چشم‌انداز مدیریت صنعتی
شماره ۱۵ ـ پاییز ۱۳۹۳
ص‌ص ۳۲ ° ۹

شناسایی و بررسی عوامل مؤثر در پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد

علی مروتی شریف‌آبادی*، مهسا نمک‌شناس جهرمی**

چکیده

دنیای مدرن امروز موجب افزایش آلودگی‌ها و مشکلات زیست‌محیطی و درنتیجه افزایش نگرانی دولت‌ها و سازمان‌ها درمورد محیط زیست شده است. یکی از گام‌های بزرگ برای بهبود محیط زیست، استقرار استاندارد مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) در سازمان‌ها است. شواهد نشان می‌دهد که هرچند بیشتر سازمان‌ها این استاندارد را دارند، موفقیت در پیاده‌سازی قوانین و ضوابط ایزو ۱۴۰۰۱ متفاوت است. پژوهش حاضر با هدف بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت سازمان‌ها در پیاده‌سازی استاندارد مدیریت زیست‌محیطی در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد انجام شد. در این پژوهش، از طریق مرور جامع پیشینه پژوهش، ۱۲ عامل اثرگذار بر موفقیت سازمان‌ها در پیاده‌سازی ایزو ۱۴۰۰۱ استخراج و در سه گروه کارکردهای مدیریتی، فرهنگ سازمانی و منابع طبقه‌بندی شدند. سپس دقت دو روش مدل‌سازی معادله ساختاری و سیستم استنتاج عصبی- فازی تطبیقی در پیش‌بینی موفقیت سازمان‌ها در پیاده‌سازی ایزو ۱۴۰۰۱ با یکدیگر مقایسه شد. نتایج نشان داد روش مدل‌سازی معادله ساختاری در این زمینه عملکرد بهتری دارد. نتایج نهایی تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که کارکردهای مدیریتی، فرهنگ سازمانی و منابع به‌ترتیب با ضرایب ۰/۵۰، ۰/۲۵ و ۰/۲۲ بر موفقیت در پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی تأثیر معنادار دارند. درپایان، برپایه ضرایب تأثیر هر گروه از عوامل و نتایج دیگر این مرحله، هریک از ۱۲ عامل اثرگذار اهمیت‌سنجی و اولویت‌بندی شدند.

کلیدواژه‌ها: سیستم مدیریت زیست‌محیطی؛ مدل‌سازی معادله ساختاری؛ سیستم استنتاج عصبی- فازی تطبیقی.

۱. مقدمه

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۸/۶، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۹/۲۴.

* استادیار، دانشگاه یزد.

** دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد (نویسنده مسئول).

E-mail: Ma.namakshenas@gmail.com

حفظ محیط زیست، بخش مهمی از مدیریت هر صنعت است. توسعه هر صنعتی بدون حفظ محیط زیست، توسعه‌ای تک‌بعدی و ناپایدار خواهد بود؛ ازاین‌رو، در چند دهه اخیر مسئله حفظ و نگهداری محیط زیست، به یکی از ارکان اصلی در تصمیم‌گیری‌های سیاسی کشورها تبدیل شده است. در این راستا، تشکل‌ها و انجمن‌های مختلفی به‌همراه قوانین و مقررات متنوع برای حفاظت از محیط‌زیست شکل گرفته‌اند [۵] و موجب به‌وجود آمدن مفاهیمی مانند محصول سبز، برند سبز، فناوری سبز و زنجیره تأمین سبز شده‌اند [۳۹، ۱۵]. بر همین اساس، این نگرانی‌های زیست‌محیطی به صنایع مختلف کشیده شد؛ تا جایی که امروزه یکی از عوامل مهم در فعالیت شرکت‌ها، از تأمین مواد اولیه گرفته تا فرآیند تولید محصول جدید در کارخانه و مسائلی که حین استفاده از محصول توسط مصرف‌کننده پیش می‌آید، ملاحظات زیست‌محیطی است [۹]. پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی (گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱) در سازمان‌ها، پاسخی به این نگرانی‌ها است.

دو دیدگاه متفاوت درمورد هدف از اخذ گواهینامه‌های ایزو ۱۴۰۰۱ وجود دارد. دیدگاه اول درمورد مدیرانی است که معتقدند که اخذ گواهینامه‌های ایزو با پیاده‌سازی و به‌کارگیری مؤثر و کارای فاکتورها و قوانین ذکرشده در آن گواهینامه معادل است. به‌نظر این عده از مدیران، اخذ گواهینامه‌های ایزو به‌تنهایی هیچ فایده‌ای برای سازمان ندارد؛ مگر با پیاده‌سازی و به‌کارگیری و اعمال موفق آن‌ها در سازمان. دیدگاه دوم شامل نظرات آن دسته از مدیرانی است که معتقدند کسب گواهینامه‌های ایزو به‌تنهایی برای سازمان فوایدی دارد و الزامی برای پیاده‌سازی این گواهینامه‌ها وجود ندارد. به‌نظر این مدیران، اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ فقط ابزاری برای بازاریابی است. دیدگاه این تعداد از مدیران، عواقب و آسیب‌های بزرگی درپی خواهد داشت [۸].

امروزه، استاندارد ایزو ۱۴۰۰۱ موضوع مورد بحث در سراسر جهان است. اگرچه هر کشوری با توجه به ساختارهای سازمانی خود این استاندارد را اجرا می‌کند، بسیاری از سازمان‌ها پس از دریافت این گواهینامه در پیاده‌سازی کارا و مؤثر آن دچار مشکل می‌شوند. شواهد نشان می‌دهند که باوجود استقرار سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی و دریافت استاندردهای ایزو ۱۴۰۰۱ در بیشتر شرکت‌های تولیدکننده کاشی و سرامیک، میزان موفقیت در پیاده‌سازی این سیستم‌ها متفاوت بوده است.

با توجه به آمار و ارقام منتشرشده درمورد حجم عظیم و روبه‌رشد فعالیت استان یزد درزمینه تولید کاشی و سرامیک و آسیب‌های فراوانی که این صنعت به محیط زیست منطقه وارد کرده است، انجام پژوهش‌هایی در این زمینه با هدف کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی این کارخانجات و همچنین توجه بیشتر به فاکتورهای زیست‌محیطی اهمیت بسیاری دارد. درکل، پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) در این واحدهای تولیدی می‌تواند

از یک سو باعث کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی و کاهش مصرف منابع طبیعی تجدیدناپذیر و از سوی دیگر باعث بهبود کارایی، کاهش هزینه، افزایش سود و ارتقای عملکرد مالی شرکت شود.

همچنین، با مرور پیشینه پژوهش مشخص شد که تاکنون پژوهشی تجربی درزمینه پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱)، نه‌تنها در صنعت کاشی و سرامیک، بلکه در سایر صنایع کشور نیز انجام نشده است تا نتایج آن بتواند راهنما و مشوقی برای مدیران این صنایع در حفاظت از محیط زیست باشد.

با توجه به اهمیت موضوع، ضرورت انجام پژوهشی کاربردی در این زمینه آشکار می‌شود. در پژوهش حاضر، با هدف رفع شکاف پژوهشی ذکرشده، عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد بررسی خواهد شد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر، با اوج گرفتن مسئله حفاظت از محیط زیست، تعداد بسیار زیادی از استانداردهای محیط زیست به‌صورت ملی و منطقه‌ای به‌وجود آمدند. یکی از مهم‌ترین این استانداردها، استاندارد ایزو ۱۴۰۰۰ است. ایزو ۱۴۰۰۰ درارتباط با مدیریت محیطی و برای کمک به شرکت و یا مؤسسه در به حداقل رساندن نارسایی‌ها و صدمات به محیط (تغییرات آب‌وهوایی مضر، مسموم کردن آب و یا زمین) با اجابت قوانین رسمی دولت‌ها و جهان دررابطه با حفظ محیط زیست است.

سیستم مدیریت زیست‌محیطی[1]، زیرمجموعه‌ای از سری استانداردهای ایزو ۱۴۰۰۰ است. این سری از استانداردها مجموعه‌ای از استانداردهای بین‌المللی مرتبط با محیط زیست هستند که شناخته‌شده‌ترین آن‌ها، استاندارد ایزو ۱۴۰۰۱ است که استاندارد سیستم مدیریت زیست‌محیطی نامیده می‌شود [۴].

سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) فاکتورهای زیست‌محیطی را در ساختار مدیریتی سازمان دخالت می‌دهد؛ به سخن دیگر، سیستم مدیریت زیست‌محیطی روشی برای گنجاندن قوانین زیست‌محیطی در ساختار رسمی سازمان است. هدف نهایی این سیستم بهبود عملکرد زیست‌محیطی سازمان است [۲۵].

