

개인보호구 실습교육의 반복학습 효과와 만족도에 미치는 영향

조대진 · 어원석*

송실대학교 안전보건융합공학과

Effects of Personal Protective Equipment Practice Education on the Effectiveness of Repeated Learning and Satisfaction

Dae Jin Jo · Won Souk Eoh*

Department of Safety and Health Convergence Engineering, Soongsil University

ABSTRACT

Objectives: This study conducted practical training to improve the proper usage of personal protective equipment(PPE), which greatly impacts workplace safety and health management. Personal protective equipment education was conducted through active participation, without theoretical modules, and aimed to identify the effects of repeated practical education and determine ways to increase participant satisfaction.


Methods: Study data were analyzed using the IBM SPSS Statistics ver.29 software. First, participants' general characteristics were analyzed with frequency analysis. Second, the normality and equality of variances (Leven's test) were tested for the dependent variables prior to statistical analyses to determine the use of parametric tests. In general, normality is assumed when the sample size is 30 or more per the central limit theorem (Park et al., 2014). As our sample size of health management workers was 43, normality can be assumed. However, to ensure rigor of the study, we examined skewness and kurtosis. The results confirmed that the data were normally distributed. Third, the effects of repeated PPE training were analyzed using paired t-tests. Fourth, differences in satisfaction with PPE training according to the safety and health job position and safety and health certification were analyzed with t-test and Welch's t-test. For parameters that did not meet the assumption of equal variances, the Welch's t-test was performed.


Results: Repeated PPE training improved the educational outcomes, and the improvements were significant in the 1st and 2nd respiratory PPE and safety and hygiene PPE training evaluations ($p < .001$). In terms of safety and health job position, repeated training led to improvements in educational outcomes, with significant improvements observed among supervisors and specialized health management institution workers in the 1st and 2nd training evaluations ($p < .005$). In terms of safety certification, repeated training led to improvements in educational outcomes, with significant improvements observed among both certified and non-certified individuals ($p < .005$). Regarding satisfaction with PPE training according to safety and health job positions, specialized health management institution workers showed greater satisfaction than supervisors, with significant differences in the satisfaction for expertise of lecture, work relevance, and lecturer's attitude ($p < .001$). Regarding satisfaction with PPE training according to safety and health certification, satisfaction was higher among certified individuals, with significant differences in satisfaction for work relevance and lecture attitude ($p < .05$).

Conclusions: PPE education should be recommended to be provided as practical training. Repeated training can enhance educational outcomes for individuals with inadequate knowledge and understanding of PPE prior

*Corresponding author: Won souk Eoh, Tel: 010-5680-9842, E-mail: ahardworker@hanmail.net
32, Beoman-ro 95beon-gil, Sosa-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do

Received: March 10, 2023, Revised: May 20, 2023, Accepted: June 22, 2023

 Dae Jin Jo <https://orcid.org/0000-0001-5071-7171>

 Won Souk Eoh <http://orcid.org/0000-0002-0811-2002>

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

to education. For individuals with high levels of pre-existing knowledge and understanding of PPE, the results show that various training experiences should be provided to enhance their satisfaction. Therefore, it suggests that the workplace should actively seek educational media and methods to acquire expertise and skills in wearing personal protective equipment and improve the ability to use

Key words: education, personal protective equipment, practical training, satisfaction, supervisor

I. 서 론

최근, COVID-19 사태 이후 산업보건 분야에서는 근로자를 감염으로부터 보호하는 필수 조치로 개인보호구 착용의 중요성이 대두되고 있다(Kim, 2020). 개인보호구는 근로자를 유해·위험으로부터 보호하고 작업능률의 저하를 방지하는 중요한 수단으로써(Kim & Kim, 2001) 국내 기업의 안전보건개선방안 비율의 약 90%를 차지하고 있다(Choi, 2008). 특히 중소기업 사업장의 경우, 작업자의 근무환경과 안전보건 관리가 미흡하므로 올바른 개인보호구 착용법 교육의 중요성은 더욱 강조된다(Eoh et al., 2018).

현재 시행되는 안전보건교육에서도 이러한 개인보호구의 중요성을 반영한 교육을 실시하고 있다(MoEL, 2022). 중대재해처벌법 시행 이후 안전보건교육은 근로자의 안전보건에 대한 인식과 지식을 향상시켜 안전한 행동을 실천하고 조직의 안전문화를 형성하여 재해율을 감소시키는 데 중요한 역할을 하고 있다(K.J.Mearns et al., 2003; Jang & Ha, 2016; Kim et al., 2018). 안전보건교육은 산업안전보건법 제29조(근로자에 대한 안전보건교육), 안전보건교육 규정(고용노동부고시 제 2020- 129호)에 따라 산업안전 및 사고 예방, 산업보건 및 직업병 예방 등에 관한 내용으로 구성되어 있다.

개인보호구 교육방법은 이론 중심으로 진행되었고, 그 교육방법 중 일부는 자료를 회람하는 방식으로 진행되는 실정이다(Jung & You, 2013). 아울러 개인보호구를 적절하게 선정 및 관리하기보다는 Free 사이즈를 지급하는 현실이다. 또한 COVID-19 사태 이후 집체교육을 대신한 실시간 화상교육이 전면 인정되면서(MoEL, 2022) 참여를 통한 개인보호구 실습교육은 더욱 부족해진 실정이다. 피교육생인 근로자들은 이론 중심의 교육과 함께 실제적인 실습교육이 시행되어야 한다는 필요성을 제기하고 있다(Lee et al., 2012; OSHRI, 2015b). 참여를 통한 개인보호구 실습교육은 근로자의 실제적이고 적극적인 참여를 통해 안전의식을

향상시키고(Jung & You, 2013; Eoh et al., 2018), 사업장의 안전보건교육 효과를 높인다. 이러한 실습교육을 반복하면 근로자의 실습에 대한 스트레스가 감소되고 교육의 효과가 더욱 향상된다(Yeom & Choi, 2016).

