

بخش سوم



... تا بازار جهانی انرژی خورشیدی

مصاحبه آنلاین با دکتر محمود زنده دل
مدیر عامل شرکت کیمیا سولار



فاطمه محمودی

کارشناسی مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی همدان



ابوالفضل انوری

کارشناسی مهندسی مواد و کهاد بیوتکنولوژی دانشگاه تهران



با احاطه کامل به مطالب علمی و با موفقیت طی کردن راه آکادمیک، باز هم وقتی صحبت از بازار کار و فناوری پیش می‌آید، دست و فکر از عمل باز می‌ماند و پای مسائل بسیار مهم‌تر و سخت‌تری به میان می‌آید. در این نقطه است که بسیاری از استارت‌آپ‌های تازه فارغ التحصیلان، به شکست منتهی می‌شود و خیلی‌ها در ورود به بازار کار به مشکل برمی‌خورند.

در اینجا کمی مکث لازم است، کمی تأمل و و جستجو، آموختن توانایی‌های جدید تا بتوان از واژه بازار سر در آورد. به قول استفان کاوی در کتاب ۷ عادت مردمان موثر، آره را تیز کن! در اینجا آره شاید همان تلاش‌های چندین ساله درس خواندن باشد که قصد دارید با آن درخت‌های زیادی را ببرید اما تیغه آن بسیار کند شده است. کمی استراحت کردن و پای تجارب رهروان سابق نشستن، آره شما را تیز می‌کند.

در مطلب پیش رو مصاحبه‌ای داشتیم با دکتر محمود زنده دل مدیرعامل شرکت کیمیا سولار تا از بازار سلول‌های خورشیدی بشنویم. کیمیا سولار یکی از شرکت‌های مطرح و رو به رشد سلول‌های نسل جدید است و در بسیاری از پروژه‌های خارجی و داخلی و لبه علم این فناوری فعالیت دارد.



با عرض سلام آقای دکتر، ممنون از شما که با وجود اختلاف زمانی چند ساعته‌ای که وجود داشت، زمانی رو در اختیار ما قرار دادید تا بتوانیم از این فرصت استفاده کنیم و کمی با بازار سلول‌های خورشیدی آشنایی پیدا کنیم. هدف ما از این مصاحبه اینست که مخاطبان را با اکوسیستم استارت‌آپی و به طور کلی بازار کار زمینه‌ی انرژی خورشیدی بیشتر آشنا کنیم. ضمن عرض پوزش از عدم مصاحبه حضوری در شرکت به دلیل شرایط حاضر، از این که ما را همراهی می‌کنید سپاس‌گزاریم.

لطفاً در حد مقدمه‌ای کوتاه از نقطه‌ی آغاز شرکت کیمیا سولار بگویید. شرکت از چه سالی و از کجا شروع به کار کرد؟ آیا شروع شرکت با ایده‌ی استارت‌آپی بوده و یا از مراکز رشد و یا سایر مراکز و اشخاص وابسته به دانشگاه شروع به کار کرده است؟



با عرض سلام مجدد، از سال ۹۳ شرکت راه‌اندازی شد و ایده استارت‌آپی بود. آن زمان دانشجوی سال آخر دکترا بودیم و عملاً وارد مقطع پسادکتر شده بودیم. چهار نفر از دانش‌آموختگان رشته‌های مختلف شیمی گروهی تشکیل دادیم تا کاری که در دوران دکترا توسعه داده بودیم را صنعتی کنیم و موضوع این کار هم سلول‌های خورشیدی حساس به رنگ بود.



اکنون کیمیا سولار در کجای کار قرار دارد؟ کمی در مورد فعالیت‌های داخلی و خارجی شرکت توضیح دهید.



