Iran Occupational Health

Iran Occupational Health. 2021 (01 Apr);18: 7

Original Article

http://ioh.iums.ac.ir

Social Network Analysis Approach to Analysis of Emergency Management Team Performance

Marzieh Abbassinia, PhD in Occupational Health and Safety, Center of Excellence for Occupational Health, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
Omid Kalatpour, Assistant professor, Center of Excellence for Occupational Health, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
Majid Motamedzade, Professor, Department of Ergonomics, School of Public Health in Hamadan University of Medical Sciences.
Alireza Soltanian, Professor, department of Biostatistics, Modeling of Noncommunicable Diseases Research Center, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
Iraj Mohammadfam, (*Corresponding author), Professor, center of Excellence for Occupational Health, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. mohammadfam@umsha.ac.ir
Mohammad Ganjipour, Head of improvement procedures and process analysis and secretary of system suggestions, Shazand Petrochemical Company, Arak, Iran.
Leila Khodabandehloo, Msc, Department of Ergonomics, University of Social Welfare and Rehabilitation Science, Tehran, Iran.

Abstract

Since emergencies are often unpredictable, organizations need to be prepared to overcome the threats. In addition to emergency teams, coordination and preparedness also is very important in responding to emergencies. This study aimed to use social network analysis to improve the performance of an emergency management system in the petrochemical industry. The studied emergency was, hydrogen leak from the cylinder joints in the olefin unit. Social Network Analysis (SNA) was used to evaluate the emergency team's response. To collect the required information, emergency scenarios, questionnaires and interviews with experts and specialists was done. Gephi software version 0.9.1 was used to analyze the social network data of this study. The findings of this study indicates a high disruption between members and low network density. The network density index was 0.108, which shows the low coherence of the network and a significant gap between the members. Meaning that only 10.8% of all the possible connections within the emergency management members were established. Low density leads to inconsistency, lack of cooperation and poor performance in emergency management. On average, the study showed that, the manager of operations had the most influence on the network. The social network analysis approach, helps managers and decision makers to identify the strengths and weaknesses of an emergency response team, and focus on the interactions and relationships between the teams, as well as their coordination. Also, to achieve optimal coordination in the emergency response, it is necessary to consider specific plans and instructions, and the identification of the tasks.

Conflicts of interest: None

Funding: Hamadan University of Medical Sciences.

Keywords

Crisis Management

Social Network Analysis

Emergencies

Received: 2020/09/06

Accepted : 2021/05/29

Copyright © 2021 The Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Crises and emergencies are generally unexpected, unplanned and serious situations, in which the organization requires an immediate action and intervention to prevent the worsening of the situation (۱). So it is necessary to have an efficient emergency management system designed to appropriately respond to emergencies (2, 3). Despite all the efforts to reduce the negative effects of emergencies and crises, these situations are having an effect on an individual, group, community and even the whole society (4, 5). In the absence of a fast and immediate response to an emergency, there is a potential expansion and intensification of this effects. The petrochemical industry, is one of the high risk industries in which, accidents, especially fire and explosions in the petrochemical companies, are still causing great losses (1). Since crises and emergencies are often unpredictable, in order to be able to overcome the threats, organizations and individuals need to be prepared to face any emergency situation (6). In this regard, a standardized emergency management system, will reduce the costs, mitigates the environmental and human impacts, reduces the recovery time, and preserves the corporate's integrity. Well established emergency management plans, help to organize and manage the resources to reduce or prevent all the negative aspects of an emergency (5,7). These emergency plans are usually predefined to ensure the implementation of rapid, systematic and effective emergency measures (7). This system includes individuals, groups, equipment, coordinations and the relationship between individuals and groups. Emergency management is performed by more than one person and there are different teams and individuals managing these situations, each with specific duties and responsibilities during the emergency (8). Emergency personnel and teams alone, are not enough for an effective response to emergencies, and the preparedness and coordination of these individuals and teams as a network, and the sustainability of this network in emergencies is very important (9). Coordination has always been a challenge in emergency management. Social network analysis is one of the most common tools for examining preparedness and coordination amongst individuals and teams within a network. Studies have shown that SNA tools, that are used to examine relationships during emergencies and crises, helps to better understand the performance, and the strengths and weaknesses of the teams (10). This method can provide useful information, for decision makers about the performance of individuals, as well as how team members communicate to each other in the network (11). SNA indicators can be used to identify groups and individuals, with the least and the most importance in the network, identify the strengths and weaknesses of the emergency response teams, and making the necessary changes to improve the response. This study is aimed to use social network analysis, to improve the performance of an emergency management system in the petrochemical industry.

Methodology

The studied emergency was, the hydrogen leakage from the cylinder joints in the olefin unit. Social Network Analysis (SAN) approach, was used to evaluate intra- and intergroup responses in emergency management teams, identifying the key roles, identifying the leadership roles in different groups, identifying groups and individuals with a greater degree of centrality and the required changes to achieve the highest performance rate. Social Network Analysis, typically consist of an actor who receives or sends some sort of information or resources, and the network allows for the exchange of this information or resources. Social Network Analysis is a developed form of graph theory and provides a mathematical description of the relationship between two sets: the set of nodes and the set of edges, which form a network when combined. The nodes are persons, groups, or organizations, and the ties are the relationship between these entities that consist of a wide range of collaborations and interpersonal communications (12). In Social Network Analysis, these relationships are represented via graphs. Studying emergency scenarios, questionnaires, and interviews with experts and specialists were used to collect the required information for social networks analysis, about the individuals and groups involved in the emergency management. Gephi software version 0.9.1 was used to analyze the social network data of this study. The emergency management team of the studied petrochemical company, consisted of 7 groups and 79 individuals. These teams were: the management, fire department, operation, security, HSE, medical, and one person as a commander. The studied emergency was hydrogen leakage from the cylinder joints in the olefin unit. Hydrogen is the lightest element in the periodic table with a high probability of catching fire or causing an explosion (13). 22 tanks of hydrogen was in the hydrogen storage section, which were designed to supply the hydrogen tanks. Hydrogen storage is one of the most sensitive and dangerous sections in the complex, due to storing a significant volume of hydrogen under high pressures. Immediately after the emergency occurred, emergency management team's reacted, to reduce any injuries or losses. Teams and individuals that are participating in the emergency management team, will take actions based on the tasks that were specified in the scenario. Emergency communication cycle at the beginning of the study are presented in Figure 1.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

