



## Needs Assessment of Safety, Occupational Health, and Environmental (HSE) Training in Shahid Salimi Neka Power Plant

Mohsen Gholamnezhad <sup>1</sup> , Ziaeddin Almassi <sup>2</sup> , Mahnaz Nasrabadi <sup>3</sup> 

1. Department of Environmental Management, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.

E-mail: [tilek\\_1984@yahoo.com](mailto:tilek_1984@yahoo.com)

2. **Corresponding Author** Department of Human Environment, College of Environment, Department of Environment (DOE), Tehran, Iran.

E-mail: [zialmassi@gmail.com](mailto:zialmassi@gmail.com)

3. Department of Environmental Management, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.

E-mail: [nilofar.nasr@gmail.com](mailto:nilofar.nasr@gmail.com)

Article Info	ABSTRACT
<p><b>Article type:</b> Research</p> <p><b>Article history:</b> Received: 04 Sep 2024 Received in revised form: 15 Nov 2024 Accepted: 01 Jun 2025 Published online: 15 Mar 2025</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Safety, Occupational Health, Environment, Training Needs Assessment.</i></p>	<p><b>Introduction:</b> Accurate identification of training needs is not only a technical task but also a cultural strategy for improving organizational safety levels. Therefore, the aim of this study was to assess the training needs of Safety, Occupational Health, and Environmental (HSE) programs in Shahid Salimi Neka Power Plant.</p> <p><b>Methods:</b> This study was descriptive–analytical and cross-sectional, conducted as a field survey in the HSE department of Shahid Salimi Neka Power Plant during the summer of 2015. The statistical population included all employees of the power plant, from which 80 participants were selected using Morgan’s table. Data were collected through four researcher-made questionnaires based on Kirkpatrick’s model. Level 1 (reaction/satisfaction) was assessed using a satisfaction questionnaire; Level 2 (learning) was measured through pre-test and post-test evaluations; Level 3 (behavior change) was evaluated by experts; and Level 4 (effectiveness/results) was assessed based on managers’ opinions. The reliability of the instruments was confirmed using Cronbach’s alpha. Data analysis was performed using the Kolmogorov–Smirnov test and paired t-test in SPSS version 20.</p> <p><b>Results:</b> The findings indicated that all questionnaires used across the four levels of Kirkpatrick’s model had acceptable reliability. At the reaction level, the highest satisfaction was related to “class scheduling,” while the lowest satisfaction was reported for “welfare services.” At the learning level, participants’ mean knowledge significantly increased after the workshop, and a statistically significant difference was observed between pre-test and post-test scores. At the behavior level, the greatest improvement was observed in the “use of personal protective equipment.” At the results level, the effectiveness of the workshop was estimated at 46% from the managers’ perspective. Overall, the final effectiveness index of the training intervention based on Kirkpatrick’s model was calculated as 55.89 out of 100, indicating a moderately favorable level of effectiveness.</p> <p><b>Conclusion:</b> Overall, the findings suggest that the impact mechanism of HSE training in this power plant is mainly activated at cognitive and behavioral levels. However, to translate these effects into sustainable organizational outcomes, it is necessary to strengthen the integrated system of training needs assessment, post-training follow-up, and safety culture development.</p>

**Cite this article:** Arazeshi N, Rostaminezhad B. Needs Assessment of Safety, Occupational Health, and Environmental (HSE) Training in Shahid Salimi Neka Power Plant. Journal of Modern Approaches in Education Management and Health Sciences. 2025; 01 (04): 61-72. [Doi: 10.22034/edus.2026.584039.1107](https://doi.org/10.22034/edus.2026.584039.1107)

Journal of Modern Approaches in Education Management and Health Sciences is licensed under CC BY-NC 4.0.

| Web site: <https://www.eduhealthsci.ir> | Email: [eduhealthsci@gmail.com](mailto:eduhealthsci@gmail.com)

© The Author(s).



| Publisher: Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Mazandaran Branch, Mazandaran, Iran.



## Extended Abstract

### Introduction

Accurate identification of training needs is a fundamental requirement for improving organizational safety performance and is increasingly recognized as both a technical necessity and a strategic cultural intervention, particularly in high-risk industrial environments such as power plants. In such settings, where employees are routinely exposed to electrical hazards, mechanical risks, chemical substances, and operational emergencies, the effectiveness of Safety, Occupational Health, and Environmental (HSE) training depends not only on the quality of instructional content but also on the degree to which training programs are aligned with actual workplace demands and occupational risks. Without a systematic and evidence-based training needs assessment process, educational programs may become generic, repetitive, and detached from real job requirements, leading to inefficient use of organizational resources and limited improvement in safety performance. Furthermore, in dynamic industrial systems, technological advancement, regulatory changes, and evolving safety standards require continuous updating of employee competencies. In this context, training needs assessment serves as a critical mechanism for identifying gaps between current and desired levels of knowledge, skills, and behaviors, ensuring that training interventions are purposeful, targeted, and outcome-oriented. Therefore, the main objective of this study was to evaluate the training needs of HSE programs in Shahid Salimi Neka Power Plant by applying Kirkpatrick's four-level evaluation model, focusing on reaction, learning, behavior, and results, in order to determine the effectiveness of the implemented training program and identify areas requiring improvement for enhancing organizational safety performance.

### Methods

This study was descriptive–analytical and cross-sectional, conducted as a field survey in the HSE department of Shahid Salimi Neka Power Plant during the summer of 2015. The statistical population included all employees of the power plant, from which 80 participants were selected using Morgan's table. Data were collected through four researcher-made questionnaires based on Kirkpatrick's model. Level 1 (reaction/satisfaction) was assessed using a satisfaction questionnaire; Level 2 (learning) was measured through pre-test and post-test evaluations; Level 3 (behavior change) was evaluated by experts; and Level 4 (effectiveness/results) was assessed based on managers' opinions. The reliability of the instruments was confirmed using Cronbach's alpha. Data analysis was performed using the Kolmogorov–Smirnov test and paired t-test in SPSS version 20.

