

نقش محوری تجربه زیسته مهندسان در نوآوری و ارتقای کیفیت آموزشی

سلوا شاهگلی^۱، آراین پوراابراهیمی علمداری^۲، رضا آل محمود^۳ و رحمت ستوده قره‌باغ^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۵/۲۳

DOI: 10.22047/ijee.2024.458840.2083

DOR: 20.1001.1.16072316.1403.26.103.7.6

چکیده: در حال حاضر، نظام آموزشی مهندسی در ایران، عمدتاً بر مهارت‌های سخت و سنتی تمرکز دارد و فاقد برنامه‌ای مدون برای آموزش مهارت‌های نرم به مهندسان است. ارتقای کیفیت دوره‌های کارشناسی مستلزم تلفیق آموزش با دانش تجربی کسب‌شده در بستر جامعه، دستگاه‌های اجرایی و بنگاه‌های اقتصادی است. این امر می‌تواند نوآوری آموزشی و پیشرفت شغلی آینده مهندسان را به طور چشمگیری ارتقا دهد. استفاده از تجارب حرفه‌ای مهندسان در ساختار دروس دانشگاهی یا فعالیت‌های فوق‌برنامه، یکی از اقدامات مؤثر برای ارتقای کیفیت آموزش مهندسی به شمار می‌رود. این تجارب می‌توانند به عنوان پلی ارتباطی بین دانشگاه و صنعت عمل کرده و دانشجویان را با چالش‌ها و فرصت‌های واقعی حرفه‌ای آشنا سازند. در این پژوهش، به بررسی و تحلیل این ایده در چندین ورودی مختلف دوره کارشناسی دانشگاه تهران پرداخته شده است. به منظور ارزیابی تأثیرگذاری تجارب حرفه‌ای مهندسان موفق بر آموزش دانشجویان کارشناسی، یک نظرسنجی تخصصی و اصولی طراحی و با معیارهای روان‌شناسی مورد ارزیابی قرار گرفت. بازخورد دقیق دانشجویان جمع‌آوری و نتایج حاصل از آن تحلیل شد. در نهایت، بر اساس یافته‌های این تحقیق، پیشنهادهایی برای بهبود کیفیت آموزش مهندسی ارائه شده است. اجرای جدی و مستمر این اقدامات می‌تواند نقش مهمی در توسعه و ارتقای نظام آموزشی مهندسی کشور ایفا کند و دانشجویان را به نحو مطلوب برای حضور در محیط حرفه‌ای آماده سازد.

واژگان کلیدی: آموزش مهندسی، مهارت‌های نرم، دانش تجربی، تجارب حرفه‌ای، نوآوری آموزشی

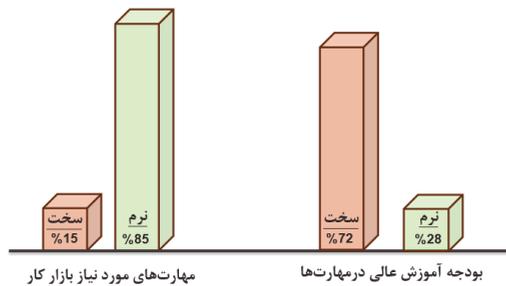
۱- دانش‌آموخته کارشناسی مهندسی شیمی دانشگاه تهران، ایران. selvashahgoli@ut.ac.ir
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی دانشگاه تهران، ایران. arianpouabrahimi@ut.ac.ir
۳- دانش‌آموخته کارشناسی مهندسی شیمی دانشگاه تهران، ایران. rezaallemahmud@gmail.com
۴- استاد دانشکده فنی دانشگاه تهران، ایران. (نویسنده مسئول). sotudeh@ut.ac.ir

۱. مقدمه

آموزش در مقطع کارشناسی رشته‌های مهندسی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است چرا که در این مقطع طلایی، شاکله فکری، فنی و حرفه‌ای مهندسان آینده شکل می‌گیرد. مصاحبه وزیر علوم، تحقیقات و فناوری با خبرگزاری دانشجویان ایران نشان می‌دهد که در شهریور ۱۳۹۹ حدود ۶۰ درصد از دانشجویان مشغول به کار در کل کشور در حال تحصیل در مقطع کارشناسی بودند (ISNA, 2024). هدف از آموزش در این مقطع، آماده کردن دانشجویان برای استخدام‌های موقت نیست بلکه آنان باید برای موفقیت‌های بلندمدت، در محیط‌های پیچیده کار آماده شوند. در این دوره‌ها، دانشجویان باید بیاموزند که چگونه از آموخته‌های خود در دانشگاه، برای طراحی جهانی زیبا، ایجاد محیط زیستی سالم، توسعه پایدار محیط اطراف خود و خلق ارزش افزوده در جامعه هدف، ایفای نقش کنند. دانش‌آموختگان این مقطع به سرعت در مشاغل کارشناسی و مدیریتی در دستگاه‌های اجرایی، شرکت‌های دولتی و خصوصی و بنگاه‌های اقتصادی مشغول به کار می‌شوند و فرصت کمتری برای آموزش‌های تکمیلی پیدا می‌کنند. لذا، توجه و تمرکز جدی و مستمر بر این مقطع ضروری است. ارتقای مستمر کیفیت آموزش مهارت‌های مهندسی از طریق نوآوری‌های مختلف آموزشی و پژوهشی، سیاست‌گذاری هدفمند، انتقال دانش تجربی جامعه به دانشگاه‌ها و تعریف نقش برای تشکل‌های مهندسی، از جمله اقداماتی است که باید به طور مداوم دنبال شود.

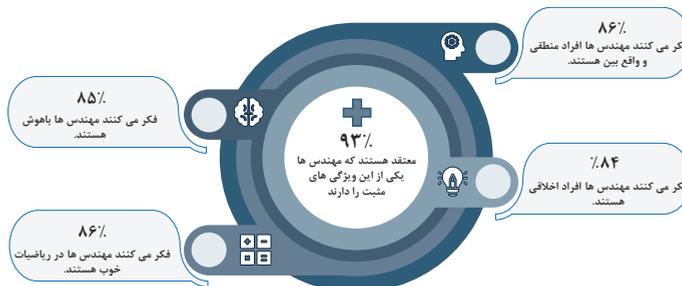
با وجود اینکه در برخی سازمان‌ها، شرکت‌ها و بنگاه‌های اقتصادی، دانش‌آموختگان مهندسی قبل از ورود به محیط‌های واقعی کار، آموزش‌های بدو استخدام را سپری می‌کنند ولی این آموزش‌ها در کشور چندان فراگیر نیستند. لذا دانشگاه‌ها به عنوان متولیان اصلی آموزش مهندسی، باید نسبت به آینده دانش‌آموختگان خود بسیار حساس و مسئولیت‌پذیر باشند و مهارت‌های سخت و نرم را توأمان به دانشجویان خود آموزش دهند. در حال حاضر، تمرکز اصلی در آموزش مهندسی کشور بر مهارت‌های سخت و سنتی است و مدل منسجمی برای ارائه مهارت‌های نرم وجود ندارد. مطالعات نشان می‌دهد که مهارت‌های نرم در کنار مهارت‌های سخت می‌تواند فرد را در رسیدن به اهداف حرفه‌ای یاری رساند. این امر در مطالعه محمدزاده و ستوده قره‌باغ تأکید و پیشنهادهایی نیز در این خصوص ارائه شده است (Mohammadzadeh & Sotudeh-Gharebagh, 2019). البته در دنیا همچنان چالش‌های بسیار جدی در آموزش مهارت‌های نرم به مهندسان وجود دارد. شکل ۱، مطالعات دانشگاه هاروارد، بنیاد کارنگی و مرکز تحقیقات استنفورد را در زمینه رابطه بین مهارت‌های نرم و سخت و توزیع اعتبارات مربوط نشان می‌دهند. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، ۸۵٪ از موفقیت‌های شغلی ناشی از مهارت‌های نرم و تنها ۱۵٪ موفقیت شغلی از مهارت‌های سخت ناشی می‌شود. این آمار از گزارش بنیاد کارنگی استخراج شده است (Mann, 1918). بنابراین بیش از صد سال است که اهمیت حیاتی مهارت‌های نرم برای موفقیت سازمان‌ها بیان شده است. مطالعه دیگری که توسط گرین و مک‌گیل در سال ۲۰۱۱ در انجمن

آموزش و توسعه آمریکا انجام شده است (American Society for Training & Development, 2011). نشان می‌دهد کارفرمایان در ایالات متحده در سال ۲۰۱۰، حدود ۱۷۲ میلیارد دلار برای یادگیری و توسعه کارکنان خود هزینه کردند که حدود ۲۸ درصد آن، در مهارت‌های نرم هزینه شده است. پس می‌توان نتیجه گرفت که مهارت‌های نرم حدود شش برابر مهارت‌های سخت برای موفقیت شغلی مهم هستند، در حالی که ۷۵ درصد از منابع مالی صرف مهارت‌های سخت می‌شود. این چالش به خاطر دشواری و پیچیدگی آموزش مهارت‌های نرم است که برای هر شخص به طور کامل متفاوت است.