به‌نظر ساکر[2] و همکاران (۲۰۱۰)، سیستم مدیریت زیست‌محیطی روشی سازمان‌یافته و سیستماتیک برای وارد کردن برنامه‌های حفاظت از محیط زیست در تمامی ارکان سازمان است [۳۳]؛ به سخن دیگر، سیستم مدیریت زیست‌محیطی، ساختار و تشکیلات یک سازمان را از

1. Environmental Management System
2. Sakr

طریق تجدید نظر در همه عملیات سازمان براساس تجزیه و تحلیل اثرگذاری این عملیات بر محیط زیست، بازبینی و اصلاح می‌کند [۱۲].

درمجموع، می‌توان گفت که این سیستم علاوه‌بر اینکه ابزاری برای مدیریت و کاهش اثرات منفی فعالیت‌های سازمان بر محیط زیست محسوب می‌شود، باعث رشد و توسعه رفتارهای محیط زیست‌دوستانه سازمان‌ها نیز می‌شود [۲۱].

به‌نظر کمپوس[1] (۲۰۱۲)، سیستم مدیریت زیست‌محیطی باید تمامی فرآیندهای داخل سازمان را به‌طور کامل بازبینی و اثرات زیست‌محیطی هریک از فرآیندها را بررسی کند[۲۱].

فرنهف[2] و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود، سیستم مدیریت زیست‌محیطی را این‌گونه تعریف کردند: این سیستم یک ابزار مدیریتی است که بر مدیریت کل سازمان اثر می‌گذارد، رابطه سازمان با محیط زیست را می‌سنجد، پیامدهای منفی را که سازمان برای محیط زیست دارد رفع می‌کند و اقداماتی برای بهبود، توسعه و پایداری محیط زیست انجام می‌دهد [۱۷].

عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفق استاندارد مدیریت زیست‌محیطی. در این بخش، با مرور پیشینه پژوهش، دوازده عامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفق استاندارد مدیریت زیست‌محیطی شامل تعهد و حمایت مدیر عالی، مدیریت منابع انسانی اثربخش، تجدید نظر در سیستم مدیریتی، سیاست‌ها و اهداف زیست‌محیطی، مشارکت کارکنان، هماهنگی و اجماع، روحیه همکاری، نوآوری‌گرایی، وضوح اهداف، دانش، تجهیزات فنی و منابع مالی شناسایی و با توجه به ماهیت هریک، در سه گروه کارکردهای مدیریتی، فرهنگ سازمانی و منابع دسته‌بندی شدند.

کارکردهای مدیریتی. مدیران عالی سازمان می‌توانند با تعهد، حمایت، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری صحیح و به‌موقع، نظارت، ارزیابی و کنترل مؤثر به پیاده‌سازی موفق استاندارد مدیریت زیست‌محیطی کمک کنند [۳۶]. در این پژوهش، براساس مرور جامع پیشینه، تعهد و حمایت مدیر عالی، مدیریت منابع انسانی اثربخش، تجدید نظر در سیستم مدیریتی و سیاست‌ها و اهداف زیست‌محیطی در گروه کارکردهای مدیریتی دسته‌بندی شدند.

تعهد و حمایت مدیر عالی. مدیران در سطوح بالای سازمان باید در اجرای صحیح و کامل سیستم مدیریت زیست‌محیطی، متعهدانه و سرسختانه مسائل را پیگیری کنند. این مدیران باید وظایف و مسئولیت‌هایی را به مدیران سطوح پایین‌تر واگذار کنند و از این طریق همه افراد سازمان را در اجرای این سیستم شرکت دهند، پیشرفت صحیح فرآیندها را پیگیری، انحرافات‌ها

1. Campos
2. Ferenhof

را شناسایی و کارهای اصلاحی لازم را انجام دهند [۲۱].

مدیریت منابع انسانی اثربخش. آموزش و تربیت کارکنان در حوزه‌های محیط زیست و رفتارهای محیط زیست‌دوستانه می‌تواند باعث افزایش قابلیت کارکنان در پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) شود. در این راستا، باید مدیر عالی سازمان خلأهای آموزشی موجود دربین کارکنان و حتی مدیران سطوح پایین‌تر را شناسایی و برای رفع آن‌ها اقدام کند. این اقدامات می‌تواند شامل برگزاری سمینارها و دوره‌های آموزشی، استخدام افراد خبره درزمینه‌هایی که سازمان با کمبود نیروی انسانی متخصص روبه‌رو است، استفاده از نیروهای متخصص یک بخش در سایر بخش‌ها و ... باشد [۳۶].

تجدید نظر در سیستم مدیریتی. بازسازی ساختار سازمانی درصورت لزوم، تعریف مجدد مسئولیت‌ها، مستندسازی و کنترل فرآیندها و پیش‌بینی مشکلات و اختلالات احتمالی و امکان انجام عکس‌العمل سریع در مواقع بحران همگی تأثیر قابل توجهی در پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) دارند. فرآیند تجدید نظر در سیستم مدیریتی باید به‌طور پیوسته انجام شود تا از هدر رفتن زمان، منابع، انرژی کارکنان و ... و همچنین انحراف از مسیر اصلی جلوگیری کند [۳۴].

سیاست‌ها و اهداف زیست‌محیطی. سیاست زیست‌محیطی نشان‌دهنده یک تعهد جدی است که هر کلمه و عبارت آن به‌طور دقیق راه و مسیر حرکت سازمان را نشان می‌دهد. سیاست‌های زیست‌محیطی یک پایه و اساس برای تدوین اهداف کوتاه و بلندمدت به‌شمار می‌روند. مدیر عالی سازمان موظف است که در تدوین این سیاست‌ها به‌طور فعال دخالت کند و وظایف و عملکرد تمام سطوح سازمان را با سیاست‌های تدوین شده پیوند دهد [۳۴].

فرهنگ سازمانی. فرهنگ سازمانی الگویی مشترک و نسبتاً پایدار از ارزش‌ها، باورها و اعتقادات اساسی در یک سازمان است؛ بنابراین، می‌توان گفت که انجام هرگونه تغییر و تحول بنیادی در سازمان تنها از طریق شناخت و تغییر فرهنگ آن سازمان امکان‌پذیر است [۳۸]. براساس مرور پیشینه پژوهش، مؤلفه‌های مشارکت کارکنان، هماهنگی و اجماع، روحیه همکاری، نوآوری‌گرایی و وضوح اهداف در گروه فرهنگ سازمانی دسته‌بندی شدند.

مشارکت کارکنان. یکی از مهم‌ترین موانع پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی، مقاومت دربرابر تغییر و عدم همکاری کارکنان سازمان است [۲۹]. اجرای مؤثر و کارای سیستم مدیریت زیست‌محیطی را درگرو تعهد و مسئولیت‌پذیری کارکنان دربرابر اعمال دستورالعمل‌های

استاندارد ایزو ۱۴۰۰۱ می‌دانند [۱۹].

هماهنگی و اجماع. هماهنگی و اجماع بین کارکنان و هماهنگی و یکپارچگی بین ضوابط و دستورالعمل‌ها و فعالیت‌های عملی سازمان از عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفق گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ است. حل‌وفصل اثربخش مشکلات، به اشتراک گذاشتن اطلاعات و همکاری و همیاری بین واحدهای مختلف سازمان، باعث ایجاد هماهنگی و یکپارچگی سازمان برای رسیدن به اهداف زیست‌محیطی و اجرای مؤثر و کارای استاندارد مدیریت زیست‌محیطی می‌شود [۳۸].

روحیه همکاری. سازمان باید افراد را به انجام کارهای گروهی به‌جای کار فردی تشویق کند و از این طریق روحیه همکاری را در کارکنان تقویت کند. افزایش روحیه همکاری در سازمان باعث هم‌افزایی و درنتیجه پیشرفت در اجرای موفق استاندارد مدیریت زیست‌محیطی می‌شود [۳۸].

نوآوری‌گرایی. سازمان باید با ایجاد شرایط مناسب، کارکنان را به جست‌وجوی راه‌های بهتر انجام دادن کار وادار کند، با دادن پاداش آن‌ها را به نوآوری و بروز خلاقیت تشویق کند، منابع لازم برای پیاده‌سازی و اجرای ایده‌های خلاقانه کارکنان را تأمین کند و در رویارویی با تغییرات محیطی بتواند واکنش‌های لازم را سریع انجام دهد. تأکید بر نوآوری‌گرایی، سازمان را در اجرای مؤثرتر و کاراتر استاندارد مدیریت زیست‌محیطی یاری می‌دهد [۳۸، ۱۳].