### Results

The findings indicated that all questionnaires used across the four levels of Kirkpatrick's model had acceptable reliability. At the reaction level, the highest satisfaction was related to “class scheduling,” while the lowest satisfaction was reported for “welfare services.” At the learning level, participants' mean knowledge significantly increased after the workshop, and a statistically significant difference was observed between pre-test and post-test scores. At the behavior level, the greatest improvement was observed in the “use of personal protective equipment.” At the results level, the effectiveness of the workshop was estimated at 46% from the managers' perspective. Overall, the final effectiveness index of the training intervention based on Kirkpatrick's model was calculated as 55.89 out of 100, indicating a moderately favorable level of effectiveness.

### Conclusion

Overall, the findings of this study demonstrate that HSE training in Shahid Salimi Neka Power Plant has achieved varying degrees of effectiveness across the four levels of Kirkpatrick's model. At the reaction level, participants expressed a generally positive level of satisfaction with the training process, particularly in relation to scheduling and instructional delivery, although some limitations were identified in supporting services and welfare facilities. At the learning level, a statistically significant improvement in participants' knowledge was observed after the training intervention, indicating that the educational content was effective in enhancing cognitive understanding of safety principles, hazard identification, and environmental protection concepts. At the behavioral level, notable improvements were recorded in key safety practices, especially in the use of personal protective equipment and adherence to safety procedures, suggesting that the training was successful in influencing individual behavior in the workplace. However, certain behavioral aspects, such as resource efficiency and waste reduction, showed limited or no meaningful change, indicating that some behaviors require more than training alone and may depend on organizational systems, supervision, and reinforcement mechanisms. At the results level, the perceived effectiveness of the training from managerial perspectives was moderate, indicating that although individual-level improvements were evident, their translation into broader organizational outcomes such as reduction in incidents, improved operational efficiency, and enhanced system-wide safety performance remains limited.



## New Approaches in Educational Management and Health Sciences

Journal Homepage: <https://www.eduhealthsci.ir/>



This gap highlights a weakness in the transfer process from learning to organizational impact. In conclusion, while HSE training has been effective in improving knowledge and influencing individual behaviors, its overall contribution to organizational performance is still constrained. Therefore, strengthening structured training needs assessment, enhancing post-training follow-up systems, integrating behavioral reinforcement mechanisms, and promoting a stronger safety culture are essential to ensure that individual learning outcomes are effectively transformed into sustainable organizational improvements and long-term safety performance enhancement.

### **Ethical Considerations**

#### **Funding**

This research received no specific grant from any funding agency.

#### **Authors' contribution**

Conceptualization, Ziaeddin Almassi; Methodology, Mohsen Gholamnezhad; Software, Mahnaz Nasrabadi; Validation, Ziaeddin Almassi; Analysis, Mahnaz Nasrabadi; Research, Ziaeddin Almassi; Data Management, Ziaeddin Almassi; Writing-Preparing the Main Draft, Ziaeddin Almassi; Supervision, Mohsen Gholamnezhad; Project Management, Ziaeddin Almassi.

#### **Conflict of interest**

The authors declare that there is no conflict of interest regarding this article.

#### **Acknowledgments**

The authors of the article express their sincere gratitude to the contributors to this research, as well as to the participants who cooperated in carrying out the study.



## بررسی نیازسنجی آموزش‌های ایمنی، سلامت کار و محیط زیست (HSE) در نیروگاه

محسن غلام نژاد<sup>۱</sup> ID، ضیاءالدین الماسی<sup>۲</sup> ID، مهناز نصرآبادی<sup>۳</sup> ID

۱. گروه مدیریت محیط زیست (HSE)، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران. رایانامه: [tilek\\_1984@yahoo.com](mailto:tilek_1984@yahoo.com)

۲. نویسنده مسئول، گروه آموزشی محیط زیست انسانی، دانشکده محیط زیست، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران. رایانامه: [zialmassi@gmail.com](mailto:zialmassi@gmail.com)

۳. گروه مدیریت محیط زیست (HSE)، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران. رایانامه: [nilofar.nasr@gmail.com](mailto:nilofar.nasr@gmail.com)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	<b>مقدمه:</b> شناسایی دقیق نیازهای آموزشی نه تنها یک اقدام فنی، بلکه یک راهبرد فرهنگی برای ارتقای سطح ایمنی سازمان محسوب می‌شود، بنابراین هدف مطالعه بررسی نیازسنجی آموزش‌های ایمنی، سلامت کار و محیط زیست (HSE) در نیروگاه شهید سلیمی نکا بود.
تاریخ دریافت:	
۱۴۰۳/۰۶/۱۴	<b>روش پژوهش:</b> روش مطالعه این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی و پیمایشی بود که به‌صورت میدانی در بخش HSE نیروگاه شهید سلیمی نکا در تابستان ۱۳۹۴ انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه کارکنان نیروگاه بود که با استفاده از جدول مورگان، ۸۰ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. گردآوری داده‌ها از طریق چهار پرسشنامه محقق‌ساخته مبتنی بر مدل کرک‌پاتریک انجام گرفت؛ به‌طوری‌که سطح اول (واکنش/رضایت‌مندی) با پرسشنامه رضایت‌مندی، سطح دوم (یادگیری) با آزمون پیش‌آزمون و پس‌آزمون، سطح سوم (تغییر رفتار) با ارزیابی کارشناسان و سطح چهارم (اثربخشی) با نظر مدیران ارشد سنجیده شد. پایایی ابزارها با استفاده از آلفای کرونباخ تأیید شد و برای تحلیل داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون t زوجی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ استفاده گردید.
تاریخ بازنگری:	
۱۴۰۳/۰۸/۲۵	<b>یافته‌ها:</b> نتایج نشان داد پرسشنامه‌های مورد استفاده در چهار سطح مدل کرک‌پاتریک از پایایی مطلوبی برخوردار بود. در سطح واکنش، بیشترین میزان رضایت شرکت‌کنندگان مربوط به «زمان برگزاری کلاس‌ها» و کمترین میزان رضایت مربوط به «خدمات رفاهی» بود. در سطح یادگیری، میانگین آگاهی شرکت‌کنندگان پس از برگزاری کارگاه به‌طور معناداری نسبت به قبل افزایش یافت و تفاوت آماری معنی‌داری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده شد. در سطح تغییر رفتار، بیشترین بهبود رفتاری در «استفاده از وسایل حفاظت فردی» مشاهده شد. در سطح نتایج نیز میزان اثربخشی کارگاه از دید مدیران ۴۶ درصد برآورد شد. در مجموع، شاخص‌های اثربخشی کارگاه بر اساس مدل کرک‌پاتریک ۵۵/۸۹ از ۱۰۰ محاسبه گردید که نشان‌دهنده اثربخشی متوسط رو به مطلوب مداخله آموزشی است.
تاریخ پذیرش:	
۱۴۰۳/۱۰/۱۲	<b>نتیجه‌گیری:</b> به‌طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که مکانیسم اثرگذاری آموزش‌های HSE در این نیروگاه بیشتر در سطح شناختی و رفتاری فعال شده است، اما برای تبدیل این اثرات به نتایج پایدار سازمانی، لازم است نظام نیازسنجی آموزشی، پیگیری پس از آموزش و فرهنگ‌سازی ایمنی به‌صورت یکپارچه تقویت شود.
تاریخ انتشار:	
۱۴۰۳/۱۲/۲۵	