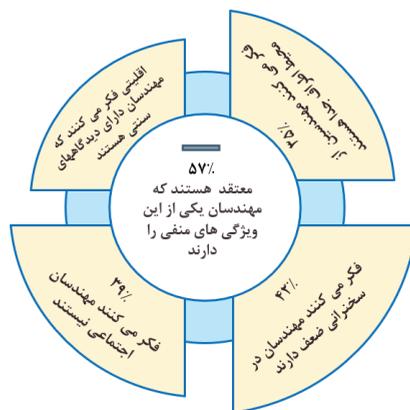
شکل ۱. رابطه بین مهارت‌های سخت و نرم از نگاه کارفرمایان و اعتبارات آموزش مهندسی (National soft skills association, 2024)

در سایر کشورها نیز کمبود آموزش مهارت‌های نرم در مهندسی، به عنوان یک چالش اساسی شناخته شده است. نظرسنجی که در سال ۲۰۱۵ توسط دفتر جایزه مهندسی ملکه انگلستان (QEPrize, 2015) در میان ۱۰ هزار نفر از مهندسان، مدیران ارشد و متخصصان در ۱۰ کشور (چین، هند، کره جنوبی، ترکیه، ایالات متحده، برزیل، آلمان، ژاپن، آفریقای جنوبی و انگلستان) انجام شده است، به وضوح نشان می‌دهد که این کمبودها به طور جدی در این کشورها نیز وجود دارد. همان طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، مهم‌ترین ویژگی‌های مورد نیاز مهندسان، شامل یک یا چند ویژگی ضریب هوشی بالا، قدرت منطق و استدلال، خلاقیت و ابتکار، و درک قوی از مفاهیم فیزیکی و ریاضی است.



شکل ۲. جنبه‌های مثبت مهندسان از نگاه نظرسنجی دفتر جایزه ملکه انگلیس (QEPrize, 2015)

شکل ۳، انزوای نسبی مهندسان از جامعه پیرامونی و ضعف‌های جدی آنها در ارتباطات اجتماعی و کارهای جمعی را نشان می‌دهد. این انزوا و ضعف‌ها می‌توانند تأثیر منفی قابل توجهی بر موفقیت حرفه‌ای مهندسان بگذارند. مهندسان با ضعف در ارتباطات، در محیط‌های کاری به درستی با دیگران تعامل برقرار نمی‌کنند و نیازها و الزامات آنها را درک نمی‌کنند. این امر می‌تواند منجر به سوءتفاهم، ناهماهنگی و در نهایت، کاهش بهره‌وری و کیفیت کار شود. علاوه بر این، عدم مهارت در کار گروهی می‌تواند مانع جدی بر سر راه موفقیت پروژه‌های بزرگ باشد. امروزه، بسیاری از پروژه‌های بزرگ به صورت گروهی انجام می‌شوند و نیازمند همکاری بین رشته‌های مختلف و افراد با تجارب متفاوت هستند. مهندسانی که در کار گروهی ضعف دارند، در تعامل با همکاران خود، به اشتراک گذاشتن دانش و ایده‌ها و حل مؤثر مشکلات گروهی با مشکل مواجه می‌شوند. این امر می‌تواند منجر به تأخیر در انجام پروژه، افزایش هزینه‌ها و در نهایت، عدم موفقیت پروژه‌ها شود. بنابراین، بهبود مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی مهندسان می‌تواند اثر مثبت قابل توجهی بر کارایی و موفقیت آنها در حرفه مهندسی داشته باشد. با ارتقای این مهارت‌ها، مهندسان می‌توانند به طور مؤثر با دیگران تعامل برقرار کنند و به طور سازنده در کارهای گروهی مشارکت نمایند و در نهایت، به موفقیت‌های حرفه‌ای چشمگیری دست یابند. خوشبختانه، این نقاط ضعف با آموزش‌های مکمل قابل بهبود هستند. دوره‌های آموزشی متعددی در زمینه مهارت‌های ارتباطی، کار گروهی و حل مسئله وجود دارد که می‌توانند به مهندسان در ارتقای این مهارت‌ها و افزایش توانمندی‌های حرفه‌ای آنان کمک کنند.



شکل ۳. نقاط ضعف مهندسان از نگاه نظرسنجی دفتر جایزه ملکه انگلیس (QEPrize, 2015)

پس از راه‌اندازی دوره‌های تحصیلات تکمیلی در سال ۱۳۶۷ و شکوفایی تدریجی آنها در دانشگاه‌های کشور، تا حدودی به دوره‌های کارشناسی بی‌توجهی شده است و یا مورد بی‌مهری قرار گرفته‌اند. این امر پیامدهایی منفی به شرح زیر به همراه داشته است:

۱. کم توجهی استادان باتجربه به آموزش در کارشناسی: این اساتید که می‌توانند نقش به‌سزایی در ارتقای کیفیت آموزش در این مقطع داشته باشند. به دلیل تمرکز بیشتر بر روی مقاطع تحصیلات تکمیلی و پژوهش، فرصت و انرژی کافی برای اثربخشی در دوره‌های کارشناسی ندارند.
 ۲. فقدان آموزش پژوهش محور و پژوهش آموزش محور: برای ارتقای کیفی دوره‌های کارشناسی، تلفیق آموزش و پژوهش ضروری است، در حالی که بی‌توجهی به این مقطع مانع از تحقق این امر کلیدی شده است. آموزش توأم با پژوهش، دانشجویان را به تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت تشویق می‌کند و در نهایت، منجر به تربیت دانش آموختگان کارآمد و متخصص می‌شود.
 ۳. کاهش کیفیت دانشجویان ورودی به مقاطع بالاتر: بی‌توجهی به دوره‌های کارشناسی، انگیزه دانشجویان را برای ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر کاهش می‌دهد و منجر به هدر رفتن استعدادها و تضعیف بنیان‌های علمی کشور می‌گردد.
 ۴. افت کیفیت مهندسان آینده در صنعت: بی‌توجهی به دوره‌های کارشناسی، به معنای عدم سرمایه‌گذاری روی پایه‌های آموزشی است. این امر در نهایت منجر به افزایش پروژه‌های صنعتی و توان مهندسی کشور می‌شود.
- دانشگاه‌های پیشروی دنیا، توجه ویژه‌ای به آموزش و پژوهش در مقطع کارشناسی دارند. نمونه بارز آن، دانشگاه تورنتو در کانادا است که با کسب رتبه اول کشوری و رتبه ۲۶ جهانی، توجه به دوره‌های کارشناسی را به عنوان یکی از سه اولویت محوری برنامه‌های خود قرار داده است. رئیس این دانشگاه برای رسیدگی به امور مربوط به آموزش و پژوهش دانشجویان کارشناسی، معاونت ویژه‌ای را به این امر اختصاص داده است.^۱ با توجه به آسیب‌های متعددی که بی‌توجهی به مقطع کارشناسی در کشور به همراه دارد، ضروری است که در سیاست‌گذاری‌های آموزشی، بازنگری صورت گیرد و توجه ویژه‌ای به این مقطع حیاتی شود.
- الگوبرداری از دانشگاه‌های معتبر دنیا در زمینه توجه به ارتقای کیفیت در دوره‌های کارشناسی، به همراه نوآوری‌های جدید در آموزش مهندسی، می‌تواند راهگشای ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در کشور باشد. در این مقاله، نتایج یک طرح پژوهشی نوآورانه با عنوان "استفاده از تجارب زیسته مهندسان در آموزش مهندسی" ارائه می‌شود. این طرح در پنج سال گذشته در حاشیه درس "اقتصاد و طرح مهندسی" در دانشکده فنی دانشگاه تهران اجرا شده است. نتایج این پژوهش، به عنوان سخنرانی کلیدی در هشتمین کنفرانس بین‌المللی آموزش مهندسی در دانشگاه علم و صنعت ارائه شد و با استقبال چشمگیر شرکت‌کنندگان روبه‌رو گردید. علاقه‌مندان می‌توانند ویدیوی این سخنرانی را در کانال آپارات انجمن آموزش مهندسی ایران^۲ مشاهده نمایند. لازم به توضیح است که این تجربه

1- <http://threepriorities.utoronto.ca/home>, accessed on July 2024

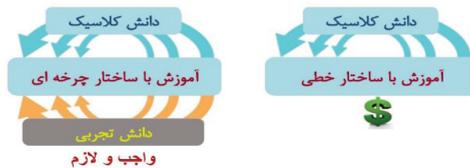
2- <https://www.aparat.com/v/B1LQ4>, accessed on May 2024

می‌تواند در کنار دروس تخصصی همه رشته‌های مهندسی، حسب ضرورت طراحی و اجرا گردد.

