

بنام آنکه جان را فکرت آموخت ...

ارکان یادگیری و مطالعه

همواره برای ما و بخصوص دانش‌آموزان و دانشجویان عزیز، یادگیری و بخاطر سپردن مطالب مطالعه شده و یا دیده‌ها و شنیده‌ها یک چالش بوده و هست. چالش یادگیری ما را وادار کرده که برای خود ابداعات و نوآوری‌هایی را ایجاد کنیم. حتی در این موضوع سمینارها و موسساتی نیز تشکیل شده‌اند و راهکارهای رفع این چالش را ارائه می‌نمایند.

هر امری دارای رکن است که بدون آنها ماهیت نخواهد داشت و به سختی به سرانجام می‌رسد. یادگیری از چهار رکن اصلی تشکیل شده است و هر یک از آنها ویژگی و کارایی خاص خود را دارند و در صورت غایب بودن یک رکن، نتیجه مطلوب نیز بدست نمی‌آید.

دیدن، خواندن، شنیدن و نوشتن چهار رکن یادگیری هستند.

این ارکان، ورزش مغز است و آن را نیرومند و ورزیده می‌سازد. و یادگیری با گذشت زمان آسان و آسانتر می‌شود.

مغز هرگز پیر و خسته نشده و همواره آماده پذیرش جدیدترین‌ها و پاسخگویی به خواسته‌های شماست.

کسی که مغزش نیرومند و ورزیده است دچار استرس و افسردگی نمی‌شود. و فکرهای منفی در او رسوخ نمی‌کند و خوشبین، مثبت‌نگر و با نشاط است. دانش‌آموز و دانشجویی پر تلاش با پای‌بندی به این چهار رکن می‌تواند بهره بالایی را در بخاطر سپردن مطالب و آموخته‌ها داشته باشد و نیازی به صرف زمان زیاد برای یادگیری نخواهد داشت.

هنگامی که من و شما به یک مطلب و نوشته نگاه می‌کنیم؛ رکن اول (دیدن) انجام شده و وقتی که آن را با صدای بلند می‌خوانیم؛ رکن دوم (خواندن) اتفاق افتاده و هم زمان با شنیدن صدای خود؛ رکن سوم (شنیدن) - گوش دادن - ایجاد می‌شود. و در نهایت با - یادداشت‌برداری - رکن چهارم (نوشتن) برقرار و تکمیل می‌گردد. هر اندازه نوشتن بیشتر شود، زحمت سه رکن دیگر کمتر و سرعت یادگیری افزایش می‌یابد. نوشتن مانند حفاری کردن وجودمان است.

شاید در نگاه اول پرداختن به این چهار رکن بسیار ساده و یا غیر ضروری بنظر برسد. ولی پایه و اصول یادگیری همین چهار رکن است. چرا که با این روش هر مطلبی را که می‌خوانید و می‌نویسید؛ در سلول‌های مغز شما ثبت خواهد شد و هرگز پاک نمی‌شود. با این چهار رکن است که تمرکز هم ایجاد می‌شود.

حتما برای شما اتفاق افتاده و دیده‌اید که یک کودک تا دو سه سالگی قادر به کامل

حرف زدن نیست. چرا؟

چون از طریق دیدن و شنیدن (دو رکن اولیه) در حال یادگیری است و مغز در حال تکامل و شکل گیری و پذیرش آموخته‌هاست. و این کودک پس از دو سالگی شروع به حرف زدن و ادای کلمات پرتکرار و پر شنیداری خود می‌کند. و رفتارهایی که دیده، بتدریج تکرار می‌کند و در برابر رفتار و گفتار دیگران واکنش دارد.

اگر ما به این ارکان پای‌بند باشیم و در زمان مطالعه و تدریس معلم و استاد، گفته‌های وی را یادداشت کنیم؛ زمان یادگیری آن درس کاهش یافته و تسلط و اشراف بر موضوع برای ما بیشتر می‌شود. فشار به مغز کم شده و مغز فرصت بیشتری برای یادگیری مطالب جدید برای شما ایجاد می‌کند. در واقع مغز یک موجود زنده درون ماست که حواسش به خودش هست! وقتی من و شما مطالبی را یاد گرفتیم، مغز دیگر انرژی کمتری را برای آن صرف می‌کند و به صورت یک عادت در اختیار ما قرار می‌دهد. بهمین جهت است که خیلی از رفتارها را ما فی‌البداهه انجام می‌دهیم. بدون اینکه به آن فکر کنیم.

