مدیران صنایع بزرگ کشور از کم‌تحرکی دانشگاه در تعامل با صنعت گلایه کردند

دانشگاه‌ها پای کار ارتباط با صنعت نمی‌آیند

■ فقط ۰٫۳ درصد پایان‌نامه‌های شریف به انتقال سبز مربوط می‌شود

فاطمه طاری‌بخش
خبرنگار گروه دانشگاه

چندین دهه است که دنیا به دنبال این است تا تولید کربن و گازهایی گلخانه‌ای را به کمترین میزان ممکن برساند. صنایع فولاد و نفت و معادن و... ، یکی از مهم‌ترین دلایل افزایش گازهای گلخانه‌ای در زمین محسوب می‌شود. در این راستا نشستی با عنوان تولید سبز، فرصت‌های دانشگاه و صنعت در دانشگاه شریف برگزار شده است. در این نشست حمیدرضا آشتیانی مدیرعامل شرکت مشاوره مدیریت آریانا، محمدرضا اکبری جوکار عضو هیات علمی دانشکده مهندسی صنایع شریف، محمدرضا انصاری رئیس هیات‌مدیره شرکت کیسون، محمود داودی مدیرعامل شرکت توسعه و گسترش ماوراء، محمدرضا کرمی شاهرخی مدیرعامل موسسه راهبردی معدن و فولاد سبز و محمد محیاپور مدیرعامل شرکت معدنی و صنعتی گهر زمین به ارائه نکات خود پرداختند که در ادامه می‌خوانید.

دانشگاه‌ها باید نسبت به تولید سبز دغدغه‌مند باشند

محمدرضا اکبری، عضو هیات علمی دانشکده مهندسی صنایع شریف و مجری نشست: مساله انتشار کربن مساله‌ای بسیار مهم است؛ چه بسا در سطح جهانی اولویت اول جهانی باشد و تمام شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی، خصوصی و عمومی در راستای انتشار کربن تلاش می‌کنند. در این راستا دانشگاه هم مانند سایر ارگان‌ها باید تلاش مضاعفی داشته باشد. مساله تولید سبز یک مساله چندرشته‌ای است. دانشکده مهندسی صنایع شریف هر ساله ۵۰۰ دانشجو در دوره لیسانس می‌گیرد و در دوره ارشد و دکتری در آموزش و پژوهش مساله تولید سبز را به‌عنوان یکی از محورها مورد توجه خاص قرار داده‌اند. تقریبا هر ترم تعدادی از پایان‌نامه‌های دانشگاه درباره تولید سبز و لجستیک سبز است. دانشگاه‌ها باید بیش از پیش نسبت به این موضوع دغدغه‌مند باشند و باید ببینیم برای صنایع ما موضوع تولید سبز و کاهش انتشار کربن چقدر اهمیت حیاتی دارد.

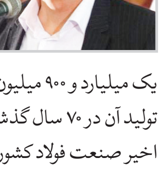
ایران در حوزه فولاد ۲ مزیت رقابتی نیروی کار و انرژی ارزان دارد

محمود داودی، مدیرعامل شرکت توسعه و گسترش ماوراء: من فارغ‌التحصیل این دانشگاه هستم و نسبت به اینکه این موضوع در این دانشگاه مطرح می‌شود، عرق بیشتری دارم. ابتدا در این مورد بگویم که این موضوع از کجا ایجاد شد و چه شد که ما به این سمت آمدیم. دی ۱۴۰۰ مهندس آشتیانی گزارش آورد و گفت در دنیا درباره فولاد سبز صحبت می‌کنند. هنوز این موضوع آنقدر جدی نشده بود و نمی‌شد روی آن تمرکز کرد. تقریبا ما اولین همایش خوشامدگویی مدیران ارشد معدن و فولاد سبز را در خرداد ۱۴۰۱ برگزار کردیم. در این جلسه وقتی مدیران فولادی دور هم جمع شدند، باز هم مساله مساله‌ای لوکس به نظر می‌رسید و انگار مساله مهمی نبود. قرار شد تا مجموعه‌ای ایجاد کنیم که دل‌نگران فولاد سبز باشد و موضوع را جلو ببریم. تصمیم بر این شد که یک موسسه غیرانتفاعی به نام موسسه راهبردی معدن و فولاد سبز شکل گیرد. مهر ۱۴۰۱ این همایش دوم معدن و فولاد سبز را برگزار کردیم و شرکت‌کنندگان به جای ۶۰ نفر ۱۵۰ نفر شدند و خیلی از شرکت‌ها و فولادسازان به این سمت حرکت کرده بودند اما نه از روی دغدغه محیط زیستی. مساله محیط زیستی خیلی مهم است اما من می‌خواهم از دو جنبه دیگر که روی آن تمرکز نمی‌کنیم، نگاه کنم. یکی از جنبه اقتصاد و یکی هم از این جنبه که می‌تواند برای دانشجویان ما محرک باشد.

در ایران فولاد تولید و تنی ۵۰۰ دلار در دنیا فروخته می‌شود و ما دو مزیت رقابتی باارزش داریم که شامل انرژی و نیروی کار ارزان یا به‌عبارتی مفت می‌شود. در سه ماهه اول ۱۴۰۲ سهم انرژی از قیمت تمام‌شده فولاد در ایران و آلمان برابر بود، یعنی هر دو ۲۲ درصد بودند. درواقع سهم هزینه نیروی انسانی در ایران با حقوق‌های یورویی آلمان برابر است. این نشان می‌دهد ما بهره‌ور نیستیم. من با بحث سبز کاری ندارم، بحث اقتصاد را مطرح می‌کنم. به این مساله باید از دید دانشجویان هم نگاه کرد. من از بین هم‌دانشگاهی‌هایم در این دانشگاه، یعنی دانشگاه شریف کسی را نمی‌شناسم که ایران باشد. بالاخره سه دسته هستند؛ یک سری می‌مانند و ادامه می‌دهند و وارد بازار کار می‌شوند که دم‌شان گرم. یک سری دیگر هم از ایران می‌روند و دم آنها هم گرم که بالاخره آبروی ایرانی‌ها در کشورهای دیگر هستند. دسته دیگری هم هستند که می‌روند و برمی‌گردند که دم چنین افرادی بسیار گرم است. دسته دوم و سوم بالاخره رفته‌اند و چون این بازار بزرگ است، فرصت خوبی برای رفتن است. در دنیا می‌گویند CO۲ مرز نمی‌شناسد. ممکن است این مساله در ذهن خیلی‌ها مساله لوکسی باشد اما در دنیا مساله‌ای پذیرفته‌شده است که برای آن سر و دست می‌شکنند. من معتقدم وقتی سالی هزار پایان‌نامه در دانشگاه شریف تعریف می‌شود؛ از این هزار تا صد تا سهم تولید سبز، فولاد سبز و معدن سبز نیست؟ من کاری به اینکه صنعت کمک می‌کند یا نمی‌کند، ندارم. بالاخره دانشگاه بالذات باید روی این مساله کار کند. برخی از افراد حاضر در جلسه از تصمیم‌گیران صنعت هستند. دانشجو در دانشگاه از کجا باید بداند دغدغه صنعت چیست؟ یعنی مثل همین جلسه که تشکیل دادیم، چالش به فرصت می‌رسد اما اگر به فرصت نرسد، به بحران می‌رسد و دیگر نمی‌توان جمعش کرد. مثل آلودگی هوا و ترافیک ما که دیگر نمی‌شود جمعش کرد. اگر ۱۴ سال پیش در بحث آلودگی هوا از هزار پایان‌نامه، صدتا سهم راهکار برای آلودگی هوا بود، الان این مشکل حل شده بود.

باید گفت‌وگو و ارتباط بین دانشجو، استاد و صنعت شکل بگیرد. ما در کشور نروژ پایان‌نامه داشتیم، گذاشتند شبیه‌سازی کنند که توربین‌های آبی آفشور روی آب‌وهوای کشورهای همسایه چه تاثیری می‌گذارند. همان موقع در ایران موضوع پایان‌نامه دکترای من اکتیو، پسیو، کنترل توربین‌های جزر و مدی اقیانوسی بود. در کشور پیشرفته آن‌طور پایان‌نامه تعریف می‌کنند و در کشور در حال توسعه ما این‌طور. موضوع بعدی این است که بحث سبز بودن نیاز امروز صنعت ما نیست. صنعت فولاد ما به دلیل تکنولوژی که استفاده می‌کند، نسبت به اکثر صنایع فولاد در دنیا سبزتر است و آلودگی کمتری دارد، به‌خاطر تکنولوژی که مستقیما با گاز است. این موضوع الان باید در دانشگاه وارد شود و شکل بگیرد که پنج سال بعد ما ۱۰ راه عملیاتی داشته باشیم که به شرکت‌های فولادساز تقدیم کنیم. ما هنوز آن کالای ارزشمندی که دانشگاه بتواند تولید کنند را نتوانستیم تولید کنیم و بفروشیم، چون نیاز صنعت را دیر شناختیم. همه این داستان‌ها را گفتم که ذهن‌تان به این سمت رود که چرا این مساله باید در دانشگاه در هفته پژوهش مطرح شود. آقای مهندس کرمی و آشتیانی باعث شدند که این چالش دو سال پیش در ذهن من شکل بگیرد.

