

بررسی مهارت‌های مورد نیاز مهندسان در برنامه‌های آموزش مهندسی با استفاده از مدل مهارتی کاتر

سعید هداوند^۱

چکیده: بررسی و شناخت نیازها، اولین گام در برنامه‌ریزی آموزش‌های مهندسی محسوب می‌گردد که اگر به درستی انجام شود، مبنای عینی‌تری برای تطابق آموزش‌ها با نیازهای سازمان فراهم می‌آورد. در این مقاله با استفاده از روش توصیفی - پیمایشی نیازهای آموزشی مهندسان شرکت صنایع الکترونیک ایران به مهارت‌های فنی، انسانی و ادراکی مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق، شامل کلیه مهندسانی است که از سال ۱۳۸۴ تا سال ۱۳۸۸ تحت پوشش آموزش‌های مهندسی قرار داشته‌اند. از آن جا که مطالعه تمام افراد جامعه ممکن نبود، با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده ۱۵۰ نفر از آنها انتخاب و پرسش‌نامه‌های تهیه شده در اختیار آنان قرار گرفت که از این تعداد ۱۱۰ نفر به پرسش‌نامه‌ها پاسخ داده‌اند. پرسش‌نامه متشکل از ۳۰ سؤال بسته پاسخ می‌باشد که اعتبار آن از طریق محاسبه ضریب «آلفای کرونباخ» ۰.۹۲٪ برآورد شده است که نشان می‌دهد از پایایی مناسبی برخوردار بوده است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده گردیده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که اغلب مهندسان به یادگیری مهارت‌های فنی و سپس مهارت‌های ادراکی و انسانی اهمیت بیشتری می‌دهند. بر اساس تحلیل‌های انجام شده، مشخص گردید که بین نوع تحصیلات و مقاطع تحصیلی، میزان سوابق کاری و شغل در اختیار مهندسان با نیازهای مهارتی آنها رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

کلمات کلیدی: نیاز سنجی آموزشی، مهارت آموزی، آموزش مهندسی، مدل مهارتی کاتر

۱- مقدمه

وقوع تحولات سریع و شگرف فناوری از یک سو و نیاز سازمان به حفظ و بهبود مستمر جایگاه رقابتی خویش در بین رقبا از سوی دیگر موجب گردیده که مهندسان شاغل در صنعت، نیازمند آموختن دانش و مهارت‌های نو باشند تا بر مبنای آن، خدمات مؤثری به سازمان خود ارائه نمایند. در صنایع دانش محور، نظام‌های آموزش به دلیل ایفای نقش کلیدی در سیاست‌گذاری‌های دانشی و تعمیق حوزه‌های فناوری در زمره نظام‌های اصلی محسوب می‌شوند و موظفند تا علاوه بر ایجاد زیر ساخت‌های لازم، با شناخت و تحلیل اثر بخش نیازهای آموزشی، دانش فنی و مهارت‌های مورد نیاز مهندسان را تأمین نمایند.

میزان اعتبار آموزش‌های مهندسی از دو بعد کمی و کیفی قابل ارزیابی است. به این ترتیب که از یک سو باید قادر باشد نیازمندی‌های فنی سازمان را مرتفع نماید و از سوی دیگر بر ورود نوآوری و دانش روز در صنعت تأثیرگذار باشد [۱]. اتخاذ چنین استراتژی موجب می‌شود تا آموزش مهندسی به عنوان نوعی سرمایه‌گذاری مفید در توسعه نیروی انسانی تخصصی تلقی شود، به گونه‌ای که در سطح فردی به ارزشمندی و تعالی و در سطح سازمانی به بهبود و توسعه منجر گردد. این بهبود مستمر نه تنها برای رویارویی با تهدیدات و فرصت‌ها ضروری است، بلکه به توانمندی مهندسان در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری، ارائه متدولوژی‌های مناسب در مواقع بحرانی، قدرت ایفای نقش‌های جدید و قابلیت ارائه طرح‌های ابتکاری تازه خواهد افزود. برای این منظور لازم است تا به تناسب حوزه فعالیت و فضای کاری صنعت معیارهایی برای ارزیابی شایستگی‌ها و مهارت‌های مورد انتظار از مهندسان تعریف

تاریخ دریافت مقاله ۹۰/۰۱/۲۵، تاریخ تصویب نهایی ۹۰/۰۴/۱۴
کارشناس ارشد مدیریت و برنامه ریزی آموزشی، مدیر آموزش
شرکت صایران، پست الکترونیکی:

