

اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان آتش‌نشانی فردیس با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره

هومن ولی‌زاده^۱، سهیل سبحان اردکانی^{۲*}، نرگس کارگری^۳

۱. کارشناس ارشد مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست، گروه محیط‌زیست، دانشکده علوم پایه و فن‌آوری‌های نوین، واحد الکترونیکی، دانشگاه

آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. دکترای تخصصی علوم محیط‌زیست، استاد گروه محیط‌زیست، دانشکده علوم پایه، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران

۳. دکترای تخصصی علوم محیط‌زیست، استادیار گروه محیط‌زیست، دانشکده کشاورزی، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۲/۲۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۹

چکیده

زمینه و هدف: برنامه‌های آموزش ایمنی نقش‌ساز کلیدی در موفقیت سازمان‌ها و کاهش آسیب‌های شغلی ایفا می‌کنند. اثربخش بودن چنین برنامه‌هایی نه تنها فرصت‌های تازه برای بهبود مهارت‌های ایمنی در اختیار کارکنان می‌گذارد، بلکه به بهره‌وری بیشتر و بهبود فرهنگ ایمنی نیز منجر می‌شود. لذا، این پژوهش با هدف اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان آتش‌نشانی فردیس با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره انجام شد.

مواد و روش‌ها: در اجرای این پژوهش، ابتدا با استفاده از تکنیک دلفی نسبت به غربال معیارهای اصلی شامل "کیفیت آموزش"، "کمیت آموزش" و "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" و زیرمعیارها اقدام، و پس از آن از طریق مقایسات زوجی نسبت به وزن‌دهی معیارها و زیرمعیارها، و تعیین روابط درونی بین معیارها با استفاده از تکنیک DEMATEL اقدام شد. سپس، با ادغام نتایج ANP و دیمتل در نرم‌افزار سوپرسیزن، نسبت به اولویت‌بندی و وزن‌دهی نهایی معیارها با استفاده از نظر کارشناسی ۱۰ نفر از خبرگان سازمان آتش‌نشانی فردیس اقدام شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که در بین معیارها، "کیفیت آموزش" با وزن نهایی برابر با ۰/۵۱۵ در اولویت اول و "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" از بیش‌ترین تأثیرگذاری برخوردار بودند. از طرفی، معیار "کمیت آموزش" از بیش‌ترین میزان تأثیرپذیری و تعامل برخوردار بود. همچنین، در بین زیرمعیارها، "حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها" با وزن نهایی برابر با ۰/۱۰۴ اولویت اول را به‌خود اختصاص داد.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی، می‌توان اذعان داشت که اگر به مقوله آموزش نیروی شاغل به‌طور مستمر و کافی توجه نشود، ممکن است برخی از جنبه‌های شغلی که به آموزش نیاز دارند مورد غفلت واقع شده و با گذشت زمان، برخی از آموزه‌ها به فراموشی سپرده شوند. لذا، برای حفظ اثربخشی مقوله آموزش، نسبت به تدوین سند سیاست‌گذاری برگزاری دوره‌های آموزش ایمنی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: عوامل اثربخش، آتش‌نشان، آموزش ایمنی، تصمیم‌گیری چندمعیاره، ایران

مقدمه

منابع انسانی ارزشمندترین سرمایه و محور اصلی تحول در سازمان‌ها هستند که به‌منظور ارتقای آن، تمهیدات گسترده‌ای از جمله برپایی دوره‌های آموزشی در سازمان‌ها اندیشیده می‌شود.^۱ به بیان دیگر، افزایش کارایی سازمان‌ها در گرو افزایش توانمندی منابع انسانی بوده و این خود در گرو آموزش و توسعه‌ی دانش و مهارت و ایجاد رفتارهای مطلوب به‌منظور انجام موفقیت‌آمیز وظایف شغلی است.^۲ بدیهی است که هر اندازه سازمانی در خصوص آموزش و توسعه‌ی دانش و مهارت نیروی کار به‌هنگام و قابل باشد، از قابلیت بهره‌وری بیش‌تری برخوردار خواهد بود.^۳ بنابراین، امروزه آموزش کارکنان یکی از چالش‌برانگیزترین، ولی در عین حال مهم‌ترین فعالیت‌های سازمان‌ها محسوب می‌شود که به برتری رقابتی در زمینه سرمایه‌ی انسانی می‌انجامد و می‌تواند زمینه‌ساز رشد کارکنان باشد.^۴

با توجه به نرخ بالای حوادث کاری و هزینه‌های سرسام‌آور مادی و معنوی ناشی از آن، می‌توان نتیجه گرفت که یکی از آموزش‌های الزامی در هر سازمان، آموزش مباحث ایمنی است. البته، آموزش‌هایی می‌توانند باعث ایجاد و افزایش کارایی ایمنی شوند که هدف‌دار، مداوم و پرمحتوا بوده و به‌وسیله کارشناسان، استادان و مربیان مجرب در امور آموزش، برنامه‌ریزی و اجرا شوند. بدیهی است که چنین آموزش‌هایی می‌توانند نیروی انسانی یک سازمان را همگام با پیشرفت‌های علم و فناوری به‌حرکت درآورده، و در ارتقای کیفی و کمی ایمنی عملکرد ایشان مؤثر باشد.^۵

نتایج پژوهش‌ها بیان‌گر آن است که توجه به آموزش ایمنی و ارتقای شاخص‌های فرآیند آموزش، به افزایش درک و شناخت خطرات و ریسک‌های موجود در سازمان، بهبود ایمنی و نیز کاهش بروز و شدت حوادث شغلی منجر می‌شود.^۶ اما، باید در نظر داشت که صرف برگزاری دوره‌های آموزشی، به افزایش کارایی و مهارت ایمنی کارکنان منجر نمی‌شود و پارامترهای مختلفی همچون مکان و زمان آموزش، مدت زمان آموزش، کمیت و کیفیت

آموزش و نوع آموزش‌های ارائه شده، بر کاهش وقوع حوادث اثرگذار هستند.^۷ همچنین، اگر مدیران سازمان نتایج حاصل از آموزش کارکنان را در عمل مشاهده نکنند؛ گمان می‌برند مدل‌های آموزش کارکنان و دوره‌های آموزشی موجود برای آنان کارایی لازم را ندارد. بنابراین، یکی از فواید فرآیند ارزیابی اثربخشی آموزش، ارائه تصویر دقیقی از آموزش کارکنان به مدیران تصمیم‌گیرنده است تا در خصوص ادامه فرآیند آموزش نیروی شاغل دچار تردید نشوند.^۸

امروزه، روش‌های مختلفی برای کمک به فرآیند تصمیم‌گیری مدیران مورد استفاده قرار می‌گیرند که از جمله آن‌ها می‌توان به روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (Multiple Criteria Decision Making, MCDM) اشاره کرد.^۹ تصمیم‌گیری چندمعیاره به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از حوزه تحقیق در عملیات به مدیران برای اتخاذ تصمیم در مواجهه با معیارهای متعدد و متضاد کمک می‌کند. بدین معنی که کاربرد انواع روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه و چندهدفه است که با ماهیت پیچیده سازمان‌ها سازگاری داشته و می‌توانند در حل مسائل مربوطه راهگشا باشند. به‌طور کلی، تصمیم‌گیری چندمعیاره که به‌طور معمول با دو هدف تعیین وزن معیارها و یا انتخاب بهترین گزینه مورد استفاده قرار می‌گیرند، رویکردی در مدیریت است که امکان انتخاب بهترین راهکار را براساس معیارهای متعدد و گاهاً متضاد فراهم می‌آورد.^{۱۰}

در پژوهش‌های مشابه، گزارش شد که فعالیت ورزشی هوازی و آموزش مهارت مقابله با استرس می‌تواند در کاهش تنش شغلی و در نتیجه تعدیل فشارهای روانی و ارتقای عملکرد کارکنان سازمان آتش‌نشانی مؤثر باشند.^{۱۱} همچنین، مشخص شد که آموزش نیروهای عملیاتی آتش‌نشانی می‌تواند در کاهش تلفات در زمان وقوع حوادث و بحران‌ها بسیار مفید فایده باشد.^{۱۲} این در حالی است که جانسون و تیلر (۲۰۲۲)^{۱۳} نیز بر اهمیت سنجش اثربخشی مداخلات آموزش ایمنی در کاهش حوادث به‌ویژه برای

آتش‌نشانی فردیس با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره انجام یافت.

