-	-	١	۴
کرمان	٢	١٢	١۴	-	-	٢	١٢
جمع	٥٢	٥٣	١٠٥	۴	٧	۴٢	٥٢

* بر اساس مستندات سال ١٣٧٨ آموزش عالی.

جدول ٦. مجموع دانش آموختگان معدن مراکز آموزشی دولتی و آزاد کشور تا پایان سال ١٣٧٨

	کاردانی	کارشناسی	کارشناسی ارشد	جمع
١٣٦١-١٣١۶	*	**	۴٥۴	۴٥۴
١٣٧٨-١٣٦١	٧٨١	۴٣٢٧	٢۶٩	٥٣٧٧
جمع	٧٨١	۴٣٢٧	٧٢٣	٥٨٣١

* از تعداد احتمالی دانش آموختگان کاردانی معدن پیش از انقلاب، آماری در دست نیست.

** تقریبا کلیه دانش آموختگان پیش از انقلاب دارای مدرک کارشناسی ارشد بوده اند.

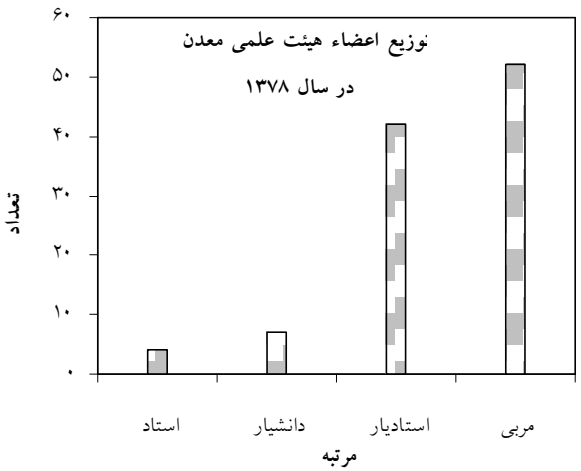
جدول ٧. مراکز آموزشی ارائه کننده دوره های کارشناسی و بالاتر معدن، در چند کشوربرگزیده

کشور	تعداد	مراکز فعال درآموزش معدن
آمریکا	١۶	آلاسکا (فربنکس)، آریزونا، مدرسه معدن کلورادو، کلمبیا، آیداهو، کنتاکی، میشیگان تک، میسوری (رولا)، مونتاناتک، نوادا (رینو)، پن استیت، داکوتای جنوبی، ایلینویز جنوبی، یوتا، ویرجینیاتک، ویرجینیای غربی
کانادا	٩	بریتیش کلمبیا، آلبرتا، لورنتین، تورنتو، کوئینز، مک گیل، مدرسه پلی تکنیک کبک، لاوال، دالهوزی
استرالیا	۶	بالارات، کرتین تک، کوئینز لند، نیو ساوت ویلز، استرالیای جنوبی، ولونگانگ
انگلستان	۴	امپریال کالج، لیدز، ناتینگهام، اگزتر
آفریقای جنوبی	۴	وایتواترسرند، پرتوریا، تکنیکون وایتواترسرند، تکنیکون آفریقای جنوبی
ایران	٢٣	تهران، امیرکبیر، باهنر، شاهرود، صنعتی اصفهان، صنعت نفت آبادان، اصفهان، تربیت مدرس، امام خمینی، سهند، یزد، بیرجند، اراک، آزاد (١٠ مرکز)

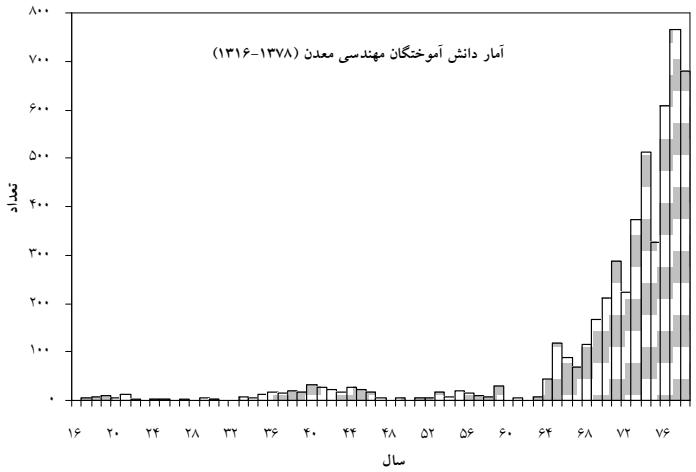
جدول ۸. مقایسه آمار اقتصادی- اجتماعی و آموزش معدن در چند کشور منتخب*