Saeed.hadavand@instructor.net

گردد تا بر مبنای آن در مورد برنامه‌های آموزشی تصمیم‌گیری شود [۲]. برای مثال نتیجه بررسی‌های مبتنی بر ارزش‌گذاری برنامه‌های آموزش مهندسی که توسط «شاولسن و تاون»^۱ در شرکت فناوری NetApp انجام پذیرفت، نشان می‌دهد که اجرای آموزش‌های حرفه‌ای نه تنها به کیفی سازی محصولات و خدمات مورد استفاده مشتریان کمک می‌نماید، بلکه نیازهای اقتصادی واحدهای تولیدی را نیز از طریق کاهش هزینه‌ها و اختیار کردن هنجارها و استانداردها برآورده می‌سازد [۳]. انجام این مهم مستلزم آن است که آموزش مهندسی به عنوان عاملی اثر بخش، که قابلیت تلفیق با راهبردهای کسب و کار را دارد، در نظر گرفته شود [۴]. برای این کار باید با دیدگاهی نو به تعریف نیازهای آموزشی پرداخت و این امکان را برای نظام آموزش فراهم آورد تا با سنجش مهارت‌های مورد نیاز مهندسان، چارچوبی برای ارزیابی کیفیت کاری آنها تعریف نموده و مسیر رشد حرفه‌ای ایشان را بر اساس نتایج به دست آمده طرح‌ریزی نماید. تحقیق حاضر به منظور بررسی میزان مهارت‌های مورد نیاز مهندسان شاغل در شرکت صنایع الکترونیک ایران انجام گردیده است. در این تحقیق، به منظور ارزیابی مهارت‌های مورد نیاز از «مدل مهارتی کاتز» که شامل مهارت‌های «فنی»، «انسانی» و «ادراکی» است استفاده شده است [۵]. بر این اساس، در ابتدا بر پایه مبانی نظری و پژوهش‌های انجام شده وضعیت آموزش‌های فنی و مهندسی به صورت کل نگر و در چارچوب مدل مهارتی کاتز مرور می‌گردد. در ادامه نیز مهارت‌های مورد نیاز با پیمایش و نظرخواهی از جامعه آماری مورد مطالعه، تحلیل و بررسی می‌شود.

تغییر، مهم‌ترین پدیده‌ای است که سازمان‌های صنعتی با آن روبرو هستند. از دیدگاه سازمانی تغییر به مفهوم دگرگونی و تحول در سازمان است که امکان استمرار یا بقای فعالیت سازمان را مشخص می‌سازد [۶]. پیچیدگی فزاینده تغییرات محیط پیرامونی و به تبع آن نیازمندی‌های دانشی ایجاب می‌کند که از کارکنان ماهر و کارآمد در اداره سازمان استفاده شود. انجام این مهم مستلزم داشتن مهارت‌های کاری است و نقصان هر یک از مهارت‌ها احتمال موفقیت فرد و نهایتاً احتمال موفقیت سازمان را به عنوان یک کاهش می‌دهد. به اعتقاد

«آلپندر»^۲ برای همگرایی با تغییرات محیطی لازم است تا چهار متغیر «نیروی انسانی»، «تجهیزات و فناوری»، «قوانین و مقررات» و «فرهنگ سازمانی» به طور مداوم مورد بهسازی قرار گیرند [۷]. در سازمان‌های فنی و مهندسی که آموزش به عنوان عنصری ضروری در یادگیری سازمانی و افزایش بهره‌وری و سود دهی در نظر گرفته می‌شود لازم است، تا نیازهای آموزشی مورد شناسایی و در صورت لزوم باز طراحی قرار گیرند [۸]. بر این اساس تاکنون پژوهش‌های متعددی در این زمینه انجام شده است که به گزیده‌ای از آنها اشاره می‌شود. «پی رابینز»^۳ در پژوهشی که در سال ۲۰۰۵ در مورد نیازهای آموزشی کارکنان فنی شرکت «جنرال موتورز» انجام داد، اعلام نمود که اغلب آنان علاوه بر نیازهای فنی، متقاضی فراگیری مهارت‌های مدیریتی نیز بوده‌اند [۹]. در پژوهش دیگری که در سال ۲۰۰۳ انجام شد «ماراسکی و ویتمن»^۴ به بررسی نیازهای آموزشی و مهارتی مهندسان شرکت «آی بی ام» پرداختند. نتایج نشان داد نیازهای مهندسان به ترتیب شامل آشنایی با دانش فنی (به ویژه استانداردهای فنی) و مهارت‌های ادراکی (شامل روش‌های مدیریتی) است [۱۰]. «هرمن کان»^۵ مدیر سازمان پژوهشی «هادسن اینستیتو» بر اساس پژوهش گسترده‌ای که این مؤسسه در مورد نیازهای مهندسان ۲۵۰ شرکت بزرگ آمریکا در سال ۲۰۰۲ انجام داد، اعلام نمود که عمده نیازهای مهندسان شامل ارائه نتایج عملکرد به سازمان، پرورش مهارت‌ها و توجه به مسأله روز آوری دانش بوده است [۱۱].