**استناد:** غلام نژاد، محسن؛ الماسی، ضیاءالدین؛ نصرآبادی، مهناز. بررسی نیازسنجی آموزش‌های ایمنی، سلامت کار و محیط زیست (HSE) در نیروگاه. نشریه رویکردهای

نوین در مدیریت آموزش و علوم سلامت. ۱۴۰۳؛ ۰۱ (۰۴): ۶۱-۷۲. Doi: 10.22034/edus.2026.584039.1107



دسترسی به این نشریه علمی، رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کپی‌رایت (CC BY-NC 4.0) به نویسندگان واگذار کرده است.

© نویسندگان.

| آدرس نشریه: <https://www.eduhealthsci.ir/> | ایمیل: [eduhealthsci@gmail.com](mailto:eduhealthsci@gmail.com)

ناشر: جهاد دانشگاهی واحد استان مازندران.

## مقدمه

نیازسنجی آموزش‌های ایمنی، سلامت کار و محیط زیست (HSE: Health, Safety & Environment) در نیروگاه‌ها از جمله موضوعات کلیدی و راهبردی در حوزه مدیریت منابع انسانی و مدیریت ایمنی صنعتی به شمار می‌رود (۱)؛ زیرا نیروگاه‌ها به‌عنوان یکی از پیچیده‌ترین و پرخطرترین محیط‌های کاری، همواره با مجموعه‌ای از ریسک‌های فنی، انسانی، شیمیایی و زیست‌محیطی مواجه هستند که در صورت نبود آموزش‌های هدفمند و مبتنی بر نیاز واقعی کارکنان، می‌توانند منجر به حوادث شغلی، آسیب‌های جانی، خسارات مالی گسترده و پیامدهای زیست‌محیطی جبران‌ناپذیر شوند (۲). در چنین شرایطی، آموزش‌های HSE نه تنها یک الزام قانونی و سازمانی محسوب می‌شوند، بلکه به‌عنوان یک ابزار پیشگیرانه و اثربخش در کاهش خطاهای انسانی، ارتقای فرهنگ ایمنی و بهبود عملکرد ایمن سازمان نقش حیاتی ایفا می‌کنند (۳). با این حال، یکی از چالش‌های اساسی در بسیاری از نیروگاه‌ها، فقدان نظام جامع و علمی برای نیازسنجی آموزشی است؛ به‌گونه‌ای که اغلب برنامه‌های آموزشی به صورت کلی، تکراری یا مبتنی بر سلیقه مدیران طراحی می‌شوند و کمتر بر اساس تحلیل دقیق مشاغل، سطح ریسک وظایف، میزان آگاهی کارکنان و شکاف واقعی دانشی و مهارتی آنان تدوین می‌گردند (۴). این مسئله موجب می‌شود که بخشی از آموزش‌ها اثربخشی لازم را نداشته و منابع سازمانی صرف دوره‌هایی شود که ارتباط مستقیمی با نیازهای واقعی محیط کار ندارند (۵).

