

## آشنایی با الکتروده pH متر

کلاس اول دبیرستان که درس شیمی داشتیم استاد سر کلاس در رابطه با pH صحبت کرد. پرسیدم که چطور اندازه گیری می شود. دوباره پرسیدم اساس کار pH متر چیست؟ دبیرمان نتوانست جواب قانع کننده ای به من بدهد. این سوال برای من استارت کار برای فهم اصول کار pH متر را زد. آنجا بود که فهمیدم بحث pH، یعنی غلظت یون H<sup>+</sup> شدیداً مهم است. یعنی کم بودن H<sup>+</sup> توی یک محلول یعنی کم بودنش هم که می گویم، زیاد بودن H<sup>-</sup> یا بیشتر بودن H<sup>+</sup> دیدم اهمیت زیادی دارد. بعدها دیدیم که برای این، سنسورهایی هست. شدیداً علاقه مند شدم ببینم که این یون چگونه اندازه گیری می شود. اصلاً بیس این چیست. حوزه خیلی جالبی برایم بود که بفهمم چطور می توانیم در یک محیط آبی یا در هر محیط یک یون که از اتم هم کوچک تر است؛ البته یون مثبت از اتم کوچک تر است. ببینیم غلظت این را محاسبه کنیم. برای من بچه دبیرستانی حرف زیادی بود. دوره دبیرستان علاوه بر پروژه هایی که در رابطه با الکترونیک انجام می دادم برای کسب درآمد، بر روی فرانس الکترودهای pH متر یعنی Ag-Cl هم کار کرده بودم. سال ۹۳ کنکور دادم. با توجه به نیازی که برای تغییر در زندگی احساس می کردم دانشگاه تبریز را برای ادامه تحصیل انتخاب کردم. از کودکی به شهر تبریز علاقه زیادی داشتم. تبریز برای غریبه ها بسیار دلگیر است، اما دوره ای دارد. اگر بتوانی دوام بیاوری دیگر نمی توانی از تبریز دل بکنی. رشته فیزیک گرایش هسته ای - نظری نیمسال دوم پذیرش داشت و من بهمین ماه ۹۳ با ۱۲ هزار تومان آدم تبریز.

انتظاری که از دانشگاه داشتم همان ابتدا مرا مایوس کرد. دو سال تمام درس های پایه که به شیوه دبیرستان تدریس می شد مرا از دیگر کارهایم بازداشت. کم کم که دیدم کلاس ها نمی تواند خواسته هایم را برآورد کند از رفتن به کلاس خودداری