۳۰ میلیون تن فولاد کشور با روش قوس الکترونیکی تولید می‌شود



حمیدرضا آشتیانی، مدیرعامل شرکت مشاوره مدیریت آریانا: مستنداتی وجود دارد که به‌صورت منظم در دنیا منتشر می‌شود. چند روز پیش ۱۵ گزارش به آقای محیاپور دادیم که سه هزار صفحه بود و حدودا دو میلیارد تومان برای آن هزینه کردیم.

یک میلیارد و ۹۰۰ میلیون یا ۱٫۹ میلیارد تن در دنیا فولاد تولید می‌شود و روند تولید آن در ۷۰ سال گذشته بالا و پایین بسیاری داشت. از ۱۹۵۰ تا سال‌های اخیر صنعت فولاد کشور ۱٫۹ میلیارد تن تولید کرده و ۵۰ درصد فولادی که در سال مصرف می‌شود، برای محصولاتی صرف می‌شود که عمر کوتاهی دارند و زود برمی‌گردند. ۵۰ درصد بالایی فولادی است که در زیرساخت‌هایی مثل پل، جاده، توربین بادی و زیرساخت‌های انتقال آب و انرژی و مسکن مصرف می‌شود و عمری معادل ۱۰ سال دارند. این نوع زیرساخت‌ها چندان زود به چرخه مجدد تولید برنمی‌گردند. این نکته از این جنبه مهم است که بازیافت می‌شود و به سبزبودن فولاد کمک می‌کند. ما چند روش برای تولید فولاد در کشور داریم. روش اول، قوس الکتریکی است که تقریبا همه ۳۰ میلیون فولاد کشور را در ایران با این روش تولید می‌کنیم. روش سمت راست یعنی کوره‌بلند روش مرسوم دنیاست. به عبارتی ما ۹۰ درصد فولادمان به جز ذوب‌آهن را با روش قوس الکتریکی تولید می‌کنیم و کمتر از ۱۰ درصد آن را به روش کوره‌بلند. در دنیا برعکس است و ۷۰ درصد فولاد را با روش کوره‌بلند و با آلایندگی بیشتر تولید می‌کنند. ما برای تولید فولاد از انرژی ارزان و تمیزتر برق استفاده کرده‌ایم و بنابراین تکنولوژی ما به ازای یک کیلوگرم فولاد، ۱٫۴ کیلوگرم کربن منتشر می‌کند. در دنیا تکنولوژی غالب، کوره‌بلند است و انتشار کربن حدود ۲٫۲ است، یعنی ما فعلا از وضعیت میانگین دنیا به دلیل نوع انرژی‌ای که استفاده می‌کنیم، وضع بهتری داریم، چون در دنیا اغلب از ذغال استفاده می‌کنند.

سهم فولاد در انتشار دی‌اکسید دنیا ۷ درصد است

هفت درصد دی‌اکسیدی که در دنیا منتشر می‌شود سهم فولاد است. درواقع ۳٫۶ میلیارد تن انتشار کربن به خاطر فولاد مستقیم و غیرمستقیم اتفاق می‌افتد. در پلنت فولادی بالاخره انرژی مصرف شده و کربن منتشر می‌شود. اگر این انرژی برق باشد، ظاهرا در پلنت فولادی ما کربنی منتشر نمی‌شود و در نیروگاه منتشر شده اما خب ما مصرفش کرده‌ایم؛ پس به‌صورت غیرمستقیم ما ۳٫۶ میلیارد تن کربن منتشر می‌کنیم. در فنس خودمان از معدن تا نورد ۲٫۶ میلیارد تن مصرف می‌کنیم. برای اینکه scale آن را بدانید، کل جنگل‌های دنیا ۷٫۵ میلیارد تن کربن جذب می‌کنند. درست است که سهمش هفت درصد است اما در مقایسه با توان جذب زیاد است. دنیا می‌گوید اگر به همین شیوه فعلی برنامه‌های تولید فولادمان را ادامه دهیم، وضعیت کربن به همین صورت است؛ یعنی همین ۲٫۶ میلیارد تن باقی می‌ماند اما به این نتیجه رسیده‌اند که با همین روند پایین، انتشار کربن را در تولید فولاد به میزان ۵۰ درصد کم می‌کند. دو اتفاق بعد از کاهش ۵۰ درصدی برای دنیا خواهد افتاد. یکی این است که ما یاد بگیریم فولاد کمتری مصرف کنیم و دوم اینکه فولاد تولید ما سبزتر باشد. دو راهکار عمومی برای این چالش این است. الان سالانه ۱٫۸ یا ۱٫۹ میلیارد تن مصرف فولاد در دنیا اتفاق می‌افتد. اگر روال به همین ترتیب ادامه پیدا کند، در سال ۲۰۵۰ این میزان به ۲٫۵ میلیارد تن می‌رسد. یک سری زیرساخت‌های انرژی در دنیا عوض می‌شوند. نیروگاه‌های تجدیدپذیر نیاز به فولاد دارند و در دنیا مصرف برق که تجدیدپذیر است درحال افزایش است. خودروهای الکتریکی هم مورد توجه قرار گرفته‌اند. این بخش سبز ناشی از الکتریکی شدن دنیا است. سهم برق از حامل‌های انرژی دنیا تنها ۲۰ درصد است. قرار است که این میزان ۲٫۵ برابر شده و به ۵۰ درصد برسد. تا چند سال آینده آمدن خودروهای الکتریکی نیز نیاز به فولاد دارد. دنیا به این نتیجه رسیده که باید مصرف فولاد را با شیوه‌هایی که اینجا فهرست شده، کاهش دهد؛ مثلا استفاده از فولاد سبک‌تر و محکم‌تر در خودروها، بازاستفاده محصولات فولادی بدون اینکه نیاز به ذوب داشته باشند، طراحی ساختمان‌ها به شکلی که سر ۲۰ سال خراب‌شان نکنیم، البته در کشور ما به این صورت است و در دنیا یک ساختمان بیش از صد سال عمر دارد. شما فرض کنید در سال ۲۰۵۰ مصرف فولاد به دو میلیارد تن برسد. در شیوه اول قصد ما مهار تقاضاست. در شیوه دوم برای تولید کمتر کربن، هفت یا هشت فناوری در دنیا وجود دارد. فناوری نخست همانی است که ۲٫۴ کیلوگرم فولاد کربن منتشر می‌کند. برخی روش‌ها انتشار کربن را صفر و برخی کمتر می‌کنند. در حال حاضر چینی‌ها می‌خواهند فولاد تولید کنند، ۴۱۲ دلار قیمت تمام‌شده این فولادهاست. مکانیسم‌های تک‌سو کربن دارد به سمتی پیش می‌رود که با تکنولوژی معمول کوره‌بلند در ۲۰ سال آینده قیمت تولید آن از ۴۰۰ دلار به ۷۰۰ دلار می‌رسد. مکانیسم‌های رگولاتوری برای کربن و قیمت‌های تولید فولاد با کربن بالا با کوره‌بلند را از ۴۱۲ به ۶۹۹ دلار می‌رساند. روش H۲DRIEAF روشی برای تولید فولاد است که احیای آن با استفاده از هیدروژن صورت می‌گیرد. تولید هیدروژن هم از الکترولیز آب حاصل می‌شود. انرژی الکترولیز آب هم با انرژی تجدیدپذیر است، به همین دلیل صفر است. در سال ۲۰۲۰ قیمت آن ۶۶۰ دلار است و در سال ۲۰۵۰ می‌شود ۵۶۵ دلار، یعنی ارزان‌ترین روش برای تولید فولاد. این تکنولوژی انتشار کربن را صفر می‌کند و از تمام شیوه‌های دیگر ارزان‌تر است. این مساله مهم است که تکنولوژی گران می‌شود و در نتیجه آن تولید فولاد در دنیا گران‌تر می‌شود. الان داریم ۴۰۰ دلاری درمی‌آوریم اما در ۲۰۵۰ تولید فولاد فعلی ۵۶۰ دلار می‌شود؛ البته الان هم ۴۰۰ دلار نیست، بلکه با دادن هزینه‌های بهداشت آن بابت آلودگی‌ای که در دنیا ایجاد می‌کنیم، می‌شود ۴۰۰ دلار.

