بررسی اثربخشی دو روش آموزشی تمرین کار عملی و سخنرانی بر مهارت کارکنان برق کار بر اساس الگوی TIER

رسول یاراحمدی[۱]، مریم برهانی جبلی[۲]، شاهین تیموری[۳*]

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۱/۱۷ تاریخ ویرایش: ۹۴/۰۸/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱۳

چکیده

زمینه و هدف: یکی از دلایل برق گرفتگی عدم ارائه آموزش کارآمد به فرد است هدف این مطالعه مقایسه اثربخشی دو روش سخنرانی و تمرین عملی بر مهارت و توانمندی کارکنان برق کار در شناسایی و کنترل مخاطرات الکتریکی براساس الگوی پژوهش اثربخشی مداخله آموزش (TIER) است.

روش بررسی: در این مطالعه نوع نیمه تجربی از نوع قبل و بعد، در مرحله اول با کمک الگوی ((توسعه برنامه آموزشی)) (DACUM) نیازسنجی آموزش صورت گرفته و با نتایج آزمون پایلوت، ۶۱ نفر از اداره مولد بخار و ۶۱ نفر از اداره مولد برق معاونت فنی رجا به طور تصادفی انتخاب شدند. در مرحله دوم؛ روایی محتوا و پایایی آزمون‌های عملکرد محاسبه شد. سپس روش ((تمرین عملی)) برای پرسنل اداره مولد بخار و روش ((سخنرانی)) برای کارکنان اداره مولد برق در سه جلسه برگزار شد. یک ماه بعد از مداخله آموزشی داده ها دوباره گرد آوری، تجزیه و تحلیل و با قبل از آموزش مقایسه شد.

یافته‌ها: بعد از آموزش، میانگین نمرات مهارت و توانمندی کارکنان اداره مولد بخار به ترتیب ۱۰/۱۳ و ۱۵/۲۷، و برای مولد برق به ترتیب ۷/۲۴ و ۱۱/۸۱ بود و تفاوت معناداری در میان نمرات مهارت و توامندی افراد دو گروه مشاهده شد ($P<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: روش آموزش ((تمرین عملی)) در مقایسه با روش ((سخنرانی)) در افزایش مهارت کمک های اولیه و افزایش توانمندی افراد به منظور شناسایی خطرات الکتریکی کارآمدتر بود.

کلیدواژه‌ها: آموزش، ایمنی برق، مهارت، توانمندی، TIER، تمرین کار عملی، سخنرانی.

مقدمه

عامل انسانی یکی از مهم‌ترین علل حوادث شغلی شناخته‌شده است؛ گزارشات منتشره از سوی سازمان پزشکی قانونی کشور نشان می‌دهد در سال ۱۳۹۱، ۵۴۹۴ نفر تنها به علت بی‌احتیاطی، ۶۸۳ نفر به دلیل عدم رعایت مقررات ایمنی، ۴۱۸ نفر به دلیل وسایل بدون حفاظت، ۳۳۶ نفر به دلیل عدم استفاده از وسایل حفاظتی و ۳۰۰ نفر نیز به دلیل استفاده از وسایل معیوب دچار حادثه ناشی از کارشده‌اند و به‌طورکلی تعداد ۱۵۱۷ کارگر در اثر حوادث ناشی از کار جان خود را ازدست‌داده‌اند (۱). مطالعات انجام شده در ایالت متحده آمریکا نیز نشان می‌دهد سالانه بیش از ۳۰ هزار حادثه غیر کشنده شوک الکتریکی اتفاق می‌افتد، همچنین تعداد حادثه برق گرفتگی ناشی از استفاده از این تجهیزات ۶۰ مورد در هر سال برآورد شده است (۲).

از راهکارهای مؤثر در کاهش ریسک حوادث شغلی در سازمان‌ها و صنایع، آموزش کارآمد به کارکنان می‌باشد (۳ و ۴). مدیران، کارشناسان بهداشت حرفه‌ای صنایع و سازمان‌ها تلاش می‌کنند تا با اجرای دوره‌های آموزشی مناسب خطاها، اعمال ناایمن و رفتارهای غیربهداشتی کارگران را کاهش داده و با نصب سیستم‌های ایمنی و بازرسی، ایمنی در محیط کار را افزایش دهند. اما همچنان مطالعات منتشر شده علت بسیاری از حوادث محیط کار را بی‌دقتی، نگرش غلط و انجام رفتارهای ناایمن کارگران نشان می‌دهند (۵).

آموزش تجربه‌ای است مبتنی بر یادگیری و به‌منظور ایجاد تغییرات تدریجی و نسبتاً ماندگار در فرد صورت

۱- (نویسنده مسئول)دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، عضو مرکز تحقیقات بهداشت کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران. yarahmadi.r@iums.ac.ir
۲- کارشناس ارشد (دانش آموخته) بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران.
۳- کارشناس ارشد (دانش آموخته) بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