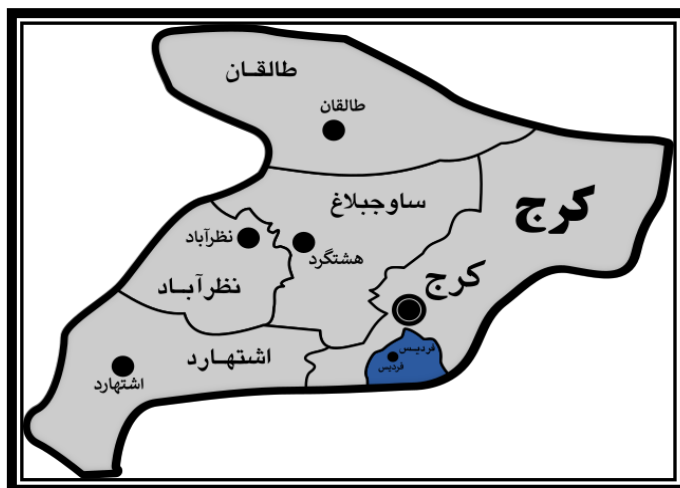
مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

فردیس یکی از پرجمعیت‌ترین شهرستان‌های استان البرز است که در ۱۰ کیلومتری جنوب غربی کرج و حدود ۴۰ کیلومتری شهر تهران واقع شده است. جمعیت به نسبت بالا، توسعه شهر و تأسیس مراکز پر تراکم تجاری-اقتصادی، افزایش تعداد جایگاه‌های عرضه سوخت به‌ویژه جایگاه‌های CNG، استقرار انبار نفت، توسعه شهرک‌های صنعتی از جمله سیمین‌دشت و صدها مکان پرخطر دیگر، فردیس را به پرحادثه‌ترین شهرستان استان البرز تبدیل کرده است. از طرفی، با توجه به وجود دو گسل لرزه‌خیز در شمال و جنوب استان البرز و از طرفی، وجود بالغ بر ۵۴ هکتار بافت فرسوده از مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده این شهر محسوب می‌شوند^{۱۵}. لذا، آتش‌نشانی شهر فردیس به‌عنوان زیرمجموعه شهرداری فردیس واجد یک سازمان مرکزی و هشت ایستگاه مجزا در بخش‌های مختلف شهر بوده که با هدف ایجاد ایمنی و پایداری در این منطقه تأسیس شده است. محل استقرار شهر فردیس در استان البرز در شکل ۱ آورده شده است:

آتش‌نشانان جوانان تأکید کردند. علاوه بر این، نتایج پژوهشی نشان داد که حالات روانی، شدت و میزان تمرین، حالات فیزیولوژیکی، رفتار و عملکرد امدادرسانی به‌ترتیب اولویت از مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر اثربخشی آموزش آتش‌نشانان بوده‌اند^{۱۴}.

با توجه به دشواری‌های شغل آتش‌نشانی و مخاطراتی که با این حرفه عجین شده است، می‌توان اذعان داشت که حیات سازمان‌های آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تا حدود زیادی به رشد مهارت‌ها و آگاهی‌های کارکنان در زمینه‌های ایمنی ارتباط دارد و هر میزان این مهارت‌ها به‌هنگام و بهینه باشند، عملکرد چنین سازمان‌هایی در پیش‌گیری و مقابله با حوادث و سوانح ایمن‌تر و کارآمدتر خواهد بود^{۱۲}. کارکنان آتش‌نشانی فردیس نیز از این قاعده مستثنی نبوده و لازم است در کنار نیازسنجی مناسب به‌منظور شناسایی آموزش‌های ایمنی مورد نیاز و ضروری با هدف ارتقای سطح سلامت در روند خدمت‌رسانی و نیز تدارک برنامه‌های آموزشی مرتبط، اثربخشی این آموزش‌ها نیز به‌شکل دوره‌ای مورد ارزیابی و سنجش قرار گیرد، تا علاوه بر بهینه‌سازی هزینه‌ها در حوزه آموزش ایمنی، روند توانمندسازی کارکنان این سازمان در سطحی شایسته تداوم یابد. به‌همین منظور، این پژوهش با هدف اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان



شکل ۱. محل استقرار شهر فردیس در استان البرز

از اختصاص امتیاز از یک تا ۱۰ به هر یک از زیرمعیارها توسط خبرگان، نسبت به غربال زیرمعیارها اقدام شد. در گام سوم، نسبت به محاسبه روابط درونی میان معیارهای اصلی تعیین شده در گام قبل با استفاده از تکنیک دلفی اقدام شد.

در گام چهارم، معیارهای نهایی و نیز زیرمعیارهای مشخص شده در گام دوم هر یک به‌طور مجزا، دو به دو با طیف ۹ درجه ساعتی مقایسه شده و وزن نسبی معیارها و زیرمعیارها به‌دست آمد. پس از آن، وزن حاصل از مقایسه‌های زوجی و اوزان به‌دست آمده در دیمتل توسط نسخه ۳.۲ نرم‌افزار سوپردسیژن (Super Decision) ادغام شده و از این طریق، وزن نهایی زیرمعیارها به‌دست آمد. دسته‌بندی ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم در جدول ۲ آورده شده است.

جامعه آماری

جامعه آماری این پژوهش شامل افراد خبره و کارشناس حوزه مربوطه بودند که بر اساس روش نمونه‌گیری هدفمند و با در نظر گرفتن محدودیت‌های پژوهش، تعداد ۱۰ نفر از خبرگان و صاحب‌نظران سازمان آتش‌نشانی فردیس همگی با بیش‌تر از ۱۰ سال سابقه کار در زمینه مورد پژوهش؛ به‌عنوان جامعه مورد بررسی در این مطالعه انتخاب شدند.

روش اجرای پژوهش

برای اجرای این پژوهش توصیفی، پس از انجام مطالعه‌های کتابخانه‌ای، نسبت به طراحی مدل مفهومی پژوهش بر اساس اهداف مطالعه، تعیین جامعه مورد مطالعه و حجم نمونه مورد بررسی بر اساس روش مطالعه، طراحی و توزیع پرسش‌نامه‌های دلفی (Delphi)، پرسش‌نامه طیف ۹ درجه ساعتی مقایسات زوجی و پرسش‌نامه تعیین روابط درونی دیمتل (DEMATEL) به‌منظور گردآوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای آزمون فرضیه‌ها؛ پردازش اطلاعات حاصل با استفاده از روش ANP-DEMATEL؛ و در نهایت تبیین و تحلیل داده‌ها اقدام شد. بدین منظور، در گام اول و با بررسی پیشینه پژوهش^{۱۶،۱۴} نسبت به تبیین مدل مفهومی پژوهش و تعیین معیارهای اصلی تأثیرگذار بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان اقدام و به‌تبع آن سه معیار اصلی و ۱۳ زیرمعیار (جدول ۱) به‌عنوان شاخص‌های مرتبط با اثربخشی آموزش ایمنی استخراج شدند. بر این اساس، «اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان» به‌عنوان متغیر مستقل و «کمیت آموزش»، «کیفیت آموزش» و «اقدامات آموزشی توسعه‌ای» به‌عنوان متغیرهای وابسته پژوهش تعیین شدند. در گام دوم، معیارها و زیرمعیارها به‌عنوان پیش-فرض در پرسش‌نامه اولیه دلفی به خبرگان ارائه شده و پس

بررسی روائی و پایائی ابزار گردآوری

داده‌ها

در این پژوهش، از فرآیند تحلیل شبکه گروهی برای تعیین وزن متغیرهای خروجی از پرسش‌نامه مقایسه‌های زوجی استفاده شد. همچنین، از آن‌جا که سوگیری خاصی در طراحی سوالات وجود نداشت، سنجش پایایی انجام نشد. از طرفی، با توجه به این‌که پرسش‌نامه براساس تحلیل سلسله مراتبی و از نوع مقیاس ساعتی تنظیم شد، برای بررسی پرسشنامه از شاخص ناسازگاری استفاده شد. بدین‌صورت که در موارد مواجهه با نرخ ناسازگاری بزرگ‌تر از ۰/۱۰، در مقایسه‌ها تجدیدنظر شد.