چین برنامه دارد تا فولاد دنیا را بدون کربن تولید کند

دنیا می‌گوید عیبی ندارد ۴۰۰ به ۶۰۰ دلار برسد اما مصرفش را مدیریت کند و به جای ۲٫۷ میلیارد تن دو میلیارد تن مصرف می‌کند و پاک‌تر هم این کار را انجام می‌دهد. این وضعیت آینده تولید فولاد در دنیاست و تکنولوژی غالب در تولیدکنندگان بزرگ فولاد دنیا را از چین گرفته که بیش از یک میلیارد تن فولاد تولید می‌کند، یعنی از ۱٫۸ میلیارد تن در چین تولید می‌شود و برنامه دارند تا سال ۲۰۶۰ کل فولاد را با بدون کربن تولید کنند که آمریکا، کره جنوبی، هند، ترکیه و... همگی برنامه‌هایی برای سال ۲۰۳۰، ۲۰۴۰ و ۲۰۵۰ خود دارند. اکثر کشورها قصد دارند تا انتشار کربن‌شان را در تولید فولاد مدیریت کنند و این کار را نه محض رضای خدا یا علاقه به طبیعت و محیط زیست که برای ارزان‌تر شدن پروسه تولید انجام می‌دهند. پارسال در اقصی نقاط دنیا ۶۰ پروژه برای فولاد سبز، عمدتا در کشورهای توسعه‌یافته فعال بود که به ۹۰ پروژه رسیده‌اند. یعنی در عرض یک سال ۵۰ درصد اضافه شده‌اند. این واقعیت نشان می‌دهد این کار ترند روز دنیاست و این برنامه برای شرکت‌های فولادساز بزرگ دنیا است. مثلا یکی از غول‌های فولادسازی دنیا ۱۲۰ میلیون تن فولاد تولید می‌کند. اما الان ما در گل‌گهر یک میلیون تولیدی داریم. کلا scaleهای ما به این صورتند که تکنولوژی‌های مرسوم احتمالا و در آینده H۲DRIEAF است.

معادن نیز به سمت سبزشدن می‌روند

خواستم گریزی هم به معدن‌کاری در دنیا بزنم که فقط فولادسازی نیست که به سمت سبز شدن می‌رود و در معدن، این موضوع بسیار راحت‌تر است، چراکه مصرف انرژی معادن محدودتر است. در بخش کنسانتره و گندله ما چیزی مصرف نمی‌کنیم. مکنزی مطالعه‌ای روی معادن مس و آهن دنیا انجام داد و گفت ۲۰ میلیون تن انتشار کربن در سنگ‌آهن داریم. چون معادن سنگ‌آهن در دنیا بیشتر هستند و پتانسیل کاهش کربن در این معادن بیشتر است. این مثال را در مورد یک معدن معمول آهن در استرالیا می‌زنند که ۲۵ میلیون تن تولید سالانه دارد. نتیجه‌گیری کرد که ۷۵ درصد سوختی که در معدن استفاده می‌شود، از جنس سوخت مایع است و ۴۵ درصد آن به شکل برق مصرف می‌شود. این ۵۵ درصد را هم با تراک‌های خودران برقی عموما کم می‌کنند که این مورد برای ما آرزو است. ما در معادن لنگ لاستیک هستیم وحتی مسئولیت اجتماعی دارند که به روستای کناری خود برق دهند تا اینکه نوسان سوخت‌های فسیلی آنها را به این سمت ببرد که انرژی‌شان را سبزتر کنند. ترند سبزشدن معادن دنیا به این صورت است. فاصله این حجم از انرژی سبز در یک دهه بسیار زیاد است و دلیل آن هم اقتصادی شدن انرژی است.

ارزان‌ترین برق دنیا از طریق انرژی‌های پاک تولید می‌شود

ارزان‌ترین برق در دنیا برق بادی و خورشیدی است که مگاوات ساعتی ۵۰ و ۶۰ دلار است؛ بعد از آن سیکل ترکیبی نیروگاه‌های گازی که واحد بخارشان تکمیل است وجود دارند. هسته‌ای که ما سنگش را زیاد به سینه می‌زنیم، امسال گران‌ترین برق در دنیا شده است. نیروگاه‌های گازی که واحد بخارشان تکمیل نیست هم ۱۶۸ دلار قیمت تولید برق دارند. دنیا به دلیل ارزان شدن معدن‌کاران دنیا به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر و هوشمندسازی معادن آمده است. الان گروهی در دانشکده مدیریت و اقتصاد، روی هوشمندسازی کار می‌کنند. البته این گروه هیات علمی نیست اما کودکانی هستند که ۱۰ سال پیش از این دانشگاه فارغ‌التحصیل شده، به خارج رفته و برگشته‌اند. البته این گروه دیدند هیچ جا جز معدن پول ندارد، بنابراین آمدند و در معدن کار می‌کنند. در دنیا تراک‌های ۲۰۰ تنی هوشمند بدون راننده کار می‌کنند و زنجیره فولاد کشور ۵۶ میلیون تن کنسانتره، ۵۱ میلیون تن گندله، ۳۲ میلیون تن آهن اسفنجی و ۳۰ میلیون تن فولاد در سال ۱۴۰۱ تولید شد.

از سال ۱۳۹۹ تولید گاز ۱۵ و برق ما ۱۰ برابر شده است

روند تولید زنجیره فولاد در ۱۵ سال گذشته رشد داشته است. مثلا کنسانتره سالانه ۱۱ درصد زیاد شد و در اکثر آنها ۱۰-۱۵ درصد رشد داشتیم که نشان از جذابیت اقتصادی آن است. با ۷۷ میلیون تن ظرفیت می‌توان ۶۰ میلیون تن فولاد تولید کرد. مصرف فولاد ما پارسال ۲۰ میلیون بود. ما ۴۰ میلیون تن فولاد را چه می‌کنیم؟ چطور بفروشیم یا صادر کنیم؟ با کدام رابطه؟ اصلا صادرش کنیم، هنری نکرده‌ایم. چون ما شمش ارزان فولاد تولید می‌کنیم. در مجموع زنجیره فولاد ما نگران‌کننده است که ما ۷۷ میلیون تن فولاد تولید کنیم به خاطر اینکه انرژی آن ممکن است روزی وجود نداشته باشد. با این شرایط که ما مصرف می‌کنیم؛ الان در این اتاق که نشسته‌ایم هر کدام از این لامپ‌ها ۴۰ وات مصرف می‌کنند. جمعا ببینید که چند وات مصرف می‌کنیم، تازه نیازی هم به آن نداریم. امیدواریم این مساله اصلاح شود تا بتوانیم از ظرفیتی که می‌گذاریم، استفاده کنیم. الان سرمایه این مملکت ۸۰ میلیون تن شمش شده است.. شرکت بزرگ‌مان در حوزه معدن پارسال ۲۰ هزار میلیارد تومان سود می‌داد که امسال به ۲ هزار میلیارد تومان رسیده است. حق انتفاع معدن‌کاری از ۳٫۵ درصد به ۵ درصد رسید. ظاهر امر هم چیزی نیست و می‌گویند ۱٫۵ درصد زیاد شده و حالا اصلا عددی نیست! اما بعد از یک دفعه ۱۰ هزار میلیارد تومان سود می‌گیرد. وضعیت معدن‌کاران ما خوب نیست. از سال ۱۳۹۹ تا الان گاز ۱۵ و برق ما ۱۰ برابر شده است. در این سه سال این اتفاق افتاده و منظور من سه دهه اخیر نیست. با این حال گاز و برق همچنان ارزان و نصف قیمت واقعی هستند. محدودیت انرژی منجر می‌شود که از سرمایه‌گذاری‌ها کمی سخت‌تر استفاده کنیم. حالا که ما سرمایه‌گذاری کردیم باید کاری کنیم که بتوانیم از آن استفاده کنیم. باید جای تنفس را به این صنعت بدهیم. بزرگواری به نام سیدیاسر جبرئیلی در ساعت یک شب در شبکه ۴ مناظره می‌کرد. گفت ۴۰ شرکت معدن‌کار پتروشیمی داریم که غول‌های مملکت هستند و باید آنها را دولتی کرد. اگر دولتی کنیم مساله‌شان حل می‌شود.

راندمان ماشین‌آلات معدنی در کشور ۴۰ تا ۵۰ درصد است

محمد محیاپور، مدیرعامل شرکت معدنی و صنعتی گهرزمین: در چند سال اخیر ما حداقل ۶۰-۵۰ نفر از فارغ‌التحصیلان دانشگاه شریف را توانستیم جذب کنیم. اول حفظ و بقای مجموعه را در نظر می‌گیریم و بعد باقی مسائل را جلو می‌بریم. امسال بهره مالکانه شده ۵ درصد، بنابراین ما باید ببینیم چه کنیم تا در چرخه و زنجیره حذف نشویم. شرایط سخت است اما توانستیم خودمان را حفظ کنیم و برنامه‌های بلندمدتی حداقل برای ۱۰ سال آینده در حوزه فولاد داشته باشیم. بحث تولید سبز در سه حوزه: حوزه معدن، حوزه محصولات میانی و حوزه فولاد بیشتر است. الان در معادن می‌بینیم در عمق ۲۷۵ یا ۳۰۰ متری تراک ۳۵ تن استفاده می‌شود. باید دید این تراک تا بخواهد برود و تخلیه کند، چه میزان کربن تولید می‌کند و از طرفی چقدر کارایی و راندمان دارد. ما خرید تراک ۱۵۰ تنی را شروع کردیم، استعلام‌های آن گرفته شد و در مرحله سفارش‌گذاری است. ما به این سمت رفته‌ایم که تراک‌های دیزلی استفاده نشود و طراحی معدن را هم تغییر دادیم و ارتفاع و شیب معادن را عوض کردیم که بتوانیم از تراک ۱۵۰ تنی در حوزه معدن استفاده کنیم. با توجه به اینکه ما داریم به عمق ۶۰۰ متری می‌رسیم. معدن برنطین بزرگ‌ترین معادن خاورمیانه است. پیش‌بینی ما هفت هشت ماه آینده است که شروع استفاده از این تراک‌ها را داشته باشیم.