산업안전보건법상 기업의 산업재해 예방활동을 신속하고 효율적으로 수행하기 위하여 사업주의 책임 아래 안전보건관리조직을 두어야 한다(Lee, 2021). 안전보건관리조직은 안전보건관리책임자, 안전보건총괄책임자, 안전관리자, 관리감독자, 보건관리자, 산업보건의 등으로 구성되어 있다. 관리감독자와 보건관리전문기관 종사자는 안전보건조직에서 비전문가와 전문가의 입장에서 산업재해 예방의 주체로서 역할과 책임을 다하고 있다.

사업장의 안전보건관리 및 교육의 효과를 높이기 위한 주요 쟁점은 관리감독자의 전문성과 안전보건교육담당자의 역량이며 사업장 안전보건교육 담당자의 핵심역량은 근로자들의 교육에 대한 기대와 효과에 영향을 미친다고 할 수 있다(Park, 2000; Eoh et al., 2021). 관리감독자는 산업안전보건법 제16조, 시행령 제15조에 따라 안전보건관리책임자의 지도·관리 하에 직원을 지휘·감독하는 지위에서 안전보건 사항의 점검 확인, 교육, 지도 및 감독, 조언 등의 관리감독을 한다(Lee, 2022). 관리감독자는 사업장에서 주로 개인보호구 교육 등을 포함한 안전보건교육의 강사로 활동하고 있어 안전보건교육의 질적 향상에 중요한 역할을 한다(Jang, 2016).

보건관리전문기관 종사자는 산업안전보건법 제18조, 시행령 제22조, 제23조에 따라 사업장의 보건관리 업무를 사업주에게 지도·조언하는 역할을 한다. 보건관리전문기관 종사자의 유형은 의사, 간호사, 산업보건지도사, 산업위생기사 등으로 근로자의 건강상담 및 보건교육 계획 수립과 교육 진행, 작업환경관리 및 근로자 건강증진 등을 위한 활동을 수행한다. 이러한 보건관리전문기관 종사자의 경험과 전문성은 최근, 산업의 고도화로 인한 유해물질 사용 급증, 산업보건에 대한 근로자들의 관심과 요구 증가로 근로자의 건강증진에 더욱

중요한 영향을 끼치게 되었다(Kim, 2014).

따라서 본 연구는 사업장의 안전보건관리에 중요한 영향을 끼치는 올바른 개인보호구 착용 능력을 향상하고자 관리감독자 및 보건관리전문기관 종사자를 중심으로 실습교육을 진행하였다. 개인보호구 교육은 지금까지의 이론 위주 교육에서 벗어나 실습교육을 반복 진행한 후 효과를 파악하며 참여형 실습교육 시 만족도를 조사하는데 그 목적이 있다. 즉, 개인보호구 실습교육의 반복효과와 교육참여자의 만족도를 높이는 방법을 찾는 데 그 목적이 있다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

교육참여자는 총 288명으로 요식업, 보건업, 도소매업, 시설관리업, 제조업 등에서 종사하는 서울 및 경기도 권역 관리감독자 245명(85%), 서울 지역을 관리하는 보건관리전문기관 종사자 43명(15%)이었다. 1차 실습교육에 참여한 대상자는 2021년 1~3월 교육기간 대상자 총 288명이며, 이 중 2022년 1~3월 교육기간 대상자 58명은 2차 실습교육에 참여하였다.

2. 연구 방법

1) 설문조사 방법

Figure 1처럼 실습교육 진행 및 절차를 단계별로 진행하였으며 개인보호구 실습교육 내용은 독일 산재보험 조합(Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, DGUV)의 산하단체인 노동보호 연구원의 운영 프로그램을 참고하였다. 교육참여자들은 교육 신청 시 교육 커리큘럼 공지 및 전반적인 개인정보에 대한 동의를 사전에 받아 실습교육을 진행하였다. 2차 반복 교육참여자는 1차 교육 이후 1년간 안전보건교육의 수강을 별도로 받지 않는 상황이었다.

1단계 : 실습교육을 위해 개인보호구를 준비하여, 테이블에 배치하였다. 실습지 내용 구성은 Figure 2(a)~(d)처럼 호흡보호구 19개종, 안전 및 위생보호구 12개종에서 각각 주요 결함요인을 찾도록 하였다. 반복학습은 1차와 2차 교육에 개인보호구의 결함요인, 순서 등 차이점을 두고 진행하였다. 호흡보호구 결함요인은 2차 교육에서 필터 미부착 및 파손, 머리 끈 고리없음 등을 다르게 배치하였다. 안전 및 위생보호구 2차 교육에서

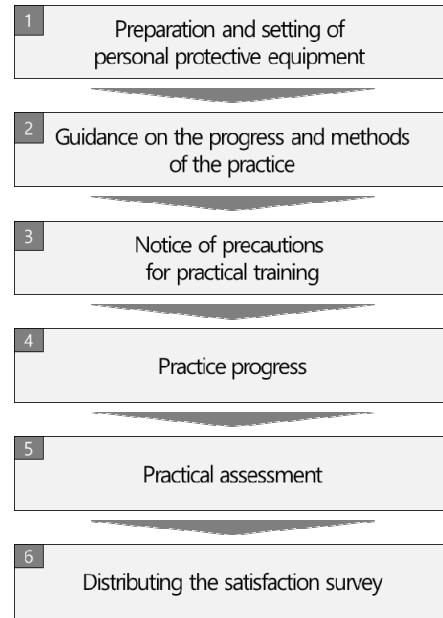


Figure 1. Procedures for practical training

보호의, 안전모, 귀마개, 안전화, 안전대 순서 등을 변경하여 1차 교육과 일부 차이점을 두었다.