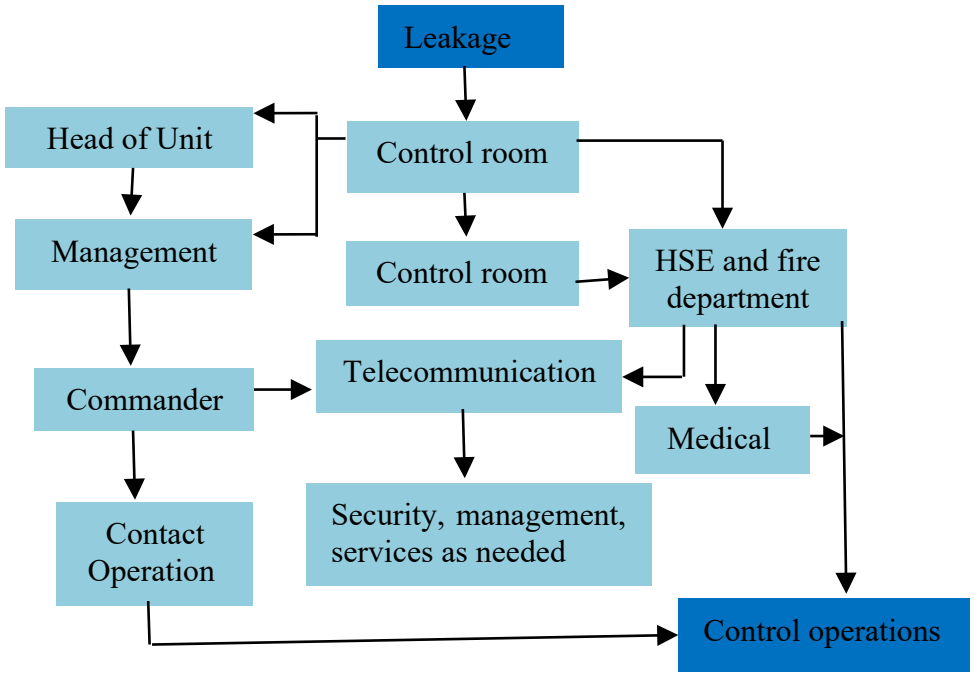


Figure 1. Communication Graph at the beginning of the studied emergency situation

Result

The findings of this study indicates a high disruption between team members and a low network density. The network density index was 0.108, which represents a significant gap between the members and the low coherence of the network. Meaning that only 10.8% of all the possible connections between the members of the emergency management group were established. Based on the studies, individuals who were embedded in relatively dense networks, had a better communication and interaction, compared to the individuals in a less-dense network. So, the low density leads to inconsistency between individuals and teams, and ultimately leads to the lack of cooperation and the poor performance in the emergency management and crisis teams. Each member of the emergency management team, was considered as a node in the network, and their interactions and their relationships were examined as edges. The groups involved in emergencies and their tasks are shown in Table 1.

Examining the degree of centrality in the network, shows that the operation's commander has the highest degree of centrality in the network. Senior management had the second highest degree of centrality in the network, followed by management of the fire department. The network characteristics are showed in Table 2.

According to the table 2, the highest density was related to the commander of the operation and the management, which indicates the maximum communication and interactions in these two groups. The operation group also had the most density. The highest degree of centrality, was obtained by the commander of the operations and the management, which indicates that these two groups, have the greatest impact on the entire network. The lowest average degree of centrality, was obtained by the security group, which indicates the lowest impact level, this group had on the entire network. The Commander of the operations and the management also had the highest, average betweenness centrality, as well as the highest average of closeness centrality. The lowest amounts of these two indicators, was obtained by the security group.

Discussion

In addition to focusing on individuals, social network analytics approach, helps the managers and decision makers to identify the strengths and weaknesses of an emergency response team, and focus on the interactions and relationships between teams and their coordination level (13). Based on the weakness in the density of the network, we conclude that, if the involvement of the individuals and the teams improved within the network, their ability to coordinate will also increase. Coordination and interactions are especially important in teams that have a direct operational role in the emergency management (8). Using coordination assessment based on network connectedness, an organization can be reviewed in order to identify the current state

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

Table 1. Groups involved in emergencies and their tasks

Groups	Tasks
Management	Announcing the state of an emergency, informing and monitoring the performance, announcing the required instructions to all departments, assessing the need of evacuate units, assessing the need to attract external assistance, etc.
Commander	Necessary coordination to announce and departure groups to the accident site for cooperation and coordination.
Fire Stations	Identify the location and departure to extinguish, Ensure emergency exit routes are open, provide PPE to other teams, and consider the supportive measures for the other teams.
Operations	Isolation of the area, monitoring the condition of the injured, providing needed equipment, assistance to injured before the arrival of the ambulance, and resolving any possible problems at the scene of the accident.
HSE	Safety command, recognize and report situations of risk, installation of safety signs, control of firefighting operations, organizing evacuation and enclosing danger, monitoring the performance of H, S, E, organizing the dispatch of rescue teams, coordinating with the medical, Monitoring the existence of the appropriate and sufficient firefighting equipment, decontamination, constant monitoring of the environment in terms of dangerous situations.
Security	Security, control the locations leading up to the accident site, traffic control, coordination with the police, assistance in evacuation, establishing law and order in the area, leading rescue groups, installing safety tapes.
Medical	Patient care at the scene of the accident as well as hospitalizing the patients in the hospital.

Table 2. Features of the examined network

Group	Number of nodes	Number of edges	Average density	Average degree of centrality	Average betweenness centrality	Average closeness centrality
Management	5	11	1	16.4	125.7	0.47
Commander	1		1	35	761	0.6
Fire Stations	17	67	0.493	9.88	30.01	0.4
Operations	21	51	0.243	6.38	66.51	0.381
HSE	12	41	0.621	8.75	39.2	0.397
Security	10	13	0.289	4.7	26.63	0.273
Medical	13	37	0.47	7.1	32.07	0.385

of connectedness and can therefore be judged for its potential to coordinate in an emergency and crisis. Also, to achieve the optimal coordination level in an emergency response, it is necessary to consider specific plans and instructions, precise identification of the tasks and details of the organizational communication process.

Acknowledgment

This study is supported by the Hamadan University of Medical Sciences, Iran (grant No. 9611037026).

Conflict of Interest

The authors declares, that there are no conflicts of interest regarding the publication of this manuscript.

How to cite this article:

Marzieh Abbassinia, Omid Kalatpour, Majid Motamedzade, Alireza Soltanian, Iraj Mohammadfam, Mohammad Ganjipour, Leila Khodabandehloo. Social Network Analysis Approach to Analysis of Emergency Management Team Performance. Iran Occupational Health. 2021 (01 Apr);18:7.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

سلامت کار ایران
دوره ۱۸ - ۷/۱۴۰۰

مقاله پژوهشی
http://ioh.iums.ac.ir

ارزیابی عملکرد تیم های واکنش در شرایط اضطراری با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی

مرضیه عباسی نیا: دکتری تخصصی مهندسی بهداشت حرفه ای، قطب علمی آموزشی مهندسی بهداشت حرفه ای، مرکز تحقیقات ایمنی و بهداشت شغلی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
امید کلات پور: استادیار، قطب علمی آموزشی مهندسی بهداشت حرفه ای، مرکز تحقیقات ایمنی و بهداشت شغلی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
مجید معتمدزاده: : استاد، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
علیرضا سلطانیان: استاد، گروه آمار زیستی، مرکز تحقیقات مدل‌سازی بیماری‌های غیرواگیر، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
ایرج محمدفام: (* نویسنده مسئول) قطب علمی آموزشی مهندسی بهداشت حرفه ای، مرکز تحقیقات ایمنی و بهداشت شغلی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران. mohammadfam@umsha.ac.ir
محمد گنجی پور: کارشناس ارشد، رئیس بهبود روشها و تحلیل فرایندها، پتروشیمی شازند، اراک، ایران.
لیلا خدابنده لو: کارشناس ارشد ارگونومی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: شرایط اضطراری و بحران آسیب ها هزینه های زیادی را بر صنایع و جوامع تحمیل می کنند. مدیریت شرایط اضطراری نقش مهمی در پیشگیری از خسارات و آسیب ها دارد. این مطالعه با هدف استفاده از تحلیل شبکه های اجتماعی جهت ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت شرایط اضطراری در یک صنعت پتروشیمی انجام گردیده است

روش بررسی: شرایط اضطراری مورد مطالعه نشت هیدروژن در واحد الفین در یک مجتمع پتروشیمی بود. برای بررسی عملکرد تیم واکنش در شرایط اضطراری، از تحلیل شبکه های اجتماعی استفاده شد.و به منظور جمع آوری اطلاعات از مصاحبه و سناریوهای شرایط اضطراری استفادهگردید معیارهای تحلیل شبکه های اجتماعی در این مطالعه عبارت بودند از درجه مرکزیت[1]، مرکزیت بینیت[2] و مرکزیت نزدیکی[3] و چگالی. جهت تحلیل شبکه های اجتماعی از نرم افزار Gephi (0.9.1) استفاده شد.