در فیلم‌های هالیوودی نمایش می‌دادند که افراد خاصی با خوردن یک قرص یا کپسول، قادر بودند که از صد در صد ظرفیت و توان مغز خود استفاده نمایند و سوپرمن شوند! ولی این فقط یک فیلم است و هرگز واقعیت ندارد.

متخصصان مغز ثابت کرده‌اند که انسان در هر روز از صد در صد توان مغز خود استفاده می‌کند؛ ولی نمی‌تواند در آن واحد این کار را انجام دهد. مغز انسان پیچیدگی و ظرافت خاصی دارد که تاکنون کسی نتوانسته کارکرد آن را به‌طور دقیق بشناسد. بیشترین انرژی که انسان استفاده می‌کند به مصرف مغز می‌رسد.

گفتیم که مغز حواسش بخودش است و بخشی از آن وظیفه‌اش عادت‌سازی برخی رفتارها و سخنان است. چرا؟

چون انرژی کمتری از مغز مصرف شود و مزاحمت برایش ایجاد نکنیم! مثلاً وقتی به یک دوست می‌رسیم بدون فکر کردن سلام می‌کنیم. یا در حال کار با کامپیوتر چای هم می‌نوشیم. یا بدون نگاه کردن به کی‌برد، تایپ می‌کنیم. و یا در حال رانندگی با موبایل صحبت می‌کنیم. ولی باید مراقب باشیم که رفتارهای پرخطر در ما توسط مغز عادی‌سازی و عادت نشود. و رفتارهای سازنده به‌صورت عادت در بیاید. مثلاً وقتی معلم تدریس می‌کند یا کتابی را مطالعه می‌کنیم؛ هم زمان برای خود یادداشت‌برداری کنیم.

با نهادینه و ملکه شدن این چهار رکن؛ نوآوری‌ها و خروش‌های علمی فوران خواهد نمود. اگر بدنبال یادگیری ماندگار و داشتن قلم توانا و زبان فصیح و شیوا هستید؛ به ارکان یادگیری پای‌بند باشیم.

سوگند به قلم و آنچه می آفریند ...

چکیده

علوم و فناوری‌هایی که امروز انسان به رده‌های بالای آن دست یافته، شکست‌های متعددی را نیز تجربه کرده‌اند و از این رخداد راه‌گزینی نیست. این شکست‌ها بازکننده درهای پیروزی و موفقیت در آینده خواهند بود و پیشرفت‌های جهشی را به ارمغان می‌آورند. و هر اندازه علم به سمت بی‌نهایت سیر می‌کند، میزان خطا در آن بسیار کمتر خواهد شد.

علم مواد، یک بازی و مسابقه ما با کره زمین برای ادامه حیات است و انسان هنوز در ابتدای این راه قرار دارد! زمین مانند ویتربینی از عناصر و فلزات بشمار است که دانشمندان می‌کوشند با کشف و ترکیب آنها آلیاژ جدیدی بسازند. و در آینده‌ای نزدیک بشر با تسهیل سفر به سیارک‌ها و کهکشان‌ها قصد دارد معادن آنها را نیز مورد کاوش و بهره‌برداری قرار دهد. علم مواد و مهندسی مواد همواره با سایر علوم مانند ریاضی، فیزیک، شیمی و مهندسی سر و کار دارد و این تعامل نزدیک موجب کشف یک ماده معدنی جدید و یا تولید ماده دیگر می‌شود.

فلزات استراتژیک عمدتاً در صنایع نظامی و هسته‌ای، مخابراتی و خودروسازی بیشترین کاربرد را دارند. از این فلزات لیست‌های متفاوتی منتشر شده و در این کتاب به‌طور کاربردی و کوتاه ۳۵ عنوان عنصر و فلز استراتژیک ارائه می‌شود و مطالعه‌کنندگان می‌توانند بر هر یک از آنها اشراف علمی مطلوبی کسب نمایند. جدول انتهایی نیز مهمترین کاربردهای عناصر و فلزات در صنایع و محصولات را نشان می‌دهد. هر چند که با پیشرفت دانش، این ویژگی‌ها نیز وسیع‌تر شده و دچار تغییر می‌شوند.