2단계 : Figure 3(a)~(d)처럼 실습교육에 필요한 전반적인 진행 및 안내사항을 공지하였다.

3단계 : 실습교육 주의사항은 교육참여자의 안전 및 위생을 위해 사전에 충분히 설명을 하였으며, 특히 코로나 감염을 대비하였다. 정확한 테스트를 위해서 실습 전에 비닐장갑착용, 소속과 이름 기재, 명확한 단어로 기재, 실습대상 보호구 직접 착용금지, 개인보호구 검사 시 개인별 간격 유지 등을 안내하였다.

4단계 : 실습진행은 교육참여자가 스스로 개인보호구의 중요한 결함과 밀착방해요인을 찾도록 하였다. 호흡보호구에 대해서는 코크 립, 머리끈 파손, 배기밸브파손, 마스크 면체 찢어짐, 필터없음 등 주요 결함요인을 찾도록 하였다. 특히 호흡보호구는 얼굴 밀착이 중요하므로 밀착방해요인에 대한 결함을 찾도록 하였고 현장에서 부적합한 착용으로 유해물질에 쉽게 노출되는 원인을 체크하도록 하였다.

안전 및 위생보호구에 대해서는 보호의, 안전모, 귀마개, 귀덮개, 보호장갑, 고글, 안전화 등의 찢어짐, 스크래치, 끈 끊어짐, 지퍼, 신발끈, 바닥 깔창, 지저분함 등 결함 내용과 문제점을 스스로 찾아낼 수 있도록 하였다.

5단계 : 실습평가는 교육 종료 후 개인보호구 결함요

1. 호흡보호구 육안검사

□ 형식 마스크

□ 실제 시험을 보시고 보호구 종류별로 결함 부분과 개선이 필요한 부분을 기재하세요.
예) 코릴러 이상, 머릿끈 느슨함, 머리끈 꼬임 등

순번	결함내용(문체검)-비개방 자재의 결해보신 후에 결함 있는 부분을 적어주세요.	판정 (O/X)
1	형식 마스크	
2	호흡기 필터	
3	호흡기 필터	
4	호흡기 필터	
5	호흡기 필터	
6	호흡기 필터	
7	호흡기 필터	
8	호흡기 필터	
9	호흡기 필터	
10	호흡기 필터	
11	호흡기 필터	
12	호흡기 필터	
13	호흡기 필터	
14	호흡기 필터	
15	호흡기 필터	
16	호흡기 필터	
17	호흡기 필터	
18	호흡기 필터	

(a) Respiratory PPE evaluation sheet

2. 안전 및 기타 보호구 육안검사

□ 안전보호구

□ 실제 시험을 보시고 보호구 종류별로 결함 부분과 개선이 필요한 부분을 기재하세요.
예) 디렉트, 스크린, 필터링, 헤드, 헤드, 헤드

순번	결함내용(문체검)-비개방 자재의 결해보신 후에 결함 있는 부분을 적어주세요.	판정 (O/X)
1	안전보호구	
2	안전보호구	
3	안전보호구	
4	안전보호구	
5	안전보호구	
6	안전보호구	
7	안전보호구	
8	안전보호구	
9	안전보호구	
10	안전보호구	
11	안전보호구	
12	안전보호구	

(b) Safety and hygiene PPE evaluation sheet



(c) Types of respiratory PPE

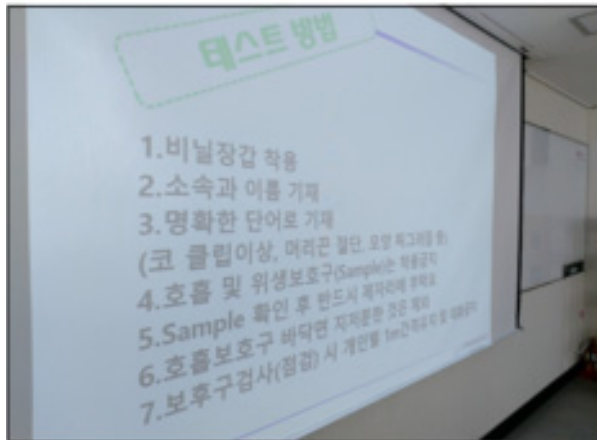


(d) Types of safety and hygiene PPE

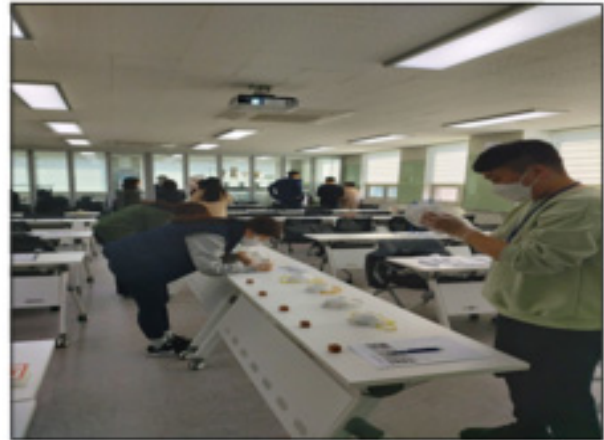
Figure 2. PPE practice paper contents

인 등 결과를 공개하였으며, 실습지 수거 후 담당교수가 평가를 진행하였다. 실습지 점수 산출은 호흡보호구 실습문항이 총 19개이며, 안전 및 위생보호구 실습문항이 12개로 각 100점을 기준으로 점수를 산출하였다. 교육참여자의 실습지를 수거하고 담당교수가 모범답안

