

دغدغه کیفیت در آموزش مهندسی ایران زمینه‌کاوی تاریخی با تأکید بر فهم منطق ظهور کیفیت در این نوع آموزش در کشور

مقصود فراستخواه^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱

DOI: 10.22047/ijee.2024.434024.2047

چکیده: کیفیت آموزش مهندسی بحث‌انگیز شده است. نوعی فراموشی نسبت به روایت‌های اصیل علم‌ورزی بر نظام آموزش عالی ما سایه انداخته است. نیاز به داستان کیفیت داریم. این مطالعه کوششی برای فهم حافظه‌های جمعی منتهی به تولید مکرر کیفیت در دوره‌های رشد و پویایی آموزش مهندسی در کشورمان است. مطالعه مبتنی بر رهیافت زمینه‌کاوی تاریخی «کیفیت تجربه‌شده آموزش مهندسی» است. مورد دانشکده فنی دانشگاه تهران انتخاب شده است. رویکرد روش‌شناسی تلفیقی به صورت بررسی اسنادی، مراجعه به خبرگان و مطلعان کلیدی و تحلیل محتوای کیفی روایت‌ها و اسناد و متون و منابع به کار رفته است. با استادان و مدیرانی که تجربه درخور توجهی از تحصیلات در رشته‌های مختلف فنی- مهندسی دانشگاه تهران را داشتند، تا ۲۱ نفر بر مبنای چارچوب نمونه هدفمندی در حد اشباع داده‌ها و اشباع نظری گفتگوهای عمیق کیفی به عمل آمده است. این یافته با بهره‌گیری از چارچوب سیپ به دست آمد که کانون کیفیت آموزش مهندسی طی دوره رشد و شکوفایی، تجربه نافذ علم‌آموزی بود. وجوه زمینه‌ای دغدغه کیفیت آموزش مهندسی، اعم از برون‌دانشگاهی و درون‌دانشگاهی شناسایی شد. نهاده‌ها، فرایندها و ستانده‌ها به دست آمد.

واژگان کلیدی: کیفیت تجربه‌شده، آموزش مهندسی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

۱. مقدمه

کجاست آن نقطه کانونی که داستان کیفیت آموزش دانشگاهی، در اصل و اساس از او برمی خیزد؟ با اطمینان زیاد می توان گفت یکی از مطمئن ترین دامنه هایی که جریان کیفیت آموزش عالی از آن سرچشمه می گیرد، محضر درسی استادان است، آن تجربه عمیق و نافذ علم آموزی که در ذهن و ضمیر دانشجویان و تجربه تحصیلی شان برجای می ماند. تمام کسانی که علم می ورزند، تحقیق می کنند، آموزش می دهند، متن علمی می نویسند یا خالق اثری هستند، نوآوری می کنند و یا اختراع یا اکتشافی دارند، همه برای تصور کیفیت به خاطرات و حافظه آگاه و یا نیمه آگاه خود رجوع می کنند. خاطرات محضر درسی استادان. کیفیت هر چند رویدادی گاه تا سرحد بداعت و نبودگی و نابهنگامی است و در لحظه اکنون واقع می شود اما خصیصه روایی هم دارد. کیفیت، همان طور که یک واقعه و یک حالت است، یک داستان و یک روایت نیز هست.

کیفیت یک حافظه اجتماعی است، نوعی حافظه جماعتی هست که قدرت و نفوذ لازم را دارد تا یک اجتماع علمی را برپا بدارد. تمام انجمن های تخصصی و جوامع علمی در رشته های مختلف فنی و مهندسی، بسان خیمه هایی هستند که عمود همه آنها حافظه های جماعتی است و در مغز این حافظه ها، داستان ها و روایت های کیفیت جا دارند. روایت کیفیات ذهنی استادان و محاضر علمی و درسی آنها، و روایت کیفیت های معرفت شناختی و روش شناختی، کیفیت های علم ورزی و مفهوم سازی و نظریه پردازی و تحلیل گری و اکتشاف و اختراع هستند که حافظه های کیفیت آموزش دانشگاهی را از جمله در آموزش مهندسی رقم می زنند.

مغرب ترین دانشمندان علم، وقتی واژه کیفیت را می گویند یا می شنوند و به مفهوم کیفیت می اندیشند، بیش از هر امر دیگر، معنای کیفیت را به صورت های غیرکلامی و کلامی از بهترین استادان دوران تحصیلی خود به خاطر دارند، در طنین کلاس هایشان و در آثارشان به خاطر می آورند، در رقص موزون کلماتی که بر زبان می رانند و در انگشتان خلاق که بر صحیفه تخته می دویند یا در آزمایشگاه با اشیا آشنا بود و دست مهارت می ورزید.

اکنون اما به نظر می رسد همین معنا از کیفیت، در آموزش مهندسی بحث انگیز شده است. آیا کلاس ها برای ورودی های جدید و نسل های کنونی دانشکده های فنی و مهندسی، باز هم قرین داستان های ماندگاری از اصالت علم ورزی هست؟ آیا در حافظه های دانشجویانمان چیزی از لذت فهمیدن، طعم شیرین آموختن و شوق اکتشاف بر جای می ماند؟ آیا طنین تدریس در کلاس ها برای دانشجویان جذاب و بدیع است و در آنها شور علم آموزی برمی انگیزد؟ آیا استادان در کلاس ها و در تعاملات خود با دانشجویان، قادر و مایل به تولید مکرر کیفیت هستند؟ آیا مقالات علمی در رشته های فنی و مهندسی، پژواکی در عقل و فهم خوانندگان ایجاد می کنند؟ آن گاه که به این پرسش ها فکر می کنیم، شاید نشانه های نگران کننده، اصلاً اندک نیستند. کاهش تقاضای اجتماعی برای تحصیلات

فنی و مهندسی، ترک تحصیل یا تغییر رشته، بی حوصلگی بخش مهمی از دانشجویان برای درس و بحث، بیکاری یا کار نامرتبب بسیاری از دانش‌آموختگان این رشته‌ها و بقیه شواهد نگران‌کننده، همه و همه هرچند علل عمده دیگر دارند، اما مطمئناً بخشی از این داستان را نیز باید در افت کیفیت در آموزش‌های فنی-مهندسی جستجو کرد که راه حل جهانی آن تضمین کیفیت آموزش مهندسی از طریق ارزیابی درونی و بیرونی و اعتبارسنجی است (Memarian, 2003; Bazargan and Bazargan, 2011; Darvishzadeh, 2022; Adi Bag, 2023; Memarian, 2023).

مطالعه حاضر مبتنی بر رهیافت زمینه‌کاوی تاریخی «کیفیت تجربه‌شده آموزش مهندسی» در ایران (رشته‌های تحصیلات دانشگاهی فنی و مهندسی) است. مورد دانشکده فنی دانشگاه تهران طی هشت دهه از ابتدای تشکیل تا زمان مطالعه (دهه ۹۰) برای تحقیق انتخاب شده است. تأکید پژوهش حاضر بر فهم تجربه کیفیت آموزش دانشگاهی در این حوزه از آموزش دانشگاهی در ایران با تأکید بر دوره رشد و پویایی آن طی دهه‌های ۱۳۱۰ تا ۱۳۵۰ بوده است. مطالعه از نوع توصیفی و تحلیلی است. رویکرد روش‌شناسی تلفیقی به صورت بررسی اسنادی، مراجعه به خبرگان و مطلعان کلیدی و تحلیل محتوای کیفی روایت‌ها و اسناد و متون و منابع به‌کاررفته است. قلمرو تحقیق متنی، شامل کلیه اسناد و آرشیو قابل دسترس مربوط به دانشکده فنی دانشگاه تهران بوده است (Farastkhah, 2014).