بعضاً در کنار سال میلادی کشف فلزات و آلیاژها، به سال خورشیدی نیز اشاره شده است. شما مطالعه‌کننده گرامی با کمی اطلاع از تاریخ می‌توانید به علل بروز این کشفیات و نوآوری‌ها در کشورهای دیگر و علل عقب‌ماندگی سایر ملل و بخصوص خاورمیانه پی‌ببرید. بسیاری از فلزات در قرن‌های ۱۸۰۰ و ۱۹۰۰ میلادی کشف، و یا برای اولین بار در ترکیب با سایر عناصر ساخته شده‌اند.

مثلاً در ۸۳ سال پیش عنصر پلوتونیوم (۱۹۴۰ م) و در ۱۱۳ سال پیش تیتانیوم (۱۹۱۰ م) کشف گردید. در آن سال در ایران چه اتفاقاتی در جریان بوده و درگیر چه حوادثی شده که نتوانسته هم‌پای جهان حرکت علمی داشته باشد؟ در زمان و دنیای کنونی که مملو از دانش، فناوری و دسترسی آسان به آنهاست، فرزندان ما در یکصد سال آینده (سال ۱۵۰۰ خورشیدی) چه قضاوتی

درباره گذشتگان خود (ما) خواهند داشت؟!!

شما فرهیخته گرامی می‌دانید که فاصله تلاش و پشتکار علمی و نتایج جهانی آن در هر کشوری با دیگر کشورها به چه اندازه است و می‌توانید مقایسه کنید. اغلب عناصر و فلزات در اروپا و آمریکا کشف شده‌اند. به‌طور مثال انگلستان ۲۳ مورد، سوئد و آلمان ۱۹ مورد، آمریکا و فرانسه ۱۷ مورد و روسیه ۶ مورد و سایر کشورهای عمدتاً اروپایی تنها موفق به کشف یک عنصر شده‌اند.

می‌توانیم از خود بپرسیم!

کدامیک از عناصر جدول تناوبی مندلیف به نام ایران کشف و ثبت شده؟! چرا با داشتن رشد مطلوب در تولید علم، و با داشتن تعداد فراوان نخبگان، جوانان با استعداد و شرکت‌های دانش بنیان تاکنون در زمینه کشف یک عنصر جدید ورود نکرده‌ایم؟! به نظر مولف علت این رخداد اخیر در کشورمان دلیل بر چند علت دارد. و مهمترین آنها عدم توجه فراگیر به علوم پایه (ریاضیات، فیزیک و شیمی) و علوم انسانی (تاریخ و جامعه‌شناسی) است. و نیز بخاطر وجود برخی نقص‌ها در سیستم آموزشی مدرسه و دانشگاه و نداشتن کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌های مجهز می‌باشد؛ که پیامد آن کم‌رنگ شدن پشتکار، کاهش خودباوری و نداشتن آینده‌پژوهی است.

ایران، سریر هنر و خرد است و از نظر غنای علمی، تاریخی و فرهنگی گذشته‌ای پربارتر از سایر ملل جهان دارد. ما دانشمندان شهیری داشته‌ایم و در عصر حاضر نیز داریم که هر یک به تنهایی در علوم ریاضیات، فیزیک، شیمی، هسته‌ای، طب، هوا فضا، رباتیک، الکترونیک، نجوم و ... سرآمد و آفریننده‌اند.

ما می‌توانیم در دوران کنونی نیز بطور مطلوب و موثر پیشرو باشیم.

جدول مندلیف بخاطر کشف عناصر جدید در حال تغییر و دگرگونی و بزرگ شدن است. آن دانشمندان خستگی ناپذیر در دوره خود، خشت اول را برای ما به عنوان یک نشانه به یادگار گذاشتند و مسیر را برای پرورش، پیشرفت و جهانی شدن نشان داده‌اند. بنابراین لازم بنظر می‌رسد سیستم آموزشی کشور به صورتی ساماندهی شود که باورهای مردم و جوانان، اعتماد مسئولان و سازوکارهای انجام کارهای تیمی پرثمر در یک مسیر مولد و بادوام با رعایت استانداردهای بین‌المللی مهیا گردد.

