



بخش دوم

# مصاحبه با دکتر الله کرم



مبینا شادلو



دانشجوی کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران

بخش مصاحبه این شماره از نشریه فراسوی مواد، به گرایش مهندسی خوردگی و آینده آن پرداخته است. در این بخش نظرات و بیانات یکی از اساتید برجسته این گرایش، پیرامون سوال‌های مطرح شده بیان شده است. دکتر سعیدرضا الله کرم، استاد دانشکده مهندسی متالورژی و مواد پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران در سال ۱۳۵۵ برای ادامه تحصیل به انگلستان عزیمت می‌کند و پس از گذراندن دوره‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا در سال ۱۳۷۳ و بعد از انجام پژوهش‌های پس‌ادکتری در سال ۱۳۷۷ از دانشگاه امپریال کالج لندن به ایران بازمی‌گردد و در دانشگاه تهران مشغول به فعالیت می‌شود. وی در دوران فعالیت در دانشگاه، مفتخر به کسب افتخارات پژوهشی از قبیل مجری طرح کاربردی نمونه دانشگاه تهران در ۱۳۸۹، پژوهشگر نمونه دانشگاه تهران در سال ۱۳۹۲، پژوهشگر برتر کشور در سال ۱۳۹۳، مجری طرح کاربردی برجسته دانشگاه تهران و پژوهشگر برجسته دانشگاه تهران در سال ۱۳۹۷ و چندین افتخارات دیگر از صنایع مختلف و موفق به انجام حدود ۸۲ پروژه پژوهشی و صنعتی شدند. تاکنون ۶ دانشجوی دکتری و حدود ۸۰ کارشناسی ارشد تحت سرپرستی دکتر الله کرم فارغ‌التحصیل شده‌اند و هم‌اکنون نیز ۵ دانشجوی دکترا و ۸ دانشجوی کارشناسی ارشد تحت نظر ایشان مشغول به فعالیت‌های پژوهشی هستند.

**سؤال اول/آینده گرایش خوردگی را چگونه ارزیابی می‌کنید؛ چه حوزه‌هایی از این گرایش در حال پیشرفت و توسعه است؟ ورود به چه حوزه‌هایی را به علاقه‌مندان توصیه می‌کنید؟**

کشور ایران به دلیل بهره‌مندی از صنایع عظیمی همچون صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، فولاد، مس، صنایع معدنی، صنایع کشتیرانی، هوافضا و صنایع اتمی و نیز خطوط انتقال بسیار گسترده نفت، گاز و آب و همچنین توسعه این صنایع در داخل و خارج از کشور و مخصوصاً در حوزه دریای خزر و خلیج فارس و توسعه مخازن نگهداری مواد هیدروکربنی و استفاده از انواع آلیاژهای زیست‌سازگار به عنوان ایمپلنت‌های داخل بدن در سال‌های اخیر، نیاز روزافزون و مبرم به توسعه همه آموزه‌های علمی و پژوهشی در همه رشته‌ها و فناوری‌ها بالاخص مرتبط با علوم مواد و رشته‌های مرتبط با آن مانند خوردگی و حفاظت را دارند.

بنابراین فعالیت‌های پژوهشی و توسعه در اغلب زیرشاخه‌های این گرایش نظیر پایش و کنترل، سیستم‌های حفاظتی هوشمند، پوشش‌های نوین با ساختار نانو، کامپوزیتی یا خودترمیم، پوشش‌های ایمپلنت‌ها، پوشش‌های سد حرارتی مورد استفاده در توربین‌ها، بویلرها و هوافضا، توسعه روش‌های کنترل خوردگی در بتن‌های مسلح و علاوه بر این‌ها، شبیه‌سازی و استفاده از نرم‌افزارهای مختلف و توسعه آن‌ها می‌تواند از دیگر حوزه‌های در حال پیشرفت محسوب شوند.