قلمرو میدانی مطالعه حاضر، استادان و مدیرانی بود که دارای تجربه درخور توجهی از تحصیلات در رشته‌های مختلف فنی-مهندسی دانشگاه تهران را بودند. بر همین اساس، چارچوب نمونه هدفمندی از استادان و مدیرانی که طی سال‌های گذشته تجربه تحصیلی طولانی در این دانشکده داشتند، به عنوان اطلاع‌رسانان کلیدی برای مصاحبه‌های اکتشافی انتخاب شده است و در حد اشباع داده‌ها و اشباع نظری با ۲۱ مشارکت‌کننده شامل اعضای هیئت علمی با رتبه‌های استاد تا استادیار، زن و مرد، در گروه‌های مختلف رشته‌ای فنی مهندسی که برخی نیز علاوه بر وظایف آموزشی و پژوهشی، دارای سمت‌های اجرایی گوناگون نیز در دوره‌های زمانی بودند و همگی سابقه تحصیلات دانشجویی در چند ده سال تاریخ دانشکده فنی دانشگاه تهران را داشتند، گفتگوهای عمیق کیفی به عمل آمده است (جدول ۱):

جدول ۱. مشارکت‌کنندگان مصاحبه‌ها در این مقاله

ردیف	نام و نام خانوادگی	توضیح
۱	کامبیز بهنیا	دانشجوی نیمه اول دهه ۴۰ در دانشکده فنی دانشگاه تهران استاد دانشکده فنی دانشگاه تهران
۲	محمود نیلی احمدآبادی	استاد دانشکده فنی دانشگاه تهران و سمت ریاست در دوره‌ای
۳	افسانه صدر	تجربه دانشجویی در دانشکده فنی دانشگاه تهران (۵۴-۴۹) عضو هیئت علمی و یکی از مدیران دانشجویی دانشکده

ادامه جدول ۱

ردیف	نام و نام خانوادگی	توضیح
۴	مهدی بهادری نژاد	دانش آموخته سال ۱۳۳۵ دانشکده فنی دانشگاه تهران استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف
۵	احمد آل یاسین	دانش آموخته ۱۳۳۹ دانشکده فنی دانشگاه تهران عضو هیئت علمی راه و ساختمان دانشکده فنی، دانشگاه تهران
۶	محمود کمره‌ای	استاد مهندسی برق دانشکده فنی، دانشگاه تهران و سمت ریاست در دوره‌ای
۷	محمد رحیمیان	تجربه دانشجویی دهه پنجاه در دانشکده فنی دانشگاه تهران و سمت ریاست هم دانشکده فنی و هم دانشگاه تهران
۸	احمد علی آماده	ورودی سال ۵۵ دانشکده فنی دانشگاه تهران دانشیار مهندسی متالورژی و مواد دانشکده فنی، دانشگاه تهران
۹	فضل الله رضا	دانش آموخته ۱۳۱۷ برق، دانشکده فنی دانشگاه تهران
۱۰	غلامعلی باصری	دانش آموختگان ۱۳۱۸ راه و ساختمان، دانشکده فنی دانشگاه تهران
۱۱	مهدی ادیب سلطانی	دانش آموخته ۱۳۲۴ راه و ساختمان، دانشکده فنی دانشگاه تهران
۱۲	کرامت الله علی پور	دانش آموخته ۱۳۲۵ معدن، دانشکده فنی دانشگاه تهران
۱۳	غلامعلی مهاجر	دانش آموخته ۱۳۲۹ معدن، دانشکده فنی دانشگاه تهران
۱۴	رضا آصفی	دانش آموخته ۱۳۳۴ معدن، دانشکده فنی دانشگاه تهران
۱۵	امیرمنصور میری	تحصیل کرده خارج و استاد دانشکده فنی دانشگاه تهران ریاست دانشکده در آستانه انقلاب در سال‌های ۵۲ تا ۵۷
۱۶	علی عسگر هورفر	دانشیار بازنشسته علوم پایه مهندسی دانشکده فنی دانشگاه تهران
۱۷	پرویز جبه‌دار مارالانی	تجربه دانشجویی سال‌های پایانی دهه ۳۰ به بعد دانشکده فنی دانشگاه تهران استاد مهندسی برق و کامپیوتر دانشکده فنی، دانشگاه تهران
۱۸	محسن عدالت	استاد بازنشسته مهندسی شیمی دانشکده فنی، دانشگاه تهران
۱۹	حسین دبیری	تجربه تحصیل طی سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۳۴ در دانشکده مهندسی شیمی و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی شیمی
۲۰	محمد حامد امام جمعه زاده	دانش آموخته ۱۳۵۵ رشته مکانیک دانشکده فنی دانشگاه تهران
۲۱	میرعلیرضا مهنا	دانش آموخته «۶۷-۱۳۶۲ و ۷۰-۱۳۶۷» رشته معدن دبیر کانون مهندسين فارغ التحصيل دانشکده فنی دانشگاه تهران

علت انتخاب اینان برای مصاحبه‌های اکتشافی، این فرض بود که تجربه‌های علم‌آموزی عمیق در دانشجویان مهندسی و نیز تجربه ژرف کیفیت این آموزش‌ها، فقط در طول زمان محک می‌خورد و در گذر سال‌هاست که میزان عمق و نفوذ آن معلوم می‌شود، در خاطرات و داستان‌ها و روایت‌ها برجای می‌ماند و در حین مصاحبه، بی‌هیچ تکلفی از ذهن و زبان جاری می‌شود. در نتیجه انتظار می‌رود اینان، بنا به تجربه‌های زیسته خود بتوانند در مورد بودن و نبودن کیفیت آموزش مهندسی و یا فزونی و

کاستی کیفیت در آموزش مهندسی ایران و کم و کیف دغدغه کیفیت آن در طی ادوار مختلف گذشته تا حال (زمان مطالعه) راویان قابل اعتمادی باشند.

۲. مرور متون و منابع

اگر کیفیت آموزش را توأمان به معنای تناسب عملکرد با هدف (FFP)^۱ و علاوه بر آن، مناسب بودن خود هدف (FOP)^۲ منظور کنیم، کیفیت آموزش مهندسی موکول به این خواهد بود که اولاً هدف‌های تعریف شده و بیان شده آموزش چقدر به نحو مطلوب تأمین و متحقق می‌شود و ثانیاً چقدر هدف‌ها در برنامه‌های آموزشی قصد شده و اجرا شده و کسب شده، اصولاً با انتظارات متحول اجتماعی و جهانی و تحولات علم و فناوری و نیازها و سفارش‌های ذی‌نفعان مختلف، متحول و به‌روزرسانی و متناسب‌سازی می‌شود. (Fianchi, 2007).

طبق تحقیقات، بسیاری از الگوهای مرسوم ارزیابی بیرونی فاقد ظرفیت لازم برای فهم چگونگی فرایند درونی ارتقا و بهبودی کیفیت^۳ و تسهیلگری برای آن هستند (Baird et al., 2010). یادگیری اثربخش نیازمند تدریس باکیفیت و بسط تجربه‌های نافذ کیفیت در بستر واقعی یاددهی و یادگیری است (Jeyaraj, 2019). برای این منظور لازم است مدیریت آموزش عالی در همه سطوح کلان، میانی و خرد، محیط مناسبی برای فرایند یاددهی- یادگیری باکیفیت فراهم بیاورد (Arif & Ilya, 2012).

کیفیت آموزش دانشگاهی از جمله در آموزش مهندسی، عنصر پایه برای ظهور و جریان کیفیت در دیگر عملکردهای آموزش عالی، مانند کیفیت تحقیقات و کیفیت خدمات تخصصی دانشگاه به جامعه و تأثیر اجتماعی آن است. لایت و کالکینز در تحقیقی که شامل آموزش مهندسی نیز می‌شود، به این یافته رسیده‌اند که آموزش نافذ و مؤثر و کیفیت یاددهی- یادگیری بر روی کیفیت دیگر کارکردهای دانشگاهی از جمله تحقیقات آن اثر می‌نهد (Light & Calkins, 2014). دانشگاه میشیگان در پیمایشی که در سال ۲۰۰۹ سه هزار (۳۰۰۰) دانش‌آموخته آن دانشگاه به این پیمایش پاسخ دادند، به این نتیجه رسید که حوزه‌های مؤثر در شکل‌گیری تجربه معنادار یادگیری^۴ آنها در طول تحصیل در آن دانشگاه، بیشتر از همه ساختار برنامه‌های درسی و نحوه اجرای آنها توسط استادان (۶۰ درصد) قرار داشتند، در مرتبه دوم محیط دانشکده‌ها (۲۶ درصد) مؤثر بودند و عوامل دیگر در ردیف‌های بعدی به چشم می‌خوردند (Michigan University, 2010).

آمیگان، دنیز و جونز با تحقیق بارومتری دانشجویان تحصیلات تکمیلی بین‌الملل، به این نتیجه رسیده‌اند که تجربه آموزش باکیفیت در آنها عامل پیش‌بین مهمی در دیگر شاخص‌ها، مثل رضایت تحصیلی و اشتغال این دانشجویان و نیز کاربرد زبان خارجی توسط آنان بوده است

1- Fitness for the purpose

2- Fitness of the purpose

3- Internal quality enhancement

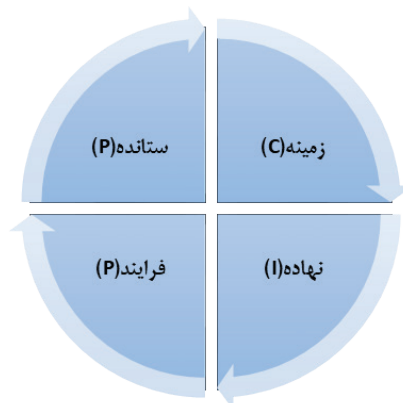
4- Meaningful Learning Experiences

(Ammigan, 2021). کیحیل و همکاران از پژوهشی میدانی بر روی ادراک اعضای هیئت علمی دانشگاه دربارهٔ تجربهٔ یادگیری دانشجویان^۱، به این نتیجه رسیدند که سه بعد کیفیت آموزش عبارت است از: ۱. آماده‌سازی انگیزش دانشجویان برای یادگیری عمیق، ۲. تعامل مؤثر و نافذ استاد با دانشجو در طول درس و ۳. توسعه یک محیط مناسب برای تشکیل اجتماعات یادگیری و کاری دانشجویان به منظور ورود به جهان زندگی و کار تحت تأثیر آموزش (Cahill et al., 2010).