을 공개 후 정답을 토대로 실습평가를 하였다. 호흡보호구는 문항당 5.27점, 안전 및 위생보호구는 문항당 8.34점으로 맞은 개수에 따라 점수를 산출한 후 각 점수에 10%를 곱하여 10점을 만점으로 점수를 재가공하였다.



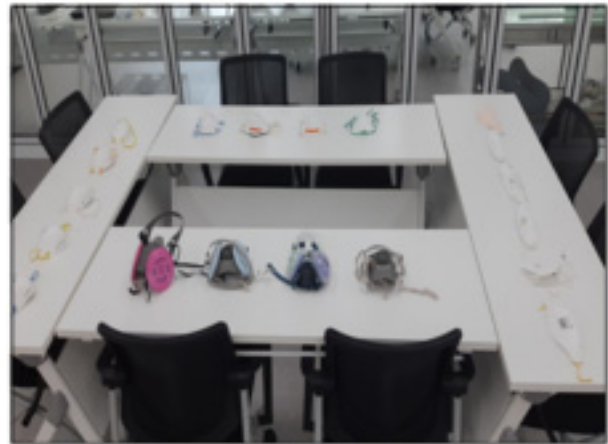
(a) Guidelines



(b) Maintaining distance



(c) Placement of safety and hygiene PPE



(d) Placement of respiratory PPE

Figure 3. PPE practice training procedure

6단계 : 실습종료 후 교육참여자 대상으로 교육만족도 설문지를 배포 후 수거하였다. 개인보호구 실습교육 만족도 조사는 강의 전문성(teaching professionalism), 업무 연관성(work relevance), 강의 태도(the attitude of the lecture) 분야에 대해 매우 만족한다 5점, 만족한다 4점, 보통이다 3점, 만족하지 않는다 2점, 전혀 만족하지 않는다 1점 등 5점 척도를 기준으로 답하도록 하였다.

3. 통계분석

연구자료 분석은 IBM SPSS Statistics ver.29 프로그램을 이용하였다. 연구 대상자의 일반적 특성을 파악하기 위해 빈도분석을 실시하였으며 모수 통계분석 적용여부를 결정하기 위해 모든 통계분석에 앞서 종속변수의 정규성 검증과 분산의 동일성 검증을 위해

Levene 등분산 검정을 시행하였다. 일반적으로 중심극한정리에 따라 표본의 크기가 30개 이상이면 정규성을 가정한다(Park et al., 2014). 본 연구대상 중 보건관리전문기관 종사자는 43명으로 정규성을 가정할 수 있으나, 연구의 엄격성을 강화하기 위해 왜도(skewness), 첨도(kurtosis)를 종합적으로 검토하였으며, 그 결과 정규성 조건은 충족한 것으로 나타났다(Curran et al., 1996).

교육참여자의 개인보호구 실습교육 반복학습의 효과를 검증하기 위해 대응표본 t-test를 실시하였고 안전보건관계자 직무, 안전보건 관련 자격증 보유에 따른 개인보호구 실습교육 만족도 차이를 비교하기 위해 t-test, Welch's t-test를 실시하였다. 등분산 검정 결과 등분산 조건을 충족하지 못한 경우 이분산 검정방법인 Welch's t-test를 수행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 연구대상의 특성

본 연구에서 개인보호구 실습교육에 참여한 대상자들은 요식업, 보건업, 도소매업, 시설관리업, 제조업 등 서울, 경기지역에서 근무하는 근로자 288명이었다.

Table 1에서 1차 실습교육 대상자들은 주로 남성(63.9%)이었으며, 나이별로는 30~40대(72.3%), 근무기간은 고르게 분포가 되어 있으며, 교육수준은 대졸자가 202명(70.1%)으로 다수였다. 안전보건관계자 직무별로는 관리감독자 245명(85.1%), 보건관리전문기관 종사자 43명(14.9%)이었다. 안전보건 자격증 보유자는 83명(28.8%)이었으며, 산업안전관리기사, 산업안전산업기사, 산업위생관리기사, 산업위생관리산업기사 등이 대상이었다.

이 중 2차 실습교육에 참석 대상자들은 주로 여성

(65.5%)이었으며, 나이별로는 30대~40대(74.2%), 근무기간은 21년 이상을 제외하고 균등하게 분포되어 있으며, 교육수준은 대졸자 39명(67.2%)이며, 안전보건관계자 직무별로는 관리감독자 29명(50%), 보건관리전문기관 종사자 29명(50%)로 균등하였으며, 안전보건 전문 자격증 미보유자는 30명(51.7%)이었다.