۲. روش تحقیق و چهارچوب پژوهش

استفاده از تجربیات ارزشمند مهندسان در برنامه‌های درسی و فعالیت‌های فوق برنامه، گامی اساسی در جهت ارتقای کیفیت آموزش مهندسی به شمار می‌رود. این رویکرد، فرایندی نوآورانه، جذاب، مفید و سودمند را به محیط‌های آموزشی منتقل می‌کند. همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، مدل سنتی آموزش مهندسی ("مدل خطی") در مسیر مستقیم دانشگاه به بازار کار حرکت می‌کند. در این الگو، دانشجویان پس از فارغ‌التحصیلی به طور مستقیم وارد بازار کار می‌شوند و ارتباط خود را با دانشگاه‌ها برای انتقال تجربه به نسل‌های بعدی از دست می‌دهند. اما مدل چرخه‌ای^۲ آموزش مهندسی به عنوان یک مدل نوآورانه، این نقیصه را برطرف می‌کند.

در مدل آموزش چرخه‌ای، فارغ‌التحصیلان مهندسی پس از کسب تجربه عملی، با حضور مجدد در دانشگاه، دانش و تجربیات ارزشمند خود را با دانشجویان نسل بعد به اشتراک می‌گذارند (Tim, 2022). این روش، ضمن بهره‌مند کردن دانشجویان از تجربیات واقعی بازار کار، فرصتی ارزشمند برای به‌روزرسانی محتوای آموزشی و روش‌های تدریس فراهم می‌کند. علاوه بر این، فارغ‌التحصیلان با شبیه‌سازی آینده شغلی خود، درک دقیقی از نیازها و انتظارات واقعی صنعت پیدا می‌کنند. همچنین قرار گرفتن دانشجویان در معرض تجربیات واقعی، درک عمیق‌تری از چالش‌های دنیای واقعی به آنها می‌دهد. این امر به طور پیوسته محتوای آموزشی را با نیازها و انتظارات صنعت تطبیق می‌دهد و منجر به به‌کارگیری روش‌های نوآورانه، خلاقانه، جذاب و پویا در تدریس می‌شود. بنابراین آموزش چرخه‌ای با ایجاد ارتباط منسجم بین دانشگاه و بازار کار، به ارتقای دانش و مهارت‌های دانشجویان کمک می‌کند و باعث می‌شود که آموزش مهندسی، همواره به‌روز و پاسخگوی نیازهای جامعه باشد.



شکل ۴. فرایندهای آموزش خطی و آموزش چرخه‌ای

در این مقاله، به بررسی تأثیرگذاری تجارب زیسته فعالان مهندسی بر آموزش دانشجویان کارشناسی پرداخته می‌شود. این پژوهش در دانشکده فنی دانشگاه تهران و در طی پنج سال گذشته با مشارکت

مهندسان برجسته صنعتی انجام شده است که در آن، از مهندسان خواسته شد تا تجربیات ارزشمند خود را با دانشجویان به اشتراک گذارند و به سؤالات آنها پاسخ دهند. دانشجویان در این جلسه‌ها با مهارت‌های نرم و با رفتارهای حرفه‌ای مهندسی آشنا شدند. در ادامه، فرم نظرسنجی طراحی شد و پس از دریافت نظرات دانشجویان، نتایج آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین منظور، مطالعه حاضر در دو بخش اصلی، شامل بررسی تجارب زیسته افراد خبره و تحلیل نتایج نظرسنجی از نظرات دانشجویان ارائه می‌شود.

۳. مستندسازی تجربه زیسته مهندسان

تجربه زیسته، گنجینه‌ای گران‌بها از آموخته‌ها و درس‌هایی است که هر فرد در طول زندگی و مسیر شغلی خود کسب می‌کند. این تجربیات، زمانی که از دریچه افراد موفق، به خصوص مهندسان، به اشتراک گذاشته می‌شوند می‌توانند نقشی مهمی در هدایت، انگیزش و توانمندسازی دانشجویان ایفا نمایند. از مزایای بهره‌مندی دانشجویان از آشنایی با تجربیات مهندسان موفق می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- **تقویت انگیزه و روحیه:** آشنایی با فراز و نشیب‌های مسیر شغلی مهندسان موفق، مشوقی قوی برای دانشجویان خواهد بود تا با روحیه‌ای پر شور و اشتیاق، در مسیر اهداف خود گام بردارند.
- **شناخت مسیر شغلی:** درک عمیق از چالش‌ها و فرصت‌های مسیرهای شغلی در حوزه‌های مختلف مهندسی، به دانشجویان کمک می‌کند تا با دیدی روشن‌تر، مسیر آینده خود را ترسیم کنند و برای آن برنامه‌ریزی هدفمند انجام دهند.
- **توسعه مهارت‌های نرم:** مهندسان باتجربه، با به اشتراک گذاشتن نکات و توصیه‌های عملی، نقشی کلیدی در تقویت مهارت‌های نرم دانشجویان ایفا می‌کنند. این مهارت‌ها، زمینه لازم برای ورود موفق به بازار کار را فراهم می‌کنند.
- **برقراری ارتباطات حرفه‌ای:** تعامل دانشجویان با متخصصان، فرصتی ارزشمند برای برقراری ارتباطات حرفه‌ای، حضور در شبکه‌های تخصصی و زمینه‌ساز فرصت‌های شغلی مناسب و همکاری‌های ثمربخش در آینده است.

اشتراک‌گذاری تجربیات مهندسان با دانشجویان، گامی ارزشمند در جهت ارتقای آگاهی، انگیزه، هدایت و پیشبرد مسیر شغلی است. در راستای این هدف، طی پنج سال گذشته، با همکاری جمعی از مهندسان و متخصصان برجسته، گنجینه‌ای از تجربیات ارزشمند آنان گردآوری شده و در قالب مصاحبه‌ها و سخنرانی‌های مختلف در دسترس دانشجویان قرار گرفته است. جداول ۱ و ۲ خلاصه‌ای از این مصاحبه‌ها را به همراه مشخصات متخصصان و کلمات کلیدی استخراج شده از توصیه‌های آنها ارائه می‌کند.

جدول ۱. مشخصات متخصصان مصاحبه شده و کلمات کلیدی مستخرج از توصیه‌های آنان^۱- قسمت اول

ردیف	نام و نام خانوادگی	سابقه تحصیلی و شغلی	توصیه‌ها
۱	امیرحسین بحرینی	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی مدیرعامل شرکت آریاساسول	فنون مذاکره، مکاتبات اداری، مهارت ارائه، تسلط به زبان‌های خارجی، تسلط به مفاهیم پایه‌ای مهندسی، سواد اقتصادی و مالی، و دانش مدیریتی
۲	مهدی حسین‌زاده	کارشناسی نفت و ارشد مدیریت عضو هیئت‌مدیره شرکت پترو ایران	انگیزه بالا در کار مخصوصاً اوایل، فنون مذاکره، دانش مدیریتی، مهارت ارائه، تسلط بر مفاهیم پایه‌ای مهندسی
۳	احد عظیم‌زاده	مدیرعامل شرکت خانه فرش عظیم	شجاعت، تلاش و پشتکار، خلاقیت و داشتن ایده‌های جدید، چندانبعدی
۴	هاشم صباغان	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی مدیرعامل شرکت پتروانینال کیش	یادگیری مؤثر دروس دانشگاهی، پیوستگی و شکیبایی در انجام امور، یادگیری زبان‌های خارجی، کار گروهی، دوره‌های معتبر و بین‌المللی
۵	علی مشایخ	کارشناسی صنایع غذایی MBA, DBA مدیرعامل شوکوبارس	دانش مدیریتی، تسلط به نرم‌افزارها، صداقت و شجاعت، تسلط به زبان‌های خارجی با تکیه بر زبان چینی، خلق فرصت از چالش‌ها
۶	سید مرتضی امامی	کارشناسی مهندسی عمران دکتری مدیریت ساخت مدیرعامل شرکت ستاره خلیج فارس	خلاقیت و خلق ایده‌های جدید، شجاعت و صداقت، ارتباط با افراد باتجربه، پیوستگی و شکیبایی، آموزش‌های تکمیلی در کنار دروس دانشگاهی
۷	مسعود بنابیان	مدیرعامل شرکت چرم خاوران	پرهیز از تک‌بعدی، توجه به تجربه‌های عملی، علاقه جدی به انجام کار و مدیریت چالش‌ها
۸	محمدرضا محمدی	کارشناسی ارشد مهندسی نفت مدیرعامل شرکت پالایش ثامن	یافتن علل شکست‌ها، توجه به مهارت‌های ارتباطی، ارتباط با افراد باتجربه، شناخت قوانین، علاقه جدی به کار، توجه به مهارت‌ها، کفایت تحصیل تا ارشد، آشنایی با اصول مکاتبات، داشتن انگیزه بالا در شروع کار
۹	میرعلی اکبر	کارشناسی مهندسی شیمی معاونت مهندسی شرکت هیربدان	توجه به مهارت‌های ارتباطی، علاقه به کار، کفایت تحصیل تا ارشد، اهمیت توجه به مهارت
۱۰	سیروس وقایع‌نگار	کارشناسی مهندسی شیمی مدیرعامل سابق شرکت چگالش	ارتباط با افراد باتجربه، اهمیت تفریح در کنار کار، خلاقیت و داشتن ایده‌های جدید، دانش مدیریتی