مؤسسه آموزش عالی فنی شیبارا^۲، دانشگاهی غیردولتی در ژاپن است که در پژوهشی بر روی دانشجویان ژاپنی و مالزیایی، تأثیر الگوی جهانی آموزش مبتنی بر پروژه^۳ را بر کیفیت آموزش مهندسی بررسی کرده است. نتایج یادگیری در آن می‌تواند دانشجویان را آماده کارآفرینی بکند، قابلیت‌های آنها را برای کار با مقیاس جهانی ارتقا بدهد، مهارت‌هایی در سطح پیشرفته برایشان به ارمغان بیاورد و از همه مهم‌تر به آنها کمک کند تا خلاقیت، تفکر انتقادی و فهم فرهنگی خود را توسعه ببخشند (Effiyana et al, 2021).

۳. تحلیل یافته‌ها

در این مقاله برای مطالعه دغدغه کیفیت آموزش مهندسی که به طور خاص ریشه در سال‌های رشد و پویایی این نوع آموزش در دانشکده فنی دانشگاه تهران دارد، از مدل سیپ «CIPP» دانیل استافیل بیم (Stufflebeam, 2003) استفاده شده است. این مدل که طی چند دهه بسیار پرکاربرد بوده است، در ارزشیابی برنامه آموزش مهندسی نیز به کار رفته است (Darma, 2019).



شکل ۱. مدل سیپ «CIPP» دانیل استافیل بیم

1- Academic staffs perceptions of enhancing the student learning experience

2- Shibaura Institute of Technology

3- Global Project-Based Learning (gPBL)

۱- زمینه (C):

ایران در اوان تأسیس و رشد آموزش مهندسی در مدار تجدد و مدرنیته قرار گرفته بود و این، انرژی سرشاری را برای علم‌ورزی جدید فراهم می‌آورد. الگوی اداره کشور، مدرنیزاسیون دولتی بود که فارغ از نقایص جدی آن که سبب ناپایداری‌اش شد، دست‌کم با علم و دانشگاه، مشکل معرفت‌شناختی نداشت و به عبارت دیگر، علم مدرن را برای توسعه کشور لازم می‌دانست و به آن رجوع می‌کرد. این برای دانشگاه نوعی مرجعیت فکری و معرفتی ایجاد می‌کرد و سبب منزلت و رشد آن می‌شد. ثبات در کشور موهبتی بزرگ برای علم‌آموزی و جنب‌وجوش دانش و فن و فرهنگ و معرفت و هنر شد. اقتصاد کشور در حال رشد بود (هرچند نه توسعه همه‌جانبه و پایدار) و این موجب پویایی طبقه متوسط جدید می‌شد که استادان و دانشجویان نوعاً به این طبقه تعلق داشتند. از سوی دیگر میل به دیکتاتوری نفتی در آن دوره، به علاوه نابرابری‌ها و فساد نیز سبب شده بود که بخش مهمی از دانشجویان و استادان جوان با حکومت خوب نبودند و اتفاقاً همین سبب می‌شد که فاصله‌ای میان دانشگاه و حکومت به وجود بیاید و تا حدودی از تقلیل و تحویل دانشگاه به سازمان اداری دولت بکاهد، به ویژه که کسانی مانند علی‌اکبر سیاسی (Siassi, 2007) و دیگر کنشگران، با ایجاد مرزی میان دولت و جامعه، می‌کوشیدند از استقلال دانشگاهی صیانت کنند (Farastkhan, 2022).

در حقیقت یک بافت‌مندی اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی مساعد برای رشد و پویایی آموزش مهندسی و دغدغه کیفیت آن فراهم بود. جلال‌زاده این شور و شوق را چنین روایت می‌کند: «بچه‌ها در دانشکده فنی برای خواندن و کنج‌کاوی و یادگرفتن خیلی انگیزه داشتند و تا ساعت ۹ در قرائت‌خانه مطالعه می‌کردند» (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University, 2004:1/79). در نیمه دهه ۵۰، روایت‌های متعدد به حضور جدی دانشجویان در شب‌ها تا دیروقت در کتابخانه دانشجویان گواهی می‌دهند (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University, 2004). از سوی دیگر در خود دانشکده نیز نظم سرحال و نه خسته‌کننده‌ای جریان داشت که از مهم‌ترین وجوه مشخصه یک فرهنگ سازمانی ریشه‌دار و تاریخ‌دار، خصوصاً در دوره‌های نوجوانی و بلوغ دانشکده بود و جدیت درسی و نظم و هنجارهای آموزشی با سرزندگی و سرحالی و شادابی درآمیخته بود. «دانشکده واقعاً سرحال و شاداب بود» (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University, 2004:57).

تفکیک قلمرو علم‌آموزی و سیاست‌ورزی در دانشکده، از جمله هنجارهای نیرومند در حیات دانشکده فنی بود. از ابتدا این رسم نیکو بنیاد نهاده شد و جزو سنت‌های خوب دانشکده شد. مشارکت‌کننده «۱۲» روایت می‌کند: «استادان سیاسی سر کلاس درس وارد سیاست نمی‌شدند و درس می‌دادند، چه دکتر جودت، چه دکتر رادمنش و...».

به لحاظ رفاهی، دانشجویان در صورت داشتن معدل خوب می‌توانستند از انواع کمک‌ها، مثل

کمک هزینه برخوردار بشوند. به طور کلی علاوه بر کمک از طریق صندوق تعاون دانشجویان، در دانشکده صورت‌های دیگری از کمک مالی به دانشجویان نیز وجود داشت، مثل معافیت از شهریه یا بورس‌های مختلف مؤسسات برای دانشجویان ممتاز، وام شرافتی دانشگاه، وام شرافتی شرکت نفت، وام بنیاد البرز و... (Tehran University, 1966,1975).

ورزش در دانشکده فنی از منزلت خاصی برخوردار بود. در نظر بخشی از دانشجویان، نتیجه یک مسابقه از گذراندن درس و نمره با ارزش‌تر اگر نبود، ارزش کمتری نداشت. خیلی از تماشاگرهای بازی‌ها از دانشجویان فنی بودند (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University, 2004:2/190). دانشجو و استاد با هم در مسابقات میان دانشکده‌ای دانشگاه ابراز احساسات می‌کردند و عبارت مشهور «همش بارک‌الله فنی» رواج داشت. آقای پورسردار با پرچم در مسابقات رژه می‌رفت و ژرژ کتابدار فریاد می‌کشید و می‌رقصید. دانشکده فنی در اکثر مسابقات ورزشی، مثل والیبال، بسکتبال و فوتبال، جایگاه شایسته‌ای در ایران داشت. ورزشکارانی در دانشکده بودند که در تیم‌های ملی و باشگاهی عضویت داشتند (Tehran University, 1975).

یک زمینه دیگر برای ارتقای مداوم کیفیت در آموزش مهندسی، تعاملات بین‌المللی بود. قراردادهای همکاری بین‌دانشگاهی در رشته‌های فنی مربوط به دانشکده رواج یافت، مانند قرارداد همکاری دانشگاه تهران و دانشگاه بیرمنگام و قرارداد دانشکده فنی با دانشکده پل و راه دانشگاه پاریس (Tehran University, 1975). طبق روایت مشارکت‌کننده «۱۵» در دهه ۵۰، برخی همکاری‌های علمی در سطح بین‌المللی صورت گرفت: «برای ادامه تحصیل دانشجویان، قراردادی با ۱۳ دانشگاه و مراکز آموزش عالی فرانسه (گراند اکول) با هماهنگی و هدایت مرکزی مدرسه عالی راه و پل (ENPC) و مدرسه عالی معادن (ENSMP) منعقد کردیم. بسیاری از استادان بعدی دانشکده، از این طریق بورسیه شده و جهت ادامه تحصیل عازم فرانسه شدند». وی همچنین می‌افزاید: «در حوالی سال ۱۳۵۵، از طریق مذاکراتی که به عمل آمد، هیئت مؤسسی برای تأسیس دانشگاه آلمانی-ایرانی در گیلان شکل گرفت که هدف آن ایجاد دانشگاهی جامع با زبان آلمانی و دروسی به سیستم آلمانی در شهر رشت بود و در سال ۱۳۵۷ اولین دانشجویان را پذیرفت».