روش و ابزار پردازش داده‌ها

در این پژوهش، معیارهای تأثیرگذار بر اثربخشی آموزش ایمنی شامل «کمیت آموزش»، «کیفیت آموزش» و «اقدامات آموزشی توسعه‌ای» با استفاده از روش ANP رتبه‌بندی شدند و سپس، روابط درونی بین معیارهای مذکور به کمک روش تصمیم‌گیری دیمتال تعیین شدند. پس از آن، این دو روش با یکدیگر در نرم‌افزار سوپردسیژن ادغام و رتبه نهایی زیرمعیارها استخراج شدند.

جدول ۱. معیارها و زیرمعیارهای پژوهش

ردیف	معیار	زیرمعیار
۱	کمیت آموزش	مدیریت مدت زمان آموزش
۲		حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها
۳		پیگیری انجام تکالیف محوله
۴		داشتن برنامه‌ریزی و جدول زمان‌بندی مناسب
۵	کیفیت آموزش	نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی
۶		تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مورد نظر
۷		تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش
۸		مشارکت و اجرای فعالیت‌های فوق‌برنامه آموزشی
۹		ارزشیابی دوره‌ای مدرس و فراگیرها
۱۰	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای	مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی
۱۱		همکاری و تعامل میان مدرس و فراگیرها
۱۲		داشتن نگرش مثبت نسبت به دوره آموزشی و کارایی آن
۱۳		تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز

جدول ۲. ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم بر اساس مقیاس ۹ درجه ساعتی

مقدار ارزش	وضعیت مقایسه I نسبت به J	توضیح
۱	ترجیح یکسان Equally Preferred	شاخص I نسبت به J اهمیت برابر دارد.
۳	کمی ارجح Moderately Preferred	گزینه یا شاخص I نسبت به J کمی مهم‌تر است.
۵	خیلی ارجح Strongly Preferred	گزینه یا شاخص I نسبت به J مهم‌تر است.
۷	خیلی زیاد ارجح Very strongly Preferred	گزینه I دارای ارجحیت خیلی بیش‌تری از J است.
۹	کاملاً ارجح Extremely Preferred	گزینه I کاملاً از گزینه J مهم‌تر و قابل مقایسه با آن نیست.

یافته‌ها

نتایج غربال‌گری زیرمعیارها

نتایج تکنیک دلفی برای غربال زیرمعیارها و دست‌یابی به زیرمعیارهای نهایی در جدول ۳ آورده شده است.

در این پژوهش، برای محاسبه هماهنگی دیدگاه کارشناسان، در مرحله اول دلفی از ضریب هماهنگی کندال استفاده شد که نتیجه آن در جدول ۴ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که ضریب هماهنگی کندال بزرگ‌تر از $0/30$ و سطح معناداری کوچک‌تر از $0/001$ است و از این‌رو، می‌توان اذعان داشت که کارشناسان در مرحله اول، کاملاً با هم توافق داشته‌اند.

از طرفی، بر اساس پرسش‌نامه باز، زیرمعیارهایی همچون "بازبینی تعداد سرفصل‌های تدریس‌شده"، "تأثیر مثبت

دوره‌ها بر عملکرد کارکنان" و "بازخوردهای مثبت از تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها بر تغییر رفتار کارکنان" توسط خبرگان به پرسش‌های پرسش‌نامه دلفی مرحله دوم اضافه شد و از این‌رو، خلاصه نتایج پرسش‌نامه جدید در جدول ۵ آورده شده است.

با توجه به عدم تغییر زیرمعیارها در مرحله دوم، می‌توان اذعان داشت که اجماع گروهی حاصل شده، و این مرحله به‌منزله مرحله نهایی تلقی شد.

برای محاسبه هماهنگی دیدگاه کارشناسان، در مرحله دوم دلفی از ضریب هماهنگی کندال استفاده شد که نتیجه آن در جدول ۶ آورده شده است. بر این اساس، مقادیر ضریب توافق کندال بزرگ‌تر از $0/30$ و سطح معناداری کوچک‌تر از $0/001$ نشان‌دهنده توافق کامل کارشناسان در مرحله نهایی است.

اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان آتش‌نشانی فردیس با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره

جدول ۳. خلاصه نتایج مرحله اول تکنیک دلفی

معیار	زیرمعیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	میانگین
		کارشناس ۱	کارشناس ۲	کارشناس ۳	کارشناس ۴	کارشناس ۵	کارشناس ۶	کارشناس ۷	کارشناس ۸	کارشناس ۹	کارشناس ۱۰	
کمیت آموزش	مدیریت مدت زمان آموزش	۱۰	۹	۸	۹	۸	۵	۴	۶	۷	۸	۷/۶
	حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها	۹	۸	۹	۹	۷	۶	۹	۵	۸	۹	۷/۹
	پیگیری انجام تکالیف محوله	۹	۹	۱۰	۸	۸	۹	۷	۴	۹	۷	۷/۹
	برنامه‌ریزی داشتن و جدول زمان‌بندی مناسب	۸	۹	۱۰	۹	۸	۱۰	۹	۸	۴	۸	۸/۳
کیفیت آموزش	نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی	۷	۷	۹	۸	۹	۱۰	۹	۸	۸	۸	۸/۳
	تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مورد نظر	۶	۶	۹	۹	۱۰	۹	۸	۹	۹	۸	۸/۳
	تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش	۵	۷	۷	۱۰	۱۰	۹	۹	۱۰	۹	۸	۸/۴
	مشارکت در اجرای فعالیت‌های فوق‌برنامه آموزشی	۶	۱۰	۹	۸	۹	۸	۱۰	۹	۸	۶	۸/۳
	ارزش‌یابی دوره‌های مدرس و فراگیرها	۵	۹	۸	۹	۹	۹	۹	۹	۸	۹	۸/۳
سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای	مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی	۹	۹	۹	۱۰	۸	۹	۹	۹	۱۰	۷	۸/۹
	همکاری و تعامل بین مدرس و فراگیرها	۹	۹	۷	۸	۸	۹	۹	۸	۹	۷	۸/۳
	نگرش مثبت داشتن درخصوص دوره آموزشی و کارآیی آن	۹	۹	۷	۸	۸	۹	۹	۹	۸	۷	۸/۵
	تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز	۸	۹	۸	۷	۸	۷	۷	۷	۶	۴	۷/۲

جدول ۴. مقادیر ضریب توافق کندال در مرحله اول

تعداد گویه	تعداد کارشناسان	درجه آزادی	کای-اسکوئر	ضریب کندال	سطح معناداری
۱۳	۱۰	۱۲	۹/۷۳۵	۰/۳۸۱	۰/۰۰۱

جدول ۵. خلاصه نتایج مرحله نهایی تکنیک دلفی

معیار	زیرمعیار	۱ کارشناس	۲ کارشناس	۳ کارشناس	۴ کارشناس	۵ کارشناس	۶ کارشناس	۷ کارشناس	۸ کارشناس	۹ کارشناس	۱۰ کارشناس	میانگین
کمیت آموزش	مدیریت مدت زمان آموزش	۹	۹	۸	۹	۹	۱۰	۸	۹	۹	۱۰	۹/۰
	حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها	۹	۹	۸	۹	۱۰	۹	۸	۹	۱۰	۹	۹/۰
	پیگیری انجام تکالیف محوله	۹	۹	۸	۱۰	۹	۱۰	۸	۹	۱۰	۹	۹/۲
	برنامه‌ریزی داشتن و جدول زمان‌بندی مناسب	۸	۶	۹	۸	۸	۹	۹	۹	۸	۹	۸/۴
	بازبینی تعداد سرفصل‌های تدریس شده	۸	۱۰	۹	۸	۸	۹	۹	۱۰	۹	۸	۷/۸
کیفیت آموزش	نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی	۱۰	۹	۸	۹	۹	۱۰	۹	۱۰	۸	۹	۱/۱
	تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مورد نظر	۹	۹	۹	۱۰	۸	۹	۳	۹	۹	۱۰	۵/۵
	تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش	۹	۹	۱۰	۹	۹	۱۰	۹	۹	۸	۸	۸/۰
	مشارکت در اجرای فعالیت‌های فوق برنامه آموزشی	۷	۱۰	۹	۱۰	۹	۸	۸	۸	۹	۸	۷/۸
	ارزشیابی دوره‌ای مدرس و فراگیرها	۶	۹	۸	۹	۸	۹	۹	۹	۸	۹	۴/۴
سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای	مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی	۱۰	۹	۸	۹	۹	۱۰	۱۰	۹	۹	۱۰	۳/۳
	همکاری و تعامل بین مدرس و فراگیرها	۹	۸	۱۰	۹	۸	۸	۹	۹	۱۰	۸	۸/۸
	نگرش مثبت داشتن نسبت به دوره آموزشی و کارایی آن	۹	۹	۹	۸	۹	۹	۹	۹	۸	۹	۸/۸
	تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز	۹	۷	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۷	۹	۱۰	۶/۹
	تأثیر مثبت دوره‌ها بر عملکرد کارکنان	۷	۷	۷	۷	۹	۸	۸	۸	۸	۸	۷/۸
	بارخوردهای مثبت از تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها بر تغییر رفتار کارکنان	۹	۹	۹	۹	۷	۹	۹	۸	۹	۸	۸/۴