مصاحبه‌های کامل این افراد به همراه مصاحبه‌های جدید که مرتب به روزرسانی می‌شود، در کانال یوتیوب آقای رحمت ستوده قره‌باغ^۲ قرار داده شده است که برای همگان قابل دسترسی است. این کلمات کلیدی، نقشه راهی برای دانشجویان در جهت کسب مهارت‌های مورد نیاز برای موفقیت در مسیر شغلی مهندسی ارائه می‌دهد.

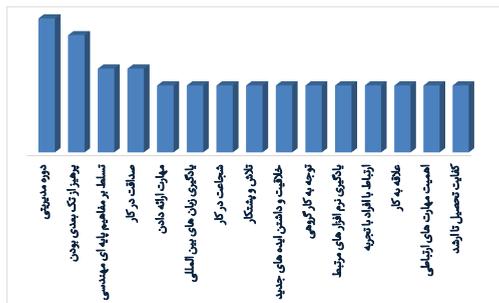
۱- <https://www.youtube.com/playlist?list=PL0IJYNXnprcsAMAcpiDAAXNEplLus0pR>, accessed on July 2024

۲- <https://www.youtube.com/@RahmatSotudehGharebagh>

جدول ۲. مشخصات متخصصان مصاحبه شده و کلمات کلیدی مستخرج از توصیه‌های آنان - قسمت دوم

ردیف	نام و نام خانوادگی	سابقه تحصیلی و شغلی	توصیه‌ها
۱۲	ایرج اژدری	کارشناسی ارشد مهندسی نفت و بنیان‌گذار شرکت PetroDomeEnergy	مهارت ارتباطی، به‌روز بودن، صداقت، مهارت ارائه، پرهیز از تک‌بعدی، یادگیری مؤثر دروس دانشگاهی، یادگیری زبان‌های خارجی، دانش مدیریتی
۱۲	احمد فردی	کارشناسی برق و دکتری روان‌شناسی کارشناس رسمی دادگستری	گرفتن ایده از شرکت‌های خارجی، به‌روز بودن، استفاده بهینه از زمان، پیوستگی و شکیبایی در انجام امور، ارتباط گرفتن با افراد محلی
۱۳	اسماعیل موسوی	کارشناسی مهندسی شیمی و MBA مدیرعامل پتروشیمی تخت جمشید	توجه به مهارت‌های ارتباطی، صداقت، تلاش و پشتکار، کفایت تحصیل تا ارشد، استفاده عملی از دروس تئوری، مهارت ارائه
۱۴	حامد صدیق	کارشناسی مهندسی شیمی رئیس هیئت مدیره شرکت چگالش	توجه به فرصت‌های کارآفرینی، کفایت تحصیل تا ارشد، خودشناسی، توانایی تصمیم در لحظه، دانش مدیریتی
۱۵	جابر نشاطی	دکتری الکتروشیمی و خوردگی رئیس پردیس انرژی پژوهشگاه نفت	کار گروهی، مهارت‌های ارتباطی، یادگیری نرم‌افزارها، هوش هیجانی، دانش فنی، مدیریتی، روان‌شناسی، تسلط بر مفاهیم پایه‌ای مهندسی، ارتباط با افراد تجربه، کفایت تحصیل تا ارشد، اهمیت دکتری در پژوهش
۱۶	مهرداد هاشمی	دکتری مهندسی مخازن مهندس مخازن نفتی در لندن	پرهیز از تک‌بعدی بودن، یادگیری نرم‌افزارها، توجه به کار گروهی، برنامه‌ریزی برای آینده، دانش مدیریتی، اقتصادی و مالی
۱۷	مهدی یارمند	کارشناسی مهندسی شیمی مدیرعامل زیست‌کیمیا	تفکر کارآفرینی، تجزیه و تحلیل محیطی، تسلط بر مفاهیم پایه‌ای مهندسی، آشنایی با فضای کار، برنامه‌ریزی برای آینده
۱۸	ابراهیم اسکندری	کارشناسی مهندسی شیمی مدیریت احداث پلی پروپن خمین	تلاش و پشتکار، تسلط بر مفاهیم پایه‌ای مهندسی، یادگیری نرم‌افزارها، پرهیز از تک‌بعدی، خلق فرصت از چالش‌ها
۱۹	یعقوب شاهماری	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی مدیرعامل شرکت کیمیا صنعت اتامان	به اشتراک گذاشتن تجربیات صنعتی و علمی در شبکه‌های اجتماعی، خلاقیت داشتن ایده‌های جدید، علاقه به کار، صداقت و دانش مدیریتی
۲۰	احمد محمدی	کارشناسی ارشد مخازن هیدروکربوری مدیرعامل مناطق نفت خیز جنوب	تلاش و پشتکار، پرهیز از تک‌بعدی، آشنایی با فضای کار، انگیزه بالا در اوایل کار، تفکر قبل از حرف
۲۱	داوود عابدی آملی	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی مدیرعامل شرکت پاکوش	توجه به کار گروهی، شجاعت در کار، دانش مدیریتی، پرهیز از تک‌بعدی

مهارت‌ها و توصیه‌های پرتکرار ارائه شده توسط افراد صنعتی در شکل ۵ آورده شده است. این موارد از طرف این افراد بسیار مورد تأکید بوده است که توجه به آنها می‌تواند در مسیر تسهیل شغلی و حرفه دانش‌آموختگان جدید بسیار مؤثر باشد.



شکل ۵. مهارت‌ها و توصیه‌های پرتکرار توسط متخصصان صنعتی

تحلیل تجربیات و توصیه‌های مهندسان موفق بررسی شده در این مقاله نشان می‌دهد که پنج مهارت کلیدی پرتکرار برای پیشرفت در مسیر شغلی وجود دارد که شامل، شرکت در دوره‌های مدیریتی، پرهیز از تک بعدی بودن، تسلط بر مفاهیم پایه مهندسی، صداقت در کار و یادگیری زبان‌های بین‌المللی است. در ادامه، به شرح مختصری از این مهارت‌ها پرداخته می‌شود:

۱. **شرکت در دوره‌های مدیریتی:** مهندسان در دنیای امروز، فراتر از وظایف فنی خود، نقشی مدیریتی نیز ایفا می‌کنند. تسلط بر مهارت‌های مدیریتی، کلید موفقیت در سطوح مختلف شغلی این افراد است. شرکت در دوره‌های مدیریتی فرصتی برای تقویت مهارت‌های رهبری، توسعه ارتباطات و برنامه‌ریزی، سازماندهی، تصمیم‌گیری و مدیریت پروژه است. علاوه بر این، ارتقای مهارت‌های حل مسائل و ایجاد شبکه‌های حرفه‌ای، از دیگر مزایای شرکت در دوره‌ها است (Manildi, 1942). مطالعات نشان داده است مهندسانی که در این دوره‌ها شرکت می‌کنند، به طور میانگین ۲۰ درصد حقوق بیشتری دریافت می‌کنند.

۲. **پرهیز از تک بعدی بودن:** مهندسی، فراتر از صرف دانش فنی و مهارت‌های تخصصی، نیازمند نگاهی جامع و چندبعدی به مسائل است. پرهیز از تک بعدی بودن در مهندسی به معنای در نظر گرفتن جوانب مختلف و عوامل گوناگون در طراحی و اجرای پروژه‌ها است. این رویکرد، مانع از سوء تفاهم‌ها و نقصان‌های ناشی از دیدگاه‌های یک‌جانبه می‌شود. مهندسان با تسلط بر دیدگاه چندبعدی، می‌توانند تأثیرات مختلف یک پروژه را از ابعاد فنی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی مورد بررسی قرار دهند. این امر ضمن کاهش خطاهای تصمیم‌گیری، منجر به اتخاذ بهترین تصمیمات و طراحی راه‌حل‌های پایدار و کارآمد می‌گردد و نقش مهندسان را به عنوان عاملان تغییر مثبت در جامعه ارتقا می‌دهد (Takemura, 2021).