2. 개인보호구 실습교육 반복 효과

1) 호흡보호구 실습교육 효과

Figure 4~7에서 개인보호구 실습교육 후 평가를 진행하였다. Figure 4와 같이 호흡보호구 실습교육 1차 평가결과, M=2.9이었으며, 평균 이상은 전체 288명 중 155명(53.4%)이었다. 반면 평균 미만은 133명(46.6%)이었으며, 전체 중 108명(37.5%)의 점수는 0점으로 나타났다. 이는 교육참여자들의 상당수가 호흡보호구의 결합요인 파악에 어려움을 겪고 있는 것을 알 수 있었다.

Table 1. General characteristics of study subjects

(unit : N, %)

Classification		First practical training		Second practical training	
		Number	%	Number	%
Gender	Male	184	63.9	20	34.5
	Female	104	34.1	38	65.5
Age	20~29	24	8.3	10	17.2
	30~39	101	35.1	32	55.2
	40~49	107	37.2	11	19.0
	50≥	56	19.4	5	8.6
	≤3	58	20.1	17	29.3
Work duration	4~7	51	17.7	11	19.0
	8~12	67	23.3	14	24.1
	13~20	83	28.8	13	22.4
	21≥	29	10.1	3	5.2
	<High	31	10.8	3	5.2
Education level	Junior College	34	11.8	9	15.5
	University	202	70.1	39	67.2
	Graduate school≥	21	7.3	7	12.1
Safety and health job positions	Supervisors	245	85.1	29	50.0
	Specialized health management institution worker	43	14.9	29	50.0
Safety certificate	qualification certificate	83	28.8	28	48.3
	No qualification certificate	205	71.2	30	51.7
	Total	288	100.0	58	100.0

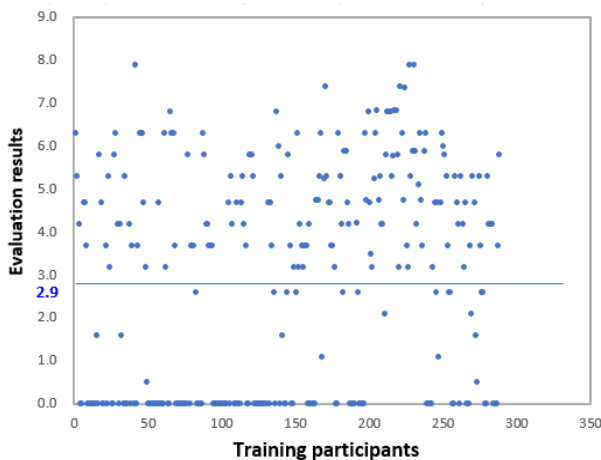


Figure 4. Evaluation results of 1st respiratory PPE training

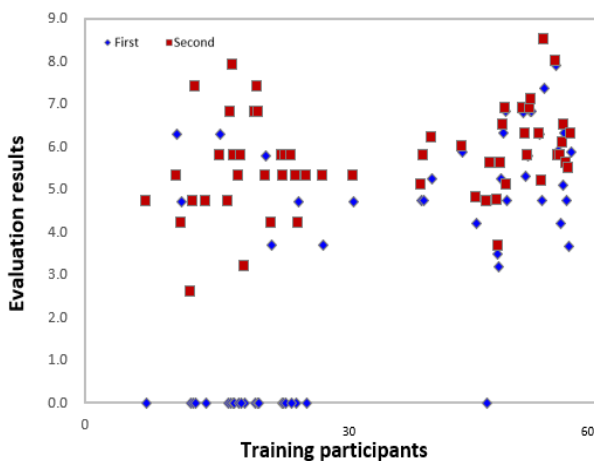


Figure 5. Evaluation results of 1st and 2nd respiratory PPE training

Figure 5에서는 호흡보호구 실습교육 반복학습에 참여한 대상자 58명을 비교하였다. 호흡보호구 실습교육 반복학습의 대상자는 1차 평가결과가 $M=3.32$ 이었으며, 평균 이상은 전체 58명 중 35명(60.3%)이었다. 평균 미만은 23명(39.7%)이었으며, 그 중 22명의 점수는 0점으로 나타났다. 이는 반복학습 대상자가 호흡보호구 결함요인 파악에 어려움을 겪고 있는 것을 알 수 있었다. 반면 호흡보호구 2차 평가결과는 $M=5.7$ 으로 1차 대비 2.38점이 향상되었다. 2차 평가결과에서는 1차 $M=3.3$ 이상이 56명(96.5%)이었으며, 1차 평가결과처럼 점수가 0점으로 나타난 경우는 없었다. 이는 호흡보호구 실습교육 참여자가 반복학습을 통해 교육효과가 나타나는 것을 알 수 있었다. 호흡보호구 1차와 2차 교육에서 상승은 유의미한 것으로 나타났다

($t = -6.746, p < .001$).

2) 안전 및 위생보호구 실습교육 효과

Figure 6에서는 안전 및 위생보호구 교육의 1차 평가결과를 제시하였다. 안전 및 위생보호구 교육의 1차 평가결과, $M=2.4$ 이었으며, 평균 이상은 전체 288명 중 137명(47.6%)이었다. 반면 평균 미만은 151명(52.4%)이었으며, 그 중 126명의 점수는 0점으로 나타났다. 이는 교육참여자들의 상당수가 호흡보호구와 마찬가지로 안전 및 위생보호구의 결함요인 파악에 어려움을 겪고 있는 점이 반영되었다고 볼 수 있다.