وضوح اهداف. هنگامی‌که اهداف زیست‌محیطی سازمان به‌طور صریح و واضح بیان شوند، یک دیدگاه و ذهنیت روشن برای تمامی مدیران رده‌پایین‌تر، کارکنان، تأمین‌کنندگان و همه عناصر دخیل در سازمان ایجاد می‌شود. این ذهنیت باعث می‌شود که فعالیت‌ها و وظایف خارج از یک چارچوب مشخص انجام نشود. این چارچوب حدود فعالیت‌هایی را تعیین می‌کند که بر محیط زیست اثرات منفی و جبران‌ناپذیر ندارند [۱۴].

منابع. برای پیاده‌سازی هر سیستم جدید در سازمان، وجود منابع مالی، دانش و تجهیزات فنی لازم و کافی ضروری است. مسعود و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که یکی از موانع پیاده‌سازی موفق سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی در سازمان‌ها، نبود منابع و تجهیزات و کمبود دانش و مهارت کافی در این زمینه است. مزهر و زریک[1] (۲۰۰۰) نیز در پژوهش خود، بر نبود دانش و مهارت کافی اعضای سازمان، از مدیران عالی گرفته تا کارکنان بخش‌های عملیاتی، تأکید کردند

1. Mezher & Zreik

و این مسئله را یکی از دلایل شکست در اجرای موفق استانداردهای ایزو دانستند.

در این راستا، پژوهش‌های متعددی مرور و عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفق سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی در سازمان شناسایی شدند. جدول شماره ۱ عوامل شناسایی‌شده را همراه با پژوهش‌های مربوطه نشان می‌دهد.

جدول ۱. خلاصه‌ای از مرور پیشینه پژوهش

مؤلفه‌ها	زیرمؤلفه‌ها	منابع
کارکردهای مدیریتی	تعهد و حمایت مدیر عالی	[۲۳، ۴۱، ۳۷، ۳۴، ۲۶، ۱۰، ۳۲، ۱۲، ۲۸، ۲۱، ۱۹]
	مدیریت منابع انسانی اثربخش	[۳۶، ۲۴ ،۳۱، ۳۰، ۳۵، ۱۱]
	تجدید نظر در سیستم مدیریتی	[۲۸، ۲۱، ۳۴]
	سیاست‌ها و اهداف زیست‌محیطی	[۳۲، ۲۶، ۲۱، ۲۸، ۳۳، ۳۴]
فرهنگ سازمانی	مشارکت کارکنان	[۲۶، ۱۰، ۱۹، ۲۹، ۳۳، ۳۴، ۷، ۱۸]
	هماهنگی و اجماع	[۱۳، ۳۸، ۱۴، ۱۰، ۳۴، ۴۰، ۶]
	نوآوری‌گرایی	[۱۳، ۱۴، ۱۶]
	روحیه همکاری	[۳۸، ۱۴، ۱۳، ۴۰، ۶]
	وضوح اهداف	[۳۸، ۱۴، ۱۳، ۴۰، ۶]
منابع	دانش	[۲۰، ۱۹، ۱۰، ۳۳، ۲۶، ۲۲، ۲۷]
	تجهیزات فنی	
	منابع مالی	

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر ازحیث هدف، پژوهشی کاربردی و ازحیث روش انجام، جزو پژوهش‌های توصیفی- همبستگی طبقه‌بندی است. این پژوهش به این دلیل که داده‌های مرتبط با برهه‌ای از زمان را بررسی می‌کند، ازنوع پژوهش‌های مقطعی است.

جامعه آماری پژوهش حاضر را شرکت‌های تولیدکننده کاشی و سرامیک فعال در استان یزد تشکیل می‌دهند که گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ دارند. این شرکت‌ها ۳۷ عدد هستند. در پژوهش حاضر، سعی شده است که از روش سرشماری برای توزیع پرسشنامه استفاده شود؛ بدین منظور، از طریق تماس تلفنی و مراجعه حضوری به ۳۷ شرکت مذکور، پس از شرح هدف پژوهش حاضر، از آن‌ها خواسته شد که پرسشنامه پژوهش را در اختیار چند تن از مدیران رده‌بالای شرکت و متخصصان و نمایندگان ایزو که در فرآیند پیاده‌سازی آن دخیل هستند، قرار دهند. از مجموع ۳۷ شرکت، ۲۹ شرکت حاضر شدند که همکاری کنند و پرسشنامه پژوهش را در اختیار افراد مربوطه قرار دادند. درنهایت، ۱۰۴ پرسشنامه گردآوری و تجزیه و تحلیل شد.

چارچوب اجرایی پژوهش .طبق چارچوب اجرایی این پژوهش (شکل ۱)، پژوهشگر قصد دارد

از یک سو به بررسی و اهمیت‌سنجی عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی بپردازد، از سوی دیگر عملکرد و دقت دو روش مدل‌سازی معادله ساختاری و سیستم استنتاج عصبی–فازی تطبیقی را در پیش‌بینی متغیر وابسته مدل مقایسه کند و درنهایت روش کاراتر را برای اهمیت‌سنجی عومل شناسایی‌شده به‌کار گیرد. درادامه، نمایی کلی از چارچوب اجرایی پژوهش شرح داده شده است.

شکل ۱.. چارچوب اجرایی پژوهش

شکل ۱ نمایی کلی از چارچوب اجرایی پژوهش را نشان می‌دهد. با توجه به چارچوب اجرایی پژوهش، در مرحله نخست، از طریق مرور ادبیات نظری موضوع، پیشینه پژوهش و مصاحبه با متخصصان حوزه، عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفق سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی شناسایی شده‌اند. در مرحله دوم، برپایه عوامل شناسایی‌شده، پرسش‌نامه پژوهش تدوین و برای بررسی تأثیر عوامل شناسایی‌شده بر پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی در صنعت کاشی و سرامیک استان یزد، توزیع شده است.

در مرحله سوم، با استفاده از دو رویکرد مدل‌سازی معادله ساختاری (SEM) و سیستم

استنتاجی فازی- عصبی تطبیقی (ANFIS)، داده‌های جمع‌آوری‌شده تجزیه و تحلیل می‌شوند. در مرحله چهارم، عملکرد و دقت این دو روش در پیش‌بینی موفقیت در پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی برپایه عوامل شناسایی‌شده، بررسی و روش کاراتر انتخاب می‌شود.

در مرحله پنجم، عوامل شناسایی‌شده، برپایه مدل و روش انتخابی، اهمیت‌سنجی می‌شوند؛ یعنی با استفاده از روش انتخابی در مرحله چهارم، میزان تأثیر عوامل شناسایی‌شده بر موفقیت در پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی محاسبه و این عوامل تأثیرگذار اولویت‌بندی می‌شوند.

٤. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

مدل‌سازی معادله ساختاری. مدل‌سازی معادله ساختاری یکی از انواع روش‌های آماری است که ابزاری در دست محققان برای بررسی ارتباطات میان چندین متغیر در یک مدل را فراهم می‌سازد. این رویکرد ساختار روابط درونی را در مجموعه‌ای از معادلات می‌آزماید. این معادلات همه روابط میان سازه‌هایی (متغیرهای پنهان مستقل و وابسته) را که در تحلیل وجود دارند، ترسیم می‌کند. سازه‌ها همان عناصر غیرقابل‌بررسی یا مکنون (پنهان) هستند که با یک یا چند متغیر مشاهده‌شده (شاخص یا سؤال) تعریف می‌شوند. در پژوهش حاضر، از مدل‌سازی معادله ساختاری برپایه کمترین مربعات جزئی استفاده می‌شود.

در مدل مفهومی پژوهش حاضر، موفقیت در پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) متغیر وابسته است. کارکردهای مدیریتی، عوامل مرتبط با فرهنگ سازمانی و منابع نیز متغیرهای مستقل مدل مفهومی پژوهش حاضر هستند.

گفتنی است که به‌منظور سنجش قدرت مدل برآوردشده در پیش‌بینی متغیر وابسته، از شاخص Q^2 [۲] و معیارهای خطای پیش‌بینی شامل شاخص‌های MAE، MSE و RMSE استفاده خواهد شد.

معیار Q^2. این معیار که توسط استون و گیزر[1] (۱۹۷۵) معرفی شد، قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌کند و درمورد تمامی سازه‌های درون‌زای مدل محاسبه می‌شود [۲].

