



اولین کنفرانس بین المللی و چهارمین کنفرانس ملی آموزش مهندسی  
دانشگاه شیراز، ۱۹ تا ۲۱ آبان ۱۳۹۴

## تعاملات موفق صنعت و دانشگاه در طراحی و اجرای آموزش‌های مهارت‌افزایی مهندسی: مطالعه موردی جهاد دانشگاهی علم و صنعت

حمیدرضا صادق محمدی<sup>۱</sup>، پروین صولتی اصل<sup>۲</sup>، اصغر محمدبیگی<sup>۳</sup> و نادر نبوی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی، mohammadis@iust.ac.ir

<sup>۲</sup> دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی، solati@acecr.ac.ir

<sup>۳</sup> جهاد دانشگاهی علم و صنعت

چکیده - صنایع معظم از خدمات مهندسان و کارشناسانی بهره می‌گیرند که دانش آموخته مقاطع و رشته‌های تحصیلی متفاوت هستند. با توسعه علوم و پیدایش و تحول فناوری‌های جدید و ورود آنها به عرصه صنعت، بازآموزی کارشناسان و آشنایی آنها با علوم و فناوری‌های نوین در حد ضرورت نیازی جدی به‌شمار می‌آید. چنین دوره‌های آموزشی در عرصه بین‌المللی در زمره آموزش‌هایی با عناوین مادام‌العمر، بازآموزی و مهارت‌افزایی محسوب می‌شود.

طراحی و اجرای آموزش‌های مهارت‌افزایی علاوه بر تسلط به دانش روز و و فناوری‌های نوین نیازمند شناخت مناسب از صنایع مرتبط و تجارب کافی در این خصوص است. آشنایی نزدیک با ویژگی‌های صنعت، الزامات اجرایی دوره‌ها، نیازهای فراگیران و شیوه‌های مؤثر تدوین و ارائه دروس همراه با برخورداری از تجارب کافی در صنعت مرتبط، بهره‌مندی از کارشناسان مجرب در تدوین و ارائه دوره‌ها از ضروریات اجرای آموزش‌های مهارت‌افزایی مهندسی محسوب می‌شوند. علاوه بر آن ارزیابی اجرای دوره‌ها و اثربخشی آنها به‌همراه بازنگری دوره‌ها در گذر زمان امری لازم در تداوم موفقیت آموزش‌های مهارت‌افزایی است.

در این مقاله تجارب حاصل از طراحی و اجرای آموزش‌های مهارت‌افزایی مهندسی در جهاد دانشگاهی علم و صنعت به عنوان یک مرکز دانش‌بنیان صنعتی با توانمندی‌های پژوهشی و آموزشی در طی بیش از یک دهه برای صنایع معظم گوناگون در زمینه‌های انرژی، زیست محیطی و ... همراه با فرایند کلی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد و کاربردهایی برای توسعه این تجارب موفق در سطح کشور عرضه می‌شود.

کلید واژه- آموزش‌های مهندسی، آموزش‌های تخصصی کوتاه مدت، ارتباط صنعت و دانشگاه، ارزشیابی آموزش.

فردی و سازمانی کارکنان دیده شده که می‌تواند انگیزه‌های رشد فردی و ارتقای سازمانی را هم سو نماید.

### ۱- مقدمه

در این مقاله صرفاً موضوع آموزش‌های کوتاه مدت تخصصی در عرصه مهندسی مد نظر قرار گرفته است و تمرکز بر دوره‌هایی است که متناسب با نیازهای شرکت‌های مهندسی تولیدی، خدماتی، و مشاوره‌ای توسط سازمانی دانش‌بنیان با سابقه بیش از دو دهه و تعامل با دانشگاه و صنعت برنامه‌ریزی و اجرا می‌گردند. ساختار ادامه مقاله به این ترتیب است. در بخش نخست پیشینه سازمانی جهاد دانشگاهی علم و صنعت که موردکاوی حاضر حول تعاملات آن با صنعت در طراحی و اجرای آموزش‌های تخصصی مهندسی انجام شده است بیان می‌گردد. بخش بعدی به تبیین آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی و اهمیت آن اختصاص دارد. آنگاه موضوع برنامه‌ریزی دوره آموزشی

در عصر حاضر کارآمدی، رقابت‌پذیری، و چابکی سازمانی از ویژگی‌های اصلی سازمان‌های مهندسی به‌شمار می‌آید. از یک سو تغییر و تحولات عمیق در عرصه‌های مختلف دانش و فناوری و پدید آمدن نوآوری‌های جدید توجه بیش از پیش به آموزش ضمن خدمت و توانمندسازی کارکنان را ناگزیر می‌سازد و از سوی دیگر پیچیده‌تر شدن نیازها و تنوع خواسته‌ها و وظایف سازمانی آموزش مهارت‌افزایی را به مقوله‌ای اجتناب‌ناپذیر و کاملاً تخصصی مبدل نموده است.

بر این اساس آموزش ضمن خدمت و توانمندسازی کارکنان برنامه‌های بلندمدت در سازمان‌های مهندسی محسوب شده و در قالب الگوی آموزش مداوم مطرح می‌باشد که در راستای توسعه

ذکر است که مخاطبان هدف این دوره‌های آموزشی کارشناسان آزاد نیستند و فراگیران از میان کارشناسان شاغل در صنایع هدف آن هم به صورت سازمانی پذیرش و ثبت‌نام می‌شوند، کارشناسان مخاطب ممکن است در سازمان‌ها یا شرکت‌های طراحی مهندسی، مهندسی مشاور، تولیدی، خدمات مهندسی یا حتی دانشگاهی و پژوهشی مشغول به فعالیت باشند. اکثر قریب به اتفاق فراگیرانی که در دوره‌های آموزشی شرکت می‌کنند در استخدام سازمان‌ها و شرکت‌های خصوصی و دولتی هستند و حضور ایشان در دوره‌ها با تصمیم مدیران ذیربط و با هزینه سازمانی صورت می‌پذیرد. که در ادامه این مقاله از ایشان با عنوان کارفرمایان یاد می‌شود.