Figure 7에서는 안전 및 위생보호구 실습교육 반복 학습에 참여한 대상자 58명을 비교하였다. 안전 및 위생보호구 반복학습 교육참여자는 1차 평가결과가 $M=3.37$ 이었으며, 평균 이상은 전체 58명 중 29명(50%)이었다. 반면 평균 미만은 29명(50%)이었으며, 그 중 22명의 점수는 0점으로 나타났다. 이는 반복학습 대상자도 안전 및 위생보호구 결함요인 파악에 동일한 어려움을 겪고 있는 것을 알 수 있었다. 안전 및 위생보호구 2차 평가결과는 $M=6.39$ 으로 1차 대비 2차에서 3.02가 향상하는 것으로 나타났다. 2차 평가결과에서는 1차 $M=3.37$ 이상이 58명 전원이었으며, 1차 평가 결과처럼 점수가 0점으로 나타난 경우는 없었다. 이는 안전 및 위생보호구 실습교육 반복훈련 대상자가 반복학습을 통해 교육효과가 나타나는 것을 알 수 있었다. 안전 및 위생보호구 1차와 2차 교육에서 상승은 유의미한 것으로 나타났다($t = -7.572, p < .001$).

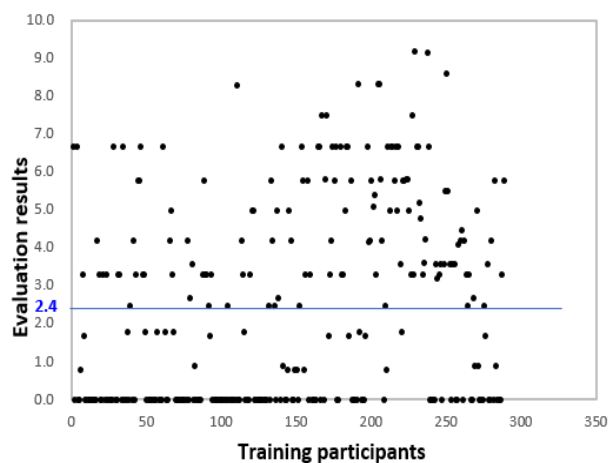


Figure 6. Evaluation results of 1st safety and hygiene PPE training

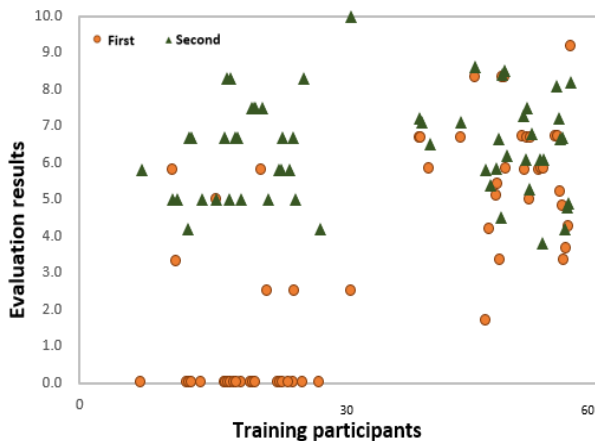


Figure 7. Evaluation results of 1st and 2nd safety and hygiene PPE training

Shaffer, R. E. & Rengasamy, S.(2009)는 호흡보호구 필터 성능, 밀착 및 방수능력 등 결합요인파악이 호흡보호구의 적정한 사용과 관리에 중요함을 언급하였다. 최근 호흡보호구 착용 시 밀착과 관련한 연구는 다양하게 진행되고 있다. 호흡보호구 밀착도는 호흡보호구의 결합요인, 마스크 크기, 얼굴치수, 교육훈련 횟수, 사용기간, 빈도 등 다양한 변수가 밀착계수에 영향을 미치고 있는 것으로 제시되었다(Han, 2013; Eoh, 2018). 안전 및 위생보호구도 스크래치, 오염, 노후화, 부적절한 크기와 디자인 등이 작업능률과 안전에 영향을 미치는 것으로 보인다(Derby H et al., 2023). 보호구의 결합요인 파악은 작업장에서 발생하는 유해한 물질로부터 신체를 보호하고 위험한 작업환경으로부터 안전을 지키는 데 중요한 역할을 하므로 효과적인 교육방법이 필요한 실정이다.

Kim et al.(1999)은 안전보건교육의 강의, 시청각 자료, 사례연구, 회의 등 다양한 방법 중에서 특히 실습이 효과적인 교육방법으로 나타났다고 언급하였다. Park(2017)은 교육참여자들의 교육방법 요구도 조사에서 교육참여자의 실습과 체험 교육에 대한 요구도가 높게 나타나고, 안전보건교육을 실습·사례(체험) 중심으로 시행하면 교육참여자의 참여를 유인하여 산업재해 예방에도 긍정적인 영향을 미친다고 제시하였다(Woo, 2018). 이는 실습교육이 교육참여자의 수업에 대한 흥미, 이해도, 성취감 등을 향상시키고, 수업의 참여도, 학업적 자기효능감, 문제해결 과정의 의사결정 효과에 긍정적인 영향을 미치기 때문이라고 추론해 볼 수 있다(Park, 2017; Cho, 2022).