۳. **تسلط بر مفاهیم پایه‌ای مهندسی:** مهندسی، رشته‌ای مبتنی بر دانش و درک عمیق از مفاهیم ریاضی و فیزیک است. مهندسان با سرمایه‌گذاری در یادگیری و تسلط بر این مفاهیم، می‌توانند مهارت‌های خود را ارتقا دهند و به عنوان متخصصانی کارآمد و خلاق در این عرصه شناخته شوند.

تسلط بر این مفاهیم، مهندسان را قادر می‌سازد تا مسائل را به طور دقیق تجزیه و تحلیل کنند و راه‌حل‌های نوآورانه و بهینه برای حل سریع مشکلات ارائه نمایند^۱.

۴. **صداقت در کار:** صداقت، ستون اصلی اخلاق حرفه‌ای است و نقشی اساسی در توسعه فردی و حرفه‌ای مهندسان ایفا می‌کند. التزام به صداقت در ارتباطات، موجب رشد فردی و پیشرفت گروهی، ایجاد اعتماد، افزایش مسئولیت‌پذیری مهندسان، بهبود کیفیت پروژه‌ها، ارتقای اعتبار شخصی و جلب فرصت‌های جدید کاری می‌شود. مهندسان با اجرای این سیاست در تمامی ابعاد کار خود، می‌توانند به عنوان الگویی برای دیگران عمل کنند و به ارتقای اخلاق حرفه‌ای در جامعه مهندسی کمک نمایند. (Ogle, 2016)

۵. **اهمیت زبان انگلیسی:** در دنیای امروز که صنعت و فناوری به طور فزاینده‌ای بین‌المللی شده است، مهندسان بیش از هر زمان دیگری به مهارت‌های بین‌المللی نیاز دارند. مهندسان با تسلط بر زبان انگلیسی به عنوان زبان مشترک بین‌المللی می‌توانند ضمن ارتباط با هم‌تایان خود در سراسر جهان، از تجربیات و دانش آنها بهره‌مند شوند و همچنین از آخرین دستاوردهای علمی، مقالات تخصصی و گزارش‌های فنی در حوزه خود استفاده نمایند. همچنین آنها می‌توانند با شرکت در کنفرانس‌ها و رویدادهای بین‌المللی، یافته‌ها و تجربیات خود را با جامعه بین‌المللی مهندسی به اشتراک بگذارند. به طور کلی، تسلط بر زبان انگلیسی و حتی زبان‌های خارجی دیگر مثل زبان چینی، برای رشد حرفه‌ای و پیشرفت دانش مهندسی اهمیت حیاتی دارد و باعث می‌شود آنها در دنیای رقابتی امروز، از کسب فرصت‌های شغلی محلی و بین‌المللی برخوردار شوند^۲ (Shrestha, 2016).

۴. نظرسنجی برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز

در این پژوهش، به منظور بررسی دقیق دیدگاه‌های دانشجویان نسبت به مصاحبه‌ها و سخنرانی‌های انجام شده، از روش نظرسنجی بر پایه نظریه داده‌بنیان^۳ استفاده شده است. این نظریه، که رویکردی کیفی در پژوهش است، به محققان امکان می‌دهد تا از داده‌های جمع‌آوری شده، مفاهیم و تئوری‌های جدیدی را استخراج و تحلیل کنند (Noble & Mitchell, 2016). برای جمع‌آوری داده‌ها، از پرسش‌نامه‌ای که بر مبنای نظریه داده‌بنیاد و طیف لیکرت^۴ پنج امتیازی طراحی شده بود، استفاده شد. این پرسش‌نامه شامل ۴۱ سؤال با پنج گزینه پاسخ (موافقت کامل، موافقت، بی‌طرف، مخالفت، مخالفت کامل) بود که به دانشجویان ارائه شد تا نظرات آنها در مورد مصاحبه‌ها و سخنرانی‌های انجام شده دریافت گردد. (Barua, 2013) البته مقیاس لیکرت بسته به سطح عمق مطالعه می‌تواند دارای پنج،

1- <https://coecosmanabad.ac.in/importance-of-studying-basic-science-and-humanities-for-students>, accessed on July 2024.

2- <https://innovationwork.ieee.org/english-proficiency-is-paramount-for-engineering-students-professionals-and-organizations>, accessed on July 2024.

3- Grounded Theory

4- Likert scale

هفت یا نه امتیازی هم باشد. در این پژوهش، برای تعیین حجم نمونه از جدول مورگان^۱ استفاده شد. این جدول، ابزاری رایج در تحقیقات و نظرسنجی‌ها است که تعداد حداقل نمونه‌های لازم را با توجه به سطح و بازه اطمینان مورد نظر مشخص می‌کند. با استفاده از جدول مورگان، ۳۱ نفر از دانشجویان به عنوان نمونه انتخاب شدند. این تعداد به گونه‌ای انتخاب شد که نتایج به دست آمده از نظرسنجی، به واقعیت نزدیک باشد (Bukhari, 2021). علاوه بر این، برای افزایش دقت و قابلیت اعتماد نتایج، جامعه آماری به مقدار کافی بزرگ در نظر گرفته شد. برای نظرسنجی و اطمینان از صحت نتایج، از متخصصان در این زمینه استفاده شد و روش شناسی نظرسنجی، از نظر طراحی و اجرا مورد تأیید قرار گرفت. جدول ۳، سوالات پرسش‌نامه برای این نظرسنجی را نشان می‌دهد.

جدول ۳. سوالات پرسش‌نامه طراحی شده برای نظرسنجی

فرم نظرسنجی	
چه میزان از برنامه مصاحبه با افراد با تجربه صنعتی رضایت داشتید؟	افراد با تجربه صنعتی دعوت شده به چه میزان با منابع به روز آشنا بودند؟
چه اندازه مطالب ارائه شده باعث افزایش انگیزه در شما شده است؟	میزان رضایتمندی شما از دسترسی به ویدیوهای ضبط شده چقدر است؟
میزان تأثیر تجربه‌های زیسته در هدایت مسیر شغلی شما مؤثر است؟	چقدر این مصاحبه‌ها منجر به آشنایی شما با چالش‌های صنعت می‌شود؟
چقدر این مصاحبه‌ها منجر به آشنایی شما با چالش‌های ملی می‌شود؟	آیا چالش‌های مطروحه در مصاحبه‌ها باعث ترس شما از آینده می‌شود؟
میزان تأثیر تجربه‌های زیسته در هدایت مسیر شغلی چه قدر است؟	چه میزان تمایل به یادگیری نرم‌افزارها و مهارت‌های اشاره شده دارید؟
در این تجربه‌ها چه اندازه به نرم‌افزارهای مورد نیاز شما اشاره می‌شود؟	آیا شما با انگیزه مصاحبه‌های تجربه زیسته را دنبال می‌کردید؟
چه میزان این مصاحبه‌ها مشوق شما برای پیگیری کار پژوهشی است؟	چه میزان از افراد با تجربه به اهمیت صبر و خویشتن‌داری اشاره کردند؟
چه میزان از افراد مصاحبه شده به اهمیت پشتکار اشاره کردند؟	چه میزان از افراد موفق صنعتی به یادگیری زبان انگلیسی اشاره کردند؟
چه میزان از افراد موفق صنعتی به یادگیری سایر زبان‌ها اشاره کردند؟	میزان ناراضی‌تی شما از دسترسی به جلسات ضبط شده چقدر است؟
آیا بدون انگیزه و از روی رفع تکلیف مصاحبه‌ها را تعقیب می‌کردید؟	آیا این مصاحبه‌ها باعث ترغیب شما به کسب دانش مدیریتی می‌شود؟
این مصاحبه‌ها چقدر در بهبود دیدگاه مهندسی شما اثر گذاشته است؟	آیا تمایل به یادگیری دوره‌های مورد اشاره توسط افراد با تجربه دارید؟
با توجه به مصاحبه‌ها، آیا از ادامه مسیر آینده منصرف یا سست شده‌اید؟	چه میزان از گفت‌وگوی دوطرفه در طول مصاحبه راضی هستید؟

