

Develop a Model of the HSE Management System and Apply It in Sustainable Development Planning Based on Artificial Intelligence Based on the Grand Theory

Novin V^{*1}, Jafari HR², Hoveidi H³

1. PhD. Department of Environmental Education, Management & Planning, faculty of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

2. Professor, Department of Environmental Education, Management & Planning, faculty of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

3. Assistant Professor, Department of Environmental Education, Management & Planning, faculty of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

* *Corresponding author.* Tel: +989128920272, Fax: +982166348553, E-mail: vahid_novin83@yahoo.com

Received: Jun 01, 2021

Accepted: Aug 01, 2021

ABSTRACT

Background & objectives: Safety, health, and environmental management systems are implemented and operationalized to provide, maintain, and promote the health of individuals, society, and the environment. Therefore, the main purpose of this study is to develop a model of the HSE management system and use it in sustainable development planning based on artificial intelligence based on data theory.

Methods: This research is applied and exploratory in terms of research purpose. Qualitative and quantitative data were collected using questionnaires and among the statistical population selected from universities, Environment Organizations, health centers, and various industries in Tehran in 1399. The data processing theory of the foundation uses open coding, axial coding, selective coding, and SPSS software, MaxQDA, to analyze data.

Results: The results of this study show that the validation of the model confirms the final model according to the method of review of participants and review of non-participating experts, and also, all Cronbach's alpha numbers and the combined reliability of latent variables are appropriate.

Conclusion: Intense to intelligent identification of consequences and risks and strategic and continuous thinking on safety, health, and environment make the multiple structures of sustainable development strong and static. The results indicate the sustainable development of simultaneous access to all components or dimensions with a systemic approach and a holistic mental perception that the individual dimensions and the relationships between them must be considered.

Keywords: HSE Management; Sustainable Development; Artificial Intelligence; Environment

تدوین الگوی سیستم مدیریت HSE و به کارگیری آن در برنامه ریزی توسعه پایدار، مبتنی بر هوش مصنوعی بر مبنای نظریه داده بنیاد

وحید نوین^{۱*}، حمیدرضا جعفری^۲، حسن هویدی^۳

۱. دکتری محیط زیست، گروه برنامه ریزی، مدیریت و آموزش محیط زیست، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. استاد، دکتری محیط زیست، گروه برنامه ریزی، مدیریت و آموزش محیط زیست، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. استادیار، دکتری محیط زیست، گروه برنامه ریزی، مدیریت و آموزش محیط زیست، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۲۸۹۲۰۲۷۲ فکس: ۰۲۱۶۶۳۴۸۵۵۳ ایمیل: vahid_novin83@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: سیستم‌های مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست باهدف تأمین، حفظ و ارتقا سلامت افراد، جامعه و محیط پیاده‌سازی و عملیاتی می‌گردند لذا هدف اصلی این تحقیق تدوین الگوی سیستم مدیریت HSE و به کارگیری آن در برنامه‌ریزی توسعه پایدار، مبتنی بر هوش مصنوعی بر مبنای نظریه داده بنیاد می‌باشد.

روش کار: این پژوهش از لحاظ هدف تحقیق کاربردی و از نوع اکتشافی می‌باشد. جمع‌آوری داده‌های کیفی و کمی با استفاده از ابزار پرسشنامه و در میان جامعه آماری منتخب از دانشگاه‌ها، سازمان محیط‌زیست، مراکز بهداشت و صنایع مختلف شهر تهران در سال ۱۳۹۹ صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها: از نظریه پردازی داده بنیاد با استفاده از کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری گزینشی و نرم‌افزارهای SPSS، MaxQDA استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج این تحقیق نشان از آن دارد که اعتبار سنجی مدل با توجه به روش بازبینی مشارکت‌کنندگان و مرور خبرگان غیر شرکت‌کننده مدل نهایی ارائه‌شده را تأیید می‌نماید و همچنین تمامی اعداد آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی متغیرهای مکنون از میزان مناسبی برخوردار هستند.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این تحقیق، توجه به شناسایی هوشمند پیامدها و مخاطرات، تفکر راهبردی و مستمر به مقوله ایمنی، بهداشت و محیط زیست سبب می‌شود ساختار چند گانه توسعه پایدار مستحکم و ایستا باشد. نتایج حاصل حاکی از آن است که توسعه پایدار به دستیابی هم‌زمان به همه اجزاء یا ابعاد با رویکردی سیستمی و یک ادراک ذهنی کل گرایانه نیاز دارد که تک‌تک ابعاد و نیز روابط بین آن‌ها را باید به حساب آورد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت HSE، توسعه پایدار، هوش مصنوعی، محیط زیست

دریافت: ۱۴۰۰/۳/۱۱ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۱۰

مقدمه

در جوامع امروزی برای مقابله با عوارض ناخواسته حاصل از پیشرفت صنعتی و فعالیت‌های انسانی، استفاده از سیستم‌های مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست^۱ به عنوان یک راهکار مناسب معرفی شده

است. HSE سیستمی است یکپارچه با همگرایی، چپ‌نش هم‌افزایی نیروی انسانی، امکانات و تجهیزات؛ سعی در ایجاد محیطی سالم، ایمن، بانشاط و به‌دور از حادثه خسارت و صدمات دارد و می‌توان با رعایت برنامه‌های HSE در سازمان‌ها بهداشت و آسایش نیروی انسانی، حفاظت افراد در مقابل خطرات و

^۱ Health, Safety and Environment: HSE

محیط‌زیستی سالم را در محیط کار تأمین کرد و به عبارتی ریسک‌های موجود را کاهش داد (۱). درواقع هسته مرکزی توسعه پایدار را سیستم مدیریت HSE تشکیل می‌دهد، از این رو با توجه به نقش غیرقابل انکار سیستم مدیریت HSE در افزایش بهره‌وری سازمانی، بهبود سیستم و مهم‌تر از همه به‌عنوان محور توسعه پایدار جوامع بخصوص با رویکرد هوش مصنوعی از مسائل مهم این تحقیق می‌باشد (۱، ۲). در ابتدا از طریق تشریح مؤلفه‌های تحقیق به اهمیت ارتباط بین آن‌ها پرداخته می‌شود.