یافته ها: شاخص چگالی شبکه برابر ۰.۱۰۸ بود به این معنی که تنها ۱۰/۸٪ از کل ارتباطات ممکن بین اعضای تیم مدیریت شرایط اضطراری برقرار شده است که نشان دهنده گسستگی زیاد میان اعضا و انسجام پایین شبکه است. این امر می تواند منجر به عدم هماهنگی و گاهی هرج و مرج در شرایط اضطراری شده و عملکرد تیم ها را کاهش دهد.

نتیجه گیری: بکارگیری روش تحلیل شبکه های اجتماعی به مدیران و تصمیم گیرندگان کمک می کندتا نقاط ضعف و قوت تیم واکنش در شرایط اضطراری را شناسایی کرده و علاوه بر تمرکز بر روی افراد، بر روابط بین تیم ها و تعاملات و نیز هماهنگی آنها توجه نمایند.

تعارض منافع: *گزارش نشده است.*
منبع حمایت کننده: *دانشگاه علوم پزشکی همدان.*

کلیدواژه‌ها
مدیریت بحران
تحلیل شبکه های اجتماعی
شرایط اضطراری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۶

1 Degree of centrality
2 Betweenness centrality
3 Closeness Centrality

شیوه استناد به این مقاله:
Marzieh Abbassinia, Omid Kalatpour, Majid Motamedzade, Alireza Soltanian, Iraj Mohammadfam, Mohammad Ganjipour, Leila Khodabandehloo. Social Network Analysis Approach to Analysis of Emergency Management Team Performance. Iran Occupational Health. 2021 (01 Apr);18:7.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]
[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

مقدمه

در صنعت پتروشیمی اغلب محصولات و مواد اولیه و همچنین، مواد سمی و قابل اشتعال و انفجار در مقادیر زیاد یافت می شوند. به همین دلیل این صنعت جزو صنایع با ریسک بالا محسوب می شود (۴). بروز حوادث در این صنعت می تواند افراد، تجهیزات، محیط زیست، صنایع و حتی شهرهای مجاور را تحت تاثیر قرار داده و منجر به بروز فاجعه شود (۱). حتی با وجود تلاش های زیادی که در خصوص اقدامات پیشگیرانه ایمنی صورت گرفته، هنوز هم احتمال وقوع حوادث در اثر وقایع غیر قابل پیش بینی نظیر فاکتورهای سازمانی، مدیریتی، خطاهای انسانی، و فاکتورهای فردی نظیر خستگی، خواب آلودگی، وجود دارد (۱۴، ۱۵). بنابراین جهت کنترل این شرایط نیاز به طراحی و پیاده سازی سیستم مناسب مدیریت شرایط اضطراری است (۲). مدیریت شرایط اضطراری شامل در نظر گرفتن اقدامات اضطراری مناسب و از پیش تعیین شده، جهت پاسخ مناسب در صورت وقوع این شرایط است (۳). مدیریت شرایط اضطراری در برگیرنده افراد، گروه ها، برنامه های مدون، تامین تجهیزات و وسایل مورد نیاز، تعریف وظایف افراد، هماهنگی ها، و برنامه های تخلیه اضطراری جهت جلوگیری یا کاهش اثرات ناشی از شرایط اضطراری می باشد. علاوه بر این، جمع آوری اطلاعات مناسب، به اشتراک گذاری، ارتباطات مشارکتی در حین این عملیات، منجر به هماهنگی مؤثر و نتایج کارآمد می شود. به عبارت دیگر یکی از مهمترین عوامل موثر در ظرفیت سازی سازمان برای مقابله با بحران و شرایط اضطراری درک، پیش بینی، آماده سازی و پاسخ به آن شرایط خواهد بود (۱۶). در نتیجه می توان گفت مدیریت شرایط اضطراری نقش مهمی در به حداقل رساندن تلفات و خسارات هنگام بحران و پس از آن خواهد داشت (۶).

مدیریت شرایط اضطراری به منظور ایجاد آمادگی برای مواجهه با این شرایط، نیازمند هماهنگی و رابطه میان افراد و گروه های زیادی است. افراد و گروه ها باید در تمامی مراحل آمادگی، هماهنگی، پاسخ و بازیابی ارتباطات قابل اعتمادی داشته باشند تا وظایف به خوبی انجام شده، و از تداخلات احتمالی جلوگیری و مدیریت این شرایط به خوبی انجام شود. در همین راستا مطالعات نیز نشان داده اند که مهمترین مشکل سازمان ها هنگام وقوع بحران، ارتباطات و هماهنگی است (۷، ۱۲). در شرایطی که هماهنگی و همکاری مناسب بین افراد و تیم ها وجود نداشته باشد، آشفتگی ایجاد شده، سرعت عمل کاهش یافته، مدیریت شرایط با مشکلات جدی روبرو و احتمال شکست در اجرای برنامه های مدیریت شرایط اضطراری افزایش می یابد (۸). شرایط اضطراری یک شرایط دینامیک محسوب می شود. بدلیل اهمیت بالای زمان و سرعت انجام عملیات در این شرایط، افراد تحت استرس، تنش، فشار زمانی و ریسک بالا قرار می گیرند و ممکن است هماهنگی میان افراد و تیم ها منجر به بروز مشکلاتی نظیر درک نادرست دستوالعمل ها، تداخل کار گروه های مختلف با همدیگر، ایجاد فشار روحی بین افراد و عدم هماهنگی افراد با گروه ها، بروز درگیری بین افراد و عدم استفاده از تجهیزات و امکانات لازم و مناسب گردد (۱۷). از آنجایی که پاسخ مناسب در شرایط اضطراری مستلزم همکاری سریع و دقیق بین افراد و گروه ها و همچنین تبادل اطلاعات و ظایف میان آنها است، همکاری و هماهنگی مناسب میان اعضای تیم واکنش، به یکی از چالش های مهم اغلب سازمان ها تبدیل شده است (۱۲). مطالعات انجام شده در کشور نیز بیانگر عدم وجود هماهنگی مناسب بین اعضای تیم مدیریت بحران است و این عدم وجود هماهنگی هنگام وقوع بحران، از عوامل مهم عدم کنترل این شرایط به شمار می رود (۱۸). مطالعات نشان داده اند که عدم وجود فرمانده مشخص در بحران، عدم وجود آموزش و مانورهای لازم، نظارت ضعیف، عدم اصلاح و به روز رسانی قوانین، دستورالعمل ها، آیین نامه ها و استانداردها، نامشخص بودن جزئیات و شرح وظایف سازمان ها از مهمترین عوامل عدم وجود هماهنگی لازم هنگام وقوع بحران است (۱۹). هدف از ایجاد هماهنگی میان تیم ها، ایجاد حمایت و تقویت بین آنها است. این موضوع مخصوصا در وظایفی که با هم همپوشانی دارند، اهمیت بیشتری می یابد (۲۰). مطالعات همچنین نشان می دهد که وجود افراد و تیم های مقابله با شرایط اضطراری به تنهایی جهت پاسخ موثر در شرایط اضطراری کافی نیست و موضوع آمادگی و هماهنگی روابط این افراد و تیم ها با همدیگر بصورت یک شبکه، پایداری این شبکه و حفظ این روابط در شرایط اضطراری نیز اهمیت فراوانی دارد (۲۱). یکی از متداول ترین ابزارهای بررسی روابط میان افراد درون یک شبکه، تحلیل شبکه های اجتماعی است (۱۳). تحلیل شبکه های اجتماعی مجموعه ای از تکنیک ها، ابزار و متدولوژی برای ترسیم و اندازه گیری و همچنین تحلیل روابط بین افراد و سازمان ها است و یک روش تشخیصی قدرتمند برای بررسی روابط، ساختار و الگوی ارتباطی میان اعضای یک گروه (۱۰). ایده اصلی تحلیل شبکه های اجتماعی این است که هر موجود در شبکه ای