آیا تمایل به ارتباط با افراد باتجربه بعد از این سخنرانی‌ها دارید؟	مصاحبه با افراد چه میزان در افزایش مهارت‌های نرم شما اثر گذاشته است؟
آیا این مصاحبه‌ها باعث تغییر تصمیم شما در مورد مسیر آینده شد؟	آیا تجربه‌های زیسته تأثیر مثبت در ایجاد انگیزه یادگیری شما داشت؟
چه میزان تمایل به یادگیری نرم‌افزارها و مهارت‌های اشاره شده دارید؟	دیدن این ویدیوها چه قدر در آشنایی شما با مفاهیم اقتصاد مؤثر بوده است؟
چه میزان تطابق زمانی بین شروع فعالیت افراد موفق و شما وجود دارد؟	چه میزان این مصاحبه‌ها باعث ترغیب شما به آینده شغلی می‌شود؟
آیا این شیوه تعامل با افراد با تجربه صنعتی را می‌پسندید؟	آیا زمان یک ساعت برای مصاحبه با افراد با تجربه صنعتی، مناسب است؟
آیا این ویدیوها باعث ترغیب شما برای تحصیلات تکمیلی شده است؟	آیا مایل به دیدن ویدیوهای بیشتر از افراد باتجربه در آینده هستید؟
میزان رضایتمندی شما از روند برگزاری مصاحبه چقدر است؟	آیا این ویدیوها باعث افزایش امید شما به بازار کار پیش رو شده است؟
میزان اثرگذاری مصاحبه‌ها به صورت مجازی چقدر است؟	میزان اثرگذاری مصاحبه‌ها به صورت حضوری چقدر است؟
	این سخنرانی‌ها چقدر باعث تغییر دید شما نسبت به آینده شده است؟

این تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به اعتبار و انطباق با اصول نظریه داده‌بنیان و استفاده از طیف لیکرت، می‌توان از این نظرسنجی به عنوان ابزاری مؤثر برای جمع‌آوری و ارزیابی دیدگاه‌ها در زمینه‌های مختلف استفاده کرد.

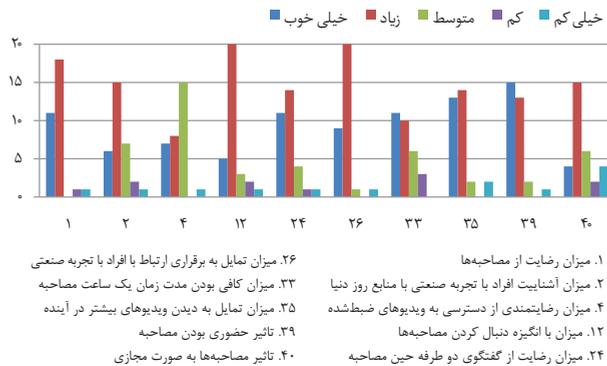
۵. تحلیل نتایج نظرسنجی

در این بخش، به تحلیل جزئیات نتایج نظرسنجی در چهار بخش اصلی با عناوین: ۱- میزان رضایت از جلسات، ۲- آینده‌نگری، ۳- مهارت‌های نرم و سخت و ۴- ایجاد انگیزه و تشویق پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است که سؤالات نظرسنجی بر اساس این چهار بخش طراحی و دسته‌بندی شده بودند. **بخش اول - میزان رضایتمندی از جلسات:** بر اساس نتایج ارائه شده در شکل ۶، می‌توان نتیجه گرفت که اکثریت قریب به اتفاق شرکت‌کنندگان از مصاحبه‌ها و سخنرانی‌ها و نحوه برگزاری آنها رضایت داشته‌اند.

- ۹۳٪ از شرکت‌کنندگان، مصاحبه‌ها را مفید یافتند و از نحوه برگزاری آنها رضایت داشتند.
- ۸۰٪ از شرکت‌کنندگان با انگیزه بالا مصاحبه‌ها را پیگیری می‌کردند.
- ۸۷٪ تمایل به مشاهده ویدیوهای بیشتر در آینده هستند.
- ۷۰٪ درصد از شرکت‌کنندگان معتقد هستند که افراد موفق صنعتی، با منابع روز و اطلاعات جدید آشنا بودند.

- ۹۳٫۵٪ علاقه مند به ادامه ارتباط با این افراد بودند تا اطلاعات کاربردی بیشتری را به دست آورند.

در رابطه با مدت زمان جلسات، بیشتر دانشجویان از زمان یک ساعت برای مصاحبه‌ها راضی بودند. البته باید اشاره کرد که دانشجویان، سخنرانی و یا مصاحبه حضوری را به مصاحبه مجازی ترجیح می‌دادند. با این حال، تقریباً ۸۰ درصد آنان، از مصاحبه مجازی نیز رضایت داشتند. پس باید به این نکته توجه کرد که انتخاب میان دو روش مصاحبه حضوری و مجازی حائز اهمیت است و باید به نیازها و اولویت‌های دانشجویان پاسخ داده شود تا آنها از این مصاحبه‌ها بهره خوبی ببرند.



۱. میزان رضایت از مصاحبه‌ها
 ۲. میزان آشنایی افراد با تجربه صنعتی با منابع روز دنیا
 ۳. میزان کافی بودن مدت زمان یک ساعت مصاحبه
 ۴. میزان رضایتمندی از دسترسی به ویدیوهای ضبط‌شده
 ۱۲. میزان با انگیزه دنبال کردن مصاحبه‌ها
 ۲۴. میزان رضایت از گفتگوی دو طرفه حین مصاحبه
 ۲۶. میزان تمایل به برقراری ارتباط با افراد با تجربه صنعتی
 ۳۳. میزان کافی بودن مدت زمان یک ساعت مصاحبه
 ۳۵. میزان تمایل به دیدن ویدیوهای بیشتر در آینده
 ۳۹. تأثیر حضوری بودن مصاحبه
 ۴۰. تأثیر مصاحبه‌ها به صورت مجازی

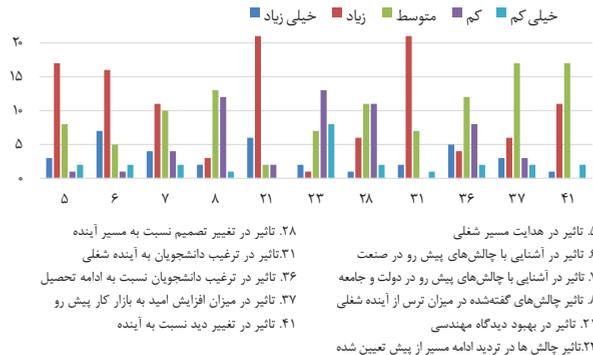
شکل ۶. میزان رضایت‌مندی افراد شرکت‌کننده در نظرسنجی

بخش دوم - آینده نگری: از نتایج ارائه شده در شکل ۷ می‌توان جمع‌بندی زیر را ارائه نمود:

- ۹۰٪ دانشجویان معتقدند که مصاحبه‌ها با افراد باتجربه، ضمن تأثیر در انتخاب مسیر شغلی دانشجویان، جهت‌گیری عمیقی به مسیر حرفه‌ای دانشجویان می‌دهد و آنها را با چالش‌های پیش‌رو در صنعت و جامعه آشنا می‌کند. این امر باعث افزایش اطمینان دانشجویان به آینده و از بین بردن تردید آنها در مورد ادامه مسیر شغلی می‌شود.

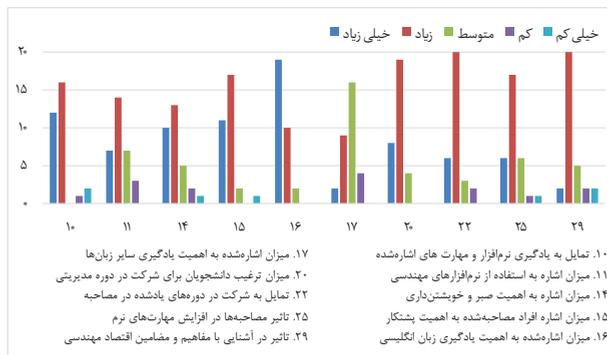
- ۷۴٪ درصد دانشجویان با اطمینان اعلام کرده‌اند که مصاحبه‌ها، آنها را به آینده شغلی خود ترغیب کرده است و تا حدی، در تغییر تصمیم آنها نسبت به مسیر آینده‌شان نقش داشته است. این مصاحبه‌ها، عاملی محوری در تصمیم‌گیری‌های حیاتی مرتبط با آینده شغلی دانشجویان محسوب می‌شوند.

می‌توان ادعا کرد که مصاحبه‌ها با افراد باتجربه صنعتی، دیدگاه مهندسی دانشجویان را تقویت و نگرش آنها را نسبت به آینده حرفه‌ای خودشان تغییر می‌دهد. با این حال، در مورد تأثیر مصاحبه‌ها در افزایش امید دانشجویان نسبت به ورود به بازار کار، نتایج نشان می‌دهد که این تأثیر متوسط است و نیاز به توجه بیشتری دارد.