کردم که موجب شد نمرات پایانی ام را کم کنند. در این دو سال زیاد نتوانستم بر روی پروژه هایم تمرکز کنم. سر کلاس شیمی عمومی دکتر امینی فضل که تازه هیات علمی شده بود در رابطه با دستگاه GC-MS نکته ای را گفت که من اشکال گرفتم و سر این موضوع بحثمان بالا گرفت. در زمان دبیرستان تقریباً با تمامی دستگاه ها و تجهیزات آزمایشگاهی خیلی سنگین مانند GC، NMR و MS... آشنایی پیدا کرده بودم. برای تحقیقاتم نیاز به آشنایی با این تجهیزات داشتم که به کمک یکی از دبیرانم با دانشگاه آزاد اردبیل ارتباط گرفته بودم و این زمینه ای برای آشنایی من با این تجهیزات بود. از سر همان بحثی که با دکتر امینی فضل داشتم ذهنیتی از من در ایشان ایجاد شد. سر جلسه امتحان پایانی بالای سرم آمد و شماره اش را داد تا اگر تمایل به همکاری در شرکتشان که خدمات دهی در حوزه تجهیزات هایتک بود، داشتم با ایشان تماس بگیرم. بعد از امتحانات همکاری ام با شرکتشان شروع شد. کارشان تعمیرات تجهیزات آزمایشگاهی هایتک بود. کارم را بلد بودم. سر همین موضوع هفته ای یک بار می رفتم تهران دستگاهشان را تعمیر می کردم و بر می گشتم تبریز. تعمیر دستگاهی که در سال ۹۶ پانصد میلیون قیمتش بود برای خیلی ها ریسک زیادی داشت اما من به کارم اعتماد داشتم. ماهانه ۵۰۰ هزار تومان دستمزد می گرفتم. البته به نسبت سودی که آنها از قبایل تعمیرات می بردند بسیار ناچیز بود. اما برای من که نیاز مالی داشتم راضی کننده بود. آنجا هم الکتروده pH متر را دیدم و متوجه مصرف بسیار زیادش شدم. پولی که دستم می رسید را صرف تحقیقاتم بر روی الکتروده می کردم. اتاق خوابگاهم شده بود محل کارم. بیشتر پروژه ها را بر روی تخته انجام میدادم. مرتضی امید که هم کلاس و هم اتاقی ام بود با اینکه علاقه چندانی در ابتدا به الکترونیک نداشت اما به جهت همنشینی با من برای خودش استاد کاری شده بود. بچه های برق که برای حل مشکل پروژه شان به اتاق من می آمدند را اغلب مرتضی کمک می کرد. بالاخره بعد از هفت سال کار بر روی الکتروده نتوانستم جواب بگیرم. این کار بسیار صدا کرد. مدیران شرکت انتظار داشتند چون برای آنها کار می کنم باید حاصل تلاش ۷ ساله ام را با آنها شریک می شدم. سر این موضوع از شرکت خارج شدم. یکی از اعضای شرکت که فردی را که دکتری شیمی داشت و در یکی از دانشگاه های تبریز تدریس می کرد را به سراغ من فرستاد که این را بعدها متوجه شدم. این فرد اطلاع داشت که چه کار بزرگی انجام داده ام و برای تجاری سازی آن آهی در بساط ندارم. بحث شراکت را پیش کشید. قراردادی نوشتیم که ۲۰۰ میلیون تومان در اول به من بدهد و من انتقال دانش فنی کنم و در بیست درصد فروش محصول شریک باشم. در ابتدا ۶۰ میلیون دادند و من در کارگاهشان شروع به طراحی خط تولید محصول کردم. تمامی تجهیزاتی که در این مدت تهیه کرده بودم را که ۴۰۰ میلیون ارزش داشت را بردم آنجا. مرتضی امیدی را هم برای کمک همراه خودم بردم. همزمان با فعالیتم در آنجا متوجه شدم که در کارگاه مواد شوینده تقلبی تولید می کنند. نسبت به این موضوع به آقای دکتر اعتراض کردم اما متوجه شدم که به کارهای غیر قانونی علاقمندند. مدتی گذشت و من هم محتاط الکترودهم را آنجا تولید می کردم اما انتقال دانش فنی نکرده بودم. احساس کردم که در حال دور زدن من هستند اما چیزی بروز ندادم. یک روز که برای دیدن خانواده ام به اردبیل رفته بودم مرتضی خبر داد که کارگاه را بسته و او را بیرون کرده اند. به سرعت خودم را به تبریز رساندم. رفتم کارگاه و با دکتر درگیری فیزیکی پیدا کردم. وسایلم را توقیف کرده بود و از من شکایت کرده بود. ادعا داشت که کلاه برداری کرده ام. تمام پول را گرفته و انتقال

دوره دبیرستان علاوه بر پروژه هایی که در رابطه با الکترونیک انجام می دادم برای کسب درآمد، بر روی فرانس الکترودهای pH متر یعنی Ag-Cl هم کار کرده بودم

اتاق خوابگاهم شده بود محل کارم. بیشتر پروژه ها را بر روی تخته انجام میدادم. مرتضی امید که هم کلاس و هم اتاقی ام بود با اینکه علاقه چندانی در ابتدا به الکترونیک نداشت اما به جهت همنشینی با من برای خودش استاد کاری شده بود