جدول ۶. مقادیر ضریب توافق کندال در مرحله نهایی

تعداد گویه	تعداد کارشناسان	درجه آزادی	کای-اسکوئر	ضریب کندال	سطح معناداری
۱۶	۱۰	۱۵	۲۵/۱۲۸	۰/۴۶۸	۰/۰۰۴

نتایج محاسبه روابط درونی میان

معیارهای اصلی

در این پژوهش، برای محاسبه ارتباط‌های متقابل بین معیارهای اصلی تحقیق از تکنیک دیمتل استفاده شد که ماتریس حاصل از این تکنیک (ماتریس ارتباطات داخلی)، هم رابطه علی و معلولی بین عوامل، و هم اثرپذیری و اثرگذاری متغیرها را نشان داد.

مرحله ۱- نتایج محاسبه ماتریس ارتباط

مستقیم (M)

بدین منظور، نسبت به محاسبه میانگین حسابی ساده نظرات کارشناسان اقدام و ماتریس ارتباط مستقیم یا M تشکیل شد که نتایج آن در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷. نتایج ماتریس ارتباط مستقیم

جمع ستونی	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای	کیفیت آموزش	کمیت آموزش	
۴/۳۶۴	۲/۲۷۳	۲/۰۹۱	۰/۰۰۰	کمیت آموزش
۴/۱۸۲	۱/۸۱۸	۰/۰۰۰	۲/۳۶۴	کیفیت آموزش
۴/۵۴۵	۰/۰۰۰	۲/۰۰۰	۲/۵۴۵	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای
	۴/۰۹۱	۴/۰۹۱	۴/۹۰۹	جمع سطری

و ستون K را تشکیل می‌دهد. با استناد به جدول ۷، بزرگ‌ترین عدد برابر با ۴/۹۰۹ بود که همه مقادیر جدول برای حصول به ماتریس نرمال (جدول ۸) بر معکوس این عدد ضرب شد.

مرحله ۲- نتایج محاسبه ماتریس ارتباط

مستقیم نرمال (N = K × M)

بدین منظور، ابتدا جمع همه سطرها و ستون‌ها محاسبه شد که در این ماتریس، معکوس بزرگترین عدد سطر

$$K = \frac{1}{\max \sum_{j=1}^n a_{ij}} = \frac{1}{4.909} = 0.204$$

$$\Rightarrow N = 0.204 \times M$$

جدول ۸. نتایج ماتریس نرمال شده

سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای	کیفیت آموزش	کمیت آموزش	N
۰/۴۶۳	۰/۴۲۶	۰/۰۰۰	کمیت آموزش
۰/۳۷۰	۰/۰۰۰	۰/۴۸۱	کیفیت آموزش
۰/۰۰۰	۰/۴۰۷	۰/۵۱۹	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای

مرحله ۳- نتایج محاسبه ماتریس ارتباط کامل

ماتریس نرمال، نسبت به معکوس کردن ماتریس حاصل اقدام شد. در نهایت، ماتریس نرمال در ماتریس معکوس ضرب شد که نتیجه نهایی در جدول ۹ آورده شده است.

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل (T)، ابتدا ماتریس همانی (I) تشکیل و پس از کسر ماتریس همانی از

$$T = N \times (I - N)^{-1}$$

جدول ۹. نتایج ماتریس ارتباط کامل

اقتصادی	اجتماعی	محیط‌زیستی	T MATRIX
۲/۶۸	۲/۶۶	۲/۶۷	کمیت آموزش
۲/۵۶	۲/۲۸	۲/۹۱	کیفیت آموزش
۲/۴۴	۲/۷۱	۳/۰۹	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای

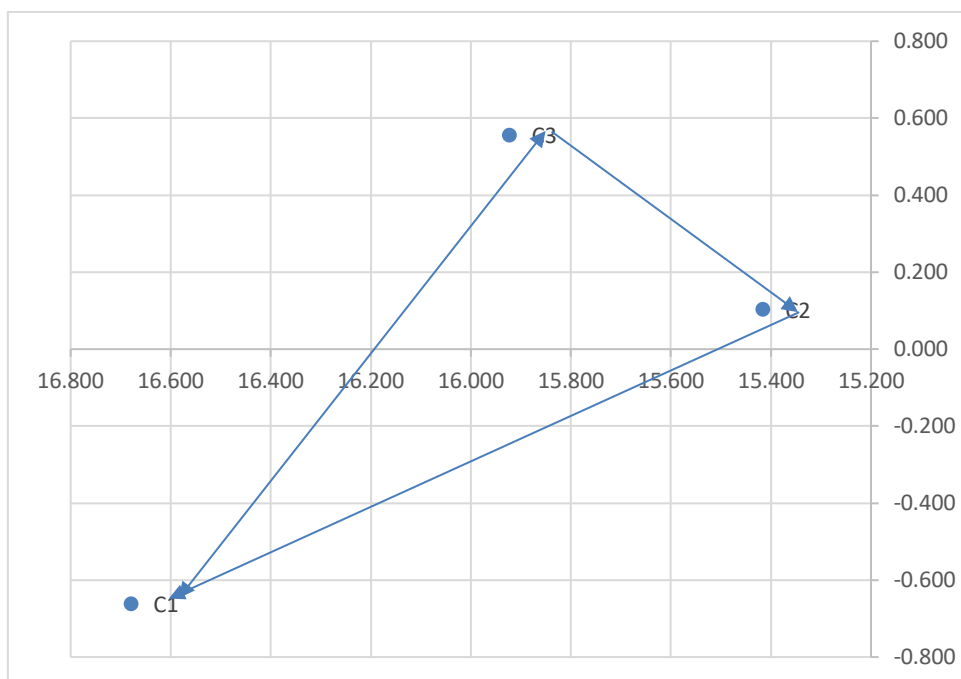
داده شدند. بر این اساس، همه مقادیر ماتریس T که کوچک‌تر از آستانه بودند برابر با صفر به دست آمده و این خود نشان داد که آن رابطه را نمی‌توان علی در نظر گرفت. نتایج نشان داد که شدت آستانه برابر ۲/۶۷ است. بر این اساس، الگوی روابط معنی‌دار در جدول ۱۰ و شکل ۲ و از طرفی، الگوی روابط علی معیارها نیز در جدول ۱۱ آورده شده‌اند.