سیستم مدیریتی^۱ نظامی است هدفمند و سازمان‌دهی شده با برنامه‌ریزی خاص که با همه دستورالعمل‌ها، روش‌های اجرایی و استانداردها و مقررات جاری استقرار یافته قرار و مورد بازنگری قرار می‌گیرد و در مقطع زمانی مشخص اصلاح می‌گردد (۳). محیط‌زیست مجموعه‌ای بسیار عظیم و درهم‌پیچیده از عوامل گوناگونی است که بر اثر یک‌روند و تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین به وجود آمده است؛ بنابراین در فعالیت‌های انسان تأثیر گذارده و از آن متأثر می‌گردد (۴). ایمنی علم و هنر پیشگیری از حادثه و عوامل ایجاد حادثه است (۵). فرهنگ ایمنی محصول ارزش‌ها، گرایش‌ها، ادراکات، صلاحیت‌ها و الگوهای رفتاری و گروهی کارکنان است که به‌وسیله آن میزان تبعیت از سبک و شیوه مدیریت ایمنی و بهداشت سازمان مشخص می‌گردد (۶). سیستم مدیریت ایمنی یک رویکرد منظم به ایمنی به‌صورت سیستماتیک و صریح به همراه فرایندهای جامع برای مدیریت ایمنی خطرناک می‌باشد. به‌مانند تمام سیستم‌های مدیریتی، سیستم مدیریت ایمنی نیز برای دستیابی به اهداف ایمنی برنامه‌ریزی و اندازه‌گیری آن ایجاد شده است (۷). بهداشت عبارت است از ارتقاء و حفظ بالاترین درجه از سلامتی جسمی، روحی، اجتماعی شاغلین در کلیه مشاغل، مراقبت از شاغلین که سلامت آن‌ها در

معرض خطرات ناشی از شرایط کار و محیط کار است. تأمین ایمنی، بهداشت محیط کار، پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کار، استفاده از توان نیروی کار و تأمین رفاه شاغلین است (۸). توسعه پایدار به معنای تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است برای حداکثر کردن رفاه انسان فعلی بدون آسیب‌رسانی به توانایی نسل‌های بعدی برای برآوردن نیازهایشان است (۹). توسعه پایدار برای پاسخ به معضلات اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی دنیای امروز از سوی دانشمندان مطرح و به‌طور گسترده توسط دولت‌ها، نهادهای بین‌المللی، شرکت‌های تجاری، سازمان‌های غیردولتی موردپذیرش قرار گرفته است (۱۰). داشتن دغدغه تبیین دیدگاه‌های جامع به توسعه و سلامت، ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را یکپارچه می‌سازد ساختار نظام‌های بهداشتی درمانی و نحوه انسجام و هماهنگی بین امور خود می‌تواند تعیین‌کننده کارآمد و میزان دستیابی به اهداف توسعه پایدار می‌باشد (۱۱) مهم‌ترین عناصر کلیدی سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (HSE) شامل: رهبری و تعهد، خط‌مشی و اهداف استراتژیک، سازمان منابع و مستندسازی، ارزیابی و مدیریت ریسک، طرح‌ریزی، اجرا و پایش، بازنگری و ممیزی می‌باشد (۹). هوش مصنوعی علم بسیار عمیق و پیچیده در قرن اخیر است که در حالت کلی به مطالعه بر روی اطلاعات، چگونگی جمع‌آوری و نگهداری از آن‌ها، به‌کارگیری اطلاعات و جابجایی و انتقال آن‌ها به ماشین، انسان و یا حیوان می‌پردازد. امروزه فناوری‌های مبتنی بر متدها و روش‌های پیشرفته ریاضی برای بهینه‌سازی رگرسیون و طبقه‌بندی در طیف گسترده‌ای از زمینه‌ها کاربرد دارد (۱۲). به دلیل پیچیدگی تصمیمات مدیریتی، کاربرد در سیستم‌های اطلاعاتی جهت پشتیبانی از تصمیمات برای رسیدن به توسعه پایدار، افزایش یافته است. در این بین نقش سیستم‌های هوشمند در یاری‌رسانی به مدیران

^۱ Management System

برجسته است. یکی از راه‌های رسیدن به این مهم که از مسئله مهم و اساسی این تحقیق می‌باشد کاربرد هوش مصنوعی در سیستم مدیریت HSE در مدیریت سازمان‌ها، جامعه، شرکت‌ها و بنگاه‌های اقتصادی است. هوش مصنوعی روشی است که در جهت هوشمند ساختن کامپیوتر به هوشی که در یک ماشین در شرایط امروز از خود نشان می‌دهد، گفته می‌شود (۱۳). اهمیت و ضرورت این تحقیق از آنجا ناشی می‌شود که سلامت جسمی، روانی و اجتماعی شاغلین و سایر افراد جامعه و ذینفع سازمان‌ها و جوامع برای رسیدن به توسعه پایدار جامعه، تحت تأثیر و ماهیت و شرایط کار است و جامعه بدون نیروی انسانی سالم و کارآمد تقریباً بی‌معنی است و کنترل شرایط محیط کار (عوامل زیان‌آور) و تأمین، حفظ و ارتقاء سلامت افراد درون جامعه و حفظ منافع سازمان‌ها و جامعه جزء وظایف ذاتی واحد ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست می‌باشد (۱۴).

برونس^۱ و همکاران (۱۵) در پژوهشی، محیط‌زیست را مجموعه‌ای بسیار عظیم و درهم‌پیچیده از عوامل گوناگونی دانست که بر اثر یک‌روند و تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین به وجود آمده است؛ بنابراین در فعالیت‌های انسان تأثیر گذارده و از آن متأثر می‌گردد. عسگری پور و همکاران (۱۶) در تحقیقی به این نتیجه دست یافتند که از جمله عوامل مورد توافق در میان خبرگان در ترسیم وضعیت مطلوب، تجدیدنظر در سیاست‌ها، تدوین دستورالعمل‌ها، تعیین چارچوب‌ها و استانداردسازی مشارکت عمومی و همچنین آموزش مستمر و ارتقاء آگاهی و نگرش در میان همه دست‌اندرکاران ارزیابی اثرات محیط‌زیستی می‌باشد. روزبهانی و همکاران (۱۷) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که انتخاب پیمانکار پروژه‌های بزرگ نقش مهمی در موفقیت پروژه‌ها ایفا می‌کند. انتخاب مناسب‌ترین پیمانکار باید بر اساس مجموعه‌ای از معیارها مانند قابلیت‌های فنی،

ثبات مالی، خطر، ایمنی و شناخت شاخصه‌های مهم بهداشت، ایمنی و زیست‌محیطی (HSE) و اندازه‌گیری، تجزیه و تحلیل و کنترل آن، می‌تواند در کاهش اثرات تخریبی زیست‌محیطی مؤثر واقع شود. کمسیون جهانی محیط‌زیست برای اولین بار اصطلاح توسعه پایدار بدین شکل تعریف کرد؛ توسعه‌ای که نیازهای زمان حال را برآورده سازد، بدون آنکه نیازهای آیندگان را به خطر اندازد. در این تعریف به دو مفهوم نیازها به‌ویژه نیازهای اساسی جهان فقیر به کدام اولویت باید اختصاص داده شود واژه محدودیت که وضعیت اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شود و این امر به‌نوبه خود حاکی از آن است که اهداف توسعه پایدار باید در هر کشوری به‌طور عملیاتی و خاص آن کشور تعریف شود (۱۸) توسعه پایدار همچنین بر اهمیت وجود چشم‌اندازهای بلندمدت در مورد نتیجه فعالیت‌های امروز و همکاری جهانی در بین کشورها برای رسیدن به راه‌حل‌های مؤثر تأکید می‌گذارد.

