

گزارش از گروه پژوهشی

گزارش از گروه‌های پژوهشی-آموزشی

استاد محمد تقی توسلی

استاد بازنشسته‌ی دانشکده فیزیک دانشگاه تهران

سیما قاسمی



دکتر توسلی به همراه
همکاران و دانشجویان
تحصیلات تکمیلی در
گروه اپتیک دانشگاه
تحصیلات تکمیلی
در علوم پایه زنجان
(زنجان-۱۳۸۶)

به مرور کارهای پژوهشی خود پرداخته‌اند و در این گزارش به آن هم ارجاع داده‌ایم. مشروح مصاحبه‌ی را که برای تهیه‌ی گزارش با ایشان داشتیم در آینده در بخش مصاحبه‌ها در وبگاه مجله قرار خواهیم داد.

فعالیت‌های آموزشی-اجرایی

استاد دکتر محمدتقی توسلی از سال ۱۳۵۰ به عضویت رسمی هیئت علمی دانشکده‌ی فیزیک دانشگاه تهران درآمد و هم اکنون استاد بازنشسته‌ی این دانشکده است و هم‌چنان به کارهای پژوهشی خود مشغول است. او دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را در دانشگاه تهران، زیر نظر دکتر محمود حسایی گذراند. برای ادامه‌ی تحصیل به انگلستان، دانشگاه لندن رفت و در سال ۱۳۵۷ از رساله‌ی دکترای خود با عنوان «مطالعه‌ی تشکیل بلورهای نمک‌های قلیائی با میکروسکوپ الکترونی» زیر نظر دکتر میلر دفاع کرد.

از زمان بازگشت به ایران در ترجمه، ویرایش و انتشار اولین کتاب‌های فارسی فیزیک در ایران و شکل‌گیری مرکز نشر دانشگاهی شرکت داشته است، هم‌چنین از اعضای اولیه‌ی انجمن فیزیک ایران پس از انقلاب بوده که با همکاری

در اواخر آبان‌ماه ۱۳۹۰، برای تهیه‌ی گزارشی از گروه تحقیقاتی دکتر محمد تقی توسلی با ایشان قرار ملاقاتی در دفترشان در دانشکده‌ی فیزیک دانشگاه تهران گذاشتیم. کارهای پژوهشی دکتر توسلی مشخصه‌هایی دارند که ما را بر آن داشت اولین گزارش پژوهشی-آموزشی فیزیک روز را از گروه ایشان تهیه کنیم. این مشخصه‌ها عبارتند از: گستردگی در زمینه‌های مختلف اپتیک، محلی بودن آنها، جهت‌دار بودن‌شان در طول چندین سال با برنامه‌ریزی‌های بلندمدت، استفاده از امکانات پژوهشی داخلی و طراحی بسیاری از وسایل مورد نیاز در داخل کشور، کاربردی بودن پژوهش‌های تجربی ایشان در صنعت، حل نظری و تجربی مسائل پژوهشی هر دانشجو توسط خود دانشجو، نحوه‌ی راهنمایی دانشجوها.

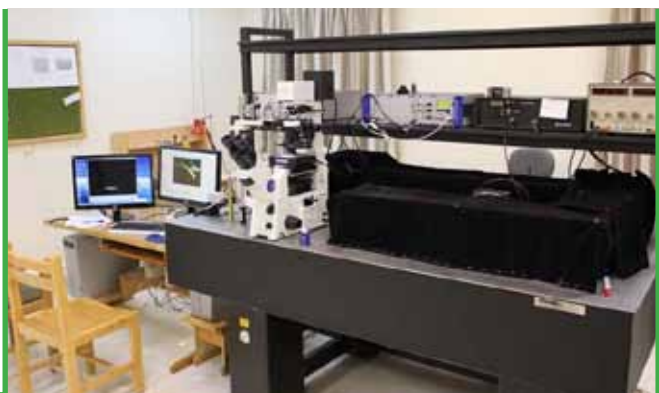
برای این که دقت علمی گزارش در زمینه‌ی اپتیک، حفظ شود از خانم دکتر معصومه دشتدار، استادیار دانشگاه شهید بهشتی که از دانشجویان دکترای سابق دکتر توسلی بوده‌اند نیز کمک گرفته‌ایم. از ایشان برای کمک در مصاحبه و بازخوانی گزارش سپاس گزاریم. اطلاعات مربوط به این گزارش مربوط به تاریخ مصاحبه هستند. در همین شماره مقاله‌ی هم از ایشان داریم که در آن به تفصیل