مرحله ۴- نتایج نمایش نقشه روابط شبکه

برای تعیین نقشه روابط شبکه (Network Relation Map, NRM)، نسبت به محاسبه شدت آستانه اقدام شد. بدین منظور، فقط روابطی که مقادیر آن‌ها در ماتریس T از مقدار آستانه بزرگ‌تر بود، در NRM نمایش

جدول ۱۰. نتایج بررسی الگوی روابط معنی‌دار معیارهای اصلی

سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای	کیفیت آموزش	کمیت آموزش	Final
۲/۶۸	*	*	کمیت آموزش
*	*	۲/۹۱	کیفیت آموزش
*	۲/۷۱	۳/۰۹	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای



شکل ۲. نمودار مختصات دکارتی برون داد روش دیمتل برای معیارها

جدول ۱۱. نتایج بررسی الگوی روابط علی معیارهای اصلی

D-R	D+R	R	D	
-۰/۶۶۱	۱۶/۷	۸/۶۷	۸/۰۱	کمیت آموزش
۰/۱۰۴	۱۵/۴	۷/۶۶	۷/۷۶	کیفیت آموزش
۰/۵۵۷	۱۵/۹	۷/۶۸	۸/۲۴	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای

هر عامل را نشان می‌دهد. به‌طور کلی، مقادیر مثبت $D - R$ نشان‌دهنده آن است که متغیر مدنظر یک متغیر علی است و مقادیر منفی نیز بیان‌گر متغیر معلول بودن آن است. بر این اساس، معیارهای "کیفیت آموزش" و "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" متغیر علی و معیار "کمیت آموزش" نیز متغیر معلول هستند.

نتایج تعیین وزن معیارهای اصلی

در این پژوهش، برای تعیین وزن معیارهای اصلی، ابتدا این معیارها بر اساس هدف به‌صورت زوجی توسط خبرگان مقایسه شدند. با توجه به این‌که از نظر بیش‌تر از یک فرد خبره استفاده شد، مقادیر با استفاده از تکنیک میانگین هندسی و نرمال‌سازی و در نهایت بردار ویژه محاسبه شدند. بر این اساس، اعداد حاصل، ضریب اهمیت

در جدول ۱۱، جمع عناصر هر سطر (D) نشان‌دهنده میزان تاثیرگذاری آن معیار بر سایر معیارهای مدل است. بر این اساس، معیار "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" از بیش‌ترین تاثیرگذاری برخوردار بوده است. جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نیز بیان‌گر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عوامل سیستم است که بر این اساس، معیار "کمیت آموزش" از بیش‌ترین میزان تاثیرپذیری برخوردار بوده است. از طرفی، بردار افقی ($D + R$)، میزان تاثیر و تائر عامل مورد نظر در سیستم را نشان می‌دهد. به‌عبارت دیگر، هرچه مقدار $D + R$ عاملی بیش‌تر باشد، بدین مفهوم است که آن عامل تعامل بیش‌تری با سایر عوامل سیستم داشته است. بر این اساس، معیار "کمیت آموزش" از بیش‌ترین تعامل با سایر معیارهای مورد مطالعه برخوردار بود. بردار عمودی ($D - R$)، قدرت تاثیرگذاری

هر یک از معیارهای اصلی را نشان دادند که نتایج محاسبه‌ها در جدول ۱۲ آورده شده است.

جدول ۱۲. نتایج اولویت‌بندی معیارهای اصلی بر اساس هدف

بردار ویژه	میانگین هندسی	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای	کیفیت آموزش	کمیت آموزش	
۰/۲۳۰	۰/۷۳۸	۰/۶۸۴	۰/۵۸۸	۱	کمیت آموزش
۰/۵۱۵	۱/۶۵	۲/۶۵	۱	۱/۷۰	کیفیت آموزش
۰/۲۵۵	۰/۸۲۰	۱	۰/۳۷۷	۱/۴۶	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای

می‌توان اذعان داشت که مقایسه‌های انجام شده قابل اعتماد بوده است.

نتایج بردار ویژه بیان‌گر آن است که:

نتایج مقایسه زوجی زیرمعیارها

نتایج مقایسه زوجی زیرمعیارهای مربوط به هر معیار اصلی و همچنین، تعیین اولویت زیرمعیارهای "کمیت آموزش" در جدول ۱۳ آورده شده است. لازم به ذکر است که چون این معیار واجد پنج زیرمعیار است، ۱۰ مقایسه زوجی انجام شد.

معیار "کیفیت آموزش" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۵۱۵ اولویت اول، معیار "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۲۵۵ اولویت دوم و معیار "کمیت آموزش" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۲۳۰ اولویت آخر را به خود اختصاص دادند. همچنین، نتایج نشان داد که نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده برابر با ۰/۰۷۰ و کوچک‌تر از ۰/۱۰ بود. بنابراین،

جدول ۱۳. نتایج اولویت‌بندی زیرمعیارهای کمیت آموزش

مدیریت	حضور مستمر	پیگیری	برنامه‌ریزی و	بازبینی تعداد	میانگین	بردار ویژه
مدت	فراگیرها و	انجام	طراحی	سرفصل‌های	هندسی	
زمان	مدرس در	تکالیف	جدول	تدریس شده		
آموزش	دوره‌ها	محوه	زمان‌بندی مناسب			
مدیریت مدت زمان آموزش	۱	۱/۵۵	۱/۳۹	۳/۱۹	۱/۵۰	۰/۲۷۸
حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها	۰/۶۴۴	۱	۳/۴۰	۲/۷۲	۳/۰۵	۰/۳۱۲
پیگیری انجام تکالیف محوله	۰/۷۱۹	۰/۲۹۴	۱	۳/۲۳	۱/۲۵	۰/۱۶۹
برنامه‌ریزی و طراحی جدول زمان‌بندی مناسب	۰/۳۱۳	۰/۳۶۷	۰/۳۱۰	۱	۰/۶۹۹	۰/۰۸۳
بازبینی تعداد سرفصل‌های تدریس شده	۰/۶۶۶	۰/۷۹۷	۰/۷۹۷	۱/۴۳	۱	۰/۱۵۸

نتایج بیان‌گر آن است که:

زیرمعیار "بازبینی تعداد سرفصل‌های تدریس شده" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۱۵۸ اولویت چهارم، و زیرمعیار "برنامه‌ریزی و طراحی جدول زمان‌بندی مناسب" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۸۳ اولویت آخر را به خود اختصاص دادند.

زیرمعیار "حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۳۱۲ اولویت اول، زیرمعیار "مدیریت مدت زمان آموزش" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۲۷۸ اولویت دوم، زیرمعیار "پیگیری انجام تکالیف محوله" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۱۶۹ اولویت سوم،

همچنین، نتایج نشان داد که نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده برابر با ۰/۰۹۶ و کوچک‌تر از ۰/۱۰ بود. بنابراین، می‌توان اذعان داشت که مقایسه‌های انجام شده قابل اعتماد بوده است.

نتایج مقایسه زوجی برای تعیین اولویت زیرمعیارهای "کیفیت آموزش" در جدول ۱۴ آورده شده است. لازم به ذکر است که چون این معیار واجد پنج زیرمعیار است، ۱۰ مقایسه زوجی انجام شد.

جدول ۱۴. نتایج اولویت‌بندی زیرمعیارهای کیفیت آموزش

نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی	تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مدنظر	تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش	مشارکت و اجرای فعالیت‌های فوق برنامه آموزشی	ارزش‌یابی دوره‌های مدرس و فراگیرها	میانگین هندسی ویژه	بردار
نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی	۱/۰۳	۱/۴۰	۱/۶۵	۳/۸۸	۱/۵۶	۰/۳۰۱
تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مدنظر	۱	۰/۶۶۱	۱/۵۴	۰/۹۰۲	۰/۹۷۸	۰/۱۸۹
تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش	۱/۵۱	۱	۱/۹۵	۱/۱۶	۱/۱۹	۰/۲۳۱
مشارکت و اجرای فعالیت‌های فوق برنامه آموزشی	۰/۶۴۹	۰/۵۱۲	۱	۰/۷۶۳	۰/۶۸۸	۰/۱۳۳
ارزش‌یابی دوره‌های مدرس و فراگیرها	۰/۸۶۳	۰/۸۶۳	۱/۳۱	۱	۰/۷۵۹	۰/۱۴۷

نتایج بیان‌گر آن است که: نتایج بیان‌گر آن است که: نتایج بیان‌گر آن است که: نتایج بیان‌گر آن است که: نتایج بیان‌گر آن است که:

زیرمعیار "نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۳۰۱ اولویت اول، زیرمعیار "تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۲۳۱ اولویت دوم، زیرمعیار "تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مدنظر" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۱۸۹ اولویت سوم، زیرمعیار "ارزش‌یابی دوره‌های مدرس و فراگیرها" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۱۴۷ اولویت چهارم و زیرمعیار "مشارکت و اجرای فعالیت‌های فوق برنامه آموزشی" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۱۳۳ اولویت آخر را به خود اختصاص دادند.