**سؤال دوم/شرایط بازار کار این**



مهیاست.

**سوال چهارم/چه فرصت‌های برای ادامه تحصیل این گرایش، در داخل و خارج از کشور وجود دارد؟**

برای ادامه تحصیل نیز دانشجویان شاخص ما همیشه از امکانات بورس و کمک‌هزینه‌های تحصیلی توسط بهترین دانشگاه‌های جهان بهره‌مند بوده‌اند. خوشبختانه در این گرایش آنقدر اعتبار کسب کرده‌ایم که مدارک عالی و شرایط برای ادامه تحصیل در دانشگاه‌های داخلی بالاخص دانشگاه تهران به عنوان مهد مهندسی کشور نیز برای افراد علاقه‌مند کاملاً مهیا است و به جرئت می‌توان گفت که در این زمینه در شرایط بسیار خوبی به سر می‌بریم. شاهد این مدعا هم پروژه‌های ارزشمند و مقالات علمی چاپ شده در نشریات معتبر جهانی است.

**سوال پنجم/پیشنهاد شما برای افرادی که برای این گرایش هدف‌گذاری کرده‌اند چیست؟ با یادگیری چه مباحثی یا اتخاذ چه دروس اختیاری خود را از کارشناسی آماده ورود به این گرایش کنند؟**

همانطور که اطلاع دارید گرایش خوردگی از دوره‌های کارشناسی ارشد به بالا آغاز می‌شود و تقریباً نسبت به دیگر گرایش‌ها از استقلال بیشتری برخوردار است. زمانی که ما در خارج از کشور تحصیل می‌کردیم خوردگی یک رشته کاملاً مستقل در سطح کارشناسی ارشد بود که ذیل عنوان Corrosion Science and Engineering مطرح بود و از فارغ‌التحصیلان مواد، شیمی و حتی دیگر رشته‌ها دانشجو می‌پذیرفت.

**گرایش در ایران چگونه است؟ فارغ‌التحصیلان این گرایش، در ایران بیشتر در چه حوزه‌هایی می‌توانند مشغول به کار شوند؟** به دلایل ذکرشده، از آنجایی که خوردگی از معضلات اساسی صنایع ماست، لذا امکان فعالیت در اکثر صنایع تولیدی، پالایشگاهی و خدماتی برای فارغ‌التحصیلان این گرایش وجود دارد. البته متأسفانه در این چند سال اخیر به واسطه تحریم‌های ظالمانه و رکود صنایع نفت و گاز، شرایط برای جذب نیرو و فعالیت‌های پژوهشی زیاد ایده‌آل نبوده است ولی از طرف دیگر این شرایط این واقعیت را به اثبات می‌رساند که ما باید بیش از پیش، خود را باور داشته و متکی به متخصصین داخلی باشیم. بنابراین من آینده روشنی را برای بازار کار این گرایش در تمامی حوزه‌های صنعتی می‌بینم.

**سوال سوم/اهمیت و بازار کار این گرایش در خارج از کشور به چه صورت است؟ چه کشورهایی در زمینه خوردگی شرایط پیشرفت خوبی دارند؟**

خوشبختانه دانشگاه‌های ایران به واسطه در اختیار داشتن شرایط مناسب برای تعلیم دانشجویان مشتاق در این گرایش، در مقایسه با کشورهای منطقه و مخصوصاً کشورهای جنوبی خلیج فارس، از نظر تعلیم و تربیت متخصص خوردگی و حفاظت از مواد در شرایط بسیار خوبی قرار دارد. بیشتر کشورهای جنوب خلیج فارس متکی بر متخصصین خارجی هستند و بسیاری از آن‌ها را متخصصین ایرانی شامل می‌شوند. بنابراین موقعیت کار برای فارغ‌التحصیلان این گرایش در همه جا