از زمان تاسیس شرکت، تقریباً ۹ سال پیش، با فراز و نشیب‌های بسیاری روبه‌رو بوده‌ایم. افراد زیادی به تیم ما وارد شدند و رفتند، سرمایه‌گذاری‌ها و پروژه‌های مختلفی داشتیم و الان می‌توان به اصطلاح گفت جا افتاده‌ایم و نمودار کلیت کار روندی صعودی داشته است. البته هنوز راه درازی در پیش داریم؛ قراردادهای جدیدی امضا کردیم و در حال انجام کارهای تازه‌ای هستیم. در ابتدای کار شرکت، در بهترین گروه‌های اروپا یک سری تکنولوژی جدید در نسل سوم سلول‌های خورشیدی کار کرده بودیم و اطلاقاً به دانش فنی رسیده بودیم. در ایران باز هم به توسعه‌ی بیشتر کار پرداختیم؛ حتی می‌توان گفت ایده نسبت به اروپا هم توسعه‌ی بیشتری یافت. ایده‌ای که در آغاز کار وارد سیستم ما شد، آمادگی محصول برای ورود به بازار به عنوان یک فناوری خیلی نوظهور بود. برای ورود یک فناوری نوظهور به بازار، اصطلاحاً به سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر نیاز است، چون هیچ سرمایه‌گذاری تا خط تولید محصولی را نبیند و به عبارتی چیزی را لمس



برای راه اندازی کسب‌وکار در ایران، اصطلاحی وجود دارد که کاملاً هم صادق است برای ایران، اینکه باید کفش آهنی پوشید و شروع کرد. خلاء قانونی و مشکلات زیادی وجود دارد و دوندگی بسیاری دارد، مخصوصاً برای کسانی که به تازگی از دانشگاه فارغ‌التحصیل شده‌اند و تجربه‌ای ندارند. خود ما هم در آغاز چنین مشکلاتی را داشتیم. اما در طی زمان تجربه کسب می‌شود و اگر افراد باتجربه، جوانانی که ایده‌های خلاقانه دارند را همراهی کنند، می‌توان در زمان کمتر به اهداف رسید. نکته‌ی دیگر اهمیت هدف‌گذاری بالاست. برای مثال، ورود ایده به بازار ایران و امثال این اهداف، کوچک هستند و ناکافی و باید اهداف بزرگ‌تری در نظر گرفته شوند و دید وسیع‌تری داشت.



اگر شما در زمینه‌ی تولید به مشکلات تخصصی برخورد کنید و یا قصد نوآوری و یا ایجاد تغییرات مهندسی داشته باشید، آیا برای رفع مشکل و یا اجرای ایده‌هایتان به دانشگاه مراجعه و از نظرات اساتید و دانشجویان استفاده خواهید کرد؟ و تا چه میزان به اجرای ایده‌های دانشجویان در خط تولید اعتماد دارید و روی آن‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنید؟ اگر نمونه‌هایی از این دست وجود داشته است لطفاً ذکر کنید.



حدوداً ۴ سال است که هدف‌گذاری ما روی محصول به صورت دانش فنی است. دانش فنی با سرمایه‌گذاری خود شرکت به مرحله‌ای می‌رسد که سرمایه‌گذار جذب شود. آنگاه سرمایه‌گذار می‌تواند دانش فنی را در اختیار خود گیرد و یا با شرکت ما مشارکت کند و بحث دانش فنی عملاً وابسته به دانشگاه است: وقتی سطح تکنولوژی به مقیاس صنعتی نرسیده باشد، ۸۰ درصد تجربیات دانشگاهی نیاز است و حدوداً ۲۰ درصد با صنعت سروکار داریم. اعضای شرکت ما، خوشبختانه، همه اساتید دانشگاه هستند و همین‌طور همکاری‌های مختلفی با

نکند، سرمایه‌گذاری نمی‌کند؛ حتی به مقدار کم. ما محصولات گوناگونی را تولید کردیم؛ برای ورود به بازار در ایران انعطاف‌پذیری زیادی نیاز است. ابتدا خط تولید پنل‌های خورشیدی حساس به رنگ‌ها، در شکل‌های مختلف و بعد پنل‌های پروسکایتی را راه‌اندازی کردیم. برای بقای کسب‌وکار احتیاج به درآمدزاییست؛ از همین رو کارهای مختلفی انجام دادیم. ما همکاری‌های مختلفی بصورت پروژه‌ای داشتیم، از شرکت‌ها و هولدینگ‌های نفت و گاز گرفته تا پروژه‌های اپتیک و فوتونیک با صنایع اپتیک و صنایع نظامی ایران.