داوری و رضازاده (۱۳۹۲) به‌نقل از هنسلر[2] و همکاران درمورد شدت قدرت پیش‌بینی مدل درمورد سازه‌های درون‌زا سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را تعیین کرده‌اند. به‌عقیده آن‌ها، اگر مقدار Q^2 درمورد یک سازه درون‌زا در محدوده نزدیک به ۰/۰۲ باشد، نشان می‌دهد که مدل قدرت پیش‌بینی ضعیفی دربرابر شاخص‌های آن سازه دارد. این مقادیر به‌ترتیب نشان‌دهنده

1. Stone & Geisser
2. Henseler

قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه‌های برون‌زای مربوط به آن هستند [۲].

لازم به یادآوری است که این شاخص‌ها تنها برای متغیرهای وابسته مدل مفهومی پژوهش محاسبه می‌شوند. در پژوهش حاضر تنها متغیر وابسته، متغیر موفقیت در پیاده‌سازی ایزو ۱۴۰۰۱ است. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، قدرت متغیرهای مستقل مدل (کارکردهای مدیریتی، فرهنگ سازمانی و منابع) در پیش‌بینی متغیر وابسته بسیار بالا است. جدول ۲ مقدار Q^2 برای متغیر وابسته مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد.

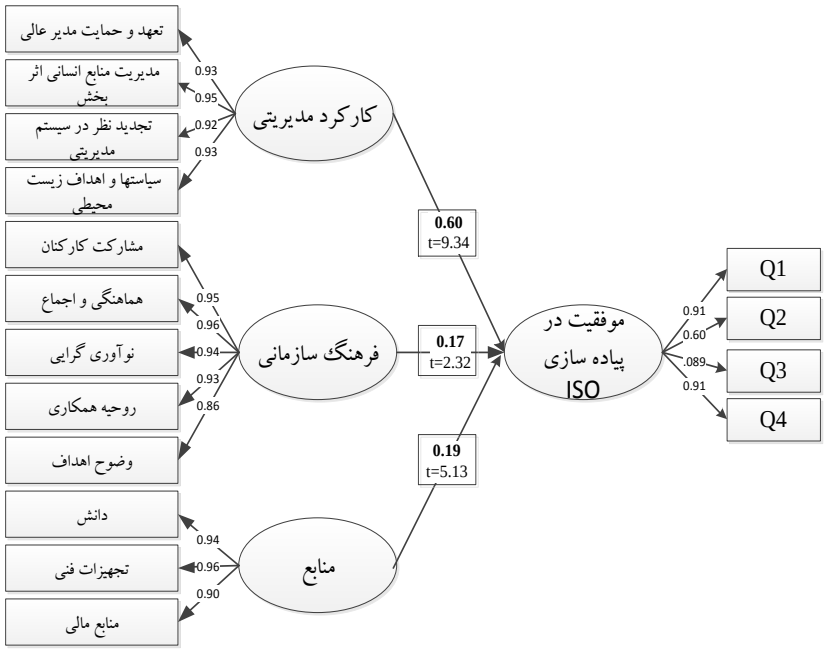
جدول ۲. خروجی نرم‌افزار حاصل از فرمان Blindfolding

متغیر وابسته	Q^2
موفقیت در پیاده‌سازی ایزو ۱۴۰۰۱	۰/۶۹۸

اکنون نوبت به محاسبه مقدار خطای متغیرهای مستقل در پیش‌بینی و تخمین متغیر وابسته مدل می‌رسد. بدین منظور مراحل زیر انجام شده است:

همان‌طور که پیش‌تر توضیح داده شد، پرسش‌نامه‌های مورد بررسی در این پژوهش ۱۰۴ عدد است. به‌منظور بررسی قدرت پیش‌بینی مدل برآوردی، ابتدا ۸۰ داده (پرسش‌نامه) به‌عنوان داده‌های آموزش و ۲۴ داده به‌عنوان داده تست درنظر گرفته شده است؛ یعنی ابتدا از داده‌های آموزش برای تخمین و برآورد پارامترهای آزاد مدل و سپس از داده‌های تست (در مرحله تخمین استفاده نشده‌اند) برای بررسی قدرت پیش‌بینی مدل برآوردی استفاده می‌شود. شکل ۲ نتایج تخمین مدل مفهومی پژوهش را با استفاده از داده‌های آموزش نشان می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۲. نتایج تخمین مدل با داده‌های آموزش

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، ضرایب تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته با اطمینان ۹۵ درصد معنادار هستند؛ زیرا مقدار t برای این ضرایب تأثیر بیشتر از ۱/۹۶ است. با توجه به شکل شماره ۱ می‌توانیم رابطه زیر را بنویسیم:

(منابع) ۰/۱۹+ (فرهنگ سازمانی) ۰/۱۷+ (کارکرد مدیریتی) ۰/۶۰= موفقیت در ایزو

اگر موفقیت در پیاده‌سازی ایزو ۱۴۰۰۱ را y، کارکردهای مدیریتی را x_1، فرهنگ سازمانی را x_2 و منابع را x_3 بنامیم، رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$y^* = 0.60 * x_1 + 0.17 * x_2 + 0.19 * x_3$$

درادامه، با استفاده از رابطه بالا و نیز برپایه داده‌های تست (۲۴ داده‌ای که در فرآیند تخمین مدل دخالت داده نشده‌اند)، قدرت مدل برآوردی در پیش‌بینی متغیر وابسته محاسبه می‌شود. بدین منظور، مقدار متغیر وابسته که با استفاده از رابطه بالا محاسبه می‌شود (y^*)، با مقدار واقعی آن (y) مقایسه می‌شود و سپس شاخص‌های خطای پیش‌بینی برپایه اختلاف بین این دو مقدار محاسبه می‌شوند.

$$\mathrm{SSE} = \sum_{i=1}^{n} (y_i^* - y_i)^2 = 0.5428$$

$$\text{Mean Square Error(MSE)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (y_i^* - y_i)^2}{n} = \frac{SSE}{n} = 0.0226$$

$$\text{Root Mean Square Error(RMSE)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (y_i^* - y_i)^2}{n}} = \sqrt{\mathrm{MSE}} = 0.1503$$

$$Mean\ Absolute\ Error(MAE) = \frac{\sum_{i=1}^{n} |y_i^* - y_i|}{n} = 0.1325$$

سیستم استنتاج تطبیقی عصبی- فازی. شبکه‌های عصبی مصنوعی با الگوبرداری از سیستم کارکرد مغز انسان، با پردازش داده‌های تجربی و بدون توجه به فیزیک مسئله، قانون نهفته در ورای این اطلاعات را استخراج می‌کنند. درمقایسه با مدل‌های مرسوم، این مدل‌ها به ورودی‌های کمتر و تلاش محاسباتی اندکی نیاز دارند. سیستم فازی یک سیستم مبتنی‌بر قواعد منطقی «شرط- نتیجه» است که با استفاده از مفهوم متغیرهای زبانی و روند تصمیم‌گیری فازی، فضای متغیرهای ورودی را بر فضای متغیرهای خروجی تصویر می‌کند. ترکیب سیستم‌های فازی که مبتنی‌بر قواعد منطقی هستند و روش شبکه‌های عصبی مصنوعی که توان استخراج دانش از اطلاعات عددی را دارند، به ارائه سیستم استنتاج تطبیقی عصبی- فازی منجر شده است [۱].

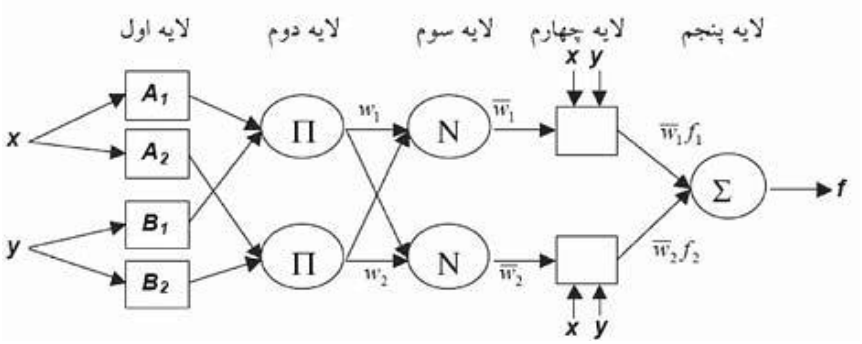
ساختار ANFIS شامل ۵ لایه است:

لایه اول، گره‌های ورودی: هر گره از این لایه مقادیر عضویتی را که به هریک از مجموعه‌های فازی مناسب تعلق دارند، با استفاده از تابع عضویت تولید می‌کند.