ایران جزیره دانش و ثروت است. و فرزندان ما برای کم کردن فاصله علمی خود با سایر کشورها و افزایش قدرت حل مسئله به پردیس علوم پایه، مهندسی و علوم انسانی نیاز ضروری دارند تا به ژرفای این علوم پی‌ببرند. پردیس‌ها صندوق سرمایه‌گذاری و پرورش‌دهنده دانشمندان

جوان برای آینده هستند و آنها می‌توانند ایده‌های خود را در آنجا به ثمر برسانند. و میزان پیشرفت ارکان کشور به تعداد دانشمندان ما بستگی دارد و آنها نقشه راه پیشرفت در ایران (و جهان) را تعیین خواهند کرد. و هر اندازه تعداد دانشمندان بیشتر باشد، عیار پیشرفت کشور نیز بالا می‌رود.

امروز ایران تشنه یک انقلاب فناورانه برای بروز یک رخداد مدرن است.

گام اول تاسیس سازوکاری قوی بنام سازمان نخبگان می‌باشد. این سازمان با کشف و نگهداشت نخبگان ممتاز در علوم (پایه، پزشکی، ریاضیات، الکترونیک، انرژی ...) آنها را در یک پردیس متمرکز کرده و مسائل و پروژه‌های کلیدی را در کشور راهبری می‌نماید. سرریز دانش و تجربیات این سازمان می‌تواند جهش‌های علمی و صنعتی بزرگی را در دانشگاه و صنعت و لایه‌های پایین دستی آنها بیافریند و ساختارهای تولید و تعاریف مشاغل کنونی را متحول نماید. همانطور که تعداد معدودی از کشورهای بزرگ صنعتی جهان این زیرساخت را برای جذب نخبگان خود و جذب دانشمندان سایر کشورها ایجاد کرده‌اند و بسیاری از پیشرفت‌های خود را مدیون این سازوکار قوی و به روز هستند.

در گام دوم لازم است سازمان فلزات استراتژیک برای مدیریت معادن توسط دولت تاسیس گردد. این سازمان همکاری‌های علمی و فنی مستمر بین دانشمندان، موسسات دانش بنیان و صنایع برقرار خواهد کرد. و از این فلزات محصولات استراتژیک ساخته و یک بازار بزرگ را در سطح منطقه و جهان ایجاد می‌کند. تاسیس این نهاد برای حفظ معادن ضروری است. در غیر اینصورت این ثروت به نفع کشورهای فرامنطقه‌ای استخراج و صادر خواهد شد. و مجبور به خام فروشی معادن هستیم و خام فروشی می‌تواند منجر به وابستگی کشور در واردات مواد اولیه و یا محصولات نهایی معدنی گردد.

در گام سوم رشته مهندسی متالورژی استراتژیک در دانشگاه‌ها ایجاد شود. ما با داشتن منابع عظیم از کانی‌های مختلف می‌توانیم در کنار فروش نفت و گاز، فرصت‌های سرمایه‌گذاری نوین و ارزشمندی را نیز ایجاد کنیم. از دیگر دستاوردهای مهم این رشته مهندسی، ساخت مواد هوشمند است. سیالات هوشمند، نانو مواد هوشمند، مواد هوشمند کرومیک، مواد هوشمند نوری از جمله اینها می‌باشد و هر یک کاربردی خاص در صنایع دارند.

گام چهارم، برای تکمیل این چرخه تاسیس سازمان بازیافت فلزات است. این صنعت حامی اقتصاد و مولد اشتغال می‌باشد. و از برداشت بی‌رویه از معادن کشور جلوگیری می‌نماید. با توجه به حجم بالای قراضه‌های فلزی در سطح کشور، ضروری است که دولت سند راهبردی صنعت بازیافت را تدوین نماید و این صنعت را در رده صنایع آهن و فولاد و خودروسازی ارتقا دهد. این

سند موجب می‌شود که سازندگان به سمت ساخت ماشین‌آلات بازیافت فلزات حرکت کنند. کشور ما از هر لحاظ ظرفیت توسعه و گسترش این صنعت را دارد و می‌تواند بازارهای منطقه را جذب نماید و دیگر کشورها ضایعات فلزی خود را برای بازیافت به کشور ما بفروشند. درآمدی که از طریق این صنعت نصیب کشور خواهد شد کمتر از درآمد فروش نفت نخواهد بود.