رویکرد ما استفاده از دانشگاه است

در حوزه همین شرکت برنطین فقط ۵ میلیارد تن جابه‌جایی باطله داریم. یک پروژه دیگری را برای اولین‌بار در ایران شروع کردیم، تحت عنوان پروژه IPCC که پیش‌بینی می‌کنیم حداقل ۲۵ درصد هزینه‌های بهره‌برداری را در معدن کاهش دهد. طراحی آن شروع شده و پیش‌بینی کرده‌ایم کمتر از ۶ ماه دیگر کار عملیاتی آن شروع شود. تیم شرکت برنطین تیم فنی است و جوان هستند. رویکرد ما استفاده از دانشگاه است. ما یک پروژه با خط هماتیت داشتیم که استفاده از معادن هماتیت است. در شرکت گل‌گهر طراحی این خط را دانشگاه آخن انجام دادند و الان سالانه یک میلیون تن کنسانتره تولید می‌کند. این تولید با باطله‌های هماتیتی است و توان این را دارد که بتواند با سنگ آهن هماتیتی این کار را انجام دهد. ما یک ماه پیش بازدیدی از چین داشتیم. آخرین‌بار حدود سه سال پیش رفته بودم. واقعا فکر کردم که به یک کشور دیگر رفته‌ام. در سه سال چه از لحاظ توسعه فرهنگی و چه از لحاظ فولاد و چه صنعت سبزشان و چه پایین‌آوردن هزینه‌هایشان کار متفاوتی انجام دادند. بعد از سه سال بحث تولید فولاد در این کشور متحول شد. ما در کل کشور از تولید ۳۰ الی ۴۰ میلیون تن فولاد هم می‌ترسیم که واقعا شرایط خوبی نیست. راندمان ماشین‌آلات معدنی ما در کشور نزدیک ۴۰ تا ۵۰ درصد است که جالب نیست. این عدد در دنیا حداقل ۸۰ درصد است. در استرالیا دوستان ما دیدند که بیش از ۵ میلیارد تن ذخیره معدنی است. ریکاوری ما ۶۰ تا ۷۰ درصد است اما ریکاوری در آنجا ۲۵ درصد است.

بخش عمده‌ای از ۳۰ میلیون فولاد ایران تختال است

با این راندمان پایین در آن معادن با ذخایر بالا، کارکردن صددرصد غیراقتصادی است. ما به لحاظ تکنولوژی نسبت به دنیا حدود ۴۰ درصد جلو هستیم، به خاطر استفاده از روش قوس الکتریکی و در بحث احیا اما به هرحال فولادی که ما تولید می‌کنیم، یک فولاد معمولی است و اصطلاحا ما فولادی‌ها به آن می‌گوییم تختال‌فروشی. ما می‌گوییم ۳۰ میلیون فولاد داریم تولید می‌کنیم اما بخش عمده آن تختال است. واقعا تختال‌فروشی به نوعی خون‌فروشی است. شما این همه انرژی و معادن و نیروی انسانی صرف آن می‌کنید و بعد که به تختال می‌رسیم بخواهیم آن را صادر کنیم، یک فاجعه است. محصولات نهایی که داریم تولید می‌کنیم، هر قدر به آخر زنجیره برسیم، تناژ به حداقل می‌رسد و ما هنوز خطوط تولیدی داریم که خط خشک هستند. در تولید محصولات با مکانیک مواد مرکب یا کامپوزیتی که در کشور ما جزء حداقل‌هاست جزء آمارهای تولیدی نیست که بخواهیم یک محصول با استحکام بالا تولید کنیم که تناژ مورد نیاز فولادی‌مان را پایین بیاوریم. ما داریم محصولاتی تولید می‌کنیم که روتین بازار است و بدتر اینکه قیمت صادراتی محصولاتی که صادر می‌کنیم، نسبت به قیمت داخلی‌مان حداقل ۲۰ درصد پایین‌تر است.

بخشی از صنایع از تولید سبز فراری هستند

باید واقعا نگران این مساله بود. در فروش صادراتی بهای تمام‌شده خودش را هم درنمی‌آورد و با شرایط امروز عملا جذابیت صادراتی ندارد. یکی از کارهایی که انجام شد، بحث سه میلیون فولاد و تکنولوژی ESB است. در حوزه فولاد، ما دانش کافی داریم و ترسی روی تولید فولاد نداریم. چه در حوزه کارفرمایی و چه در حوزه پیمانکاری. هر مدل فولادی در دنیا باشد، توان عملی و اجرایی تولید آن در کشور وجود دارد. ESB در حال حاضر یکی از به‌روزترین‌هاست؛ یا تکنولوژی DWE که یک گرید بالاتر از ESB است. امروز بیش از ۱۰ میلیون تن دپوی گندله داریم یا موجودی اسفنجی تقریبا منفی است. در بورس اگر بخواهیم بفروشیم، الان روی اسفنجی حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد رقابت هست. این بالانس زنجیره وجود ندارد.

تکنولوژی روز به ایران وارد شده؛ مثلا همین بحث ESB یا در پروژه فولادی جدیدی که در پروژه گهرزمین شروع کردیم، در شارژ اسفنجی به لوله‌های قوس بحث HOTLINK را داریم کارهایش را می‌کنیم که ان‌شاءالله انجام شود یا در پروژه توسعه فولاد بحث HOTSHARGE است که می‌توانیم بگوییم باعث کاهش ۱۰ تا ۱۵ درصدی انرژی می‌شود. می‌توانیم بخشی از آن را جبران کنیم اما باز نیاز به یک برنامه جامع و مدون است. در آخر ما پول را در صنعت می‌بینیم. بخشی از صنایع از تولید سبز فراری هستند، چون مثلا تولید هیدروژن اقتصادی نیست، با توجه به اینکه قیمت انرژی منطقی و مناسب است اما حساب کردیم اگر ما بتوانیم کل تجهیزات خانگی را به‌روز کرده و کم‌مصرف کنیم، میزان صرفه‌جویی گازش را به ما اختصاص دهند، باز برای ما فولادی‌ها اقتصادی‌تر است. امیدوارم محصولاتی با کمترین آلایندگی و بیشترین ارزش افزوده را تولید کنیم. به‌عنوان یک پروژه کاهش مصرف گاز در پروژه‌های احیا را پیشنهاد دادم که چندین سال بحثش مطرح است. اما همچنان این موضوع خروجی به دردبخوری نداشته که چه کنیم مصرف گاز در کوره‌های روش میدرکس پایین بیاید یا هیدروژن اقتصادی باشد و ما بتوانیم به کار بگیریم.

حضار: با توجه به اینکه شما دو پیشنهاد دادید، آقای دکتر اکبری و بقیه دوستان اگر موافق باشند، برای اینکه این قضیه کانالیزه باشد و از آن خروجی بگیریم، یک صندوق پژوهشی سبز تشکیل دهیم که گهرزمین به‌عنوان شرکت اول در این صندوق باشد. آقای مهندس انصاری و مجموعه‌شان عضوی از آن باشند و مجموعه‌هایی که بعدا اضافه شوند. ما اینجا دوستان فلزات آنلاین را داریم که می‌توانند خبرسازی کنند تا بقیه فولادی‌ها هم عضو این

ادامه در صفحه ۵

ادامه از صفحه ۴

صندوق بشوند و این صندوق هم تحت مدیریت دانشگاه شریف باشد و پروپوزال‌ها بررسی شود و اعتبارات داده شود. یک پیشنهاد دیگر هم دارم و آن اینکه یک جایزه برای تولید ملی سبز بگذاریم. بحث ما قبل از هر چیزی اقتصاد است و مدلی را دانشگاه شریف یا موسسه راهبردی درآورد به‌عنوان جایزه تولید ملی سبز که سالانه پیگیری و از دانشجویان دریافت شود. سال‌هاست در دانشگاه شریف شما بچه‌های سال دوم کارشناسی هر کدام از دانشکده‌ها را مثلا دانشکده صنایع را می‌توانید هماهنگ کنید و این دانشجو که با صنعت فولاد آشناست، بیاید.