لایه دوم، گره‌های قاعده: هر نرون در این لایه ثابت است. در این لایه، عملگر «و» به‌کار می‌رود تا خروجی (قوه اشتعال) که نمایانگر بخش مقدم آن قانون است، به‌دست آید. قوه اشتعال به میزان درجه‌ای که در بخش مقدم یک قانون فازی برآورد شده گفته می‌شود و به تابع خروجی آن قانون شکل می‌دهد.

لایه سوم، گره‌های متوسط: هدف اصلی در لایه سوم، تعیین نسبت هر قوه اشتعالi امین قانون، به مجموع همه قوه اشتعال‌های قوانین است.

لایه چهارم گره‌های نتیجه و لایه پنجم گره‌های خروجی است. لایه پنجم تک گره خروجی کلی را با جمع کردن همه سیگنال‌های ورودی محاسبه می‌کند؛ بنابراین، در این لایه، فرآیند غیرفازی‌سازی نتایج هر قانون فازی را به خروجی غیرفازی تغییر می‌دهد [۳].



شکل ۳. معماری کلی مدل ANFIS (نبی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰)

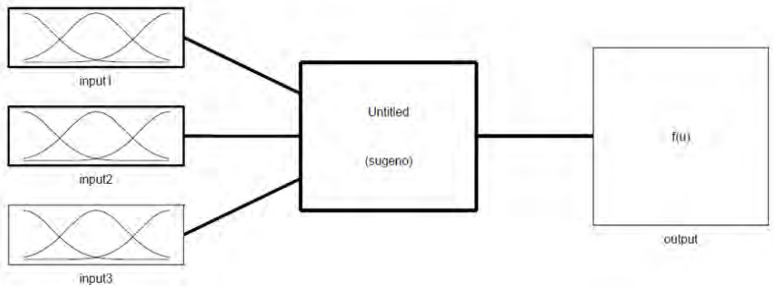
در این مرحله از تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، با استفاده از سیستم استنتاج عصبی- فازی تطبیقی و برپایه داده‌های آموزش، به تخمین مدل پژوهش و بررسی دقت آن در پیش‌بینی متغیر وابسته پرداخته می‌شود. به این منظور از نرم‌افزار Matlab 7.12.0 (R2011a) استفاده شد.

برای استفاده از سیستم فازی- عصبی، دو روش گسسته‌سازی شبکه‌ای[1] و خوشه‌بندی جزئی[2] وجود دارد. تفاوت عمده این دو روش در چگونگی تعیین تابع عضویت فازی است. در روش جداسازی شبکه‌ای، نوع و تعداد تابع عضویت بردار اطلاعات ورودی توسط کاربر و در روش خوشه‌بندی جزئی نوع تابع عضویت با توجه به خصوصیات بردار اطلاعات ورودی و دسته‌بندی‌های موجود در آن‌ها توسط خود مدل استنتاج فازی- عصبی تطابقی تعیین می‌شود. در این تحقیق، از روش گسسته‌سازی شبکه‌ای، تابع عضویت مثلثی[3] با سه متغیر ورودی و سه تابع عضویت برای هریک و یک متغیر خروجی استفاده شده است.

در پژوهش حاضر، ۸۰ داده به‌عنوان داده‌های آموزش و ۲۴ داده به‌عنوان داده‌های تست درنظر گرفته شدند. گفتنی است که داده‌های آموزش و تست در هردو روش ANFIS و SEM یکسان درنظر گرفته شدند. شکل شماره ۴ نمای کلی مدل ANFIS طراحی‌شده برای این پژوهش را نشان می‌دهد.

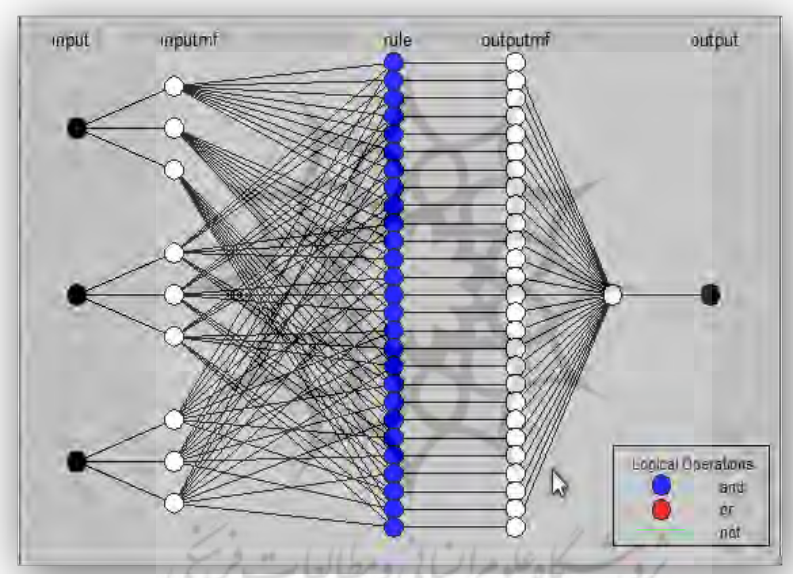
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Grid Partitioning
2. Sub-Clustering
3. Trimf Membership Function



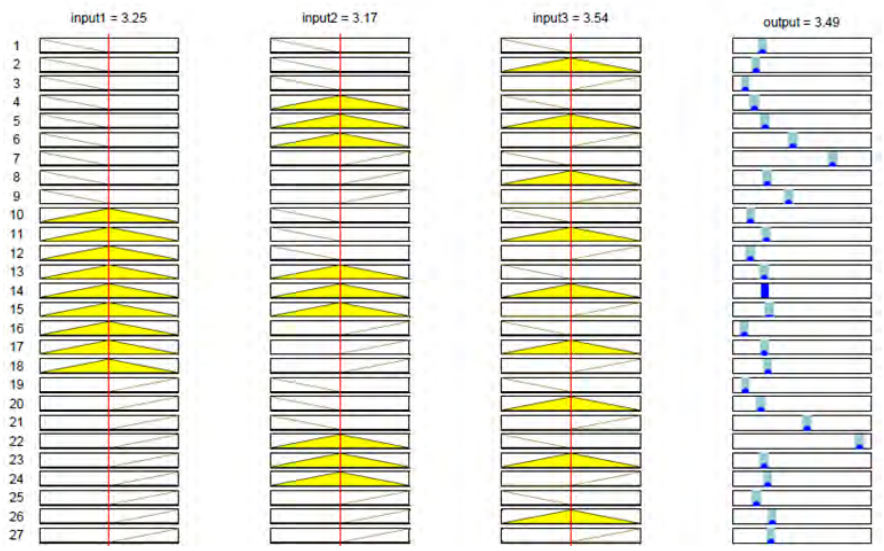
شکل ۴. نمای کلی از مدل ANFIS طراحی‌شده

شکل ۴ پنج لایه مدل ANFISرا نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، مدل ANFIS۲۷ قانون دارد؛ زیرا مدل طراحی‌شده حاضر دارای سه متغیر ورودی، هریک با سه تابع عضویت است ($3 \times 3 \times 3 = 27$).



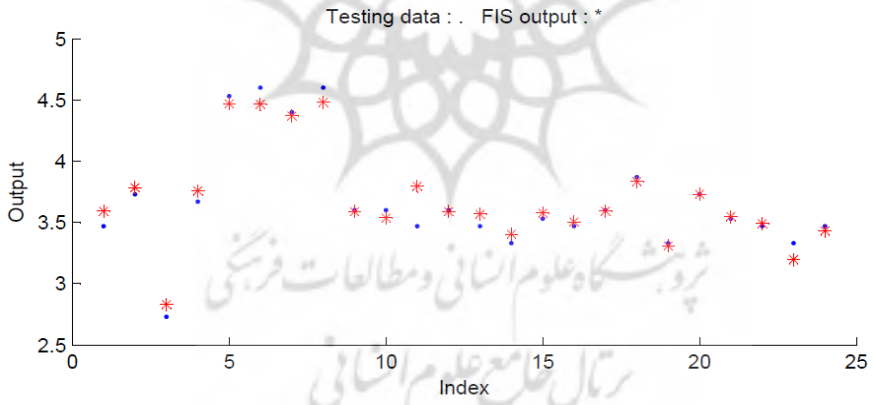
شکل ۵. معماری کلی از مدل ANFIS طراحی‌شده

در شکل ۵، نمایی از ۲۷ قاعده فازی تنظیم‌شده نمایش داده شده است. در نرم‌افزار متلب، این امکان وجود دارد که با حرکت دادن خطوط قرمز مقادیر ورودی‌ها تغییر کند و تغییرات متغیر خروجی مشاهده شود.