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

با موجودات دیگر ارتباط دارد. این ارتباط می تواند نشان دهنده مواردی مانند دوستی، خویشاوندی، همکاری و علایق میان افراد باشد. تحلیل شبکه های اجتماعی می تواند نشان دهد که آیا تعامل بین همه اعضای یک گروه و همچنین بین همه گروه های مشارکت کننده رخ می دهد ؟ میزان تعاملات داخل و بین گروهی به چه صورتی است و جهت کسب بهترین عملکرد گروه، چه تغییراتی مورد نیاز است؟ (۸). استفاده از تحلیل شبکه های اجتماعی در رشته های مختلف و جهت بررسی روابط سازمان ها، شیوع بیماری ها، ارتباط بین ژن ها، مطالعات روانشناسی، انسان شناسی، سیستم های اطلاعاتی، رفتارهای سازمانی و... بکرات صورت گرفته است (۲۲). مطالعات نشان داده اند که استفاده از ابزارهای تحلیل شبکه های اجتماعی جهت بررسی روابط هنگام وقوع شرایط اضطراری و بحران، به درک بهتری از نحوه عملکرد تیم و نقاط ضعف و قوت آن کمک می کنند. این روش می تواند اطلاعات مفیدی در خصوص نحوه عملکرد افراد و تیم ها در شبکه و همچنین چگونگی ارتباط اعضای تیم ها با یکدیگر در اختیار تصمیم گیرندگان قرار دهد (۱۱). تاکنون اغلب مطالعات انجام شده در زمینه تحلیل شبکه های اجتماعی در حوزه بحران های ناشی از بلایای طبیعی همچون سیل و زلزله و... بوده است (۱۳). همچنین مطالعات مختلف استفاده از تحلیل شبکه های اجتماعی جهت بررسی روابط بین سازمانی در حوادث استفاده شده است (۲۳) و استفاده از این رویکرد در بررسی روابط بین افراد و گروه های یک سازمان کمتر مورد توجه قرار گرفته است. شاخص های مختلفی در تحلیل شبکه های اجتماعی وجود دارد که در مدیریت شرایط اضطراری می تواند اطلاعات ارزشمندی را در مورد عملکرد تیم مدیریت شرایط اضطراری در اختیار قرار دهد که می توان از آن جمله به این موارد اشاره کرد: ارتباط گروه ها با یکدیگر، میزان انسجام شبکه، الگوهای روابط موجود در یک شبکه میان افراد و میان گروه های درگیر در شرایط اضطراری (۲۴). از این اطلاعات می توان در راستای شناسایی گروه ها و افراد دارای کمترین و بیشترین اهمیت و شناسایی نقاط ضعف و قوت تیم های واکنش در شرایط اضطراری و ایجاد تغییرات مورد نیاز در جهت بهبود واکنش استفاده کرد. با استفاده از این معیارها همچنین می توان اهمیت وضعیت افراد در یک شبکه را مشخص نمود .. لذا این مطالعه با هدف بررسی عملکرد تیم مدیریت واکنش در شرایط اضطراری با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه های اجتماعی در یک صنعت پتروشیمی صورت گرفت.

روش بررسی

در این مطالعه از تحلیل شبکه های اجتماعی جهت ارزیابی واکنش های درون و میان گروهی در افراد و تیم های مدیریت شرایط اضطراری در یک مجتمع پتروشیمی، شناسایی نقش های کلیدی، شناسایی رهبران احتمالی گروه ها، شناسایی گروه ها و افرادی یا درجه مرکزیت بیشتر و شناسایی تغییرات مورد نیاز جهت دستیابی به بالاترین عملکرد استفاده شد. جهت آنالیز شبکه، تعاملات میان افراد در گروه ها و میان گروه ها و همچنین تعاملات میان گروه های واکنش، شناسایی شده و ماتریس آنها ساخته شد. تحلیل شبکه های اجتماعی با نرم افزار Gephi نسخه ۰،۹،۱ انجام گردید. جهت جمع آوری اطلاعات در مورد افراد و گروه های درگیر در مدیریت شرایط اضطراری از مصاحبه و همچنین سناریوهای شرایط اضطراری موجود استفاده شد. جهت جمع آوری اطلاعات دقیق مورد نیاز در مورد سازمان ها و افراد درگیر در مدیریت شرایط اضطراری، پس از برگزاری چندین جلسه با خبرگان صنعت پتروشیمی مورد مطالعه و همچنین مطالعه سناریوهای شرایط اضطراری موجود، اصلی ترین گروه ها و افراد درگیر در مدیریت بحران شناسایی شد. در گام بعدی برای شناسایی دقیق روابط و تعاملات میان سازمان ها، از پرسشنامه ای با سوال باز و مربوط به گروه ها و افراد درگیر از مدیریت بحران و خبرگان و صاحب نظران صنعت استفاده گردید. به این منظور ۳۰ پرسشنامه با یک سوال باز در مورد تعاملات میان تیم ها و افراد ارسال شد و ۲۸ پرسشنامه تکمیل شده، جمع آوری شد. همچنین جهت کسب اطلاعات تکمیلی از گروه های درگیر در مدیریت شرایط اضطراری نیز از روش مصاحبه استفاده شد. مصاحبه شوندگان، مدیران و مسئولان مدیریت بحران سازمان بودند که در مجموع با ۱۴ نفر که در مدیریت شرایط اضطراری نقش داشتند مصاحبه ای انجام شد.

پایه های اصلی SNA در این مطالعه عبارت بودند از کنشگران یعنی کلیه اشخاص و گروه هایی که به نحوی در مدیریت شرایط اضطراری مشارکت داشتند و روابط و مناسبات درون و برون گروهی تیم ها و نیز کیفیت و چگالی روابط.