ما جوانان از عناصر موثر در جدول پیشرفت و بالندگی ایران هستیم.

شما در این کتاب می‌توانید به علل بروز برخی بیماری‌ها دست یابید. چون بسیاری از ترکیبات این عناصر فلزی در چرخه زندگی، چرخه خوراک و تغذیه ما وارد شده‌اند. و با اینکه دانش پزشکی و داروسازی در جهان رشد و گسترش یافته است ولی گونه‌هایی از بیماری‌ها در حد کشندگی فعال هستند و حتی ویروس‌هایی که برای آنها آنتی‌ویروس کارساز نیست!

فصل اول در خصوص ویژگی‌های فلزات می‌باشد؛ آگاهی از خواص مکانیکی و شیمیایی فلزات می‌تواند برای درک بهتر و تجزیه تحلیل مطالب کتاب موثر باشد. و دانستن ویژگی‌های فلزات در بهبود محصولات ساخته شده تاثیر بسیاری دارد و سازندگان بر اساس این خواص، در هر دوره مصنوعات جدید با کارایی‌های بیشتر و هزینه‌های کمتر تولید می‌نمایند. امروزه برخی خواص فلزات به حدی گران قیمت است که هر کشوری نمی‌تواند به فرمول‌های آن دست یابد. به همین دلیل است که متالورژی استراتژیک سرنوشت و آینده صنایع یک کشور را رقم خواهد زد.

فصل دوم به فلزات غیر فریتی و نافلزها اختصاص دارد. این نافلزات در کانه‌های مختلف و با نسبت‌های متفاوت و نیز شامل مقادیر زیادی سولفید مس، نیکل و آهن در طبیعت یافت می‌شود. این عناصر بیشترین استفاده را در ساخت کاتالیزورها، صنعت حمل و نقل، داروسازی، نفت، گاز و پتروشیمی، دندانپزشکی، برق و الکترونیک و صنایع هوا فضا دارند.

فصل سوم به فلزات سنگین پرداخته است و به خطرات استفاده آنها و نیز کاربردهای گوناگون اشاره می‌کند.

فصل چهارم در باره تاثیرات انواع فلزات بر متابولیسم بدن انسان می‌باشد. در این فصل به بیش از ۲۴ نوع عنصر و فلز اشاره گردیده و بعضاً تاثیرات آنها بر روی اندام‌های انسان بیان شده است. البته این یافته‌ها تا زمان حاضر است و در آینده علم نیز به سایر تاثیرات مخرب و یا سودمند آنها نیز دست می‌یابد.

فصل پنجم در خصوص آهن و فولاد می‌باشد. اکنون انواع آهن و فولاد برای تولید تجهیزات و ماشین‌آلات متنوع ساخته شده و گول‌های این صنعت نیز ظهور کرده‌اند و هر یک از آنها بخش وسیعی از بازار جهان را در کنترل خود دارند.

فصل ششم در خصوص فلزات استراتژیک بحث می‌نماید. و به فعالیت کارخانه‌های تولید

آهن در ایران نیز اشاره می‌کند.

فصل هفتم با موضوع فلزات با کاربرد هسته‌ای است؛ که بطور مستقیم و یا غیر مستقیم در صنایع هسته‌ای و یا غنی‌سازی استفاده می‌شوند. عناصر سیزده‌گانه از اورانیوم تا مولیبدن از عناصر با کاربرد هسته‌ای یا پژوهش‌های هسته‌ای می‌باشند.

فصل هشتم به عناصر و فلزات از کبالت تا سیلیکون می‌پردازد. این عناصر در صنعت، پزشکی و داروسازی کاربرد زیادی دارند. صنعت سیلیکون از صنایعی پر طرفداری است که سایر صنایع روز به روز به آن وابسته‌تر خواهند شد.

فصل نهم به فلزات غیر آهنی یا فلزات رنگین اختصاص دارد. این فلزات شش‌گانه دارای سابقه تاریخی گسترده‌ای در قرون بسیار دور هستند. مس، آلومینیوم و روی بیشترین کاربرد را دارند و فلزات رنگین در صنایع متنوعی مصرف می‌شوند و تقاضای بالایی در بازارهای جهانی برای آنها وجود دارد.