Eoh et al.(2016)에서는 마스크 형태별 착용방법 실습교육에서 밀착계수 기하평균이 교육 전 27.9에서 교육 후 133.4로 약 378%가 향상되었다. Eoh et al. (2018)에서는 중소기업의 고용형태별 마스크 착용방법 실습교육에서 비정규직의 밀착계수 기하평균이 교육 전 14.1에서 교육 후 122.5로 약 769% 증가하는 것으로 나타났다. Yeom & Choi(2016)는 이러한 실습교육이 반복할 때 교육의 효과가 더욱 증대된다고 언급하였다. 이는 반복이 학습에 중요한 장기기억 전환에 긍정적인 영향을 미쳐 망각이 적어지고 높아진 기억력을 통해 문제해결력을 높이는데 유의미한 효과를 보인 것으로 추론해 볼 수 있다(Kim, 2010). 또한 반복학습이 업무수행에 대한 스트레스를 감소시키고 자신감을 높여 교육의 효과를 향상시킨 것으로 추론해 볼 수 있다(Yeom & Choi, 2016).

3) 안전보건관계자 직무별 개인보호구 실습교육 반복 효과

Figure 8과 9에서 안전보건관계자 직무에 따른 개인보호구 실습교육 반복효과를 제시하였다. Figure 8과 같이 호흡보호구 1차 평가에서 보건관리전문기관 종사자($M=5.31$, $SD=1.85$)는 관리감독자($M=2.48$, $SD=2.4$)보다 점수가 높게 제시되었다. 호흡보호구 2차 평가는 보건관리전문기관 종사자($M=5.98$, $SD=1$)는 관리감독자($M=5.43$, $SD=1.2$)보다 점수가 높게 나타났으며 1차 평가 대비 두 집단 모두 교육점수가 향상되었다. 보건관리전문기관 종사자는 1차 대비 2차 결과가 0.67점이 높게 제시되어 소폭 상승된 반면, 관리감독자는 1차 대비 2차 결과가 2.95점이나 높게 제시되어 호흡보호구 1차와 2차 평가에서 관리감독자($t=-7.706$, $p<0.01$), 보건관리전문기관 종사자($t=-4.136$, $p<0.01$) 두 집단 모두 이러한 상승이 유의미한 것으로 나타났다.

Figure 9와 같이 안전 및 위생보호구 1차 평가에서 보건관리전문기관 종사자($M=5.68$, $SD=2.13$)는 관리감독자($M=1.86$, $SD=2.26$)보다 점수가 높게 제시되었다. 안전 및 위생보호구 2차 평가에서 관리감독자($M=6.32$, $SD=1.41$)는, 보건관리전문기관 종사자($M=6.47$, $SD=1.3$)는 두 집단 모두 1차 평가보다 점수가 향상되었다. 특히, 관리감독자는 1차 대비 2차 평가에서 4.46점이 향상되었고, 보건관리전문기관 종사자는 0.79점이 높게 제시되어 소폭 상승하였으며, 안전 및 위생보호구 1차와 2차 평가에서 관리감독자($t=-11.387$, $p<0.01$), 보건관리전문기관 종사자($t=-3.167$, $p<0.05$) 두 집단 모

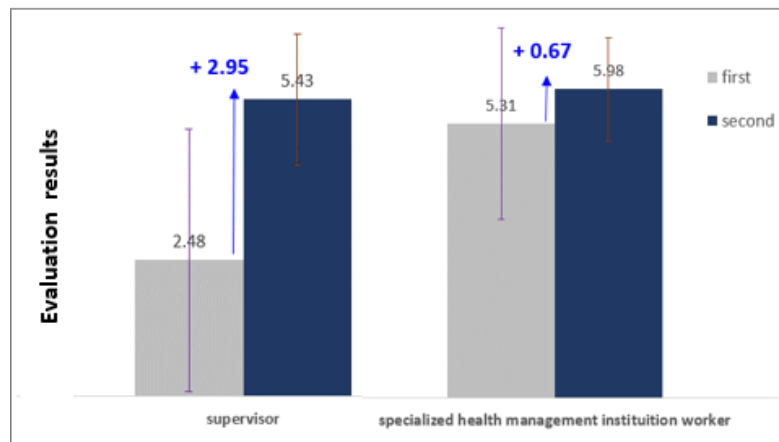


Figure 8. Evaluation results of 1st and 2nd respiratory PPE training according to safety and health job positions

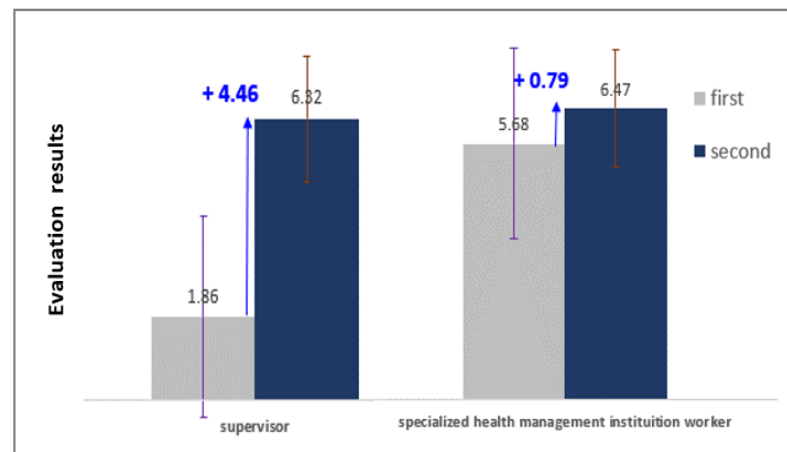


Figure 9. Evaluation results of 1st and 2nd safety and hygiene PPE training according to safety and health job positions

두 이러한 상승이 유의미한 것으로 나타났다.