محیاپور: بحث کاهش مصرف گاز در کارخانه‌های احیا بحثی است که بچه‌های شیمی، مکانیک، یا صنایع باید روی آن کار کنند و به نظرم یک پروژه گروهی است. یک کار واقعا خاص و نیاز ماست. اصلی‌ترین بحران کشور بحران گاز است.

حضار: بله، آن‌قدر مهم است که آقای مهندس از ۱۲ ماه سال، دو ماه کارخانه ندارند. یک ماه برق و یک ماه گاز ندارند. کل مصرف گاز فولاد ما طی سال به اندازه ۷ روز مصرف گاز کل ایران است اما اولین جایی را که قطع می‌کنند، فولاد است. سودش هم آقای آشتیانی نشان دادند ۱۱، ۱۲ درصد است که اقتصادی است اما باید کاری کرد که این مشکلات و چالش‌ها برطرف شوند و این صنعت بهره‌ورتر شود.

محیاپور: بحث ذخیره‌سازی و گاز مایع هم مطرح شد. ما پروپوزال‌هایی که مطرح شد را بررسی کردیم، ذخیره‌سازی دو ماه بالای ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلیون یورو هزینه در بر دارد که عملا اقتصادی نیست. بحث ذخیره‌سازی گاز به صورت مایع برای کارخانه‌های احیا در زمستان بحث مهمی است. در تابستان شرایط گاز خوب است و مشکلی نیست. این هم یک پروژه است که بفهمیم چطور گاز ذخیره‌سازی شود اما پروژه اقتصادی هم باشد.

حضار: آقای دکتر اکبری یا دانشکده صنایع متولی شود و یک رصدخانه فولاد اینجا بزنند و یک‌سری دیتاهای روز دنیا را به صورت پکیج برای صنعت بفرستند. گزارشاتی که مهندس آشتیانی اشاره کردند به رایگان هست اما آنقدر در کار دغدغه هست که فرصت نمی‌شود بروند آنها را پیدا، تحلیل و بررسی کنند.

محیاپور: من فارغ‌التحصیل دانشگاه شریف یا خارج از کشور را دیدم که در صنعت وقتی وارد می‌شوند و با آنها مصاحبه می‌کنیم، فرآیند تولید فولاد یا تکنولوژی احیا را نمی‌دانند.

صندوق پژوهشی باعث می‌شود بهانه‌ای برای تعریف نیاز از سمت صنعت ایجاد شود

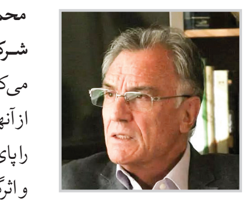
حضار: اگر دانشجویان و اساتید ما در حوزه تولید سبز فولاد بخواهند وارد شوند، ما باید چه کنیم؟ در صنایع دیگر همین‌ها زودتر به خصوص در تهران جذب می‌شوند. صنعت فولاد یک صنعت مادر است و ما باید کاری کنیم که دانشجویان و اساتید ما با نیازهای صنعت فولاد بیش از پیش آشنا شوند. دانشجویان و اساتید ما الان در سایر حوزه‌ها بیشتر فعالیت می‌کنند. ما به‌عنوان دانشگاه و شما به‌عنوان صنعت باید اقدامی بکنیم. ایجاد صندوقی پژوهشی در دانشگاه باعث می‌شود بهانه‌ای برای تعریف‌کردن نیازهای صنعت کشور ایجاد شود. در دانشگاه کارهایی انجام می‌شود که گاهی صنعت از آن مطلع نیست یا از نیازهای صنعت گاهی دانشگاه مطلع نیست. صندوق می‌تواند حلقه واسطی باشد که بخشی از فعالیت‌های پژوهشی دانشگاه به سمت صنعت ملی ما برود و صنایع دیگر کشور را نیز تحت‌تاثیر قرار دهد.

محیاپور: من خودم هم دانشجو بودم اما الان با یک نفر صحبت می‌کنید و از او می‌پرسید زبان یا کامپیوترت چطور است، می‌گوید بد نیست و بعد در عمل می‌بینید چیزی بلد نیست. در این چهار سال معمولا فارغ‌التحصیلان با هنر خاصی بیرون نمی‌آیند و خود من هم البته یکی از همین‌ها بودم.

حضار: طرحی هم مهندس داوودی ارائه کرد. ما می‌خواهیم دانشجویان ما منطبق بر نیازهای صنعت شما باشند. سال آخر کارشناسی تقریبا دانشجویان ما را صنایع دیگر برده‌اند اما اگر بخواهید به سمت صنعت شما بیایند باید از سال دوم تعدادی از این دانشجویان را انتخاب و به این سو هدایت کنید. یک طرح هم دانشگاه دارد؛ یک مرکز نوآوری تولید سبز که در حوزه فعالیت‌های کاهش انتشار کربن و تکنولوژی‌های آن فعالیت کند و سایر بخش‌های دانشگاه هم درگیر شوند و فقط دانشکده صنایع نباشد.

محیاپور: کار خاصی که بچه‌های شریف برای ما در سیرجان انجام دادند این بود که ما یک کمپرسور داشتیم که ژاپنی بود. بعد از تحریم‌ها تیم ژاپنی از شرکت رفتند، یعنی خداحافظی کردند و گفتند ما دیگر حاضر نیستیم با شما کار کنیم. این کمپرسور خراب شد و عملا در کوره احیا که میگرکس کمپرسور از مدار خارج می‌شود، شما دیگر تولیدی ندارید. بچه‌های شریف که همکاران ما بودند در اردکان و در یک کارگاه کمتر از ۱۰ روز این کمپرسور را بازسازی کردند و هنوز هم دارد کار می‌کند.

۲۲ درصد تولید فولاد صرف انرژی می‌شود



محمدرضا انصاری، رئیس هیات مدیره شرکت کیسون: من در شرکت کیسون کار می‌کنم و بچه‌های شریف را می‌شناسم و از آنها خیلی استفاده می‌کنم. خیلی از شما را پای پرواز برمی‌گردانیم و وقتی کار می‌کنید و اثرگذار هستید، همین رضایت شما را اینجا نگه می‌دارد. من دغدغه‌ای داشتم که دکتر عصاری و آقای کرمی شاهرخی این را با پیشنهادی عملیاتی کردند. دغدغه من این بود که فولاد بخش بزرگی از اقتصاد کشور است. شما تقریبا چیزی نمی‌بینید که در آن از فولاد استفاده نشود. طی این سال‌ها فولاد حدود ۸، ۹ میلیارد دلار صادرات داشته و بالاخره ارزی از آن طرف به این ترتیب می‌آمد و خیلی چیزها را تامین می‌کرد. جمع صادرات غیرنفتی ما حدود ۴۰ میلیارد دلار بود که حدود ۱۰ میلیارد دلار آن برای فولاد بود. بعد از گران شدن انرژی اتفاق افتاد و الزامی هم بود، چون با کسری بودجه آن موقع، یعنی ۶۰۰، ۷۰۰ هزار میلیارد تومانی، هیچ راهی جز این نبود که دولت قیمت انرژی را منطقی کند. درنتیجه اینکه می‌گویند ۲۲ تا ۲۴ درصد از تولید فولاد صرف انرژی می‌شود، از این صرف گران شدنش هم یک ضربه جدی بود. حق مالکانه را هم از ۳٫۵ به ۵ افزایش دادند تا کسری‌های دولت تامین شود. درنتیجه سود فولاد از ۲۰ هزار میلیارد تومان به دو هزار میلیارد تومان رسید. سال دیگر هم شاید صفر یا منفی شود. این دغدغه‌ای بوده که خود من که پیمانکار هستم، دارم و داریم تاثیرش را در بودجه‌های عمرانی دولت و حیات فولاد می‌بینیم؛ فولادی که همه جای زندگی ما هست. اگر فولاد ثابت شود یا نتواند تولید یا رقابت کند، خواهید دید چه بر سر مردم می‌آید.

