

پایگاه اطلاعات آموزش معدن و مواد ایران

حسین معماریان

دانشکده فنی دانشگاه تهران

زهرا سیف کاشانی

دانشگاه علامه طباطبائی

چکیده: آموزش نیروی انسانی متخصص از ارکان اصلی پیشرفت صنعت معدن کشور است. یکی از پیش شرط‌های اساسی برنامه‌ریزی مؤثر برای ایجاد تحول در آموزش معدن و مواد کشور، در اختیار داشتن اطلاعات کامل و صحیح از گذشته و حال آموزش این رشته‌هاست. در این مقاله، پس از بیان مطالبی در باره ضرورت ساماندهی اطلاعات در بانک‌های اطلاعاتی، خلاصه اقدامات انجام شده در زمینه طراحی، تهیه و راه‌اندازی پایگاه (بانک) آموزش معدن و مواد ایران ارائه می‌شود. تا این تاریخ کلیه اطلاعات گردآوری شده در زمینه برنامه‌های آموزشی، مراکز آموزشی، آموزشگران و دانش‌آموختگان معدن، متالورژی و مواد کشور در این پایگاه ذخیره شده و پایگاه مورد بحث از آغاز سال ۱۳۸۰ در اختیار وزارت صنایع و معادن ایران قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: پایگاه اطلاعاتی، آموزش عالی، آموزش مهندسی، مهندسی معدن، مهندسی متالورژی، مهندسی مواد و ایران.

۱. مقدمه

در واپسین سال‌های قرن گذشته و چندسالی که از قرن جدید سپری شده است، کنفرانس‌های ملی، منطقه‌ای و جهانی متعددی به منظور جمع‌بندی وضعیت موجود آموزش عالی و ارائه راهکارهایی برای آینده برگزار شده است. به همین منظور، کنفرانسی از سوی یونسکو، با شرکت محققان ۱۸۲ کشور جهان در سال ۱۹۹۸، در پاریس تشکیل شد. پیش از آن نیز پنج کنفرانس منطقه‌ای در هاوانا، دکار، توکیو، پالمو و بیروت برگزار شد تا به این وسیله مسائل اولویت‌دار هر منطقه شناسایی شود. حاصل این بررسی‌ها مجموعه با ارزشی از اسناد و مدارک و یک بیانیه ۱۷ ماده‌ای است که ضمن تعیین باید‌ها و نباید‌های آموزش عالی در قرن جدید، به تعریف آموزش مداوم و مبتنی بر ارزش‌ها پرداخته است [۸]. از دیدگاه این سازمان جهانی، عمده‌ترین مسائل و مشکلات آموزش عالی منطقه آسیا و اقیانوسیه، که کشور ما را هم در بر می‌گیرد، عبارت‌اند از: افزایش روزافزون تعداد دانشجویان و به‌طور هم‌زمان کاهش منابع مالی، کمبود امکانات آموزشی مثل کتابخانه و آزمایشگاه، عدم انطباق برنامه‌های آموزشی با نیازها و تحولات جدید، تأکید بیش از حد بر محفوظات و عدم توسعه قدرت تجزیه و تحلیل و پاسخ‌دهی به مسائل در دانشجویان، بیکاری حجم عظیم دانش‌آموختگان، نبود رابطه منسجم بین تحصیلات متوسطه و دانشگاهی و نابرابری جنسیتی در آموزش عالی. یونسکو هدف از آموزش عالی را کمک به رسیدن به سطح دلخواهی از توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی پایدار و همچنین، خلاقیت فرهنگی مبتنی بر دانش و فهم هرچه عمیق‌تر از میراث بشری، ارتقای سطح زندگی و ایجاد صلح و هماهنگی در کشورها بر مبنای حقوق بشر، مردم‌سالاری، مدارا و احترام متقابل می‌داند [۱۵]. این سازمان چهار اصل اساسی فراگیری برای: بودن، به‌کار بستن، آموختن و همزیستی را برای آموزش در قرن جدید پیشنهاد کرده است.

از موارد مهمی که توسط این سازمان مورد تأکید قرار گرفته، ارزیابی کیفی آموزش عالی است. این ارزیابی باید تمام فعالیت‌ها و عملکردها، از جمله برنامه‌های آموزشی، نحوه ارائه آموزش، پژوهش، آموزشگران، دانشجویان، فضای آموزشی، تأسیسات و تجهیزات و خدمات جانبی دیگر را در بر گیرد. کیفیت آموزش را می‌توان با ارزیابی داخلی یا ارزیابی توسط کارشناسان و سازمان‌های مستقل خارج از مؤسسه آموزشی سنجید. به این منظور،

پیشنهاد شده است که مراجع مستقل ملی تشکیل شود. بر طبق نظر این سازمان، گزینش دقیق کارکنان و ارتقای دایم کیفیت آنها، بهبود دایم شیوه‌های آموزش و فراگیری و ایجاد ارتباط مؤثر مؤسسات آموزشی و بازار کار از عوامل مهم در تضمین کیفیت آموزش عالی است. تضمین کیفیت قبل از هر چیز نیاز به گردآوری اطلاعات مربوط به آموزش رشته مورد نظر دارد.

در این مقاله پس از ارائه مطالبی در در زمینه ضرورت ساماندهی اطلاعات در پایگاه‌های رایانه‌ای، فرایند طراحی، تهیه و راه‌اندازی پایگاه (بانک) اطلاعات آموزش معدن، متالورژی و مواد کشور، که از سال ۱۳۸۰ در اختیار وزارت صنایع و معادن است، بیان شده است. در ادامه، آمار مربوط به آموزش این رشته‌ها در زمینه‌هایی چون برنامه‌های آموزشی، مراکز آموزشی، دانشجویان و دانش‌آموختگان تا آغاز سال ۱۳۸۰ از این پایگاه استخراج و ارائه شده است.

۲. ضرورت ساماندهی اطلاعات

امروزه، شاخص عقب‌ماندگی و پیشرفت جوامع را، اغلب به جای درآمد سرانه، با میزان اطلاعات سازمان‌یافته و قابل دسترسی آن جامعه می‌سنجند در دنیای امروز، اطلاعات و شیوه‌های اطلاع‌رسانی علاوه بر نقش بسیار مهمی که در توسعه اقتصادی بر عهده دارد، به عنوان ابزاری کارآمد به منظور تحقق امنیت ملی نیز مورد توجه قرار گرفته است. برخی از مزایای دیگر دسترسی به اطلاعات به شرح زیر است:

- توسعه توان کشور در بهره‌مندی از دانش و اطلاعات داخلی و دستیابی به آن در نقاط دیگر؛

- ساماندهی فرایند تحقیق و توسعه در پرتو دانش موجود؛

- دسترسی به گزینه‌های متعدد و وسایل جدید برای رفع مشکلات فنی و کاستن از مشکلات آینده؛

- کمک به توسعه کارایی و بهره‌وری فعالیت‌های فنی در بخش‌های تولیدی و خدماتی؛

- ایجاد امکان تصمیم‌گیری بهتر در تمام سطوح.

- دسترسی کارآمد به اطلاعات مستلزم مدیریت و ساماندهی داده‌هاست. مدیریت

اطلاعات سبب می‌شود که اطلاعات با هزینه کمتری در اختیار استفاده‌کنندگان قرار گیرد. به طوری که برآورد شده است، بیست درصد وقت متخصصان و مدیران برای جستجوی اطلاعات صرف می‌شود [۱ و ۶]. بانک‌های اطلاعاتی دسترسی به اطلاعات را تسریع می‌کنند و باعث صرفه‌جویی در مصرف منابع مالی و انسانی می‌شوند. تولید بانک‌های اطلاعاتی مزایای دیگری نیز دارد. برای مثال، فاصله زمانی پرسش و پاسخ را کاهش و زمینه‌های لازم برای توسعه امور اقتصادی و اجتماعی را گسترش می‌دهد.

کشورهای فاقد قابلیت‌های بومی اطلاعاتی، نه ابزاری برای کسب اطلاعات مربوط به خویش را در اختیار دارند و نه قادرند که از فرصت‌های موجود در علم و تکنولوژی جهانی اطلاع یابند. از این رو آنان قادر نیستند که امکانات موجود را با نیازهای واقعی جامعه خود منطبق کنند. اطلاعات صحیح علمی، فنی و اداری قابل عرضه در زمان مناسب می‌تواند از اتلاف منابع و دوباره کاری‌های غیرضروری و ناخواسته جلوگیری و بستری برای توسعه و پیشرفت در همه زمینه‌ها فراهم کند.