نتایج مقایسه زوجی برای تعیین اولویت زیرمعیارهای "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" در جدول شماره ۱۵ آورده شده است. لازم به ذکر است که چون این معیار واجد ۶ زیرمعیار است، ۱۵ مقایسه زوجی انجام شد.

جدول ۱۵. نتایج اولویت‌بندی زیرمعیارهای سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای

مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی	همکاری و تعامل میان مدرس و فراگیرها	نگرش مثبت داشتن نسبت به دوره آموزشی و کارآیی آن	تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز	تأثیر مثبت دوره‌ها بر عملکرد کارکنان	بارخوردهای مثبت از تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها بر تغییر رفتار کارکنان	میانگین هندسی ویژه	بردار
مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی	همکاری و تعامل میان مدرس و فراگیرها	نگرش مثبت داشتن نسبت به دوره آموزشی و کارآیی آن	تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز	تأثیر مثبت دوره‌ها بر عملکرد کارکنان	بارخوردهای مثبت از تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها بر تغییر رفتار کارکنان	میانگین هندسی ویژه	بردار

۰/۲۲۳	۱/۳۹	۱/۰۵	۱/۵۲	۱/۵۷	۱/۸۳	۱/۶۰	۱	مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی
۰/۲۰۲	۱/۲۶	۱/۷۴	۱/۵۵	۱/۲۱	۱/۹۹	۱	۰/۶۲۶	همکاری و تعامل میان مدرس و فراگیرها
۰/۲۰۵	۱/۲۸	۲/۴۴	۴/۰۸	۱/۶۰	۱	۰/۵۰۱	۰/۵۴۷	نگرش مثبت داشتن نسبت به دوره آموزشی و کارایی آن
۰/۱۸۸	۱/۱۷	۳/۶۱	۲/۱۸	۱	۰/۶۲۷	۰/۸۳۰	۰/۶۳۸	تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز
۰/۰۹۸	۰/۶۱۱	۲/۸۸	۱	۰/۴۶۰	۰/۲۴۵	۰/۲۴۵	۰/۶۵۶	تأثیر مثبت دوره‌ها بر عملکرد کارکنان
۰/۰۸۴	۰/۵۲۷	۱	۰/۳۴۷	۰/۲۷۷	۰/۴۰۹	۰/۵۷۵	۰/۹۵۰	بارخوردهای مثبت از تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها بر تغییر رفتار کارکنان

همچنین، نتایج نشان داد که نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده برابر با ۰/۰۸۶ و کوچک‌تر از ۰/۱۰ بود. بنابراین، می‌توان اذعان داشت که مقایسه‌های انجام شده قابل اعتماد بوده است.

نتایج اولویت‌بندی زیرمعیارهای مدل با

تکنیک ANP

برای تعیین اولویت نهایی معیارهای مدل با تکنیک ANP، نسبت به محاسبه "سوپرماتریس اولیه (ناموزون)"، "سوپرماتریس موزون" و در نهایت "سوپرماتریس حد" اقدام شد که نتایج اولویت‌بندی نهایی زیرمعیارها بر اساس "سوپرماتریس حد" در جدول ۱۶ آورده شده است.

نتایج بیان‌گر آن است که:

زیرمعیار "مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۲۲۳ اولویت اول، زیرمعیار "نگرش مثبت داشتن نسبت به دوره آموزشی و کارایی آن" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۲۰۵ اولویت دوم، زیرمعیار "همکاری و تعامل میان مدرس و فراگیرها" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۲۰۲ اولویت سوم، زیرمعیار "تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۱۸۸ اولویت چهارم، زیرمعیار "تأثیر مثبت دوره‌ها بر عملکرد کارکنان" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۹۸ اولویت پنجم و زیرمعیار "بارخوردهای مثبت از تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها بر تغییر رفتار کارکنان" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۸۴ اولویت آخر را به‌خود اختصاص دادند.

جدول ۱۶. نتایج اولویت‌بندی نهایی زیرمعیارها

رتبه‌بندی نهایی	وزن زیرمعیار	نماد زیرمعیار	زیرمعیار	نماد معیار	معیار
۳	۰/۰۹۳	S11	مدیریت مدت زمان آموزش	C1	کمیت آموزش
۱	۰/۱۰۴	S12	حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها		
۱۰	۰/۰۵۶	S13	پیگیری انجام تکالیف محوله		
۱۶	۰/۰۲۸	S14	برنامه‌ریزی و طراحی جدول زمان‌بندی مناسب		
۱۱	۰/۰۵۳	S15	بازبینی تعداد سرفصل‌های تدریس شده		
۲	۰/۱۰۰	S21	نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی	C2	کیفیت آموزش
۸	۰/۰۶۳	S22	تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مدنظر		
۴	۰/۰۷۷	S23	تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش		

۱۳	۰/۰۴۴	S24	مشارکت و اجرای فعالیت‌های فوق‌برنامه آموزشی		
۱۲	۰/۰۴۹	S25	ارزشیابی دوره‌ای مدرس و فراگیرها		
۵	۰/۰۷۴	S31	مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی	C3	سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای
۷	۰/۰۶۷	S32	همکاری و تعامل میان مدرس و فراگیرها		
۶	۰/۰۶۸	S33	نگرش مثبت داشتن نسبت به دوره آموزشی و کارآیی آن		
۹	۰/۰۶۲	S34	تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز		
۱۴	۰/۰۳۳	S35	تأثیر مثبت دوره‌ها بر عملکرد کارکنان		
۱۵	۰/۰۲۸	S36	بارخوردهای مثبت از تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها بر تغییر رفتار کارکنان		

نتایج بیان‌گر آن است که:

دوره‌ها بر عملکرد کارکنان^{۱۵} با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۳۳، اولویت چهاردهم، زیرمعیار^{۱۴} "بارخوردهای مثبت از تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها بر تغییر رفتار کارکنان" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۲۸، اولویت پانزدهم و زیرمعیار^۹ "برنامه‌ریزی و طراحی جدول زمان‌بندی مناسب" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۲۷۷، اولویت آخر را به‌خود اختصاص دادند.

بحث

منابع انسانی ارزشمندترین سرمایه سازمانی و محور اصلی تحول در سازمان‌ها هستند که به‌منظور ارتقای آن، تمهیدات گسترده‌ای از جمله آموزش در سازمان‌ها اندیشیده می‌شود. منظور از اثربخشی یک برنامه یا نظام آموزشی، این است که تعیین شود تا چه اندازه برون‌داد مطلوب حاصل شده است. آموزش زمانی اثربخش تلقی خواهد شد که شواهد معتبری در مورد تأثیر آموزش بر بهبود رفتار و عملکرد فراگیران و به‌تبع آن منافع سازمانی ارائه شود. از این‌رو، آموزش کارکنان یکی از چالش‌برانگیزترین اما، مهم‌ترین فعالیت‌های سازمان‌ها محسوب می‌شود که به برتری رقابتی در زمینه سرمایه انسانی می‌انجامد و می‌تواند زمینه‌ساز رشد کارکنان باشد. بنابراین، این پژوهش با هدف اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان آتش‌نشانی فردیس با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره انجام یافت.