معیارهای مورد استفاده در این مطالعه عبارت بودند از:

معیارهای مرکزیت و چگالی. مرکزیت دارای مفهوم گسترده ای است و برای شناسایی و تعیین مهمترین نودها و یا ارتباطات در یک شبکه و همچنین برای تعیین مکان قرار گیری نود، میزان و شدت ارتباطاتی که مورد استفاده

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

قرار می گیرد (۲۵).

شاخص های مرکزیت مورد استفاده در این مطالعه عبارتند از درجه مرکزیت (Degree centrality)، مرکزیت بینیت (Betweenness centrality) و مرکزیت نزدیکی (Closeness Centrality). درجه مرکزیت نشان دهنده ارتباط مستقیم یک گروه با گروه های دیگر است. افراد یا گروه هایی که از مرکزیت بالایی برخوردار ند تعامل بیشتری با افراد و گروه های دیگر دارند. مرکزیت بینیت مهمترین شاخص شناسایی نقش رابطه گروه در شبکه است. به عبارت دیگر این شاخص نشان می دهد که یک گروه در کوتاهترین مسیر بین گروه های دیگر قرار دارد. این شاخص با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود که در آن g_{ij} کوتاهترین مسیر میان اتصال p_i و p_j است و $g_{ij}(p_k)$ کوتاهترین مسیر میان اتصالات p_i و p_j (۲۶).

$$C_B(p_k)=\sum_{i<1}^{n}\frac{g_{ij}(p_k)}{g_{ij}}$$

مرکزیت نزدیکی کوتاهترین مسیر بین هر دو فرد یا گروه در شبکه را نشان می دهد. شاخص مرکزیت نزدیکی با استفاده از رابطه زیر بدست می آید که در آن $a(p_k, p_i)$ کوتاهترین مسیر اتصال دو گره p_k و p_i است.

$$C_c(p_k)=\sum_{i=1}^{n}a(p_i,p_k)^{-1}$$

تراکم یا چگالی نیز بیانگر اتصالات کل در شبکه است و به عنوان نسبت پیوندهای موجود در شبکه به کلیه اتصالات احتمالی تعریف می شود و جریان اطلاعات در شبکه را نشان می دهد (۲۷). هرچه بازیگران در یک شبکه، اتصالات بیشتری با یکدیگر داشته باشند، شبکه متراکم تر است. تراکم یا چگالی را به شکل رابطه زیر نیز می توان نشان داد، که در آن D بیانگر چگالی، L بیانگر تعداد پیوندهای بین بازیگران یک شبکه و n تعداد بازیگران شبکه است (۲۶).

$$D=\frac{L}{\frac{n(n-1)}{2}}$$

تیم مدیریت شرایط اضطراری شرکت پتروشیمی مورد مطالعه متشکل از ۷ گروه و ۷۹ نفر بود. این تیم ها عبارت بودند از: مدیریت (۵ نفر)، آتش نشانی (۱۷ نفر)، بهره برداری (۲۱ نفر)، حراست (۱۰ نفر)، واحد HSE (۱۲ نفر)، درمانگاه (۱۳ نفر) و یک نفر به عنوان فرمانده عملیات.

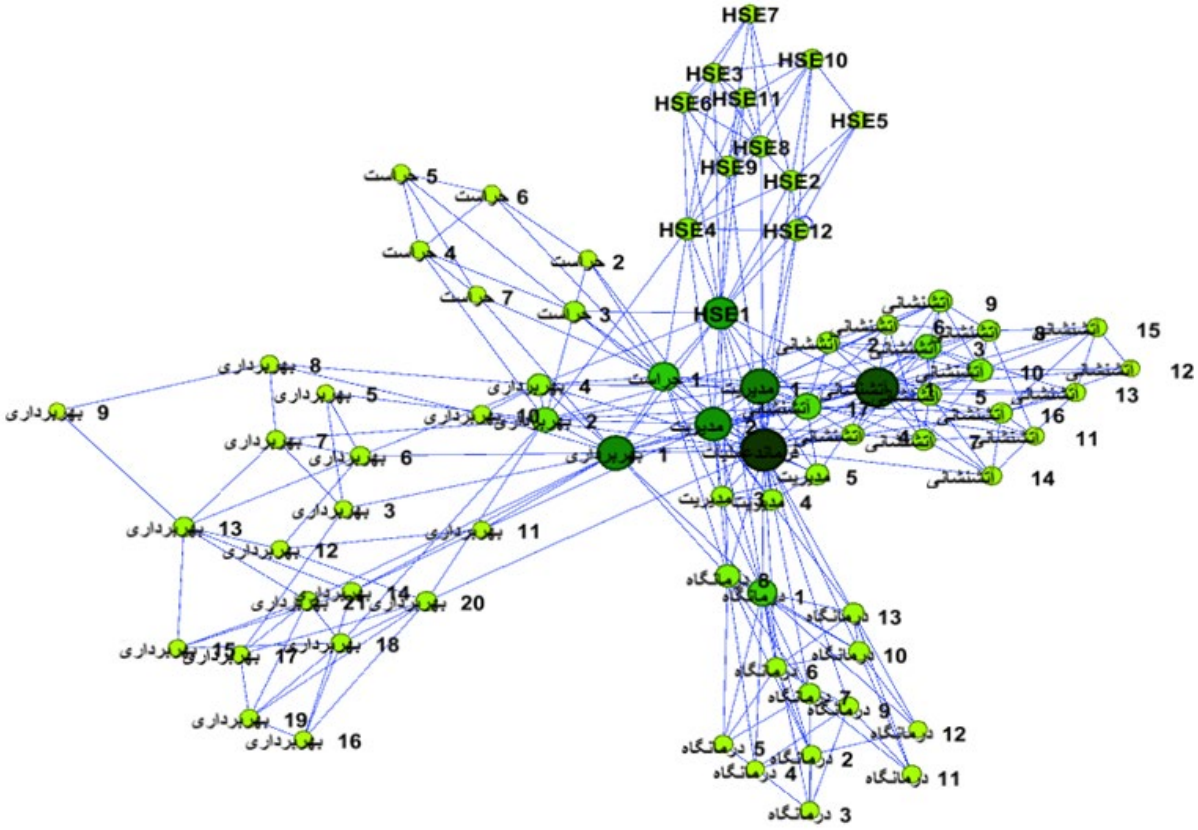
شرایط اضطراری انتخاب شده در این مطالعه نشت هیدروژن از محل اتصالات سیلندر در قسمت سیلندر پر کنی واحد الفین در یک مجتمع پتروشیمی بود. هیدروژن عنصر بسیار سبکی است و گازی است که احتمال آتش سوزی و انفجار بالایی دارد (۱۵). در قسمت نگهداری هیدروژن، ۲۲ مخزن جهت ذخیره سازی هیدروژن وجود دارد که جهت تامین هیدروژن مصرفی واحدها با واحد الفین طراحی شده است. محل نگهداری هیدروژن به علت نگهداری حجم قابل توجه هیدروژن تحت فشار بالا، یکی از نقاط بسیار حساس و خطرناک در سطح مجتمع محسوب می شود. ملکول های کوچک گاز هیدروژن از طریق روزنه ها و شکاف ها و همچنین از طریق بست ها و شیرها بسیار سریع نشت می کنند و می توانند ایمنی سیستم را به خطر اندازند. در سناریو شرایط اضطراری مورد بررسی در اثر خرابی شیر یکی از سیلندرهای در حال شارژ، شیر از محل اتصال جدا شده و هیدروژن به محیط نشت پیدا می کند. با توجه به فشار بالای هیدروژن و بر اثر ضربه وارد شده و ایجاد جرقه و وجود گاز در محیط، آتش سوزی آغاز می شود. از سویی دیگر سیلندردر حال شارژ نیز آتش گرفته و احتمال گسترش سریع آتش سوزی و همچنین انفجار وجود دارد. به دلیل نحوه قرارگیری سیلندرها، امکان نزدیک شدن به داخل اتاقک برای باز کردن شیر مربوط به تخلیه نیز وجود ندارد. بلافاصله بعد از وقوع شرایط اضطراری، تلاش در جهت کاهش صدمات و آسیب ها آغاز می شود. تیم ها و افراد مشارکت کننده در تیم مدیریت شرایط اضطراری، براساس وظایف مشخص شده در سناریو، وارد عمل می شوند. چرخه ارتباطات در هنگام شروع شرایط اضطراری مورد مطالعه در شکل ۱ ارائه شده است.