بنگتسین^۲ و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که بین توسعه انسانی و عملکرد محیط‌زیست و توسعه پایدار رابطه U شکل برقرار است، یعنی با افزایش توسعه انسانی و کیفیت محیط‌زیست با عملکرد سیستم مدیریت HSE شاخص توسعه پایدار نیز افزایش می‌یابد (۱۹).

به شکل جامع‌تر می‌توان چنین استنباط کرد که محیط‌زیست شامل هوا، آب، خاک، منابع طبیعی، گیاهان، جانوران، انسان و روابط متقابل بین آن‌ها است که انسان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به آن وابسته است و زندگی و فعالیت‌های او در ارتباط با آن قرار دارد (۲۰). لذا مسئله مهم و ضروری این تحقیق شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر ارائه مدل سیستم مدیریت HSE و به‌کارگیری آن در برنامه‌ریزی توسعه پایدار با رویکرد هوش مصنوعی می‌باشد.

² Bengtsson

¹ Brunce

روش کار

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از نوع اکتشافی است. این تحقیق در سال ۱۳۹۹ و در میان جامعه آماری منتخب از دانشگاه‌ها، سازمان محیط‌زیست، مراکز بهداشت واحد HSE صنایع مختلف شهر تهران در سال صورت گرفت. در این تحقیق از روش نمونه‌گیری هدفمند افراد برای انتخاب مصاحبه‌شوندگان استفاده شد. در ابتدا ۴۱۵ نفر به‌عنوان جامعه آماری این پژوهش انتخاب شدند و سپس با فرمول محاسبه حجم نمونه کوکران ۲۰۰ نفر به‌عنوان پاسخگو تعیین شدند.

برای پاسخ به سؤالات تحقیق از روش (آمیخته متوالی) کمی و کیفی استفاده شده است. روش جمع‌آوری داده‌های کیفی به‌صورت دلفی و با استفاده از مصاحبه عمقی؛ روش جمع‌آوری داده‌های کمی با استفاده از ابزار پرسشنامه می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها؛ از نظریه پردازی داده بنیاد با استفاده از کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری گزینشی استفاده شده است. روایی پرسشنامه به‌وسیله خبرگان متشکل از مدیران سازمان محیط‌زیست و اساتید دانشگاه‌های مختلف تهران در حوزه، ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست تأیید شد و سنجش پایایی پرسشنامه با محاسبه آلفای کرونباخ صورت گرفت که ضریب همه گویه‌های آن بالای ۰٫۷ گزارش شد.

به‌منظور پی بردن به متغیرهای زیر بنایی مدل تحقیق از روش «تحلیل عاملی» استفاده شده است. پس از تحلیل محتوای مصاحبه‌ها، از میان ۱۰۴ شاخص (گویه) موجود، ۲۰ مؤلفه اصلی قابل‌شناسایی بود. بر اساس ادبیات، پیشینه و نظریه‌های موجود این مؤلفه‌ها بدین شکل نام‌گذاری شدند:

۱- در شرایط علی؛ استقرار نظام هوشمند، اهداف استراتژیک، فناوری اطلاعات و ارتباطات، ایمنی و بهداشت، تفکر راهبردی و سیستم مدیریت HSE شناسایی شدند.

۲- مؤلفه‌های؛ اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و عوامل زیست‌محیطی به‌عنوان پدیده محوری مورد شناسایی قرار گرفت.

۳- در عوامل زمینه‌ای مؤلفه‌های؛ شناسایی هوشمند خطرات، ارزیابی هوشمند خطرات، عوامل آسیب‌رسان HSE، ارزیابی استراتژیک شناسایی گردید.

۴- در نهایت فناوری اطلاعات، توسعه‌های جدید، هوش مصنوعی و توسعه پایدار به‌عنوان عوامل مداخله‌گر در پژوهش حاضر شناسایی شدند.

گردآوری داده‌ها

نظریه‌پردازی داده بنیاد، نوعی استراتژی کیفی است که به‌منظور تدوین نظریه در مورد یک پدیده، به‌صورت استقرایی مجموعه‌ای منظم از رویه‌ها را به کار می‌گیرد (۲۱). در پژوهش حاضر؛ جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز تحقیق به‌صورت میدانی و با استفاده از روش مصاحبه و پرسشنامه می‌باشد. در این تحقیق از دو نوع پرسشنامه استفاده شد. در مرحله اول، مساله پژوهش حاضر تعریف و بر این اساس ویژگی‌های لازم برای شرکت کنندگان در کار گروه دلفی تعیین شدند. شایان‌ذکر است که با ۳۰ خبره در این زمینه بر اساس مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۷ سوال مصاحبه انجام شد. سپس بر اساس شاخص‌های به‌دست آمده در این مرحله، پرسشنامه محقق ساخته شامل ۱۰۴ گویه طراحی شد و مصاحبه عمیق با ۲۰۰ نفر از مدیران و کارکنان سازمان محیط‌زیست استان اداره کار، مراکز بهداشت واحدهای HSE صنایع شهر تهران صورت گرفت.

به‌طور خلاصه مصاحبه‌شوندگان را متخصصان و خبرگان در محیط‌زیست و فناوری اطلاعات و کامپیوتر؛ اساتید دانشگاهی و صاحب‌نظران در حوزه محیط‌زیست تشکیل داده است؛ که درمجموع ۳۰ مصاحبه به شیوه باز- پاسخ و ۲۰۰ پرسشنامه می‌باشد. مطالعات کتابخانه‌ای ازجمله مطالعه کتب و نشریات تخصصی داخلی و خارجی و جستجو در

اشباع شوند، ادامه می‌یابد. اشباع بدین معنی است که هیچ داده تازه و مهمی به دست نیاید و مقوله‌ها به خوبی از لحاظ ویژگی‌ها و ابعاد پرورانده شده باشند (۲۲).

یافته‌ها

تحلیل وضعیت اشتغال پاسخ‌دهندگان

وضعیت تخصص و زمینه علمی کارشناسان و صاحب‌نظران در این تحقیق مطابق جدول شماره ۳ می‌باشد.