از سوی دیگر، ماهیت فعالیت در نیروگاه‌ها به گونه‌ای است که کارکنان در معرض خطرات متنوعی همچون برق‌گرفتگی، انفجار، آتش‌سوزی، تماس با مواد شیمیایی، کار در ارتفاع، کار با تجهیزات تحت فشار و شرایط اضطراری قرار دارند و هرگونه خطای انسانی در این محیط‌ها می‌تواند پیامدهای زنجیره‌ای و گسترده‌ای به همراه داشته باشد. بنابراین، آموزش‌های HSE باید کاملاً مبتنی بر تحلیل شغل و تحلیل ریسک طراحی شوند تا بتوانند رفتارهای ایمن را در سطح فردی و سازمانی نهادینه کنند (۶). با وجود این، شواهد موجود نشان می‌دهد که در بسیاری از سازمان‌های صنعتی و از جمله نیروگاه‌ها، فرآیند نیازسنجی آموزشی به‌صورت نظام‌مند و مبتنی بر داده‌های واقعی انجام نمی‌شود و در نتیجه، شکاف میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب در سطح دانش، نگرش و مهارت کارکنان در حوزه HSE همچنان پابرجاست. همچنین، تغییرات سریع در فناوری‌های تولید انرژی، ورود تجهیزات جدید، پیچیدگی سیستم‌های کنترلی و افزایش استانداردهای بین‌المللی ایمنی و محیط زیست، ضرورت بازنگری مستمر در برنامه‌های آموزشی را بیش از پیش آشکار ساخته است (۷). در چنین شرایطی، اتکا به برنامه‌های آموزشی ثابت و غیرمنعطف نه تنها پاسخگوی نیازهای واقعی سازمان نیست، بلکه می‌تواند منجر به کاهش آمادگی کارکنان در مواجهه با شرایط اضطراری و افزایش احتمال وقوع حوادث شود. از این رو، نیازسنجی علمی و نظام‌مند آموزش‌های HSE به‌عنوان نقطه آغاز طراحی هر برنامه آموزشی اثربخش، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند (۸). از منظر دیگر، فرهنگ ایمنی در سازمان‌ها به شدت تحت تأثیر کیفیت آموزش‌های ارائه‌شده قرار دارد. زمانی که آموزش‌ها بر اساس نیاز واقعی کارکنان طراحی نشوند، انگیزه یادگیری کاهش یافته و کارکنان آموزش‌ها را صرفاً به‌عنوان یک الزام اداری تلقی می‌کنند، نه ابزاری برای بهبود عملکرد و حفظ جان و سلامت خود. این موضوع در بلندمدت می‌تواند منجر به تضعیف فرهنگ ایمنی، کاهش تعهد سازمانی نسبت به اصول HSE و افزایش رفتارهای پرخطر شود. بنابراین، شناسایی دقیق نیازهای آموزشی نه تنها یک اقدام فنی، بلکه یک راهبرد فرهنگی برای ارتقای سطح ایمنی سازمان محسوب می‌شود (۹). با توجه به اهمیت روزافزون الزامات زیست‌محیطی نیز، نیروگاه‌ها موظف هستند علاوه بر ایمنی کارکنان، اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های خود را کنترل و مدیریت کنند. این امر مستلزم آن است که کارکنان در تمامی سطوح، دانش کافی درباره اصول حفاظت از محیط زیست، مدیریت پسماند، کنترل آلاینده‌ها و واکنش در شرایط اضطراری زیست‌محیطی داشته باشند. در حالی که بدون نیازسنجی دقیق آموزشی، امکان شناسایی نقاط ضعف دانشی در این حوزه وجود نخواهد داشت و در نتیجه، برنامه‌های آموزشی نمی‌توانند

به طور مؤثر به کاهش اثرات زیست محیطی کمک کنند. در نهایت، می توان بیان کرد که نبود یک نظام علمی، ساختارمند و مبتنی بر شواهد برای نیازسنجی آموزش های HSE در نیروگاه ها، موجب کاهش اثربخشی آموزش ها، افزایش هزینه های سازمانی، تداوم شکاف های مهارتی و در نهایت افزایش سطح ریسک در محیط های کاری می شود. بنابراین، انجام مطالعاتی که به بررسی نیازسنجی آموزش های ایمنی، سلامت کار و محیط زیست در نیروگاه شهید سلیمی نکا می پردازد، نه تنها از منظر علمی بلکه از نظر کاربردی نیز ضروری بوده و می تواند زمینه ساز بهبود نظام آموزشی، ارتقای فرهنگ ایمنی و کاهش حوادث شغلی در این محیط های حساس و حیاتی گردد.

## روش شناسی

روش مطالعه توصیفی تحلیلی، از نوع پیمایشی می باشد. دامنه مطالعاتی پژوهش حاضر شامل بخش HSE نیروگاه شهید سلیمی نکا می باشد و محدوده ی زمانی انجام آن تابستان ۱۳۹۴ بود.

همچنین از آنجا که تحقیق حاضر با بررسی آزمودنی ها در محیط واقعی از طریق ارسال پرسشنامه و با مصاحبه های نیمه ساختارمند (روش دلفی) انجام گرفته است، می توان آن را از نوع تحقیق میدانی نیز به شمار آورد. شایان ذکر است، بخشی از مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان اثر بخشی برنامه های آموزش HSE مبتنی بر مدل کرک پاتریک انجام گرفته است. جامعه آماری تحقیق شامل کلیه کارکنان نیروگاه شهید سلیمی نکا بود، که نهایتاً تعداد نمونه های آماری با استفاده از جدول مورگان، ۸۰ نفر بدست آمد، کارکنانی که جزو نمونه های آماری تحقیق حاضر قرار گرفتند، یا از طرف مدیریت نیروگاه منتخب شدند، و یا از کارکنانی که خودشان مایل به همکاری بودند، انتخاب شده و در طرح شرکت کردند. در این تحقیق ابتدا برای افراد شرکت کننده در طرح یک دوره آموزشی HSE در نظر گرفته شد. سرفصل های این دوره آموزشی شامل مفاهیمی در رابطه با HSE در سه بخش بهداشت، ایمنی و محیط زیست بوده همچنین هدف این دوره آموزشی مربوط به بکارگیری آن در صیانت از کارکنان، تجهیزات و حفاظت از محیط زیست بوده است. آموزش به صورت نظری در طی ۴ ساعت در ۳ جلسه و توسط کادر مجرب آموزش یک شرکت خصوصی (طرف قرارداد با نیروگاه)، صورت گرفته است. جهت انجام این تحقیق ۴ پرسشنامه مختلف، توسط محقق طراحی شد. پرسشنامه اول به منظور تعیین سطح اول مدل کرک پاتریک (سطح واکنش) تهیه گردید. در این پرسشنامه میزان رضایتمندی شرکت کنندگان در خصوص مواردی نظیر نحوه برگزاری، فضای آموزشی، نحوه تدریس و دیگر موارد مورد ارزیابی قرار گرفت.

پرسشنامه دوم، جهت ارزیابی سطح یادگیری مدل کرک پاتریک طراحی شد، این سوالات در دو مرحله (پیش از برگزاری کارگاه آموزشی و پس از برگزاری کارگاه آموزشی) در اختیار افراد شرکت کننده در کارگاه قرار گرفت، سپس نمره دهی براساس پاسخ صحیح صورت گرفت، و از این طریق به تغییر سطح آگاهی افراد شرکت کننده در کارگاه پرداخته شد.

پرسشنامه سوم، به منظور ارزیابی سطح سوم مدل کرک پاتریک (تغییر رفتار) طراحی و تدوین گردید در بازه خیلی کم تا خیلی زیاد، میزان تغییر رفتار افراد شرکت کننده در کارگاه آموزشی را پس از حضور در کارگاه مورد ارزیابی قرار داد که توسط ۱۵ نفر از کارشناسان و سوپروایزرهای نیروگاه تکمیل گردیده است.