یافته ها

بلافاصله بعد از وقوع شرایط اضطراری، تلاش در جهت کاهش صدمات و آسیب ها آغاز می شود. تیم ها و افراد درگیر در مدیریت شرایط اضطراری، براساس وظایف مشخص شده در سناریو وارد عمل می شوند. بدلیل وجود حجم زیادی از مواد سمی و منفجره در پتروشیمی، احتمال گسترش اثرات در کل شرکت و حتی شرکت ها و شهرهای مجاور نیز وجود دارد. بنابراین ریسک وقوع آسیب ها می تواند بسیار گسترده و غیر قابل پیش بینی باشد که هماهنگی گسترده و همکاری بین تیم ها و افراد را نیاز دارد. هر یک از اعضای تیم مدیریت شرایط اضطراری به عنوان گروه در شبکه در نظر گرفته شده و تعاملات و روابط آنها با یکدیگر در طی شرایط اضطراری به عنوان

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]



شکل ۱. شبکه واکنش در شرایط اضطراری (نرم افزار Gephi)

جدول ۱. ویژگی های شبکه مورد بررسی

گروه	تعداد گره	تعداد یال	میانگین چگالی	میانگین درجه مرکزیت	میانگین مرکزیت بینیت	میانگین مرکزیت نزدیکی
مدیریت	۵	۱۱	۱	۱۶.۴	۱۲۵.۷	۰.۴۷
فرمانده عملیات	۱		۱	۳۵	۷۶۱	۰.۶
آتش نشانی	۱۷	۶۷	۰.۴۹۳	۹.۸۸	۳۰.۰۱	۰.۴
بهره برداری	۲۱	۵۱	۰.۲۴۳	۶.۳۸	۶۶.۵۱	۰.۳۸۱
HSE	۱۲	۴۱	۰.۶۲۱	۸.۷۵	۳۹.۲	۰.۳۹۷
حراست	۱۰	۱۳	۰.۲۸۹	۴.۷	۲۶.۶۳	۰.۲۷۳
درمانگاه	۱۳	۳۷	۰.۴۷	۷.۱	۳۲.۰۷	۰.۳۸۵

یال ها مورد بررسی قرارگرفت.

شکل شماره ۱ نشان دهنده شبکه ارتباطی میان افراددرگیر در واکنش در شرایط اضطراری است. مرکزیت در این شکل با تفاوت در اندازه نود ها و همچنین تفاوت در رنگ نودها مشخص شده اند. گروه های دارای مرکزیت بیشتر، پررنگ تر و بزرگتر هستند.

بررسی درجه مرکزیت در شبکه نشان دهنده این امر است که فرمانده عملیات دارای بیشترین درجه مرکزیت در شبکه است. مدیریت ارشد رتبه دوم را از نظر مرکزیت درجه دارا بوده و پس از آن، فرمانده اصلی آتش نشانی در رتبه بعدی قرار داشت. ارتباطات میان اعضای بعضی گروه ها بیشتر از سایر افراد بود که در جدول شماره ۱ نیز این تفاوت ها قابل ملاحظه است.

براساس جدول فوق بیشترین چگالی به فرمانده عملیات و مدیریت مربوط بود. کمترین چگالی را نیز گروه بهره برداری کسب کرد. بیشترین میانگین درجه مرکزیت مربوط بود به فرمانده عملیات و مدیریت. کمترین میانگین درجه مرکزیت را گروه حراست کسب کرد. بیشترین

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

میانگین مرکزیت بینیت و همچنین میانگین مرکزیت نزدیکی را نیز فرمانده عملیات و مدیریت کسب کردند. کمترین میزان این دو شاخص رانیز گروه حراست کسب کرد.

بحث

این مطالعه در راستای بررسی عملکرد و هماهنگی تیم واکنش در شرایط اضطراری براساس تحلیل شبکه های اجتماعی انجام شد. براساس ترسیم تحلیل شبکه های اجتماعی می توان اطلاعاتی را در مورد نحوه انجام عملیات مشخص کسب کرد (۵). شاخص های تحلیل شبکه های اجتماعی قابلیت کمی سازی نتایج را داشته و امکان بررسی و مقایسه روابط تیم ها با یکدیگر را بصورت اعداد و ارقام نشان می دهد. تعداد ۷۹ نفر در ۷ گروه، اعضای تیم واکنش در شرایط اضطراری بودند که نمونه پژوهش را تشکیل دادند. شاخص چگالی شبکه برابر ۰،۱۰۸ بود که نشان از گسستگی زیاد میان اعضا و انسجام پایین شبکه را دارد. مطالعات نیز نشان داده اند که کمبود منابع، عدم هماهنگی و ارتباطات ضعیف تیم های درگیر در پاسخ از جمله مشکلات موجود در عملکرد سازمان ها هنگام وقوع شرایط بحرانی است (۸، ۱۲). ارتباطات ضعیف منجر به عدم هماهنگی و گاهی هرج و مرج در شرایط اضطراری می شود. هدف از هماهنگی اعضای تیم، حمایت و تقویت، آگاهی از وظایف و مسئولیت های یکدیگر و جلوگیری از دوباره کاری است که در این شرایط احتمال وقوع آن می رود. بنابراین برقراری ارتباطات میان و درون گروهی و مشخص شدن مسئولیت ها و وظایف افراد مخصوصا وظایفی که بین تیم ها و افراد همپوشانی دارند، و همچنین ایجاد هماهنگی مناسب و کافی بین اعضای تیم ها از گام های موثر در کاهش اثرات شرایط اضطراری است (۲۸). مطالعات نیز نشان داده اند که در ایران از مهمترین دلایل ناموفق بودن مدیریت بحران، وجود ناهماهنگی در بین سازمان ها و بخش های مسئول است (۱۸). همچنین حضور گروه ها و افراد مختلف تیم های مدیریت شرایط اضطراری که وظایف و نقش های متفاوتی دارند، می توانند در تضاد و یا رقابت با یکدیگر باشند و منجر به تضعیف عملکرد گروه شوند. بنابراین مدیریت شرایط اضطراری مخصوصا فرمانده عملیات و همچنین مدیریت در این سازمان نقش بسیار مهمی در برقراری نظم و بهبود عملکرد گروه مدیریت شرایط اضطراری دارند.