شکل ۷. میزان تقویت آینده‌نگری افراد شرکت‌کننده در نظرسنجی

بخش سوم- مهارت‌های نرم و سخت: در این بخش، به اهمیت مهارت‌های نرم در کنار مهارت‌های سخت برای مهندسان اشاره می‌شود. نتایج ارائه‌شده در شکل ۸، نشان می‌دهد که مهارت‌های نرم در مصاحبه‌ها، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند و هر مهندس باید در کنار مهارت‌های سخت، این مهارت‌ها را نیز تقویت کند.



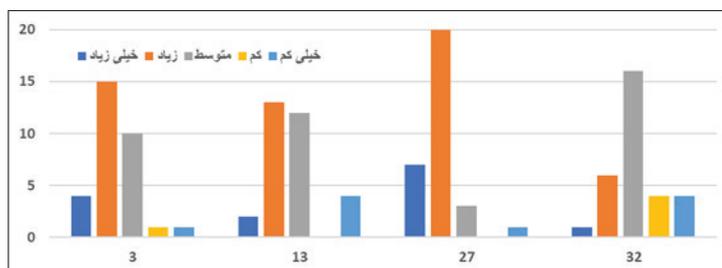
شکل ۸. میزان اهمیت مهارت‌ها از نظر شرکت‌کنندگان در نظرسنجی

نتایج این شکل نشان می‌دهد که تمامی دانشجویان، پس از شرکت در مصاحبه‌ها، تمایل به تقویت هر دو نوع مهارت سخت و نرم داشتند و علاقه زیادی به شرکت در دوره‌های معرفی‌شده در مصاحبه‌ها از خود نشان دادند. همچنین، شرکت در این مصاحبه‌ها، تأثیر به‌سزایی در افزایش مهارت‌های نرم دانشجویان داشته است. لازم به ذکر است که بیش از ۷۰ درصد دانشجویان با شرکت در این جلسات، تا حدودی با مفاهیم اقتصاد مهندسی آشنا شدند که این امر یکی دیگر از ثمرات این مصاحبه‌ها است. در جمع‌بندی کلی می‌توان گفت که مصاحبه‌ها، تا حد زیادی دانشجویان را ترغیب کرده‌اند تا به دنبال یادگیری و تقویت مهارت‌های مختلف بروند. همچنین، دانشجویان در راستای این

امر، خواستار برگزاری بیشتر دوره‌های یادگیری و تقویت مهارت‌ها بودند که این مهم می‌تواند در برنامه انجمن‌های علمی مهندسی و انجمن آموزش مهندسی ایران قرار گیرد.

طبق نظرسنجی انجام شده از کارفرمایان (Stiwne, 2010)، آنها تأکید بسیاری بر مهارت‌های عمومی دانش‌آموختگان دارند. این مهارت‌ها، شامل خلاقیت، کار گروهی، مهارت ارتباطی، تسلط بر زبان‌های بین‌المللی مثل انگلیسی و توانایی حل مسئله و تحلیل پذیری می‌شوند. کارفرمایان انتظار دارند که دانشگاه‌ها، این مهارت‌ها را به دانشجویان آموزش دهند تا آنها بتوانند از این مهارت‌ها، در محیط کاری بهره ببرند. علاوه بر این، کارفرمایان معتقدند که فرصت‌های کارآموزی در صنعت، به دانشجویان در کسب مهارت‌های مورد نظر کمک می‌نماید. در مجموع می‌توان گفت که کارفرمایان به دنبال استخدام دانش‌آموختگانی هستند که علاوه بر دانش‌های تخصصی، دارای مهارت‌های نرم مورد نیاز در بازار کار باشند. شکل ۱ نیز همین موضوع را تأیید می‌کند.

بخش چهارم - ایجاد انگیزه و تشویق: با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۹، دانشجویان معتقدند که شرکت در این جلسات با حضور افراد باتجربه تأثیر چشمگیری بر روی آنها داشته است.



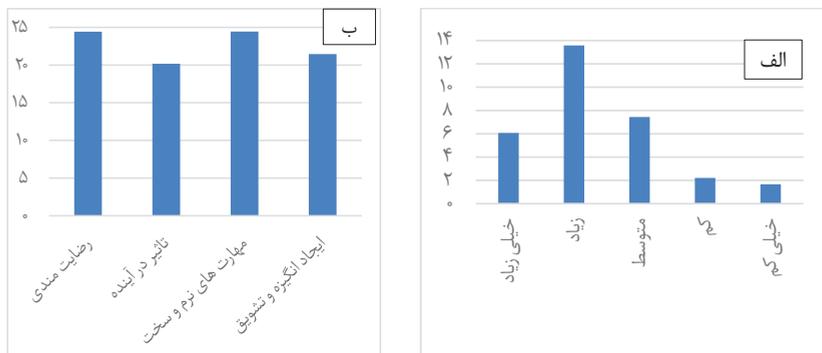
۳. تأثیر در انگیزه ایجاد شده برای پیگیری مطالب ارائه شده ۱۳. تأثیر در تشویق برای پیگیری کار تحقیقاتی و پژوهشی
۲۷. میزان تأثیر مثبت در ایجاد انگیزه برای یادگیری ۳۲. میزان تطابق زمانی بین نقطه شروع خود و افراد با جریبه صنعتی

شکل ۹. میزان ایجاد انگیزه و تشویق در افراد شرکت‌کننده در نظرسنجی از بخش چهارم شامل چهار سؤال

مصاحبه‌ها تأثیر قابل توجهی بر انگیزه و تشویق دانشجویان برای یادگیری و انجام پژوهش داشته‌اند، به طوری که بیش از ۹۳ درصد دانشجویان را به ادامهٔ بانگیزه مطالب ارائه شده و یادگیری عمیق‌تر آنها ترغیب کرده است. همچنین، این مصاحبه‌ها باعث ایجاد انگیزه در ۸۷ درصد دانشجویان برای پیگیری کارهای پژوهشی شده است. نکتهٔ قابل توجه این است که دانشجویان، میزان تطابق زمانی نقطه شروع خود و افراد مصاحبه‌شده را در حد متوسطی ارزیابی کرده‌اند. بر اساس این شکل، اکثریت پاسخ‌ها در دو سطح متوسط و زیاد قرار گرفته است که نشان می‌دهد بیشتر دانشجویان، تأثیر مصاحبه‌ها را بر ایجاد انگیزه و تشویق خود، در سطح متوسط تا زیاد ارزیابی کرده‌اند.

تجزیه و تحلیل کلی: شکل ۱۰ نتایج کلی تأثیر مصاحبه‌ها در نظرسنجی‌ها را نشان می‌دهد. در شکل

۱۰ الف، تعداد انتخاب هر گزینه، برای همه سؤالات به طور جداگانه جمع و بر تعداد سؤالات تقسیم شده است تا به یک آمار کلی از میزان انتخاب هر یک از گزینه های ۵ تایی طیف لیکرت به دست آید. در شکل ۱۰ ب، به تعداد داده های آماری گزینه های «خیلی کم»، «کم»، «متوسط»، «زیاد» و «خیلی زیاد» به ترتیب وزن عددی ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ نسبت داده شده است. این وزن ها برای سؤالات هر چهار بخش، به طور جداگانه جمع و بر تعداد سؤالات و عدد ۱۰ تقسیم شده اند.



شکل ۱۰. میزان رضایت مندی کلی افراد در بخش های مختلف

شکل ۱۰ به گونه ای طراحی شده است که محور افقی آن، شامل چهار بخش ذکر شده در قسمت قبلی، شامل امتیازها و یا بخش ها باشد. محور عمودی شکل، میانگین درصد انتخاب گزینه های مختلف با تابع وزنی داده شده برای هر چهار بخش را نشان می دهد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که این مصاحبه ها توانسته اند تأثیر مثبتی بر دانشجویان بگذارند، اگر چه تأثیر برخی بخش ها کمی بیشتر از سایر بخش ها بوده است.