هر کشوری نهادی دارد برای سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر، یعنی این چنین سرمایه‌گذاری‌ها معمولاً توسط نهادهای دولتی انجام می‌گیرند. اما موانع و قوانین سختی سد راه‌اند و عملاً چنین اتفاقی امکان‌پذیر نیست. به همین خاطر بار سرمایه‌ی اولیه بر دوش خودمان بود و این هزینه‌ها باید از جایی تامین می‌شد. در این مواقع شرکت‌ها باید انعطاف‌پذیری بالایی داشته باشند و از دانشی که دارند بهره‌ی مناسب ببرند. ما پروژه‌های مختلفی که به صورت researched base بودند، فناوری‌های با سطوح مختلف آمادگی فناوری^۱ از TRL^۳ تا TRL^۷ داشتیم و توانستیم از آن‌ها کسب درآمد کنیم. همچنین کارگاهی راه‌اندازی کردیم که بتوانیم دستگاه‌ها و مواد اولیه موردنیازمان را خودمان تامین کنیم؛ و گاهی هم دستگاه و مواد اولیه و محصولات high-tech را به شرکت‌های دیگری که سفارش می‌دادند می‌فروختیم.

Technology Readiness Level ^۱



اگر فردی روحیه‌ی کارآفرینی و استارت‌آپی داشته باشد این مسیر برای او چگونه خواهد بود؟ آیا باید دنبال جلب نظر دولت و یا سایر ارگان‌ها برای سرمایه‌گذاری باشد یا از طرف سرمایه‌گذاران خصوصی به اندازه کافی اعتماد برای ورود تازه‌کارها وجود دارد؟ هزینه‌ی سرمایه‌گذاری اولیه برای ورود به این صنعت چه مقدار می‌باشد؟



احاطه داشته باشد. از طرفی تجربه‌ی عملی در مقاطعی که در لبه‌ی فناوری هستند، می‌تواند تاثیرگذار و اطلاقاً bottleneck سیستم باشد. بنابراین برای ورود به یک تکنولوژی خیلی جدید و بالتبع راه خیلی طولانی و پرفراز و نشیب، نیاز به احاطه‌ی کامل به مبحث است؛ زیرا قرار است منجر به ایده‌پردازی از تفکرات و رفع نیاز از سیستم با استفاده از آن دانش شود.



آیا رشته‌های مختلف که به این زمینه مربوط می‌شوند، اولویتی در بازار کار این حوزه دارند؟ مثلاً افرادی که در رشته‌های مهندسی برق یا مواد یا شیمی یا فیزیک تحصیل کرده‌اند، از نظر اولویت تفاوتی دارند؟ افراد متخصص در این زمینه در حال حاضر بیشتر از چه رشته‌هایی هستند؟



فناوری سلول‌های خورشیدی زمینه‌های متفاوت دارد؛ زمینه‌ای مثل سیلیکونی، هم اکنون به حالت پایدار فناوری (اطلاقاً ماتور فناوری) رسیده است. شرکت‌ها در این مقطع تنها در حال تولید هستند و در رده‌ی اول به فارغ‌التحصیلان مارکتینگ و برندینگ و در رده‌ی بعدی به دانش‌آموختگان رشته‌های فیزیک و مواد نیاز دارند. اما زمینه‌هایی مثل نسل سوم سلول‌های خورشیدی، لایه نازک و... بسیار میان‌رشته‌ای هستند، چرا که محصولات در این فناوری‌ها هنوز به مرحله‌ی تولید انبوه نرسیده‌اند. همچنین در طی زمان کاربردهای مختلف و جدیدی به وجود می‌آید که نیاز به رشته‌های متفاوت خواهد داشت. مثلاً ما در پروژه‌های مختلفی که هم اکنون در اروپا در حال انجام هستند، در کنار تیم باتجربه‌ی مارکتینگ، از رشته‌های مختلفی استفاده می‌کنیم؛ از شیمی، فیزیک، مهندسی مواد و صنایع و مهندسی برق گرفته تا رشته‌های مربوط به IOT و کامپیوتر و حتی بایوتکنولوژی که به تازگی خیلی استفاده می‌شود.