۱.۲. هدف‌های بانک آموزش معدن و مواد

هدف اصلی پایگاه آموزش معدن و مواد را می‌توان گردآوری و ساماندهی اطلاعات، امکان جستجو و شناسایی، تجزیه و تحلیل و بالاخره، نشر آمار و اطلاعات مربوط به آموزش معدن و مواد در کشور دانست. در این پایگاه اطلاعات متنوعی از جمله مشخصات برنامه‌های آموزشی معدن، متالورژی و مواد کشور در مقاطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری، مشخصات کامل هر یک از دروس ارائه شده در مقاطع تحصیلی مختلف، مشخصات و امکانات کلیه مراکز آموزشی فعال در امر آموزش معدن، فهرست و مشخصات آموزشگران و بالاخره، اطلاعات مربوط به دانش‌آموختگان معدن و مواد کشور و فارغ‌التحصیلان خارج از کشور فراهم آمده است. این بانک اطلاعاتی می‌تواند به صورت ابزاری مؤثر توسط مدیران و برنامه‌ریزان آموزش کشور به کار گرفته شود. اعضای هیئت علمی، دانش‌آموختگان و دانشجویان این رشته‌ها از دیگر کاربران این پایگاه هستند. برخی از قابلیت‌ها و کاربردهای دیگر پایگاه آموزشی معدن و مواد را به این صورت می‌توان خلاصه کرد:

- دستیابی به آمار و اطلاعات مربوط به آموزش معدن و مواد در مراکز آموزشی بخش دولتی و خصوصی کشور؛
- امکان بررسی، مقایسه و بهینه‌سازی برنامه‌های آموزشی و دروس ارائه شده؛
- آگاهی از توانایی‌ها و امکانات پژوهشی استادان و مراکز آموزشی به منظور به کارگیری آنها در زمینه‌های مورد نیاز بخش دولتی و خصوصی؛
- دستیابی به آمار و اطلاعات مربوط به دانش‌آموختگان و متخصصان و استفاده از این آمار در برنامه‌ریزی‌های کلان ملی؛
- ایجاد زمینه مساعد برای همکاری بین مراکز آموزش عالی فعال در امر آموزش معدن و مواد در سطح کشور؛
- ابزاری برای ایجاد زمینه‌های همکاری‌های تحقیقاتی و آموزشی بین‌المللی با دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی خارج از کشور؛
- دستیابی به آمار نیروی انسانی متخصص تربیت شده در زمینه‌های یاد شده به منظور برنامه‌ریزی مواردی چون مشارکت در فعالیت‌های بین‌المللی و صدور نیروی انسانی متخصص به کشورهای دیگر؛
- ایجاد الگویی مناسب برای تأسیس بانک‌های اطلاعاتی مشابه در سطح ملی و همچنین، تولید اطلاعات به منظور مشارکت در شبکه‌های بین‌المللی و ارائه در اینترنت.

۳. پایگاه‌های اطلاعات رایانه‌ای

امروزه، پایگاه‌ها یا بانک‌های اطلاعاتی متمرکز امکانات فراوانی را برای کاربران سیستم‌های رایانه‌ای فراهم آورده‌اند، به نحوی که آنها می‌توانند بدون احتیاج به قرارگرفتن در یک محل جغرافیایی خاص، به آخرین اطلاعات مورد نیاز دسترسی داشته باشند. مزایای استفاده از بانک‌های اطلاعاتی رایانه‌ای، در مقابل روش‌های سنتی، سالهاست که شناخته شده است [۹]. با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی، کاربران مجبور نیستند که اطلاعات مورد نیاز خود را در بایگانی‌های مجزا نگه دارند، زیرا تعدد محل نگهداری اطلاعات دارای دو مشکل اساسی؛ یعنی عدم استفاده بهینه از فضا و ناهماهنگی داده‌هاست. برای ذخیره کردن اطلاعات به

شیوه‌های مطمئن لازم است که شرایط زیر برقرار باشد:

- ابزار ذخیره اطلاعات سریع و به کارگیری آن به سهولت امکان پذیر باشد؛
- ابزار ذخیره قابل اعتماد باشد، زیرا هیچ کس مایل نیست که اطلاعات خود را از دست بدهد؛
- اطلاعات به شیوه‌ای سریع و آسان و بدون وابستگی به حجم داده‌های ذخیره شده قابل بازیابی باشد؛
- دسترسی به بخشی از اطلاعات، در بین انبوه اطلاعات ذخیره شده، به شیوه‌ای ساده امکان پذیر باشد؛
- استفاده مشترک از اطلاعات پایگاه برای کاربران متعدد وجود داشته باشد؛
- در طراحی پایگاه اطلاعاتی استانداردهای مربوط رعایت شده باشد؛
- اطلاعات مورد نظر به طور صحیح و دقیق به پایگاه وارد شود.

با توجه به آنچه گفته شد، پایگاه یا بانک اطلاعاتی عبارت از سیستمی است که به وسیله آن می‌توان اطلاعات را ذخیره و از طریق آن اطلاعات ذخیره شده را به شکل مؤثری بازیابی کرد. به بیانی دیگر، یک بانک اطلاعاتی مجموعه‌ای از فایل‌های اطلاعات گردآوری شده مکانیزه است که در جهت یک هدف مشترک و مشخص بایکدیگر مرتبط هستند. در یک بانک اطلاعاتی مجموعه‌ای از داده‌ها به صورت رکوردهایی ذخیره می‌شوند. هر "رکورد" شامل تعدادی عناصر اطلاعاتی است که اصطلاحاً "فیلد"، میدان یا عنصر داده نامیده می‌شوند. فیلدها ممکن است حرفی، عددی، الگویی یا ترکیبی از حرف و عدد باشند. فیلدها همچنین، می‌توانند دارای مقادیر ثابت و متغیر یا به صورت تکرارپذیر یا تکرارنشدنی باشند. مقادیر متغیر معمولاً برای فیلدهایی که طول متغیر دارند و طول آنها قابل پیش‌بینی نیست [مثل آدرس یک فرد]، به کار می‌روند. دوره‌های آموزشی که یک فرد گذرانده است، نمونه‌ای از فیلد تکراری است. در مقابل، شماره شناسنامه، که به طور معمول منحصر به فرد است، نمونه‌ای از فیلد غیر تکراری است. تصمیم‌گیری در مورد نوع و طول فیلدها بر عهده طراح بانک اطلاعاتی است و بر اساس اهداف در نظر گرفته شده برای بانک اطلاعاتی، نحوه تجزیه و تحلیل داده‌ها و شیوه ذخیره و بازیابی آنها طراحی می‌شوند. خلاصه اینکه، "فایل"ها مجموعه‌ای از "رکورد"ها و رکوردها مجموعه‌ای از "فیلد"ها هستند. هر فیلد می‌تواند از چند

بخش کوچک تر یا "ساب فیلد" تشکیل شده باشد. کوچک ترین جزء داده در یک کامپیوتر یک "بیت" است. مجموعه‌ای از بیت‌ها "بایت" را تشکیل می‌دهند.

برای طراحی یک بانک اطلاعاتی باید فیلدها و چگونگی استفاده از آنها مشخص شود. به طور کلی، فیلدها یا عناصر داده‌ها اطلاعاتی هستند که در یک کاربرگ قابل قبول برای رایانه ساماندهی و می‌توانند به صورت‌های گوناگون در یک بانک اطلاعاتی ذخیره شوند. داده‌ها شامل نام، اعداد، مقادیر صحیح و اعشاری، محاسبات و تقریباً هر چیزی است که بتوان تصور کرد. داده‌ها را می‌توان پردازش کرد یا تغییر داد. بیشتر داده‌ها در طی دوره حیات خود ثابت نیستند.

طراحی یک پایگاه اطلاعاتی معمولاً با تهیه فهرستی از فیلدها آغاز می‌شود و تدارک چنین جدولی از مراحل اساسی طراحی سیستم است. در این جدول، نام و طول هر یک از فیلدهای پایگاه اطلاعاتی مشخص می‌شود. نوع داده معمولاً با یکی از انواع تاریخ، عدد، حرف یا حرفی - عددی مشخص می‌شود. نام فیلدها توسط طراح تعیین می‌شود. نام مشخصه‌ای برای یک رکورد اطلاعاتی محسوب می‌شود و وظیفه و هدف فیلد را تا حدی مشخص می‌کند.