فصل دهم در خصوص فلزات گرانبها طلا، نقره و فلزات گروه پلاتین است. پلاتین، ایریدیوم، اسمیوم، پالادیوم، رودیوم و روتنیوم در این گروه هستند. بخاطر کمیاب و گران بودن این عناصر، بازیافت آنها از محصولات صنعتی و الکترونیکی در الویت است. هر ۱۰۰ گرم از این فلزات کمیاب و گران قیمت، بیش از ۱۴۰۰ دلار ارزش گذاری شده است.

فصل یازدهم، به فرصت‌های سرمایه‌گذاری و ایجاد شغل‌های تخصصی و مهندسی می‌پردازد و می‌خواهد از آب کره بگیرد!

امروزه در کنار ایجاد یک صنعت مولد، از خودروسازی گرفته تا لوازم خانگی همه آنها نیازمند یک صنعت نوین، پرسود و خلاق هستند. صنعت بازیافت فلزات می‌تواند قراضه‌ها را به ثروت تبدیل کند. در ادامه این بخش به تاثیر فناوری‌های نظامی بر دیگر صنایع پرداخته شده است.

فصل دوازدهم به طرح نزدیک به ۲۰۰ پرسش از تمامی محتوای کتاب است. شما می‌توانید با پاسخ دادن به این پرسش‌ها، میزان تسلط خود را بر موضوع کتاب مورد سنجش قرار دهید.

فصل سیزدهم به ارائه جدول‌هایی اختصاص پیدا کرده است که اطلاعات مفید به مطالعه‌کننده می‌دهد.

فصل چهاردهم به ارائه فهرست موضوعی برای دسترسی سریع به مطالب کتاب و همچنین واژه‌نامه اختصاص یافته است.

معماری و مهندسی کتاب به گونه‌ای است که بتواند کمک مطلوبی به بارورسازی داشته‌ها و آموخته‌های مخاطبین بنماید.

بدین جهت بسیاری از اصطلاحات، واژه‌ها و عبارات‌های کلیدی هر عنصر و فلز در ابتدای

هر جمله مشخص گردیده‌اند. همچنین برخی از صنایع استراتژیک نیز متمایز شده و با کوتاه کردن جملات هر پارگراف جهت مطالعه و بخاطر سپاری سریع، از طولانی شدن عبارتها جلوگیری گردیده است.

امیدواریم پیشنهادات مطرح شده در این کتاب در جهت رونق و جان بخشیدن به تحقیقات، اقتصاد، صنعت و خلق فناوری، کار و ثروت مورد توجه کارگزاران کشور قرار بگیرد. همچنین انتظار می‌رود مطالعه‌کنندگان گرامی بطور فعال در موضوعات کتاب ورود کنند و موجبات آینده‌پژوهی، پشتکار و خودباوری را در جوانان این سرزمین پرورش دهند.

مصطفی نورائیان

تابستان ۱۴۰۲

آنان که به نظر خاک را کیمیا کنند ...

پیشگفتار

جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم سرشار از شگفتی‌ها است. پدیده‌هایی لطیف، عجیب و زیبا پیش روی ما هستند، که به سادگی از کنارشان می‌گذریم در حالیکه اگر اندکی درنگ کنیم می‌بینیم که هر یک از این پدیده‌ها تماشاگهی برای دیدن زیبایی‌های آفرینش و ایستگاه‌هایی برای اندیشیدن هستند. اگر می‌خواهیم جهان را بهتر بشناسیم یک راه ساده آن است که پدیده‌ها را خوب تماشا کنیم. درباره آفرینش هر یک بیندیشیم و آنها را با یکدیگر مقایسه کنیم. مطالعه در طبیعت و تامل درباره چیزهایی که هر روز می‌بینیم و از کنارشان می‌گذریم راه مناسبی برای شناخت آنها است. پرسش از هر چیز و جستجو برای یافتن پاسخ، کاری است که همه دانشمندان انجام می‌دهند. من و شما هم باید این ویژگی را در خود پرورش دهیم.

یکی از شگفتی‌ها و آفریده‌های زیبا، فلزات هستند که معادن آن در هر کجای کره زمین پراکنده‌اند. این فلزات با داشتن خواص گوناگون توانسته‌اند آنچه را انسان به آن نیاز دارد، برآورده سازند. و این از شگفتی‌های آفرینش است. یعنی به هر سو نگاه می‌کنیم، آفریده‌های پربرکت خداوند را می‌بینیم. این جهان دفتری است که خدای مهربان به پاکی و زیبایی در آن نگاشته و می‌نگارد. و ما باید بدرستی این نوشته‌ها بخوانیم و از آن بهره‌مند شویم.