مشارکت‌کننده «۱» روایت می‌کند: «در دهه ۵۰، با دکتر مهرآذین توانستیم قرارداد همکاری با مدرسه عالی پونزه شوسه فرانسه داشته باشیم. فارغ‌التحصیلان خود را می‌فرستادیم تا دکتری بگیرند. دکتر فرزانه، مرحوم دکتر شریف‌آبادی و دکتر رحیمیان از اینها بودند. با بورس دولت فرانسه تحصیل می‌کردند. با انقلاب یک مدتی لطمه خورد. بعدها گنمیری و شکرچی زاده نیز رفتند. در دهه ۵۰ فکر آمدن استادانی از آنجا نیز جریان داشت که...».

مشارکت‌کننده «۲» شرح می‌دهد: «تجربه اکول‌ها نیز از قبل از انقلاب بود. دانشکده قراردادی با فرانسه می‌بست و دو استاد از اینجا و آنجا توافق می‌کردند. دانشجو دوره را در اینجا می‌گذرانید و تحقیق

را در آنجا. نیز تجربه «دو به علاوه دو» بین دانشکده با آمریکا بود، ایندیانا و پردو که در ایندیانا پولیس ایجاد کردند. قرارداد بسته شده بود که دانشجویان ایرانی ۲ سال در ایران و ۲ سال در آمریکا درس بخوانند و مدرک را از پردو می‌دهد. از حدود ۸۰ شروع کردیم».

البته در کنار این وجوه مثبت، برخی نقایص زمینه‌ای نیز بود. یکی از نمونه‌های نامطلوبش غلبه فرهنگ مذکر بر آموزش مهندسی بود. مشارکت‌کننده «۳» (زن) که تجربه دانشجویی در دانشکده (۵۴-۴۹) را با خود دارد و بعدها نیز عضو هیئت علمی و یکی از مدیران دانشجویی دانشکده بوده است، درباره سنت مردانه غالب در دانشکده فنی می‌گوید: «اولین روز ورود مهر ۴۹، احساس می‌کردم وارد دبیرستان پسرانه می‌شدم. برای بار نخست در میان انبوهی از پسرها، فقط دو دختر آمدند به طرف من. حتی اسم‌های آنها سینا و همایون! بود، اسم‌های مردانه. از ۳۰۰ نفر ورودی، ۷ نفر دختر بودیم که ۳ نفر آنها نیز شیمی بودند. بقیه برق و مکانیک و ساختمان بودند. سه نفر ما از مرجان بودیم. مدرسه مرجان از گروه خوارزمی بود. مدیریت آن پرویز شهریاری بود و خودش ریاضی درس می‌داد. ما به شدت مرعوب بودیم. در این محیط مردانه محدودیت رسمی وجود نداشت ولی زمینه‌ها مردسالار و مذکر بود. در ریاضی آموزش و پرورش هم، دختر کم بود. پسرها ما را تحت فشار می‌گذاشتند. فنی به طور خاص دو سنت مهم داشت، یک سنت سیاسی و دومی سنت مردانه بود. در سال ۴۶ تعداد ۱۸ نفر دختر آمده بودند ولی بایکوت شده بودند. تصور این بود که رژیم آنها را برای مشغول کردن دانشجویان فرستاده است! سهم زنان نوعاً ۲٪ تا ۳٪ بود. در عین حال حمایت هم می‌شدیم. در صف‌ها و غیره هوای ما را داشتند که باز هم با نگاه مردانه بود. دوست دختر و پسر مجبور بودند که به طور صوری بگویند نامزدند تا بتوانند با هم ارتباطاتی معمول داشته باشند تا زمانی که فارغ-التحصیل می‌شدند. هیچ دختر پزشکی و داروسازی از جلوی دانشکده فنی رد نمی‌شد. این جا را حوزهٔ مردانهٔ خود می‌دانستند. دختران برای رد شدن از جلوی دانشکده فنی و ابراز شجاعت شرط‌بندی می‌کردند، البته دخترانی که جذب فعالیت سیاسی می‌شدند، از هر جهت مصونیت پیدا می‌کردند».

۲- نهاده‌ها (I):

اگر مهم‌ترین نهاده یک دانشگاه را استادان باکیفیت بدانیم، دانشکده فنی در دوره رشد و پویایی خود از این موهبت برخوردار بود. طرز بیان دانش‌آموختگان پیش‌کسوت دانشکده نشان می‌دهد که ذهن و جانشان از نفوذ اثرگذار و دیرپای منش و شخصیت اخلاقی و حرفه‌ای و اجتماعی استادان خود هنوز هم لبریز و مالمال است: «استاد حامی الگوی رفتار مهندسی‌ام بوده‌اند... در کلاس یک‌ربع درسی می‌داد و سه‌ربع راه و رسم زندگی ایران را به ما می‌آموخت و حدود ۶۰ سال به طور مداوم مشغول مطالعه و پژوهش و تدریس بود و تلاش مداوم و مشتاقانه ایشان در امور آبادانی کشور، همیشه به ما قدرت و قوت می‌داد. وی همواره به کارگاه‌ها می‌آمد و به همه ما نیرو و آموزش می‌داد.»

(Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University, 2004)

مشارکت‌کننده «۴» دانش‌آموخته سال ۱۳۳۵ فنی از استادش می‌گوید: «از زمان دانش‌آموزی که با نام آقای مهندس بازرگان آشنا شدم و در دوران دانشجویی که آقای مهندس را در دانشکده فنی می‌دیدم و زمانی که در سال‌های سوم و چهارم دانشکده با ایشان درس داشتم و در زمانی که به عنوان یک مهندس تازه‌وارد و به اصطلاح صفرکیلومتر با ایشان در شرکت یاد همکاری می‌نمودم، در تمام این مدت آقای مهندس بازرگان برای من به عنوان مظهر یک انسان کامل جلوه می‌نمودند... از دانش مهندسی مکانیک ایشان بهره بردم ولی مهم‌تر از آن، از انسانیت ایشان بهره گرفتم».

مشارکت‌کننده «۵» دانش‌آموخته ۱۳۳۹ راه و ساختمان از تأثیر آموزش‌های نمونه‌ای از استادان دوره تحصیل خود در دهه ۳۰ یاد می‌کند: «از تأثیرگذارترین افراد، مهندس حامی بود. درس راه‌سازی و مصالح ساختمان می‌داد، قبل از فوتشان در هر فرصت می‌رفتم خدمتشان و استفاده می‌کردم. مهندس ریاضی و دکتر مجتهدی نیز خیلی تأثیر گذاشتند. دکتر مجتهدی جبر و آنالیز درس می‌داد، انضباط بالایی داشت، حرمت به دانشجو می‌گذاشت توام با دیسپلین. ریاضی در تدریس بسیار جدی بود، سختگیر بود. نمره منفی می‌داد. امتحان هیدرولیک می‌گرفت، ۵ مسئله می‌داد. کمتر شاگردی بود که هر ۵ مسئله را حل بکند و ۲۰ بگیرد. ریاضی به پاسخ‌های نادرست در جزئیات و خطاها در مفاهیم و اندازه‌ها حساس بود و نمره منفی می‌داد، می‌گفت شما با این محاسبات تونل و پل و ساختمان می‌سازید که با زندگی و ایمنی مردم سروکار دارد. من با نمره‌های متوسط در درس‌های ایشان قبول می‌شدم. این به ما خیلی دیسپلین می‌داد. قاطعیت در تصمیم‌گیری و انتخاب استراتژی می‌داد. انضباط و قناعت می‌داد».

این موضوع در دهه پنجاه با آمدن نسل تازه استادان به دانشکده، اوج تازه‌ای گرفته بود. قبلاً اگر استادان به نظم و منش خویش الگو بودند، در دهه پنجاه مزیت‌های روزآمدی و اطلاعات کاملاً جدید در سطح دانشگاه‌های آمریکایی را نیز به آنها افزوده شده بود و در نتیجه نفوذ زیادی بر دانشجویان مشتاق یادگیری پیدا کردند و شور و شوق آموختن افزایش یافت. مشارکت‌کننده «۶» می‌گوید: «در دهه ۵۰، استادان بسیار نافذ و اثرگذار بودند، مثل دکتر مرشد در درس مخابرات میدان... این‌ها از نظر علمی و کلاس درس بسیار جذاب بودند... دکتر جبه‌دار تأثیرگذار بودند. در نظم و دقت و رعایت همه نظم‌ها. درس مدار را خیلی خوب تدریس می‌کرد با روش متفاوت. دکتر منصور نیکخواه بهرامی فارغ‌التحصیل آمریکا و استادی با روش تدریس خوب بود».