می‌پذیرد تا فرد بتواند توانایی خود را برای انجام دادن کارها بهبود بخشد. به طور معمول گفته می‌شود، آموزش می‌تواند تغییر مهارت‌ها، دانش، نگرش‌ها و رفتار اجتماعی و سازمانی را در برداشته باشد. روش‌های آموزشی متنوعی برای اجرا وجود دارند. هریک از این روش‌ها محاسن و معایب خاص خود را دارند؛ انتخاب روش مناسب بسته به نیازمندی‌های گروه یادگیرنده، برنامه‌های مدیریت بهداشت–ایمنی و با توجه به اهداف سازمان انتخاب می‌شوند. روش آموزش سخنرانی یک روش مرسوم و رایج برای انتقال حجم زیادی از مطالب آموزشی به یادگیرندگان به حساب می‌آید؛ از این روش به عنوان آموزش مربی محور یاد می‌شود. از مزایای این روش می‌توان به کم‌هزینه بودن، تهیه امکانات آموزش در سریع‌ترین زمان ممکن، نیازمندی مختصر به برنامه‌ریزی جهت اجرای مواد آموزشی در کلاس اشاره کرد و از معایب آن می‌توان به انتقال حجم زیاد اطلاعات در مدت زمان کم، خستگی یادگیرندگان در طول دوره، انگیزش پایین برای مشارکت در مباحث آموزشی و اثربخشی کوتاه مدت اشاره داشت. در مقابل، روش‌های مشارکتی یادگیرنده محور هستند و یک نمونه از این روش ((تمرین کار عملی))[1] می‌باشد. آموزش مشارکتی شامل فعالیت‌هایی است که از یادگیرنده انتظار می‌رود و یا فرد را تشویق می‌کند تا کاری انجام دهد؛ و فعالانه در گفتگو، برنامه‌ریزی، حل مسئله، تجزیه و تحلیل، ساخت یا مانور درگیر شود. مزایای آموزش مشارکتی به طور قابل توجهی مهم‌تر از معایب آن می‌باشد. از معایب این روش می‌توان به: پرهزینه بودن، نیازمندی به مدیریت زمان و حجم بالای کار برای اجرا اشاره کرد و از مزایای آن افزایش یادگیری در مهارت‌ها و توانمندی‌ها، لذت بخش بودن و ایجاد انگیزه برای مشارکت و اثربخشی دراز مدت را می‌توان نام برد (۶ و ۷).

مطالعه سازمان NIOSH در سال ۱۹۹۳، نشان می‌دهد " ۲۰۱ حادثه برق گرفتگی همراه با ۲۱۷ مورد مرگ و میر کارگر" به علت کمبود آموزش روی داده است که این عامل به عنوان یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار در بروز حوادث برق گرفتگی شناخته‌شده است (۸ و ۹). بِرک و همکارانش نیز در مروری جامع‌نگر با واردکردن ۹۵ مطالعه به پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند که کسب دانش، کاهش حوادث، جراحات و بیماری در کارگران به سطح مشارکت کارگران در آموزش بستگی دارد (درگیری با کار، نیازمند مشارکت فعالانه از سوی آن‌هاست). در این مطالعه عنوان شده است، آموزشی که دربردارنده الگوسازی رفتار، تمرینات اساسی و گفتگو باشد می‌تواند از سایر روش‌های آموزشی کارآمدتر و مفیدتر باشد، که از دیگر نتایج مهم این پژوهش بشمار می‌آید (۱۰ و ۱۱).

برای تشخیص این موضوع که آیا انتخاب آموزش یک راه حل درست برای مشکلات محیط کار و کاهش حوادث و خطرات شغلی می‌باشد، می‌بایست به نیازسنجی آموزش پرداخت. از الگوهای جامع ارزیابی اثربخشی آموزش بهداشت و ایمنی، الگوی ((پژوهش اثربخشی مداخله آموزش))[2] می‌باشد که توسط دپارتمان منابع انسانی ((موسسه ملی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا)) (NIOSH)[3] در سال ۱۹۹۹ ارائه شده است. الگوی TIER از کارآمدترین الگوهای مورد استفاده در پژوهش اثربخشی نتایج آموزش بهداشت و ایمنی در محیط کار بوده و از طرفی یک الگوی جامع و راهبردی برای کارشناسان بهداشت و ایمنی کار و نیز دپارتمان آموزش HSE سازمان‌ها و صنایع می‌باشد. چارچوب عملیاتی این الگو به گونه است که برای نیازسنجی مداخلات آموزشی و ارزیابی نتایج بلند مدت آموزشی طراحی شده است (۵). این الگو تمام عوامل فردی و سازمانی را در جهت شناخت و پیگیری الگوهای اثربخش آموزش در نظر گرفته است و

[1] Hands-on Practice

2 Training Intervention Effectiveness Reaserch (TIER)
3 National Institute of Safety and Health

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

پژوهشگر با دنبال نمودن مسیر این الگو به نتایج جامع و قابل اطمینان می‌رسد. همچنین می‌توان از آن در برنامه‌ریزی مجدد آموزش بهداشت و ایمنی یک صنعت یا شرکت استفاده نمود یا برنامه آموزشی فعلی را بازنگری مجدد نمود و نواقص برنامه پیشین را شناسایی و اصلاح کرد تا اهداف کلی و ویژه آموزش مورد نظر مربی یا واحد آموزش به دست آید. این الگو چهارمرحله اجرایی دارد: ۱)تحقیق تکوینی(Formative Research) ۲)تحقیق تدریجی(ResearchProcess) ۳) تحقیق نتایج (Outcome Research) ۴) ارزشیابی اثرات بلند مدت (Impact Assessment) (۴). اهداف مطالعه میدانی تحقیق حاضر با زمان بندی مشخص تا اجرا و نتیجه گیری نتایج مرحله سوم انجام شد؛ لذا نتایج مرحله چهارم ؛ ارزشیابی اثرات بلند مدت؛ در این مقاله مد نظر نیست (۱۲).

مطالعه حاضر، یک مطالعه نیمه تجربی از نوع قبل و بعد می‌باشد. هدف این مطالعه تعیین اثربخشی دو روش آموزش ایمنی برق در دو گروه مختلف انتخاب شده است. عدم وجود شواهد کافی مبنی بر اثبات و اطمینان اثربخشی جلسات آموزشی با روش تمرین کار عملی در مقایسه با روش آموزش سخنرانی، سبب شده است تا مطالعه حاضر به منظور ارزیابی میزان اثربخشی روش آموزشی تمرین کار عملی بر نتایج بلند مدت دوره آموزشی، نسبت به روش آموزش سخنرانی در دو گروه مجزا مورد آزمون قرارگیرد. با بهره گیری از الگوی TIER، نیازسنجی آموزش، تعیین اهداف آموزشی، ابزارهای جمع آوری داده ها، برنامه‌ریزی آموزشی و ارزیابی نتایج به صورت مرحله به مرحله انجام گرفته و نتایج کمی یا کیفی حاصل از هر مرحله مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

روش بررسی

تحقیق حاضر به ترتیب مراحل پژوهشی ذیل انجام شد.