پرسشنامه چهارم، جهت ارزیابی سطح چهارم (اثربخشی - نتایج)، مدل کرک پاتریک طراحی شد. این پرسشنامه در اختیار ۵ نفر از مدیران ارشد نیروگاه قرار گرفت تا آنها نظرشان را در مورد اثربخشی کارگاه آموزشی برگزار شده بیان کنند. همه پرسشنامه ها به غیر از پرسشنامه یادگیری، به صورت مقیاس درجه بندی لیکرت تنظیم گردید. برای سنجش پایایی ابزار

تحقیق، پرسشنامه‌ها از شاخصی به نام ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که سطح متغیزهای مطالعه بالای ۰/۷۰ بدست آمد که نشان‌دهنده سطح پایایی مطلوب پرسشنامه‌ها بود.

برای پردازش داده‌ها، ابتدا همگنی آنها مورد آزمایش قرار گرفت تا از نرمال بودن (یا نبودن) داده‌ها اطمینان حاصل گردد. از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف به منظور سنجش نرمالیتت داده‌ها استفاده شده است. نتایج در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی ارائه شده است. در این تحقیق از آزمون تی تست جفتی (با شرط وابسته بودن متغیر) برای آزمون سطح یادگیری در دو دوره پیش از برگزاری کارگاه آموزشی و پس از آن، استفاده گردیده است. آنالیزهای آماری، با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ صورت گرفت.

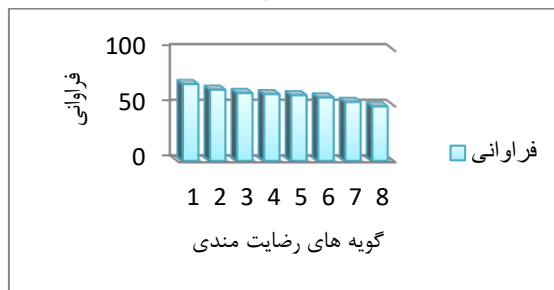
## یافته‌ها

براساس نتایج **جدول شماره ۱** در خصوص تعیین سطح اول مدل کرک پاتریک- میزان رضایت‌مندی، با توجه به این که مقدار ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده برای هریک از متغیرها بالاتر از ۰/۷ می‌باشد، نشان‌دهنده این است که پرسشنامه رضایت-مندی از اعتبار کافی برخوردار می‌باشد.

**جدول ۱- ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه رضایت‌مندی**

ردیف	گویه	ضریب آلفای کرونباخ
۱	مدت زمان ارائه مطالب آموزشی و انتقال آن اطلاعات به صورت تئوری و عملی	۰/۸۱۵
۲	مطالب ارائه شده	
۳	توانایی مدرس در بیان مباحث	
۴	زمان برگزاری کلاسها	
۵	نحوه ارتباط مؤثر بین مربی و شرکت کنندگان و نیز شرکت کنندگان با یکدیگر	
۶	نظم کلاسها	
۷	خدمات رفاهی	
۸	فشرده‌گی برنامه کلاسها	
۹	مناسب بودن روشهای آموزشی مورد استفاده توسط شرکت	
۱۰	مکان آموزشی و امکانات فیزیکی و سخت افزاری.	

بر اساس نتایج مندرج در **نمودار ۱** بیشترین میزان فراوانی متعلق به گویه (زمان برگزاری کلاسها) می‌باشد، در واقع تعداد افراد بیشتری از جامعه مورد مطالعه، گزینه کاملاً راضی‌ام را برای این گویه برگزیده‌اند و گویه (خدمات رفاهی) در آخرین اولویت در این جدول قرار دارد، که نشان‌دهنده میزان رضایت کم افراد نسبت به خدمات رفاهی است.



**نمودار ۱- فراوانی و اولویت‌بندی گویه‌های رضایت‌مندی**

با توجه به نتایج مندرج در **جدول ۲** در خصوص تعیین سطح دوم مدل کرک پاتریک- میزان یادگیری، با توجه به این که مقدار ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده برای هریک از متغیرها بالاتر از ۰/۷ می‌باشد، نشان‌دهنده این است که پرسشنامه

یادگیری از اعتبار کافی برخوردار می‌باشد.

### جدول ۲- ضریب آلفای کرونیخ برای پرسشنامه یادگیری

ردیف	گویه	ضریب آلفای کرونیخ
۱	نکات کلیدی در استفاده و جابه‌جایی مواد خطرناک	
۲	جنبه‌های زیست محیطی	
۳	استراتژی‌های کنترل ریسک	
۴	پایش عملکرد ایمنی	
۵	رعایت استانداردها	
۶	عناصر سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست	
۷	مدیریت بحران	۰/۷۹۹
۸	اقدامات پیشگیرانه	
۹	مدیریت تغییر در سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست	
۱۰	مصرف سوخت	

با توجه به نتایج **جدول ۳**، با توجه به این که سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین بین سطح آگاهی و یادگیری افراد شرکت کننده در دو دوره پیش و پس از برگزاری کارگاه اختلاف معناداری وجود دارد. در واقع تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه از نظر آماری وجود دارد.

### جدول ۳- مقایسه میزان یادگیری افراد شرکت کننده در دوره پیش و پس از برگزاری کارگاه آموزشی

سطح یادگیری: پیش از برگزاری کارگاه- پس از آن	میانگین	انحراف معیار	اختلاف جفتی		آماره t	درجه آزادی (دو دامنه)	سطح معنی‌داری
			فاصله اطمینان در ۹۵ درصد	خطای معیار			
	-۱/۴۹	۶/۲۰	حد پایینی -۱۹/۳۴	حد بالایی -۱۰/۴۵	-۷/۵۸	۹	۰/۰۰

بر اساس نتایج **جدول ۴** در خصوص تعیین سطح سوم مدل کرک پاتریک- تغییر رفتار، با توجه به این که مقدار ضریب آلفای کرونیخ به دست آمده (۰/۷۴۹)، برای هر یک از متغیرها بالاتر از ۰/۷ می‌باشد، نشان‌دهنده این است که پرسشنامه از اعتبار کافی برخوردار می‌باشد.