همو اضافه می‌کند: «استادی داشتیم به نام دکتر علی اکبریان، بعد رفت آمریکا. محاسبات ماتریسی ساختمان می‌داد. باسواد و با شخصیت بود. دکتر دزفولیان و بقیه نوعاً همین‌طور بودند. دکتر پازوش درس هیدرولوژی می‌داد. دکتر منزوی آب و فاضلاب می‌داد، به آلمان رفت. پسر شیخ آقابزرگ تهرانی بود و خود اعتقاداتی چندان نداشت اما استاد خوبی بود. همه در ما تأثیر داشتند».

مشارکت‌کننده «۸» می‌گوید: «دکتر شفیعیها جبر خطی را هنوز در ۵۷-۵۶ می‌گفت، بسیار مسلط بود... دکتر صفری و دکتر شفیعیها همچنان در ذهنم نفوذ دارند. تیپ کلاس داری و تیپ تدریس آنها. دکتر صفری در کلاس ۷۰-۶۰ نفری تدریس می‌کرد. همه غرق صحبت او بودند. می‌گفت مهندس خوبی بشوید. همین طور دکتر شفیعیها... این‌ها استادانی واجد سواد و ابهت و کاریزمای علمی و آکادمیک بودند. دکتر فرهومند (استاد مقاومت مصالح) طرفدار گروه پیکار در راه آزادی کارگر بودند که در پس از پیروزی انقلاب در همین راه اعدام شدند. درس خوبی می‌دادند و منش عالی داشتند. البته کسانی مثل دکتر آبدالیان هم وجود داشت که در کلاس سیگار می‌کشید.

مشارکت‌کننده «۳» می‌گوید: «دکتر سلطانیپور ریاضیات درس می‌داد. او روحیات درویشی و گرایش سیاسی داشت. از نظر تخصص فوق‌العاده بود. مغز دکتر ریاضی عجیب بود. کلاس او هرچند به لحاظ عملی شاید چندان قابل استفاده نبود ولی گواه نبوغ سرشاری بود که در ذهن علمی او وجود داشت». اکثر استادان علاوه بر تدریس در بخش‌های عمرانی نیز درگیر بودند و لذا افزون بر اطلاعات علمی، دارای تجربیات حرفه‌ای و عملی نیز بودند (کانون، ۱۳۸۳: ۵۷). استادان، اغلب یا خود شرکت داشتند یا راهنمای فنی پروژه‌های بزرگ ملی در صنعت ساختمان و پالایشگاه و مانند آن بودند یا در دستگاه‌های اجرایی مدیریت و مشاوره داشتند. علاوه بر سواد، نوعاً دارای تجربه بودند و در شرکت‌های مهندسی کار می‌کردند و به دانشجویان کمک‌های مؤثری در آموزش کاربردی و اشتغال‌پذیری می‌رسانند. (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University, 2004).

در طول دوره قبل از انقلاب، شاخص مهم کیفی نسبت دانشجو به استاد، عددی یک‌رقمی و روی هم‌رفته زیر ۱۰ نفر است. متأسفانه پس از انقلاب فرهنگی، روال متعارف قبلی برهم خورد و تا بیش از ۳۶ نفر دانشجو برای هر کادر آموزشی رسید. حتی در سال ۶۶ از این هم بیشتر، یعنی به ۳۶ نفر نیز رسید. نهاده دانشجویی دانشکده در دوره رشد خود گرفتار مدرک‌گرایی نشده بود. متقاضیان نوعاً با تصاویر نافذتری به سلک تحصیلات مهندسی وارد می‌شدند. هدف آنان چیزی بیش از تهیه مدرکی، باری به هر جهت برای ورود به بازار کار بود. این، منشأ رشد فرهنگ رشته‌ای و خودفهمی حرفه‌ای در میان دانشجویان می‌شد. مشارکت‌کننده «۱۱» تصویر ذهنی خود را در بدو ورود به دانشکده فنی از مهندسی چنین بیان می‌کند: «ایده کلی‌ام این بود که مهندس یک چیزی را خلق می‌کند و ابداع می‌کند و به این ترتیب علاقه‌مند شده بودم که بروم آنجا».

وضع بقیه نهادها نیز نوعاً بد نبود، مثل کتابخانه دانشکده که از جمله مهم‌ترین نمادهای فنی بود. روایت‌های دانش‌آموختگان از کتابخانه در دهه ۲۰، به منابع خوب علمی در آن گواهی می‌دهد: «در دانشکده کتابخانه‌ای داشتیم... کتاب‌های تقریباً کلاسیک خارجی در آنجا بود (Mohanna and

۳- فرایندها (P):

اداره دانشکده

فرایندهای مدیریتی مناسبی فراهم بود. مثلاً انتخابی بودن ریاست دانشکده؛ هم در قانون تأسیس دانشگاه آمده است و هم در عرف نانوشته استادان ثبت شده است. طبق یک مبنای صریح قانونی، در دانشکده فنی سنت انتخابی بودن رئیس دانشکده وجود دارد. در ماده ۶ قانون تأسیس دانشگاه تهران مصوب ۱۳۱۳/۲/۸ مجلس، هر یک از دانشکده‌ها دارای شورایی مرکب از معاونان و استادان تحت ریاست رئیس دانشکده است. خود رئیس دانشکده هم طبق ماده ۱۴ با نظر همین شورای دانشکده از بین استادان انتخاب می‌شوند و رئیس دانشگاه نیز از بین رؤسای دانشکده‌ها انتخاب می‌شود (Tehran University Establishment Law, 1934).

یاددهی و یادگیری

فرایندهای تدریس و تربیت دانشجو نیز در دوره رشد آموزش مهندسی طی دهه‌های ۱۳۲۰ تا ۱۳۵۰ از پویایی خاصی برخوردار بود. نگاه پرورشی در سنت‌های تعلیمی دانشکده نفوذ داشت. فراسوی تدریس به معنای خشک آموزش مفاهیم و دانش محض. هدف استادان نخست، تربیت مهندسی‌نی بود که بتوانند در میدان‌های واقعی کار و حرفه، مسئله حل بکنند و از این بالاتر بتوانند با مردم و دیگران بهتر ارتباط برقرار بکنند. مشارکت‌کننده «۱۶» روایت می‌کند که «کارخانه‌ها از بازدید، استقبال می‌کردند. به کارخانه سیمان، رنگریزی و دخانیات می‌رفتیم. از بازدید علمی گزارش می‌دادیم و ارزیابی می‌شد. چه بسا بر اساس بازدید، کارآموزی انتخاب می‌کردیم. کارآموزی، سه واحد بود. در رنگریزی نمونه برمی‌داشتیم، به کارخانه چرم‌سازی می‌رفتیم، به سازمان آب می‌رفتیم. باید تمام ریزه‌کاری‌ها را گزارش می‌دادیم. سه ماه باید کارآموزی می‌کردیم...».

مهندس بازگان در مقاله‌های متعددی از نظام آموزشی، به دلیل مغفول ماندن پرورش نقد کرده است. عنوان یک مقاله از وی مربوط به سال ۱۳۲۸ (نشریه فنی، ش ۱)، این است: «ما معلمیم یا مربی؟» و در آن می‌گوید: «تمام تشکیلات فرهنگ و مخصوصاً دانشگاه، هدف و وسائلی غیر از تعلیم ندارند. اگر غرض بر تربیت بود، بایستی شاگردان را از روی تربیت و رفتارشان نمره بدهند، نه از روی طرز بیان و تقریر مطالب (Bazargan, 1956). به روایت مشارکت‌کننده «۱۹»: «مهندس ریاضی می‌گفت شما وقتی که در کارخانه استخدام شدید، به شما می‌گویند «آقای مهندس». مهندس کسی است که بتواند مسائل کارخانه را اعم از برق، ساختمان، مکانیک، شیمیایی، کارگری، ایمنی، مالی و... حل کند». برای همین است که به روایت مشارکت‌کننده «۱۹»: «دانشکده فنی معروف بود که دانشکده‌ای مهندس‌ساز است و به نظر برخی دیگر، مهندس‌ساز و بلکه بیش از آن». طبق گفته مشارکت‌کننده «۲۰»: «بنده بیشتر از آن که در دانشکده فنی، علم مهندسی را بیاموزم، علم زندگی را آموختم».

اجتماعی سازی

علاوه بر فرایندهای یاددهی و یادگیری و فرایندهای مدیریتی، دیگر فرایندهای بسیار مناسبی جریان داشت. مثلاً فرایند اجتماعی شدن دانشجویان. دو مسیر موازی اجتماعی شدن در دانشکده فنی برقرار بود: یکی اجتماعی شدن علمی و حرفه‌گری مهندسی و دومی اجتماعی شدن در مقیاس فرهنگ و جامعه و کنش ارتباطی. بدون این که این دو مسیر همدیگر را قطع نکنند، با یکدیگر هم‌افزایی شگفت‌انگیزی داشتند. هر دو مسیر در دانشکده فنی، نیرومند و مأخذ و اثرگذار بود. در مسیر اول از دیسپلین‌های سخت دوره‌های نخست دانشکده فنی تا به امروز، دانشجویان فنی نوعاً با هنجارهای آموزشی و نظم درسی و ضوابط پداگوژیک و نظام حرفه‌ای مهندسی بار می‌آیند و جذب دانشگاه و منابع و مدیریت و برنامه‌ریزی می‌شدند و در مسیر دوم، به روایت مفصل مشارکت‌کننده «۲۱»، از ابتدا دانشکده فنی واجد سنت‌های عمیق اجتماعی، فرهنگی و ارتباطی بود.