۴. انتخاب نرم‌افزار مناسب

طبیعت داده‌ها و هدف‌های در نظر گرفته شده برای بانک آموزش معدن و مواد، به کارگیری یک "بانک اطلاعات رابطه‌ای" را تجویز کرد. بانک اطلاعات رابطه‌ای بانکی است که به واحدهای منطقی کوچک تری به نام جداول تقسیم می‌شود. در این نوع بانک جداول با یکدیگر مرتبط‌اند. هر بانک اطلاعاتی رابطه‌ای، امکان تجزیه داده‌ها را به واحدهای منطقی کوچک تری، که به شیوه بهتری قابل مدیریت هستند و نگهداری آنها آسان تر است، فراهم می‌کند. در یک بانک اطلاعات رابطه‌ای جداول از طریق یک کلید مشترک با یکدیگر مرتبط می‌شوند. به این ترتیب، می‌توان داده‌ها را، تنها از طریق یک کلید، جستجو و بازیابی کرد. در شرایطی که داده‌های مورد نظر در بیش از یک جدول باشند، با استفاده از کلیدها یا فیلدهای مشترک در بین جداول می‌توان داده‌های چند جدول را، برای تشکیل یک مجموعه بزرگ از نتایج، پیوند زد. عناصر یا اجزای یک بانک اطلاعات رابطه‌ای، به ترتیب از بالاترین سطح،

عبارت است از: بانک اطلاعاتی، فایل، رکورد، فیلد (عنصر داده)، بایت (کارا کتر) و بیت. یک بانک اطلاعات رابطه‌ای از ویژگی‌های زیر برخوردار است:

- مشخصات فیزیکی و منطقی از هم جدا هستند. بنابراین، برای گرفتن اطلاعات از بانک اطلاعاتی دیگر، دانستن مشخصات فیزیکی آن لازم است؛
- از آنجا که در الگوی رابطه‌ای اطلاعات در جداول نگهداری می‌شود، برای کاربران بسیار قابل فهم هستند، زیرا طبیعی‌ترین ساختار برای نگهداری اطلاعات جداول است؛
- عملیات ریاضی مانند جمع و تفریق و غیره که بر روی مجموعه‌ها تعریف می‌شوند، با دستورهای بسیار ساده بر روی جداول عمل می‌کنند و بنابراین، می‌توانیم اطلاعات دو جدول را با هم جمع یا از هم کم کنیم؛
- تغییرات فیزیکی در بانک اطلاعاتی بسیار آسان انجام می‌شود و نیازی به بازسازی بانک نیست؛
- از آنجا که ساختار فیزیکی و منطقی مجزا هستند، تغییرات فیزیکی باعث بی‌اعتبار شدن برنامه‌های نوشته شده نمی‌شود و این مسئله سبب استقلال اطلاعات ذخیره شده در بانک می‌شود.

نگهداری بانک اطلاعات رابطه‌ای به دلیل انعطاف ساختار آن ساده‌تر است. علاوه بر این، ساختار رابطه‌ای بازیابی اطلاعاتی را که در زمان طراحی بانک اطلاعاتی پیش‌بینی نشده است، میسر می‌سازد. انعطاف بانک اطلاعات رابطه‌ای از این مسئله ناشی می‌شود که داده‌ها در جداولی که از یکدیگر مجزا هستند، جایگزین می‌شوند و به همین دلیل می‌توان اطلاعات جدید را اضافه کرد و اطلاعات موجود را حذف یا ویرایش کرد، بدون آنکه در اطلاعات موجود در سایر جداول تغییری به وجود آید.

در مطالعاتی که برای انتخاب نرم‌افزار برای طراحی بانک اطلاعات آموزش معدن و مواد انجام پذیرفت، دو نرم‌افزار CDS/ISIS و SQL به همراه Access از شرایط بهتری برخوردار بودند. نرم‌افزار CDS/ISIS که توسط سازمان یونسکو طراحی شده، برای مدیریت اطلاعات کتابشناختی و متنی مناسب است [۲ و ۳]. ساختار این نرم‌افزار به گونه‌ای است که طراحی بانک‌های اطلاعاتی متنوعی را امکان‌پذیر می‌سازد. این نرم‌افزار به طور مداوم توسط یونسکو روزآمد می‌شود. نسخه انگلیسی این نرم‌افزار از سال ۱۹۷۷، به صورت رایگان در

اختیار مؤسسات فرهنگی و آموزشی غیرانتفاعی کشورهای در حال توسعه قرار گرفته است. نسخه ویندوز این نرم افزار نیز در سال های اخیر عرضه شده است. این نرم افزار، که امکان ترجمه شدن به زبان های مختلف را داراست، در دهه های اخیر به زبان فارسی نیز برگردانده شده و در مراکز اطلاعات علمی ایران برای طراحی بانک های اطلاعاتی در سطح ملی مورد استفاده قرار گرفته است. در حال حاضر، اغلب کتابخانه های کشور از این نرم افزار برای ساماندهی اطلاعات کتابداری استفاده می کنند.

بر اساس تحقیقات و ارزیابی متخصصان علم اطلاع رسانی، استفاده از این نرم افزار با وجود کارایی و قدرت بازیابی و امکانات برنامه نویسی بسیار زیادی که دارد و علی رغم انتشار درسنامه ها و منابع آموزشی متعدد مربوط به آن از سوی یونسکو، برای استفاده کنندگان تازه کار چندان ساده نیست و امکانات پیشرفته آن بیشتر می تواند مورد استفاده متخصصان اطلاع رسانی قرار گیرد. این نرم افزار به طور کلی، فاقد هر گونه امکانات پشتیبانی از بانک های اطلاعاتی رابطه ای است. نرم افزار CDS/ISIS برای پایگاه های متنی و غیر عددی طراحی شده است و با داده های عددی همچون متن برخورد می کند. این نرم افزار امکانات محاسبه ای ندارد و مشکلاتی را در زمان مرتب سازی رکوردها، بر اساس داده های عددی و همچنین، تقاضای جستجو بر پایه این دسته از فیلدها موجب می شود. با توجه به موارد یاد شده، نرم افزار CDS/ISIS برای هدف جاری مناسب تشخیص داده نشد.

از آنجا که در بانک اطلاعاتی آموزش معدن و مواد همواره ارتباط اطلاعاتی و تهیه گزارش هایی از برنامه های آموزشی، مراکز آموزشی، استادان و دانش آموختگان مورد نظر است، ترجیح داده شد تا از امکانات زبان SQL و نرم افزار Access به عنوان انتخاب نهایی برای طراحی بانک استفاده شود. انواع متنوعی از بانک های اطلاعاتی وجود دارند که هر یک توانایی خاصی دارند. از این میان، SQL به عنوان زبان استاندارد برای برقراری ارتباط با بانک های ارتباطی رابطه ای پذیرفته شده است. کار با این زبان حتی برای کاربران غیر حرفه ای نیز آسان است، زیرا فقط لازم است به کامپیوتر تفهیم کنیم به چه اطلاعاتی نیاز داریم و چگونه دستیابی به اطلاعات توسط سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی انجام می شود. با توجه به آنچه گفته شد، مزایای استفاده از زبان SQL را به این صورت می توان خلاصه کرد [۷]: زبان SQL زبان مشترک تولیدکنندگان و استفاده کنندگان نهایی است. بنابراین، یک مدیر می تواند

بدون توسل به افراد فنی، اطلاعات مورد نیاز خود را از بانک اطلاعاتی استخراج کند. زبان SQL زبان مدیریت بانک نیز می باشد، بنابراین، اداره کنندگان سیستم بانک اطلاعاتی نیز از این زبان استفاده می کنند. امکانات SQL می تواند به صورت محاوره و نیز در داخل یکی از زبان های برنامه نویسی مانند کوبول، فرترن، C یا Visual Basic استفاده شود. زبان SQL دارای تعداد محدودی کاربرگه است، بنابراین، استفاده از آن برای کاربران بسیار ساده است [۵].

به عنوان ابزار طراحی بانک اطلاعاتی در SQL از نرم افزار Access سود جسته شد. در بانک های اطلاعاتی طراحی شده توسط Access، استفاده کنندگان به راحتی می توانند اطلاعات مرتبط به یک موضوع را ذخیره و روزآمد کنند و به شکل دلخواه به نمایش در آورند [۴]. در بانک های طراحی شده توسط این نرم افزار امکان انجام دادن محاسبات وجود دارد. همچنین، می توان گزارش های بسیار منظم و تخصصی از اطلاعات، تهیه و چاپ کرد. این بانک اطلاعاتی طراحی شده توسط این نرم افزار، همانند سایر بانک های اطلاعاتی، از عناصری مثل جداول، کاربرگه ها، ابزار جستجو و گزارش ها تشکیل شده است.