شیمی دان‌ها مطالب تخصصی مربوط به رشته‌ی خود را درس می‌دادند. تعطیلی این دوره ضربه‌ی مهلکی به توسعه‌ی اپتیک در کشور بود.»

کارهای پژوهشی

از دکتر توسلی درباره‌ی ساختار گروه‌های پژوهشی‌اش در طول سی سال گذشته سؤال کردیم. او می‌گوید: «ما سلسله‌مراتب کار علمی در ایران نداریم. جای پژوهشگران پسادکتری و همکاران جوان هیئت علمی در گروه‌های پژوهشی خالی‌ست. ما از دانشجویان دکتری که در سال‌های بالاتر بودند به جای پژوهشگر پسادکتری برای راهنمایی دانشجویان جدید استفاده می‌کردیم.» روش دکتر توسلی این بوده است که دانشجویان را راهنمایی کلی بکند و برایشان دستگاه سر هم نکند. او باور دارد که باید کار را بر عهده‌ی دانشجو گذاشت، پشت او را خالی نکرد ولی کمک قدم‌به‌قدم هم نکرد تا دانشجو رشد کند. وقتی دانشجو جلو رفت و به مشکل برخورد آن وقت راهنماییش کرد. او باهم کار کردن دانشجویان را بسیار تشویق می‌کند و برای دانشجویان کارشناسی ارشد اهمیت خاصی قائل است.

دکتر توسلی می‌گوید: «ما نیاز داریم کسی که از دکتری می‌آید مستقل و خلاق باشد و فقط فرمان‌بر استاد نباشد. بشیند، فکر کند و کار کند و جواب مسئله را پیدا کند.» او می‌گوید این روش را از دکتر حسینی آموخته است. یکی از خصوصیت‌های گروه پژوهشی دکتر توسلی این است که هر دانشجو وظیفه دارد هر دو بخش نظری و تجربی مسئله‌ی را که به آن مشغول است جلو ببرد.



یکی از آزمایشگاه‌های اپتیک در دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان

برای ایجاد فرهنگ کار پژوهشی همواره در گروه سمینارهای منظم برقرار بوده و در سمینارها بحث و جدل کاملاً حرفه‌ای در جریان بوده است. دکتر توسلی به ارتباط بین‌المللی اهمیت زیادی می‌دهد و آن را واجب می‌داند. همواره دانشجویانش را تشویق و حمایت کرده است که در همایش‌های بین‌المللی شرکت کنند و کارشان را ارائه دهند. او چند سال هم با کالج زمستانی مرکز تحقیقات بین‌المللی فیزیک نظری (آی‌سی‌تی‌پی)^۲ در تریسته ایتالیا همکاری داشته است و در این دوره هولوگرافی درس می‌داده است. بخش اپتیک آی‌سی‌تی‌پی آزمایشگاه و کلاس نظری دارد. او می‌گوید: «آی‌سی‌تی‌پی بر ما اثر گذاشت. اغلب، برندگان جایزه‌ی نوبل به آنجا می‌آمدند و کلاس‌ها و سخنرانی‌های خوبی برگزار می‌شد. ما ایده‌ی اغلب کارهای با آزمایش ساده را از آنجا گرفتیم.»