فرایند ارزشیابی

یکم. ارزشیابی تشخیصی

مناجات مشهوری از خواجه عبدالله هست که: «خدایا همه از آخر می‌ترسند، عبدالله از اول». ارزشیابی آموزش عالی نیز باید از ابتدای پذیرش به درستی و با اصول علمی تراز جهانی آغاز بشود. در دوره اول، حدود ۵۰۰-۷۰۰ نفر در امتحان ورودی شرکت کرده بودند و ۶۰ نفر پذیرفته شدند. (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University. 2004).

نکته بسیار درخور توجه، روایت مشارکت‌کننده «۱۹» از اولین ورودی‌های دانشکده در مکان دارالفنون است که نشان می‌دهد از ورودی‌ها آزمون روان‌سنجی برای سنجش هوش به عمل آورده‌اند: «در آن روز افتتاحیه، دکتر بیژن تحصیل‌کرده آمریکا و استاد روان‌شناسی، پرسشنامه‌ای برای سنجش هوش ارائه کردند تا رتبه هوشی ورودی‌ها را تعیین کنند».

در ابتدا مدت‌ها، هر دانشکده جداگانه امتحان می‌گرفت. مشارکت‌کننده «۱۰» و «۱۱» که به ترتیب همه و بخشی از تحصیلات خود را در مکان دارالفنون گذرانده‌اند، از مصاحبه در هنگام پذیرش سخن گفته‌اند: «در آن زمان مصاحبه می‌کردند و به کارنامه متوسطه توجه می‌کردند». «از طریق یک امتحان شفاهی به صورت مصاحبه وارد دانشکده فنی شدیم که آن موقع در محل دارالفنون قرار داشت. (طبقه پایین دبیرستان بود و بالاخانه‌ها کلاس‌های دانشکده فنی برگزار می‌شد)». اوایل (دهه اول تأسیس)، گاهی کسانی از دانشکده فنی رد می‌شدند و چون امکان انتخاب دورشته وجود داشت، بعداً به پزشکی می‌رفتند. (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University. 2004).

سنجش آموزشی هنگام ورود در دانشکده، معیارگرا بود و نه هنجارگرا. بدین معنا که به مقدار ظرفیت مورد نیاز خود از شرکت‌کنندگان برحسب بالاترین‌های نسبی، پذیرش نمی‌کرد بلکه از بالای کف معیار

نظر خود پذیرش می‌کرد. برای همین بود که به روایت مشارکت‌کننده «۱۴»: «دانشکده می‌خواست (مثلاً) ۱۰۰ نفر را انتخاب بکند، اگر هفتاد نفر معدل بالای سیزده می‌آوردند، دیگر پایین سیزده را اصلاً نمی‌گرفت. به کلی نمی‌گرفت. نمی‌گفت چون ظرفیت داریم، بگذارید تا دوازده بروم... نه، نمی‌گرفت». به روایت مشارکت‌کننده «۱۷»: «دو سه سال در دانشکده موضوعی به عنوان دانشجوی تهیه و دوره تهیه بود. در سال ۱۳۳۸ دانشکده فنی ۲۰۰ دانشجو می‌خواست. امتحانی گرفت به صورت کنکور اختصاصی. ۹۰ نفر ۱۰ به بالا آوردند. در نهایت دانشکده ۱۰۰ دانشجو را پذیرش کرد و برای ۱۰۰ نفر دیگر، یک سال کلاس تهیه گذاشت تا آماده شوند و دوباره کنکور بدهند. از این تهیه‌ای‌ها نیز مجدداً امتحانی به عمل آمد و سرانجام ۷۰-۶۰ نفر قبول شدند. ساختمان آب‌شناسی امروزی، ساختمان آموزش تهیه بود. پسر ریاضی هم از طریق کلاس‌های تهیه، وارد دانشکده شد اما نه به صورت بی‌ضابطه و با پارتی. متأسفانه بعد از انقلاب، سیطره کمیت و مسائل کنکور، این مرحله از ارزشیابی آموزش مهندسی را مخدوش کرد».

دوم. ارزشیابی تکوینی و تراکمی

به روایت مشارکت‌کننده «۱۲»: «درس‌ها خیلی سخت بود. تازه ساعت ۶ که تمام می‌شد، باید می‌ماندیم و امتحان ماهانه درسی را می‌دادیم... بنابراین ما هر شب امتحان داشتیم. می‌توانید مجسم کنید که واقعاً خیلی سخت‌گیری زیاد بود. تحصیل در دانشکده فنی خیلی مشکل بود». و طبق گفته مشارکت‌کننده «۱۷»: «برنامه‌های دانشکده با نظم آموزشی فوق‌العاده برگزار می‌شد. روزهای شنبه هر هفته صبح امتحان بود. حضور و غیاب از لیست در کلاس، هر چند رسم غالب و سنت پابرجا و گسترده نبود اما حضور دانشجویان در کلاس و عملکرد درسی آنها در طول ترم، به دقت در ارزشیابی‌های دروس توسط استادان منظور می‌شد و این شایع‌تر و مرسوم‌تر بود». حسابی هر ماه و هر ۳ ماه یک بار امتحان به عمل می‌آورد. (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University.2004:1/19). مشارکت‌کننده «۱۰» حتی از امتحان ۱۵ روز یک بار روایت می‌کند: «در دوره تحصیلی ما، طی ترم چند بار امتحان می‌گرفتند. سخت‌گیری در امتحان غالب بود» (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University.2004:1/37). مشارکت‌کننده «۱۴» می‌گوید: «امتحان کتبی و شفاهی داشتیم و ۴۰-۳۰ درصدی ردی می‌داد». وی برخی دقت نظرهای استادان در ارزشیابی و شیوه‌های آزمایش دانشجویان را نیز روایت می‌کند: «مهندس ریاضی در درس حساب عددی مسئله می‌داد سر امتحان... گاهی مسئله اشتباهی می‌داد و باید تشخیص می‌دادید... عدد که در آمد، نوشته بودم اشتباه به نظر می‌رسد. گفت آفرین! بله من مخصوصاً داده بودم، نتیجه اشتباه بگیری».

در دهه ۴۰ هر شنبه امتحان هفتگی برگزار می‌شد. (Association of Graduate Engineers of)

Technical Faculty of Tehran University, 2004). طبق روایت مشارکت‌کننده «۱۸»: «دکتر ریاضی، برادر مهندس ریاضی به ما درس مکانیک می‌داد و کتابی هم داشت که خیلی سخت بود. یک ساعت که درس می‌داد، باید ۱۰ ساعت مطالعه می‌کردیم تا خوب بفهمیم. خیلی سختگیر بود. اگر نمی‌فهمیدیم، با حفظیات نمره نمی‌گرفتیم. سؤالات امتحانی او محفوظات از درس و کتاب نبود. مهندس ریاضی هم که درس حساب عددی می‌داد، سختگیری‌های خاص خود را داشت. مثلاً جای اعداد را عوض می‌کرد و سؤالات امتحانی طراحی می‌کرد».

ارزشیابی استاد از دانشجو تنها به صورت امتحان (چه میان سال یا پایان سال یا ترم) نبود بلکه به طور تکوینی در طول عملکرد کلاسی دانشجو و از طریق سؤالات موردی صورت می‌گرفت. بنا به گفته مشارکت‌کننده «۱» که خود دانشجوی نیمه اول دهه ۴۰ در دانشکده بود و بعد به خارج رفته و آنجا فارغ‌التحصیل شد، «احمد رفیع‌زاده شیمی سؤال می‌کرد. اگر بلد نبودیم، یک می‌داد ولی اگر جواب می‌دادیم، نمره نمی‌داد و می‌گفت وظیفه شماست. سطح امتحانات خیلی بالا بود و نیاز به درس خواندن داشت». وی می‌افزاید: «مقیاس نمره‌ها، الف ب ج د ه بود و تعدادی محدود الف می‌گرفتند و تعدادی نیز مردود می‌شدند. برای قبولی در فوق لیسانس بایستی پروژه می‌آوردیم».