۱- مرحله تحقیق تکوینی

این مرحله برای دو اداره مولد برق و مولد بخار به طور جداگانه و به ترتیب انجام شد.

بخش اول: پرسشنامه نیاز سنجی آموزش؛ توسط محقق و منطبق با الگوی DACUM طراحی و برای کلیه کارشناسان بهداشت حرفه‌ای مجموعه ارسال شد.

بخش دوم: پرسشنامه مذکور برای مدیران و کارگران ماهر در هر شرکت پیمانکاری ارسال شد. در اداره مولد بخار؛ کمیته مدیران، کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و کارگران ماهر دوره‌های آموزشی را کاربردی دانسته و ۷۲٪ این کارکنان نیز با روش "تمرین کار عملی" در دوره‌های آموزش موافقت داشتند؛ لذا روش ((تمرین کار علمی)) برای کارکنان اداره مولد بخار انتخاب گردید.

از سوی دیگر مراحل ذکر شده در میان کارکنان اداره مولد برق انجام شد و کمیته مدیران، کارشناسان و کارگران ماهر به منظور جلب مشارکت کارکنان بر مفید بودن سرفصل آموزشی تاکید داشته و ۷۵٪ کارکنان با برگزاری کلاس سخنرانی موافقت داشتند، لذا روش آموزش ((سخنرانی)) برای این گروه از کارکنان انتخاب گردید (جدول ۱).

بخش سوم: وظایف شغلی و نیاز های آموزشی شناسایی شده در گام قبل در کمیته ای متشکل از مدیران، کارگران ماهر و کارشناسان بهداشت حرفه‌ای اعتبار بخشی شدند (جدول ۱). سپس اهداف ویژه آموزش تخصصی ایمنی برق با توجه به نتایج گام اول و دوم و بر اساس فرضیات و اهداف تحقیق تدوین گردید.

بخش چهارم: انتظارات و خواسته های کارکنان در مورد مسائل ایمنی برق با انتخاب ۲۰ نمونه تصادفی از هر دو گروه با انجام مصاحبه ساخت دار (بسته) به صورت مکتوب جمع آوری شد (جدول ۱).

بخش پنجم: پیش نویس مواد آموزشی تهیه و در بخش ششم: آزمون پایلوت در دو گروه با هدف تعیین حجم نمونه اصلی مطالعه، انجام شد. تعداد ۱۰ نفر در هر دو گروه به صورت تصادفی پرسشنامه آگاهی ایمنی برق طراحی شده توسط محقق را تکمیل کردند و

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

جدول ۱- نتایج گام دوم و چهارم مرحله تحقیق تکوینی اداره مولد برق و اداره مولد بخار

	پارامترها	اداره مولد برق	اداره مولد بخار
نتایج نیازسنجی به روش DACUM	آنالیز وظایف شغلی	۸۰٪ از نوع تعمیر نگهداری ۱۰٪ از نوع بازرسی ۱۰٪ از نوع راهبری	۸۰٪ از نوع تعمیر نگهداری ۱۰٪ از نوع بازرسی ۱۰٪ از نوع راهبری
	کمیته ویژه مدیران، کارشناسان و کارگران ماهر	۱. تاکید بر مفید بودن سرفصل های آموزشی برای جلب مشارکت کارکنان	۱. تاکید برکاربردی بودن دوره های آموزشی
	پارامترها	اداره مولد برق	اداره مولد بخار
نتایج مصاحبه تصادفی باز	کیفیت وسایل حفاظت فردی	۷۵٪ ناراضی بودند	۷۲٪ ناراضی بودند
	آموزش وسایل حفاظت فردی	۶۲/۵٪ آموزش ندیدند	۸۳٪ آموزش ندیدند
	وضعیت ایمنی برق کارگاه ها	۶۰٪ اظهار نامطلوبی	۷۵٪ اظهار نامطلوبی
	علاقه مندی به شیوه آموزشی	۶۲/۵٪ کار عملی	۷۲٪ کار عملی
	برگزاری دوره آموزش ایمنی برق	۷۵٪ موافق بودند	۷۰٪ موافق بودند

درنهایت حجم نمونه اصلی مطابق فرمول زیر محاسبه گردید:

$$n = \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta}\right)\times 2 \times S^2}{d^2}$$ (فرمول ۱)

S^2=واریانس نمرات آگاهی یا نگرش

d^2=درصد میانگین نمرات که قرار است طی آموزش ارتقا یابد.

$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ = ۱/۹۶

میانگین و انحراف معیار نمرات پرسشنامه آگاهی ایمنی برق در اداره مولد برق $\bar{x}$=۱۴ ،$S^2 = ۵/۶$ و در اداره مولد بخار $\bar{x}$=۱۲/۵ ،$S^2 = ۶/۸$ محاسبه شد. مطابق با فرمول تعیین حجم نمونه، در هر گروه تعداد ۶۱ نفر(نفر () برای مطالعه اصلی به روش تصادفی متناسب با حجم[۴] انتخاب شدند.

معیار ورود افراد به طرح عبارت بود از: ۱- تعمیرکاران برق، سرپرستان برق، جوشکاران. ۲- افراد دارای قرارداد یکساله با شرکت پیمانکار ۳- ساکن تهران و اطراف شهر تهران باشند. همچنین معیار خروج از طرح: ۱-تعمیرکاران مکانیک- سرپرستان مکانیک- کارکنان اداری- کارشناسان اداره کل- کارگران خدماتی.۲- افرادی که در مرحله فسخ قرارداد هستند. ۳-ساکنین شهرستان، تعیین گردید.