- جدول ها: اطلاعات مرتبط با یک موضوع مثلاً آدرس ها را در بر می گیرند.
- فیلدها: اطلاعات خاص مرتبط با بخشی از اطلاعات، مثلاً نام خانوادگی کلیه اعضای هیئت علمی را شامل می شوند.
- رکوردها: مجموعه ای از اطلاعات مرتبط با یک فقره اطلاعاتی هستند.
- کاربرگه ها: امکان مشاهده اطلاعات موجود، ورود اطلاعات جدید و تغییر و نمایش آنها را به شیوه ای سهل ممکن می سازند. هر کار برگه معمولاً یک رکورد را نمایش می دهد.
- جستجوگرها: امکان یافتن اطلاعات خاصی را در یک بانک اطلاعاتی میسر می سازند.

• گزارش‌ها: نمایش نتایج محاسبات و تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود در کاربرگه‌ها. گزارش‌ها را می‌توان به نحو مقتضی چاپ کرد.

۵. طراحی بانک اطلاعات آموزش معدن و مواد

به منظور طراحی بانک اطلاعات معدن و مواد در نرم‌افزار Access، بررسی‌های مفصلی صورت گرفت و با توجه به اهداف مورد نظر، ساختار کلی پایگاه مشخص شد. ابتدا در مورد اهداف بانک؛ یعنی طبیعت اطلاعات، نحوه ذخیره و شیوه جستجو و استفاده از آنها تصمیم‌گیری شد. در این مرحله با مشورت با کاربران، نکات با ارزشی آشکار شد. در مرحله بعد، کلیه اطلاعاتی که قرار است در بانک و جداول آن قرار گیرند، شناسایی و به گروه‌های مستقل تفکیک شدند. اطلاعات هر گروه نیز به اجزای کوچک‌تری تبدیل شدند، برای مثال، اسامی اشخاص به نام و نام خانوادگی تقسیم شد. در ادامه، مجموعه اطلاعات متصور در پنج جدول قرار گرفتند. طراحی جدول‌ها به گونه‌ای صورت گرفت که در هر جدول اطلاعات مرتبط با یک موضوع نگهداری شود. علاوه بر آن، سعی شد تا اطلاعات مشابه در بیش از یک جدول ظاهر نشود و هر فیلد اطلاعات مرتبط با یک موضوع خاص جدول را در برگیرد. نظر به اینکه جداول دارای فیلدهای متعدد زمان دسترسی به اطلاعات را افزایش می‌دهند، از تعداد فیلدها تا حد ممکن کاسته شد.

در مرحله بعد، کلیدهای اولیه تعیین شدند. کلید اولیه در واقع، یک فیلد یا تعدادی فیلدهاست که عامل شناسایی یک رکورد در یک جدول است. هر جدول در بانک اطلاعاتی دارای یک کلید اولیه است. برای مثال، کلید اولیه در جدولی که اطلاعات مربوط به هیأت علمی را در بر می‌گیرد، می‌تواند شماره شناسنامه آنها باشد. کاربرگه‌های طراحی شده برای این بانک به طور خلاصه در جدول ۱ معرفی شده است. در جدول ۲ نیز مشخصات عمومی نرم‌افزار بانک اطلاعات آموزش معدن و مواد آمده است.

جدول ۱. کاربرگه‌ها (جدول‌ها)ی طراحی شده برای بانک اطلاعات آموزش معدن و مواد ایران

کاربرگه	مشخصات
برنامه‌های آموزشی	شامل مشخصات مشروح کلیه دوره‌های درسی و تمام دروسی که در مقاطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های معدن، متالورژی و مواد کشور ارائه می‌شوند.
مراکز آموزشی	حاوی اطلاعات مربوط به دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی مجری دوره‌های معدن، متالورژی و مواد
آموزشگران	حاوی اطلاعات مربوط به هر یک از اعضای هیئت علمی فعال در رشته‌های معدن، متالورژی و مواد.
دانش‌آموختگان	مشمول بر اطلاعات مربوط به فارغ‌التحصیلان رشته‌های معدن، متالورژی و مواد از بدو تأسیس این رشته‌ها در کشور تاکنون.
آزمایشگاه‌ها	حاوی اطلاعات مربوط به مشخصات آزمایشگاه‌های معدن، متالورژی و مواد مراکز آموزشی کشور.
منابع و مراجع	گزارش‌ها، منابع و مراجع در زمینه آموزش معدن و مواد در ایران و جهان.

جدول ۲. شناسنامه پایگاه آموزش معدن و مواد ایران

مشخصات عمومی پایگاه:	عنوان: پایگاه اطلاعات آموزش معدن و مواد ایران، نگارش ۱/۳، کارفرما: وزارت صنایع و معادن، مشاور دانشگاه صنایع و معادن ایران، مجری و مدیر طرح: دکتر حسین معاریان، همکاران: دکتر زهرا سیف کاشانی، مهندس جلال موسوی، نرم‌افزار: شرکت رایاوران سیستم
مشخصات نرم‌افزاری:	تحت Windows 95, 98, 2000 عربی، نرم‌افزار مدیریت پایگاه داده‌ای (DBMS)، پایگاه داده‌ای Access 2000 و MS.SQL، قابلیت کاربری در شبکه
امکانات سخت‌افزاری مورد نیاز:	سیستم دارای پردازنده پنتیوم با حداقل ۳۲ مگابایت RAM، قابل استفاده بر روی ویندوز ۹۵ و ۹۸ عربی، ویندوز ME عربی و تمام نسخه‌های ویندوز ۲۰۰۰ که پشتیبانی عربی روی آنها نصب شود، سیستم عامل مورد نیاز در دستگاه‌های خادم شبکه، ویندوز 4 NTServer یا ویندوز Server 2000 و نرم‌افزار مورد نیاز SQL است.

۶. جستجو در پایگاه آموزش معدن و مواد

جستجوی اطلاعات در بانک آموزش معدن و مواد به صورت بسیار ساده‌ای طراحی شده است. جستجوگر پس از ورود به این پایگاه، در صفحه آغازین آن با پنج گزینه (ورود اطلاعات، جستجو، در باره این پایگاه، اتصال به پایگاه‌های دیگر و خروج) روبه‌رو می‌شود. با انتخاب گزینه "جستجو" منوی اصلی پایگاه در بالای پرده آشکار می‌شود که حاوی شش گزینه: برنامه‌های آموزشی، مراکز آموزشی، آموزشگران، دانش‌آموختگان، آزمایشگاه‌ها و منابع آموزشی است (شکل ۱). کاربرد با انتخاب هر یک از این گزینه‌ها به پرده دیگری، با اطلاعات جزئی‌تر، وارد می‌شود. کوشش شده است تا در کلیه مراحل، جستجو با انتخاب گزینه یا گزینه‌های دلخواه (استفاده از کوسبوه‌های آماده) صورت بگیرد و برای جستجو تا حد امکان از تایپ استفاده نشود [۱۰]. تنها در موارد محدود، از جمله پیدا کردن مشخصات یک فرد خاص، جستجو از طریق تایپ نام فرد مورد نظر انجام می‌شود.



شکل ۱. منوی اصلی پایگاه اطلاعات آموزش معدن و مواد

فرایند جستجو در این بانک به گونه‌ای ساده طراحی شده است. به عنوان مثال، با انتخاب گزینه برنامه‌های آموزشی با باز شدن پرده‌ای جدید، رشته، گرایش و مقطع مورد نظر سؤال می‌شود. به این سؤالات می‌توان با انتخاب گزینه‌های آماده پاسخ داد. به این ترتیب، جدول حاوی کلیه برنامه‌ها (دوره‌ها)ی منطبق با مفروضات بر پرده ظاهر می‌شود. با تلنگر (کلیک) به روی هر یک از دوره‌های آموزشی می‌توان مشخصات عمومی آن؛ یعنی تاریخ تصویب، توزیع واحدهای درسی، هدف دوره، طول دوره، نقش و توانایی دانش‌آموختگان، ضرورت و اهمیت دوره، ملاحظات یا تغییرات صورت گرفته در دوره و بالاخره، فهرست دروس دوره مورد نظر را ملاحظه کرد (شکل ۲). حال با تلنگر به روی هر یک از دروس دوره مورد

نظر، مشخصات کامل آن درس به روی پرده ظاهر می شود. در همین مرحله می توان با انتخاب کلید "آمار"، از تعداد دروس، تعداد واحدهای درسی و ساعات فعالیت در دروس عمومی، پایه، اصلی و تخصصی و بالاخره، سهم فعالیت های نظری و عملی دوره آموزشی آگاهی یافت. به همین ترتیب، می توان اطلاعات ذخیره شده در زمینه های دیگری چون مراکز آموزشی، آموزشگران و دانش آموختگان را جستجو کرد. در کلیه مراحل که حاصل جستجو به صورت مجموعه ای از داده ها بر پرده نمایش ظاهر می شود، می توان آنها را ذخیره یا باقلم دلخواه چاپ کرد.