دکتر توسلی تأکید زیادی بر اهمیت اندازه‌گیری برای رشد تحقیقات

دیگر فیزیک‌پیشگانی همچون دکتر یوسف ثبوتی و دکتر رضا منصوری توانستند این انجمن را دوباره بعد از سال‌ها فعال کنند. مرکز نشر دانشگاهی از سال ۱۳۶۱ انتشار مجله‌ی فیزیک را آغاز کرد و دکتر توسلی از همان ابتدا عضو هیئت ویراستاران آن مجله به سرگیری و مدیر مسئولی دکتر رضا منصوری بود. این فصل‌نامه که آغازکننده‌ی نوشتار روان فیزیک به زبان فارسی بود در طول نزدیک به سی سال انتشار، کمک زیادی به رشد فیزیک در کشور کرده است.

«ما سلسله‌مراتب کار علمی در ایران نداریم. جای پژوهشگران پسادکتری و همکاران جوان هیئت علمی در گروه‌های پژوهشی خالی‌ست. ما از دانشجویان دکتری که در سال‌های بالاتر بودند به جای پژوهشگر پسادکتری برای راهنمایی دانشجویان جدید استفاده می‌کردیم.»

دکتر توسلی در زمان جنگ تحمیلی هم همکاری‌هایی با بخش‌های نظامی داشته است و این همکاری او را به این نتیجه رساند که ما در کشور نیاز به شیشه‌ی اپتیکی داریم. او با همکاری دکتر رضا منصوری و حمایت مالی بانک صنعت و معدن در سال‌های ۱۳۶۴ و ۱۳۶۵ کارخانه‌ی شیشه‌ی اپتیکی را در کشور به‌راه انداخت که متأسفانه بعد از چند سال به دلایلی تعطیل شد. اولین شیشه‌ی اپتیکی استاندارد و شیشه‌ی عینک (هر دو نوع شیشه‌ی سفید و فوتوکرومیک) در ایران در آن کارخانه تولید شد. او می‌گوید: «تولید شیشه‌ی اپتیکی در کشور اقتصادی نیست، استراتژیک است.» برنامه‌ی دکتر توسلی این بوده است که مرکزی تحقیقاتی بسازد که شیشه‌ی اپتیکی تولید کند و در کنارش کتابخانه و آزمایشگاه هم داشته باشد. با علاقه‌ی که صنف عینک‌سازان نشان می‌دهد، علاقه‌مند به راه‌اندازی دوره‌های آموزشی برای عینک‌سازان می‌شود. انجمن فیزیک مسئولیت اداری برگزاری این دوره را به عهده می‌گیرد. با دوره‌های یک ماهه شروع می‌کنند و بعد دوره‌های شش ماهه و کم‌کم دوره‌های دو ساله به‌راه می‌افتد. برنامه‌ی این دوره‌ی کاردانی را شورای عالی انقلاب فرهنگی هم تصویب می‌کند. این دوره کاملاً غیرانتفاعی برگزار می‌شد. با هزینه‌ی شرکت‌کنندگان پرداخت می‌کردند، آزمایشگاه تجهیز و حق التدریس به مدرسان دوره پرداخت می‌شد. امور حسابداری دوره بر عهده‌ی انجمن فیزیک ایران بوده است. محل تشکیل کلاس‌ها برای مدتی در ساختمانی متعلق به شرکت مخابرات ایران بود و بعدها اتحادیه‌ی عینک‌سازان ساختمانی به آنها داده است تا آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها و کلاس‌ها را آنجا برگزار کنند. او می‌گوید: «مطالعات من نشان می‌داد خیلی کشورها از راه عینک‌سازی به پیشرفت در اپتیک رسیده‌اند. زاپس^۱ و دیگران همگی عینک ساز بوده‌اند.» به دلیل حمایت و علاقه‌مندی عینک‌سازان کشور، دکتر توسلی در حال برنامه‌ریزی برای راه‌اندازی دوره‌ی کارشناسی بود که متأسفانه بعد از چهار سال در سال ۱۳۸۴ این دوره که تحت نظارت دانشگاه جامع علمی-کاربردی کار می‌کرد تحت فشار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، دانشجو نمی‌پذیرد و دوره متوقف می‌شود. با این استدلال که عینک را باید اپتومتریست‌ها بسازند نه عینک‌سازان!