با توجه به نتایج نظرسنجی می توان مواد زیر را برای استفاده مؤثر از تجارب زیسته مهندسی در آموزش پیشنهاد نمود:

تقویت ارتباط با صنعت: دانشگاه ها می توانند به عنوان پلی بین دانشجویان و صنعت عمل کنند. این امر با اجرای فعالیت های مشارکت دانشجویان با صنعت، انعکاس تجربه های واقعی به دانشگاه و یادگیری مهارت های حرفه ای برای دانشجویان ممکن می گردد. این فعالیت ها همچنین فرصت های شغلی دانشجویان را افزایش می دهد و امکان پیشرفت برنامه های درسی و به روزرسانی محتوا را بر اساس نیازهای صنعت تسهیل می نماید. مشارکت با دانشگاه برای صنعت نیز فواید متعددی دارد. این امر جذب نیروهای ماهر را برای صنعت آسان می کند و امکان تأثیرگذاری بر برنامه های تحصیلی را تا حدی فراهم می آورد که این برنامه ها با نیازهای صنعت تطابق بهتری داشته باشند (Caleb, 2017).
داشتن تجربه صنعتی اعضای هیئت علمی: تجربه صنعتی اعضای هیئت علمی می تواند تأثیر قابل

توجهی بر کیفیت آموزش دانشجویان داشته باشد. اساتیدی که سابقه کار عملی در صنعت دارند، می‌توانند از تجربیات واقعی خود بهره بگیرند و مسائل و مشکلات عملی‌ای را که در طول سال‌ها فعالیت صنعتی با آنها مواجه شده‌اند، در محتوای دروس مطرح کنند. این امر باعث می‌شود تا دانشجویان درک بهتری از اهمیت نظریه‌ها و مباحث مطرح شده در دروس پیدا کنند و بتوانند ارتباط بین نظریه و عمل را به درستی متوجه شوند (Richter & Loendorf, 2007). البته می‌توان با حضور مدرسان از صنعت در دانشگاه هم تا حد زیادی تجربیات واقعی را به دانشجویان منتقل نمود.

۶. نتیجه‌گیری

نتایج نظرسنجی‌ها نشان می‌دهد که اکثر شرکت‌کنندگان در مصاحبه‌ها، از نتایج به دست آمده راضی بوده و علاقه‌مند به پیگیری مطالب ارائه شده در آنها بوده‌اند. به عبارت دیگر، مشارکت در مصاحبه‌ها، برای آنها تجربه‌ای مثبت و پربار بوده و تأثیرات قابل توجهی بر مسیر شغلی و تصمیم‌گیری‌هایشان داشته است. تأثیر مصاحبه‌ها بر هدایت مسیر شغلی شرکت‌کنندگان متفاوت بوده و همچنین در تصمیم دانشجویان برای ادامه تحصیلات تکمیلی نیز نقش داشته است. این تأثیرات ممکن است به تغییرات در دیدگاه افراد نسبت به آینده شغلی و تحصیلی آنها منجر شده باشد. به عبارت دیگر، مصاحبه‌ها، به عنوان ابزاری مؤثر در تشویق افراد به تعیین اهداف شغلی و تحصیلی خود عمل کرده‌اند. افراد صنعتی شرکت‌کننده در مصاحبه‌ها، دانشجویان را به شرکت در دوره‌های مدیریتی، فراگیری زبان انگلیسی و آشنایی با نرم‌افزارهای مهندسی ترغیب می‌کردند. مطابق این مطالعه، به نظر می‌رسد که انتقال تجارب صنعتی به دانشگاه برای دانشجویان کارشناسی بسیار مفید بوده و با بازخورد مثبتی همراه بوده است. از این رو، توصیه می‌شود که این مصاحبه‌ها، در دوره کارشناسی به صورت یک درس یا دو درس در قالب مهارت‌های نرم ارائه گردد تا دانشجویان بتوانند دیدگاهی روشن‌تر از شرایط کاری آینده در محیط‌های کاری داشته باشند.

۷. تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله مراتب قدردانی خود را از مهندسان محترم آقایان امیرحسین بحرینی، مهدی حسین‌زاده، احد عظیم‌زاده، هاشم صباغان، علی مشایخ، سید مرتضی امامی، مسعود بناییان، محمدرضا محمدی، علی میرعلی اکبر، سیروس وقایع‌نگار، ایرج اژدری، احمد فردی، اسماعیل موسوی، حامد صدیق، مهدی یارمند، ابراهیم اسکندری، یعقوب شاه‌ماری، احمد محمدی، داوود عابدی آملی، جابر نشاطی و مهرداد هاشمی که با رضایت در فرایند پژوهش حاضر شدند و تجربیات ارزشمند خود را در اختیار دانشجویان قرار دادند، اعلام می‌دارند. همچنین از دانشجویان محترمی که در نظرسنجی شرکت کردند، صمیمانه تشکر می‌شود.

References

- American Society for Training & Development. (2011). The 2011 state of the industry: Increased commitment to workplace learning. *T+D Magazine*. <https://www.td.org/magazines/td-magazine/the-2011-state-of-the-industry-increased-commitment-to-workplace-learning>. Accessed on May 2024.
- Barua, A. (2013). Methods for decision-making in survey questionnaires based on Likert scale, *Journal of Asian Scientific Research*, 3, 1.
- Bukhari, S. A. (2021). Sample size determination using Krejcie & Morgan table. 10.13140/RG.2.2.11445.19687.
- ISNA, <https://www.irna.ir/news/83919943>. Accessed on July 2024.
- Manildi, J. F. (1942). Engineers & the MBA degree. *Engineering & Science*, 6 (2).
- Mann, C.R., A study of engineering education (1918). Prepared for the joint committee on engineering education of the National Engineering Societies, *Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching*, Issue 11.
- Mohammadzadeh, A. & R. Sotudeh-Gharebagh (2019). Soft skills for engineering students & graduates. *Iranian Journal of Engineering Education* 20(80):1-29 [In Persian].
- *National Soft Skills Association*. (2024). The soft skills disconnect, <https://www.nationalsoftskills.org/the-soft-skills-disconnect>. Accessed on July 2024.
- Noble H. & G. Mitchell (2016). What is grounded theory? evidence-based nursing, 19, 2.
- Ogle, D. (2016). For engineers, honesty is still the best policy. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/engineers-honesty-still-best-policy-dallon-ogle-p-e>-Retrieved May 2024.
- *QEPrize*, (2015). Create the future, <https://qeprize-site.files.svcdcdn.com/production/files/QEPrize-Create-the-Future-Report-2015.pdf>, accessed on May 2024.
- Richter, D. & W. Loendorf (2007). Faculty with industrial experience bring a real-world perspective to engineering education. 12.737.
- Shrestha R. N. & B. A. Jai. (2016). Impact of english on the career of engineering students: A brief overview in g(local) context. *Journal of the Institute of Engineering*, 11. 182. 10.
- Stiwnne, E. E. & T. Jungert (2010). Engineering students' experiences of transition from study to work, *Journal of Education & Work*, 23, 5.
- Takemura, K. (2021). Toward good decisions & avoiding bad decisions. In: *Behavioral Decision Theory*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-5453-4_18.
- Tim, M. & K. Jan (2022). A circular education system for the AEC, 2022 *European Conference on Computing in Construction*, Greece, July 24-26.



◀ **سلوا شاهگلی:** مدرک کارشناسی خود را در رشته مهندسی شیمی از دانشکده فنی دانشگاه تهران اخذ کرده است و در حال حاضر، دانشجوی ارشد رشته مهندسی محیط زیست دانشگاه فناوری هامبورگ در آلمان میباشد. تمرکز تحقیقاتی ایشان مدیریت منابع انرژی و مصرف بهینه این منابع و آموزش مهندسی است.



◀ **آرین پورابراهیمی علمداری:** مدرک کارشناسی خود را در رشته مهندسی شیمی از دانشکده فنی دانشگاه تهران اخذ کرده است و در حال حاضر، دانشجوی ارشد رشته مهندسی شیمی این دانشگاه میباشد. تمرکز تحقیقاتی ایشان، کاربرد یادگیری ماشین و علوم داده در مهندسی شیمی برای تحلیل داده‌های کلان، و آموزش مهندسی است.



◀ **رضاءل محمود:** مدرک کارشناسی خود را در رشته مهندسی شیمی از دانشکده فنی دانشگاه تهران اخذ کرده است و در حال حاضر، دانشجوی ارشد رشته مهندسی فرایندهای زیستی دانشگاه فناوری هامبورگ در آلمان میباشد. تمرکز تحقیقاتی ایشان بر کاتالیست‌های ناهمگن و آموزش مهندسی است.



◀ **رحمت ستوده قره‌باغ:** مدرک دکتری خود در مهندسی شیمی را از دانشگاه پلی تکنیک مونترال کانادا اخذ کرده‌اند. ایشان از سال ۱۳۷۸ فعالیت خود را به عنوان عضو هیئت علمی در دانشگاه تهران آغاز کرده‌اند و هم اکنون نیز به عنوان استاد در دانشکده فنی مشغول فعالیت هستند، ایشان در زمینه مهندسی فرایند، کاربرد هوش مصنوعی در مهندسی شیمی و آموزش مهندسی مشغول به کار آموزشی و پژوهشی هستند.