وضعیت اشتغال	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
مدیرعامل	۴	۲/۰	۲/۰
مدیر فناوری	۱۲	۶/۰	۸/۰
کارشناس محیط‌زیست	۳۸	۱۹/۰	۲۷/۰
خبره HSE	۲۶	۱۳/۰	۴۰/۰
استاد مدیریت	۳۰	۱۵/۰	۵۵/۰
استاد IT	۱۶	۸/۰	۶۳/۰
استاد HSE	۳۶	۱۸/۰	۸۱/۰
استاد آمار	۱۶	۸/۰	۸۹/۰
استاد PC	۴	۲/۰	۹۱/۰
صاحب‌نظر	۱۸	۹/۰	۱۰۰/۰
کل	۲۰۰	۱۰۰/۰	

یافته‌های کدگذاری داده‌ها

در گام اول از تحلیل اطلاعات که کدگذاری باز است ابتدا داده‌ها (متون مصاحبه) خط به خط خوانده و کدگذاری باز استخراج گردید. کدهایی که اشتراک مفهومی داشتند در ذیل یک مقوله جای گرفتند و بدین ترتیب مقولات متعددی شکل گرفتند. بخشی از تحلیل که مشخصاً به نام‌گذاری و دسته‌بندی پدیده مورد مطالعه از طریق بررسی دقیق داده‌ها مربوط می‌شود، کدگذاری باز نامیده می‌شود. هدف از کدگذاری محوری ایجاد رابطه بین مقوله‌های تولیدشده (در مرحله کدگذاری باز) است. اساس ارتباط دهی در کدگذاری محوری بر بسط و گسترش

پایگاه‌های علمی به منظور دستیابی به مبانی نظری و استفاده از تجارب محققین دیگر نیز انجام شد. همچنین استفاده از نظر متخصصان و صاحب‌نظران حوزه علوم مدیریت، ارتباطات، فناوری اطلاعات و کامپیوتر و متخصصان و صاحب‌نظران حوزه علوم بهداشت، محیط‌زیست، علوم اجتماعی، علوم سیاسی، هوش مصنوعی و کامپیوتر، علوم ریاضی و آمار از بخش‌های مهم این تحقیق برای ارائه الگوی مدل تحقیق می‌باشد. به منظور پی بردن به متغیرهای زیربنایی مدل تحقیق از روش تحلیل عاملی استفاده می‌شود و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون سؤالات مدل تحقیق از طریق آزمون t تک نمونه‌ای و مدل‌سازی معادلات ساختاری به وسیله نرم‌افزارهای SPSS-22، MaxQDA-2018 استفاده شده است.

برآورد حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

نظریه‌پردازی داده بنیاد در نمونه‌گیری هدفمند افراد برای مصاحبه یا مشاهده، از نگرشی منحصر به فرد حمایت می‌کند که آن را از دیگر رهیافت‌های جمع‌آوری داده‌ها متمایز می‌سازد. برخلاف نمونه‌گیری انجام‌شده در بررسی‌های کمی، نمونه‌برداری در این روش نمی‌تواند قبل از شروع مطالعه و نظریه داده بنیاد، برنامه‌ریزی شود، تصمیمات خاص نمونه‌گیری در خلال فرایند پژوهشی شکل می‌گیرد. نمونه‌گیری نظری، فرآیند جمع‌آوری داده برای تولید نظریه می‌باشد که بدان وسیله تحلیلگر به‌طور هم‌زمان داده‌هایش را جمع‌آوری، کدگذاری و تحلیل کند. همچنین نمونه‌گیری نظری بر مبنای مفهوم مقایسه استوار است، منظور از مقایسه این است که به سراغ اشخاص و رویدادهایی می‌رویم که امکان کشف گوناگونی‌ها را به حداکثر برساند و مقوله‌ها را از لحاظ ویژگی‌ها و ابعاد غنی کند. تمرکز نمونه‌گیری برحسب نوع کدگذاری‌ای که بکار می‌بریم (باز، محور یا انتخابی) تغییر می‌کند. هرچه پژوهش پیش‌تر می‌رود، نمونه‌گیری هدف‌دارتر و متمرکزتر می‌شود. لذا نمونه‌گیری تا زمانی که تمامی مقوله‌ها

یکی از مقوله‌ها قرار دارد. کدگذاری انتخابی بر اساس نتایج کدگذاری باز و کدگذاری محوری، مرحله اصلی نظریه‌پردازی است. به این ترتیب که مقوله محوری را به شکل نظام‌مند به دیگر مقوله‌ها ربط داده و آن روابط را در چارچوب یک روایت ارائه کرده و مقوله‌هایی را که به بهبود و توسعه بیشتری نیاز دارند، اصلاح می‌کند. با توجه به داده‌های جمع‌آوری‌شده در فرمت مصاحبه که با فرایند تطبیق مستمر به نقطه اشباع نظری رسیده است بعد از تعریف سؤالات اصلی پژوهش (مصاحبه) که برای آن‌ها مقیاس کمی

تعریف‌شده است، می‌توان کدگذاری مصاحبه‌های جمع‌آوری‌شده را با تعریف ویژگی‌ها و ابعاد آن و نمودارهای توصیف‌کننده این ویژگی‌ها شروع کرد؛ در مرحله آخر از فرایند تحلیل کیفی تحقیق حاضر، یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل، حول محور هدف اصلی قرار گرفت و با پیوند دادن کدها (کدگذاری باز)، مفاهیم (کدگذاری محوری) مشخص شد. طبقات به دست آمده حول مدل در جداول ۴ الی ۶ قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۴. کدگذاری نهایی حاصل از تکنیک مصاحبه نیمه ساختاریافته (شرایط علی)

سازه	انتخابی	محوری	مفاهیم استخراجی	کد
شرایط علی	استقرار نظام هوشمند	ایمنی و بهداشت	مدیریت ایمنی و بهداشت طبق استانداردها تعهد و مسئولیت‌پذیری استقرار نظام هوشمند سلامت ارزیابی هوشمند عملکرد سیستم مدیریت HSE ایجاد سیستم انگیزشی بر مبنای مسئولیت‌پذیری ارزیابی برنامه‌ها و اولویت‌بندی	A1-A4 B1-B7 C1-C4 D1-D6 E1-E3 F1-F7 H1-H6 I1-14
	اهداف استراتژیک	تفکر راهبردی	اهداف استراتژیک و راهبردی تفسیر قانون و مقررات زیست‌محیطی مشارکت کارکنان سازمانی ارتباط بین نقش‌ها فرهنگ جاری در سازمان	
	فناوری اطلاعات و ارتباطات		ایجاد خط‌مشی ایمنی و بهداشت تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌ها دانش‌پذیر بودن کارکنان سازمانی فناوری هوشمند اطلاعات و ارتباطات استقرار سیستم هوشمند MIS	
		سیستم مدیریت HSE		

جدول ۵. کدگذاری نهایی حاصل از تکنیک مصاحبه نیمه ساختاریافته (شرایط محوری)

J1-J6 K1-K5 L1-L5 M1-M4 N1-N2 O1-O6	اهداف اجتماعی - فرهنگی اهداف زیست محیطی عدم هماهنگی تصمیم گیری های بهداشت جهانی سازمان جهانی بهداشت ضعف همگرایی بین بخشی ضعف خط مشی کلان اجتماعی ضعف نگاه جامع به توسعه پایدار ضعف ساختار سازمانی نابرابری های فرهنگی اجتماعی درک رابطه توسعه منابع انسانی و توسعه پایدار تعهدات زیست محیطی ملی و بین المللی	شایستگی فرهنگی و اجتماعی	اجتماعی فرهنگی	شرایط محوری
	وجود تورم بی عدالتی درآمدی رابطه بین فقر و پایداری امید به زندگی شاخص های اقتصادی جهانی توجه به رفاه نسل های آینده اقتصاد روستایی خصوصی سازی	رشد ناخالص داخلی	اقتصادی	
	سیاست های جدید برنامه ریزی شهری ظرفیت سازی نهادهای محلی درونی کردن مفهوم توسعه پایدار خط مشی های سیاسی مشارکت افراد در توسعه پایدار	پاسخگویی در برابر محیط زیست	سیاسی	
	منابع طبیعی توسعه روستایی و شهر هوشمند پیوند دادن حفاظت محیط زیست با توسعه پایدار نگهداری و حفظ یکپارچگی محیط زیست کاهش ضایعات تولید شده توسط انسان شناسایی خطرات و اثرات زیست محیطی	بهبودی محیط زندگی	زیست محیطی	