او ساخت شیشه‌ی اپتیکی در کشور و راه‌اندازی دوره‌های کاردانی عینک‌سازی را از مهم‌ترین کارهای خود در ایران می‌داند و می‌گوید: «ما بدون هیچ سرمایه‌گذاری جوان‌ها را مشغول کرده بودیم. دانشگاهی‌ها آزمایشگاه را اداره می‌کردند و ریاضی‌اش را درس می‌دادند. اپتومتریست‌ها، چشم‌پزشک‌ها و

شده و تلاطم جو به دقت اندازه گیری شده است. طیف و پاشندگی خطوط پهن، جابه جایی های زیر میکرونی، توابع انتقال دستگاه های نوری از جمله چاپگرها، خواص اپتیکی غیر خطی، پاشندگی مایع در مایع، و بسیاری اندازه گیری های دیگر با این تکنیک انجام گرفته است (صفحه ی ۲۴ همین شماره).

۴- تداخل سنجی: کار قابل توجه در تداخل سنجی ابداع روشی برای بازسازی دو سطح موج مجهول با تحلیل نقش تداخلی آنها در سه بعد بوده است که با همکاری احمد درودی، احسان اخلاقی و چند دانشجوی کارشناسی ارشد انجام گرفته و در حال گسترش است.

دکتر توسلی و دانشجویان شان بیشترین آزمایش ها را در دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه ی زنجان انجام داده اند. دکتر توسلی محیط کاری مناسب در آن دانشگاه را مدیون حضور دکتر ثبوتی می داند. او می گوید: «من دانشگاه تهران را هم بسیار دوست دارم اما بیشتر برای ارزش تاریخی. اینجا شرایط کاری زیاد فراهم نیست. ولی در دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان شرایط فراهم بود. امکانات برای کار دانشجو فراهم بود. خرید قطعات و تجهیز آزمایشگاه راحت تر بود. دانشجو باید برای انجام کار پژوهشی دغدغه نداشته باشد و حمایت مالی شود که در زنجان می شد. فضای آموزشی، آزمایشگاه، کتابخانه و کامپیوتر همه فراهم بود. طوری بود که علی رغم علاقه ام به این که در دانشگاه تهران کار کنم، دو روز وقت برای رفت و آمد می گذاشتم و به زنجان می رفتم و می آمدم.»

در طول مصاحبه آنچه خیلی به نظر می آمد این بود که همواره با نگاه خاصی که دارد و اهمیتی که به اندازه گیری می دهد مسائلی را در اطراف خود پیدا کرده و تبدیل به مسئله ی پژوهشی کرده است. بعد قدم به قدم با دانشجویان دکتری آن رو به جلو برده و تا جایی که امکان پذیر بوده وسایل مورد نیاز خود را در داخل کشور ساخته است. او می گوید: «همواره از کارهایی که می کردم لذت برده ام. این که این کار مهم است یا نه همیشه در اولویت دوم من بوده است، البته گاهی به ارتقا و دانشجو و اینها هم فکر کرده ام. اما این کار را دوست دارم. الان هم که بازنشسته شده ام کار می کنم. هیچ کس برای فروش رمان نمی نویسد.»

به خاطر سال ها فعالیت های پژوهشی در زمینه ی پراش از پله ی فازی، کمیسیون بین المللی اپتیک دکتر توسلی را در سال ۲۰۱۰ میلادی برنده ی جایزه ی جهانی گالیلئو گالیلئی اعلام کرد.