در جهاد دانشگاهی علم و صنعت، فعالیت‌های تخصصی در گروه‌های پژوهشی و مراکز خدمات تخصصی مهندسی در واقع دو و یا حتی چند حلقه متوالی از زنجیره ارائه ایده، انجام پژوهش، تولید محصول تا خلق ثروت را تشکیل می‌دهد. فناوری‌های مورد نیاز در ساخت و بهره‌برداری محصولات در جهاد دانشگاهی علم و صنعت یا کلاً به صورت بومی توسط جهاد دانشگاهی تولید شده و توسعه یافته است و یا در قالب همکاری با شرکت‌های معتبر خارجی در چهارچوب پروژه‌های بزرگ صنعتی در ایران گسترش یافته است.

بر این اساس مجموعه جهاد دانشگاهی علم و صنعت از یک سو وجهه پژوهشی و آکادمیک دارد و از سوی دیگر چهره صنعتی به معنای کاملاً حرفه‌ای آن، در نتیجه با روحیات، فضای کاری، الزامات و انتظارات هر دو طرف به‌خوبی آشناست و از این حیث در تدوین و برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌های تخصصی آموزشی کوتاه مدت می‌تواند به صورت موفق عمل کند. از این جهت بررسی تدوین و اجرای دوره‌های تخصصی آموزشی در عرصه مهندسی در این مجموعه که از سابقه اجرا و تجربه بیش از یک دهه برخوردار است ارزشمند بوده و می‌تواند حاوی درس‌آموخته‌های قابل تأملی برای توسعه این گونه آموزش‌های تخصصی مهندسی در سطح صنایع و مراکز آکادمیک کشور باشد. تصویب و اجرای دوره‌های تخصصی آموزشی کوتاه مدت در جهاد دانشگاهی علم و صنعت از سال ۱۳۸۱ در قالب نوین آغاز گردید. این فعالیت‌ها در عرصه تخصصی متمرکز در حوزه فنی و مهندسی است و شامل تحقیقات توسعه‌ای و کاربردی، ساخت صنعتی، پی‌گیری طرح‌های تحقیقاتی پایان مرحله نیمه صنعتی و صنعتی، و همچنین آموزش‌های تخصصی است. جهاد دانشگاهی علم و صنعت به‌همراه پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی که در قالب یک مجموعه کلی مدیریت می‌شوند دارای گروه‌های

با محوریت دوره‌های آموزشی تخصصی کوتاه مدت مد نظر قرار می‌گیرد. سپس تدوین دوره آموزشی با توجه به شیوه خاص انجام آن در این مطالعه موردی مورد بررسی قرار می‌گیرد و نمونه‌ای از فهرست مطالب عرضه شده در یک دوره آموزشی به طور نمونه ارائه می‌گردد. بخش بعد از آن به مبحث انتخاب روش اجرای دوره می‌پردازد و ملاحظات اجرای چنین دوره‌های آموزشی از منظر ملاحظات مورد توجه فراگیران، کارفرمایان و سازمان مجری دوره آموزشی بررسی می‌گردد. در نهایت موضوع بسیار حائز اهمیت ارزشیابی دوره آموزشی مورد بحث واقع می‌شود و نتایج ارزشیابی اجرای یک دوره آموزشی تخصصی مشخص در حوزه مهندسی در طی دو سال متوالی از دید فراگیران ارائه می‌شود. در نهایت با ارائه مطالبی در بخش نتیجه‌گیری این مقاله خاتمه می‌یابد.

## ۲- پیشینه سازمانی

با توجه به حیطه مطالعه موردی این مقاله ابتدا تصویری کلی از شرایط محیطی جهاد دانشگاهی، ارائه می‌گردد و به صورت مختصر ساختار و فعالیت‌های تخصصی جهاد دانشگاهی علم و صنعت معرفی می‌شود تا چارچوب کلی مرتبط با حوزه‌های کاری و دوره‌های آموزشی آن در زمینه فنی و مهندسی و صنایع مخاطب ذیربط بهتر تبیین گردد. مطابق ماده سوم اساسنامه جهاد دانشگاهی مصوب شورایی انقلاب فرهنگی، بخشی از وظایف کلی این نهاد عبارت است از [۱]:

- انجام دادن تحقیقات توسعه‌ای و کاربردی
- پی‌گیری طرح‌های تحقیقاتی جهاد تا پایان مرحله نیمه صنعتی و صنعتی
- ارائه خدمات علمی - فنی در زمینه‌های مختلف مورد نیاز جامعه

- اجرای دوره‌های رسمی آموزش‌های علمی - کاربردی مطابق ضوابط و مقررات آموزش عالی کشور

- ایجاد تشکیلات آموزشی و تحقیقاتی مطرح شده در

بندهای این ماده بر اساس قوانین و مقررات آموزش عالی

با توجه به اهداف کلان یاد شده جهاد دانشگاهی علم و صنعت ظرفیت سازی برای انتقال تجربیات مهندسی خود در قالب تدوین و ارائه دوره‌های آموزشی تخصصی کوتاه مدت به کارشناسان صنعت را به عنوان یکی از اهداف خرد انتخاب کرده است. اصولاً چنین دوره‌هایی فرصت مناسبی را برای انتقال آموخته‌های دانشی و مهارتی فناورمحور فراهم می‌سازد. شایان

استاندارد سیستم مدیریت کیفیت ISO ۹۰۰۱ که از جمله استانداردهای جاری در اغلب صنایع است، به مدیریت منابع اختصاص دارد آمده است: "منابع بر ۲ نوع است: ۱- منابع انسانی که همان نیروی انسانی مورد نیاز برای انجام کلیه فعالیت‌ها است. ۲- زیر ساختار که منظور تجهیزات، امکانات سخت افزاری و نرم افزاری، ساختمان، فضا و... است. مدیر ارشد سازمان باید منابع کافی را بدین منظور فراهم نماید. سازمان باید از پرسنل شایسته برای فعالیت‌های مؤثر بر کیفیت استفاده نماید. شایستگی پرسنل به چهار عامل آموزش، تجربه، تحصیلات و مهارت بستگی دارد. برای افزایش شایستگی پرسنل سازمان باید برنامه آموزشی برای کلیه پرسنل تدوین نماید. این آموزش‌ها می‌تواند داخل یا خارج از سازمان برگزار گردد." در این خصوص در برنامه اهداف کیفیت سالیانه سازمان بخش خاصی به آموزش کارکنان و طی دوره‌های آموزشی مشخصی توسط ایشان اختصاص می‌یابد. این دوره‌های آموزشی از دید کارفرمایان بخشی از آموزش ضمن خدمت کارکنان تلقی می‌شود و گذراندن دوره آموزشی در فرایند ارزشیابی سالیانه و ارتقای شغلی کارکنان از اعتبار لازم برخوردار است.