سرزمین ما مملو از فرصت‌ها و ثروت‌هایی است که شاید کمتر به آنها توجه کرده‌ایم. و اولین ثروتی که با آن آشنا شدیم و زندگی کردیم نفت بوده است. نفت و تمام فرآورده‌های آن در ارکان کار و زندگی ما نقش بی‌بدیلی دارند. در دنیای کنونی اقتصاد نفت و گاز به یکی از اصلی‌ترین محورهای گفتگوی دولت‌ها و چانه‌زنی‌های سیاسی تبدیل شده است. و گاهی نیز محل مناقشه، نزاع‌ها و جنگ‌ها. برای رهایی یافتن از وابستگی یک طرفه به نفت، لازم است که ماشین اقتصاد و صنعت را در مسیر معادن فلزات استراتژیک به حرکت درآوریم.

ایران سرزمین معادن ناشناخته و با ارزشی است که ورود به این عرصه می‌تواند جهشی بزرگ در توسعه کشور، صنعت و زندگی مردم ایجاد نماید. اکتشاف، استخراج و تولید سه فرایند اصلی از ماجراجویی در دل زمین است. و هر یک از آنها دریایی از علم و فناوری را با خود دارند. و رمز بالابردن توان رقابتی اقتصاد و صنعت کشور در عرصه داخلی و بین‌المللی، در فلزات استراتژیک نهفته است.

هنگامی که صحبت از فلز به میان می‌آید؛ اولین عنصری که به فکرمان می‌رسد آهن است. آهن و شش فلز دیگر در دوران باستان و قرن‌ها پیش از میلاد توسط انسان کشف شده‌اند. مس، قلع، سرب، طلا، نقره، و جیوه، این هفت فلز اسرارآمیز در دورانی بسیار کهن توسط ایرانیان نیز کشف گردیده‌اند و همین کشف زمینه ساز یک تمدن بزرگ در جهان شد و مسیر و سرنوشت انسان‌ها را دگرگون ساخت. این کشفیات هرگز متوقف نشده و تا به امروز ادامه داشته است و هر اندازه در مورد فلزات و ترکیبات آنها کاوش و تحقیق می‌گردد؛ زوایای تازه‌ای از آنها پدیدار می‌شود و پایانی برای آن متصور نیست.

کشف فلز موجبات تراوش هوش و بلوغ فکری در انسان گردید و او را قرن‌ها جلو برد. و اکنون بشر با این کشف و ابداعات به صورت دیگری به جهان می‌نگرد. و اگر بگوییم در شناخت و به کارگیری فلزات هنوز به نیمه راه نرسیده، سخنی گزاف نگفته‌ایم. چرا که هر سال محصولات متنوع و مختلفی را می‌سازد. و در واقع انسان روز به روز دارد خود را بیشتر می‌شناسد و به خواسته‌هایش پی می‌برد.

در راه کشف فلزات دانشمندی شب‌ها و روزهای بسیاری در این راه صرف کردند تا دستاوردهای خود را به آیندگان عرضه کنند. و مزایایی که ما اکنون از این عناصر در زندگی و کسب و کار خود بهره‌مندیم؛ حاصل سالیان دراز پشتکار مردان و زنان خودباور در این جهان پهناور است. و این داستان نسل به نسل ادامه خواهد داشت.

دیگران کاشتند و ما خوردیم * ** ما بکاریم و دیگران بخورند**

فهرست مطالب

فصل ۱ ویژگی‌های فلزات ۱

- ۲ ویژگی فلزات
- ۳ تفاوت فلزات و دیگر جامدات و مایعات

فصل ۲ فلزات غیرفربیتی و نافلزها ۵

- ۶ فلزات پایه و گروه‌های آلیاژی فلزات رنگین، در اقتصاد جایگاه ویژه‌ای دارند
- ۸ فلز و نافلز و ویژگی‌های آنها
- ۹ نافلز چیست؟