شکل ۶. نمایی از قواعد فازی تدوین‌شده در ANFIS

شکل ۶ نتیجه نهایی مدل ANFIS را پس از آموزش و تست مدل نشان می‌دهد. در این نمودار، مقادیری که با نقطه نشان داده شده‌اند، مقادیر واقعی متغیر خروجی و مقادیری که با ستاره نشان داده شده‌اند، مقادیری هستند که مدل ANFIS آن‌ها را پس از آموزش تخمین زده است.



شکل ۷. مقادیر واقعی و تخمین‌زده‌شده متغیر خروجی توسط ANFIS

حال می‌توان میزان خطای مدل ANFIS در پیش‌بینی متغیر خروجی را محاسبه کرد؛ بدین منظور، مقادیر معیارهای میانگین خطای مطلق (MAE)، ریشه میانگین خطای مطلق (RMSE)

و میانگین مربعات خطا (MSE) محاسبه شده‌اند:

MAE =۰/۱۴۵۹

MSE =۰/۰۲۸۶

RMSE =۰/۱۶۹۱

مقایسه قدرت پیش‌بینی دو روش تخمین. در دو بخش قبل ابتدا دقت مدل مفهومی پژوهش در پیش‌بینی متغیر وابسته توسط مدل‌سازی معادله ساختاری و با استفاده از نرم‌افزار SmartPls سنجیده شد. سپس همین فرآیند (تخمین دقت) توسط سیستم استنباط عصبی–فازی تطبیقی (ANFIS) و با استفاده از نرم‌افزار MATLAB توسط دستور Anfisedit اجرا و دقت مدل در پیش‌بینی متغیر وابسته تخمین زده شد. جدول شماره ۳ عملکرد SEM و ANFIS در پیش‌بینی متغیر وابسته مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد.

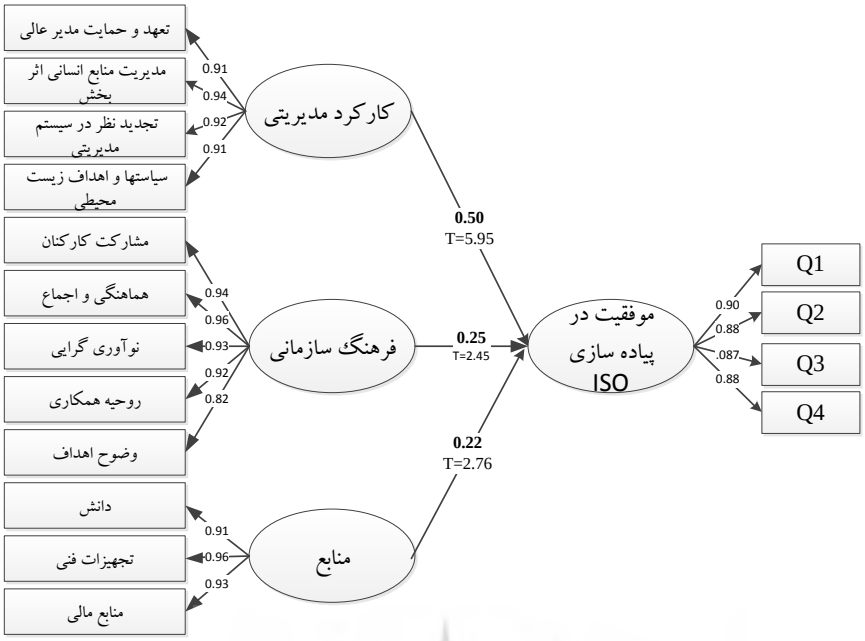
جدول ۳. عملکرد SEM و ANFIS در پیش‌بینی متغیر وابسته

	MAE	MSE	RMSE
SEM	۰/۱۳۲۵	۰/۰۲۲۶	۰/۱۵۰۳
ANFIS	۰/۱۴۵۹	۰/۰۲۸۶	۰/۱۶۹۱

همان‌طور که در جدول بالا مشاهده می‌شود، خطاهای SEM و ANFIS در پیش‌بینی متغیر وابسته مدل، بسیار به یکدیگر نزدیک هستند و SEM با اختلاف بسیار کمی از ANFIS عملکرد بهتری را از خود نشان داده است. این امر ممکن است به‌دلیل ماهیت و کارکرد اصلی SEM و ANFIS باشد. وظیفه اصلی SEM تخمین روابط خطی میان متغیرهای مستقل و وابسته و کارکرد ANFIS در تخمین روابط غیرخطی میان متغیرهای مستقل و وابسته است.

درنهایت، پژوهشگر با درنظر گرفتن اختلاف بسیار ناچیز SEM و ANFIS در پیش‌بینی متغیر وابسته، SEM را به‌عنوان روش کاراتر در این پژوهش انتخاب می‌کند و ادامه فرآیند تحلیل و برازش مدل مفهومی را با استفاده از SEM انجام می‌دهد.

آزمون مدل مفهومی و فرضیه‌های پژوهش. برای آزمون مدل مفهومی و همچنین فرضیه‌های پژوهش از مدل‌سازی معادلات ساختاری برپایه روش کمترین مربعات جزئی استفاده شده است؛ بدین منظور، نرم‌افزار SmartPLS به‌کار رفت. نرم‌افزارهایی که از مدل‌سازی معادلات ساختاری برپایه این روش آماری استفاده می‌کنند، دربرابر شرایطی مانند هم‌خطی متغیرهای مستقل، نرمال نبودن داده‌ها و کوچک بودن نمونه سازگار هستند. خروجی نرم‌افزار بعد از آزمون مدل مفهومی پژوهش، در شکل شماره ۸ نشان داده شده است.



شکل ۸. آزمون مدل مفهومی پژوهش

در شکل ۸، اعدادی که بین متغیرهای پنهان مدل (متغیرهایی که با شکل بیضی نشان داده شده‌اند) و متغیرهای آشکار (متغیرهای به‌شکل مستطیل که همان زیرمؤلفه‌های متغیر پنهان هستند) قرار دارند، نشان‌دهنده بارهای عاملی هستند. روابطی که بین متغیرهای پنهان تعریف شده‌اند، همان فرضیه‌های پژوهش و اعداد نشان‌داده‌شده روی این روابط، ضرایب مسیر و مقدار t-value متناظر با هریک از آن‌ها هستند. مقادیر بیشتر از ۱/۹۶ برای t-value مقادیر قابل قبول هستند.

همان‌گونه که در شکل ۸ دیده می‌شود، تمام روابط موجود در مدل مفهومی پژوهش معنادار هستند. اینک برازش کلی مدل مفهومی بررسی می‌شود. مدل‌های معادلات ساختاری به‌طور معمول ترکیبی از مدل‌های اندازه‌گیری (نشان‌دهنده زیرمؤلفه‌های متغیرهای پنهان) و مدل‌های ساختاری (نشان‌دهنده روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته) هستند. نرم‌افزار SmartPLS برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری، پایایی مرکب (CR) و متوسط اشتراک (AVE) را محاسبه می‌کند و مقدار R^2 را برای برازش مدل‌های ساختاری ارائه می‌دهد. مقادیر بیشتر از ۰/۵ برای متوسط اشتراک، بیشتر از ۰/۷ برای پایایی مرکب و بیشتر از ۰/۳ برای R^2 بیانگر برازش مناسب مدل هستند. در جدول ۴، مقادیر گزارش‌شده برای هریک از متغیرهای کلیدی مدل (متغیرهای پنهان)

مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده برازش قابل‌قبول برای مدل مفهومی پژوهش هستند.

جدول ۴. شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری و ساختاری

متغیر	AVE	پایایی مرکب	R^2
موفقیت در پیاده‌سازی EMS	۰/۷۹	۰/۹۳	۰/۸۸
کارکردهای مدیریتی	۰/۸۵	۰/۹۵	-----
فرهنگ سازمان	۰/۸۳	۰/۹۶	-----
منابع	۰/۸۸	۰/۹۵	-----

پس از برازش کلی مدل، نوبت به بررسی برازش جزئی مدل یا همان آزمون فرضیه‌های پژوهشی می‌رسد. در این مرحله، ضریب اثرگذاری هر متغیر و معنادار بودن این ضریب بررسی می‌شود. جدول ۵ ضرایب تأثیر برآوردشده برای روابط تدوین‌شده در مدل و نیز معناداری این ضرایب را نشان می‌دهد. بر این اساس، می‌توان برای رد یا تأیید فرضیه‌های پژوهشی تصمیم‌گیری کرد.