## سوال ششم/ تمایز اصلی و ارجحیت گرایش مهندسی خوردگی نسبت به دیگر گرایش‌ها در چیست؟ (از نظر علمی یا مقایسه بازار کار یا هر زمینه‌ای که صلاح می‌دانید)

همانطور که قبلاً عرض کردم اصولاً گرایش خوردگی به عنوان یک گرایش مجزا و بین رشته‌ای متشکل از رشته‌های مهندسی مواد، متالوژی، شیمی مکانیک و فیزیک است که می‌توان گفت فصل مشترک کمتری با دیگر گرایش‌های مواد داشته و در بیشتر دانشگاه‌ها مثال دانشگاه‌های کشور انگلیس یک رشته مستقل محسوب و در عین حال بسته به شرایط تدریس این گرایش در دانشگاه‌های کشور یک گرایش کاربردی محسوب می‌شود؛ علاوه بر این پژوهش‌های آن در مرزهای دانش و به روز باعث شده است که قابلیت مقاله‌دهی پروژه‌های خوردگی و مرتبط با آن، موقعیت کاربردی آن بسیار شاخص باشد، در صورتی که ارائه مقالات علمی در ارتباط با پروژه‌های صنعتی معمولاً کار ساده‌ای نیست.

مضافاً این که به نظر اینجانب نیاز بازار کار به فارغ‌التحصیلان این گرایش در آینده بیش از الان خواهد بود؛ زیرا خوردگی و بازوی مدیریتی آن که ذیل عنوان مدیریت خوردگی در صنایع مطرح است، جایگاه ویژه‌ای برای متخصصین این گرایش فراهم ساخته است؛ که اهداف آن جلوگیری از خسارات جانی و مالی ناشی از خوردگی و نیز اتلاف مواد و آلیاژهایی است که صنعت برای تهیه آن‌ها متحمل هزینه‌های فراوانی شده است. بنابراین مهندسی خوردگی، با افزایش راندمان تولید توأم می‌گردد، با افزایش راندمان خواهد داد.

من خودم قبل از ورود به این رشته، دوره کارشناسی فیزیک کاربردی را گذرانده بودم؛ البته بعدها متوجه شدم که ضعف من دروس پایه‌ای متالوژی و مواد، گذراندن دروس رشته خوردگی را برایم قدری مشکل کرده بود اما از آنجایی که رشته فیزیک یک رشته مادر است، امکان ادامه تحصیل در رشته‌های مهندسی و حتی پزشکی و پیراپزشکی برایمان وجود داشت؛ به هر جهت در ایران در دوره‌های کارشناسی ما یک درس سه واحدی اجباری خوردگی و اکسیداسیون را داریم که بیشتر سیلابس‌های آن از کتاب بسیار جامع و خوب مهندسی خوردگی که توسط فونتانا، که یکی از پایه‌گذاران این رشته بوده، نوشته شده است. این کتاب در ایران توسط جناب آقای دکتر ساعتچی استاد پیشکسوت خوردگی از دانشگاه صنعتی اصفهان ترجمه شده و در دسترس دانشجویان این گرایش هم هست. همچنین درس اختیاری دو واحدی پوشش‌دهی فلزات نیز زمینه خوبی برای آشنایی دانشجویان علاقه‌مند به این گرایش است. اصولاً کلیه دروس پایه بر مبنای شیمی، الکتروشیمی و خواص فیزیکی فلزات می‌تواند برای ادامه تحصیل در این گرایش مفید واقع شود. از منابع خوب برای مطالعه دانشجویان علاقه‌مند به گرایش خوردگی می‌توان به کتبی همچون هندبوک دو جلدی خوردگی، که متعلق به شریر است، هندبوک خوردگی یولیک، کتاب دیاگرام‌های اوانس، کتاب حفاظت کاتدی پی بادی که ترجمه‌اش هم در ایران موجود است و نیز کتاب مروری بر علم خوردگی توسط مکافرتی که توسط آقای دکتر پورعلی و اینجانب ترجمه شده است، اشاره کرد.