از آنجا که ارائه دوره‌های آموزشی تخصصی جهاد دانشگاهی علم و صنعت با هدف تامین نیاز کارفرمایان اجرا می‌شود در این حوزه عمدتاً رفع نیازهای سازمانی مخاطبان به عنوان هدف در نظر گرفته می‌شود. این نیازها بر اساس شناسایی و تحلیل تخصصی فعالیت‌ها و کارکردهای کارشناسان و الزامات صنعت به لحاظ عملکردی در عرصه صنایع مرتبط توسط کارشناسان جهاد دانشگاهی و گاهی اوقات همراه با نیازسنجی کارفرما تعیین می‌شود. البته در برخی از موارد نیز که یک دوره تخصصی آموزشی بر اساس اعلام نیاز کارفرمای مشخصی برنامه‌ریزی، تدوین و اجرا می‌گردد، در قالب مذاکرات کارشناسی با نمایندگان کارفرما نیاز آنها شناسایی می‌شود و حتی در مواردی سیلابس اولیه نیز توسط نمایندگان کارفرما پیشنهاد می‌گردد.

معمولاً نیازهای سازمانی مخاطبان شامل مواردی است نظیر: آشنایی کلی با دانش جدید در حوزه کاری، بازآموزی مبانی علمی، معرفی کلی فناوری‌های نوین و سیر تحول آن، مبانی تحلیل مهندسی در عرصه محصول مورد نظر، آشنایی با محصولات مرتبط و ویژگی‌های آنها، و همچنین اصول بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری محصولات به‌ویژه در شرایطی که در حال استفاده از آن باشند. البته در دوره‌های آموزشی خاص ممکن است اهداف اختصاصی و یا مشخص دیگری علاوه بر موارد فوق نیز مد نظر باشد.

پژوهشی، مراکز خدمات تخصصی مهندسی و مرکز آموزش تخصصی کوتاه مدت است. در این مجموعه گروه‌های پژوهشی عمدتاً وظیفه تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای پایه و طراحی و ساخت نمونه محصول آزمایشگاهی دارای نوآوری و فناوری بالا را دارند و مراکز خدمات تخصصی مهندسی عهده‌دار ساخت و تولید محصولات نیمه‌صنعتی و صنعتی پیشرفته، تجاری‌سازی و تبدیل آن به کسب و کار دانش‌بنیان هستند. در حال حاضر این مجموعه دارای چهار گروه پژوهشی، پنج مرکز خدمات تخصصی مهندسی و یک مرکز آموزش تخصصی کوتاه مدت است. محصولات صنعتی تولید شده توسط جهاد دانشگاهی علم و صنعت در حال حاضر در صنایع نفت، گاز پتروشیمی، برق، کانی‌های فلزی و غیر فلزی - همانند صنایع مس، فولاد، آلومینیوم و سیمان - حمل و نقل ریلی به صورت گسترده مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. البته فراهم آوردن الزامات تولید و عرضه چنین محصولات دانش‌بنیانی به صنایع و پشتیبانی بلند مدت از آن نظیر دارابودن واحدهای تحقیق و توسعه، طراحی، مهندسی، ساخت، نظارت بر ساخت و نصب و راه‌اندازی، خدمات پس از فروش، آموزش و... در زمره بدهی‌های کار صنعتی حرفه‌ای است که در ساختار جهاد دانشگاهی علم و صنعت دیده شده و اجرایی گردیده است.

در این چهارچوب جهت دستیابی به اهداف مورد نظر، برنامه آموزش تخصصی کوتاه مدت مبتنی بر الگوی توسعه مداوم (مطرح شده توسط موسسه مدیریت کارکنان) انتخاب گردیده است. هدف اصلی این الگو شناسایی مجموعه عواملی است که موجب افزایش اثربخشی آموزش فراگیران در تحقق نیازهای سازمانی می‌شود و مجموعه‌ای از پیشنهادها و راهکارها برای استفاده حداکثری از ظرفیت‌های نیروی کار در جهت توسعه سازمانی را ارائه می‌دهد. در این الگو هفت قلمرو عمده برای اثربخشی بیشتر آموزش‌ها تجویز شده است که عبارتند از: سیاست‌ها، وظایف، نیازها و فرصت‌ها، مشارکت، منابع، منافع، و نتایج [۲].

### ۳- آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی

در بخش صنعت به مفهوم عام آن منابع انسانی از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند و حفظ و ارتقای ایشان بسیار حائز اهمیت می‌باشد. اغلب صنایع معظم دارای بخش یا مدیریت آموزش هستند و برنامه آموزش کارکنان از جمله برنامه‌های مدیریتی رایج در این خصوص محسوب می‌شود. به عنوان مثال، بند ۶

پس از تعیین اهداف آموزشی، ضروری است آنها را به صورت عینی و شفاف بیان کرد تا ضمن پیشگیری از بروز ابهام در مورد هدف خاص، زمینه مناسبی برای تصمیم‌گیری درباره سایر اجزای برنامه آموزشی فراهم گردد. به طور کلی هر هدف آموزش حداقل چهار مولفه دارد که عبارتند از:

رفتار مورد نظر، محتوا، شرایط و استانداردها. به عبارت دقیق‌تر هر هدف آموزشی چهار مشخصه دارد.

- بیان رفتار مورد نظر در قالب فعل رفتاری
- بیان محتوا به صورت وظیفه یا تکلیفی که فراگیر بر اساس آن عمل خواهد کرد.
- بیان شرایطی که از فراگیر انتظار می‌رود تحت آن شرایط، رفتار مورد نظر را انجام دهد.
- بیان استانداردهایی که فراگیر از طریق تسلط بر هدف‌ها، به آنها دست خواهد یافت [۳].