دنیا و کشورهای مختلف به دلیل کاهش مصرف کربن در کیوتو دور هم جمع شدند تا ببینند چطور تولید کربن را کم کنند. در آنجا آمریکا، هند و چین امضا و توافق نکردند که چگونه تولید کربن فولاد را با تمهیداتی کم کنند اما باقی کشورها امضا کردند. آنها سال‌ها بعد در معاهده پاریس این مساله را امضا کردند. این نشان می‌دهد در دنیا دارد تحولی نسبت به این موضوع اتفاق می‌افتد و نه‌تنها درباره فولاد که در همه چیز. ما ساختمان سبز داریم و خود ما داریم در این زمینه تمرین می‌کنیم که کاهش مصرف انرژی داشته باشیم. با وجود اینکه قیمت انرژی و دستمزد ما پایین‌تر است اما درنهایت هزینه دستمزد و انرژی‌مان برابر آلمان است، چون بهره‌وری (EFFICIENCY یا PRODUCTIVITY) ما پایین است. بهره‌وری یک تعریف ساده‌ای هم دارد و از هرکس بپرسید، می‌گوید یعنی ستانده به داده، یعنی همه منابعی که ما خرج می‌کنیم مخرج کسر و آنچه گیرمان می‌آید در صورت کسر باشد. در عرصه فولاد اگر شما به بهره‌وری برسید، خودبه‌خود به سمت فولاد سبز رفته‌اید، چون شما باید حجم مصرف انرژی‌تان را با توجه به ارزان بودن آن مثلا نسبت به آلمان پایین بیاورید

شرط اول سودآوری، داشتن بهره‌وری است

فولادی‌ها اگر ببینند هزینه‌هایشان دارد کاهش می‌یابد، علاقه‌مند می‌شوند مسیر سبز بودن را با شما بیایند. در دنیا بحث توسعه پایدار قوت می‌گیرد و قانونی می‌شود و قانون‌ها رعایت می‌شوند. این چیزها در کشور ما کمتر است. شرط اول سودآوری، داشتن بهره‌وری است. اگر بتوانید بهره‌وری فولادی‌ها را بالا ببرید، با شما همراه می‌شوند. اینکه برای هر تن فولاد چقدر مصرف می‌کنند را کاهش دهید. این مساله یعنی تعیین یک مسیر یا استراتژی. در معدن مثال زدند که ما ۶۰۰ متر پایین رفتیم اما هنوز داریم با ۳۵ تن دام‌تراک کار می‌کنیم، خب معلوم است که اینها چقدر انرژی مصرف می‌کنند. باید یک تور یک‌روزه بگذارید که بچه‌ها به جاهایی که فولاد تولید می‌کنند بروند و همه چیز را از نزدیک ببینند؛ مثلا کامیونی که سنگ‌ها را جابه‌جا می‌کند، یک کامیون معمولی نیست و ظرفیت برداشتن ۱۵۰ تن بار را دارد و خیلی از معادن دارند از این کامیون‌ها استفاده می‌کنند. شما ۸ تن بار یک کامیون معمولی کنید دیگر از سربالایی پایین نمی‌آید. درنتیجه الان از دام‌تراک استفاده می‌کنند. ۱۵۰ تنی اینها مثل یک ساختمان دوطبقه است. الان بزرگ‌ترین دام‌تراکی که در دنیا ساخته شده، مال بلاروس است که ۳۰۰ تن بار برمی‌دارد. اینها راندمان را بالا می‌برند، چون به نسبت انرژی یا گازوئیل کمتری مصرف می‌کنند. حالا بعضی‌ها که همین را هم برقی کرده‌اند. همکاری دانشگاه به خصوص دانشگاهی مثل شریف که همه استعداد و امیدهای مملکت هستند، خیلی خوب است. الان می‌بینیم سالی ۱۷۰ هزار نفر بیرون می‌روند و این آدم را ناامید می‌کند. شماها را که می‌بینیم باز امیدوار می‌شویم. اگر به فولاد نرسند، می‌تواند سرنوشت شومی داشته باشد. هیدروژن سبز آخر قصه است اما می‌توانند به آن برسند. خوشبختانه امروز به طور متوسط تولید کربن از فولاد ما به نسبت جهانی پایین‌تر است و درنتیجه فرصت داریم تا به بهره‌وری برسیم وگرنه باید جریمه ۶۰ دلاری بابت هر تن تولید کربن بدهیم. الان ظاهرا ۸۰ شده و دارد به ۹۰ دلار هم می‌رسد.

مجری: آقای انصاری در شرکت کیسون هست که از بزرگ‌ترین شرکت‌هایی است که در حوزه پروژه‌های EPC و عمرانی در داخل و خارج از کشور فعال است. درواقع یک بخش خصوصی موفق است. فکر می‌کنم حتما در همین پروژه‌های EPC و عمرانی در بحث‌های مهندسی ارزش هم حتما در مجموعه‌تان فعالیت‌های زیادی انجام می‌دهید.

انصاری: ما یک معاونت بهره‌وری داریم که روی مهندسی ارزش کار می‌کند.

مجری: بچه‌ها در دروس‌شان به صورت غیرمستقیم با اصول مهندسی ارزش آشنا می‌شوند اما اصولا مهندسی صنایع، مهندسی بهره‌وری است؛ یعنی استفاده صحیح از منابع و به بهترین نحو ممکن. تکنیک‌هایی که بچه‌های صنایع یاد می‌گیرند، در همین راستاست؛ در حوزه‌های مختلف و صنایع پتروشیمی، خودروسازی، لوازم خانگی و صنایع عمرانی.

درد ارتباط صنعت و دانشگاه همیشه بوده و هست

انصاری: من یک مطلب مهم را ابتدا بگویم. قضیه ارتباط صنعت و دانشگاه یک درد است که ما همیشه داشتیم؛ مخصوصا برای آنهایی که این قضیه خیلی برایشان مهم است. این شعار همیشه از سوی مسئولان داده شده اما هیچ‌وقت اراده‌ای برای تنظیم یک سیستم یا انسجامی برای این ارتباط دیده نشده! درنتیجه واقعا آدم تاسف می‌خورد، چون دانشگاه می‌تواند راه‌حل‌محور باشد و صورت‌مساله صنعت را حل کند، با توجه به شرایط دنیا درباره تنش‌هایی که هست و همیشه بوده. اما الان یک فکر منسجمی در دنیا در حال پیگیری است که ما از آن عقب هستیم و آن هم تنظیم سند سازمان ملل در ارتباط با اهداف توسعه پایدار است. اینها می‌خواهند به پیمان دیجیتالی جهانی برسند. رویکردی که دارد منسجم پیش می‌رود و ما خیلی از آن دور هستیم، این است.

ایران در سرمایه فیزیکی رتبه ۸۷ را دارد

اخیرا به سفارش گوگل و با همکاری کشور قطر، سازمان تنظیم مقررات ارتباطاتش که از موسسه دکارت حمایت کرده و در راس آن یک هیات خیلی قوی و مقتدر است، گزارشی بیرون داده که در آن یک مدل هست و قرار است در سپتامبر ۲۰۲۴ برای لیدرهای، هم صنعت و هم برخی کشورها تبدیل به یک پیمان شود. می‌خواهم این را بگویم که اگر اراده باشد، سیاست ارتباط صنعت با دانشگاه هم تنظیم می‌شود. موسسه دکارت آمده سیاست‌های دیجیتالی را به‌عنوان محور انتخاب کرده و چهار چرخ‌دنده این محور را به حرکت درمی‌آورند که عبارتند از: ۱- سرمایه فیزیکی اعم زیرساخت‌ها مخصوصا دسترسی آسان به اینترنت به‌عنوان یک زیرساخت بسیار بااهمیت و زیرساخت حمل‌ونقل و انرژی با کمترین تولید کربن. ۲- سرمایه انسانی که درباره حفظ، رشد و نگه‌داری‌اش صحبت شده. ۳- تکنولوژی. ۴- رقابت. چون در آینده خواهیم دید که چقدر رقابت سخت خواهد شد، سامانه‌های رقابت را آورده است.

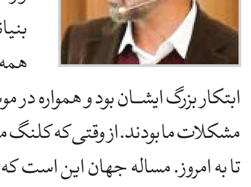
در ستون‌ها شاخص‌ها را گذاشته و مثلا گفته در سرمایه فیزیکی کدام کشور برتر است و چه زیرساخت‌هایی دارد. بعد درنهایت نمره دادند. اولین کشور سنگاپور است که زیرساخت‌های آن به خصوص در بحث سرمایه فیزیکی بسیار خوب است. کشور دوم دانمارک است. بعد نروژ، آمریکا تا رسیده به ایران که رتبه ما ۸۷ است. در چنین شرایطی که دنیا رویکردی این‌طوری پیدا کرده، اتفاقا در رنکینگ دانشگاه در رقابت و تحقیق و توسعه اینها آمده. ما خیلی دور هستیم. فولاد سبز براساس یک بستر دیجیتالی شکل می‌گیرد. بهره‌وری براساس یک بستر شکل می‌گیرد. اگر بخواهید بهره‌وری ایجاد کنید، دنیا دنبال انقلاب صنعتی چهارم است، ما داریم با انقلاب صنعتی دوم کار می‌کنیم. اینها به هم وصل هستند و با هم ارتباط دارند.

برخی دانشگاه‌ها جلوی ارتباط سیستماتیک را می‌گیرند

دانشگاه امیرکبیر با چادرملو قرارداد بست و ۴۰ نفر از بچه‌های خلاق را آنجا ردیف کردیم اما با همه تلاش‌هایی که شد، این کار متوقف شد. آن زمان دکتر معتمدی رئیس دانشگاه امیرکبیر بود و مهندس تقی‌زاده هم مدیرعامل چادرملو و این امضا را بعد از سه ماه تلاش گرفتیم و می‌خواستیم به صورت سیستماتیک ارتباط بین صنعت و دانشگاه از اول تا آخر خط شکل بگیرد، یعنی از استخراج تا اکتشاف را برویم اما متاسفانه متوقف شد. به نظرم اراده‌ای نیست که این اتفاق به سیاست و مقررات تبدیل شود. با وجود این اصلاح فرآیندها کار دانشگاه است. اگر قرار باشد تجهیزات عوض شوند، معنی‌اش این نیست که ما این تجهیزات را داخل کشور بسازیم. دوباره فاصله‌مان با دنیا زیاد می‌شود. باید به هر وسیله‌ای شده از بهترین جای دنیا اینها را بیاوریم و عوض کنیم. ما با موسسه راهبردی فولاد سبز می‌خواهیم برقراری ارتباط صنعت با دانشگاه را که کار سختی هم هست به هر وسیله ممکن انجام دهیم. آقای مهندس محیاپور گفتند ۱۰ میلیون تن گندله روی زمین است، یعنی ۱٫۷ میلیارد دلار و همه از این عبور کردند.