جدول ۵. بررسی فرضیه‌های پژوهش

فرضیه	ضریب مسیر	آماره t	نتیجه
کارکردهای مدیریتی بر موفقیت در پیاده‌سازی ایزو ۱۴۰۰۱ تأثیر معنادار دارند.	۰/۵۰	۵/۹۵	**تأیید**
فرهنگ سازمانی بر موفقیت در پیاده‌سازی ایزو ۱۴۰۰۱ تأثیر معنادار دارد.	۰/۲۵	۲/۴۵	**تأیید**
منابع بر موفقیت در پیاده‌سازی ایزو ۱۴۰۰۱ تأثیر معنادار دارد.	۰/۲۲	۲/۷۶	**تأیید**

همان‌گونه که اطلاعات ارائه‌شده در جدول شماره ۵ نشان می‌دهند، داده‌های تجربی جمع‌آوری‌شده تمام فرضیه‌های پژوهشی را تأیید می‌کنند؛ برای نمونه، در فرضیه نخست ادعا شده بود که کارکردهای مدیریتی بر موفقیت در پیاده‌سازی EMS تأثیر مثبت و معناداری دارد. با توجه به اینکه مقدار t محاسبه‌شده برای این رابطه (۵/۹۵) بیشتر از مقدار بحرانی آن (۱/۹۶) است، این فرضیه تأیید می‌شود. سایر فرضیه‌های پژوهشی نیز با همین استدلال تأیید می‌شوند.

اهمیت‌سنجی متغیرهای اثرگذار. همان‌طور که در بخش قبل مشاهده شد، کارکردهای مدیریتی، فرهنگ سازمانی و منابع به‌ترتیب بیشترین تأثیر را بر پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) دارند؛ پس می‌توان گفت که به‌ترتیب مجموعه شاخص‌های کارکردهای مدیریتی، مجموعه شاخص‌های فرهنگ سازمانی و مجموعه شاخص‌های منابع بیشترین تأثیر را بر پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) دارند. واضح

است که هریک از این شاخص‌ها (متغیرهای آشکار) یک بار عاملی در برآورد متغیر پنهان مربوط به خود دارند. می‌توان نتیجه گرفت که شاخصی که بار عاملی استانداردشده بیشتری دارد، اهمیت بیشتری نیز دارد. بر این اساس، جدول شماره ۶ تنظیم شده است.

جدول ۶. اهمیت‌سنجی متغیرهای آشکار پژوهش

متغیر پنهان	اهمیت متغیر پنهان	شاخص‌های متغیر پنهان	بار عاملی	اهمیت شاخص‌ها
کارکردهای مدیریتی	۱	تعهد و حمایت مدیر عالی	۰/۹۱	۳
		مدیریت منابع انسانی اثربخش	۰/۹۴	۱
		تجدیدنظر در سیستم مدیریتی	۰/۹۲	۲
		سیاست‌ها و اهداف زیست‌محیطی	۰/۹۱	۳
فرهنگ سازمانی	۲	مشارکت کارکنان	۰/۹۴	۲
		هماهنگی و اجماع	۰/۹۶	۱
		نوآوری‌گرایی	۰/۹۳	۳
		روحیه همکاری	۰/۹۲	۴
		وضوح اهداف	۰/۸۲	۵
منابع	۳	دانش	۰/۹۱	۳
		تجهیزات فنی	۰/۹۶	۱
		مالی	۰/۹۳	۲

همان‌طور که مشاهده می‌شود، مدیریت منابع انسانی اثربخش بیشترین و وجود دانش کمترین تأثیر را بر پیاده‌سازی موفق سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) دارد. ارائه پیشنهادات در بخش بعدی براساس این جدول صورت می‌گیرد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با افزایش آلودگی‌ها و خسارات زیست‌محیطی در جوامع مختلف، نیاز به بررسی و ارائه راهکارهایی برای بهبود و حفظ محیط زیست آشکار می‌شود. واضح است که اجرای صحیح و موفق سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی در سازمان‌ها نقش بسزایی در انجام این کار مهم دارد. بر این اساس، هدف از پژوهش حاضر شناسایی و بررسی عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی موفق سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی است. برای رسیدن به این هدف، با استفاده از مرور جامع ادبیات نظری و نتایج پژوهش‌های پیشین، عواملی که بیشترین تأثیر را بر پیاده‌سازی موفق سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی داشتند شناسایی و در سه گروه عوامل مرتبط با کارکردهای مدیریتی، فرهنگ سازمانی و منابع طبقه‌بندی شدند. سپس، میزان دقت دو روش مدل‌سازی معادله ساختاری و سیستم استنتاج عصبی- فازی تطبیقی در پیش‌بینی موفقیت سازمان‌ها در

پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) سنجیده شد. درنهایت، مدل مفهومی پژوهش با استفاده از روش کاراتر (مدل‌سازی معادله ساختاری) مورد آزمون قرار گرفت و عوامل مؤثر بر موفقیت در پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی به‌لحاظ اهمیت اولویت‌بندی شدند. درادامه، با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهاداتی کاربردی برای بهبود ۵ متغیری که بالاترین اولویت را دارند، ارائه می‌شود:

بهبود مدیریت منابع انسانی. در راستای تقویت منابع انسانی، پیشنهاد می‌شود که کارفرما در جذب کارکنانی کارآمد و دارای اخلاق زیست‌محیطی حداکثر دقت را به‌کار برد، افراد متخصص در زمینه‌های محیط زیستی را استخدام کند و پس از استخدام این افراد، با برگزاری سمینارها و کلاس‌های آموزشی، آگاهی زیست‌محیطی آن‌ها را ارتقا دهد. همچنین، کارفرمایان باید سیستم پاداش و تنبیه متعادلی را درنظر بگیرند تا بتوانند دربین کارکنان نفوذ داشته باشند.

بهبود تجدید نظر در سیستم مدیریتی.به‌منظور اصلاح و بهبود سیستم مدیریتی، پیشنهاد می‌شود که در شرکت‌های تولیدکننده کاشی و سرامیک، مهندسی مجدد انجام شود. به این ترتیب، تمامی فرآیندهای موجود در شرکت بازبینی و مطابق با نیازها و اهداف موجود اصلاح و به‌روزرسانی می‌شوند. همچنین، پیشنهاد می‌شود که درحین انجام فرآیند مهندسی مجدد، فاکتورهای زیست‌محیطی لحاظ شوند، دستگاه‌ها و تجهیزاتی که به‌نوعی با ضوابط محیط زیستی مغایرت دارند حذف شوند، حتی‌الامکان در مصرف مواد اولیه و انرژی‌های لازم صرفه‌جویی شود و درنهایت سعی شود که ضایعات و پسماندهای تولیدشده به حداقل مقدار ممکن برسند.

بهبود تعهد و حمایت مدیر عالی. به‌منظور بهبود تعهد و حمایت مدیر عالی پیشنهاد می‌شود که سازمان حفاظت از محیط زیست استان یزد با تدوین برنامه‌هایی دانش و آگاهی زیست‌محیطی مدیران عالی شرکت‌های کاشی و سرامیک استان یزد را افزایش دهد، آن‌ها را از اثرات مخربی که واحدهای تولیدی آنان بر محیط زیست منطقه می‌گذارد آگاه کند، آموزش‌های لازم را درمورد چگونگی کاهش و رفع این اثرات زیانبار به آن‌ها بدهد و به‌نوعی پاداشی را برای آن دسته از واحدهای تولیدی که عملکرد زیست‌محیطی خود را ارتقا می‌دهند، درنظر بگیرد. به این ترتیب، نوعی مسئولیت‌پذیری، تعهد و انگیزه در مدیران عالی به‌وجود خواهد آمد که باعث بهبود در مسائل زیست‌محیطی شرکت می‌شود.

بهبود سیاست‌ها و اهداف زیست‌محیطی. در راستای بهبود اهداف و سیاست‌های زیست‌محیطی، به مدیران عالی پیشنهاد می‌شود که تا جایی که می‌توانند از تدوین اهداف مبهم و دور از انتظار خودداری و اهدافی را تعیین کنند که کاملاً مشخص و واضح باشند و دسترسی به آن‌ها امکان‌پذیر باشد. همچنین، پیشنهاد می‌شود که اهداف و سیاست‌های شرکت با فاکتورهای زیست‌محیطی مغایرتی نداشته باشد و حتی‌الامکان به بهبود عملکرد زیست‌محیطی شرکت منجر شود.

بهبود هماهنگی و اجماع. به‌منظور بهبود هماهنگی و اجماع، پیشنهاد می‌شود که سیستمی (نرم‌افزار) برای یکپارچه‌سازی تمامی بخش‌های شرکت تدوین شود که همه افراد سازمان به آن دسترسی داشته باشند. به این ترتیب، مدیران، سرپرستان و کارکنان هر بخش می‌توانند اطلاعات و دانش خود را با دیگران به اشتراک بگذارند و این اطلاعات را به‌طور پیوسته به‌روزرسانی کنند. دسترسی افراد به اطلاعات به‌روز درمورد تمامی بخش‌های شرکت ممکن است به کاهش زمان، هزینه و انرژی در انجام فرآیندها منجر شود.