[4] Proportional stratified sampling

۲- مرحله تحقیق تدریجی

این مرحله نیز برای کارکنان دو اداره مولد برق و اداره مولد بخار بخصوص با توجه به فاصله فیزیکی موجود بین دو اداره به طور جداگانه به ترتیب زیر انجام شد.

بخش اول: آزمون میدانی با کمک پیش نویس مواد آموزشی تهیه شده با کمک یک جلسه آموزش ((سخنرانی)) برای هر دو گروه انجام شد.

بخش دوم: با توجه به اهداف ویژه تحقیق، پیش نویس مواد آموزشی اصلاح و سر فصل های آموزشی جدید اضافه شد.

بخش سوم: ابزارهای سنجش مانند آزمون عملکرد شبیه سازی شده و آزمون عملکرد نمونه کار منطبق با شرایط کاری کارکنان توسط محقق طراحی و در هر گروه به طور تصادفی برای ۱۰ نفر اجرا شد؛ تا روایی و پایایی این دو آزمون در این مرحله قبل از اجرای آموزش محاسبه شود.

از آنجائیکه روشهای سنجش مشاهده مستقیم "رفتارهای آشکار" یا "محصولات رفتاری" را به‌طور بی واسطه مورد سنجش قرار می‌دهند؛ نیازمند محاسبه و تعیین روایی نمی باشند. لذا آزمون عملکرد شبیه سازی شده که به مشاهده مستقیم رفتار های مربوط به مهارت امدادرسانی افراد می پردازد، نیازمند محاسبه آزمون روایی نمی‌باشد (۱).

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

اما پایایی آزمون عملکرد شبیه سازی شده به روش زیر محاسبه گردید:
(فرمول ۲)

$$\text{ضریب پایایی} = \frac{\text{تعداد توافق ها}}{\text{تعداد عدم توافقها+ تعداد توافقها}} \times 100$$

پایایی آزمون عملکرد شبیه سازی شده (بازنگری اول) مقدار ۷۳٪ و در (بازنگری دوم) مقدار ۷۵٪ بدست آمد. روایی محتوا برای آزمون عملکرد نمونه کار در بازنگری اول مقدار ۸۴٪ و در بازنگری دوم مقدار ۸۶٪ بدست آمد. پایایی آزمون نمونه کار با روش بازآزمایی (Test-retest) محاسبه (۱۳) و مقدار آن در بازنگری اول ۸۸٪ و در بازنگری دوم، مقدار ۸۸٪ بدست آمد.

۳- مرحله تحقیق نتایج

آنالیز نتایج حاصل برای دو اداره مولد برق و اداره مولد بخار به طور جداگانه به ترتیب زیر انجام شد.

بخش اول: با توجه به نتایج آزمون پایلوت در مرحله اول، با استفاده از نمونه گیری تصادفی متناسب با حجم، بعد از اتخاذ شرایط ورود و خروج به طرح، نمونه های مطالعه اصلی از میان جامعه شرکت های پیمانکاری انتخاب شدند.

بخش دوم: آزمون عملکرد شبیه سازی شده و آزمون عملکرد نمونه کار برای کلیه نمونه های مطالعه اصلی یک ماه قبل از شروع مداخله آموزشی به صورت دوره ای برگزار شد تا میزان مهارت و توانمندی اولیه آنها در شناسایی خطرات الکتریکی و نجات جان مصدومین مورد سنجش قرار گیرد.

بخش سوم: کلاس های آموزشی "تمرین کارعملی" برای کارکنان اداره مولد بخار و آموزش "سخنرانی" برای کارکنان اداره مولد برق در ۳ جلسه ۲ساعته با گروه بندی ۳ نفره یادگیرندگان، انجام شد. سرفصل آموزشی تعیین شده در روش "کلاسی" و "تمرین کار عملی" کاملا یکسان بود. شیوه ارائه مطالب در روش کلاسی به ترتیب زیر ارائه گردید: جلسه اول: آشنایی با حوادث و سوانح الکتریکی. جلسه دوم: آشنایی اصول اولیه و امداد رسانی به مصدومین سوانح الکتریکی و نیز برگزاری کارگاه حل مسئله و مانور حادثه شبیه سازی بر روی برگه های پرسش و پاسخ. جلسه سوم: آشنایی با نواقص و راه های شناسایی به موقع خطرات تاسیسات الکتریکی با برگزاری کارگاه حل مسئله و مانور شبیه سازی بر روی برگه های پرسش و پاسخ.

سه جلسه آموزشی ذکرشده با سرفصل یکسان، در روش "تمرین کار عملی" به همان ترتیب برگزار شد؛ با این تفاوت اساسی که حضور یادگیرندگان از کلاس درس به محیط شبیه سازی شده کار تغییر یافت.

برای آموزش صحیح امدادرسانی و احیاء قلبی ریوی، از یک نفر داوطلب (مصدوم) در حین آموزش بهره گرفتیم. کارگاه حل مسئله شناسایی و رفع نواقص سیستم بر روی اشل واقعی مولد بخار، تابلو برق و دستگاه جوشکاری معیوب مستقر در محل برگزار شد.

بخش چهارم: آزمون عملکرد شبیه سازی شده و آزمون عملکرد نمونه کار برای کلیه یادگیرندگان یک ماه بعد از مداخله آموزشی به صورت دوره ای برگزار شد تا میزان مهارت و توانمندی آنها مجددا سنجش شود. بخش پنجم: داده های کمی و کیفی بدست آمده با کمک آزمون‌های آماری تی مستقل، تی زوجی و آزمون ناپارامتری من ویتنی در نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

مطابق با یافته‌های مرحله آنالیز نتایج تحقیق، میانگین نمرات مهارت کارکنان مولد بخار بعد از مداخله در مقایسه با نمرات مهارت کارکنان مولد برق به‌طور قابل توجهی بیشتر بود (جدول ۲). میانگین نمرات توانمندی کارکنان مولد بخار بعد از مداخله، در مقایسه با نمرات توانمندی کارکنان مولد برق بیشتر بود (جدول ۲).