	آمریکا	کانادا	استرالیا	انگلستان	آفریقای جنوبی	ایران
جمعیت (میلیون نفر)	۲۸۰	۳۱/٦	۱۹/٤	۵۹/٦	٤۳/٦	٦٦
ساختار جمعیتی (٪): - کمتر از ١٤ سال	۲۱	۱۹	۲۱	۱۹	۳۲	۳۳
- بین ١٤ تا ٦٤ سال	٦٦	٦۸	٦۷	٦۵	٦۳	٦۲
- بیش از ٦٤ سال	۱۳	۱۳	۱۲	۱٦	۵	۵
جمعیت زیر خط فقر (٪)	۱۲/۷	+	+	۱۷	۵۰	۵۳
باسوادن (٪)	۹۷	۹۷	۱۰۰	۹۹	۸۱/۸	۷۲
نرخ تورم (٪)	۳/٤	۲/٦	۱/٤	۲/٤	۵/۳	۱٦
نرخ بیکاری (٪)	٤	٦/۸	٦/٤	۵/۵	۳۰	١٤
بودجه (درآمد، میلیارد دلار)	۱۸۲۸	۱۲٦	۹٤	۵۵۵	۳۱/۱	۲۷
صادرات سالیانه (میلیلرد دلار)	۷۷٦	۲۷۲	٦۹	۲۸۲	۳۰/۸	۲۵
GDP (معادل قدرت خرید، میلیارد دلار)	۹۹٦۳	۷۷۵	٤٤٦	۱۳٦۰	۳٦۹	٤۱۳
GDP نرخ رشد حقیقی (٪)	۵	٤/۳	٤/۷	۳	۳	۳
GDP سرانه (دلار)	۳٦۲۰۰	۲٤۸۰۰	۲۳۲۰۰	۲۲۸۰۰	۸۵۰۰	٦۳۰۰
تعداد مراکز آموزش عالی معدن	۱٦	۹	٦	٤	٤	۲۳
طول دوره کارشناسی معدن (سال)	٤	۵-٤	٤-۳	٤-۳	۵-٤	٤
تعداد اعضای هیئت علمی معدن	۷٦	۵۸	۳۰	+	+	۵۳**
تعداد دانشجویان کارشناسی معدن	٤۱۷	۵۱۲	+	+	۲۰۰	> ۲۸۰۰
تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی	۱۳۰	۱۳۲	٤٤	+	+	> ۱۳۰
تعداد دانش آموختگان کارشناسی	۱۵۳	۱۰۹	۱۷۵	۱۷٦	۳۸	٦٤۵
تعداد دانش آموختگان تحصیلات تکمیلی	۳۲	۳۳	۲۱	+	+	۳۵

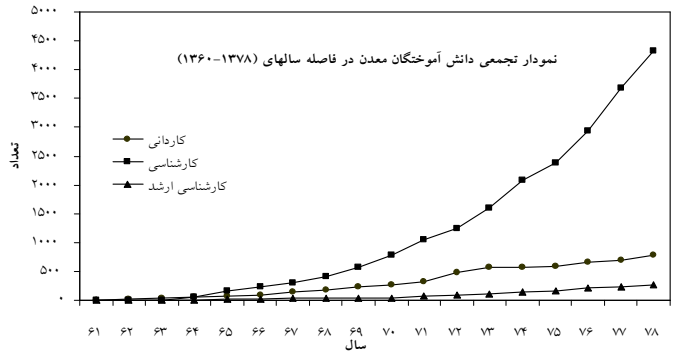
*آمار جدول از ماخذ ملی کشور ها و منابع بین المللی فراهم آمده و به تفاوت مربوط به محدوده سالهای ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۱ میلادی است (برای سهولت مقایسه، آمار اقتصادی- اجتماعی گرد شده اند). + آماری در دسترس نیست ** از تعداد اعضای هیئت علمی معدن دانشگاه آزاد آماری در دسترس نیست. در سالهای گذشته، بخش عمده اساتید این دانشگاه به صورت پاره وقت از دانشگاه های دولتی تامین می شده است.