اما ما که دست‌مان در فولاد است، می‌فهمیم که این چقدر سخت است! این ثروت نباید روی زمین بماند. باز ایشان اشاره کردند اگر صادر کنیم، ضرر کردیم! این حرف‌ها خیلی معنا دارند، نباید از اینها عبور کنیم. بهره‌وری می‌تواند قیمت تمام‌شده را پایین بیاورد. ما در صادرات ضرر می‌کنیم، چون قیمت تمام‌شده‌مان بالاست. بعد هم با سیاست‌های بانک مرکزی باید ارز را به نیمایی تبدیل کنیم.

افزایش نیم‌درجه‌ای زمین وضعیت را ۳۰ درصد بدتر می‌کند



محمدرضا کرمی شاهرخی، مدیرعامل موسسه راهبردی معدن و فولاد سبز: آقای دکتر به مطالب روز دنیا خیلی علاقه نشان می‌دهند و زمانی که مدیریت توسعه فلزات را داشتند، بنیانگذار یک شرکت تحقیقاتی با حضور همه شرکت‌های معظم کشور بودند. این یک ابتکار بزرگ ایشان بود و همواره در موسسه فولاد سبز راهگشای بسیاری از مشکلات ما بودند. از وقتی که کلنگ مبارکه را زده‌اند آقای دکتر نقش داشته‌اند تا به امروز. مساله جهان این است که الان ۵۲ میلیارد تن معادن CO۲ دارد به کره‌زمین وارد می‌شود و هدف صفرکردن این است اما این کار امکان ندارد. آمدند یک هدف گذاشتند و گفتند تا سال ۲۰۵۰ آلایندگی را طوری تنظیم کنیم که دمای کره‌زمین حداکثر ۱٫۵ درجه بالاتر رود و بالاتر از این نشود. این تصمیم تصمیم‌گیرندگان بزرگ دنیاست. از ۱۹۴۰ یا ۱۳۲۰ ما هر ماه سال از ژانویه یا دسامبر که شروع شده، متوسط حرارت در هر ماه را اینجا می‌بینیم تا سال ۱۹۹۰ که فاجعه گرمایش جهانی شروع شده است. از سال ۲۰۱۰ تقریبا شرایط دارد بحرانی می‌شود و الان در سال ۲۰۲۳ به شدت سال گرمی است و دیگر به جای گرمایش جهانی یعنی GLOBAL WARMING به آن گفت GLOBAL BOILING یعنی سال جوشش جهانی. این اتفاقی است که در جهان برای گرمایش زمین افتاده. نکته این است که افزایش ۰٫۵ درجه کره‌زمین ۳۰ درصد وضعیت را به مراتب بدتر می‌کند، یعنی در درجه اول خیلی از جاها را غیرقابل سکونت می‌کند. الان چابهار بزرگ‌ترین حاشیه‌نشینی کشور را دارد، چون بالادست چابهار دارد غیرقابل سکونت می‌شود. شهر بم‌پور که پایین ایران‌شهر است دارد خالی از سکنه می‌شود. قبلا ۷۰ هزار نفر جمعیت داشته. یک جایی در کنیا هست که دو بار در سال باران شدید داشته اما الان یک سال و نیم است که یک قطره باران هم نیامده. هر سال به دلیل غیرقابل سکونت شدن بسیاری از نقاط جهان هر ماه تا سال ۲۰۶۰ یک شهر به بزرگی نیویورک تاسیس می‌شود. در استان کرمان ما دو سال قبل اصلا محصولات کشاورزی نداشتیم و کشاورزان این استان واقعا نمی‌توانستند زندگی‌شان را بچرخانند. ۵۰۰ میلیون نفر در جهان خرده‌مالک هستند و نزدیک ۷۰ درصد جمعیت جهان اقتصادشان وابسته به کشاورزی است، پس ثمره اثرات زیست‌محیطی فقر زیاد برای مردم دنیاست. این مساله جهان را با خطر و بحران مواجه کرده است. سیل‌ها یا طوفان‌هایی که هر صد سال یک بار می‌آمده، الان هر ۱۰ سال یک بار می‌آید.

الان با مشکلات گرمایش جهانی ۲٫۳ میلیارد فاقد امنیت غذایی شدند و ۲۰ میلیارد نفر درگیر گرسنگی شدید هستند. این آمار سازمان ملل است. فولاد سهمی هشت درصدی در آلایندگی جهان دارد. سیمان هم همین‌طور، بنابراین در صنعت کلا سهم ۳۰ درصدی دارد. یکی از جاهایی که روی آن زوم شده که آلایندگی‌اش را کم کنند، فولاد است. از سال ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ تولید کربن به‌شدت بالا می‌رود و در سال ۲۰۰۰ یک سیر صعودی پیدا کرده و کشور چین بیشترین سهم را در ایجاد گرمایش جهانی داشته. از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ تولید فولاد جهان تقریبا کمتر از دو برابر شده و اکثر تولید هم باز در چین هست. الان تصمیم جهانی این است که در تولید فولاد ۵۰ درصد کاهش تولید کربن داده شود. نحوه کاهش ۵۰ درصد کربن به لحاظ فنی در بخش کارایی و افزایش بهره‌وری بیشترین نمود را دارد. پیش‌بینی می‌شود که با افزایش بهره‌وری، ۴۰ درصد کربن تولیدی کاهش یابد.

دانشگاه‌ها می‌توانند به اصلاح شبکه‌های برق توجه کنند

۲۱ درصد برای TECHNOLOGY INNOVATION PERFORMANCE هست. هر دو اینها روی هم می‌توانند تقریبا ۶۰ درصد آلایندگی کربن را کم کنند که به افزایش بهره‌وری برمی‌گردد. استفاده از هیدروژن هم هشت درصد به کم شدن کربن کمک می‌کند. مساله دیگر جذب کربن و ذخیره‌سازی است که الان در دنیا مساله مهمی شده است. در بریتیش‌کلمبیا یک تکنولوژی را توسعه داده‌اند که استادی در آنجا در دستش یک سنگ کربناتی را گرفته بود و می‌گفت معمولا باید کربن را در چاه یا اقیانوس جذب و ذخیره کرد اما من می‌توانم کربن این آمفی‌تئاتر را در این سنگ مینرالیزه و ذخیره کنم و دوباره به زمین برگردانم، بنابراین سهم بخش‌های مختلف تحقیقاتی در این موضوع مشخص است. یک اطلسی هست که نشان می‌دهد برای جهان سبز چقدر و کجا باید در دنیا خرج شود و مشخص شده سالانه تا سال ۲۰۵۰، ۱۱۰ هزار میلیارد دلار باید هزینه شود تا گرمایش جهانی حفظ شود و بالاتر از این حد نرود. این هم اجبار است. دو هفته پیش اروپا یک قانونی به نام CARBON BORDER گذاشت که می‌گوید من مرز کربن می‌گذارم. اگر شما بخواهید شمش فولاد به اروپا صادر کنید، باید مرز کربن را رعایت کنید وگرنه امکان صادرات به اروپا نیست. این را دارند جهانی می‌کنند، چون بحث انرژی پاک و جهان بدون کربن بحث حیاتی و مهمی است. اگر ۲٫۵ درجه گرمایش جهان بیشتر شود زمین وارد پروسه خودنابودی خواهد شد و در این پروسه هر قدر هم دانشمندان بخواهند آن را کاهش داده یا متوقف کنند، امکان ندارد؛ مثلا جنگل‌ها شروع به سوختن می‌کنند و امکان کنترل‌شان هم نیست. سالی سه هزار و ۵۰۰ میلیارد دلار دنیا باید برای این موضوع هزینه کند. دو هزار و ۴۰۰ میلیارد دلارش در بخش برق است که یکی از اهداف بزرگ جهانی برای کاهش کربن است. گازی که با زحمت زیاد به روستاها و شهرهای مختلف رفته، اگر به برق تبدیل می‌شد و ما از بخاری‌ها یا اجاق‌های برقی استفاده می‌کردیم، ۴۰ درصد راندمان بالاتری داشت که البته دلایل زیادی دارد. هزار میلیارد دلارش فقط در انرژی‌های تجدیدپذیر است.