فصل ۳ فلزات سنگین ۱۵

- ۱۶ چرا به این فلزات، سنگین می‌گویند؟
- ۱۷ خطرات و آسیب‌های فلزات سنگین
- ۱۷ نقش بیولوژیکی فلزات سنگین
- ۱۸ ویژگی‌های خاص فلزات سنگین
- ۱۸ فلزات سنگین بر اساس چگالی
- ۱۸ کاربردهای فلزات سنگین

فصل ۴ اثرات فلزات بر انسان و محیط زیست ۲۱

فصل ۵ آهن و فولاد ۳۵

- ۳۶ فولادهای نزدیک به آهن
- ۳۷ فولادهای صنعت قالبسازی
- ۳۹ ترکیب فولاد
- ۳۹ انواع فولادها
- ۳۹ صنایع وابسته به فولاد
- ۴۰ بزرگترین صنعت دنیا و فولاد
- ۴۰ فلزات آهنی و غیرآهنی
- ۴۱ غولهای صنعت آهن و فولاد دنیا
- ۴۳ سه کمپانی بزرگ فولاد جهان

فصل ۶ خواص شیمیایی و مکانیکی فلزات استراتژیک ۴۵

- ۴۶ آهن و فولاد (26Fe) Iron & Steel
- ۴۸ شرکتها و کارخانههای تولید آهن و فولاد در ایران
- ۴۸ معادن مهم سنگ آهن ایران

فصل ۷ فلزات هسته‌ای ۵۳

- ۵۴ ایزوتوپ چیست؟
- ۵۵ ایزوتوپ پایدار چیست؟
- ۵۵ رادیوایزوتوپ و تفاوت آن با ایزوتوپ پایدار در چیست؟

فصل ۸ کاربردهای عناصر ۱۲ گانه از کبالت تا سیلیکون ۱۶۱

- ۱۶۲ کبالت (27Co) Cobalt
- ۱۶۸ ژرمانیوم (32Ge) Germanium

۱۷۴	Chromium (24Cr)	کروم
۱۸۱	Manganese (25Mn)	منگنز
۱۸۹	Rhenium (75Re)	رنیوم
۱۹۵	Selenium (34Se)	سلنیوم
۲۰۴	Antimony (51Sb)	آنتیموان
۲۱۲	Tantalum (73Ta)	تانالیوم
۲۱۸	Titanium (22Ti)	تیتانیوم
۲۲۶	Vanadium (23V)	وانادیوم
۲۳۲	Gallium (31Ga)	گالیوم
۲۳۷	Silicon (14Si)	سیلیسیوم

فصل ۹ فلزات رنگین یا غیر آهنی شش گانه از مس تا سرب ۲۴۷

۲۴۸	Copper (29Cu)	مس
۲۵۵	Aluminum (13Al)	آلمینیوم
۲۶۰	Tin (50Sn)	قلع
۲۶۷	Nickel (28Ni)	نیکل
۲۷۱	Zinc (30Zn)	روی
۲۷۷	Lead (82Pb)	سرب

فصل ۱۰ فلزات گرانبهای طلا، نقره و فلزات شش گانه گروه پلاتین ۲۸۳

۲۸۴	Aurum (79Au)	طلا
۲۸۹	Argentum (47Ag)	نقره
۲۹۴	Platinum (PGMs)	فلزات شش گانه گروه پلاتین

فصل ۱۱ فرصت‌های سرمایه‌گذاری و ایجاد شغل‌های تخصصی و مهندسی ۳۱۱

۳۱۲	صنعت بازیافت فلزات و فرصت‌های سرمایه‌گذاری
۳۲۰	تاثیر فناوری‌های نظامی بر دیگر صنایع

اکنون باید چکار کنیم؟! ۳۲۴

فصل ۱۲ پرسش از تمامی محتوای کتاب ۳۲۷

فصل ۱۳ جدول‌هایی اختصاص یافته به اطلاعات مفید برای مطالعه‌کننده ۳۳۹

۳۴۰ جدول جایگاه اقتصادی و صنعتی فلزات استراتژیک در ایران

۳۴۷ جدول تاثیرات مطلوب و مضر عناصر و ترکیبات آن روی انسان

۳۵۳ بیشترین تعداد کاربرد فلزات، آلیاژها و ترکیبات آنها در صنعت

واژه‌نامه انگلیسی و فارسی ۳۵۷

منابع و سایت‌های معتبر ایرانی و خارجی ۳۶۷