### جدول ۴- ضریب آلفای کرونیخ برای پرسشنامه تغییر رفتار

ردیف	گویه	ضریب آلفای کرونیخ
۱	استفاده کارکنان از وسایل حفاظت فردی	
۲	آشنایی با حمل مواد خطرناک	
۳	آشنایی با نحوه نگهداری و استقرار مواد خطرناک	
۴	رعایت مقررات ایمنی در تعمیرات	
۵	ایمن سازی ماشین آلات در هنگام نصب	۰/۷۴۹
۶	شناسایی خطرات در قالب عملکرد سیستمها	
۷	آشنایی روشهای اطفاء حریق و آشنایی با خاموش کننده‌های مناسب	
۸	هدر رفت مواد اولیه	
۹	نظم و ترتیب و نظافت عمومی	
۱۰	ایمنی کار در فضای بسته	

با توجه به نتایج **جدول ۵**، کارشناسان تغییر رفتار افراد شرکت کننده در کارگاه را در استفاده کارکنان از وسایل حفاظت فردی را خیلی زیاد ارزیابی کرده‌اند، به عبارت دیگر این رفتار افراد شرکت کننده نسبت به دیگر رفتارها شاخص‌تر بوده است.

همچنین در هدر رفت مواد اولیه رفتار شرکت کنندگان در طرح نسبت به پیش از آن تغییر نکرده است. به صورت کلی می‌توان گفت، کارشناسان تغییر رفتار افراد شرکت کننده در پس از برگزاری کارگاه آموزشی را ۵۵/۳۳ درصد ارزیابی نموده‌اند.

جدول ۵- نتایج فراوانی و اولویت‌بندی گویه‌های تغییر رفتار

اولویت	درصد	فراوانی	گویه
۱	۷۳/۳۳	۱۱	استفاده کارکنان از وسایل حفاظت فردی
۲	۶۶/۶۶	۱۰	رعایت مقررات ایمنی در تعمیرات
۳	۶۰	۹	نظم و ترتیب و نظافت عمومی
۴	۶۰	۹	آشنایی روشهای اطفاء حریق و آشنایی با خاموش کننده‌های مناسب
۵	۵۳/۳۳	۸	آشنایی با نحوه نگهداری و استقرار مواد خطرناک
۶	۵۳/۳۳	۸	ایمن سازی ماشین آلات در هنگام نصب
۷	۵۳/۳۳	۸	ایمنی کار در فضای بسته
۸	۴۶/۶۶	۷	آشنایی با حمل مواد خطرناک
۹	۴۶/۶۶	۷	شناسایی خطرات در قالب عملکرد سیستمها
۱۰	۴۰	۶	هدر رفت مواد اولیه
-	۵۵/۹۹ ± ۹/۰۰	۸/۳	میانگین کل ± انحراف معیار

با استناد به نتایج جدول ۶ در خصوص تعیین سطح چهارم مدل کرک پاتریک- اثربخشی، مقدار ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده (۰/۷۸۹)، برای هر یک از متغیرها بالاتر از ۰/۷ می‌باشد که نشان‌دهنده این است که این پرسشنامه از اعتبار کافی برخوردار می‌باشد.

جدول ۶- ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه اثربخشی

ردیف	گویه	ضریب آلفای کرونباخ
۱	تأثیر کارگاه در کاهش تعداد حوادث	۰/۷۸۹
۲	تأثیر کارگاه در مقابله با شرایط اضطراری	
۳	تأثیر کارگاه در صرفه جویی انرژی و سوخت	
۴	تأثیر کارگاه در نظم و ترتیب و نظافت عمومی کارکنان	
۵	تأثیر کارگاه در تغییر نگرش نسبت به ایمنی و بهداشت شغلی	
۶	تأثیر کارگاه تغییر نگرش کارکنان نسبت به محیط زیست	
۷	تأثیر کارگاه تغییر نگرش و رفتار در مصرف منابع موجود	
۸	تأثیر کارگاه افزایش سطح آگاهی نسبت به اهمیت حفاظت فردی	
۹	تأثیر کارگاه افزایش سطح آگاهی نسبت به اهمیت حفاظت تجهیزات سازمانی	
۱۰	تأثیر کارگاه در به کارگیری مفاهیم HSE	

با توجه به نتایج جدول ۷ مدیران میزان اثربخشی کارگاه آموزشی را ۴۶ درصد عنوان نموده‌اند. تأثیر کارگاه در تغییر نگرش نسبت به ایمنی و بهداشت شغلی، تأثیر کارگاه افزایش سطح آگاهی نسبت به اهمیت حفاظت فردی، تأثیر کارگاه در صرفه‌جویی انرژی و سوخت و تأثیر کارگاه در نظم و ترتیب و نظافت عمومی کارکنان بیشترین نمره‌ها را گرفته‌اند. در مرحله سنجش میزان مطلوبیت چهار سطح مدل کرک پاتریک ارزشیابی کارگاه آموزشی، جهت تعیین میزان مطلوبیت چهار سطح مدل کرک پاتریک، با توجه به درجه اهمیت هر یک از چهار سطح مدل آنها را وزن‌دهی و ضریب داده شد بطوریکه سطح اول یعنی واکنش (رضایت‌مندی) به دلیل اهمیت کمتر ضریب (۱)، سطح دوم یا همان یادگیری ضریب (۲)، سطح سوم، تغییر رفتار ضریب (۳)، و سطح چهارم یا نتایج به دلیل اهمیت بیشتر ضریب (۴)، داده شد.