دانشگاه باید اینها را در نظر داشته باشد. اصلاح شبکه‌های انتقال برق مهم است و فقط ۹۰۰ میلیارد دلار در سال هزینه آن می‌شود. این دو بخش تقریبا ۸۰ درصد هزینه‌کرد را می‌دهند. دانشگاه باید اینها را بداند. در بخش ساختمان که یکی از بخش‌های آلوده‌کننده جامعه است، ۵۰۰ میلیارد دلار در سال برای بهسازی‌های ساختمان‌ها هزینه شود. دارند تکنولوژی‌های را ایجاد می‌کنند که حتما تجهیزاتی که از ساختمان بیرون می‌آید، بتواند دوباره مثل کارهای مونتاژی در جای دیگر استفاده شود و حتی نیاز به ذوب هم نداشته باشد. اصلاحاتی که در سیستم گرمایش ساختمان‌ها باید انجام شود، سالانه ۱۳۰ میلیارد دلار است. در زمینه حمل‌ونقل باید سالی ۲۴۰ میلیارد دلار، در بخش جذب کربن باید ۱۳۰ میلیارد دلار و در بخش هیدروژن سالی ۱۸۰ میلیارد دلار و در بخش صنعت ۷۰ میلیارد دلار هزینه شود. با این اطلس می‌توان متوجه شد که دانشگاه باید در چه زمینه‌هایی متمرکز شود و کار را پیش ببرد. حالا شرکت مکنزی که یک شرکت مشاوره درجه یک دنیاست، برنامه‌های توسعه شش فولادساز دنیا را تا سال ۲۰۳۰ گرفته و ۱۰۴ میلیارد دلار باید هزینه کند. از این ۱۰۴ میلیارد دلار تقریبا ۳۰ میلیارد دلارش روی بهسازی‌هاست و ۱۱ میلیارد دلارش روی احیای مستقیم و شیفت از روش کوره‌بلند است. ۹ میلیارد دلار برای توسعه کوره‌های قوس الکتریکی است. برای هیدروژن ۱۴ میلیارد دلار و برای انرژی‌های پاک هم ۴۱ درصد در نظر دارند. اینها را از برنامه توسعه شش شرکت بزرگ فولاد جهان درآورده‌اند. در حقیقت انفجار فرصت برای دانشگاه‌ها و دانشجویان و صنایع به وجود آمده و آن این است که با این انتقال سبز جهان زمینه‌هایی برای تحقیق و توسعه و انتخاب شغل و رشته و صنعت برای سرمایه‌گذاری ایجاد شده است.

علوم جدیدی باید به کار گرفته شوند؛ خود SHIPING و ترانسپورت هیدروژن و آمونیاک و متانول. الان به اقتصاد گردشی خیلی توجه می‌کنند و برای ذره‌ذره آنچه قرار است در دنیا ضایعات شود، برنامه باشد که اصلا این ضایعات تولید نشوند. ایمنی و خطر متانول یا هیدروژن یا هر چیز دیگر فضای جدیدی را باز می‌کند. فرآیند اصلاح و آنالیز بازار الان مهم است. این اتفاقات نیاز به مارکتینگ جدایی دارد. یکی از مشکلات هیدروژن و عدم رشد آن این است که هنوز نتوانسته‌اند برای آن بازاریابی خوبی انجام دهند. بحث ذخیره کربن، برق، هیدروژن و آمونیاک الان بسیار مهم شده است. همچنین برای سبز شدن جهان مصرف یک سری از مواد بحرانی دو برابر خواهد شد. آقای شیری خودشان استاد مس ایران و مدیرعامل شرکت مس ایران هستند. مس الان ۲۳ میلیون تن تولید می‌شود و برای اینکه بتوانیم به اتفاقات ۲۰۵۰ برسیم باید این رقم به ۵۰ میلیون تن برسد. مس به قیمت اصلا عکس‌العمل نشان نمی‌دهد، چون باید از زمین دربیاید. باید معادن جدید پیدا شود. آخرین معدن بزرگی که در دنیا کشف شده، در شیلی بوده است. معادن زیادی کشف شده اما معدنی در کلاس جهانی آن‌چنان کشف نشده است. گزارش زمین‌شناسی آمریکا دو هفته پیش این بود که چه مقدار زمین‌شناس تربیت کنیم تا بتواند معادن جدید را کشف کند و اسم عناصری مثل مس را هم عناصر بحرانی گذاشته‌اند.

فقط ۰٫۳ درصد از پایان‌نامه‌ها مربوط به انتقال سبز است

مدیریت پروژه‌های زیست‌محیطی بسیار خاص است. من اگر فقط بخواهم یک هیدروژن را باز کنم، خود تولید هیدروژن بستر بسیاری از تحقیقات و رشته‌هاست. تولید هیدروژن، کاتالیزور، غشای الکتریکی و فعالیت الکترولایزرها خیلی مهم است. الان دهها مشکل اصلی بابت کارایی و بهره‌وری الکترولایزرها در تولید هیدروژن مطرح است. الکترولایزرها پاشنه آشیل ارزان شدن تولید هیدروژن سبز شده‌اند. سخت‌افزار و نرم‌افزار هیدروژن مهم است. ذخیره‌سازی هیدروژن که به‌نوعی ذخیره انرژی است و در بارهای نمکی مورد مطالعه است. الان ترکیه دارد به‌صورت جدی روی آن مطالعه و کار می‌کند. تانک‌های مخصوص هیدروژن باید باشد، چون به سرعت می‌تواند نفوذ کند و از بین برود. شیره‌ها، حسگرهای هیدروژنی، اعلام خطر و اتصالات هیدروژن و احتراق هیدروژن هم مهم است. الان بسیاری از شرکت‌های فولادی در پروسه، یعنی سینتیک واکنش‌ها هیدروژن را نمی‌برند در کوره استفاده کنند. اما گرمایش خیلی از بخش‌های نورد یا پاتیل‌هایشان را با انرژی هیدروژن گرم می‌کنند. گرمایش هیدروژن هم یک تکنولوژی رو به توسعه است. دهها زیررشته از موضوع هیدروژن استخراج می‌شود. ماشین‌های الکتریکی هم دنیایی از فرصت‌های تحقیق و مطالعه را در خود دارند. آزمایشگاه‌هایی که خاص این موضوعات باشند، خودشان دنیایی از فرصت هستند. اینها می‌توانند ظرفیت‌هایی را برای دانشکده‌های مختلف برای کار به وجود بیاورند. در حقیقت فرصت‌های انتقال سبز هستند. تعداد پایان‌نامه‌های با محوریت سبز فقط در دانشگاه شریف رو به افزایش است؛ البته سیر کاهشی هم داشته است.

آنچه ما پایش کردیم، فقط ۰٫۳ درصد از پایان‌نامه‌ها مربوط به انتقال سبز در کل دانشگاه بوده است. جا دارد که این رقم ۳۰ درصد باشد و باید یک نهضتی روی این موضوع ایجاد شود. آقای مهندس شاهمرادی باز همان ۰٫۳ درصد را دسته‌بندی کرده‌اند و به این صورت بوده که بیشترین آن مربوط به مهندسی صنایع با رقم ۱۶ درصد بوده است. مهندسی مواد شش پایان‌نامه، مهندسی نفت و شیمی شش پایان‌نامه، عمران چهار پایان‌نامه، کامپیوتر دو پایان‌نامه، انرژی دو پایان‌نامه، برق یک پایان‌نامه و شیمی ۱۷ پایان‌نامه. رفتن به جهان سبز واقعا لوکس نیست. راهکارهایش را به دست بیاورند، مثل اروپا که مرز کربن گذاشته، جوری ما را در قوانین و سیاست‌های خودشان محصور می‌کنند که ما مجبور می‌شویم به آن سمت رویم و الان باید زودتر به آن وارد شویم. این مساله برای دانشمندان و بچه‌های ایرانی که همه جا خوش می‌درخشند واقعا فرصت‌هایی را برای کار و مطالعه فراهم می‌کند.

محمدرضا کرمی شاهرخی: فرآیند احیا به این صورت است که ما در حقیقت چه سنگ‌آهن یا سنگ‌آهن لامپ و چه گندله سنگ‌آهن را وقتی وارد کوره‌های احیا می‌کنیم، مواد اولیه معدنی هستند و گندله هم تقریبا همان ماده اولیه معدنی هستند. اینها اکسید آهن هستند. اگر اکسید آن، یعنی اکسیژنش را بتوانیم جدا کنیم آهن خالص می‌ماند که دیگر باید ذوب شود. در کوره‌های احیا اکسیژن را به‌صورت مستقیم از طریق واردکردن نچرال گاز به کوره‌های ری‌فورمر جدا می‌کنند. این اکسیژن شکسته می‌شود به ترکیبات H و CO. هر دوی اینها در حقیقت میل ترکیب با اکسیژن دارند. وقتی این گاز را وارد کوره‌های احیا می‌کنند و به آنجا می‌دمند، میل مونوکسید کربن و H به جذب اکسیژن باعث می‌شود.