دانشگاه‌های اروپایی داریم. مثلاً همین روزها با یکی از بزرگ‌ترین مراکز تولیدکننده‌ی ماژول‌های خورشیدی نسل جدید در رم همکاری داریم. در سوئیس با دانشگاه EPFL، با اساتیدی در آلمان، با دو دانشگاه در اسپانیا، یک دانشگاه در پرتغال و دانشگاه کالج لندن نیز ارتباط داریم و با هم کار می‌کنیم. اکثر این ارتباطات هم با افرادی‌ست که یا از قبل در ایران با هم آشنا بودیم یا از ملیت‌های مختلف هستند. مشهود است که عملاً ۸۰ درصد کار ما با دانشگاه سروکار دارد، ما حتی از امکانات دانشگاهی استفاده‌های زیادی داریم. برای مثال طبق یک قرارداد، توسعه‌ی دانش فنی سلول‌های خورشیدی پروسکایت را با دانشگاه رم انجام دادیم و از امکانات دانشگاهی آن‌ها استفاده کردیم. در واقع سرمایه‌گذاری هوشمندانه‌ای کردیم؛ به جای راه‌اندازی دستگاه و خط تولید و رسیدن به یک دانش مشابه، از بستر موجود در دانشگاه استفاده کردیم. در دانشگاه‌های ایران هم امکانات خوبی وجود دارد که برای پایان‌نامه‌هایی استفاده می‌شوند که درباره‌ی راه‌پای‌شان به صنعت، تدبیری اندیشیده نشده است. متأسفانه خیلی از صنایع از وجود این امکانات در دانشگاه‌ها مطلع نیستند و به علاوه نمی‌دانند ایده‌های نوین دانشگاهیان می‌تواند موجب تحولات مثبت شود.



اگر فردی در زمینه‌ی سلول‌های خورشیدی یا زمینه‌های مربوط به آن فارغ‌التحصیل شود، آیا بازار کاری برای او وجود خواهد داشت؟ افراد چه خصوصیات و مهارت‌هایی باید داشته باشند تا وارد این بازار شود؟ و بطور کلی شما به چه افرادی توصیه ورود به این بازار را می‌کنید؟



یک سری تکنولوژی‌ها جاافتاده و کاملاً صنعتی هستند؛ افراد برای ورود به آن‌ها زیاد نیاز به تحصیلات دانشگاهی ندارند و ای‌کیو (EQ) بالا اهمیت بیشتری دارد. ولی درباره‌ی تکنولوژی‌های جدید علاوه بر EQ بالا، نیاز به دانش تئوری و دانشگاهی خیلی خوبی است، به طوری که فرد به زیر و بم سیستم



اگر امکانش هست درباره‌ی بحث بایوتکنولوژی کمی بیشتر توضیح دهید.



بعد از تبدیل انرژی خورشیدی، این انرژی باید ذخیره شود. بحث امروز دنیا ذخیره‌ی انرژی به بهترین نحو یعنی به صورتی است که پایدار باشد. بحث ذخیره‌ی شیمیایی مطرح است که به روش‌های الکتروکاتالیستی یا روش‌های بایوتکنولوژی قابل انجام است و ما در پروژه‌ها از هر دو استفاده می‌کنیم. ذخیره در باتری عملاً پرهزینه و با افت انرژی همراه است و بنابراین روش‌های بایوتکنولوژی بهترین شکل ذخیره‌اند که می‌توان گفت ایران هنوز وارد این زمینه نشده است. حدود یکسال است که در چند پروژه‌ی اروپایی کوپل کردیم کارهامون رو (همکاری داریم) و این پروژه‌ها در واقع بین‌رشته‌ای هستند. سرمایه‌گذار اتحادیه‌ی اروپاست و ایده‌های نوینی دادیم؛ به این شرح که انرژی خورشید از طریق سلول‌های نسل جدید تبدیل و بعد منتقل می‌شود به یک سیستم بایوتکنولوژی، و ما سیستم‌های بایوفیلم توسعه داده شده‌ای داریم که کار ذخیره‌ی این انرژی را انجام می‌دهند.