احمد حامی امتحانات شفاهی به عمل می‌آورد با سخت‌گیری تمام. (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University, 2004). حامی دانشجویان خود را در گروه‌های ۱۵ نفری تقسیم می‌کرد و از هر گروه، در یکی از بعدازظهرها امتحان به عمل می‌آورد. به صورت کتبی و شفاهی. به هر گروه ۱۵ سؤال مختلف می‌داد. به هرکس، یکی. در همان حال که دانشجویان در حال نوشتن بودند، آن‌ها را یک یک صدا می‌زد و سؤالاتی شفاهی می‌پرسید. این سؤالات شفاهی نوعاً غیر قابل پیش‌بینی بودند و سؤالات میدانی و محلی بود. مثلاً از دانشجویی پرسید در ورودی شهر سندانج از جاده کرمانشاه سمت راست کوهی کم‌ارتفاع است. جنس سنگ این کوه چیست و به چه درد می‌خورد؟... اگر کسی در درسی نمره نمی‌آورد، می‌بایستی کل سال را تکرار بکند. (Association of Graduate Engineers of Technical Faculty of Tehran University, 2004). مشارکت‌کننده «۴» از مهندس بازگان روایت می‌کند که پس از امتحان کتبی برای دادن نمره نهایی از دانشجویان امتحان شفاهی به عمل می‌آورد. سرپرست تحصیلات تکمیلی، وظیفه تدوین مقررات و جزئیات اجرای مناسب پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و رساله‌های دکتری و نحوه ارزیابی آنها و بررسی و تعیین وظایف استادان راهنمای دانشجویان تحصیلات تکمیلی را برعهده داشت (Technical Faculty Board of Di-rectors, 1995; Graduate Education Council of the Technical Faculty, 1995).

متقابلاً دانشجویان نیز استادان را ارزشیابی می‌کردند. دانشجویان به همان مقدار که مخلص استادان خوب بودند، زیر بار استاد بی‌سواد نیز نمی‌رفتند و ارزیابی آنها از استاد، در دانشکده تعیین‌کننده و مؤثر بود. مشارکت‌کننده «۶» از خاطرات دوره دانشجویی خود در دهه ۵۰ می‌گوید:

«موارد معدودی استاد هم داشتیم که به لحاظ علمی خوب نبودند و تحت فشار بازخورد دانشجویان دانشکده کنار گذاشته شدند. در برق، استادی ایرانی از آلمان آمده بود که دانشجویان در کلاس عبارت‌هایی از او حاکی از ضعف علمی می‌شنیدند، مثل راندمان بیشتر از ۱۱! به صورت توصیه دولتی بود. دوره مقدماتی استخدامی بود ولی بعد دفعش کردند. رفتیم دفتر رئیس دانشکده که دکتر میری بود و گفتیم سر کلاس ایشان نمی‌رویم. دکتر میری خواست دفاع و توجیه بکند، نپذیرفتیم. با اینکه استاد خوش‌برخورد بود. در دهه ۵۰ دانشجو و دانشکده، چنین ارزیابی‌های قوی از روال امور داشت و می‌توانست دفع بکند».

سوم. ممیزی

هر چند هنوز در ایران الگوی اعتبارسنجی آموزش عالی مبتنی بر ارزیابی درونی و بیرونی، شناخته نشده بود و گفتمان آن بعدها توسط دکتر عباس بازرگان، استاد دانشگاه تهران از دهه ۷۰ شمسی ایجاد و بسط داده شد (Bazargan et al., 2022)، اما اهتمامی در آموزش مهندسی به ممیزی وجود داشت. از دکتر ژوزف کستن، استاد دانشگاه نیویورک آمریکا برای بازدید ممیزی و ارزیابی از فنی و ارائه روش‌هایی برای بهبود، دعوت به عمل می‌آید (Kasten, 1968). ریاست دانشکده فنی در دهه ۶۰ میلادی (۴۰ شمسی)، برای بررسی برنامه‌ها و روش‌های موجود دانشکده و ارائه راهکارهای بهبود و نوسازی برنامه‌ها و روش‌ها از دکتر کستن می‌خواهد ضمن بازدید و مشاهده و بررسی دانشکده، گزارشی ارائه کند. سیستم دولتی نیز از این موضوع حمایت می‌کردند. کمیته‌ای متشکل از مهندس اربابی، دکتر اردشیر جهانشاهی، مهندس میرافضلی، دکتر محمدی، دکتر مزینی، مهندس سرابی، مهندس سلطانی و دکتر زامرد به وجود آمد. حاصل ممیزی کستن این است که در استدلال‌های خود برای بهبود وضعیت دانشکده، به تجربیات آموزش عالی در ایالات متحده و نیز انجمن آموزش مهندسی آمریکا استناد کرده است. پرورش قوه ابداع و ابتکار در دانشجویان، رشد تفکر تحلیلی، خلاقیت، نگاه نظام‌مند و کل‌گرا از تحولات مورد تأکید در گزارش کستن است (همان مأخذ). همچنین در این گزارش آمده است: «موضوع پایان‌نامه‌ها با همکاری صنایع کشور انتخاب شود» (Ibid., 19). دانشکده باید سازمانی خاص برای همکاری با صنایع داشته باشد (Ibid., 20). استفاده از فیلم‌های آموزشی، همراه ساختن آموزش با پژوهش، توسعه بنیه‌های پژوهشی دانشکده، انتشار نشریه بین‌المللی از دیگر موارد تأکیدشده در گزارش است (Ibid., 24-25).

کستن برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی پیشنهاد کرده است که دانشکده فنی، دانشکده‌هایی را در جهان به عنوان دانشکده میزبان انتخاب کند و از آنها اعضایی را برای شرکت در شورای آموزش دانشکده دعوت بکند تا مقدمات مبادلات علمی و آموزشی و پژوهشی فراهم بیاید (Ibid., 25). از این طریق دستیاران دانشکده به ادامه تحصیل دکتری در خارج و انجام پایان‌نامه‌ها زیر نظر استادان خارجی

تشویق می‌شوند. برای هر دانشجوی دکتری، یک سرپرست شناخته شده تعیین می‌شود (bid., 26-27). پیشنهاد توسعه آزمایشگاه‌ها به لحاظ زیرساخت‌های آموزشی و تحقیقاتی از دیگر پیشنهادها این مطالعه است (همان، ۳۳). آموزش طرز کار و زبان ماشین محاسب در رشته برق دانشکده از سایر موارد توصیه‌های بهبود در این گزارش ممیزی است که می‌توان آن را نخستین پیش‌درآمدهای ورود رایانه به نظام آموزش عالی ایران تلقی کرد (Ibid., 36).

چهارم. ستانده‌ها (P)

مجموعه این دغدغه کیفیت، نهاده‌ها و زمینه‌های مناسب برای آن و خصوصاً فرایندهایی که جریان داشت و شرح آن در بالا آمد، سبب شد که دغدغه کیفیت آموزش مهندسی در طی چند دهه رشد و پویایی آموزش مهندسی، به برون‌دادها و دستاوردها و نتایج درخور توجهی بی‌انجامد. بهترین سرمایه انسانی و فکری برای کار و تولید ارزش افزوده‌های اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی از طریق آموزش مهندسی پرورش یافتند، دانش‌آموختگان موفق در عرصه‌های اشتغال و مشارکت اجتماعی و شهروندی، پایه‌های دانش فنی و مهندسی در ایران، بسیاری از تحصیل‌کردگان موفق بعدی در سطوح عالی در دانشگاه‌های معتبر خارج از کشور که تحصیلات پایه خود را در دانشکده فنی دانشگاه تهران گذرانیده بودند، مدیران لایق، مهندسين خبره، کارآفرینان اقتصادی و اجتماعی، توسعه نظام تولید و صنعت، توسعه بخش مدنی و غیردولتی صنعت کشور، توسعه نهادها و تشکل‌های غیردولتی صنفی و حرفه‌ای، پشتوانه‌های لازم برای عمران و آبادی و توسعه کشور، توسعه همکاری‌های علمی و اقتصادی بین‌المللی، نمونه‌هایی از این ستانده‌های رضایت‌بخش بوده‌اند (For details, see: Farastkhah, 2014).

۴. بحث و نتیجه‌گیری

درنگی در یافته‌ها نشان می‌دهد که کانون کیفیت آموزش مهندسی، طی دوره بازخیز و رشد و شکوفایی کیفی آموزش مهندسی در دهه‌های نخست، محضر درسی استادان خوب و تجربه نافذ علم‌آموزی بود که در ذهن و ضمیر دانشجویان در طول تحصیلشان جریان می‌یافت، دوره به دوره منتقل می‌شد و حافظه‌ای جمعی به وجود می‌آورد که سرشار از لذت یادگیری عمیق و شوق اکتشاف و بسیار پرطنین بود و به تولید مکرر کیفیت می‌انجامید.