بهبود مشارکت کارکنان. کاهش فردگرایی و افزایش روحیه مشارکت، از مواردی است که می‌تواند با فرهنگ‌سازی عملی شود. پیشنهاد می‌شود که در سازمان جوی مبتنی‌بر همکاری و مشارکت حاکم باشد تا از این طریق، سازمان مسیر کوتاه‌تری را برای رسیدن به عملکرد زیست‌محیطی عالی طی کند؛ زیرا مهره‌های اصلی در رسیدن به هر هدفی در هر سازمانی، کارکنان آن سازمان هستند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱. احمدزاده قره گویز، کاوه؛ میرلطیفی، سید مجید، محمدی، کوروش. (۱۳۸۹). مقایسه سیستم‌های هوش مصنوعی (ANN و ANFIS) در تخمین میزان تبخیر-تعرق گیاه مرجع در مناطق بسیار خشک ایران. *نشریه آب و خاک*، ۲۴(۴)، ۶۷۹-۶۸۹.

۲. داوری، علی؛ رضازاده، آرش. (۱۳۹۲). *مدلسازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار pls*. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.

۳. نبی‌زاده، مرتضی؛ مساعدی، ابوالفضل؛ حسام، موسی؛ دهقانی امیراحمد. (۱۳۹۰). پیش‌بینی جریان رودخانه با استفاده از سامانه استنتاج فازی و سامانه استنتاج فازی-عصبی تطبیقی. *مجله آب‌خیزداری ایران، ۵(۱۷)*، ۷-۱۵.

۴. نوری، ایرج؛ غفاری، پیمان؛ مردانی، عباس. (۱۳۹۰). بررسی فاکتورهای اجرای سیستم مدیریت زیست‌محیطی (EMS)، ایزو ۱۴۰۰۱ با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). *پژوهش‌های مدیریت، ۸۹*، ۸۷-۱۰۷.

5. A.Wanger, S. (2005). *Understanding Green Consumer Behaviour*. Routledge, London, UK.

6. Ankara, N., & Langford, D. (2005). Architects and contractors: a comparative study of organizational cultures. *Construction Management and Economics, 23(6)*, 595-607.

7. Ann, G., Zailani, S., & Wahid, N. (2006). A study on the impact of environmental management system (EMS) certification towards firms' performance in Malaysia. *Management of Environmental Quality, 17(1),* 73-93.

8. Aragon-Correa, J., & Rubio-Lopez, E. (2007). Proactive corporate environmental strategies: myths and misunderstandings. *Long Range Planning, 40*(3), 357-381.

9. Barbiroli, G., & Raggi, A. (2003). A method for evaluating the overall technical and economic performance of environmental innovations in production cycles. *Journal of Cleaner Production, 11(4)*, 365-374.

10. Boiral, O. (2011). Managing with ISO Systems: Lessons from Practice. *Long Range Planning, 44*, 197-220.

11. Boudreau, J., & Ramstad, P. (2005). Talentship, talent segmentation, and sustainability: A new HR decision science paradigm for a new strategy definition. *Human Resource Management, 44(2)*, 129-136.

12. Campos, L. (2012). Environmental management systems (EMS) for small companies:a study in Southern Brazil. *Journal of Cleaner Production, 32*, 141-148.

13. Cheung, S., Wong, P., & Lam, A. (2012). An investigation of the relationship between organizational culture and the performance of construction organizations. *Journal of Business Economics and Management, 13*(4), 688-704.

14. Cheung, S., Wong, P., & Wu, A. (2011). Towards an organizational culture framework in construction. *International Journal of Project Management, 29*, 33-44.

15. Chiou, T., Chan, H., Lettice, F., & Chung, S. (2011). the influence of greening the suppliers and green innovation on envioronmental performance and competitive advantage in Taiwan. *Transportation research, 47*, 822-836.

16. Coffey, V. (2002). Assessing organizational culture? value management to the rescue. *Value Manager, 8(3),* 6-13.

17. Ferenhof, H., Vignochi, L., Selig, P., Lezana, Á., & Campos, L. (2014). Environmental management systems in small and medium-sized enterprises: an analysis and systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 1-10.

18. Hanna, M., Newman, W., & Johnson, P. (2000). Linking operational and environmental improvement through employee involvement. *International Journal of Operations & Production Management, 20(2),* 148-165.

19. Hariz, S., & Bahmed, L. (2013). Assessment of environmental management system performance in the Algerian companies certified ISO 14001. *Management of Environmental Quality, 24(2),* 228-243.

20. Hwang, B., & Jian Ng , W. (2013). Project management knowledge and skills for green construction:Overcoming challenges. *International Journal of Project Management, 31*, 272-284.

21. Kiani, R., Alavi, M., Madan shekaf, S., Zand, H., & Soleimani-Nezhad, S.-N. (2012). Evaluation and Ranking of Success Factors and Benefits of ISO 14001-Based EMS Implementation Using the TOPSIS Method. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, 2(8),* 419-427.

22. Lam, P., Chan, E., Poon, C., Chau, C., & Chun, K. (2010). Factors affecting the implementation of green specifications in construction. *Journal of Environmental Management, 91*, 654-661.

23. Lim-Teck, G., & Lee-Peng, T. (2001). ISO 14000: the answer for environmental management implementation: the Malaysian case. *Total Quality Management, 12*(2), 223-229.

24. Linnenluecke, M., & Griffiths, A. (2010). Corporate sustainability and organizational culture. *Journal of World Business, 45(4),* 357-366.

25. Marazza, D., Bandini, V., & Contin, A. (2010). Ranking environmental aspects in environmental management systems: a new method tested on local authorities. *Environment International, 36*, 168-179.

26. Massoud, M., Fayad, R., El-Fadel, M., & Kamleh, R. (2010). Drivers, barriers and incentives to implementing environmental management systems in the food industry: A case of Lebanon. *Journal of Cleaner Production, 18*, 200-209.

27. Mezher, T., & Zreik, C. (2000). Current environmental management practices in the Lebanese manufacturing sector. *Eco-Management and Auditing, 7*(3), 131-142.

28. Nishitani, K. (2012). Demand for ISO 14001 adoption in the global supply chain:An empirical analysis focusing on environmentally conscious markets. *Resource and Energy Economics, 32*, 395-407.

29. Oliveira, O., Serra, J., & Salgado, M. (2010). Does ISO 14001 work in Brazil? *Journal of Cleaner Production, 18*, 1797-1806.

30. Philips, L. (2007). Go green to gain the edge over rivals.

31. Renwick, D., Redman, T., & Maguire, S. (2008). Green HRM: A review, process model, and research agenda. *University of Sheffield Management School*.

32. Rodriguez, G., Alegre , F., & Martinez , G. (2011). Evaluation of environmental management resources (ISO 14001) at civil engineering construction worksites: A case study of the community of Madrid. . *Journal of Environmental Management, 92*, 1858-1866.

33. Sakr, D., Sherif, A., & El-Haggar, S. (2010). Environmental management

systems awareness: an investigation of top 50 contractors in Egypt. *Journal of Cleaner Production, 18*, 210-218.

34. Sambasivan, M., & Fei, N. (2008). Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP): a case study from Malaysia. *Journal of Cleaner Production, 16*, 1424-1433.

35. Schuler, R., & Jackson, S. (2005). A quarter-century review of human resource management in the US. *Management Revue, 16(1),* 1-25.

36. Wagner, M (2013) Green Human Resource Benefits: Do they Matter as Determinants of Environmental Management System Implementation? *J Bus Ethics, 114*, 443-456.

37. Wee, Y., & Quazi, H. (2005). Development and validation of critical factors of environmental management. *Industrial Management & Data Systems, 105(1),* 96-114.

38. Wong, P., & Zapantis, J. (2013). Driving carbon reduction strategies adoption in the Australian construction sector-The moderating role of organizational culture. *Building and Environment, 66*, 120-130.

39. Yung, W., Chan, H., So, J., Wong, D., Choi, A., & Yue, T. (2011). A life-cycle assessment for eco-redesign of a consumer electronic product. *Journal of Engineering Design, 22(2),* 69-85.

40. Zhang, S., & Liu, A. (2006). Organizational culture profiles of construction enterprises in China. *Construction Management and Economics, 24(8),* 817-828.

41. Zutshi, A., & Sohal, A. (2004). A study of the environmental management system (EMS) adoption process within Australasian organisations. *Technovation, 24(4),* 371-386.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی