

زمین شناسی برای آینده بهتر ایران

جلیل قلمقاش^۱ - شهرام نصیری^۲

^۱ پژوهشکده علوم زمین-سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

^۲ دانشگاه کوینزاند، بریزبین - استرالیا

چکیده

گسترش شهرنشینی و احداث سازه های نوین در مناطق مختلف کشور ضرورت تهیه اطلاعات دقیق زمین شناسی برای مهندسان عمران را افزایش داده است. برای آینده بهتر ما نیازمند نقشه های دقیق زمین شناسی و مخاطرات هستیم که وجود آنها برای طراحی و اجرای درست طرحهای عمرانی ضرورت دارد. شناسایی و اکتشاف منابع معدنی سطحی به تقریب پایان یافته است. تامین مواد معدنی آینده نیازمند حرکت به سمت عمق بیشتر است. رصد تحولات جهانی برای راهبردهای اکتشافی آینده ضرورت دارد. نیکل، لیتیم، کبالت، گرافیت، مس و لانتانیدها عناصر اصلی سازنده باتری ها و قطعات الکتریکی هستند که در برنامه های اکتشافی آینده کشور میبایست سهم بالایی داشته باشند. افزون بر ضرورت گسترش مطالعات دقیق سطحی و تهیه نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰، پهبادها برای پایش و برداشت سریع، دقیق و بر خط عمقی گزینه مناسبی هستند. دادههای دقیق زمین شناسی نیازمند منابع انسانی آموزش دیده با کیفیت بالا و با انگیزه است که بتواند راه سخت تولید داده های پایه را طی نماید.

Geology for better future of Iran

Jalil Ghalamshash¹ - Shahram Nasiri²

¹ Institute of Geosciences-Geological Survey of Iran

² University of Queensland, Brisbane - Australia

Abstract

The expansion of urbanization and the construction of new structures in different parts of the country is increasing and we have to provide accurate geological information for civil engineers. For the better future, we need accurate geological and hazard maps to design and execute development plans correctly.

The discovery and exploration of surface mineral resources is almost complete. Future mineral supplies need to go deeper. Observing global developments is essential for future exploration strategies. Nickel, lithium, cobalt, graphite, copper, and lanthanides are major constituents of batteries and electrical components that should play a major role in future exploration programs in the country. In addition to expanding the need for detailed surface studies and preparing 1: 25000 geological maps, drones are a good option for fast, accurate and in-depth monitoring and harvesting.

Accurate geological data requires high-quality, motivated trained human resources that can go the hard way of generating basic data.

مقدمه

ایران در کمربند کوهزایی آلپ- هیمالیا قرار دارد. این کمربند به دلیل قرارگیری در حد فاصل دو صفحه قاره ای اورازیا (در شمال) و گندوانا (در جنوب) دارای تکتونیک همگرا یا فشاری بوده و متأسفانه موجب پدیده های مخرب چون زمین لرزه و

بلایای طبیعی دیگر در سرزمین ایران میشود. با توجه به همین موقعیت، ایران جزو سه کشور اول پرمخاطره جهان محسوب میشود. زمین‌لرزه، سیل، زمین‌لغزش، فرونشست، آتشفشان، توفانهای شدید، بالا آمدن سطح آب دریا و زیرآب رفتن تاسیسات ساحلی، سرمازدگی و خشکسالی برخی از مخاطرات زمین در سرزمین ما هستند. از سوی دیگر همین موقعیت تکتونیکی موجب شده است ایران سرزمینی معدنی و بهشت زمین شناسی دنیا باشد.

در تمام دنیا اطلاعات پایه زمین شناسی ارزشمند و مفید میباشند اما در مناطق فعال کره زمین همچون کمربند آلپ-همالیا و ایران ضروری هستند. این اطلاعات برای تصمیم گیری در طیف گسترده ای از فعالیت های عمرانی و اجتماعی مانند: (الف) درک و مدیریت خسارات ناشی از خطرات زمین شناسی (ب) اکتشاف و توسعه مواد معدنی و سوخت؛ (ج) ارزیابی اثرات زیست محیطی؛ (د) توسعه، استفاده پایدار و حفاظت از آب های زیرزمینی؛ (ه) ساخت پروژه های زیربنایی؛ (د) برنامه ریزی شهری شامل منطقه بندی و محوطه سازی و (ز) برنامه ریزی منطقه ای مانند نشست و اجازه تاسیس واحدهای صنعتی (Bhagwat and Ipe, 2000) ضروری هستند.

در این مقاله تلاش شده است با بحث در مورد آمار خسارت ناشی از بلایای طبیعی و درآمد بخش معدن در کشور، ضرورت اجرای مطالعات پایه زمین شناسی برای آینده کشور را ارائه نماییم. در نهایت در مورد ضرورت تربیت و به کارگیری نیروی انسانی کارآمد نکاتی ارائه شده است.