جدول ۷- نتایج شاخص‌های مرکزی و پراکندگی مولفه‌های اثربخشی

اولویت	درصد	فراوانی	گویه
۱	۶۰	۳	تاثیر کارگاه در نظم و ترتیب و نظافت عمومی کارکنان
۲	۶۰	۳	تاثیر کارگاه در تغییر نگرش نسبت به ایمنی و بهداشت شغلی
۳	۶۰	۳	تاثیر کارگاه افزایش سطح آگاهی نسبت به اهمیت حفاظت فردی
۴	۶۰	۳	تاثیر کارگاه در صرفه‌جویی انرژی و سوخت
۵	۴۰	۲	تاثیر کارگاه در کاهش تعداد حوادث
۶	۴۰	۲	تاثیر کارگاه در مقابله با شرایط اضطراری
۷	۴۰	۲	تاثیر کارگاه تغییر نگرش کارکنان نسبت به محیط زیست
۸	۴۰	۲	تاثیر کارگاه افزایش سطح آگاهی نسبت به اهمیت حفاظت تجهیزات سازمانی
۹	۴۰	۲	تاثیر کارگاه در به کارگیری مفاهیم HSE
۱۰	۲۰	۱	تاثیر کارگاه تغییر نگرش و رفتار در مصرف منابع موجود
-	۱۳±۴۶/۴۹	-	میانگین کل ± انحراف معیار

میزان مطلوبیت چهار سطح ارزشیابی مدل کرک پاتریک در **جدول ۸** آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول ۸، در سطح اول مرحله واکنش، در حقیقت رضایت‌مندی افراد شرکت کننده از کارگاه ۶۸/۹۷ درصد به دست آمد. در سطح دوم، یادگیری، در واقع سطح آگاهی و یادگیری افراد شرکت کننده ۶۹ درصد به دست آمد. سطح سوم، تغییرات رفتار، که ۵۵/۹۹ درصد به دست آمد، که این عدد نشان‌دهنده تغییرات رفتاری افراد شرکت کننده در کارگاه آموزشی است. سطح چهارم، نتایج، که در واقع میزان رضایت‌مندی اثربخشی کارگاه را از نظر مدیران بیان می‌کند که ۴۶ درصد به دست آمد. نتایج چهار سطح بعد از وزن دهی بر اساس ضرایب تعیین شده، ۵۵۸/۹۴ از شاخص کلی ۱۰۰۰ به دست آمد، که به کمک این عدد نتیجه ارزیابی اثربخشی کارگاه آموزشی ۵۵/۸۹ به دست آمد.

جدول ۸- میزان مطلوبیت چهار سطح ارزشیابی کارگاه آموزشی بر اساس مدل کرک پاتریک

سطوح ارزشیابی	میانگین و انحراف معیار	وزن دهی	نمره وزن داده شده
سطح اول: واکنش	۶۸/۱۱±۹۷/۰۸	۱	۶۸/۹۷
سطح دوم: یادگیری	۱۰±۶۹/۵۳	۲	۱۲۸
سطح سوم: رفتار	۵۵/۹۹ ± ۹/۰۰	۳	۱۶۷/۹۷
سطح چهارم: نتایج	۱۳±۴۶/۴۹	۴	۱۸۴
شاخص کل	۵۵/۸۹		

## بحث

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که آموزش‌های HSE در نیروگاه مورد مطالعه از نظر ساختاری و محتوایی توانسته‌اند در سه سطح نخست مدل کرک پاتریک شامل واکنش، یادگیری و رفتار، اثرات قابل قبولی ایجاد کنند، هرچند در سطح نتایج سازمانی هنوز فاصله معناداری با وضعیت مطلوب وجود دارد. نتایج حاصله با نتایج تحقیقات کرمر (Kremer) و همکاران (۲۰۲۱) (۸) و ورنسلدر (Werner-Seidler) و همکاران (۲۰۱۷) (۴) همسو بود. در سطح واکنش، رضایت نسبتاً بالای کارکنان از مؤلفه‌هایی مانند زمان بندی کلاس‌ها بیانگر آن است که از منظر اجرایی، برنامه آموزشی تا حد زیادی با محدودیت‌های زمانی و شرایط کاری کارکنان هماهنگ بوده است. این موضوع نشان می‌دهد که طراحی زمانی آموزش‌ها به‌عنوان یک مکانیسم تسهیل‌کننده مشارکت، توانسته است مانع از کاهش حضور و تعامل کارکنان شود (۹). در سطح دوم مدل کرک پاتریک، یعنی یادگیری، افزایش معنادار نمرات پس از برگزاری کارگاه نشان می‌دهد که محتوای آموزشی توانسته است شکاف دانشی موجود در حوزه HSE را تا حد زیادی پوشش دهد. این نتیجه از منظر مکانیسمی بیانگر آن است که انتقال دانش در حوزه‌هایی مانند