**وجود دارد؟ اگر شما یکی از مسئولین کشور بودید چه اقدامی برای نزدیک‌تر شدن صنعت و دانشگاه به هم انجام می‌دادید؟**

متأسفانه ارتباط بین صنعت و دانشگاه زیاد مساعد نیست و این به دلیل عدم اطمینان و درک متقابل از موقعیت طرفین است؛ معمولاً قراردادهای پژوهش‌های صنعتی از طریق اساتید دانشگاه با صنعت منعقد می‌شود و در بسیاری از این طرح‌ها دانشجویان فعال علاقه‌مند درگیر می‌شوند که از مشکلاتی که این پروژه‌ها با آن مواجه هستند این است که بیشتر آنها در حد مطالعات و پژوهش‌های موردی (Case Study) هستند که به واسطه یک معضل صنعتی و جهت حل آن مشکل (Problem Solving) به دانشگاه ارجاع داده شده است؛ بنابراین در بیشتر این پروژه‌ها به دلیل به روز نبودن این مشکلات، امکان ارائه مقالات علمی در سطح ISI از نتایج این طرح‌ها وجود ندارد؛ از طرفی اساتید برای ترفیع و ارتقا و دانشجویان برای ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر و یا جذب کار در صنعت و یافتن موقعیت بهتر نیاز به ارائه مقالات در سطح ISI دارند؛ بنابراین این معضلی است که هنوز راه حلی از طرف متولیان آموزش عالی و مدیران ارشد صنایع برای آن ارائه نشده است.

در رابطه با مقالات نانو و کسب رتبه‌های برتر جهانی نیز این مشکل حتی بزرگتر است؛ زیرا در ارتباط با فناوری‌های نانو بیشتر صنایع ما هنوز بیگانه‌اند و از طرفی اکثر پروژه‌های نانو در مرزهای دانش تعریف می‌شود که فصل مشترک آنها با نیازهای فعلی صنایع کشور بسیار نامحسوس است و این یکی از مشکلات اساسی در این موارد

**سوال هفتم/ فضای آکادمیک حاضر، تا چه حدی می‌تواند یک مهندسی خوردگی را آماده کار در صنعت کند؟**

خوشبختانه در ایران، فرایندهای علمی و پژوهشی در گرایش خوردگی همگام با کشورهای توسعه یافته پیش می‌رود و بسیاری از فارغ‌التحصیلان این گرایش به راحتی جذب صنایع مختلف می‌شوند. یکی از موضوعاتی که من به دانشجویانم متذکر می‌شوم این است که شما در مقایسه با دانشجویان دانشگاه‌های خارج از کشور نه تنها چیزی کم ندارید، بلکه در برخی موارد به راحتی پیشی می‌گیرید و این موضوع را از زبان کسی می‌شنوید که تمامی دوران دانشگاهی خود را در دانشگاه‌های مطرح انگلستان گذرانده است؛ شاهد این مدعا حضور افتخارآمیز ایرانیان فارغ‌التحصیل دانشگاه‌های کشور در مراکز علمی و صنعتی دیگر کشورهاست، ولی به نظر اینجانب این افتخار می‌بایست نصیب کشور خودمان شود و ما بتوانیم با کوشش در جذب نیروهای داخلی، زمینه‌های لازم برای پیشرفت روزافزون آنها را در مراکز علمی و صنعتی فراهم سازیم و با جدیت تلاش کنیم تا بتوانیم از انرژی شایان این افراد در جهت بهبود شرایط کشور منتفع شویم.

**سوال هشتم/ ارتباط بین صنعت و دانشگاه برای این گرایش چه شرایطی را دارد؟ آیا شرایطی همانند علوم و فناوری نانو که در تولید علم جزء رتبه‌های برتر دنیا هستیم ولی در جامعه چندان تاثیری از آن نمی‌بینیم، برای این گرایش نیز**

است.