دوره‌های آموزشی برنامه‌ریزی شده در جهاد دانشگاهی علم و صنعت دوره‌های تخصصی کوتاه مدت هستند که در طی مدت زمان دو تا پنج روز متوالی متناسب با حجم و محتوای دوره برگزار می‌شوند. فراگیران این دوره‌ها معمولاً کارشناسان با مدرک مهندسی و حداقل دو سال تجربه کاری مرتبط هستند، هر چند که در برخی موارد کارشناسان ارشد و کاردان‌های رشته‌های مرتبط با سابقه کار و تجربه کافی نیز در دوره‌ها شرکت می‌کنند. سن فراگیران معمولاً بین ۲۵ تا ۴۵ سال است، اما در موارد خاص فراگیرانی خارج از این محدوده سنی نیز در دوره‌ها شرکت کرده‌اند. از دید اکثر شرکت‌کنندگان گذراندن این دوره‌ها به منزله شیوه‌ای برای دانش‌افزایی، کسب مهارت و زمینه‌ای برای ارتقاء شغلی یا حداقل روشی برای تسلط بیشتر در انجام وظایف مطابق شرح شغلی ایشان است. افراد شرکت‌کننده ممکن است در مراحل اولیه پذیرش مناصب شغلی مرتبط و یا پیش از آن به دوره آموزشی اعزام گردند و یا اینکه پس از سال‌ها فعالیت در حوزه مرتبط برای بازآموزی از سوی کارفرما در دوره ثبت‌نام گردند.

#### ۵- تدوین دوره آموزشی

تعریف و تصویب دوره‌های تخصصی آموزشی کوتاه مدت در جهاد دانشگاهی علم و صنعت از فرایند خاصی پیروی می‌کند. نخست بر اساس نیازسنجی‌های نظام‌مند یا غیر نظام‌مند مقدماتی انجام شده کلیات طرح اولیه در مورد دوره آموزشی توسط یکی از اعضای هیات علمی یا کارشناسان متخصص جهاد

جهاد دانشگاهی علم و صنعت نیز اهداف خود را در برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌های آموزشی دنبال می‌کند. نخستین هدف برقراری و یا تعمیق ارتباط با مخاطبان خود در سطوح مختلف مدیریتی و کارشناسی در حوزه‌های صنعتی مرتبط و رفع نیازهای آموزشی ایشان و افزایش رضایت‌مندی کارفرمایان است. علاوه بر آن ارائه توانمندی‌های نوین جهاد دانشگاهی در حوزه تولید محصولات دانش‌بنیان جدید مبتنی بر تحقیق و توسعه و فناوری بومی نیز از اهداف دیگر برگزاری دوره‌هاست. علاوه بر آن، شناساندن ویژگی‌های محصولات تولیدی جهاد دانشگاهی در مقایسه با محصولات مشابه ساخت شرکت‌های معتبر بین‌المللی و آشنا ساختن مخاطبان با شیوه صحیح و مناسب بهره‌برداری از سیستم‌ها و تجهیزات ساخت جهاد دانشگاهی و تعمیر و نگهداری آنها نیز از جمله اهداف مهم به‌شمار می‌آید. همچنین آشنا شدن با نقطه نظرات کارشناسان شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی در رابطه با دیدگاه‌های آنها در مورد محصولات جهاد دانشگاهی و سایر تجربیات ایشان در حوزه صنعتی مرتبط نیز هدف دیگری است که در دوره‌های آموزشی دنبال می‌شود و انتقال آن به مجموعه کارشناسان فعال در بخش‌های تحقیق و توسعه، ساخت و تولید و خدمات پس از فروش می‌تواند در اصلاح و بهبود فرآیندها و کیفیت محصولات بسیار مغتنم باشد. در ضمن آموزش نیروهای جوان در جهاد دانشگاهی علم و صنعت و فراهم آوردن امکان آشنایی و ارتباط ایشان با کارشناسان صنعت و شیوه تعامل مناسب با ایشان نیز از اهدافی است که در چارچوب اجرای این دوره‌های آموزشی پیگیری می‌شود. آخرین نکته قابل ذکر در این خصوص فرصت غیر مستقیمی است که اجرای این دوره‌های آموزشی در بازاریابی و توسعه فروش محصولات فعلی و آتی جهاد دانشگاهی ایجاد می‌کند.

#### ۴- برنامه‌ریزی دوره آموزشی

برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌های آموزشی اهداف مشخصی را دنبال می‌کنند که بخشی از آنها اهداف حوزه کارفرمایی است و بخش دیگر مجموعه هدف‌هایی است که جهاد دانشگاهی علم و صنعت از رهگذر برگزاری این دوره‌ها دنبال می‌کند. در حوزه کارفرمایی نیز تأمین اهداف سازمانی کارفرمایان همراه با توجه به هدف افزایش دانش، مهارت و ارتقاء جایگاه سازمانی فراگیران در مؤسسه متبوع خود مد نظر می‌باشد. این موضوع موجب هم‌راستا شدن اهداف سازمانی و انگیزه‌های فردی برای فراگیران شده و به بهبود اثربخشی دوره‌های آموزشی کمک می‌کند.

متعددی است، از جمله ماهیت دوره، اهداف و محتوای دوره، و مدت زمان دوره [۵]. اجرای دوره‌های آموزشی در جهاد دانشگاهی علم و صنعت به یکی از دو حالت زیر انجام می‌شود. نخست برگزاری دوره در فضای کالبدی جهاد دانشگاهی و دوم اجرای دوره آموزشی در محل فعالیت کارفرما. در حالت اجرای دوره آموزشی‌ها در محل مرکز آموزش جهاد دانشگاهی، فراگیران از شهرهای مختلف به تهران عزیمت می‌نمایند و در طول مدت کوتاه اجرای دوره در تهران اقامت می‌کنند. این دوره‌های آموزشی بر اساس تقویم آموزشی سالیانه مرکز آموزش تخصصی جهاد دانشگاهی علم و صنعت برگزار می‌شود. از نظر آموزشی این حالت از مزیت جدا شدن افراد از محیط کاری و حتی خانوادگی برخوردار است و ایشان در طی این مدت تمرکز فکری بیشتری بر گذراندن دوره آموزشی و محتوای آن دارند. در مقابل تقبل هزینه‌های اقامت فراگیران در طول دوره، ایاب و ذهاب از مبدأ به تهران و بالعکس و حق مأموریت نیز افزون بر هزینه‌های ثبت‌نام شرکت در دوره بر عهده کارفرمایان است. البته این حالت اجرای آموزش بیشتر مد نظر کارفرمایانی است که قصد دارند تعداد فراگیران کمی را برای شرکت در یک دوره آموزشی معرفی نمایند.