جدول ۶. کدگذاری نهایی حاصل از تکنیک مصاحبه نیمه ساختاریافته (شرایط زمینه‌ای و مداخله‌گر)

P1-P9 Q1-Q7 R	ارزیابی ریسک‌های مربوط به فعالیت‌ها مستندسازی هوشمند فعالیت‌ها و خدمات ایجاد معیارهای از پیش تعیین‌شده مستند نمودن هوشمند خطرات و اثرات مهم الزامات قانونی قابل کاربرد تخصیص منابع تعیین اهداف جزئی و معیار عملکرد شناسایی هوشمند و ارزیابی اقدامات کاهش ریسک	عوامل آسیب‌رسان HSE ارزیابی استراتژیک	شناسایی هوشمند خطرات ارزیابی هوشمند خطرات	شرایط زمینه‌ای
S1-S7 T1-T6	برنامه‌ریزی کلان کاری استقرار سیستم هوشمند مدیریت اطلاعات ارزیابی عملکرد سیستماتیک و هوشمند مستندسازی هوشمند و فرایند ثبت و کنترل مانیتورینگ، اندازه‌گیری و ارزیابی تحقیق رویداد استفاده از دارایی‌ها اصلاحات در تسهیلات موجود برنامه‌های توسعه پایدار جهانی	هوش مصنوعی توسعه پایدار	فناوری اطلاعات توسعه‌های جدید	شرایط مداخله‌گر

ارزیابی پایایی مدل

پس از مطالعه مبانی نظری موجود و مصاحبه با افراد صاحب‌نظر در زمینه سیستم مدیریت HSE، مقوله‌های اصلی و فرعی مربوط به پدیده سیستم مدیریت HSE احصا و مدل مفهومی نهایی مطابق شکل ۱ تهیه شد.

پس از تدوین مدل برای ارزیابی پایایی مدل از آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (CR) بهره گرفته شده است. با توجه به نتایج به‌دست آمده در این قسمت که در جدول ۷ نشان داده شده است، تمامی اعداد آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی متغیرهای مکنون از میزان مناسبی برخوردار هستند. لذا مناسب بودن وضعیت پایایی مدل اندازه‌گیری را ثابت می‌نماید.

راهنم‌ها و پیامدها

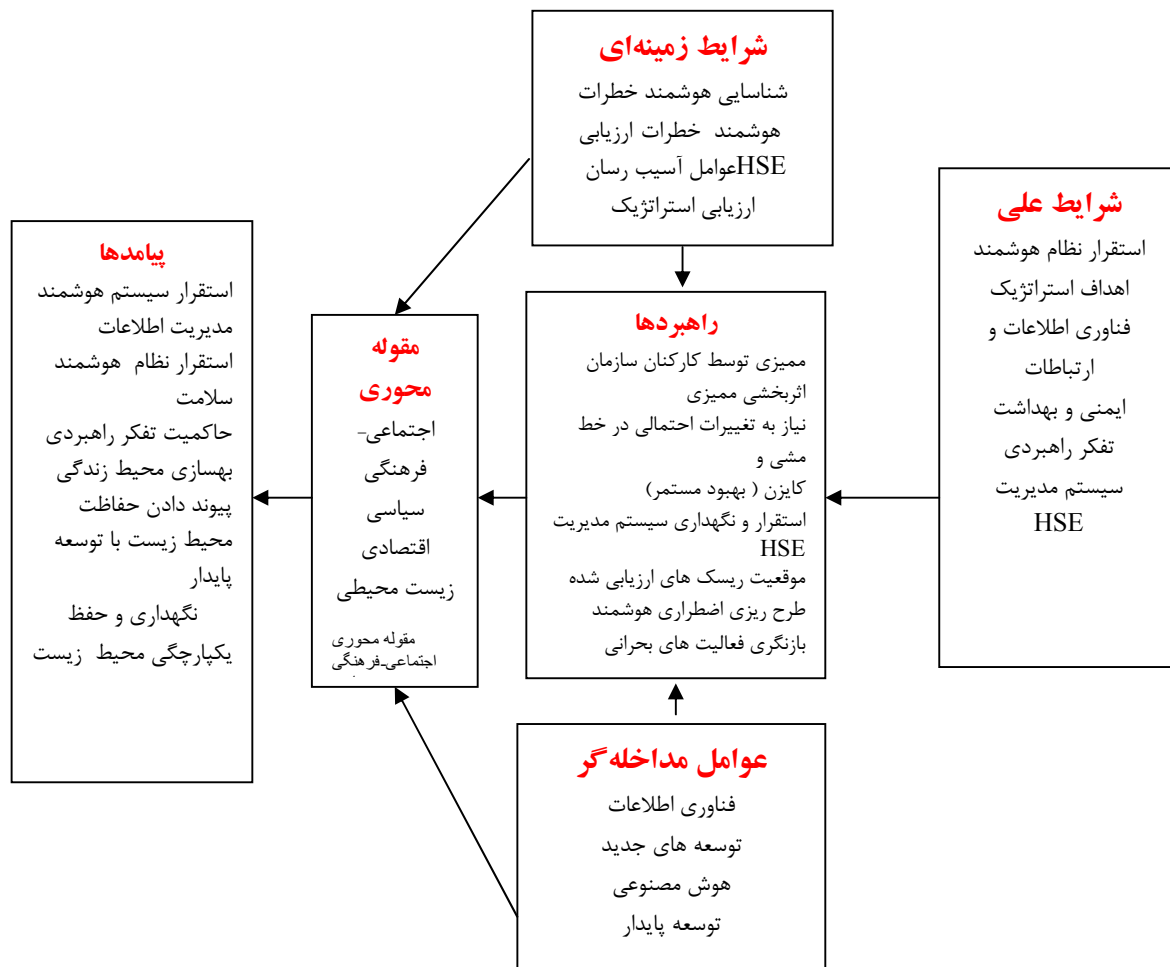
راهنم‌های موردنظر در نظریه داده بنیاد به ارائه راه‌حل‌هایی برای مواجهه با پدیده مورد مطالعه اشاره دارد که هدف آن اداره کردن پدیده مورد مطالعه، برخورد با آن و حساسیت نشان دادن آن است و

پیامدها نتیجه کنش (اعمال) و اکنش (عکس‌العمل‌ها) شرایطی است که در خصوص پدیده وجود دارد (۲۳). در این مطالعه دو راهنم‌ها براساسی برای رسیدن به وضعیت مطلوب در خصوص تدوین الگوی سیستم مدیریت HSE و به‌کارگیری آن در توسعه پایدار با رویکرد هوش مصنوعی (۲۴) پیشنهاد شده است که در جدول ۸ به آن پرداخته شده است.