نتایج آنالیز آزمون‌های تی مستقل نشان می‌دهد، تفاوت نمرات مهارت کارکنان دو گروه مولد بخار و مولد برق بعد از انجام مداخله با یکدیگر معنادار می‌باشد ($P<0/001$). همچنین نمرات توانمندی دو

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

جدول ۲- شاخص های آماری اندازه گیری شده مرحله تحقیق نتایج در اداره مولد برق و اداره مولد بخار

مداخله	گروه آماری	اداره مولد برق		اداره مولد بخار		تعداد نمونه	نتایج آزمون تی مستقل			
	متغیر ها	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار		t	df	خطای معیار	P-value
قبل از مداخله	مهارت	۵/۳۲	۱/۴۳	۶/۲۲	۱/۶۳	۶۱	-۳/۲۶	۱۲۱	۰/۲۷	<۰/۰۰۱*
بعد از مداخله	مهارت	۷/۲۴	۱/۶۹	۱۰/۱۳	۱/۵۶	۶۱	-۹/۸	۱۲۱	۰/۲۹	<۰/۰۰۱*
قبل از مداخله	توانمندی	۸/۸۵	۱/۷۷	۸/۴۱	۱/۷۵	۶۱	۱/۳۷	۱۲۱	۰/۳۱	۰/۱۷
بعد از مداخله	توانمندی	۱۱/۸۱	۱/۸۵	۱۵/۲۷	۱/۹	۶۱	-۱۰/۲	۱۲۱	۰/۳۳	<۰/۰۰۱*

*اختلاف معنادار است.

گروه مولد بخار و مولد برق بعد از انجام مداخله با یکدیگر تفاوت معناداری را نشان می‌دهد (P<۰/۰۰۱). بر اساس نتایج آزمون‌های تی زوجی، نمرات مهارت و توانمندی قبل و بعد از مداخله در هر گروه تفاوت معناداری دارند(P<۰/۰۰۱). (جدول ۲) فراوانی نسبی سابقه کار "بالای ۹ سال" کارکنان اداره مولد برق و بخار به ترتیب ؛ ۱۴/۵ ٪ و ۸/۲ ٪ و فراوانی نسبی تحصیلات دیپلم کارکنان اداره مولد برق و بخار به ترتیب؛ ۷۲/۱ ٪ و ۸۸/۵ ٪ بود.

آنالیز نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون، همبستگی سابقه کاری افراد و تفاوت نمرات نگرش کارکنان اداره مولد برق را با p= ۰/۰۳ و r = ۰/۲۶ مثبت نشان می‌دهد. در حالی که در گروه مولد بخار با p= ۰/۲۲ و r = ۰/۱۵ همبستگی مثبت وجود ندارد. و همان‌طور که در جدول ۲ نیز مشاهده شده است تفاوت نمرات مهارت کارکنان مولد برق در ارتباط با سابقه کاری با عدد قابل اغماضی، می‌تواند قابل ملاحظه باشد که نشانگر ارتباط مثبت سابقه کاری با مهارت افراد آموزش دیده باشد. که می‌تواند ناشی از بررسی کوتاه مدت این عامل باشد و با افزایش طول دوره آموزشی همبستگی چشم گیر تری را میان این دو مولفه شاهد بود.

بحث

روش آموزش "تمرین کار عملی" روشی مبتنی بر درگیری و مشارکت بالای یادگیرندگان در مباحث و اهداف تعیین شده می‌باشد. با توجه به این نکته انتظار میرود روند کسب دانش و نگرش مثبت در خصوص اهمیت مسائل بهداشت و ایمنی در محیط کار تسریع یابد. از سوی دیگر به دلیل اینکه یادگیرندگان در آزمون ها و کارگاه های حل مسئله مشارکت فعال دارند، برای درک موضوع و اهمیت پیشگیری خطرات الکتریکی و نجات جان مصدمین در زمان حادثه انگیزش و استقبال بیشتری را به یادگیری نشان می دهند.

ایجاد گروه های سه نفره ثابت در هر دوره آموزشی موجب نظم بیشتر در اجرای کارگاه های حل مسئله و پرسش و پاسخ گروهی حین تدریس شده و موجب افزایش اعتماد به نفس یادگیرندگان برای مشارکت خواهد شد. فرضیات و پرسش های پژوهشگر در خصوص کارآمدی نتایج میان مدت این روش نسبت به روش مرسوم "سخنرانی" که درگیری و مشارکت یادگیرندگان با مواد آموزشی و اهداف از پیش تعیین شده در سطح کمتری قرار دارد، توسط نتایج داده های بدست آمده را مورد تائید قرار می‌دهد. لذا میانگین نمرات مهارت و توانمندی گروه آموزش دیده با روش تمرین عملی بعد از مداخله به ترتیب ۱۰/۱۳ و ۱۵/۲۷ بود که نسبت به میانگین نمرات مهارت و توانمندی گروه آموزش دیده با روش سخنرانی که ۷/۲۴ و ۱۱/۸۱ بود بیشتر می‌باشد (جدول۲).