در حالت دوم، دوره‌های آموزشی در محل فعالیت کارفرما برگزار می‌شود. چنین دوره‌های آموزشی به صورت اختصاصی برای یک کارفرما برگزار می‌گردد و تاریخ برگزاری آن با هماهنگی کارفرما تعیین می‌شود و از این نظر کارفرما می‌تواند بازه زمانی خاصی را برگزیند که شدت اشتغال فراگیران در محیط کار کمتر باشد. در این حالت کل فراگیران دوره توسط کارفرما معرفی می‌گردند و برگزاری آن به لحاظ مالی تنها هنگامی توجیه دارد که تعداد فراگیران در حد ظرفیت یک دوره باشد. از بعد آموزشی در این حالت فراگیران از محیط کاری جدا نمی‌شوند و بنابراین گاه و بیگاه موارد کاری پیش می‌آید که برخی فراگیران از محیط آموزشی خارج شده و به امور کاری می‌پردازند. این امر نه تنها نظم برگزاری دوره آموزشی را کاهش می‌دهد. بلکه از میزان یادگیری فراگیران نیز می‌کاهد. البته چنین شیوه برگزاری دوره به دلیل عدم نیاز کارفرما به تقبل هزینه‌های اقامتی فراگیران در طول دوره، ایاب و ذهاب فراگیران به تهران و بالعکس و حق مأموریت ایشان هزینه‌های سرانه کمتری را در بر دارد. علاوه بر آن در شرایط اضطراری که گاهی اوقات بروز آن در صنعت اجتناب‌ناپذیر کارفرما می‌تواند به سرعت و سهولت فراگیران مورد نظر را به صورت موقت یا کامل از دوره آموزشی خارج نماید و در امور مربوطه به خدمت بگردد.

دانشگاهی در حوزه مربوطه با عنایت به فراگیران خاص مخاطب آن در صنعت تهیه می‌شود. سپس طرح مزبور با حضور تهیه‌کننده آن در جلسه کمیته تخصصی آموزش مطرح می‌شود و پس از بحث و تبادل نظر ممکن است با آن موافقت کلی شده یا رد شود. موافقت کلی معمولاً بر اساس شاخص‌هایی نظیر میزان نیاز صنعت به دوره مزبور، وجود یا فقدان دوره‌های آموزشی مشابه در ایران، حجم تقاضا برای آن در سطح کشور و تناسب آن با حوزه‌های تخصصی و کاری جهاد دانشگاهی علم و صنعت صورت می‌گیرد. در صورت صدور موافقت کلی موضوع با اصلاحات مورد نیاز به گروه کاری متشکل از فرد یا افراد مشخصی در حوزه ذیربط که از تخصص کافی برخوردار باشند ارجاع می‌شود. در مرحله بعد دوره تدوین شده به صورت مقدماتی، مشتمل بر اهداف دوره، شرایط پذیرش، توانایی‌های فراگیران در پایان دوره، سیلابس و اجزاء دوره آموزشی، محتوای هر جزء درسی، همراه با مدت زمان اجرای آن، مدرسین پیشنهادی و ... به جلسه کمیته تخصصی آموزش پیشنهاد شده و مورد بررسی قرار می‌گیرد. در صورت تأیید مجموعه تدوین شده مورد موافقت اصولی قرار می‌گیرد و مراحل اجرایی برای تدوین مستندات اجرای دوره اعم از تدوین جزوات یا تعیین مراجع انتشار یافته، آماده سازی اسلایدهای ارائه دروس انجام می‌شود و هم‌زمان کلیات دوره آموزشی برای تصویب به گروه آموزشی - تخصصی فنی و مهندسی در معاونت آموزشی جهاد دانشگاهی پیشنهاد می‌گردد و در جلسه گروه مذکور با حضور نماینده جهاد دانشگاهی علم و صنعت مورد بررسی و تصویب قطعی قرار گرفته و در زمره سرفصل‌های دوره‌های آموزش کوتاه مدت فنی و مهندسی انتشار می‌یابد [۴]. آنگاه با اجرای آزمایشی دوره برای یک مرتبه موافقت شده و در تقویم آموزشی قرار گرفته و مراحل اطلاع‌رسانی و ثبت نام فراگیران برای آن انجام می‌شود. پس از اجرای دوره با توجه به ارزیابی‌های انجام شده از فراگیران، مدرسین و بعضاً کارفرمایان در صورت تحقق درصد بالایی از اهداف دوره و رضایت نسبی از آن مجوز برگزاری دوره به صورت بلند مدت صادر می‌شود. البته در صورت عدم توفیق در دستیابی به اهداف مورد نظر ممکن است برای اجرای آزمایشی مجدد آن اصلاحاتی در دوره به عمل آید و یا اینکه کلاً اجرای آن متوقف شود و از برنامه آموزشی خارج گردد.

## ۶- انتخاب روش اجرای دوره

گزینه‌های روش یا روش‌های آموزشی تابع عوامل و پارامترهای

## ۷- ارزشیابی دوره آموزشی

با توجه به ماهیت دوره‌های آموزشی و اهداف آنها، از میان الگوهای متعدد ارزشیابی، الگوی ارزشیابی اثربخشی نیکولز (رویکرد مشارکتی) مناسب تشخیص داده شده است.