نتایج تحقیقات «فریمن»^۶ نیز حاکی از آن است که برای تدوین و اجرای مناسب یک برنامه دو الی سه ساله در صنعت الکترونیک به آموزش‌های صنعتی و حرفه‌ای که مهارت‌های مورد نیاز مهندسان را تمام و کمال برآورده سازند، احتیاج است [۱۲]. همچنین تحقیقات «شی پر»^۷ در خصوص بررسی نیازهای کارکنان شرکت «بریتیش پترولیوم» نشان می‌دهد که مهندسان شاغل در این شرکت در زمینه آموزش‌های تخصصی مرتبط با صنعت نفت و نیز مهارت‌های مربوط به مدیریت پروژه‌های نفتی نیاز به آموزش مستمر دارند [۱۳]. «لیندا روبرسون»^۸ نیز، که به بررسی مهارت‌های ادراکی کارکنان پروژه‌های فناوری اطلاعات شرکت «AT&T»^۹ پرداخته، به این نتیجه

گردد تا بر مبنای آن در مورد برنامه‌های آموزشی تصمیم‌گیری شود [۲]. برای مثال نتیجه بررسی‌های مبتنی بر ارزش‌گذاری برنامه‌های آموزش مهندسی که توسط «شاولسن و تاون»^۱ در شرکت فناوری NetApp انجام پذیرفت، نشان می‌دهد که اجرای آموزش‌های حرفه‌ای نه تنها به کیفی سازی محصولات و خدمات مورد استفاده مشتریان کمک می‌نماید، بلکه نیازهای اقتصادی واحدهای تولیدی را نیز از طریق کاهش هزینه‌ها و اختیار کردن هنجارها و استانداردها برآورده می‌سازد [۳]. انجام این مهم مستلزم آن است که آموزش مهندسی به عنوان عاملی اثر بخش، که قابلیت تلفیق با راهبردهای کسب و کار را دارد، در نظر گرفته شود [۴]. برای این کار باید با دیدگاهی نو به تعریف نیازهای آموزشی پرداخت و این امکان را برای نظام آموزش فراهم آورد تا با سنجش مهارت‌های مورد نیاز مهندسان، چارچوبی برای ارزیابی کیفیت کاری آنها تعریف نموده و مسیر رشد حرفه‌ای ایشان را بر اساس نتایج به دست آمده طرح‌ریزی نماید. تحقیق حاضر به منظور بررسی میزان مهارت‌های مورد نیاز مهندسان شاغل در شرکت صنایع الکترونیک ایران انجام گردیده است. در این تحقیق، به منظور ارزیابی مهارت‌های مورد نیاز از «مدل مهارتی کاتز» که شامل مهارت‌های «فنی»، «انسانی» و «ادراکی» است استفاده شده است [۵]. بر این اساس، در ابتدا بر پایه مبانی نظری و پژوهش‌های انجام شده وضعیت آموزش‌های فنی و مهندسی به صورت کل نگر و در چارچوب مدل مهارتی کاتز مرور می‌گردد. در ادامه نیز مهارت‌های مورد نیاز با پیمایش و نظرخواهی از جامعه آماری مورد مطالعه، تحلیل و بررسی می‌شود.

تغییر، مهم‌ترین پدیده‌ای است که سازمان‌های صنعتی با آن روبرو هستند. از دیدگاه سازمانی تغییر به مفهوم دگرگونی و تحول در سازمان است که امکان استمرار یا بقای فعالیت سازمان را مشخص می‌سازد [۶]. پیچیدگی فزاینده تغییرات محیط پیرامونی و به تبع آن نیازمندی‌های دانشی ایجاب می‌کند که از کارکنان ماهر و کارآمد در اداره سازمان استفاده شود. انجام این مهم مستلزم داشتن مهارت‌های کاری است و نقصان هر یک از مهارت‌ها احتمال موفقیت فرد و نهایتاً احتمال موفقیت سازمان را به عنوان یک کاهش می‌دهد. به اعتقاد

اهداف و راهبردهای از پیش تعریف شده حرکت کنند، لازم است تا این گونه مهارت‌ها را بیاموزند [۵].

▪ «مهارت‌های فنی^{۱۴}» به توانایی فرد در برخورداری از دانش تخصصی در مواجهه مؤثر با موضوعاتی اشاره می‌کند که مربوط به حوزه‌های کاری وی می‌باشند. مهارت‌های فنی از طریق آموزش، کارورزی و تجربه حاصل می‌شوند. از آن جا که این مهارت‌ها دارای ضوابط عینی و قابل اندازه‌گیری هستند؛ لذا کنترل و ارزیابی آنها آسان می‌باشد. از مهم‌ترین مهارت‌های فنی مورد نیاز مهندسان می‌توان به دانش مرتبط با فناوری روز اشاره کرد.