1. Zeiss

2. International Center for Theoretical Physics



چیدمان تداخل سنجی

آزمایشگاه اپتیک در دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان

اپتیک و صنعت اپتیک دارد. اولین مسائل پژوهشی ئی هم که مشغول به حل آنها شده است مربوط به اندازه گیری هستند. او می گوید: «برای آزمودن قطعات نیاز به دستگاه های داشتیم که در ایران نبود. خودمان را نباختیم و اعتقاد داشتیم حالا که نداریم نمی شود قطعه ها را نیازمود، پس باید خودمان دست به کار شویم.» او با این دید نسبت به اهمیت اندازه گیری خواص مواد و کیفیت دستگاه ها سال ها مسائل پژوهشی گروه خود را طرح کرده است و شانزده دانشجوی دکتری و بیش از شصت دانشجوی کارشناسی ارشد در این سال ها مشغول کار درباره ی این مسائل بوده اند و مقاله های زیادی در بیست سال گذشته منتشر کرده اند.

دانشجویان دکتری تا به امروز

دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان: حمیدرضا خالصی فرد، محمود حسینی فرزند، احمد درودی، محمد امیری، آرش ثباتیان، سیفاله رسولی، معصومه دشتدار، علیرضا مرادی، رسول عالی پور، احسان اخلاقی، احد صابر (مشغول به تحصیل)، صغری اصائلو (مشغول به تحصیل).
دانشگاه تهران: محمد ابوالحسنی، خسرو معدنی پور، رضا اسدی، روح الله حسینی (مشغول به تحصیل).

مهم ترین دست آوردهای پژوهشی دکتر توسلی از دید خود او اینهاست:

۱- ره یافتی جدید به پراکندگی: با توجه به ره یافت جدید به پراکندگی که در این گروه پژوهشی فرمول بندی و آزمایش شده است، تصویر در سطوح ناصاف هم تشکیل می شود. تشکیل تصویر در سطوح ناصاف در این روش بررسی می شود و از این طریق توزیع ناصافی های سطح به دست می آید. از قدیم می دانستند که پراکندگی باعث تعدیل طیف می شود، چه نور هم دوس باشد چه ناهم دوس. اما در این گروه، پراکندگی نور هم دوس از سطح ناصاف گسترده را فرمول بندی کرده اند و مشغول انجام محاسبات برای نور ناهم دوس هستند (صفحه ی ۲۴ همین شماره). معصومه دشتدار، محمدتقی توسلی، زهرا عبادی، ارشمید نهال (از همکاران در دانشگاه تهران)، صغری اصائلو و تعدادی دانشجوی کارشناسی ارشد در این زمینه کار کرده اند.

۲- پراش فرنل از پله ی فازی: پراش فرنل به قرن هفدهم بر می گردد. پراش فرنل معمول در اثر قراردادن مانع کدر در بخشی از مسیر نور هم دوس رخ می دهد و فاز در آن تغییر نمی کند و به همین دلیل کاربرد محدود دارد. پژوهش های گروه دکتر توسلی نشان داده است پراش فرنل از پله هم اتفاق می افتد. وقتی نور به پله بتابد فاز تغییر ناگهانی می کند و باعث ایجاد نقش پراش می شود. برای اولین بار در فیزیک، فاز پراش به دل خواه تغییر داده شد و کاربردهای آن در اندازه گیری پیدا شد. پراش از پله ی فازی خیلی دقیق تر از تداخل است. دقت اندازه گیری در تداخل سنجی از مرتبه ی دهم طول موج است در حالی که دقت روش پراش از پله ی فازی به نانومتر رسیده است (صفحه ی ۲۴ همین شماره). با این روش ضخامت لایه ی نازک، ضریب شکست، گرادیان دما و تغییر طیف اندازه گرفته شده است. محمد امیری، آرش ثباتیان، رسول عالی پور، احد صابر، خسرو حسینی (از همکاران در دانشگاه تهران)، ایمان معدل، رکسانا رضوانی، ارشمید و خورشاد در این زمینه کار کرده اند.

۳- تکنیک ماره: برای اولین بار این تکنیک در تلسکوپ ها به کار گرفته