زیرمعیار^۷ "حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۱۰۴، اولویت اول، زیرمعیار^۶ "نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۱۰۰، اولویت دوم، زیرمعیار^۵ "مدیریت مدت زمان آموزش" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۹۳، اولویت سوم، زیرمعیار^۴ "تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۷۷، اولویت چهارم، زیرمعیار^۳ "مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۷۴، اولویت پنجم، زیرمعیار^۲ "نگرش مثبت داشتن نسبت به دوره آموزشی و کارآیی آن" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۶۸، اولویت ششم، زیرمعیار^۱ "همکاری و تعامل میان مدرس و فراگیرها" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۶۷، در اولویت هفتم، زیرمعیار^{۱۵} "تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مدنظر" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۶۳، اولویت هشتم، زیرمعیار^{۱۴} "تلاش مدرس برای ارائه مطالب کاربردی و به‌روز" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۶۲، اولویت نهم، زیرمعیار^۹ "پیگیری انجام تکالیف محوله" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۵۶، اولویت دهم، زیرمعیار^۷ "بازبینی تعداد سرفصل‌های تدریس شده" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۵۳، اولویت یازدهم، زیرمعیار^{۱۳} "ارزش‌یابی دوره‌ای مدرس و فراگیرها" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۴۹، اولویت دوازدهم، زیرمعیار^{۱۲} "مشارکت و اجرای فعالیت‌های فوق‌برنامه آموزشی" با وزن نرمال شده برابر با ۰/۰۴۴، اولویت سیزدهم، زیرمعیار^{۱۱} "تأثیر مثبت

دوم، زیرمعیار "مدیریت مدت زمان آموزش" با وزن نرمال‌شده برابر با ۰/۰۹۳ اولویت سوم، زیرمعیار "تأمین کتب و منابع مورد نیاز برای آموزش" با وزن نرمال‌شده برابر با ۰/۰۷۷ اولویت چهارم و زیرمعیار "مشارکت و رفتار مناسب فراگیرها در دوره‌های آموزشی" با وزن نرمال‌شده برابر با ۰/۰۷۴۳ اولویت پنجم را به خود اختصاص دادند.

در این خصوص، عالی‌پور و سلیمانی (۲۰۲۱)^{۱۷} گزارش کردند که دوره‌های آموزش ایمنی، اثربخشی متوسطی بر عملکرد کارکنان صنایع کشتی‌سازی بندرعباس داشته است و هرچند که اثربخشی این دوره‌ها در مراحل واکنش، یادگیری و نتایج از دید کارکنان در حد متوسط ارزش‌یابی شده، ولی در مرحله رفتار، از اثربخشی قابل قبولی برخوردار نبود است. از طرفی، اقبالی‌فر (۲۰۲۲)^{۱۸} پس از ارزیابی اثربخشی آموزش‌های ایمنی بر کارایی نیروی انسانی پروژه انتقال گاز بندر لنگه، افزایش کارایی و بازخوردهای مثبت کارکنان بر اثر تغییر رویه و سوگیری آموزش‌ها را گزارش کردند. از دیگر سو، دولت‌آبادی فراهانی (۲۰۲۳)^{۱۹} با بررسی تأثیر انتقال یادگیری بر اثربخشی آموزش کارکنان، نتیجه گرفتند که همکاری و تعامل میان مدرس و فراگیرها اثربخشی آموزش‌های سازمانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این در حالی است که ری-بکرا و همکاران (۲۰۲۱)^{۲۰} با بررسی اثربخشی آموزش مجازی ایمنی کار در ارتفاع، نتیجه گرفتند که برخورداری از نگرش مثبت نسبت به دوره آموزشی و کارایی آن از یک‌طرف، و تدوین و پیگیری مداوم اهداف آموزشی مورد نظر از سوی دیگر، بر اثربخشی آموزش کارکنان تأثیرگذار بوده است. علاوه بر این، جانسون و تیلر (۲۰۲۲)^{۱۳} نیز بر حمایت از مداخلات آموزش ایمنی در بهبود دانش ایمنی به‌ویژه برای آتش‌نشان‌های جوان تأکید کردند.

به‌طور کلی، نتایج نشان‌دهنده آن است که معیارهای «کمیت آموزش»، «کیفیت آموزش» و «اقدامات آموزشی توسعه‌ای» بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان آتش‌نشانی فردیس تأثیرگذار بوده و از این میان،

بر اساس غربال‌گری زیرمعیارها مطابق با نظر ۱۰ خبره شاغل در آتش‌نشانی فردیس، سه معیار و ۱۶ زیرمعیار انتخاب شدند که بر این اساس و با استناد به یافته‌ها، معیار "کیفیت آموزش" با وزن نرمال‌شده برابر با ۰/۵۱۵ اولویت اول، معیار "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" با وزن نرمال‌شده برابر با ۰/۲۵۵ اولویت دوم و معیار "کمیت آموزش" با وزن نرمال‌شده برابر با ۰/۲۳۰ اولویت آخر را به خود اختصاص دادند. لذا، در صورتی که آموزش‌های ارائه شده از کیفیت مطلوبی برخوردار نباشد، چه بسا نتیجه معکوس در پی داشته باشد و در روند آموزش، مطالب نادرست به فراگیرها منتقل شود. از این‌رو، برای حفظ کیفیت آموزش، استفاده از منابع معتبر و استادان مجرب در فرآیند آموزش الزامی است. از طرفی، معیار "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" از بیش‌ترین تأثیرگذاری برخوردار بود. لذا، می‌توان اذعان داشت که شالوده موفقیت هر طرح و برنامه‌ای، برخورداری از برنامه‌ها و خط‌مشی‌های منطبق با آن است و اگر موضوع ایمنی و آموزش آن در سیاست‌های مدیران سازمان جایی نداشته باشد، همراهی و تلاشی نیز در این زمینه صورت نمی‌پذیرد و این مسأله می‌تواند بر روند موفقیت آموزش‌ها و اثربخشی آن تأثیر نامطلوب برجای گذارد. علاوه بر این، معیار "کمیت آموزش" نیز از بیش‌ترین میزان تأثیرپذیری و تعامل برخوردار بود. لذا، اگر به مقوله آموزش به‌طور مستمر و کافی توجه نشود، ممکن است برخی از جنبه‌های کاری که نیاز به آموزش دارند مورد غفلت واقع شده و بر اثر مرور زمان، برخی از مطالب به فراموشی سپرده شده و از این‌رو، از میزان اثربخشی آموزش‌ها کاسته خواهد شد. علاوه بر این، نتایج نشان داد که معیارهای "کیفیت آموزش" و "سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای" به‌عنوان متغیر علی و معیار "کمیت آموزش" نیز به‌عنوان متغیر معلول شناخته شدند. از طرفی، زیرمعیار "حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها" با وزن نرمال‌شده برابر با ۰/۱۰۴ اولویت اول، زیرمعیار "نظارت مدیریت بر محتوای دوره‌های آموزشی" با وزن نرمال‌شده برابر با ۰/۱۰۰ اولویت

مدرس در دوره‌ها" بر اهمیت حفظ یکپارچگی مطالب ارایه شده به فراگیرها دلالت دارد. از آن‌جا که استفاده از ابزار پرسش‌نامه به‌عنوان ابزار اصلی گردآوری داده‌ها همیشه با انتقاداتی از جمله پاسخ‌گوئی بر اساس سود و منفعت و اعمال نظر شخصی و یا بی‌توجهی به اهمیت موضوع مورد پژوهش مواجه است و همچنین، چون محدوده مکانی این تحقیق یعنی آتش‌نشانی فردیس از فرهنگ و فضای منحصر به خود برخوردار است، لذا، یافته‌های این پژوهش به سادگی قابل تعمیم به سایر سازمان‌ها نبوده و لذا، ضمن توصیه به مطالعه مقوله اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان آتش‌نشانی سایر استان‌ها، نسبت به تدوین سند سیاست‌گذاری برگزاری دوره‌های آموزش ایمنی برای حفظ اثربخشی مقوله آموزش پیشنهاد می‌شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست مصوب واحد الکترونیک دانشگاه آزاد اسلامی با کد ۵۰۳۹۲۹۲۰۰۶۹۰۷۶۴۲۱۵۰۲۸۱۶۲۸۲۳۳۸۸۶ است که بدین‌وسیله نویسندگان از حوزه معاونت پژوهش و فن‌آوری دانشگاه برای فراهم کردن امکانات اجرای مطالعه سپاسگزاری می‌کنند.