▪ «مهارت‌های ادراکی^{۱۵}» به توانایی فرد در فهم و درک پیچیدگی‌های محیط در تنظیم فعالیت‌های اجرایی برای تحقق اهداف و راهبردهای تعریف شده اشاره می‌نماید. کسب مهارت‌های ادراکی مستلزم فراگیری نظریه‌های علوم رفتاری به ویژه «تئوری‌های سازمان»، «مدیریت»، «تصمیم‌گیری» و کاربرد عملی آنها است. برخورداری از مهارت‌های ادراکی به مهندسان کمک می‌نماید تا با شناسایی روابط متقابل میان عوامل مختلف و تشخیص اولویت‌ها، تصمیمات مؤثری اتخاذ کنند و با اقدامات خود بهترین نتایج را عاید سازمان نمایند.

▪ «مهارت‌های انسانی^{۱۶}» شامل توانایی در همکاری و تشریک مساعی با دیگران در تحقق اهداف پیش بینی شده می‌باشد. کسب مهارت‌های انسانی مستلزم شناخت فرد از نقاط ضعف و قوت خود است. برای این منظور او می‌بایست با بهره‌مندی از افکار روشن و اعتماد به نفس لازم، در سایه احترام به عقاید، ارزش‌ها و احساسات دیگران، محیط امن و قابل قبولی برای توسعه همکاری‌ها فراهم آورد.

اگرچه در انجام برخی از وظایف تعریف شده برای مهندسان، بکارگیری مهارت‌های سه‌گانه لازم به نظر می‌رسد؛ ولی با این وجود، ارزش نسبی آنها در سطوح و رده‌های مختلف فرق می‌کند. برای مثال، مهندسانی که در واحدهای صف (عملیاتی) مشغول هستند به دلیل آنکه مسئولیت اجرا و پایش مستمر برنامه‌های فنی و عملیاتی بر عهده آنها است به مهارت‌های فنی قابل ملاحظه‌ای نیاز دارند. در مقابل، مهندسانی که در سطح مدیریتی فعالیت

رسیده است که عواملی مانند روابط مناسب شغلی، طی آموزش‌های حین کار و مدیریت مناسب کارکنانی که رهبری گروه را بر عهده دارند، می‌تواند در موفقیت پروژه‌های فناوری اطلاعات مؤثر باشد [۱۳].

نتایج تحقیقات «ویچر و وایلد^{۱۱}» روی ۲۶۸ نفر از مهندسان شرکت «زیراکس» نیز نشان می‌دهد که افرادی که از آموزش‌های مدیریتی و مهارت‌های ارتباطی برخوردار بوده‌اند، در مقایسه با سایرین دارای عملکرد بهتری هستند [۱۴]. «لین کرافورد^{۱۲}» نیز نیازهای آموزشی مدیران پروژه را در دو بخش عمده نیازهای دانشی و نیازهای پرورشی دسته‌بندی کرده است [۱۵].

۲- روش شناسی پژوهش

هدف اصلی این پژوهش تعیین نیازهای آموزشی مهندسان شرکت صنایع الکترونیک ایران بر مبنای مهارت‌های «فنی»، «ادراکی» و «انسانی» است. سؤالاتی که در این پژوهش پاسخ داده می‌شود عبارتند از:

- مهندسان شرکت صنایع الکترونیک ایران تا چه میزان به مهارت‌های فنی، ادراکی و انسانی نیاز دارند؟
- آیا بین نوع تحصیلات و مقاطع تحصیلی مختلف مهندسان با نیازهای مهارتی آنان ارتباطی برقرار است؟
- آیا بین میزان سابقه خدمتی مهندسان با نیازهای مهارتی آنان رابطه معنی‌داری وجود دارد؟
- میزان ارتباط حوزه فعالیت تخصصی مهندسان با نیازهای مهارتی آنان چگونه است؟

تعاریف عملیاتی متغیرها

اصطلاح «مهارت» که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است برای توصیف توانایی‌های قابل پرورش مهندسان که به عملکرد مؤثر آنها منجر می‌شود به کارگرفته شده است. «رابرت کاتز^{۱۳}» در سال ۱۹۵۵ با شناسایی انواع مهارت‌های مورد نیاز کارکنان، آنها را در سه دسته کلی مهارت‌های «فنی»، «ادراکی» و «انسانی» طبقه بندی می‌نماید. کاتز در این مدل، اغلب مهارت‌های کاری را اکتسابی فرض می‌کند و توصیه می‌نماید که کارکنان برای این که بتوانند از عهده وظایف خویش برآمده و در جهت

(محاسبه فراوانی، درصد، میانگین، انحراف از استاندارد و رتبه) و آمار استنباطی (آزمون t تک متغیره، تحلیل واریانس یک طرفه، کروسکال والیس و فریدمن) استفاده گردید.