در گام بعدی تلاش گردید مقوله‌های مشابه و مقارن در مقولات اصلی جای گیرند. بر اساس اشتراک مفهومی که مقولات فرعی (کدگذاری باز) با یکدیگر داشتند، مقولات اصلی به شکل مفاهیم انتزاعی‌تری استخراج شدند. پس از تهیه و تنظیم جدول مفاهیم و مقولات اولیه به‌عنوان گام نخست تحلیل کیفی، مفاهیم حاصله در سطحی بالاتر و تجربیدی در جهت دستیابی به مقوله‌های اصلی، گروه‌بندی شدند.

در این مرحله، مقوله‌هایی را که برای تحلیل ارائه کرده، تعریف شدند و مورد بازبینی مجدد قرار گرفتند، سپس داده‌ها داخل آن‌ها تحلیل شدند.

به وسیله تعریف و بازبینی کردن ماهیت آن چیزی که یک مقوله اصلی در مورد آن بحث می کند، مشخص شد و تعیین شد که هر مقوله اصلی کدام جنبه از اطلاعات را در خود جای داده است (جدول ۹).



شکل ۱. مدل پارادایمی ترسیمی و تحلیلی سیستم مدیریت HSE و به کارگیری آن در برنامه ریزی توسعه پایدار

جدول ۷. ارزیابی پایایی مدل از طریق آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی برای متغیرهای تحقیق

متغیرهای مکنون	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (CR)
عوامل علی	۰/۹۵۱	۰/۹۵۸
عوامل زمینه‌ای	۰/۹۲۲	۰/۹۳۷
عوامل مداخله‌گر	۰/۹۴۲	۰/۹۵۱
عوامل راهبردی	۰/۹۰۳	۰/۹۲۲
عوامل پیامدی	۰/۸۸۲	۰/۹۱۲
سیستم‌های مدیریت HSE	۰/۹۳۰	۰/۹۴۲
عوامل اجتماعی- فرهنگی	۰/۹۵۰	۰/۹۵۷
عوامل اقتصادی	۰/۹۲۱	۰/۹۳۷
عوامل سیاسی	۰/۹۲۵	۰/۹۳۱
عوامل زیست محیطی	۰/۹۳۴	۰/۹۴۶
برنامه ریزی توسعه پایدار با رویکرد هوش مصنوعی	۰/۹۲۲	۰/۹۳۵

جدول ۸. جدول کدهای باز و مقولات مربوط به راهبردها و پیامدها

شرایط راهبردی	• ممیزی توسط کارکنان سازمان
	• اثربخشی ممیزی
	• نیاز به تغییرات احتمالی در خط‌مشی و اهداف
	• کایزن (بهبود مستمر)
	• تخصیص منابع برای استقرار و نگهداری سیستم مدیریت HS
	• موقعیت و محل‌های ریسک‌های ارزیابی‌شده
شرایط پیامدی	• طرح‌ریزی اضطراری هوشمند
	• تعیین دامنه بازنگری فعالیت‌های بحرانی
	• استقرار سیستم هوشمند مدیریت اطلاعات
	• استقرار نظام هوشمند سلامت
	• حاکمیت تفکر راهبردی
	• بهسازی محیط زندگی
	• پیوند دادن حفاظت محیط‌زیست با توسعه پایدار
	• نگهداری و حفظ یکپارچگی محیط‌زیست

جدول ۹. توصیف متغیر سیستم مدیریت HSE

متغیر	تعداد گویه	میانگین	میان	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	نماد
عوامل علی	۱۷	۴۷/۸۷	۴۶/۵۰	۱۰/۹۴۸	۲۳	۶۷	A
عوامل زمینه‌ای	۱۲	۳۳/۵۱	۳۳/۰۰	۹/۱۲۶	۱۶	۵۲	Z
عوامل مداخله‌گر	۱۵	۳۸/۱۰	۳۵/۰۰	۱۲/۴۷۸	۱۹	۶۳	M
عوامل راهبردی	۸	۲۱/۵۰	۲۱/۰۰	۷/۱۶۵	۱۰	۳۵	R
عوامل پیامدی	۹	۲۲/۱۴	۲۲/۰۰	۷/۰۶۱	۹	۳۷	P

نتایج کدگذاری محوری و گزینشی داده‌ها (مرحله نظریه‌پردازی)

در کدگذاری محوری، با مجموعه‌ای سازمان‌یافته از کدها و مفاهیم اولیه مواجه شدیم که نتیجه بررسی دقیق و تفصیلی مقولات و مصاحبه‌ها در مرحله کدگذاری باز بود. تمرکز این مرحله بیشتر بر کدها و مفاهیم و نه داده است. در مرحله کدگذاری گزینشی (نظریه‌پردازی) مقوله‌های استخراج‌شده در بخش کدگذاری محوری ذیل محورهای شرایط علی، پدیده محوری، شرایط زمینه‌ای، راهبرد و پیامدها قرار

گرفتند که خلاصه آن در جدول ۱۰ نشان داده‌شده است.

بر اساس یافته‌های مشاهده‌شده از جدول ۱۱ و با دقت به اینکه سطح معناداری به‌دست‌آمده برای عوامل سیستم مدیریت HSE در آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بالاتر از سطح احتمال $p = ۰/۰۵$ می‌باشد لذا می‌توان گفت که توزیع متغیرها در بین نمونه آماری نرمال است.

جدول ۱۰. ابعاد و مقولات گزینشی (انتخابی)

ابعاد	مقولات (کدگذاری گزینشی)
شرایط علی	استقرار نظام هوشمند؛ اهداف استراتژیک؛ فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ ایمنی و بهداشت؛ تفکر راهبردی؛ سیستم مدیریت HSE
شرایط زمینه‌ای	شناسایی هوشمند خطرات؛ ارزیابی هوشمند خطرات؛ عوامل آسیب‌رسان HSE؛ ارزیابی استراتژیک
شرایط مداخله‌گر	فناوری اطلاعات؛ توسعه‌های جدید؛ هوش مصنوعی؛ توسعه پایدار
پدیده محوری	عوامل: اجتماعی- فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، زیست‌محیطی
راهبردها	ممیزی توسط کارکنان سازمان؛ اثربخشی ممیزی؛ نیاز به تغییرات احتمالی در خط‌مشی و کایزن (بهبود مستمر)؛ استقرار و نگهداری سیستم مدیریت HSE؛ موقعیت ریسک‌های ارزیابی‌شده؛ طرح‌ریزی اضطراری هوشمند؛ بازنگری فعالیت‌های بحرانی
پیامدها	استقرار سیستم هوشمند مدیریت اطلاعات؛ استقرار نظام هوشمند سلامت؛ حاکمیت تفکر راهبردی؛ بهسازی محیط زندگی؛ پیوند دادن حفاظت محیط‌زیست با توسعه پایدار؛ نگهداری و حفظ یکپارچگی محیط‌زیست