معیار «کیفیت آموزش» مهم‌ترین معیار تأثیرگذار بر اثربخشی آموزش ایمنی بوده است. از سوی دیگر، مشخص شد که معیارهای «کمیت آموزش» و «سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای» با یکدیگر رابطه دو طرفه داشته و «کیفیت آموزش» بر «کمیت آموزش» و نیز، «سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای» بر «کیفیت آموزش» تأثیر معنادار داشته است. علاوه بر این، «حضور مستمر فراگیرها و مدرس در دوره‌ها» به‌عنوان تأثیرگذارترین زیرمعیار بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان آتش‌نشانی فردیس معرفی شد. از این‌رو، اگر افراد به‌طور مستمر در دوره‌های آموزشی مشارکت نداشته باشند، از میزان یکپارچگی مطالب کاسته شده و ممکن است مطالب ارزش‌مندی را از دست بدهند که این موضوع به کاهش اثربخشی آموزش منجر خواهد شد.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر اثربخشی آموزش ایمنی کارکنان سازمان آتش‌نشانی فردیس با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره انجام یافت. نتایج تحقیق نشان داد که معیار «کیفیت آموزش» در مقایسه با سایر معیارها از اولویت اول برخوردار بود و در صورتی که آموزش‌های ارائه‌شده از کیفیت مطلوبی برخوردار نباشد، حصول نتیجه معکوس و انتقال مطالب نادرست به فراگیرها در روند آموزش دور از انتظار نخواهد بود. لذا، برای حفظ کیفیت آموزش، استفاده از منابع معتبر و استادان مجرب در فرآیند آموزش توصیه می‌شود. همچنین، از آن‌جا که معیار «سیاست‌ها و اقدامات توسعه‌ای» از بیش‌ترین تأثیرگذاری برخوردار بود؛ لذا، برخورداری از برنامه‌ها و خط‌مشی منطبق با آن را می‌توان شالوده موفقیت و اثربخشی هر طرح و برنامه‌ای دانست. علاوه بر این، مشخص شد که معیار «کمیت آموزش» از بیش‌ترین تأثیرپذیری و تعامل برخوردار بود. لذا، توجه مستمر و کافی به مقوله آموزش می‌تواند اثربخشی آموزش‌ها را افزایش دهد. از طرفی، دلیل در اولویت قرار گرفتن زیرمعیار «حضور مستمر فراگیرها و

References

1. Shojaa K, Karami M, Ahanchian MR, et al. Evaluating the effectiveness of training program: Case study, Ferdowsi University of Mashhad. *Develop Quarter J Train Hum Res* 2017; 4(12): 105-26 (In Persian).
2. Ramezani Limaie A, Sobhani A, Mohammad Davoodi AH, et al. Designing a conceptual model for improving the effectiveness of in-service training of the administrative employees of the Islamic Azad University. *J Res Hum Res Manage* 2021; 13(1): 225-60 (In Persian).
3. Razmi A, Nemati MA, Zamani Moghadam A. The presentation of a comprehensive system of effective training for the standard ISO10015. *J New Approach Educ Admin* 2018; 9(3): 19-44 (In Persian).
4. Manzano-León A, Camacho-Lazarraga P, Guerrero MA, et al. Between level up and game over: A systematic literature review of gamification in education. *Sustainability* 2021; 13(4): 2247.
5. Yousefi Z, Imani MN, Jahed HA. Providing a model for improving the effectiveness of in-service training courses for the staff of the central headquarters of the Ministry of the Health and Medical Education. *Med Spir Cultivat* 2022; 31(3): 199-215 (In Persian).
6. Aghajani Aliabadi Z, Soltanzadeh A, Ghiyasi S. Effectiveness of contractor safety training in the reduction of work-related accidents. *J Occup Hyg Eng* 2021; 7(4): 27-34 (In Persian).
7. Ayhan BU, Tokdemir OB. Accident analysis for construction safety using latent class clustering and artificial neural networks. *J Constr Eng Manage* 2020; 146(3): 04019114.
8. Strojny P, Dużmańska-Misiarczyk N. Measuring the effectiveness of virtual training: A systematic review. *Comput Educ* 2023; 2: 100006.
9. Ahmadi M, Sobhanardakani S. Comparison of AHP and TOPSIS methods in municipal solid waste landfill site selection of Songhor County. *J Environ Health Eng* 2022; 9(4): 431-41 (In Persian).
10. Bozorg Hadad A, Delpasand M, Enayati M. Multi-Criteria Decision Making. University of Tehran Press. 2021; 158 p (In Persian).
11. Talebi N. The effectiveness of aerobic exercise interventions and stress coping skills training on the reduction of job stress among employees of the fire protection organization. *Clin Psychol Pers* 2019; 17(2): 11-8 (In Persian).
12. Afshari, MA. The role and effectiveness of safety training in improving the performance and firefighting of employees of the fire protection organization. *4th Nat Conf Res Account Manage* 2020; 12 p (In Persian).
13. Johnston K, Tyler N. The effectiveness of fire safety education interventions for young people who set fires: A systematic review. *Aggress Violent Behav* 2022; 64: 101743.
14. Yang L, Han Q, Cui G, et al. Analysis of factors influencing the training effectiveness of Chinese firefighters. Preprint Article.
15. Nasiri Hendeh Khaleh E. The analysis of social vulnerability of the metered urban waste metals of the Karaj Metropolitan region against the earthquake crisis using the VIKOR Model (Case study: Karaj, ancient). *Geogr region Plan* 2021; 11: 31-50 (In Persian).
16. Azkiyah SN. Educational effectiveness research as the knowledge base of improving education. *Pertanika J Soc Sci Hum* 2017; 25(3): 1019-38.
17. Aalipour A, Soleymani A. Evaluating the effectiveness of on-duty safety training for employees (Case study: Bandar Abbas shipbuilding industries). *2nd Int Conf Chall New Solut Ind Eng Manage Account* 2021; 11 p (In Persian).
18. Eghbalifar A. The effectiveness of safety training in the work efficiency of human resources in Bandar Lengeh gas transmission project of Jihad Nasr Kerman Company. *9th Int Conf Hum Soc Sci Lifestyle* 2022; 13 p (In Persian).
19. Dolatabadi Farahani M. Investigating the effect of learning transfer on the effectiveness of employee training. *6th Nat Congr Hum* 2023; 16 p (In Persian).
20. Rey-Becerra E, Barrero LH, Ellegast R, et al. The effectiveness of virtual safety training in work at heights: A literature review. *Appl Ergon* 2021; 94: 103419.

Prioritization of the Effectiveness Factors on the Safety Education for Employees of the Fardis Fire Protection Organization Using Multi-Criteria Decision-Making Model

Homan Valizadeh¹, Soheil Sobhanardakani^{2*}, Nargess Kargari³

1. M.Sc. in Health, Safety & Environmental Engineering, Department of Environmental Science, College of Basic Sciences and Modern Technologies, Electronic Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Ph.D. in Environmental Science, Professor in Environmental Science, Department of the Environment, College of Basic Sciences, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran.

3. Ph.D. in Environmental Science, Assistant Professor in Environmental Science, Department of the Environment, College of Agriculture, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran.

Email: s_sobhan@iauh.ac.ir

Received: 12 May 2024, Accepted: 8 June 2024

ABSTRACT

Background: Safety training programs play an important role in the success of organizations and reducing occupational injuries. The effectiveness of such programs not only provides employees with new opportunities to improve their safety skills, but also can be leading to greater productivity and improvement of safety culture. Therefore, this study was conducted to prioritize the factors affecting the effectiveness of safety training for employees of Fardis Fire Protection Organization using multi-criteria decision-making model.

Methods: In the current study, the criteria (including the quality and quantity of education and development policies and measures) and sub-criteria were identified from the similar studies and their screened using the Delphi technique. Then the criteria and sub-criteria of each criterion were subjected to pair wise comparisons and weighting. The internal relationships between the criteria were determined using DEMATEL technique; also, the final prioritization and weighting of the results were done using ANP and DEMATEL via the Super Decisions software. In so doing, 10 experts of Fardis Fire Protection Organization were selected in a non-probabilistic way to respond.

Results: Based on the results obtained, "quality of education" criterion with a final weight of 0.515 had the first priority among the other criteria. Also, the "development policies and measures" criterion had the most effectiveness. Besides, "quantity of education" criterion had the highest level of influence and interaction. Meanwhile, "continuous presence of selected learners and teachers in the courses" sub-criterion with a final weight of 0.104 had the first priority among the others.

Conclusion: In conclusion, it can be argued that don't continuously and adequately paid attention to the employee's training could be leading to reduced effectiveness of safety training. Therefore, in order to maintain the effectiveness of the training programs, it is recommended to design the safety training courses in line with the organization policies.

Keywords: Effectiveness factors, Firefighter, Safety training, Multi-criteria decision making, Iran