۳- نتایج و بحث

همان طور که در جدول ۱ ملاحظه می شود، از آنجا که در موضوع مهارت فنی، مقدار میانگین نسبت به میانه و نما کوچکتر است و مقدار t مشاهده شده از مقدار بحرانی جدول در سطح خطای ۱٪ بزرگتر است؛ لذا میزان نیاز مهندسان به مهارت‌های فنی در سطح زیاد ارزیابی می گردد. همچنین یافته دیگر جدول حاکی از آن است که نیاز مهندسان به مهارت‌های انسانی در سطح کم می باشد. در زمینه مهارت‌های ادراکی هم با توجه به این که مقدار t مشاهده شده از مقدار بحرانی در سطح خطای ۵٪ بزرگتر است؛ لذا نیاز به این حوزه به میزان زیاد برآورد می گردد. تحلیل انجام شده مؤید آن است که صنعتی بودن سازمان و تغییرات سریع دانشی در حوزه‌های مرتبط، به میزان بسیار زیادی نیاز به آموختن مهارت‌های فنی را در مهندسان ایجاد نموده است. ضمن این که فهم و درک پیچیدگی‌های محیط درون سازمانی و برون سازمانی برای تحقق اهداف و راهبردهای کاری و نیز بهره‌گیری از همکاری دیگران در تنظیم فرایندهای اجرایی کار از دیگر عواملی است که در میزان نیاز به آموختن مهارت‌های ادراکی و انسانی مؤثر بوده‌اند.

نتایج جدول ۲ مؤید آن است که H محاسبه شده از مقدار بحرانی در سطح خطای ۵٪ کوچکتر است؛ لذا می توان نتیجه گرفت که بین نیاز مهندسان به آموزش مهارت‌های انسانی و سطح تحصیلات آنها تفاوت معنی داری وجود ندارد. نتایج تحلیل نشان دهنده این موضوع است که عموماً میزان مهارت‌های انسانی افراد به شناخت آنها از نقاط ضعف و قوت خود بستگی دارد، که نتیجه این خود شناسی بر میزان توانایی و قدرت تشخیص آنها از شرایط محیط کار و به تبع آن چگونگی کارکردن با دیگر کارکنان که شامل فهم «انگیزش» و «رهبری» و به کارگیری مؤثر آنها در پیشبرد وظایف محوله است باز می گردد و به سطح دانش آموختگی آنها در مقاطع مختلف تحصیلی مرتبط نیست.

می کنند به دلیل آن که مسئولیت اصلی آنها تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و سازماندهی امور می باشد، باید به مهارت‌های ادراکی مجهز باشند. در مورد مهارت‌های انسانی چنین ملاحظه‌ای وجود ندارد. به کارگیری این مهارت در همه سطوح کاری برای جلب همکاری و اثرگذاری بر رفتار طرف‌های ذیربط یا ذینفع لازم می باشد.

روش تحقیق

با توجه به این که تحقیق حاضر به بررسی نیازهای مهارتی مهندسان می‌پردازد از نوع «توصیفی- پیمایشی»^{۱۷} است. جامعه آماری متشکل از کلیه مهندسان شاغل در شرکت صنایع الکترونیک ایران است که در سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ تحت پوشش آموزش‌های مهندسی بوده‌اند. از آنجا که بررسی تمام افراد جامعه ممکن نبود؛ لذا با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، نمونه‌ای به اندازه ۱۵۰ نفر انتخاب شد و پرسش‌نامه‌های تهیه شده در اختیار آنان قرار گرفت که از این تعداد، ۱۱۰ نفر به پرسش‌نامه‌ها پاسخ داده‌اند.

همچنین به منظور فراهم آوردن اطلاعات لازم برای بررسی سؤال‌های تحقیق، پرسش‌نامه‌ای متشکل از ۳۰ سؤال بسته پاسخ تدوین و بر اساس مقیاس «لیکرت» درجه‌بندی گردید. در طرح پرسش‌نامه برای کاهش ابهامات، علاوه بر کارشناسان و خبرگان صنعت از نظرات تعدادی از استادان دانشگاهی که در موضوع «آموزش مهندسی» صاحب نظر می‌باشند نیز استفاده شده است. اعتبار پرسش‌نامه از طریق محاسبه ضریب «آلفای کرونباخ» ۰.۹۲ برآورد شده است که نشان از پایایی مناسب پرسش‌نامه دارد.

پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و تنظیم جدول‌های فراوانی، برای بررسی نتایج، میانگین هر سؤال محاسبه شد. به این ترتیب که ابتدا میزان فراوانی هر یک از گویه‌ها در هر محور (مهارت فنی، انسانی و ادراکی) تعیین گردید و سپس فراوانی پاسخ‌ها در ضریب مربوطه (کاملاً ضروری: ۵، ضروری: ۴، نسبتاً ضروری: ۳، مطلوب: ۲ و غیر ضروری: ۱) ضرب گردیده و برای هر سؤال یک نمره محاسبه شده است. با توجه به نمره‌های به دست آمده، محاسبه میانگین و سایر شاخص‌ها انجام و نهایتاً مهارت‌های مورد نیاز از نظر مهندسان به ترتیب و بر اساس هر گویه مشخص گردید. همچنین اطلاعات به دست آمده به وسیله آمار توصیفی

جدول ۲ مقایسه میانگین نیاز مهندسان به مهارت‌های انسانی با توجه به سطح تحصیلات

موضوع	میانگین	انحراف معیار	میانه	نما	ضریب تغییرات	t
مهارت فنی	۲/۲۱	.۴۶۰	۲/۳۲	۳	۲۰/۶۳	۶/۲۴
مهارت ادراکی	۲/۱۱	.۵۰۴	۲/۱۰	۲/۴	۲۳/۶	۲/۲۹
مهارت انسانی	۱/۸۳	.۴۴۲	۱/۸۱	۱/۷	۲۲/۲۳	.۷۹۴

$$H_0: \mu \leq 2$$

$$H_1: \mu > 2$$

جدول ۱ توزیع میانگین نمرات نیاز مهندسان به مهارت‌های فنی، انسانی و ادراکی

سطح تحصیلات	میانگین رتبه
کاردانی	۴۳/۵۸
کارشناسی	۴۱/۵۲
کارشناسی ارشد	۵۷/۳۶
دکتری	۶۴/۷۳

$$\mu = 6/74$$

$$df=3$$

$$Sig = 0/07$$

اطلاعات جدول ۴ نشان می‌دهد که F مشاهده شده در سطح $P < 0/05$ معنی دار نمی‌باشد؛ لذا بین میزان نیاز مهندسان به مهارت‌های فنی، انسانی و ادراکی با سابقه کار آنها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به عبارت دیگر مهندسان دارای سابقه کار متفاوت به میزان مشابهی نسبت به یادگیری مهارت‌های مورد نظر اعلام آمادگی نموده‌اند. دلیل این امر به شرایط متغیر محیطی، تغییرات پی در پی فناوری و نیاز سازمان به تولید محصولات قابل رقابت در بازارهای جهانی باز می‌گردد که ضرورت یادگیری مهارت‌های جدید و همگرایی مهارت‌های آموخته شده با نیازهای واقعی سازمان، حوزه‌های فناوری و در نهایت اثر بخشی عملکردها را ایجاب می‌نماید.

در جدول ۳ نیز از آنجا که F مشاهده شده در سطح $P < 0/05$ معنی دار نیست؛ بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که همانند نتایج جدول پیشین، در این مورد هم بین نیاز مهندسان به آموزش مهارت‌های فنی و ادراکی و سطح تحصیلات آنها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. دلیل این امر آن است که عموماً مهندسان به تناسب حوزه‌های کاری و تخصصی خود در معرض انواع تغییرات محیطی و فناوری قرار می‌گیرند که مواجهه مؤثر با آن بیش از آن که به سطح دانش آموختگی آنها بستگی داشته باشد، به میزان تجربه و مهارت‌های آموخته شده مرتبط است. به این معنا، غنای تجربی و مهارتی مهندسان از اهمیت و اعتبار بیشتری در سازمان برخوردار می‌باشد.

جدول ۳ مقایسه میانگین نیاز مهندسان به مهارت‌های فنی و ادراکی با توجه به سطح تحصیلات

موضوع	کاردانی		کارشناسی		کارشناسی ارشد		دکتری		F	P
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S		
مهارت فنی	۲/۲۸	.۴۷۱	۲/۱۹	.۵۰۸	۲/۳۰	.۴۴۲	۲/۳۹	.۵۸۷	.۴۴۷	.۷۳۰
مهارت ادراکی	۲/۰۵	.۵۳۸	۱/۸۹	.۵۹۵	۲/۱۰	۳/۴۶۱	۲/۴۱	.۵۳۶	۱/۲۶	.۲۹۴

جدول ۴ مقایسه میانگین نمره مهندسان با در نظر گرفتن سنوات خدمتی

P	F	۱۰سال به بالا		۶-۱۰ سال		۱-۵ سال		موضوع
		\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
.۷۸۹	.۲۵۴	.۵۴۶	۲/۳۰	.۴۳۸	۲/۲۸	.۳۹۵	۲/۲۹	مهارت فنی
.۷۹۲	.۲۴۶	.۵۵۳	۲/۱۲	.۴۵۳	۲/۰۹	.۴۶۰	۲/۱۴	مهارت ادراکی
.۴۶۰	.۷۹۲	.۴۷۹	۱/۹۶	.۴۱۵	۱/۹۰	.۴۳۹	۲/۰۷	مهارت انسانی