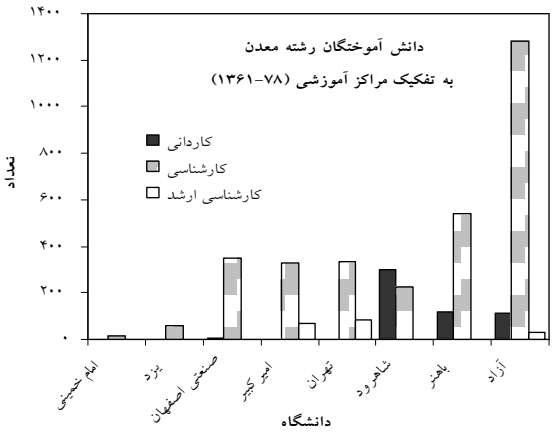
شکل ۱. توزیع اعضای هیئت علمی کشور با مرتبه های مختلف در سال ۱۳۷۸



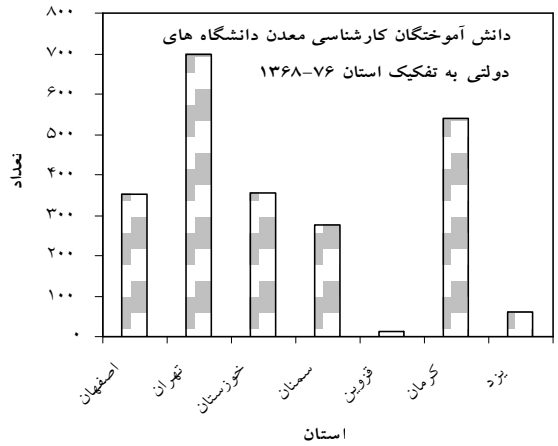
شکل ۲. آمار دانش آموختگان مهندسی معدن کشور ۷۸-۱۳۱۶



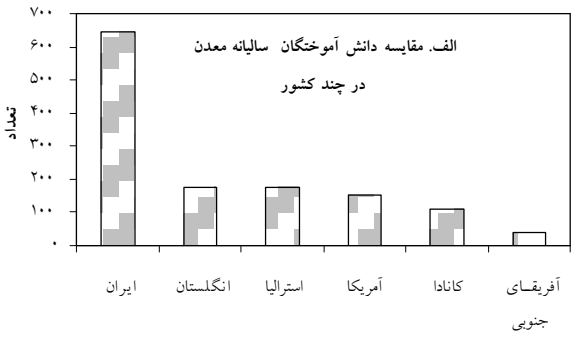
شکل ۳. نمودار تجمعی دانش آموختگان معدن در سالهای ۷۸-۱۳۶۱



شکل ۴. آمار دانش آموختگان رشته معدن در فاصله سالهای ۱۳۶۱ تا ۱۳۷۸ در ۸ دانشگاه کشور.



شکل ۵. آمار دانش آموختگان معدن دانشگاه های دولتی به تفکیک استان در سالهای تحصیلی ۷۶-۱۳۶۱



شکل ۶. مقایسه تعداد مراکز ارائه کننده آموزش معدن (الف) و تعداد دانش آموختگان سالیانه معدن (ب) در ایران با ۵ کشور منتخب

کتابنگاری

حجازی، ج.،۱۳۷۷- تحلیل تاریخی آموزش فنی و مهندسی در ایران و جهان و آینده نگری برای ایران. فرهنگستان علوم، شاخه مهندسی مواد، ۶۲۱ ص.

حجازی، ج.،۱۳۷۸- تحلیلی بر بنیان گذاری آموزش نوین و آموزش مهندسی در دوران قاجار، مجله آموزش مهندسی ایران، شماره ۱.

دفتر امور آموزش تحصیلات تکمیلی، گزارش ملی آموزش عالی ایران، ۷۶-۱۳۷۵- معاونت آموزشی وزرات فرهنگ و آموزش عالی.

ستاد انقلاب فرهنگی،برنامه های آموزش کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد معدن، مصوب دهه ۶۰.

شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم و آموزش عالی، برنامه های مصوب آموزش معدن در دهه های ۶۰ و ۷۰.

فرشاد، م.،۱۳۵۶- تاریخ مهندسی در ایران، دانشگاه شیراز.

قاسمی، ف. و میر علیرصا م.،۱۳۷۰- تاریخچه مهندسی معدن در دانشکده فنی دانشگاه تهران، گروه مهندسی معدن دانشکده فنی دانشگاه تهران.

گروه پژوهشهای آماری و انفورماتیک ۱۳۶۱-۱۳۷۸- آمار آموزش عالی ایران، انتشارات علمی و فرهنگی، موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی.

معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی، آمار فارغ التحصیلان دانشگاه آزاد اسلامی در دهه های ۶۰ و ۷۰.

معماریان، ح.،۱۳۷۹- بررسی آموزش مهندسی معدن و مواد در ایران و جهان، ۵ جلد، گزارش تهیه شده برای وزارت صنایع و معادن ایران.

معماریان، ح.،۱۳۸۰- آموزش مهندسی معدن و مواد در ایران و جهان، ۷۰۱ صفحه (کتاب در دست چاپ).

معماریان،ح.،۱۳۸۱- پایگاه اطلاعات آموزش معدن و مواد ایران(مقاله در دست چاپ).

معماریان،ح.،۱۳۸۱- ارزیابی آموزش مهندسی ،با نگاهی ویژه به آموزش مهندسی معدن(مقاله در دست چاپ).

معماریان، ح.،۱۳۸۲- تضمین کیفیت آموزش مهندسی در ایران، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، فرهنگستان علوم، صفحات ۱۵-۳۸.

مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، آمار آموزش عالی ایران، گزارشهای دهه ۷۰

یعقوبی، م.،۱۳۷۸- تحلیلی بر آموزش علوم مهندسی، نامه فرهنگستان علوم، شماره ۳، صفحه ۳.

یونسکو، بیانیه جهانی آموزش عالی برای قرن آینده، دیدگاهها و دستورالعملها، گزارش نهایی کنفرانس جهانی آموزش عالی، پاریس ۱۹۹۸. (ترجمه حمید جاودانی)، موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، ۴۲ صفحه، ۱۳۷۸.

Refefrences

Archibald, J.F., 2000- The Status of Canadian University Programs in Mining Engineering. Department of Mining Engineering, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.

Aspinall, T. O. & Brady, B. H. ,1997- Formulation of Guidelines on personal attributes and professional competencies for graduate mining engineers. The AusIMM Annual Conference, p. 309- 314.

European Program, 2000- European Mining Course, EMC. www.emc.edu.org

Dowd و P. A., 1998- Change: Choices and Dilemmas for education, industry and the institutions. International Mining and Minerals, Vol. 1, No 11, p 285-294.

Galvin, J.M. & Roxborough, F. F., 1997- Mining Engineering Education in 21st Century- Will Universities Still Be Relevant. The AusIMM Annual Conference, p 301- 308.

Gibney, K., 1998- Awakening creativity. ASEE-Prism, Vol. 7, P. 18-23.

Golosinski, T.S., 2000- Mining education in Australia: A vision for the future. CIM Bulletin, Vol. 93, No. 1039, p. 60-63.

Karmis, M. ,1998-Towards a sustainable mining research infrastructure: an academic perspective. Society of Mining Professors, www.mineprofs.org/mineprofnews.html

Lawson, F., 1997- The education of professional specialists for the mineral industry in to the next century. The AusIMM Annual Conference, Ballarat. p. 315- 319

Lysons, A., Hatherly, D., Mitchell, D. A., 1998- Comparison of measures of organizational effectiveness in UK. Higher Education, Vol. 39, No. 1, p. 1-19.

Phillips, H.R., 1999- Mining education in South Africa- past, present and future. CIM Bulletin, Vol. 92, No.1033, p 98-102.

SMP (Society of Mining Professors), 1997- Newsletter No. 10, www.mineprofs.org/mineprofnews.html

SMP (Society of Mining Professors), 1998- Newsletter No. 11.

SMP (Society of Mining Professors), 1998- Newsletter No. 12. Editorial.

SMP(Society of Mining Professors), 1999- Newsletter No. 15.

Scoble, M. & Daneshmend, L. K., 1998- Mine of the year 2020: Technology & Human Resources. CIM Bulletin, Vol. 91, No 1023, P. 51-60.

Shaw, 1998- Society of Mining Professors, Newsletter No. 13.

The Australian Institute of Mining and Metallurgy (The AusIMM), 1987- Statement on Education.

The Institution of Engineers, Australia (The IEAust), 1996- Exposure draft report, review of the engineering education.

UNESCO, 1997-Regional Conference on Higher Education. Beirut.

UNESCO, 1998- Higher Education in the twenty-first century, vision and action. World Conference on Higher Education, Paris.

*دانشیار دانشکده فنی دانشگاه تهران

*Associate Professor, Mining Engineering Department, Tehran University, Iran