مشخصات عمومی برنامه آموزشی																			
نام دوره:	کارشناسی مهندسی اکتشاف معدن																		
مشخصات:	<table border="1"> <tr> <td>دوره:</td> <td>کارشناسی</td> </tr> <tr> <td>رشته:</td> <td>معدن</td> </tr> <tr> <td>گرایش:</td> <td>اکتشاف</td> </tr> <tr> <td>تاریخ تصویب:</td> <td>۷۲/۰۷/۰۴</td> </tr> <tr> <td>ارگان تصویب کننده:</td> <td>شورای عالی برنامه ریزی</td> </tr> <tr> <td>کمیته:</td> <td>مهندسی معدن</td> </tr> <tr> <td>گروه:</td> <td>فنی و مهندسی</td> </tr> </table>	دوره:	کارشناسی	رشته:	معدن	گرایش:	اکتشاف	تاریخ تصویب:	۷۲/۰۷/۰۴	ارگان تصویب کننده:	شورای عالی برنامه ریزی	کمیته:	مهندسی معدن	گروه:	فنی و مهندسی				
دوره:	کارشناسی																		
رشته:	معدن																		
گرایش:	اکتشاف																		
تاریخ تصویب:	۷۲/۰۷/۰۴																		
ارگان تصویب کننده:	شورای عالی برنامه ریزی																		
کمیته:	مهندسی معدن																		
گروه:	فنی و مهندسی																		
واحد های درسی:	<table border="1"> <tr> <td>عمومی:</td> <td>۲۰</td> </tr> <tr> <td>پایه:</td> <td>۲۲</td> </tr> <tr> <td>اصلی:</td> <td>۵۲</td> </tr> <tr> <td>تخصصی:</td> <td>۲۵</td> </tr> <tr> <td>روزه/پایان نامه:</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>کارآموزی:</td> <td>۴</td> </tr> <tr> <td>اختیاری:</td> <td>۵</td> </tr> <tr> <td>و غیره:</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>جمع واحدها:</td> <td>۱۴۰</td> </tr> </table>	عمومی:	۲۰	پایه:	۲۲	اصلی:	۵۲	تخصصی:	۲۵	روزه/پایان نامه:	۲	کارآموزی:	۴	اختیاری:	۵	و غیره:	۲	جمع واحدها:	۱۴۰
عمومی:	۲۰																		
پایه:	۲۲																		
اصلی:	۵۲																		
تخصصی:	۲۵																		
روزه/پایان نامه:	۲																		
کارآموزی:	۴																		
اختیاری:	۵																		
و غیره:	۲																		
جمع واحدها:	۱۴۰																		
هدف دوره:	تربیت کارشناسان برای بکارگیری تکنیک های اکتشافی گوناگون به منظور کشف انومالی ها، تعیین نوع و شکل نوده و کانسار، معاسبه ذخیره، ارزیابی اقتصادی و																		
طول دوره:	این دوره ۲ سال است که در ۸ ترم برنامه ریزی شده است. طول هر ترم ۱۷ هفته آموزش کامل است. مدت هر واحد نظری ۱۷ ساعت، هر واحد عملی و																		
نقش و توانایی دانش آموختگان:	۱- بهره گیری از اطلاعات زمین شناسی (نقشه ها، مقاطع) ۲- تعیین مناسب ترین روش اکتشافی با استفاده از اطلاعات فنی و علمی مربوط																		
ضرورت و اهمیت:	آموزش این مجموعه می تواند کشور را در برآورد امکانات معدنی و گسترش منابع مربوط به این مواد خام یاری دهد.																		
ملاحظات/تغییرات:																			
<table border="1"> <tr> <td>چاپ</td> <td>دروس</td> <td>اطلاعات</td> <td>ثبت و جدید</td> <td>ثبت</td> <td>لایند</td> <td>الصراف</td> </tr> </table>		چاپ	دروس	اطلاعات	ثبت و جدید	ثبت	لایند	الصراف											
چاپ	دروس	اطلاعات	ثبت و جدید	ثبت	لایند	الصراف													

شکل ۲. پرده اول از کاربرگ ثبت مشخصات برنامه های آموزشی

شکل ۳. پرده اول کاربرگه ورود اطلاعات دانش‌آموختگان

شکل ۴. پرده دوم کاربرگه ورود اطلاعات دانش‌آموختگان

ردیف	نام	مركز آموزش	توضیحات
۱	آزمایشگاه مواد ریخته گری و قالب گیری	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-دانشگاه کوثر ۲-دانشگاه اراک ۳-دانشگاه
۲	آزمایشگاه عملیات حرارتی	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-گوره نطنز ۲-مرآت ۳-دانشگاه اراک
۳	آزمایشگاه ندهاد	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-گوره نطنز ۲-مرآت ۳-دانشگاه اراک
۴	آزمایشگاه شیمی متالورژی و خوردگی	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-گوره الکتریک ۲-دانشگاه الکتریک ۳-دانشگاه
۵	آزمایشگاه پژوهش	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	دانشگاه فرد ۲-دانشگاه سنگ معدن طبیعی
۶	آزمایشگاه استخراج فلزات	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-دانشگاه سینتو سنزی ۲-دانشگاه پارس
۷	آزمایشگاه متالورژی سطح	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-سپاس رخت و برگشتی ۲-سپاس اراک
۸	آزمایشگاه میکروسکوپی الکترونی	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-Scanning Electron Microscope ۲-Scanning Electron Microscope
۹	آزمایشگاه متالورژی مکانیک	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-دانشگاه نطنز ۲-دانشگاه نطنز
۱۰	آزمایشگاه همتاگرایی	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	۱-میکروسکوپی نیروی ۲-میکروسکوپی دو
۱۱	آزمایشگاه شیمی تجزیه	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	
۱۲	آزمایشگاه شکل دانه	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	
۱۳	آزمایشگاه خوردگی	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	
۱۴	آزمایشگاه پوشش	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	
۱۵	آزمایشگاه سوراخ	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	
۱۶	آزمایشگاه مواد ریخته گری	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	
۱۷	آزمایشگاه مواد ریخته گری	دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مواد و متالورژی	

شکل ۵. کاربرگه ورود اطلاعات آزمایشگاه‌ها

۷. تضمین کیفیت پایگاه آموزش معدن و مواد

مدیریت بانک اطلاعاتی به طور عمده وظیفه ذخیره سازی، تغییر و بازیابی اطلاعات، کنترل دسترسی های همزمان به بانک، تضمین صحت اطلاعات موجود در بانک، استقلال اطلاعات، امنیت اطلاعات و بالاخره، برنامه های کمکی را بر عهده دارد.

یکی از مهم ترین پیش شرطها در مورد هر پایگاه اطلاعاتی، ذخیره کردن داده های مربوط و صحیح است. علاوه بر آن، باید کوشش شود که تا حد امکان تعداد داده ها یا نمونه های ورودی زیاد باشد، به نحوی که تا حد امکان به جمعیت مورد نظر نزدیک شود. پایگاه آموزش معدن و مواد نیز زمانی به حداکثر کارایی خود خواهد رسید که به طور دایم به روز شده و کلیه داده های ضروری به طور صحیح و بدون لغزش در آن ذخیره شود. از این رو مهم ترین پیشنهادها برای دستیابی دایم به خروجی های قابل اعتماد در پایگاه آموزش معدن و مواد عبارت اند از:

- ذخیره کردن همه اطلاعات؛
- کامل و به روز بودن هر یک از اطلاعات؛
- ورود صحیح و بدون لغزش اطلاعات.