هدفها و انتظارات پایانی حاصل از اجرای دوره آموزشی می‌تواند بر اساس عوامل موثر و مشارکت کننده در دوره متفاوت باشد. به عبارتی عوامل متعددی در تدوین و اجرای دوره آموزشی مشارکت داشته و طبعاً هر کدام نیز انتظاراتی را از دوره ذیربط دارند. از یک سو، فراگیران دوره انتظارات و توقعاتی دارند و از سوی دیگر سازمان کارفرما و مدیران آنها، انتظاراتی را از آموزش متوقع هستند. به همین ترتیب سایر عوامل از جمله مدرس، طراح برنامه و ... با توجه به این رویکرد، هر یک از عوامل فوق درون‌داد معینی را برای آموزش فراهم نموده و منافعی را نیز از آن دنبال می‌کند. این رویکرد به نوعی مسئولیت و پاسخگویی متقابل را میان عوامل مشارکت کننده ایجاد می‌کند و نهایتاً هیچ یک به تنهایی مسئولیت موفقیت یا شکست دوره آموزشی را به دوش نخواهند کشید [۶].

تحقق اهداف پیش‌بینی شده برای دوره‌های آموزشی برنامه‌ریزی و اجراء شده نیازمند به حصول اطمینان از اثربخشی مناسب و رضایتمندی تمامی ذی‌نفعان است. برای این منظور ضروری است در حین اجرای دوره و پس از آن ارزیابی‌های لازم به صورت مناسب انجام شود. در این میان به‌ویژه اهداف حوزه کارفرمایی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است زیرا نه تنها موفقیت دوره‌های آموزشی و تداوم اجرای آنها منوط به این امر است بلکه حتی تحقق اهداف جهاد دانشگاهی در مورد این دوره‌ها نیز مرهون رضایت کارفرمایان است.

در مورد ارزشیابی‌های حین اجرای دوره معمولاً این اقدام در دو سطح صورت می‌گیرد. نخست نظرسنجی از فراگیران در مورد میزان رضایت از اجزاء آموزشی ارائه شده توسط هر یک از مدرسان همراه با ارزشیابی خود مدرس از نظر میزان تسلط، شیوه تدریس، پاسخگویی به پرسش‌های ایشان انجام می‌شود. به لحاظ اجرایی این نظرسنجی بلافاصله پس از اتمام تدریس هر مدرس از طریق تکمیل پرسشنامه ارائه شده از سوی عوامل اجرایی آموزش و بودن حضور مدرس انجام می‌شود. سطح دوم نظرسنجی در مورد دوره آموزشی نیز در قالب تکمیل پرسشنامه صورت می‌گیرد که در طی آن ضمن ارزشیابی میزان رضایت از سرفصل دوره آموزشی و کلیت آن به لحاظ سطح مطالب، میزان فشردگی زمانی، میزان تأمین انتظارات فراگیران، در مورد نوع

اطلاع‌رسانی در مورد دوره آموزشی، زمان و مکان و پذیرایی دوره و عوامل اجرایی نیز پرسش‌هایی مطرح می‌گردد. همچنین بخش‌هایی از پرسشنامه امکان ارائه نظرات و پیشنهادها به صورت باز را در مورد اجرای بهتر دوره، دوره‌های جدید پیشنهادی و ... برای فراگیران فراهم می‌آورد.

علاوه بر آن به عنوان بخشی از ارزشیابی‌ها، نظرات مدرسان دوره نیز در مورد برگزاری آن اخذ می‌گردد. متأسفانه هنوز به راهکار مناسبی برای نظر سنجی دقیق از کارفرمایانی که فراگیران را به دوره‌های آموزشی اعزام می‌کنند دست نیافته‌ایم، مگر در مورد کارفرمایانی که یک دوره آموزشی برای ایشان اختصاصی برگزار می‌شود که می‌توان از طریق مکاتبه رسمی یا برگزاری جلسه هماهنگی از نقطه نظرات ایشان آگاهی یافت. مجموعه ارزشیابی‌ها جمع‌بندی می‌شود و سعی می‌گردد در اجراهای آتی دوره آموزشی حتی‌ال امکان ضعف‌های دوره مرتفع گردیده و نقاط قوت آن تقویت شود. همچنین سایر پیشنهادها دریافتی مورد تجزیه و تحلیل می‌شود تا در صورت امکان و صلاحدید اجرایی گردد.

به طور کلی فرآیند اجرای ارزشیابی اثربخشی مبتنی بر مشارکت را می‌توان در قالب مراحل زیر خلاصه نمود [۶]:

- شناسایی ذینفعان یا شرکای اصلی
- شناسایی کمک‌هایی که هر یک از ذینفعان می‌توانند برای آموزش فراهم کنند و مشوق‌ها (اهدافی) که از آموزش ضمن خدمت انتظار دارند.
- اولویت‌بندی کمک‌ها (نهادها) و مشوق‌ها (هدف‌ها)
- شناسایی روش‌های مختلف برای اندازه‌گیری میزان رضایت ذینفعان مختلف
- اجرای ارزشیابی اثربخشی دوره‌های آموزشی بر اساس نظریات ذینفعان مختلف
- اصلاح برنامه آموزش مهارت‌افزایی
- شایان ذکر است که ممکن است پس از تکرار اجرای دوره در سال‌های بعد با توجه به نتایج نظرسنجی‌ها، پدید آمدن دانش نوین، معرفی تکنولوژی‌های جدید، ورود تجهیزات نوین به صنعت و به‌وجود آمدن نیازهای جدید در صنعت دوره‌های آموزشی قبلی بازنگری و روزآمد شده و یا حتی در قالبی نو و متحول در چارچوب یک یا چند دوره جدید مراحل تدوین، تصویب، اجراء و ارزشیابی را مجدداً بگذرانند که در چنین مواردی دیگر نیازی به گذراندن مراحل طراحی اولیه و موافقت کلی در تدوین دوره وجود ندارد.