میانگین نمرات مهارت گروهی که با روش تمرین کار عملی آموزش دیدند قبل از مداخله ($\bar{M}$ = ۶/۳۲) نسبت به میانگین نمرات مهارت گروه آموزش دیده با روش سخنرانی ($\bar{M}$ = ۵/۳۲) تفاوت معنادار نشان

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

می‌دهد (جدول ۲). علت این تفاوت را می‌توان بدین شکل استنباط نمود که کارکنان مولد بخار نسبت به گروه مولد برق با تاسیسات پر مخاطره که ایجاد حریق با منشا الکتریکی و شیمیایی می‌کند مشغول به کار هستند و نیازمند مهارت بیشتر برای نجات جان مصدومین می باشند و همزمان با یافته‌های محقق در مرحله نیاز سنجی آموزش؛ شرکت در دوره‌های آموزشی کمک های اولیه بدو استخدام از سوی مدیران اجرایی گروهی که روش تمرین کار عملی دریافت کردند همواره تاکئید بسیاری می شد در حالی که شرکت در همین دوره ها از سوی گروهی که روش سخنرانی را دریافت نمودند از سوی مدیران اجرایی آنها به دلیل ساختار اداری موجود تا حدی نادیده گرفته می شد. طبق نظر فلین و همکاران (۹) سه رده از مدیریت در فرهنگ ایمنی سازمان نقش دارد و اظهار می‌کند مطالعات محدودی ارتباط مدیریت و ایمنی را مورد بررسی قرار داده است و بیشتر آنها، ارتباط رده پایین مدیریت مانند سرپرستان را با ایمنی بررسی کرده اند. مدیریت رده پایین در روش کار و عملیات ایمنی نقش دارند و به نظر کوپر (۱۳) این دسته از مدیران هستند که آموزش ایمنی را برای کارکنان خود فراهم می سازند تا رفتار ایمنی آنها ارتقا دهند. بنابراین نقش مدیران اجرایی شرکت های پیمانکاری مولد بخار در تشویق و ایجاد انگیزش کارکنان برای شرکت در دوره‌های کمک های اولیه قبل از آموزش موید این تفاوت است و با یافته‌های مطالعات مذکور مطابقت دارد.

میانگین نمرات توانمندی قبل از مداخله، که طی برگزاری یک جلسه آزمون کسب شد نشان می‌دهد به ترتیب برای گروهی که روش تمرین کار عملی دریافت کردند و گروهی که روش سخنرانی را دریافت کرده اند به ترتیب ۸/۴۱ و ۸/۸۵ می‌باشد که تفاوت آماری معناداری را نشان نداد (جدول ۲). می‌توان استنباط نمود که کارکنان هر دو گروه آموزش دیده جهت استخدام در سازمان، نیازمند گذراندن دوره‌های فنی و تخصصی مرتبط با واگن های مولد برق یا مولد بخار هستند، این دوره ها با سرفصل آموزشی مشابه ارائه میشوند تا افراد با اصول راهبری و تعمیرات تاسیسات برق، گرمایش یا سرمایش واگن و کلیه تجهیزات الکتریکی و مکانیکی آن آشنا شوند. لیکن نمرات توانمندی یکسان دو گروه قبل از آموزش در آزمون شبیه سازی شده به دلیل سطح تقریبا مشابه دانش ایمنی آنها از خطرات الکتریکی و عدم نیاز به اشتراک این دانش با سایر همکاران می‌باشد. درتحقیق ویلیامز و همکاران (۱۹) در خصوص "تاثیر برنامه آموزش مشارکتی بهداشت و ایمنی در کارگران ساختمانی روزمزد آمریکای لاتین" یک کلاس آموزش ۶ ساعته برگزار کردند، کلاس یک مربی کارآزموده داشت و یادگیرندگان در چند مرحله در اجرای وظایف کار گروهی و حل مسئله محیط کار شرکت کردند. نتایج این مطالعه نشان داده است ۶۶٪ کارگران بعد از آموزش گزارش دادند که اطلاعات خود را با دوستان و همکارانشان به اشتراک گذاشته اند. می‌توان نتیجه گرفت؛ برگزاری کلاس " تمرین کار عملی" به دلیل یادگیری حل مسائل ایمنی برق با کمک سایر همکاران در محیط شبیه سازی شده موجب شد نمرات آزمون توانمندی بعد از مداخله از ۸/۴۱ به ۱۵/۲۷ افزایش یابد در حالی که نمرات توانمندی گروه مولد برق با روش "سخنرانی" بعد از مداخله از ۸/۸۵ به ۱۱/۸۱ افزایش یافته است (جدول ۲).

سابقه کار کارکنان مولد برق با تفاوت نمرات مهارت آنها همبستگی مثبتی را نشان داد (r=۰/۲۲) در حالی که برای گروه مولد بخار همبستگی مثبت وجود نداشت (r=۰/۰۱) (جدول ۳). فراوانی نسبی سابقه کار "بالای ۹ سال" کارکنانی که آموزش به روش تمرین کار عملی دیدند، ۸/۲ ٪ و برای کارکنانی که آموزش به روش سخنرانی دیدند، ۱۴/۵ ٪ بود. می‌توان نتیجه گرفت؛ این گروه از یادگیرندگان روش سخنرانی، نسبت به گروه مقابل در افزایش میانگین نمرات مهارت بعد از مداخله تاثیر به سزایی داشتند. تفسیر ضریب همبستگی از راه تخمین قوت بدین صورت است که: ضریب همبستگی ۱- ۰/۸ بیانگر رابطه بسیار قوی، ۰/۸-۰/۶

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

؛ بیانگر رابطه قوی، ۰/۶-۰/۴ ؛ بیانگر رابطه متوسط، ۰/۴-۰/۲ ؛ بیانگر رابطه ضعیف، و ۰/۲-۰ بیانگر رابطه بسیار ضعیف یا فاقد رابطه می‌باشد. لذا ضریب همبستگی سابقه کار با نمرات مهارت در گروه یادگیرنده به روش سخنرانی از نوع ضعیف (r=۰/۲۲) و برای گروه یادگیرنده به روش تمرین کار عملی از نوع بسیار ضعیف یا فاقد رابطه می‌باشد. لذا نمی‌توان تاثیر سابقه کار در افزایش مهارت یا توانمندی دو گروه مولد برق و مولد بخار را از نوع مثبت و هم جهت تفسیر نمود (۱۵ و ۲۰).