۱.۷. گردآوری داده‌های معتبر

شاید به جرأت بتوان ادعا کرد که مشکل‌ترین بخش ساماندهی پایگاه معدن و مواد ایران دستیابی به داده‌های معتبر بوده است. داده‌های مورد نیاز این پایگاه در مراکز مختلفی پراکنده و دسترسی به آنها در مواردی مشکل و گاه غیرممکن بوده است. اطلاعات مربوط به برنامه‌های آموزشی از این نظر که توسط مراکز محدود و نسبتاً متمرکز تولید شده‌اند، از انسجام و ساماندهی نسبتاً مناسبی برخوردارند. تعداد برنامه‌های آموزشی مصوب معدن و مواد در کلیه مقاطع دانشگاهی به گونه‌ای است که در جدول ۳ آمده است. در حال حاضر، کلیه اطلاعات مربوط به برنامه‌های آموزشی معدن، متالورژی و مواد، که تا پایان سال ۱۳۷۹ تصویب شده و به اجرا در آمده‌اند، در پایگاه ذخیره شده است.

تا تاریخ انجام این تحقیق، هیچ‌گونه اطلاعات سازمان‌یافته‌ای در باره فعالیت‌های آموزشی، امکانات، استادان و دانش‌آموختگان مراکز مجری آموزش معدن و مواد از طرف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری یا ارگان‌های دیگر منتشر نشده است. از این رو اطلاعات مربوط به مراکز آموزشی، استادان و دانش‌آموختگان با مشکلات فراوان و به صورت‌های مختلفی چون تهیه و ارسال پرسشنامه به کلیه مراکز مجری آموزش معدن و مواد در سرتاسر کشور، مراجعه مستقیم به مراکز آموزشی مستقر در تهران و تعدادی از شهرستان‌ها، شرکت در گردهمایی‌های علمی، سمینارها و کنفرانس‌های معدن، مواد و رشته‌های وابسته در شهرهای مختلف، نظرخواهی و کسب اطلاعات دست اول از صاحب‌نظران و استادان و نیز مراجعه به ادارات و مراکز ستادی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و دیگر سازمان‌های ذیربط همچون وزارت آموزش و پرورش و وزارت کار و امور اجتماعی صورت گرفته است. برای گردآوری اطلاعات مربوط به استادان نیز پرسشنامه خاصی تدوین و برای مراکز آموزشی مختلف ارسال شد. در اینجا نیز استقبال به عمل آمده با وجود پیگیری‌های مکرر چشمگیر نبوده است. از این رو اطلاعات مورد نیاز در مورد اعضای هیئت علمی از مراجع مختلف فراهم آمده است.

با تمام کوششی که به عمل آمد، برخی از اطلاعات دریافتی توسط پرسشنامه ناقص یا روزآمد نیست. در مواردی نیز داده‌های مربوط به یک مطلب خاص، که از دو یا چند مرجع مختلف گردآوری شده است، با یکدیگر همخوانی ندارند. در چنین شرایطی داده‌های مراجع

رسمی تر انتخاب و به پایگاه وارد شده است. کلیه اطلاعاتی که تا پایان سال ۱۳۷۹ در زمینه مراکز آموزشی، استادان و دانش آموختگان معدن و مواد کشور گردآوری شده، در پایگاه ذخیره شده است.

۲.۷. به روز بودن اطلاعات

علاوه بر کامل بودن اطلاعات ورودی، عامل تأثیرگذار دیگر در کارکرد مؤثر بانک، به روز بودن اطلاعات موجود در بانک در طول زمان است. در صورتی که اطلاعات مربوط به همه زمینه‌ها در بانک ذخیره شده، ولی این اطلاعات قدیمی باشند یا اینکه در طی یک دوره زمانی چندساله به پایگاه وارد شده و پس از آن نیز روزآمد نشده باشند، نتیجه جستجوها به طور کامل با واقعیت همخوانی نخواهد داشت. لذا باید اطلاعات جدید به طور دایم به پایگاه وارد و در کنار آن اطلاعات موجود اصلاح شوند.

به این منظور، پیشنهاد شد که به طور ادواری، مثلاً هر سال یک بار، جداول حاوی اطلاعات مربوط به کلیه مراکز آموزشی موجود در بانک برای هر گروه آموزشی ارائه کننده برنامه‌های معدن و مواد کشور ارسال شود تا لغزش‌های احتمالی آن را تصحیح و بخش‌هایی را که فاقد اطلاعات است، تکمیل کنند. در درازمدت پس از تکمیل شبکه ملی اطلاعات ایران، این امکان وجود خواهد داشت که مراکز آموزشی مختلف بتوانند به طور پیوسته (online) به این پایگاه متصل شوند. در چنین شرایطی می‌توان ترتیبی داد که این مراکز بتوانند اطلاعات خود را توسط پست الکترونیکی به مرکز پایگاه ارسال یا با در اختیار داشتن اسم رمز خاص رأساً به تغییر و به روز کردن اطلاعات مربوط به مرکز آموزشی خود اقدام کنند.

۳.۷. ذخیره‌سازی صحیح اطلاعات

عامل تأثیرگذار دیگر، لغزش در ورود اطلاعات به رایانه است. در چنین صورتی نیز حتی اگر اطلاعات کامل و به روز باشد، به دلیل لغزش‌هایی که در تایپ و ورود اطلاعات وجود داشته است، نتیجه جستجوها دقیق نخواهد بود. در پایگاه آموزش معدن و مواد برای رفع این مشکل تمهید خاصی در نظر گرفته شد. به این ترتیب که داده‌ها توسط یک گروه به پایگاه وارد و توسط گروه دیگری کنترل شد و به این ترتیب، لغزش‌های احتمالی آن اصلاح شده است.

نحوه ورود اطلاعات به پایگاه معدن و مواد و ویرایش آن نیز بسیار ساده طراحی شده است. به این منظور، باید در پرده آغازین پایگاه گزینه "ورود اطلاعات" را انتخاب و سپس در کاربرگه مورد نظر اصلاحات جدیدی به بانک وارد کرد یا اطلاعات موجود را ویرایش و بالاخره، داده‌های نامناسب را حذف کرد. در اینجا نیز کوشش شده است که تا حد امکان ورود اطلاعات با کمترین نیاز به تایپ صورت گیرد. به عنوان مثال، تایپ تاریخ‌ها در بانک‌های اطلاعاتی، در صورتی که کوچک‌ترین تفاوتی با فرمت شناخته شده توسط بانک داشته باشد، مشکلاتی را در زمان جستجو به همراه خواهد داشت. در بانک اطلاعات آموزش معدن و مواد تاریخ‌ها بدون نیاز به تایپ انتخاب می‌شوند. علاوه بر آن، طراحی بانک به گونه‌ای صورت گرفته است که اسم رمز فردی که یک کاربرگه را تکمیل یا ویرایش می‌کند، به طور خودکار (البته به صورت پنهان) ذخیره شود. به این ترتیب، مسئولیت‌پذیری اپراتورها و افراد واردکننده اطلاعات بیشتر می‌شود. در جدول ۳ آمار اطلاعات وارد شده به پایگاه آموزش معدن و مواد تا آغاز سال ۱۳۸۰ فراهم آمده است.

جدول ۳. آمار اطلاعات وارد شده به پایگاه آموزش معدن و مواد تا پایان سال ۱۳۷۹

زمینه	دوره (مقطع)	معدن	مواد و متالورژی	جمع
برنامه‌های آموزشی	دکتری	۱	۱	۲
	کارشناسی ارشد	۶	۶	۱۲
	کارشناسی	۳	۷	۱۰
	کاردانی	۱۲	۱۰	۲۲
	جمع	۲۰	۲۴	۴۶
مراکز آموزشی	دانشگاه‌های دولتی	۱۷	۴۳	۶۰
	دانشگاه آزاد	۱۲	۱۰	۲۲
	جمع	۲۹	۵۳	۸۱

۴.۷. امنیت اطلاعات

به منظور حفاظت اطلاعات موجود در پایگاه آموزش معدن و مواد، سیستم دستیابی به

اطلاعات (بخش تنظیمات، شکل ۱) طراحی شده است. در این سیستم می‌توان گروه و کاربرانی را تعریف کرد که یا به کل داده‌ها دسترسی دارند و می‌توانند علاوه بر وارد و ویرایش کردن اطلاعات، کار جستجو را نیز انجام دهند یا اینکه فقط امکان جستجو در بانک را دارند و نمی‌توانند هیچ‌گونه تغییری در داده‌های موجود در بانک ایجاد کنند. به این ترتیب، بسته به اینکه هر کاربر به کدام گروه تعلق دارد، کلمه عبور (رمز)ی برای تعریف می‌شود.