جدول ۱: عناوین و مدت زمان برگزاری تعدادی از دوره‌های تخصصی کوتاه مدت جهاد دانشگاهی علم و صنعت

عنوان دوره	طول دوره
آشنایی با اصول عملکرد و انتخاب UPS و شارژرهای صنعتی	۵ روز
آشنایی با اصول عملکرد، محاسبات و نگهداری باتری‌های صنعتی	۴ روز
طراحی عمومی و سفارش باتری شارژر و UPS های صنعتی	۳ روز
کیفیت توان الکتریکی	۵ روز
آشنایی با موتورهای الکتریکی و نحوه کنترل آن‌ها	۵ روز
اتصال زمین در شبکه‌های الکتریکی	۵ روز
آشنایی با اصول و مبانی فشارقوی	۲ روز
آشنایی با اصول عملکرد و نگهداری تجهیزات برق و کنترل فیلترهای الکترواستاتیک	۲ روز
مدیریت انرژی الکتریکی در صنعت	۴ روز
آشنایی با سیستم‌های غبارگیر صنعتی	۳ روز
آشنایی با فیلترهای کیسه‌ای و Bag House	۳ روز
اصول تئوری طراحی لوله کشی صنعتی	۳ روز

جدول ۲: نمونه‌ای از سیلابس یک دوره تخصصی کوتاه مدت

دوره آموزشی آشنایی با سیستم‌های غبارگیر صنعتی

شناخت غبار و روش‌های عمومی غبارگیری
مبانی نظری و عوامل موثر بر عملکرد فیلترهای الکترواستاتیک
صفحات جذب و سیستم ضربه‌زنی آن‌ها در فیلترهای الکترواستاتیک
الکتروودهای منفی و سیستم‌های ضربه‌زنی آن‌ها در فیلترهای الکترواستاتیک
تئوری توزیع گاز و تأثیر آن روی راندمان فیلترهای الکترواستاتیک
بازسازی، به‌سازی و نگهداری فیلترهای الکترواستاتیک
تجهیزات الکتریکی فیلترهای الکترواستاتیک
سیستم‌های کنترل اتوماتیک در فیلترهای الکترواستاتیک
مبانی نظری و عملکرد فیلترهای کیسه‌ای و روش نگهداری آن
بازدید از تجهیزات برق و کنترل فیلترهای الکترو استاتیک

دوره‌ها به طور متوسط حداقل فراگیران شاغل در پنج شرکت یا سایت صنعتی در هر دوره آموزش دیده‌اند، که اغلب آنها با توجه به محتوای دوره در عرصه صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و نیرو شاغل هستند.

پرسش‌های اصلی مطرح شده در این ارزشیابی‌ها در ارتباط با بخش تخصصی دوره آموزشی و نظرات فراگیران این دوره به طور خلاصه عبارت است از:

پرسش ۱: برگزاری این دوره چقدر انتظارات شما را برآورده کرده است؟

پرسش ۲: مطالب دوره چقدر مستقیماً در کار شما استفاده خواهد شد؟

پرسش ۳: سطح مطالب ارائه شده در دوره را چقدر به لحاظ علمی و تخصصی متناسب با نیاز خود می‌دانید؟

پرسش ۴: برگزاری این دوره چقدر دید شما را نسبت به مبحث "اصول عملکرد و انتخاب UPS و شارژرهای صنعتی" افزایش داده است؟

پرسش ۵: جزوه درسی این دوره را چقدر مناسب می‌دانید؟  
پرسش ۶: ارائه هر بخش از سیلابس درسی را تا چه اندازه مفید ارزیابی می‌کنید؟

پرسش ۷: قدرت بیان و تفهیم مطالب استادان را چقدر مناسب ارزیابی می‌کنید؟

پرسش ۸: میزان رضایت شما با توجه به جمیع جهات از شرکت در این دوره چقدر است؟

شایان ذکر است که در مورد پرسش ۶ نظرات فراگیران در مورد هر بخش از سیلابس به صورت جداگانه پرسیده شده بود و در پرسش ۷ نیز نظرات ایشان در مورد هر یک از استادان دوره

جدول ۱ عناوین و طول مدت زمان مدت برگزاری تعدادی از دوره‌های تخصصی کوتاه مدت جهاد دانشگاهی علم و صنعت را نمایش می‌دهد. برخی از این دوره‌ها دارای سابقه اجرای بیش از ۱۰ سال هستند. همچنین در جدول ۲ به عنوان نمونه سیلابس دوره تخصصی کوتاه مدت آموزشی آشنایی با سیستم‌های غبارگیر صنعتی ارائه شده است.

با توجه به برگزاری ۱۲ عنوان دوره کوتاه مدت تخصصی در طول مدت یک دهه اخیر، مشاهده می‌شود اغلب دوره‌ها در مدت زمان بیش از دو روز اجرا می‌گردد. معمولاً هر چه مدت دوره آموزشی کوتاه مدت طولانی‌تر شود، تأمین رضایت خاطر فراگیران و کارفرما دشوارتر می‌گردد. در این بخش از مقاله به عنوان نمونه نتایج ارزشیابی دوره "آشنایی با اصول عملکرد و انتخاب UPS و شارژرهای صنعتی" در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ ارائه می‌گردد [۷]. این دوره در طی ۱۳ سال گذشته به‌طور متوسط سالیانه چهار بار برگزار شده است. در طی این دو سال این دوره آموزش تخصصی به ترتیب ۸ مرتبه (۵ مرتبه در محل مرکز آموزش جهاد دانشگاهی و ۳ مرتبه در سایت آموزشی کارفرما) و ۸ (۷ مرتبه در محل مرکز آموزش جهاد دانشگاهی و ۱ مرتبه در سایت آموزشی کارفرما) برگزار شده است که تعداد فراگیران این دوره آموزشی در سال‌های یاد شده به‌ترتیب ۹۳ و ۹۸ نفر بوده است. به استثنای دوره‌های برگزار شده در سایت کارفرما که تمامی فراگیران از یک شرکت بوده‌اند در سایر