به این معنا مهندسانی که در خطوط تولید یا در محیط‌های کارگاهی و آزمایشگاهی کار می‌کنند به جهت آن که اغلب درگیر فعالیت‌های عملیاتی می‌باشند به مهارت‌های فنی بیشتر و مهارت‌های ادراکی و انسانی کمتری نیاز دارند. در مقابل، مهندسانی که در سطوح مدیریتی کار می‌کنند، به جهت آن که با موضوعاتی نظیر تحلیل محیطی، همگرایی سازمان با محیط، تجهیز منابع مورد نیاز و به ویژه سازماندهی تیم‌های کاری روبرو هستند، به مهارت‌های ادراکی و انسانی، بیش از مهارت‌های فنی نیاز دارند. با این حال آنها باید قادر باشند که رابطه متقابل همه این مهارت‌ها و وظایف مترتب بر آن را در تحقق هدف‌های کل سازمان تشخیص دهند.

یافته‌های جدول ۵ نیز نشان می‌دهد که F مشاهده شده در سطح $P < ۰/۰۵$ معنی‌دار نیست؛ لذا بین میزان نیاز مهندسان به مهارت فنی، انسانی و ادراکی و حوزه فعالیت تخصصی آنها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. نتایج تحلیل انجام شده مؤید این موضوع است که در صنایع دانش محور که مهندسان به دلیل ایفای نقش کلیدی در رقابت پذیر نمودن سازمان و تعمیق حوزه‌های فناوری آن در زمره سرمایه‌های اصلی محسوب می‌شوند، فارغ از حوزه‌های تخصصی و کاری خود، با شناخت و تحلیل اثر بخش محیط و فناوری‌های پیچیده آن، مهارت‌های مورد نیاز خود را از طریق نظام آموزش تأمین می‌نمایند. در جدول ۶ نیز از آنجا که $F_{(2, 21)} = 88/81$ محاسبه شده از مقدار بحرانی جدول در سطح خطای ۱٪ بزرگ‌تر است؛ بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که رتبه‌بندی مهندسان در میزان نیاز به مهارت‌های سه گانه یکسان نمی‌باشد.

جدول ۵ مقایسه میانگین نمره مهندسان با در نظر گرفتن حوزه فعالیت تخصصی آنها

P	F	انفورماتیک		مخابرات		الکترونیک		موضوع
		\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
.۳۸۳	.۹۷۳	.۵۹۱	۲/۱۸	.۴۷۹	۲/۳۰	.۴۲۷	۲/۳۷	مهارت فنی
.۴۱۸	.۹۱۶	.۵۹۳	۲/۰۴	.۵۴۰	۲/۰۲	.۴۴۵	۲/۲۱	مهارت ادراکی
.۶۵۵	.۷۶۲	.۵۵۲	۱/۹۱	.۴۷۳	۱/۹۶	.۴۳۴	۲/۰۱	مهارت انسانی

جدول ۶ رتبه بندی آموزش‌های مورد نیاز مهندسان به مهارت‌های فنی، انسانی و ادراکی

میانگین رتبه	موضوع
۲/۵۸	مهارت فنی
۱/۸۵	مهارت ادراکی
۱/۶۰	مهارت انسانی

$$F_{(2, 58)} = 58/51$$

$$df = 2$$

$$Sig = ۰/۰۰۰$$

۴- نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که مهندسان شرکت صنایع الکترونیک ایران در زمینه مهارت‌های فنی به میزان زیاد نیاز به آموزش دارند. در این زمینه بیشترین عناوین مورد نیاز شامل یادگیری «دانش مرتبط با فناوری روز»، «کاربری دستگاه‌ها و ماشین آلات»، «استانداردهای فنی» و آشنایی با «نرم‌افزارهای مهندسی» بوده است. همچنین آن تعداد از مهندسانی که در سطوح مدیریتی فعالیت می‌کردند، علاوه بر مهارت‌های فنی نسبت به یادگیری مهارت‌های ادراکی نیز اعلام نیاز نمودند که مهم‌ترین نیاز آموزشی آنها عبارت از «مدیریت منابع انسانی پروژه‌ها» و «شیوه‌های مدیریت مراکز صنعتی و پژوهشی» بوده است. تحلیل اطلاعات حاصل از مقایسه میانگین نمرات مهندسان در زمینه مهارت‌های فنی، ادراکی و انسانی نیز مؤید این است که بین نیازهای مهندسان با مقاطع و گرایش‌های تحصیلی، سابقه کار و حوزه‌های فعالیت تخصصی آنها رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