۵.۷. قابلیت انعطاف

پایگاه آموزش معدن و مواد به گونه‌ای طراحی شده است که می‌توان در قسمت "تنظیمات" آن (شکل ۱) به ضرورت تغییراتی در پیش‌فرض‌ها ایجاد کرد. به عنوان مثال، می‌توان کمبودهای تعریف شده قبلی (مثل دوره‌ها، گرایش‌ها و مقاطع تحصیلی، نام دانشگاه‌ها و گروه‌های آموزشی، مرتبه دانشگاهی آموزشگران و مانند آن) را ویرایش و گزینه‌های جدیدی به آن اضافه کرد یا گزینه‌های موجود را حذف کرد. در قسمت تنظیمات همچنین، می‌توان با انتخاب گزینه تعیین حقوق دستیابی، امکان تعیین سطح دسترسی گروه‌های مختلف کاربران و حتی هر یک از کاربران را مشخص کرد. از دیگر اطلاعات مفیدی که در قسمت تنظیمات قابل دسترسی است، آخرین تاریخ به‌روز شدن اطلاعات هر قسمت پایگاه و اسم رمز فردی است که این تغییرات را انجام داده است. با انتخاب گزینه کمک (Help) در سطر بالای پرده نمایش، نحوه کار با پایگاه، به‌خصوص روش ورود اطلاعات و جستجو، آموزش داده می‌شود.

۶.۷. مدیریت سیستم و تداوم کار پایگاه

از آنجا که تکنولوژی اطلاعات به‌طور مداوم در حال تغییر و تحول است، پویایی پایگاه اطلاعات معدن و مواد مستلزم آگاهی کامل از این تحولات و استفاده از آنها به‌منظور ارتقای سیستم است. چنین شرایطی زمانی حاصل می‌شود که پایگاه تحت نظر و مدیریت مستمر قرار داشته باشد.

سیستم‌های رایانه‌ای در صورتی که با مدیریتی مناسب نگهداری نشوند، پس از مدتی به تدریج کارایی خود را از دست خواهند داد و به دنبال آن از تعداد کاربران آن کاسته خواهد

شد. به منظور اجتناب از این مشکل، پیشنهاد شده است که مسئولیت نگهداری و ارتقای این سیستم، همراه با شرح وظایف و مسئولیت‌های مشخص، به بخشی خاص و مرتبط در وزارت صنایع و معادن محول شود. برخی از عمده‌ترین وظایف مدیریت پایگاه آموزش معدن و مواد عبارت است از:

- به‌روز نگاه داشتن پایگاه توسط گردآوری و ورود مداوم اطلاعات و تضمین صحت اطلاعات موجود در پایگاه؛
- تأمین نیروی انسانی مناسب و آموزش آنها به‌منظور ورود اطلاعات و کار با سیستم؛
- افزایش کارایی پایگاه با ارتقای نرم‌افزار آن؛
- اختصاص بودجه لازم برای نگهداری و ارتقای پایگاه و تأمین سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مناسب؛

- برنامه‌ریزی و اندیشیدن تمهیدات لازم به‌منظور افزایش مداوم تعداد کاربران سیستم؛
- برقراری راهکارهایی برای همکاری با سایر مراکز اطلاعاتی و مراکز آموزش عالی کشور؛
- برقراری امکان دسترسی به پایگاه از طریق اینترنت؛
- تأمین استقلال و امنیت اطلاعات پایگاه.

ارزیابی مداوم یک سیستم رایانه‌ای تازه تأسیس توسط کسانی که به‌طور دایم از آن استفاده می‌کنند، یکی از پیش‌شرط‌های اصلی به‌منظور آگاهی از نیازهای متغیر کاربران و مشکلات احتمالی سیستم است. از این رو کلیه نرم‌افزارهای رایانه‌ای، از جمله نرم‌افزارهای مربوط به بانک‌های اطلاعاتی، باید به‌طور دایم مورد بازبینی قرار گیرند و با توجه به نیازهای جدیدی که به وجود می‌آید یا مشکلات احتمالی که در طی کار مستمر با بانک خودنمایی می‌کنند، روزآمد شوند. در همین خصوص، پرسشنامه‌ای طراحی شده است که برای کاربران ارسال شود تا با تکمیل و عودت آن مدیریت سیستم را در بهبود کیفیت و ارتقای پایگاه یاری رسانند. تجربه نشان داده است که بسیاری از پیشنهادها سازنده‌ای که توسط کاربران ارائه می‌شود، می‌تواند مستقیماً توسط مدیریت سیستم اعمال شود. این مسئله در مورد پایگاه اطلاعات معدن و مواد، که از انعطاف زیادی برخوردار است و بخش تنظیمات آن کارایی بسیاری دارد، به‌خوبی قابل اجراست. این امکان نیز وجود دارد که برخی از پیشنهادها محتاج تغییرات وسیع‌تر در برنامه باشد. در این خصوص، پیشنهاد شده است که هر دو سال یک‌بار

نرم افزار پایگاه آموزش معدن و مواد ارتقا یابد و نسخه جدیدی از آن تهیه شود. متأسفانه، در کشور ما بسیاری از طرح‌ها و پروژه‌ها تا مرحله افتتاح و راه‌اندازی رسمی به سرعت به پیش می‌رود، ولی مرحله نگهداری درازمدت آنها اغلب به بوته فراموشی سپرده می‌شود. امید است که این رویه در مورد نگهداری و به‌روزر کردن اطلاعات بانک اطلاعات آموزش معدن و مواد کشور اعمال نشود.

۸. بررسی فشرده آمار پایگاه تا آغاز سال ۱۳۸۰

مرور آمار و اطلاعات گردآوری شده در پایگاه آموزش معدن و مواد کشور، در زمینه‌هایی چون برنامه‌های آموزشی، مراکز آموزشی، دانشجویان و دانش‌آموختگان اطلاعات با ارزشی را در اختیار برنامه‌ریزان و تصمیم‌سازان آموزش معدن و مواد کشور قرار می‌دهد. در سال‌های بعد از انقلاب در گروه تحصیلی معدن، تعداد ۲۲ دوره آموزشی مشتمل بر ۱۲ دوره کاردانی، ۳ دوره کارشناسی، ۶ دوره کارشناسی ارشد و ۱ دور دکترا با ۴ گرایش به تصویب رسیده است. اکثریت قریب به اتفاق این دوره‌ها توسط شورای عالی برنامه‌ریزی تصویب و برای اجرا به دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ شده است. در سال تحصیلی ۸۰-۱۳۷۹، تعداد ۱۷ دانشگاه و مؤسسه آموزش عالی دولتی ایران ارائه دهنده آموزش معدن در مقاطع مختلف بوده‌اند. در این سال، این مراکز برای آموزش ۱۵ دوره مصوب معدن فعالیت داشته‌اند. در همین سال، دانشگاه آزاد اسلامی نیز در ۱۲ واحد آموزشی خود ارائه دهنده ۶ دوره آموزش معدن شامل ۲ دوره در مقطع کاردانی، ۲ دوره در مقطع کارشناسی و ۲ دوره در مقطع کارشناسی ارشد است [۱۱۱].

جمع تعداد دوره‌های مصوب گروه تحصیلی متالورژی و مواد تا آغاز سال ۱۳۸۰، برابر ۲۴ دوره مشتمل بر ۱۰ دوره کاردانی، ۷ دوره کارشناسی، ۶ دوره کارشناسی ارشد و ۱ دوره دکترا با ۸ گرایش مختلف بوده است. در همین سال، ۴۳ دانشگاه و مؤسسه آموزش عالی دولتی ارائه دهنده آموزش ۲۲ دوره یا گرایش از برنامه‌های مصوب متالورژی و مواد شامل ۹ دوره در مقطع کاردانی، ۵ دوره در مقطع کارشناسی، ۷ دوره در مقطع کارشناسی ارشد و ۱ دوره در مقطع دکترا بوده‌اند. دانشگاه آزاد اسلامی نیز در همین سال در ۱۰ واحد آموزشی خود، ارائه دهنده ۹ دوره آموزش متالورژی و مواد شامل ۲ دوره در مقطع کاردانی، ۳ دوره

در مقطع کارشناسی و ۴ دوره در مقطع کارشناسی ارشد بوده است [۱۲].
 بررسی‌ها نشان می‌دهد که در یک دوره بیست‌ساله، از پیروزی انقلاب اسلامی تا سال ۱۳۷۷، تعداد مراکز دولتی و آزاد ارائه‌کننده دوره‌های معدن و مواد از ۱۴ مرکز به بیش از ۸۰ مرکز افزایش یافته است. تعداد دانش‌آموختگان دوره‌های یاد شده نیز در مقاطع چهارگانه تحصیلی، از کمتر از ۱۰۰۰ نفر در طول چهل سال (یعنی در فاصله سال‌های ۱۳۱۶ تا ۱۳۵۷) به بیش از ۱۳ هزار نفر، در کمتر از ۲۰ سال؛ یعنی از زمان بازگشایی دانشگاه‌ها در سال ۱۳۶۲ تا سال ۱۳۷۸ بالغ شده است (جدول ۴).