در مواد آموزشی پژوهش اخیر، از پوستر های رنگی طراحی شده محقق استفاده شد و در جلسات مختلف آموزش "تمرین کار عملی" در جایگاه های معین کنار اشل واقعی از تاسیسات مستقر بود و کارگاه حل مسئله و مانور آموزشی نیز مبتنی بر این امکانات در محیط واقعی کار برگزار شد. در حالیکه که مواد آموزشی حل مسئله آموزش "سخنرانی" بر روی برگه های سوال و جواب در کلاس برگزار شد. نمرات توانمندی یادگیرندگان با روش "سخنرانی" بعد از مداخله در شناخت خطرات الکتریکی ۱۵/۲۷ و برای گروه یادگیرنده با روش "تمرین کار عملی" مقدار ۱۱/۸۱ بدست آمد (جدول ۳). مطابق تحقیق کوالسکی تراکوفلر و بارِت (۱۶) پیرامون "نظریه کلی اجرای تصاویر مجزا در آموزش شناسایی خطر به منظور کاهش جراحات معدنکاران" از الگوی شناسایی خطر و تصاویر مجزا برای ارتقا مهارت‌های شناسایی خطر معدنکاران استفاده کردند. در دوره زمانی سه سال مداخله در معادن مختلف ایالات متحده آمریکا کارگران معادن پنسیلوانیا و ویرجینای غربی و آلاباما که آموزش تصاویر مجزا شده دریافت کردند نسبت به کارگرانی که روش آموزش سنتی را دریافت کردند در عملکرد شناسایی خطر نمرات بهتری داشتند. که نتایج کسب شده با مطالعه حاضر کاملا مطابقت دارد.

انتظاری که از روند یادگیری کارکنان آموزش دیده با روش "تمرین کار عملی" می‌رود این است که تعامل گروهی افراد برای حل مسئله و اجرای صحیح مانور کمک های اولیه، نسبت به تعامل گروهی کارکنان آموزش دیده با روش "سخنرانی" بهتر انجام شود (۱۷). افزایش نمرات مهارت و توانمندی گروه یادگیرنده با روش "تمرین کار عملی" نسبت به گروه یادگیرنده با روش "سخنرانی" بعد از مداخله مشهود است (جدول ۳). مطابق تحقیق هاینز و همکاران (۱۸) پیرامون" آموزش کار عملی در تعلیم و تربیت کارآموزی" تاکید داشتند که نوعی از آموزش کار عملی که از تعامل گروهی افراد، چه اجتماعی، چه فردی چه تربیتی بهره می گیرد آگاهی و مهارت حیاتی یادگیری برای مشارکت کنندگان را فراهم می آورد، در عین حال آنها را با واقعیت های مدیریت خطر محیط کار سریعا مواجه می سازد. بررسی های انجام شده مطابقت نتایج این دو تحقیق را نشان می‌دهد.

در نهایت از جمله محدودیت ها و چالش هایی که در انجام تحقیق حاضر روند اجام کار را کمی دشوار ساخته بو می‌توان به مشکلات هماهنگی برنامه با کلیه افراد سازمان، دشواری در زمان و مکان دسترسی به موقع به کارکنان اشاره کرد.

جدول ۳- نتایج آزمون ناپارامتری در ارتباط سابقه کار و سطح تحصیلات با مهارت و توانمندی

شاخص آماری	نوع اداره	متغیر مستقل		نتایج آزمون پیرسون
		تفاوت نمرات نگرش	تفاوت نمرات مهارت	
سابقه کار	اداره مولد برق	۰/۰۳	۰/۰۷۱	P*
		۰/۲۶	۰/۲۲	r**
	اداره مولد بخار	۰/۲۲	۰/۸۸	P *
		۰/۱۵	۰/۰۱	r**

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

نتیجه گیری

الگـوی TIER کـه بـه پـژوهش اثربخشـی نتـایج آموزش بهداشت و ایمنی در محـیط کـار مـی پـردازد، راهکارهای مناسب جهت انتخاب برنامه جامع آمـوزش بهداشت و ایمنـی شـغلی از مرحلـه نیازسـنجی، شـیوه تدریس تا مرحله اسـتفاده از نتـایج حاصـل از پـژوهش آموزشی را فراهم می آورد. نتایج حاصل از این الگـو در بررسی و مقایسه کارآمدی دو روش مورد مقایسه نشان می‌دهد شیوه تدریس "تمرین کـار عملـی" کارآمـدی بیشتری در ارتقا مهارت و توانمندی کارکنان به منظـور شناسایی خطرات الکتریکی و همچنین امداد رسانی بـه مصـدومین در محـیط کـار دارد. پیشـنهاد مـی‌شـود دپارتمان آموزش صنایع و سازمان‌هـا از انتخـاب شـیوه "سخنرانی" حداقل المقدور اجتناب کنند و جهت کسب نتایج بهتر شیوه های آمـوزش مشـارکتی را جـایگزین کنند.

مطالعات تکمیلی آینده می‌تواند؛ بـر مقایسـه تفـاوت کارآمـدی سـایر روش‌هـای تـدریس بـر کـاهش نـرخ جراحات، کـاهش نـرخ بیمـاری هـای شـغلی، کـاهش رفتارهای ناایمن و همچنین انتخاب متغیرهای مسـتقل مانند زمان، سابقه حوادث، سابقه آمـوزش و متغیرهـای وابسته مانند حفظ آگاهی و نگرش، انتقـال محفوظـات یادگیری به همکار جدید و ... متمرکز گردد.