متأسفانه این مشکلات به واسطه عدم توسعه مشابه بین دانشگاه‌ها و صنایع کشور به وجود آمده است. در بیشتر کشورهای توسعه یافته، پروژه‌های دانشگاهی توسط نیاز صنایع آن کشورها هدایت و تأمین بودجه می‌شوند که این امر باعث ایجاد حرکت همسان مراکز علمی و صنعتی می‌شود؛ ولی در کشور ما متأسفانه بودجه‌های پژوهشی صنایع بسیار اندک است و گاهی همان میزان هم هزینه نمی‌شود. در کشورهای توسعه یافته ارتباط دانشگاه و صنعت در تمامی حوزه‌ها با حضور قوی‌ترین و کارآمدترین و شاخص‌ترین افراد علمی و صنعتی از هر دو طرف صورت می‌گیرد و همانطور که عرض کردم، صنعت آمادگی ارائه هزینه نیازهای پژوهش‌های مرتبط با اهداف خود را دارد؛ به طوری که یک استاد دانشگاه در کشورهای نظیر آمریکا، انگلیس ژاپن و غیره، سالیانه چیزی در حد چند صد هزار دلار تا چندین میلیون دلار به عنوان بودجه پژوهشی در اختیار دارد که حداقل چند ده یا چند صد برابر در مقایسه با گرانت پژوهشی ما اساتید در ایران است.

از طرف دیگر یکی از اهرم‌های تأمین گرانت در کشور ما، ارائه مقالات علمی است اما در کشورهای خارجی، ملاک توانایی افراد در انجام طرح‌هاست؛ به هر جهت تا زمانی که برنامه اصولی و نگاه‌های نوین در راهبرد پژوهش و ارتباطات صنعتی دانشگاه و احیای اطمینان و همگرایی بین این دو برقرار نشود، تغییر عمده‌ای ایجاد نخواهد شد. در ارتباط با جذب نیرو، صنایع مختلف در نشست‌ها و همایش‌های سالیانه در دانشگاه‌های خارج از کشور، اقدام به جذب

نیروهای مورد نیاز خود می‌کنند؛ به طوری که در این نشست‌ها فرم‌های اولیه توسط دانشجویان مشتاق که در ترم‌های آخر هستند، تکمیل و همچنین تا زمان فارغ‌التحصیلی آنها وضعیت استخدامی‌شان نیز مشخص می‌شود و بدین صورت از اتلاف وقت و زمان بیهوده طرفین به شدت کاسته می‌شود و در واقع استخدام و جذب فارغ‌التحصیلان به صورت کاملاً هدفمند انجام می‌گیرد.

### سوال نهم/از بین حوزه‌های علمی و کاری گرایش خوردگی، پایش خوردگی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

برای رفع و جلوگیری از معضل خوردگی، شناخت و کسب اطلاعات از آن بسیار اهمیت دارد. پایش یا مانیتورینگ خوردگی یکی از روش‌های کسب اطلاعات از فرایند خوردگی جهت شناخت مکانیسم آن و نهایتاً کنترل این پدیده مخرب است. برای پایش خوردگی روش‌ها و ابزار گوناگون وجود دارد که از روش ساده بازرسی چشمی گرفته تا روش‌های بسیار پیشرفته که نیاز به ابزار خاص و تحلیل‌های حرفه‌ای دارد را شامل می‌شود. بنابراین پایش خوردگی می‌تواند اطلاعات مستمر و دقیقی به صورت آنلاین و یا آنلاین به شما ارائه دهد که در روند کنترل و جلوگیری از خوردگی بسیار مفید خواهد بود. در حال حاضر روش‌های پایش خوردگی بسیار متنوع و توسعه یافته است. ما در دانشگاه تهران در بکارگیری یکی از روش‌های پیشرفته مانیتورینگ تحت عنوان اندازه‌گیری نویز الکتروشیمیایی بسیار موفق بوده‌ایم؛ به طوری که از این روش توانسته‌ایم در بهینه‌سازی میزان تزریق بازدارنده خوردگی در خطوط انتقال گاز در