سوال دیگر در رابطه با تخصصانی است که در این زمینه فعالیت می‌کنند؛ آیا در ایران افراد متخصص کافی داریم؟ آیا دانش لازم برای کار در این زمینه را دارند؟ و این که این فضا برای جذب افراد بیشتر هنوز اشباع نشده است یا هستند متخصصان کاربلدی که شغل ندارند؟ در حوزه‌ی فعالیت شما کدام درست‌تر است؟



به صورت کلی بحث انرژی خورشیدی هنوز در ایران توسعه نیافته است؛ چه سیستم‌های قدیمی نسل اول و چه نسل‌های جدید و حتی پلنت‌های خورشیدی. در واقع ایران یک ناحیه‌ی بکر در کره‌ی زمین است که بحث انرژی‌های تجدیدپذیر به اون شکل بهش وارد نشده است. ناگفته نماند که طی این سال‌ها روی پلنت‌های خورشیدی کار شده است، اما با هدفگذاری‌هایی که در وزارت و کمیته راهبردی تعیین کرده‌ایم خیلی فاصله داریم. دلیل هم ذخایر نفت و گاز در کشورمان است، ما در ایران انرژی تقریباً مجانی داریم. بنابراین همین همه چیز از قبل تر نصب و setup شده است و مدیران هنوز به فکر انرژی تجدیدپذیر برای آینده نیستند. در نتیجه این بحث بیشتر مربوط به سیاست‌گذاریست، در واقع این روندیست که باید از بالا به پایین طی شود و به طور مثال دانشگاه نمی‌تواند تاثیر چندانی بگذارد. در همچنین سیستم‌هایی اگر از بالا بسترهاش ایجاد بشه توی فناوری حتی تمام بچه‌ها و رشته‌هایی که گفتیم، می‌توانند جذب بازار شوند و حتی بازم نیاز هست که کار بیشتری صورت بگیره و پتانسیلش هست که توسط بچه‌های دانشجو گرفته تا محققین دانش افزوده بشه به سیستم.

مشکل دیگر وضعیت فعلی پژوهش در ایران است؛ پژوهش در ایران خیلی مقاله‌محور است و نهایت رشد یک ایده معمولاً، مقاله شدن آن است و با صنعت فاصله دارد. حتی مقالاتی هم که هدف‌گذاری می‌کنند، هدف‌گذاری بالا ندارند. البته خود ما هم در شرکت روی مقالات کار می‌کنیم، ولی مقاله‌های کم‌ارزش نداریم. یعنی روی مباحثی انرژی می‌گذاریم که پتانسیل ورود به بازار را دارند و اصطلاحاً open access هستند. در اروپا پلنی (plan) وجود دارد تحت عنوان exploitation and dissemination، و دانشگاه‌های ما در این زمینه که چگونه یک دانش را وارد این پلن کنند، بی‌تجربه‌اند. از نظر من نیاز است که روی این زمینه، توسط محققان و اساتید کار انجام گیرد.



تا آن جایی که من به یاد دارم، در ششمین دوره مجمع اقتصاد نانو، پنل گفت‌وگویی بود با موضوع نقش نانوفناوری در بازار انرژی خورشیدی و در آن به این موضوع اشاره شد که کشوری مثل ایران نیز پتانسیل ورود به بازار رقابتی نسل سوم سلول‌های خورشیدی را دارد و حتی می‌تواند در سطح جهانی حرفی برای گفتن داشته باشد. در حالی که می‌دانیم بازار سلول‌های نسل اول در دست چین است و حتی اروپا و آمریکا هم قدرت رقابت با چین را ندارند. کمی این موضوع را شرح می‌دهید که چگونه ایران می‌تواند در نسل جدیدتر یک فناوری توانایی ورود و رقابت در چنین بازاری را داشته باشد؟