کیفیت آموزش مهندسی در خلأ اتفاق نمی‌افتد و «زمینه‌بسته» است. این مطالعه، چند وجه از وجوه زمینه‌ای که دغدغه کیفیت آموزش مهندسی را تقویت می‌کرد را نشان می‌دهد، از جمله:

زمینه‌های برون دانشگاهی

زمینه اجتماعی و فرهنگی تجدد، الگوی اداره کشور مبتنی بر نوسازی، ثبات در کشور برای علم‌آموزی

و جنب و جوش دانش و فن و فرهنگ و معرفت و هنر، اقتصاد در حال رشد، حیات و سرزندگی و پویایی طبقه متوسط جدید

زمینه‌های درون دانشگاهی

اهمیت علم و دانشگاه برای ادارهٔ عقلانی کشور و توسعه مبتنی بر دانش، اجماع بر سر مرجعیت فکری و معرفتی و علمی و فنی دانشگاه، تعاملات بین‌المللی دانشگاه و دانشکده و گروه‌ها، فرهنگ سازمانی سرحال و سرزنده در دانشکده و گروه‌های آموزش مهندسی، نظم آموزشی فوق‌العاده، زندگی و رفاه و رشد و بالندگی دانشجویی، ورزش و تربیت بدنی، فاصله‌ای میان دانشگاه و حکومت و سطحی از استقلال معرفت‌شناختی دانشگاه، تفکیک قلمرو علم‌آموزی و سیاست‌ورزی

نهادها

استادان باکیفیت از حیث دانش و منش، شخصیت اخلاقی و حرفه‌ای و اجتماعی استادان، شاخص نسبت دانشجو به استاد، ورودی‌های دانشجویی با شوق کافی برای علم‌آموزی، زیرساخت‌ها و امکانات نسبی لازم، تنوع منابع و حمایت‌های ملی از آموزش

فرایندها

انتخابی بودن ریاست دانشکده بر مبنای شایسته‌گرایی حرفه‌ای، فرایندهای مؤثر تدریس و تربیت دانشجو، نگاه پرورشی و نه صرفاً آموزش خشک، اهمیت کارآموزی و تعامل استاد و دانشجو با زمینه‌های بیرونی، اجتماعی شدن علمی دانشجویان و درونی‌سازی هنجارهای آموزشی و ضوابط پداگوژیک، حرفه‌پذیری دانشجویان مهندسی. درونی‌سازی هنجارهای حرفه‌ای مهندسی، ارزشیابی تشخیصی و آزمون‌های خوب ورودی در هنگام پذیرش، سنجش آموزشی معیارگرا، ارزشیابی تکوینی و تراکمی، امتحان‌های طول‌ترم، ارزشیابی دانشجویان از استادان، ارزیابی درونی و بیرونی کیفیت و ممیزی

ستاندها

تربیت سرمایه انسانی و فکری باکیفیت، پرورش مهندس خوب، دانش‌آموختگان موفق در عرصه‌های اشتغال و مشارکت اجتماعی و شهروندی، تولید دانش فنی و مهندسی، تحصیل‌کردگان موفق برای ادامه یادگیری در سطوح عالی در دانشگاه‌های معتبر خارج از کشور، تربیت مدیران لایق، پرورش روح کارآفرینی اقتصادی و اجتماعی، کمک به توسعه نظام تولید و صنعت، کمک به توسعه بخشی مدنی و غیردولتی صنعت کشور، کمک به توسعه نهادها و تشکل‌های غیردولتی صنفی و حرفه‌ای، کمک به عمران و آبادی و توسعه کشور، توسعه همکاری‌های علمی و اقتصادی بین‌المللی.

مجموع این نتایج در نمودار ۱ زیر بازنمایی شده است:



نمودار ۱. مدل به‌دست‌آمده از توضیح ظهور کیفیت آموزش مهندسی

References

- Adi Bag, Maedeh (2023). The process of forming the professional identity of electrical engineering students. Master's Thesis in Engineering Education, Supervisors: Mahmoud Taheri and Maghsood Farastkhah, Department of Engineering Education, Tehran University Technical Colleges.
- Ammigan, R., Dennis, J. L., & Jones, E. (2021). The differential impact of Learning experiences on international student satisfaction and institutional recommendation. *Journal of International Students*, 11(2), 299-321.
- Arif, Seema & Ilyas, Maryam. (2012). Creating a quality teaching & learning environment. *International Journal of Learning*. 18. 51-69.
- Association of graduate engineers of technical faculty of Tehran University (2004). Special letter of the 70th year of Technical Faculty of Tehran University. Graduated Engineers Association of Technical Faculty of Tehran University.
- Baird, Jeanette & Gordon, George & Mole, David. (2010). Fit for purpose quality assurance. Paper presented in track 3 at the EAIR 32nd Annual Forum in Valencia, Spain, 1 to 4 September 2010.
- Bazargan, Abbas (2011). Quality culture and its role in achieving the desired performance of universities. *Iranian Journal of Engineering Education Quarterly*. Volume 13, Number 50: pp. 63-72.
- Bazargan, Abbas and Hossein Memarian (2023). Educational workshop: workshop of improving the quality of engineering education through internal and external evaluation. November 16, 2023, UNESCO Chair in Engineering Education and Iran University of Science and Technology
- Bazargan, Abbas et.al. (2022). A look at the experiences of quality assessment in Iran's higher education. Tehran: Institute for Research and Planning in Higher Education.
- Bazargan, Mehdi (1956). Are we teachers or coaches? Collection of works of No. 4. Tehran: Mehdi Bazargan Cultural Foundation.
- Cahill, Jo & Turner, Jan & Barefoot, Helen. (2010). Enhancing the student learning experience: The perspective of academic staff. *Educational Research*. 52. 283-295.
- Darma, I Ketut(2019). The Effectiveness of Teaching Program of CIPP Evaluation Model: Department of Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Bali. *International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research*, Vol. 5 No. 3, May 2019, pages: 1~13.
- Darvishzadeh, Mehri (2022). Investigating the factors of the reducing the desire of students for studying in technical and engineering fields. Master's Thesis in Engineering Education, Supervisor: Mahmoud Taheri and Maghsood Farastkhah, Department of Engineering Education, Faculty of Engineering, University of Tehran.
- Farastkhah, Maghsood (2008). History and adventure of university in Iran. Tehran: Rasa Publications.
- Farastkhah, Maghsood (2014). 80-year history of technical faculty of Tehran University; The story of a house, the story of a land. Tehran: Ney.
- Farastkhah, Maghsood (2022). What did the teachers of teachers do? Tehran: Ney.
- Fianchini, Maria. (2007). Fitness for purpose: A performance evaluation methodology for the management of university buildings. *Facilities*. 25. 137-146.
- Graduate Education Council of the Technical Faculty (1995) Approvals of the Graduate Education Council, Technical Faculty.
- Jeyaraj, John. (2019). Effective Learning and Quality Teaching. *SSRN Electronic Journal*. 57. 30-35.
- Kasten, Joseph (translated in 1968) Report and suggestions about Tehran University Technical Faculty. Translated by Ardeshir Jahanshahi. May 47.
- Light, Gregory & Calkins, Susanna. (2014). The experience of academic learning: Higher education. June 2014.
- Memarian, Hossein. (2003). quality assurance in engineering education of iran with special refrence to mining engineering education. *Iranian Journal of Engineering Education*. 5. 15-48.
- Michigan University (2010) Meaningful Learning Experiences at Michigan: Views From Alumni. Michigan University. 2010.

- Mohanna, Alireza and Ali Barikani (2013). Oral History of Technical Faculty, Oral history project of Technical Faculty of Tehran University, 2012–2013. Alireza Mohanna archive for the documents of the Association of Graduate Engineers of Tehran University Technical Faculty.
- Effiyana, Ghazali & Mohd-Yusof, Khairiyah & Phang, Fatin & Arsat, R. & Ahmad, Nur & Morino, Hiroaki. (2021). Engineering Students Learning Experience through a Unique Global Project-Based Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning* (IJET).
- Siassi, Ali Akbar (2007). Report of a life. Tehran: Akhtaran.
- Stufflebeam, D. (2003). The CIPP model of evaluation. In T. Kellaghan, D. Stufflebeam & L. Wingate (Eds.), Springer international handbooks of education: International handbook of educational evaluation.
- Technical Faculty Board of Directors (1995) Approvals of the Technical Faculty Board of Directors, 1995.
- Tehran University (1966) Tehran University guidebook. Tehran University Publications.
- Tehran University (1975) Tehran University guidebook. Tehran University Publications.
- Tehran University Establishment Law (1934). Approved by the Parliament of the National Council of Iran on 1934 November 1.
- Tehran University Establishment Law)1934). Lowh, Laws approved by the Parliament.



◀ مقصود فراستخواه: استاد برنامه‌ریزی توسعه آموزش عالی در مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی هستند. همچنین برگزیدگی مطالعات میان رشته‌ای از جشنواره بین‌المللی فارابی ۱۳۹۷، جایزه ترویج علم ۱۳۹۶ و نیز نشان دهخدا در ۱۳۹۷ به همراه عباس بازرگان؛ بخشی از کارنامه علمی فراستخواه است.