مخاطرات و ضرورت تهیه نقشه های دقیق زمین شناسی

از ۴۱ مخاطره طبیعی، ۳۱ مخاطره در ایران رخ می دهد و با وجود پیشرفت علم حوادث نیز بیشتر شده است. در دو سال گذشته بلایای دیگری به این کلکسیون افزوده شده، که طوفان های حاره ای از آن جمله است. کشور ایران در آسیا ششمین کشور حادثه خیز و در کل دنیا دهمین کشور حادثه خیز است.

متأسفانه در ۲۵ سال گذشته مردم ایران ۱۰ زمین لرزه با بزرگی بیش از ۶ را تجربه کرده اند که در اثر آنها بیش از ۳۰ شهر و ۲۰۰۰ روستا تخریب و ۹۰۰۰۰ نفر کشته شده اند. میزان دقیق خسارت زمین لرزه های یاد شده بسیار زیاد برآورده شده است برای مثال طبق گزارش معاونت عمرانی استانداری کرمانشاه، خسارت واحدهای مسکونی، اداری و تاسیسات زیربنایی زلزله سال ۹۶ حدود ۲۶۰۰ میلیارد تومان بوده است (روزنامه دنیای اقتصادی ۹۶/۸/۲۴). افزون بر زمین لرزه، مردم ایران در ۲۵ سال گذشته ۱۰۰۰ سیل را تجربه کرده اند که خسارات آن نزدیک به ۱۰۰۰ میلیارد تومان بوده است. خسارت تقریبی زمین لغزش در سه استان شمالی کشور در سالهای ۱۳۷۵-۱۳۸۹ حدود ۱۰۰ میلیارد تومان بوده است. افزون بر بلایای طبیعی آشکار، چند سالی است که پدیده فرونشست در دشتهای کشور موجب نگرانی مردم شده است. در این راستا، کارشناسان و مسئولان (خبرگزاری خانه ملت ۱۴ مردادماه ۹۶) بارها اعلام نموده اند که فرونشست زمین در اکثر دشتهای کشور به ویژه مناطق شهری در حال وقوع است و براساس اطلاعات موجود به نظر می رسد که تهران رکوددار بالای نرخ فرونشست زمین در دنیاست. پدیده فرونشست خسارتهایی غیر قابل جبرانی به زیرساختهای اصلی مانند خطوط ریلی و جاده ای، مخابرات، نفت، گاز و برق در دشتهای کشور و برای مناطق مسکونی در دشتهای دارد که برآورد خسارات آنها دقیقاً امکان پذیر نیست. برای مثال اخیراً رئیس مدیریت بحران اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی عنوان نمودند که: "فرونشست بحرانی زمین در پنج نقطه خراسان رضوی وجود دارد که رقم دقیقی را نمی توان برای خسارت ناشی از این پدیده تعیین نمود زیرا عمده خسارتهای پنهان است" (خبرگزاری جمهوری اسلامی ایران، ۹۵/۱۲/۱۲).

هرچند آمار دقیقی از خسارات ناشی از بلایای طبیعی وجود ندارد یا دست کم به آسانی قابل دسترس نیست ولی این پدیده و خسارات ناشی از آنها آنقدر بزرگ هستند که بتوان ادعا نمود در ایران مانند بسیاری از کشورهای دیگر (ژاپن، ترکیه، بخش غربی ایالات متحده، مکزیک، شیلی و...) اجرای درست طرحهای عمرانی به وجود اطلاعات دقیق زمین شناسی وابسته است به عبارت دیگر اطلاعات زمین شناسی صحیح موجب اجرای درست طرحهای عمرانی در کشور خواهد شد. در ژاپن با مطالعه و شناخت دقیق زمین شناسی و کاربرد اطلاعات در ساخت ابنیه و مدیریت صحیح، خسارات جانی و مالی مخاطراتی چون زمین لرزه به حداقل رسیده است. با همین روش مطالعاتی و مدیریتی زمین لرزه ۱۹۹۲ کالیفرنیا با بزرگی ۷ هیچ کشته ای نداشت.

هر چند در زمان حاضر نقشه‌های مخاطرات زمین به صورت کوچک مقیاس ملی و در برخی مناطق ناحیه‌ای وجود دارد اما برای اجرای دقیق طرح‌های مکان‌یابی صنعتی، شهری و روستایی، تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی و پهنه‌بندی خطر بلایای طبیعی (زمین لرزه، سیلاب، حرکت‌های دامنه‌ای و آتشفشان‌ها) در مقیاس‌های ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۱۰,۰۰۰ ضروری می‌باشد. با نقشه دقیق زمین‌شناسی مدیران می‌توانند به شکل بهتری تصمیم‌گیری نمایند و با اجرای دقیق طرح‌های عمرانی از وقوع پدیده‌های مخرب (سیل فروردین ۹۸ در شیراز، لرستان، خوزستان و مازندران، زمین‌لغزش حسین آباد کالیپوش سمنان، فاجعه زیست محیطی سد گتوند، ساخت و ساز در پهنه‌های گسلی و...) جلوگیری یا دست کم خسارات آنها را کاهش دهند. برای آینده‌ایمن‌تر کشور ما نیازمند نقشه‌های دقیق برای تمام مخاطرات موجود در کشور هستیم و ضروری است مدیران ارشد کشور با اختصاص بخشی از بودجه‌های عمرانی بستر لازم برای تولید آنها را فراهم نمایند.

اکتشاف مواد معدنی استراتژیک و عمیق

ایران با دارا بودن ۳۷ میلیارد تن ذخایر قطعی، یکی از غنی‌ترین کشورهای معدنی دنیاست. طبق گزارش مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵ حدود پنج هزار معدن در کشور فعال بوده که ارزش کل تولیدات آنها بالغ بر ۱۶۶ هزار میلیارد ریال بوده است. طبق همین آمار در مجموع ۹۴۰۰۰ نفر در معادن به کار اشتغال داشته‌اند. ارزش افزوده حاصل از فعالیت معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال ۱۳۹۵ جمعاً بالغ بر ۱۲۲ هزار میلیارد ریال بوده است. در همین سال، حدود ۱۰۴ میلیون تن مواد معدنی به ارزش ۷۳۴,۱۶۵ میلیارد ریال تولید شده که حدود ۱۱ میلیون تن آن به ارزش ۱/۵ میلیارد دلار به طور مستقیم صادر شده است. گزارش‌های تقریباً مشابهی برای فعالیتهای معدنی سالهای دیگر وجود دارد که با در نظر گرفتن آنها میزان درآمد بخش معدن حداکثر حدود ۱ تا ۲ درصد درآمد ناخالص ملی برآورد می‌شود.

بررسی نشان می‌دهد که کشورهای معدنی در بلند مدت عملکرد بهتری نسبت به کشورهای تولیدکننده نفت و کشورهای غیر معدنی دارند (Haggquist and Soderholm, 2015). با توجه به اسناد بالادستی و راهبردهای کشور، توان اقتصادی ایران در سالهای آینده به طور مستقیم به توان معدنی آن ارتباط دارد. در سال‌های اخیر دایم در مورد اکتشاف منابع معدنی عمیق یا پنهان گفتگو شده است اما به تقریب رشدی در این زمینه نداشته‌ایم و همچنان در حال واگذاری پهنه‌های اکتشافی به بخش‌های دولتی و خصوصی هستیم که همه با اطلاعات موجود در صدد واکای مجدد آنها هستند که بر اساس آمار منتشره چندان موفق نبوده‌اند. کمبود سرمایه، پایین بودن دانش فنی، نبود تکنولوژی لازم، قوانین و مقررات دست و پاگیر ظاهراً عوامل عدم موفقیت در این بخش هستند.

یکی از راههای ارزن و در دسترس برای کشف ذخایر معدنی پنهان، مساحی دقیق کشور در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ است که در صورت اجرای درست اطلاعات میدانی دقیق را در اختیار پژوهشگران قرار خواهد داد. همچنین استفاده از پهبادها می‌تواند به عنوان وسیله‌ای برای افزایش دقت و سرعت مطالعات سطحی و عمقی (ژئوفیزیکی) موثر خواهد بود.

در عصر آینده تمرکز بر جستجو، پایش و برداشت داده‌های سریع، با پردازش سلولی بالا (بزرگ مقیاس) و بر خط می‌باشد. با توجه به اینکه تنوع ماهواره‌ها رو به گسترش است، معذالک هنوز استفاده سریع از آخرین تصاویر ماهواره‌ای نیازمند هزینه و زمانبندی بالاست. پهبادها از این جهت گزینه‌ای ارزان و سریع تری محسوب می‌شوند. در پنج سال اخیر، پهبادها گسترش بسیار فزاینده‌ای از جهت سبکی، دوام و سازگاری با شرایط مختلف آب و هوایی و قدرت تصویربرداری بالایی داشته‌اند لذا با استفاده از پهبادها میتوان دقت پردازش اطلاعات و سرعت دستیابی به نقاط دور یا صعب‌العبور را افزایش داد. این تصاویر همچنین در موضوع مخاطرات طبیعی کشور هم کاربرد داشته و سرعت و دقت واکنش را بسیار افزایش خواهد داد.

افزون بر تلاش برای کشف مواد معدنی پنهان، در سالهای آینده دنیا به مقادیر فراوانی از عناصر نیکل، لیتیم، کبالت، گرافیت و عناصر نادر خاکی به عنوان سازنده اصلی قطعات الکترونیکی و رایانه‌ها نیاز خواهد داشت که در برنامه ریزی آینده میبایست سهم بالایی داشته باشند.

لازمه توسعه عمقی اکتشاف، شناخت دقیق سطح زمین است که خود در گرو استفاده از تکنولوژی نوین، به ویژه به کارگیری منابع انسانی کارآمد و متخصص خواهد بود.

منابع انسانی

طبق آمارهای بانک مرکزی ایران، میانگین نرخ بیکاری در ده سال گذشته ۱۱/۷ درصد بوده است. این در حالی است که نرخ متوسط جوانان بیکار در زمان مشابه، بیش از ۲۶ درصد بوده است. محققان ضمن بررسی دلایل بیکاری جوانان ریشه های آن را به حوزه مرتبط با آموزش و خارج از حوزه آموزش طبقه بندی می نمایند. برخی کارشناسان نیز دلایل بیکاری فارغ التحصیلان را در ۱۰ محور جمع بندی کرده اند که عدم تناسب نیاز بازار با رشته های دانشگاهی و عدم مهارت عمده ترین علت بیکاری فارغ التحصیلان دانسته اند (رعیت زاده، ۱۳۹۳؛ ملک پور و محمدی، ۱۳۹۲؛ صنعت خواه، ۱۳۸۸ و ...).

با توجه به نیاز گسترده به اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشاف مواد معدنی برای آینده کشور، با دوراندیشی در حوزه مدیریت و ارتقاء توان علمی دانش آموختگان جوان در حوزه آموزش می توانیم گامهای مثبتی برای آینده بهتر سرزمینمان برداریم.

نتیجه گیری

- با توجه به ویژگیهای زمین شناسی ایران توسعه رشته های علوم زمین در دانشگاهها، به ویژه تجهیز آنها با تکنولوژی پیشرفته ضروری میباشد.
- در ایران نیازمند مطالعات دقیق و گسترده در مخاطرات طبیعی، به ویژه تهیه نقشه های پهنه بندی خطر بلایای طبیعی هستیم. این اطلاعات باید به طور دوره ای اطلاع رسانی گردد تا مدیران و مردم با ویژگیهای زمین شناسی و خطرات احتمالی آشنا شوند.
- تهیه نقشه های زمین شناسی کاربردی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، انجام مطالعات ژئوفیزیکی هوایی با مقیاس مناسب و تهیه نقشه های زمین شناسی سه بعدی به عنوان راهبردهای کلیدی برای اکتشاف مواد معدنی پنهان پیشنهاد میگردد.
- در سالهای آینده نیکل، لیتیم، کبالت و گرافیت، مس، آلومینیوم و عناصر نادر خاکی سهم قابل توجهی در بازار بین المللی خواهند داشت و لازم است از هم اکنون اکتشاف و استخراج و فرآوری آنها مورد توجه ویژه قرار گیرد.
- تاسیس و تجهیز آزمایشگاههای پیشرفته در موسسات آموزش عالی ضروری است
- توسعه کمی و کیفی درسهای عملی، اجرای بازدیدهای زمین شناسی-معدنی برای ارتقاء توان علمی دانشجویان ضروری است.
- اجرای درست و دقیق طرحهای تولید اطلاعات پایه زمین شناسی، موجب اشتغال بخش بزرگی از دانش آموختگان جوان و توانای کشور خواهد شد که این مهم نیازمند راهبردهای دقیق و اجرایی توسط مدیران ارشد کشور است.

منابع

- صنعت خواه، ع.، (۱۳۸۸)، "بررسی عوامل بر بیکاری فارغ التحصیلان دانشگاه ها"، ماهنامه کار و جامعه، شماره ۱۰۹، (صفحه ۵۸-۷۵)
- رعیت زاده، ف.، (۱۳۹۳)، "ریشه یابی و شناسایی عوامل موثر در ایجاد معضل بیکاری جوانان ایران"، کنفرانس بین المللی اقتصاد، حسابداری، مدیریت و علوم اجتماعی، (۱۶ صفحه)
- ملک پور، ع.، محمدی، ف.، (۱۳۹۲)، "بررسی زمینه ها و موانع اشتغال فارغ التحصیلان دانشگاهی"، ماهنامه اجتماعی، اقتصادی، علمی و فرهنگی کار و جامعه، شماره ۱۵۷، (۲۴-۳۷ صفحه)
- Bhagwat, S.B., and Ipe, V.C., 2000. Economic benefits of detailed geologic mapping to Kentucky. Illinois State Geological Survey, Special Report No. 3.
- Häggquist, E., Söderholm, P., 2015, The economic value of geological information: Synthesis and directions for future research, Resources Policy 43, 91–100.