تشکر و قدردانی

با تشکر از مرکز تحقیقات بهداشت کار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران که از پژوهش حاضر در قالب طرح تحقیقاتی با شماره ۹۱-۰۱-۱۳۲-۱۷۶۲۳ حمایت کردند و با سپاس از مدیران و کارشناسان برق اداره مولد بخار و اداره مولد برق معاونت فنی رجا که در پیشبرد اهداف تحقیق دست یاری رسانیدند.

منابع

1. Iraninan Legal Medicine Organization (ILMO) . Annual Report of Work-related Accidents: December Report. Arash bi-annual Journal; 2012, 43: 10-11. [Persian].

2. Electrical Safety Foundation International (ESFI). Injury and Fatality Statistics. 2009; Available at: http://www.esfi.org/index.cfm/page/Injury-and-Fatality- Statistics/pid. January, 2013.

3. Brown J. Training needs assessment: A must for developing an effective training program. Public Personnel Management. 2002; 31(4): 569-578.

4. Abareshi A, Yarahmadi R, Solhi M,& Farshad A.A, Educational intervention for reducing workrelated musculoskeletal Disorders and promoting productivity,2015, 21:4,480-485, DOI: 10.1080/10803548.2015.1087729

5. DOL. Safety and health programs regulation. Washington DC: U.S Department of Labor; 1998. Available at: http://www.oshaslc. Gov/SLTC/safetyhealth/index.

6. Yarahmadi R, Abareshi F, Solhi M, Haghani H. Understanding the role of response efficiency on reducing ergonomic risk factors in the manufacturing industry in sabzevar. Iran Occupational Health Journal. 2013; 10 (3) :29-36

7. Khorasani A, Hasanzadeh S. Training Need Assessment Strategies and Approaches. Iran, Tehran. Center of Industrial Research and Training Press; 2007. [Persian].

8. Institute for Work & Health (IWH). NIOSH. A systematic review of effectiveness of training & education for the protection of workers. (No. 2010-127). Cincinnati : NIOSH. 2010

9. Flin R, Mearns, K, O'Connor P, Bryden R. Measuring safety climate: Identifying the common features. Safety Science. 2000; 34: 177−192.

10. Burke MJ, Sarpy S, Smith-Crowe K, Chan-Serafin S, Salvador RO, Islam G. Relative Effectiveness of Worker Safety and Health Training Methods. American Journal of Public Health 2006; 96(۲).

11. Hasanzadeh, A. Pourabdian, S. Asgari, T. Shadzi, Sh. Hazavei, M. The Study on Effect of Personal Protective Equipment Training on Safety Work Practice With Health Belief Model. Journal of Iranian Occupational Health. 2008; 5 (2).

12. National Institute for Occupational Safety and Health. A model for research on training effectiveness. Cincinnati (OH): NIOSH. DHHS (NIOSH) Publication No. 99-1112. 1999.

13. Cooper D. Improving safety culture: A

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

practical guide. England: John Wiley & Sons. 1998.

14. Hilyer B, Veasey A, Oldfield K, Craft-McCormick L. Effective Health and Safety Training. Boca Raton: CRC Press. 2000.

15. Seif A. Measurement, Assessment and Evaluation of Education. 4th edition. Tehran, Iran: Douran Publication. 2006. [Persian].

16. Kowalski-Trakpfler K.M. Barrett E.A. The concept of degraded images applied to hazard recognition training in mining for reduction of lost-time injuries. Journal of Safety Research. 2003; 34: 515.

17. yarahmadi R, Jalali M. The Risk Assessment of Related Factors of Hand Activities in Automotive Industry. Iran Occupational Health Journal. 2012; 9 (2) :18-26

18. Hynes B, Costin Y, Birdthistle N. Practice-based learning in entrepreneurship education: A means of connecting knowledge producers and users. Emerald Journal. 2011; 1(1) :17.

19. Wiliams Q.Jr. Ochsner M. Marshall E. Kimmel L. Martino C. The impact of a peer-led participatory health and safety training program for Latino day laborers in construction. Journal of Safety Research. 2010; 41: 253.

20. Griffiths W. Health Education Definitions, Problems, and Philosophies. Health Education Monographs. 1972; 31: 12-14.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]

The effectiveness of practical and lecture training methods on skill of electric technicians based on TIER Model

Rasoul Yarahmadi[1], Maryam J Borhani[2], Shahin Taymori [3]

Received: 2015/04/06 Revised: 2015/11/02 Accepted: 2016/01/03

Abstract

Background and aims: One of the reasons of electric shocks is failure to provide efficient training to the individual. The aim of this study is to compare the effectiveness of practical and lecture training methods on skill and ability of electrical technicians in recognizing and control electrical hazards by TIER model.

Methods: This study is a quasi-experimental (before and after type). First stage, training need assessment was conducted using DACUM model, being immediately followed by the pilot test results a sample of 61 workers of Steam Generator and 61 workers of Electric Generator were randomly selected. In second stage, two performance tests performed separately one month before and after treatment sessions then the validity and reliability of tests were calculated. Then selected intervention methods, 'Hands-on Practice' method for vapor generator personnel and 'Classroom' method for generator personnel, were assigned to the treatment groups within three sessions separately.

Results: After education, scores of skill and ability in steam generator staff were 13.10, 15.27 and in generators staff group were 7.24, 11.81. And ability and skills scores in both groups showed significant differences ($p< 0.001$).

Conclusion: Hands-on practice" was more effective than "lecture method" to increase first-aid skills and electrical hazard recognition abilities.

Keywords: Training, Electrical Safety, Skill, Ability, TIER, Hands-on Practice, Lecture

1. **(Corresponding author)** Department of Occupational Health, Occupational Health Research Center, School of public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. yarahmadi.r@iums.ac.ir

2. Master of Science occupational safety and health, school of public health, Iran University of medical science, Tehran, Iran.

3. Master of Science occupational safety and health, school of public health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-10-11]