جدول ۳: نتایج ارزشیابی دوره آموزشی مورد نظر

پرسش	سال	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱	۱۳۹۲	٪۴.۳	٪۴.۳	٪۲۸.۳	٪۵۶.۵	٪۶.۶
	۱۳۹۳	٪۲.۴	٪۲.۴	٪۳۱.۷	٪۵۴.۹	٪۸.۶
۲	۱۳۹۲	٪۲.۵	٪۱.۰	٪۳۰.۰	٪۲۷.۵	٪۳۰.۰
	۱۳۹۳	٪۱.۴	٪۴.۱	٪۳۰.۱	٪۵۳.۴	٪۱۱.۰
۳	۱۳۹۲	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۱۱.۱	٪۵۷.۸	٪۳۱.۱
	۱۳۹۳	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۱۲.۳	٪۵۰.۷	٪۳۷.۰
۴	۱۳۹۲	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۲۰.۰	٪۴۸.۹	٪۳۱.۱
	۱۳۹۳	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۱۴.۷	٪۷۰.۶	٪۱۴.۷
۵	۱۳۹۲	٪۰.۰	٪۷.۷	٪۲۸.۲	٪۵۱.۳	٪۱۲.۸
	۱۳۹۳	٪۱.۴	٪۴.۱	٪۲۷.۰	٪۵۵.۴	٪۱۲.۱
۶	۱۳۹۲	٪۰.۰	٪۲.۵	٪۱۰.۰	٪۶۷.۵	٪۲۰.۰
	۱۳۹۳	٪۰.۰	٪۱.۳	٪۵.۰	٪۷۶.۳	٪۱۷.۴
۷	۱۳۹۲	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۴۸.۸	٪۵۱.۲
	۱۳۹۳	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۱۲.۷	٪۷۴.۶	٪۱۲.۷
۸	۱۳۹۲	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۱۱.۱	٪۵۵.۶	٪۳۳.۳
	۱۳۹۳	٪۰.۰	٪۰.۰	٪۱۱.۷	٪۴۹.۴	٪۳۸.۹

دوره‌های آموزشی کوتاه مدت این نهاد در عرصه مهندسی به‌شمار می‌آید.

### سیاسگزاری

از مجموعه مدیران و کارشناسان مرکز آموزش جهاد دانشگاهی علم و صنعت که در تهیه و آماده‌سازی داده‌های ارائه شده در این مقاله همکاری نموده‌اند صمیمانه قدردانی می‌گردد.

### مراجع

- [۱] معاونت پشتیبانی و امور مجلس جهاد دانشگاهی، "اساسنامه جهاد دانشگاهی"، مجموعه مقررات جهاد دانشگاهی، ویرایش پنجم، دی ۱۳۹۱، صفحات ۲-۷.
- [2] Institute of Personnel Management, Continuous Development – People and Work, London: Institute of Personnel Management, 1990
- [3] I. Goldstein, Training in Organizations, Brooks/Cole Pub. Company, 1997.
- [۴] معاونت آموزشی جهاد دانشگاهی، سرفصل دوره‌های آموزش کوتاه مدت فنی و مهندسی، ۱۳۹۳.
- [۵] کوروش فتحی واجارگاه، برنامه‌ریزی آموزش ضمن خدمت کارکنان، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، چاپ نهم، آذر ۱۳۹۳.
- [6] D. Nikols, "Participatory Evaluation," Journal of Consumer Sciences, vol. 92, no. 3, 2000.
- [۷] معاونت آموزشی جهاد دانشگاهی علم و صنعت، گزارش‌های ارزشیابی برگزاری دوره‌های آموزش تخصصی کوتاه مدت مرکز آموزش جهاد دانشگاهی علم و صنعت، ۱۳۹۲-۱۳۹۳.

به صورت مجزا اخذ شده بود که در ارائه نتایج این موارد به صورت معدل نظرات جمعیتی هر فراگیر عرضه می‌شود.

جدول ۳ نتایج این ارزشیابی را بر حسب درصد برای سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به تفکیک نشان می‌دهد. از آنجا که برخی فراگیران به بعضی از پرسش‌ها پاسخ نداده بودند در محاسبه درصد عددی این موارد حذف گردیده‌اند. بررسی نتایج ارزشیابی جدول فوق نشان می‌دهد که حدود دوسوم فراگیران (به‌استثنای یک مورد در سال ۱۳۹۲) در تمامی موارد ارزشیابی با نظر زیاد و خیلی زیاد موافق بوده‌اند و در سال ۱۳۹۳ نیز میزان نظرات مؤید گزینه‌های کم یا خیلی کم کاهش یافته است. از سوی دیگر بررسی سوابق آموزش این دوره در سال‌های گذشته نشان می‌دهد که اغلب کارفرمایانی که فراگیرانی را برای اولین بار به این دوره آموزشی اعزام کرده‌اند در سال‌های بعد نیز افراد دیگری را برای همین دوره و یا دوره‌های مرتبط دیگر ثبت‌نام نموده‌اند که این امر نیز مؤید رضایت نسبی ایشان از آموزش ارائه شده است.

### ۸- نتیجه‌گیری

هدف کلی این مقاله آشنایی با ضرورت و اهمیت ارائه دوره‌های مهارت‌افزایی و آموزش کوتاه مدت جهت توانمندسازی و آشنایی مهندسی با آخرین تغییرات و تحولات دانش و مهارت در سطح بین‌المللی می‌باشد. با توجه به تجربه موفق دو دهه اخیر جهاد دانشگاهی علم و صنعت در این مهم، سعی گردید از طریق بیان این تجارب شیوه مناسبی در مورد برنامه‌ریزی و اجرای آموزش‌های کوتاه مدت تخصصی در جهاد دانشگاهی که تا حدود زیادی مورد اقبال کارفرمایان در حوزه‌های صنعتی و مهندسی قرار گرفته است ارائه شود. بر این اساس علاوه بر رعایت اصول برنامه‌ریزی، تدوین و اجرای دوره‌های آموزشی تخصصی کوتاه مدت، شاید بتوان از دلایل مهم موفقیت جهاد دانشگاهی علم و صنعت در ارائه این دوره‌های آموزشی را سوابق کاری، تجارب ارزشمند و تداوم تعاملات این نهاد از یک‌سو با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و از سوی دیگر با صنایع و کارفرمایان مخاطب این دوره‌های آموزشی دانست. بدون شک استمرار فعالیت مجموعه جهاد دانشگاهی علم و صنعت و کارشناسان آن در حوزه‌های آموزش عالی، پژوهش و فناوری، بومی سازی و نوآوری فناوری و تولید محصولات و عرضه خدمات تخصصی دانش‌بنیان عامل بسیار مهمی در تقویت ارتباطات و تعاملات جهاد دانشگاهی با صنعت و دانشگاه و اقبال کارفرمایان و فراگیران به حضور در