جدول ۱۱. آزمون کولموگرواف- اسمیرنوف برای بررسی نحوه توزیع متغیر مستقل

عوامل علی	عوامل زمینه‌ای	عوامل مداخله‌گر	عوامل راهبردی	عوامل پیامدی
۱/۲۴۶	۱/۳۲۹	۱/۱۳۵	۱/۱۵۲	۱/۰۸۴
۰/۰۸۹	۰/۰۵۴	۰/۱۱۹	۰/۱۰۹	۰/۱۹۰

اعتبار سنجی نظریه

با اینکه برخی از پژوهشگران کیفی بحث درباره اعتبار و روایی داده‌ها و نتایج پژوهش را به‌طور سنتی مربوط به پژوهش‌های کمی می‌دانند (۲۵)، اما واقعیت این است که در پژوهش‌های کیفی نیز صحت و اعتبار داده‌ها و یافته‌ها بخشی بسیار بااهمیت از فرایند پژوهش است (۲۶). روش‌های مختلفی برای اعتبار سنجی در نظریه‌پردازی (داده بنیاد) وجود دارد که در پژوهش حاضر از دو روش بازبینی مشارکت‌کنندگان^۱ و مرور خبرگان غیرشرکت‌کننده^۲ ۵ نفر از اعضای هیئت‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و ۳ نفر از اساتید دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران استفاده و پس از دریافت نظرهای اصلاحی و مشاوره لازم با استادان راهنما، ویرایش لازم انجام و مدل نهایی تأیید شد.

نتایج برازش مدل کلی

در این مرحله بعد از برازش قسمت اندازه‌گیری و قسمت ساختاری مدل، برازش کلی مدل از طریق معیار GOF که تننهاوس^۳ و همکاران در سال ۲۰۰۴ ارائه نمودند بهره گرفته شد این معیار از طریق فرمول ذیل محاسبه می‌شود (۲۷).

$$GOF = \sqrt{\text{communalities}} \times R^2$$

جدول ۱۲. جدول آزمون برازش مدل کلی برای متغیرهای پژوهش

GOF	ملاک	وضعیت	نتیجه
۰/۰۱	ضعیف	برازش مدل	
۰/۹۰۵	متوسط	ساختاری در حد قوی	
۰/۳۶	قوی	به دست آمد	

بحث

نتایج کلی تحقیق نشان از وجود رابطه میان سیستم مدیریت HSE و ارتباط مستقیم آن در برنامه‌ریزی توسعه پایدار را دارد. به عبارت دیگر نتایج کلی تحقیق

^۱ Member Checking^۲ External Audit^۳ Tenenhaus

حاکمی از آن است که تمامی عوامل علی، عوامل زمینه‌ای، عوامل مداخله‌ای، عوامل راهبردی و عوامل پیامدی اشاره شده در این تحقیق جز عوامل مهم سیستم مدیریت HSE و تأثیر گذار در برنامه‌ریزی توسعه پایدار با رویکرد هوش مصنوعی می‌باشد.

بر اساس مقدار t به دست آمده ($t = 7/960$) و سطح معناداری محاسبه شده ($p > 0/000$) می‌توان بیان نمود که عوامل شناسایی شده به ترتیب عوامل پیامدی، مداخله گر، راهبردی علی و زمینه‌ای به صورت معناداری بیشترین تأثیر را بر برنامه‌ریزی توسعه پایدار با رویکرد هوش مصنوعی در (جامعه آماری) تأثیر دارند.

که اگر عوامل مؤثر بر الگوی سیستم مدیریت HSE و به کارگیری آن در برنامه‌ریزی توسعه پایدار با رویکرد هوش مصنوعی شناسایی شده در جهت بهینه افزایش یابد این اثر قوی تر و اگر عوامل مؤثر بر این الگوی شناسایی شده تضعیف گردد طبیعتاً این رابطه ضعیف خواهد شد. همچنین مقدار شاخص‌های برازش $0/905$ محاسبه گردید که نشان‌دهنده برازش مناسب مدل و وجود ارتباط معنا دار میان اجزای این مدل است.

این تحقیق در سال ۱۳۹۹ در کشور ایران و استان تهران انجام گرفته است، اگر این پژوهش به دلیل گستردگی عوامل تأثیر گذار بر موضوع تحقیق در کل کشور ایران به اجرا درمی‌آمد، می‌توانست از نظرات خبرگان، اساتید دانشگاهی و متخصصان بیشتری در حوزه موضوع تحقیق استفاده به عمل بیاورد. پس محدودیت مکانی و زمانی از مشکلات اصلی این تحقیق به شمار می‌آید.

نتیجه‌گیری

نتایج کلی تحقیق اذعان دارد که اگر به مؤلفه‌های علی، زمینه‌ای، مداخله گر، راهبردی اشاره شده در متن و پیامدهای آن از منظر استراتژیک نگاه شود، منجر به ارائه مدلی جدید و یکپارچه در شکل‌گیری سیستم

مدیریت HSE و برنامه‌ریزی توسعه پایدار جوامع می‌شود. همچنین نتایج این تحقیق تحقیق نشان داد که مدیریت اطلاعاتی پایدار و قابل اعتماد نیاز به طراحی، اجرا و حفظ سیستم‌های اطلاعاتی هوشمند دارد که جهت راهبری و مدیریت جوامع لازم خواهد می‌باشد. به عنوان نمونه سیستم اطلاعاتی ساخته شده در این تحقیق بر پایه هوش مصنوعی می‌تواند استفاده مؤثر از منابع را بهبود و تأثیر سوء بر محیط‌زیست ناشی از فرایندهای مختلف انسانی را از طریق تجزیه و تحلیل این روابط تسهیل کند. بر اساس یافته‌های این تحقیق، توجه به شناسایی هوشمند پیامدها و مخاطرات، تفکر راهبردی و مستمر به مقوله ایمنی، بهداشت و محیط زیست سبب می‌شود ساختار چندگانه توسعه پایدار مستحکم و ایستا باشد. نتایج حاصل حاکمی از آن است که توسعه پایدار دستیابی هم‌زمان به همه اجزاء یا ابعاد با رویکردی سیستمی و یک ادراک ذهنی کل گرایانه نیاز دارد که تک تک ابعاد و نیز روابط بین آن‌ها را باید به حساب آورد. لذا توسعه همه‌جانبه اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و محیط‌زیستی در یک جامعه، از ملزومات تحقق توسعه پایدار در آن جامعه است.

در انتها بر اساس یافته‌های پژوهش پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱- پیشنهاد می‌شود محققان در تحقیقات آتی به موضوع ارائه مدل تحلیلی دانش بنیان سیستم مدیریت HSE و بکارگیری آن در توسعه پایدار جهانی با رویکرد آمیخته اکتشافی بپردازند.