## خوردگی، صورت گرفته و یا در حال انجام است؟

همانطور که قبلاً عرض کردم، در سال‌های اخیر شرایط تحریم منابع کسب درآمدهای ما را با مشکل مواجه ساخته است و از امکانات پژوهشی ما تا حد زیادی کاسته است؛ در صورتی که تحریم‌ها می‌بایست زمینه‌ساز فعالیت‌های بیشتر پژوهشی و تحقیقات علمی در زمینه خوردگی باشد. مجدداً تأکید می‌کنم که تعیین اقدامات راهبردی در پیوند استراتژی علمی و پژوهشی دانشگاه و صنعت موثرترین فرایند بهینه‌سازی توسعه در زمینه خوردگی است؛ به طوری که موقعیت و شرایط ما را به سمت کمال و یافتن جایگاه واقعی در جهان پیش خواهد برد.

## در انتها، خیلی ممنون از وقتی که در اختیار ما قرار دادید؛ چنانچه نکته یا پرسشی هست که از نگاه ما جا مانده، خواهشمندیم بفرمایید.

من تشکر ویژه دارم از شما عزیزان که وقت و انرژی خودتان را در این اقدام شایسته گذاشته‌اید؛ امیدوارم ما اساتید نیز متقابلاً شایستگی داشته باشیم که به نیازهای علمی و فرهنگی و تحقیقاتی شما دانشجویان عزیز پاسخگو باشیم. حضور ما و شما در دانشگاه لازم و ملزوم است و این درک متقابل بایستی هر یک از ما را در انجام وظایفمان راسخ‌تر کند تا بتوانیم در راستای موفقیت کشور عزیزمان کوشا باشیم. من از شما کمال تشکر را دارم و از اینکه این وقت را در اختیار من گذاشتید بی‌نهایت سپاسگزارم و از خداوند متعال سربلندی و سرفرازی شما دانشجویان عزیز را آرزومندم.

عسلویه و همچنین پایش خوردگی لوله‌های انتقال آب و گاز در پالایشگاه‌های گاز سرخون و قشم بهره‌مند شویم.

همچنین از دیگر روش‌های پایش، استفاده از سیستم مانیتورینگ جریان‌های سرگردان و کنترل پتانسیل حفاظت کاتدی در خطوط گازرسانی شهری در بعضی از مناطق گازرسانی تهران بوده است که به خوبی از این سیستم بهره‌مند شدیم.

## سوال دهم/شرایط علمی و کاری ایران در گرایش علم و مهندسی خوردگی در مقایسه با جهان چگونه است؟ آیا راه زیادی برای رسیدن به جهان در پایش داریم؟

من فکر می‌کنم ما چه به لحاظ پتانسیل علمی و چه به لحاظ پتانسیل کاری شرایط لازم را برای شانه به شانه زدن با کشورهای پیشرفته جهان در گرایش علم و مهندسی خوردگی داریم و تنها یک میزان تغییر نگرش به لحاظ طرح استراتژی‌های هدفمند بالاخص توسط مدیران ارشد کشور می‌تواند این روند را تسهیل نماید. خوشبختانه ما هم در مقایسه با کیفیت و هم کمیت در این گرایش در میان کشورهای منطقه، پیشرو هستیم و با برنامه‌ریزی صحیح و هدف‌گذاری‌های سالیانه می‌توانیم جایگاه بالایی در میان کشورهای جهان داشته باشیم و این تنها با تکیه بر نیروهای داخلی قابل دستیابی است و در صورت جذب دانشجو از کشورهای منطقه، این فرایند می‌تواند حتی تسریع شود.

## سوال یازدهم/چه اقداماتی برای بهتر شدن وضعیت کشور در زمینه