مدیریت ریسک، کنترل مواد خطرناک و استانداردهای ایمنی، به‌طور مؤثر صورت گرفته و ساختار آموزشی توانسته است فرآیند تبدیل اطلاعات به دانش قابل استفاده را فعال کند. به عبارت دیگر، آموزش‌ها توانسته‌اند مکانیسم شناختی یادگیری را در کارکنان فعال کرده و منجر به ارتقای سطح آگاهی شوند (۲). این امر نشان می‌دهد که طراحی محتوای آموزشی تا حد زیادی با نیازهای واقعی شغلی هم‌راستا بوده است، هرچند استمرار این اثر نیازمند تکرار و تقویت دوره‌ها در بازه‌های زمانی منظم است (۷). در سطح سوم، یعنی تغییر رفتار، نتایج نشان داد که آموزش‌ها توانسته‌اند تا حد قابل توجهی رفتارهای ایمن را در محیط کار تقویت کنند. افزایش قابل توجه در استفاده از تجهیزات حفاظت فردی نشان می‌دهد که آموزش‌ها از سطح شناختی فراتر رفته و وارد حوزه تغییرات رفتاری شده‌اند. این تغییر را می‌توان ناشی از فعال شدن مکانیسم‌های بازدارندگی خطر و افزایش ادراک ریسک در میان کارکنان دانست (۹). با این حال، عدم تغییر در برخی شاخص‌ها مانند هدررفت مواد اولیه نشان می‌دهد که همه رفتارها به یک میزان تحت تأثیر آموزش قرار نگرفته‌اند. این مسئله بیانگر آن است که برخی رفتارها علاوه بر آموزش، نیازمند مداخلات ساختاری، نظارت سیستمی و مشوق‌های سازمانی هستند و صرف آموزش نمی‌تواند به تنهایی موجب تغییر پایدار آنها شود. بنابراین، مکانیسم تغییر رفتار در این مطالعه بیشتر در حوزه رفتارهای ایمنی فردی فعال شده است تا رفتارهای سیستماتیک و فرآیندی (۷). در سطح چهارم مدل کرک‌پاتریک، یعنی نتایج سازمانی، میزان اثربخشی ۴۶ درصد از دید مدیران نشان می‌دهد که اگرچه آموزش‌ها اثرات مثبتی در سطوح فردی داشته‌اند، اما این اثرات هنوز به‌طور کامل به نتایج کلان سازمانی مانند کاهش حوادث، بهینه‌سازی مصرف منابع و ارتقای عملکرد سیستماتیک HSE تبدیل نشده‌اند. این شکاف نشان‌دهنده ضعف در زنجیره انتقال یادگیری به عملکرد سازمانی است؛ به عبارت دیگر، مکانیسم تبدیل دانش و رفتار فردی به نتایج سازمانی هنوز به‌طور کامل فعال نشده است. در نهایت، شاخص کلی مدل کرک‌پاتریک نشان می‌دهد که اثربخشی کلی کارگاه در سطح متوسط رو به مطلوب قرار دارد. این نتیجه بیانگر آن است که نظام آموزشی HSE در نیروگاه مورد مطالعه توانسته است در سطح فردی و رفتاری موفق عمل کند، اما برای دستیابی به اثربخشی کامل، نیاز به تقویت حلقه‌های ارتباطی میان آموزش، اجرا و ارزیابی عملکرد سازمانی وجود دارد.

## نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که مکانیسم اثرگذاری آموزش‌های HSE در این نیروگاه بیشتر در سطح شناختی و رفتاری فعال شده است، اما برای تبدیل این اثرات به نتایج پایدار سازمانی، لازم است نظام نیازسنجی آموزشی، پیگیری پس از آموزش و فرهنگ‌سازی ایمنی به‌صورت یکپارچه تقویت شود.

## ملاحظات اخلاقی

### حامی مالی

این تحقیق هیچ بودجه‌ای دریافت نکرده است.

## مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی، ضیاءالدین الماسی؛ روش شناسی، محسن غلام نژاد؛ نرم افزار، مهناز نصرآبادی؛ اعتبارسنجی، ضیاءالدین الماسی؛ تحلیل، مهناز نصرآبادی؛ تحقیق، ضیاءالدین الماسی؛ مدیریت داده، ضیاءالدین الماسی؛ نوشتن - آماده سازی پیش نویس اصلی، ضیاءالدین الماسی؛ نظارت، محسن غلام نژاد؛ مدیریت پروژه، ضیاءالدین الماسی.

## تعارض منافع

بنابر اظهار نویسنده، این مقاله تعارض منافع ندارد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله مراتب قدردانی خود را از مشارکت کنندگان در این پژوهش، همچنین از همکاری آزمودنی‌های شرکت‌کننده در اجرای این پژوهش ابراز می‌دارند.

## References

1. Rothstein MA. The Occupational Safety and Health Act at 50: Introduction to the Special Section. *Am J Public Health*. 2020;110(5):613-614. doi: [10.2105/AJPH.2020.305623](https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.305623)
2. Myzabella N, Fritschi L, Merdith N, El-Zaemey S, Chih H, Reid A. Occupational Health and Safety in the Palm Oil Industry: A Systematic Review. *Int J Occup Environ Med*. 2019;10(4):159-173. doi: [10.15171/ijoem.2019.1576](https://doi.org/10.15171/ijoem.2019.1576)
3. Vinberg S. Occupational safety and health challenges in small-scale enterprises. *Ind Health*. 2020;58(4):303-305. doi: [10.2486/indhealth.58\\_400](https://doi.org/10.2486/indhealth.58_400)
4. Werner-Seidler A, Perry Y, Calear AL, Newby JM, Christensen H. School-based depression and anxiety prevention programs for young people: A systematic review and meta-analysis. *Clin Psychol Rev*. 2017;51:30-47. doi: [10.1016/j.cpr.2016.10.005](https://doi.org/10.1016/j.cpr.2016.10.005)
5. Cooklin A, Joss N, Husser E, Oldenburg B. Integrated Approaches to Occupational Health and Safety: A Systematic Review. *Am J Health Promot*. 2017;31(5):401-412. doi: [10.4278/ajhp.141027-LIT-542](https://doi.org/10.4278/ajhp.141027-LIT-542)
6. Nankongnab N, Silpasuwan P, Markkanen P, Kongtip P, Woskie S. Occupational Safety, Health, and Well-being Among Home-based Workers in the Informal Economy of Thailand. *New Solut*. 2015;25(2):212-31. doi: [10.1177/1048291115589148](https://doi.org/10.1177/1048291115589148)
7. Davidson M, Reed S, Oosthuizen J, O'Donnell G, Gaur P, Cross M, Dennis G. Occupational health and safety in cannabis production: an Australian perspective. *Int J Occup Environ Health*. 2018;24(3-4):75-85. doi: [10.1080/10773525.2018.1517234](https://doi.org/10.1080/10773525.2018.1517234)
8. Kremer M, Becker LJ, Barrot M, Yalcin I. How to study anxiety and depression in rodent models of chronic pain? *Eur J Neurosci*. 2021;53(1):236-270. doi: [10.1111/ejn.14686](https://doi.org/10.1111/ejn.14686)
9. Teufer B, Ebenberger A, Affengruber L, Kien C, Klerings I, Szelag M, Grillich L, Griebler U. Evidence-based occupational health and safety interventions: a comprehensive overview of reviews. *BMJ Open*. 2019;9(12):e032528. doi: [10.1136/bmjopen-2019-032528](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-032528)