مرکزیت بینیت مهمترین شاخص در تشخیص نقش ارتباطی گروه در یک شبکه است. این شاخص نشان دهنده اهمیت گروه در نزدیک نمودن مسیر دیگر گروه ها است. بالاترین مرکزیت نزدیکی مربوط بود به فرمانده عملیات و مدیر بهره برداری . این شاخص نشان دهنده قدرت کنترلی کنشگر در یک شبکه است و این گروه ها، گروه های کلیدی شبکه هستند که نقش رابط و راه های ارتباطی میان دیگر گروه ها را دارند. افراد دارای مرکزیت بالا نقش بسیار مهمی در کنترل شرایط اضطراری و بحران را دارند و همچنین این افراد نقش استراتژیک و بسیار مهمی در مدیریت شرایط اضطراری ایفا می کنند و نقش این افراد به عنوان هماهنگ کننده بسیار حائز اهمیت است (۲۹).در این عملیات بالاترین میزان میانگین درجه مرکزیت در گروه ها مربوط بود به فرمانده عملیات، مدیریت و همچنین مدیر بخش آتش نشانی. همچنین بالاترین میزان میانگین درجه مرکزیت در گروه ها، بعد از فرمانده عملیات، مربوط بود به گروه مدیریت و در رتبه بعدی نیزآتش نشانی قرار داشت. افراد و گروه های دارای مرکزیت بالا معمولا کسانی هستند که اقتدار بیشتری نسبت به سایرین داشته و سایر افرادنیز وابستگی بیشتری به این افراد دارند. با توجه به اینکه وظیفه اصلی فرمانده عملیات، برقراری هماهنگی بین واحدهای مختلف عملیاتی است، انتظار می رود این گروه بیشترین درجه را داشته باشد. از وظایف گروه مدیریت نیز اطلاع رسانی و نظارت بر عملکرد و اعلام دستورات مورد نیاز به کلیه گروه ها است. بنابراین اعضای این گروه نیز میزان درجه مرکزیت بالاتری داشته ومتقابلا سایر گروه ها نیزوابستگی بیشتری به این دو گروه دارند.

میزان چگالی گروه ها نشان دهنده این است که بالاترین تعاملات میان اعضای گروه، بعد از فرمانده عملیات و مدیریت، مربوط به گروه HSE بود. پایین ترین چگالی مربوط بود به گروه بهره برداری که چگالی آن ۰،۲۴۳ بود که نشان دهنده انسجام پایین شبکه است. به عبارت دیگر تنها ۲۴٪ از کل روابط ممکن، در این شبکه وجود داشت . مطالعات گذشته نیز به تعاملات ضعیف در بین تیم های واکنش در شرایط اضطراری اشاره کرده اند که می توان در این مورد به مطالعه ای در باره ی زلزله ی چین و همچنین وقوع طوفان شدید در فیلیپین اشاره کرد (۳۰). این مطالعات همچنین نشان داده اند که جهت تصمیم گیری های بهتر در شرایط اضطراری، این تعاملات باید بهبود یابند (۳۰). مطالعات همچنین نشان دادند که علاوه بر جریان اطلاعات نامناسب، کمبود اطلاعات نقش بسیار مهمی در تعاملات بین سازمانی در هنگام وقوع بحران دارد. و جهت دستیابی به بهترین مدیریت در شرایط اضطراری،

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

نیاز به اطلاعات دقیق، سریع و ارتباطات مناسب است (۳۱). همچنین ارتباطات کافی و مناسب به همراه درجه ای از اختیار برای اعضای گروه جهت رویارویی با شرایط جدید، به تصمیم گیری سریعتر و بهتر، کاهش ناسازگاری، افزایش اعتماد و بهبود تعامل در عملیات مدیریت شرایط اضطراری کمک می کند (۸). مطالعات نیز نشان می دهند که وجود روابط قابل اعتماد بین گروه های مختلف از عوامل کلیدی در عملکرد گروه های درگیر در مدیریت شرایط اضطراری است (۱۲، ۳۲). از مزایای شبکه های ارتباطی متراکم این است که قابلیت انعطاف پذیری بیشتری دارند موجب سرعت انتقال بیشتر اطلاعات مورد نیار اعضای گروه می شوند (۳۱). بنابراین در این مطالعه جهت بهبود واکنش مناسب در شرایط بروز حادثه و همچنین جلوگیری از وقوع بحران، تعاملات و روابط باید بهبود یابند. از طرف دیگر همیشه ارتباطات بیشتر و شبکه های متراکم تر و بزرگتر نشان دهنده شرایط بهتر نیست (۳۳). در این گونه شبکه ها امکان ایجاد ناسازگاری در عملکرد اعضا وجود دارد (۳۱). مطالعات نیز نشان داده اند که مدیریت شبکه های پیچیده اهمیت بسیار زیادی مخصوصا در شرایط اضطراری دارد (۲۱). بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که برای تیم هایی که نقش عملیاتی مستقیم در مدیریت شرایط اضطراری دارند، مثل فرمانده عملیات و مدیریت که نقش هماهنگی و مدیریت روابط را دارند و همچنین گروه های آتش نشانی و بهره برداری، ارتباطات بیشتر، منجر به بهبود و سرعت عملکرد آنها می شود. بنابراین با توجه به چگالی شبکه های این دو تیم (۰,۴۹۳ و ۰,۲۴۳)، ارتباطات این دو تیم جهت بهبود و تسریع عملکرد آنها، نیاز به تقویت دارد.

نتایج تحلیل شبکه اجتماعی و همچنین اجرای سناریوهای واکنش در شرایط اضطراری نشان دهنده وجود برخی مشکلات در حین اجرای عملیات پاسخ در شرایط اضطراری است که می توان به این موارد اشاره کرد: ابهام در وظایف بعضی گروه ها و همچنین کمبود منابع ارتباطی مثل بی سیم در میان افراد گروه های درگیر، عدم آموزش دوره ای و آموزش نقش ها و نحوه فعالیت افراد در هنگام وقوع شرایط اضطراری و تأیید صلاحیت اعضای گروه ها، جلوگیری از موازی کاری در سازمان، ایجاد هماهنگی بین گروه ها مخصوصا گروه ها اجرایی، ضعف و ناتوانی در ایجاد ارتباطات درست و به موقع، تفویض برخی اختیارات برای گروه های اجرایی شده در حوادث غیر قابل پیش بینی، جلوگیری از تجمع افراد و کارکنان که مسئولیت اجرایی نداشته و منجر به کاهش کنترل اوضاع توسط نیروهای امنیتی می شوند، عدم اطلاع رسانی مناسب به گروه ها و افراد در مرحله اولیه حادثه و اعلام خطر، تطبیق جامع منابع مورد نیاز هر گروه با وظایف آنها مخصوصا تجهیزات ارتباطی مثل بی سیم یا تلفن ماهواره ای، نیاز به انجام مانورهای منظم و همچنین تهیه لیست وظایف افراد و آموزش آنها جهت بهبود عملکرد و همچنین در نظر گرفتن جانشین برای اعضای تیم تا در صورت عدم حضور یک فرد.