همچنین به استناد نتیجه اصلی این تحقیق که نشان داد مهندسان در زمینه یادگیری مهارت‌های فنی، بیشترین نیاز به آموزش را احساس کرده‌اند می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تحولات سریع فناوری، افزایش انتظارات مشتریان، تولید محصولات قابل رقابت در بازارهای جهانی و بسیاری تحولات دیگر موجب نیاز به مهارت‌های فنی گردیده است. در سطوح مدیریتی نیز اگر مهندسی از مهارت‌های مدیریتی کمتری برخوردار باشد، حتماً لازم است تا مهارت‌های انسانی و درک کلی او از ارتباطات سازمانی به حد اعلا پرورش یابد؛ به این معنا که اگر قرار است مدیریت یک پروژه یا یک واحد کاری به مهندسی سپرده شود، لازم است تا علاوه بر مهارت‌های فنی، یادگیری مهارت‌های ادراکی و انسانی نیز در برنامه‌های آموزشی وی درج گردد.

با استناد به نتایج به دست آمده می‌توان الگوبرداری از سازمان‌های موفق در برنامه‌های مهارت‌آموزی (به عنوان ضرورتی اجتناب ناپذیر برای تبادل دانش، تجربیات و مهارت‌ها)، تدوین برنامه‌های آموزشی به روز، که نیازهای مهندسان را در حداقل زمان و با بهترین کیفیت تأمین نماید، و ایجاد انعطاف در رویه‌های آموزشی به منظور ایجاد شرایط و فرصت‌های مناسب آموزشی را از مهم‌ترین

پیشنهاداتی دانست که می‌توان برای نظام آموزش مهندسی شرکت صنایع الکترونیک ایران متصور بود.

پی‌نوشت

- ¹Shavelson & Towne
- ²Alpander
- ³Pirabeans
- ⁴Muraski&Whiteman
- ⁵Herman Kahn
- ⁶Hudson Institute
- ⁷Freeman
- ⁸Shipper
- ⁹Lynda Roberson
- ¹⁰American Telephone and Telegraph (AT&T)
- ¹¹Visscher&Wild
- ¹²Lynn Crawford
- ¹³Robert Katz
- ¹⁴Technical Skill
- ¹⁵Conceptual Skill
- ¹⁶Human Skill
- ¹⁷Descriptive-Survey Research

مراجع

- [1] Baker M., *Training Effectiveness Assessment*, Naval Air Warfare center Training System Devison, 1999, p.51.
- [2] هداوند سعید، توسعه شایستگی‌های مدیریتی، عامل بهبود عملکرد سازمان در محیط‌های استراتژیک، فصلنامه توسعه مدیریت منابع انسانی و پشتیبانی، سال پنجم، شماره ۲، ۱۳۸۹، صفحه ۷۳.
- [3] Painter S., *Efficacy beliefs about teacher evaluations*, Journal of Educational Administration, Vol.38, No.4, 2008, p.36.
- [4] هرگا رادنی، کویرناس جان، دچمبیبو دیورا و اسمیت جانیس، سنجش عملکرد آموزش در سازمان‌های مهندسی، ترجمه لطفاله همدانی محمدحسین، سازمان مدیریت صنعتی، فصلنامه مدیر ساز، سال چهارم، شماره ۴، ۱۳۸۱، صفحه ۷۹.
- [5] Shipper F. and Davy J., *a model and investigation of managerial skills, employees' attitudes, and managerial performance*, The Leadership Quarterly, Academy of Management Review, 2002, pp.97-98
- [6] نجفی اسدالله، بررسی فعالیت‌های آموزش مهندسی شرکت‌های چند ملیتی واقع در ایران، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، شماره ۴۷، ۱۳۸۹، صفحه ۸۲.

- [7] Cline E. and Seibert P., *Help for first time needs Assessors*, Training and Development Journal, Vol.47, No.5, **1993**, p.99.
- [8] Gordon R., *Substitutes for leadership theory a critical review*, Academy of Management Review, **2004**, P.290.
- [9] Branson J., *speaking at the balanced scorecard collaborative*, conference on human capital, Naples, Florida, **2005**, p.169.
- [10] Butler R.J., *Managing innovation, controlled chaos*, Harvard business review, may-June, **2006**, p.12.
- [11] Mc colland S., *a system Approach to need assessment*, Training and Development Journal, Vol.46, No.8, **2002**, p.51.
- [12] Freeman J., *Human Resources Planning-training needs analysis*, Management quarterly, Vol.34, No.3, **1993**, p.32.
- [13] Roberson L., *an Empirical Investigation of Employee Perceotionas of Outsourcing Success of Information Technology*, Vol.38, No.12, **2006**, p.783.
- [14] Visscher A. and Wild P., *The Potential of Information Technology in Support of Teacher an Educational Managers Managing Thire Work Environment*, Vol.2, No.4, **1997**, p.274.
- [15] Project Management Institute, *Project Manager Competency Development Framework*, First edition, Newtown Square (PA, USA), Project Management Institute, **2000**, p.5.
-