جدول ۴. دانش‌آموختگان معدن، متالورژی و مواد کشور تا پایان سال ۱۳۷۸

رشته	دوره زمانی	دانش‌آموختگان	جمع
معدن	۱۳۱۶-۱۳۶۰	۴۵۴	۵۸۳۱
	۱۳۶۱-۱۳۷۸	۵۳۷۷	
متالورژی و مواد	۱۳۴۱-۱۳۶۰	۴۸۱	۱۳۰۳۲
	۱۳۶۱-۱۳۷۸	۱۲۵۵۱	
جمع کل	۱۳۱۶-۱۳۷۸	-	۱۸۸۶۳

پس از انقلاب فرهنگی؛ یعنی در فاصله سال‌های ۱۳۶۱ تا ۱۳۷۸، مجموعاً ۵۳۷۷ نفر در رشته معدن فارغ‌التحصیل شده‌اند. از مجموع دانش‌آموختگان رشته معدن، ۱۴/۵ درصد در مقطع کاردانی، ۸۰/۵ درصد در مقطع کارشناسی و پنج درصد در مقطع کارشناسی ارشد فارغ‌التحصیل شده‌اند. تعداد دانش‌آموختگان زن در رشته معدن ناچیز بوده است. با رفع کامل محدودیت نام‌نویسی دانشجویان دختر در چند سال اخیر، درصد دانش‌آموختگان زن در رشته معدن در سال‌های آینده افزایش چشمگیری خواهد داشت. تعداد کل دانش‌آموختگان رشته معدن در طی ۶۰ سال؛ یعنی از سال ۱۳۱۶ که اولین فارغ‌التحصیلان معدن به بازار کار عرضه شدند تا سال ۱۳۷۸، برابر ۵۸۳۱ نفر بوده است. در طی همین مدت تعداد زیادی نیز از دانشگاه‌های خارج از کشور فارغ‌التحصیل شده‌اند. قسمت اعظم این افراد از کسانی بوده‌اند که مدرک کارشناسی یا کارشناسی ارشد خود را از یکی از مراکز آموزش عالی ایران اخذ کرده

بودند.

به دنبال انقلاب فرهنگی و در فاصله سال‌های ۱۳۶۱ تا ۱۳۷۸، مجموعاً ۱۲۵۵۱ نفر در رشته‌های مواد و متالورژی فارغ‌التحصیل شده‌اند (جدول ۴). از مجموع دانش‌آموختگان رشته‌های مواد و متالورژی، ۳۴/۵ درصد در مقطع کاردانی، ۵۹/۳ درصد در مقطع کارشناسی و ۶ درصد در مقطع کارشناسی ارشد بوده است. پیش از انقلاب، دانش‌آموخته زن در رشته‌های مواد و متالورژی نداشته‌ایم. بعد از انقلاب فرهنگی تا سال ۱۳۷۸، تعداد زنان فارغ‌التحصیل در رشته‌های مواد و متالورژی معادل پنج درصد از کل فارغ‌التحصیلان بوده است. تعداد کل دانش‌آموختگان رشته‌های مواد و متالورژی در طی ۴۰ سال؛ یعنی از سال ۱۳۳۶ تا سال ۱۳۷۶، برابر ۱۳۰۳۲ نفر بوده است. در طی همین مدت تعداد زیادی نیز از دانشگاه‌های خارج از کشور در این رشته‌ها فارغ‌التحصیل شده‌اند.

مرور آمار مذکور و مقایسه آنها با آمار کشورهای دیگر [۱۴] نشان می‌دهد که هم تعداد مراکز آموزش و هم تعداد دانش‌آموختگان رشته‌های معدن و مواد در ایران از سرانه‌ای به مراتب بالاتر از دیگر کشورها برخوردار است. به بیان دیگر، تعداد مراکز آموزشی ارائه دهنده رشته‌های معدن و مواد بیش از نیازهای مملکت و تعداد دانش‌آموختگان نیز به مراتب بیش از قدرت جذب بازار کار است. با توجه به آنچه گفته شد، باید اقدامات لازم در زمینه کاستن یا توقف رشد و گسترش کمی آموزش معدن و مواد و توجه بیشتر به ارتقای کیفیت آنها صورت گیرد [۱۳]. آمار و اطلاعات فراهم آمده در پایگاه آموزش معدن و مواد ایران به تفصیل در مقالاتی دیگر مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند [۱۳ و ۱۴].

قدردانی

پایگاه آموزش معدن و مواد ایران حاصل تحقیق انجام شده در زمینه آموزش معدن و مواد در ایران و جهان است که از طریق دانشگاه صنایع و معادن ایران، در طی سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹، برای وزارت صنایع و معادن به انجام رسیده است. همکاری‌های ارزنده مدیریت و کارشناسان دانشگاه صنایع و معادن ایران نقش ارزنده‌ای در پیشبرد این پروژه داشته است. در اینجا لازم است از مدیریت و کارشناسان شرکت رایاوران سیستم که در بخش تهیه نرم‌افزار با این پروژه همکاری کرده‌اند، صمیمانه قدردانی شود. همچنین، از آقایان دکتر حسین

عبداللهزاده، مهندس حسین عسگرزاده و مهندس سیدجلال موسوی و بالاخره، مرکز آموزش وزارت صنایع و معادن ایران صمیمانه سپاسگزاری می شود.

مراجع

1. Elizabeth Edison, How To Plan and Build Your Database, Database, P. 15-21, 1988
2. Alan Hopkinson, CDS/ISIS. Informaiton Development, Vol. 5, No. 3, P. 135-137, 1989.
3. Alan Hopkinson, CDS/ISIS. Informaiton: The first ten years of micro-computer, Version 0, Information Development, Vol. 11, No. 1, P. 10-14, 1995.
4. Microsoft Access 2000 Simplfied: 1999; IDG, 3-D Visual Series, Foster City, IDG Books Worldwide, 225P.
5. B. Moran, Smoke our SQL Server bottlenecks, Network - Computing, Vol. 6, No. 1, P. 144 and 146-147, 1996.
6. Joseph Poff, Beyond the rows and columns: database enable prductivity, efficiency. Infotech Update; New York, P. 6-9, 1999.
7. David Rensin et al., Microsoft SQL Server Foster City, IDG Books Worldwide, 714P., 1999.
8. UNESCO, Higher Education in the Twenty - First Century Vision and Aclion, World Conference on Higher Education, Paris, 1998.
۹. پاولین آرتون، مبانی نظام‌ها و خدمات اطلاعاتی، تهران، وزارت فرهنگ و آموزش عالی، مرکز اطلاعات و مدارک علمی، ص. ۶۱۱.
۱۰. رایاوران توسعه، نرم‌افزار تهیه شده توسط شرکت رایاوران توسعه، ۱۳۷۹.
۱۱. حسین معاریان، بررسی آموزش مهندسی معدن و مواد در ایران و جهان، ۵ جلد، گزارش تهیه شده برای وزات صنایع و معادن ایران، ۱۳۷۹.

۱۲. حسین معماریان، آموزش مهندسی معدن و مواد در ایران و جهان، ۷۳۶ صفحه (کتاب در دست چاپ)، ۱۳۸۳.
۱۳. حسین معماریان، «تضمین کیفیت آموزش مهندسی معدن در ایران»، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، شماره ۱۹، ص. ۴۸-۱۵، ۱۳۸۲.
۱۴. حسین معماریان، «آسیب‌شناسی آموزش مهندسی معدن در ایران»، فصلنامه پژوهشی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۸۳.
۱۵. یونسکو، بیانیه آموزش عالی برای قرن آینده، دیدگاه‌ها و دستورالعمل‌ها، گزارش نهایی کنفرانس آموزش عالی، پاریس، ۱۳۷۸.

(تاریخ دریافت مقاله: ۸۳/۹/۷)