نتیجه گیری

هماهنگی میان افراد و تیم های درگیر در شرایط اضطراری و بحران موضوع مهمی در مدیریت این شرایط است. تحلیل شبکه های اجتماعی ابزاری مفید جهت بررسی این روابط است. مزیت استفاده از تحلیل شبکه های اجتماعی برای بررسی روابط بین سازمانی در شرایط اضطراری، بررسی میزان و نوع ارتباطات و کمی سازی آنها در راستای بررسی و مقایسه است. استفاده از تحلیل شبکه های اجتماعی به ما کمک می کند نقاط قوت و ضعف افراد و تیم های درگیر در مدیریت بحران و تعاملات آنها را شناسایی کنیم . در جهت بهبود عمل کرد. روابط درون شبکه و تعاملات آن، جهت افزایش ظرفیت پاسخ دهی تیم مدیریت شرایط اضطراری جهت پیشگیری از بروز آسیب و خسارات اهمیت بسیار زیادی دارد. این روش می تواند به عنوان ابزاری در راستای ارزیابی و بهبود عملکرد تیم واکنش در شرایط اضطراری در شرکت های پتروشیمی مورد استفاده قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از یک طرح تحقیقاتی مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی همدان به شماره ۹۶۱۱۰۳۷۰۲۶ است. نویسندگان بر خود لازم می دانند که از مدیریت صنعت پتروشیمی جهت همکاری در انجام این مطالعه قدردانی و تشکر نمایند.

References

1. Siqueira CE. Dependent convergence: the struggle to control petrochemical hazards in Brazil and the United States: Routledge; 2019.
2. Azadeh A, Fam IM, Garakani MM. A total ergonomic design approach to enhance the productivity in a complicated control system. Information Technology Journal. 2007;6(7):1036-42.
3. Mohammadfam I, Kamalinia M, Momeni M, Golmohammadi R, Hamidi Y, Soltanian A. Developing

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

an integrated decision making approach to assess and promote the effectiveness of occupational health and safety management systems. Journal of Cleaner Production. 2016;127:119-33.
4. Abbasinia M, Kalatpour O, Motamedzadeh M, Soltanian A, Mohammadfam I. Dynamic Human Error Assessment in Emergency Using Fuzzy Bayesian CREAM. Journal of Research in Health Sciences. 2020;20(1).
5. Abbassinia M, Kalatpour O, Motamedzade M, Soltanian A, Mohammadfam I. Application of social network analysis to major petrochemical accident: interorganizational collaboration perspective. Disaster medicine and public health preparedness. 2020:1-8.
6. Azadeh A, Fam IM, Azadeh MA. Integrated HSEE management systems for industry: A case study in gas refinary. Journal of the Chinese Institute of Engineers. 2009;32(2):235-41.
7. Azadeh A, Mohammad Fam I. A framework for development of integrated intelligent human engineering environment. Information Technology Journal. 2006;5(2):290-9.
8. Mohammadfam I, Bastani S, Golmohamadi R, Saei A, Es-Haghi M. Applying social network analysis to evaluate preparedness through coordination and trust in emergency management. Environmental Hazards. 2015;14(4):329-40.
9. Mohammadfam I, Bastani S, Esaghi M, Golmohamadi R, Saee A. Evaluation of coordination of emergency response team through the social network analysis. Case study: oil and gas refinery. Safety and health at work. 2015;6(1):30-4.
10. Stojmenovic M, Lindgaard G. Social network analysis and communication in emergency response simulations. Journal of organizational computing and electronic commerce. 2014;24(2-3):236-56.
11. Abbasi A, Kapucu N. Structural dynamics of organizations during the evolution of interorganizational networks in disaster response. Journal of Homeland Security and Emergency Management. 2012;9(1).
12. Mohammadfam I, Bastani S, Es-haghi M, Golmohamadi R, Saei A. Assessment of working interactions of emergency team members using social network analysis. Health and Safety at Work. 2014;4(3):37-48.
13. Harris JK, Clements B. Using social network analysis to understand Missouri's system of public health emergency planners. Public health reports. 2007;122(4):488-98.
14. Ghasemkhani M, Abbasinia M, Mahmoodkhani S, Aghaee H, Asghari M. Assessment of fatigue and its relationship with insomnia severity index in shift workers, fixed and rotating, Tehran rolling mills and steel production company. Iran Occupational Health. 2013;10(2):79-86.
15. Mohammadian F. Survey and Comparison of sleep disorders in shift workers in the automotive industry. Iran Occupational Health. 2013;10(3):37-44.
16. Erickson PA. Emergency response planning: for corporate and municipal managers: Elsevier; 1999.
17. Johnson K. School crisis management: A hands-on guide to training crisis response teams: Hunter House; 2000.
18. Rabiee A, Ardalan A, Poorhoseini S. Assessment of coordination among lead agencies of natural disasters management in Iran. Hakim Research Journal. 2013;16(2):107-17.
19. Ray SJ. Strategic communication in crisis management: Lessons from the airline industry: Greenwood Publishing Group; 1999.
20. Zhang Y, Zou D, Zheng J, Fang X, Luo H. Formation mechanism of quick emergency response capability for urban rail transit: Inter-organizational collaboration perspective. Advances in Mechanical Engineering. 2016;8(6):1687814016647881.
21. Kapucu N, Garayev V. Designing, managing, and sustaining functionally collaborative emergency management networks. The American Review of Public Administration. 2013;43(3):312-30.
22. Houghton RJ, Baber C, McMaster R, Stanton NA, Salmon P, Stewart R, et al. Command and control in emergency services operations: a social network analysis. Ergonomics. 2006;49(12-13):1204-25.
23. Tang P, Chen H, Shao S. Examining the intergovernmental and interorganizational network of responding to major accidents for improving the emergency management system in China. Complexity. 2018;2018.
24. Choi SO, Brower RS. When practice matters more than government plans: A network analysis of local emergency management. Administration & Society. 2006;37(6):651-78.
25. Landherr A, Friedl B, Heidemann J. A critical review of centrality measures in social networks. Business & Information Systems Engineering. 2010;2(6):371-85.
26. Abbasi A, Kapucu N. A longitudinal study of evolving networks in response to natural disaster. Computational and mathematical organization theory. 2016;22(1):47-70.
27. Ergün E, Usluel YK. An analysis of density and degree-centrality according to the social networking structure formed in an online learning environment. Journal of Educational Technology & Society. 2016;19(4):34-46.
28. CAI N, WU J-b. Social Network Analysis on Denseness of Inter-organizational Networks in Industrial Clusters [J]. Journal of Zhejiang University (Humanities and Social Sciences). 2006;4.
29. Comfort LK, Ko K, Zagorecki A. Coordination in rapidly evolving disaster response systems: The role of information. American Behavioral Scientist.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]

2004;48(3):295-313.
30. Huang Y. Modeling and simulation method of the emergency response systems based on OODA. Knowledge-Based Systems. 2015;89:527-40.
31. lateef Saeed NA, Zakaria NH, Sutoyo E. Team Performance in Flood Emergency Response: A Conceptual Model and Scale Development. International Journal of Integrated Engineering. 2018;10(6).
32. Shirali G, Mohammadfam I, Motamedzade M, Ebrahimipour V, Moghimbeigi A. Assessing resilience engineering based on safety culture and managerial factors. Process Safety Progress. 2012;31(1):17-8.
33. De Vries M, Kenis P, Kraaij-Dirkzwager M, Ruitenberg EJ, Raab J, Timen A. Collaborative emergency preparedness and response to cross-institutional outbreaks of multidrug-resistant organisms: a scenario-based approach in two regions of the Netherlands. BMC public health. 2019;19(1):52.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.52547/ioh.18.1.89]