۲- الگوی مفهومی پیشنهادی این پژوهش به عنوان مبنایی برای تدوین سیستم مدیریت HSE برای توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست با رویکرد هوش مصنوعی، در کشور مورد استفاده قرار گیرد.

۳- با توجه به مؤلفه‌ها و ابعاد به دست آمده برای سیستم مدیریت HSE و توسعه پایدار و زیر مقوله‌های مربوط به آن‌ها، پیشنهاد می‌شود در

برنامه‌ریزی سیستم مدیریت HSE به این ابعاد توجه ویژه‌ای شود.

۴- در بین عوامل مؤثر بر سیستم مدیریت HSE متغیرهای استقرار نظام‌های هوشمند، اهداف استراتژیک و فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشترین نظرها را به خود اختصاص داده است و لذا، پیشنهاد می‌شود متولیان حفاظت از منابع طبیعی و محیط‌زیست در برنامه‌ریزی و سیاستگذاری برای توسعه پایدار این متغیرها را بیشتر مدنظر داشته باشند.

۵- برای افزایش کیفیت بهداشت و ایمنی در سیستم مدیریت HSE، به متولیان این حوزه در کشور

پیشنهاد می‌شود که اجرای این برنامه‌ها را از حالت دستوری، فرمایشی و رابطه‌ای خارج و زمینه‌های لازم را برای این مشارکت کارکنان و سازمان‌های متولی جهت به کارگیری هوش مصنوعی برای رسیدن به توسعه پایدار را فراهم نمایند.

تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از رساله دکتری به شماره تصویب ۱۳۹۱۰۴ در دانشکده تحصیلات تکمیلی محیط‌زیست دانشگاه تهران بوده و بدین وسیله نویسندگان مراتب سپاس و قدردانی خود را از اساتید محترم گروه برنامه‌ریزی محیط‌زیست این دانشکده اعلام می‌دارند.

References

- 1-Jamshidi Rastani M, Biganeh J, Ayoubitalab M, Aliyari Amirabadi R. Evaluation of Health, Safety, and Environment Attitude among Office Workers. ohhp. 2017; 1 (1):1-9 [In Persian]
- 2-Pain SW. Safety Health and Environmental Auditing a Practical Guide. U. S: CRC Press, 2011.
- 3-Carvalho KM, Picchi F, Camarini G, & Chamon EM. Benefits in the Implementation of Safety, Health, Environmental and Quality Integrated System. International journal of engineering and technology. 2015; 7: 333-338.
- 4-Brunce S, Silvester D, Mihaela T. Innovations for Sustainable development: Moving toward a sustainable future. Journal of vleaner production. 2019; 208: 325 - 332.
- 5-Lawrence O. The sustainable development Goals: One – Health in the world's development Agenda. 2015: Available from <http://Scholarship.LowGeorgetown.Edu/facpub>.
- 6-Aburumman M, Newnam S, Fildes B. Evaluating the effectiveness of workplace interventions in improving safety culture: a systematic review. Safety Science. 2019; 115: 376-392. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.02.027>
- 7-Li Y, Guldenmund FW. Safety management systems: A broad overview of the literature", Safety Science. 2018: p.100.
- 8-Silva SL, Amaral FG. Critical factors of success and barriers to the implementation of occupational health and safety management systems: A systematic review of literature. Safety Science. 2019; 117: 123-132.
- 9-Chang AY, Cheng YT. Analysis model of the Sustainability development of manufacturing small and medium – Sized enterprisis in Taiwan. Production 207. 2019.
- 10-Omidvar K, Sarabi, M. Analysis and evaluation of Socio – economic indicators of Sustainable development Jeographical. 2012: 108(4): PP, 177-204.
- 11-Mohammadi Fazel A, Khorasani N, Abbaspour M, Hojjati M. Review of the Biodiversity Conservation Strategies of Iran. Journal of Natural Environment. 2014: 47(1): 195- 206. [In Persian]
- 12-Jamali, N, Shib-alhamdi A. Application of Artificial Intelligence in Human Resource Management. First International Conference on Industrial Management, Management and Accounting. 2015. [In Persian]
- 13-Zarghami H. Application of artificial intelligence system in management decisions. Payam-e-noor University. 2015. [In Persian]
- 14-Mohammad Fam I. Offer a model for measuring the performance of heatlh, Safety an environment (HSE – MS). 2010.

- 15-Brunc S, Silvester D, Mihaela T. Innovations for Sustainable development: Moving toward a sustainable future. *Journal of vleaner production*. 2019; 208: 325 – 332.
- 16-Asgari poor A, Amiri M, Nohegar A. Comparison of the current and desired status of public participation in environmental impact assessment. *Environmental science studies*. 2019; 5: 2544-2553. [In Persian]
- 17-Ruzbehani I, Amin Sharie F. Develop a conceptual model of decision support system for health and environmental safety management of urban project contractors. *Environmental studies*. 2020;5: 2205-2215. [In Persian]
- 18-Hariri Akbri M. Management and development of civil society institutions. *J Social Sciences*. 2006; 1(2): 41-45. [In Persian]
- 19-Mark E, Magnus B, Lewis A. An Optimistic Analysis of the Means of Implementation for Sustainable Development Goals: Thinking about Goals as Means, Sustainability, MDPI, Open Access Journal. 2016; 8(9):1-24.
- 20-Firoozi M. Fundamentals of the Right to a Healthy Environment in the Holy Qur'an, *Journal of Ruling Andisheh*. 2005; 11(42): 65-78. [In Persian]
- 21-Sayadi H, Karimi Takloo S, Rahimi S. Analysis of Environmental Factors Affecting the Adoption of Sustainable Information Systems Using Interpretive Structural Modeling Approach. *Environment and sustainable development* 2019;1: 1102-1118. [In Persian]
- 22- Arjomand A. Evaluation of variables in the situation of sustainable urban development. *Iranian Journal of Social Development Studies*. 2015; 8(1): 46-58. [In Persian]
- 23- Soltani Poor F, Damari B. The Situation of Sustainable Development in Iran. *Journal of the Faculty of Health and the Institute of Health Research*. 2016; 14(4): 1-14. [In Persian]
- 24- Harris JM. Basic principles of sustainable development. G-DAE Working Papers, Economic Theory. Tufts University: The Global Development and Environment Institute (G-DAE). 2000:1-24.
- 25- Johnson RB, Christensen LB. Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches. 3rd Edition, Sage Publications, Inc., Lose Angeles. 2008.
- 26- Molaie M, Shah Hosseini G, Dabaghchi S. Explaining and Analyzing How to Make Cities Smarter in the Context of Key Influential Components and Factors. *Naghsh Jahan Quarterly*. 2016; (3-6): 540-550. [In Persian].
- 27- Tenenhaus M, Amato S, Esposito Vinzi V. A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modeling, *Proceedings of the XLII SISScientific Meeting, Vol. Contributed Papers, CLEUP, Padova*. 2004: 739–742.