را خود به دست آورد: مواد اولیه را کامل تهیه و زنجیره‌ی ارزشش را ایجاد کند؛ آن زمان است که در بازار می‌تواند حرفی برای گفتن داشته باشد. نسل سوم بازارهایی خاصی دارد که نسل سیلیکونی اصلاً امکان ورود به آن را ندارد. این روزها اروپا برای توسعه‌ی نسل سومش، با تاندم‌های پروسکات سیلیکون و از این دست موارد، تلاش دارد سرمایه‌گذارهای سیلیکونی را جذب کند که سیلیکونی کم‌کم به نسل سوم منتقل شود. اشاره شد که فناوری‌هایی مانند سیلیکونی یا باید مثلاً تا سال ۲۰۲۵ یا ۲۰۳۰ کامل کنار گذاشته شده و یا با نسل‌های دیگر همراه شوند. در اروپا نقشه راهی (road map) برای پروسکات تهیه شده است که کشورها بر اساس آن پیش می‌روند و این نقشه راه نشان می‌دهد در طی سالیان باید به چه مرحله‌ای برسند، مثلاً در سال ۲۰۲۵ پروسکات را به مرحله‌ی ورود به بازار برسانند و... ولی در ایران اگر بتوانیم ریسک‌پذیری در مدیران و سرمایه‌گذاران را بالا ببریم و به طور جدی به این فناوری بپردازیم و سرمایه‌گذاری کنیم، می‌توانیم این زمان را بخریم و در واقع از راه میان‌بر استفاده کنیم. داستان فناوری نانو در ایران نیز همین میان‌بر است؛ در سال ۲۰۰۰ نتیجه‌گیری شد که ایران برای ورود یک سری از فناوری‌ها حرفی برای گفتن ندارد، بنابراین روی فناوری نانو که عملاً لبه‌ی فناوری بود، سرمایه‌گذاری شد (هر چند در سطح جهانی سرمایه‌گذاری چشم‌گیری نبود اما در ایران جواب داد). و امروز می‌بینیم حداقل از لحاظ اسمی، ایران در فناوری نانو در مقام چهارم دنیاست. در نتیجه ایران چون هنوز فناوری را توسعه نداده است، بهتر است از راه میان‌بر وارد شود و روی بالاترین سطح فناوری سرمایه‌گذاری کند.

بله همان طور که اشاره کردید با به وجود آمدن تکنولوژی سلول‌های خورشیدی، کشورهای اروپایی (آلمان، ایتالیا و...) و آمریکا تولیداتی داشتند؛ بعد چین وارد بازار شد و عملاً کل بازار را در اختیار گرفت. اما با دقت بیشتر روی نمودارهای فناوری می‌توان متوجه شد که شرکت‌هایی که صاحب آن تکنولوژی بودند، آن را به چین فروختند. در واقع آمریکا و اروپا منفعت بردند. به طور مثال آمریکا بر این موضوع واقف بود که تکنولوژی سیلیکون به حالت پایدار یا ماتور فناوری رسیده است، یا باید تغییر کند تا نزول نداشته باشد و یا باید به سمت نسل‌های آینده حرکت کند و در همان زمان بود که سرمایه‌گذاری هنگفتی روی شرکت First Solar در نسل دوم کرد. هیچ‌کس در آن زمان جرئت نداشت روی نسلی که عناصر بسیار کمیاب استفاده می‌کند و بحث‌های زیست محیطی مطرح است بپردازد و سرمایه‌گذاری کند؛ اما می‌بینید که شرکت First Solar سالیانه تولیدی در حدود ۲.۵ گیگاوات دارد و با قیمت بالاتر در بازار می‌فروشد.

همان طور که پیش‌تر گفتم ایران هنوز وارد بحث فناوری انرژی خورشیدی نشده است. البته جدیداً شنیده‌ام یک واحد تولید سیلیکونی، که خط تولیدش کامل از چین خریداری شده است، به تازگی برای تولید پنل راه اندازی شده است. وقتی شما فعالیت و تولید در زمینه‌ی نسلی که به حالت ماتور رسیده است را از صفر شروع کنید، باید تابع پیش‌گامان باشید و از لایسنس آن‌ها استفاده کنید و فقط حق لایسنس بدید، یعنی عملاً نیروی کارگر باشید و سود کمی بدست آورید.

اما اگر هم آن فناوری هنوز جای توسعه یافتن دارد، کشور در حال توسعه‌ای مثل ایران می‌تواند صاحب آن فناوری شود اگر از صفر تا صد فناوری



به عنوان سوال آخر، چه توصیه‌ای برای دانشجویان به خصوص دانشجویان مهندسی مواد دارید برای ورود به بازار کار؟ (با توجه به اینکه واحدهای کارشناسی اطلاعات چندانی در این زمینه نمی‌دهد و دانشجویان از طریق پروژه کارشناسی و یا در مقاطع بالاتر می‌توانند به این مبحث ورود کنند.)



در مورد دانشجویان رشته‌های مختلف، حالا رشته مهندسی مواد که خیلی میتونه جاهای مختلفی زمینه کاری داشته باشه و همینطور در مقاطع مختلف. به نظر من موفقیت دانشجو قبل هر چیزی بستگی داره به اینکه در رشته‌ای که داره تحصیل میکنه، ورودش آیا به علاقه بوده یا خیر این خیلی نکته مهمی ست. مورد دوم؛ سیستم مغز انسان ارتقاع پیدا می‌کنه، یعنی شما امروزتون با فرداتون فرق میکنه گره‌های جدیدی در مغز ایجاد میشه. ممکنه شما الان یک چیزی رو علاقه‌مند باشید که ۵ سال پیش اصلا بهش علاقه نداشته باشید. درباره‌ی دانشجویان کارشناسی می‌تونم بگویم، اگر به واحدی درسی یا مبحثی در آن علاقه‌مند می‌شوند، وارد آن مسیر شوند و اطلاعات کسب کنند و فعال باشند؛ اگر جست‌وجو، مطالعه، کار آزمایشگاهی و هر فعالیتی در آن زمینه، حس خشنودی و ارضا و بیشتر خواستن را درونشان به وجود می‌آورد، بدانند در آن مسیر خوش حال خواهند بود. ولی باید توجه کرد که نمی‌توان سریعاً به درآمدزایی و حالت پایدار رسید. و این نکته نیز مهم است که جوانان خیلی وقت‌ها نمی‌دانند چه کارهایی را باید انجام ندهند، همیشه باید از متخصصانی که قبلاً مسیر را طی کرده‌اند و افراد باتجربه، در هر زمینه‌ای، مشاوره گرفت. و در آخر می‌گویم دنبال خواسته‌هایتان بروید، اگر علاقه وجود داشته باشد و ذهنتان راضی باشد، می‌توانید سختی‌ها را تحمل کنید.



شرکت کیمیا سولار اسپادانا با مشارکت جمعی از فارغ التحصیلان دکتری تخصصی و اعضای هیئت علمی دانشگاه در رشته‌های شیمی، مهندسی الکترونیک، مهندسی مواد و مدیریت استراتژیک انرژی در اواخر سال ۱۳۹۳ آغاز به فعالیت نموده است. از جمله اهداف ترسیم‌شده در آغاز شکل‌گیری این شرکت تولید علم و فناور های نوین در زمینه انرژی‌های تجدید پذیر و تجهیزات هوشمند فوتوالکتروشیمیایی و فوتونیکی نظیر: سلول‌های خورشیدی، OLEDها و سلول‌های الکتروکرومیک آغاز نموده است. در این بخش قصد داشتیم با دکتر محمود زنده‌دل مدیر عامل محترم شرکت کیمیا سولار مصاحبه‌ای درمورد بازار کار سلول‌خورشیدی و چگونگی شکل‌گیری این استارت‌آپ داشته باشیم.



   @FarasoyeMavadUT

 WWW.FarasoyeMavadsj.ut.ac.ir