이상의 결과들을 종합해 보면, 반복교육 시 호흡보호구와 안전 및 위생보호구에 대한 교육의 효과가 두 집단 모두 높은 것을 확인할 수 있었으며, 배경지식 및 이해도가 낮은 관리감독자 교육의 효과가 더 높은 것으로 확인할 수 있었다. 산업안전보건법 제16조에 따라 현장에서 근로자를 지시 및 감독하는 관리감독자는 근로자에게 단순한 산업안전보건 지식의 전달 뿐 아니라 사업장의 다양한 산업안전보건 문제를 판단하고 해결하는 역할을 한다. 이는 관리감독자를 대상으로 문제 해결력을 강화하고 산업재해 예방에 적극적인 역할을 할 수 있는 효과적인 안전보건교육을 제공함으로써 근로자의 안전보건의를 고취시키고 안전행동을 도와야 함을 시사한다(Lim, 2020). Seo et al.(2021)에서는 의료 직종별 참여형 실습교육에서 호흡보호구 밀착도

교육 전과 후의 밀착계수 평균이 26.58에서 50.40으로 약 1.89배 상승하고, 통계적으로도 유의하게 증가하여($p=0.015$) 효과적인 교육의 필요성을 강조하였다. 또한 Kim et al.(2014)은 의료 직종별 N95 마스크 실습 교육에서 밀착계수 통과를 실험 시 교육 효과에서 유의한 차이를 보이며 효과적인 교육방법의 중요성을 강조하였다.

Na(2000)는 다양한 매체를 활용한 소통식 교육이 교육참여자들의 비판적 사고의 촉발과 창의성을 기대한다고 언급하였다. 비판적 사고는 향후 안전보건교육이 미래에 마주하게 될 변화와 위협에 능동적인 대처를 위해서 그 중요성이 커지고 있으며, 교육참여자는 실습 등 체험학습에서 비판적 사고를 통해 다양한 평가를 내리고 학습과정을 발달시켜 나가야 할 것이다(Thyer, E. 2015).

4) 안전보건 전문자격증 보유에 따른 개인보호구 실습교육 반복효과

Figure 10에서는 안전보건 자격증 보유 여부에 따른 호흡보호구 실습교육 반복효과를 비교하였다. 1차 평가에서는 자격증 보유자($M=4.22$, $SD=2.38$) 자격증 미보유자보다($M=2.37$, $SD=2.4$) 높게 제시되었다. 호흡보호구 2차 평가에서는 자격증 미보유자($M=5.4$, $SD=1.22$), 자격증 보유자($M=5.99$, $SD=0.96$)로 모두 1차 평가보다 점수가 향상되었다. 특히, 자격증 미보유자는 반복교육 후 1차 대비 2차에서 3.03점이 향상되었고, 자격증 보유자는 1.77점이 향상되었다. 자격증 미보유자는 실습교육을 반복했을 때 자격증 보유자보다 1차 대비 더 높은 교육효과를 보였다. 호흡보호구 1차와 2차 평가에서 자격증 미보유자($t=-7.675$, $p<.001$), 자격증 보유자($t=-3.886$, $p<.001$) 두 집단 모두 이러한 상

승이 유의미한 것으로 나타났다.

Figure 11에서는 안전 및 위생보호구 1차 평가에서 자격증 보유자($M=4.23$, $SD=2.73$) 자격증 미보유자보다($M=1.7$, $SD=2.19$) 높게 제시되었다. 안전 및 위생보호구 2차 평가 점수는 자격증 미보유자($M=6.37$, $SD=1.38$), 자격증 보유자($M=6.42$, $SD=1.34$)로 역시 호흡보호구와 마찬가지로 두 집단 모두 1차 평가보다 점수가 향상되었다. 특히, 자격증 미보유자는 반복학습 시 1차 대비 2차에서 4.67점이 높게 나타났고, 자격증 보유자는 2.19점이 높게 나타났다. 반복학습 시 안전보건 관련 전문성을 확보하고 있는 자격증 보유자보다 자격증 미보유자가 더 높은 교육효과를 보였다. 안전 및 위생 보호구 1차와 2차 평가에서 자격증 미보유자($t=-11.449$, $p<.001$), 자격증 보유자($t=-3.224$, $p<.05$) 두 집단 모두 이러한 상승이 유의미한 것으로 나타났다.

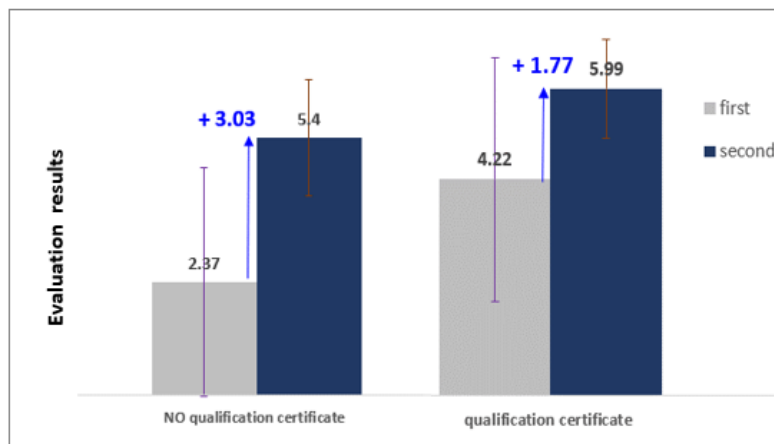


Figure 10. Evaluation results of 1st and 2nd respiratory PPE training by safety certificate

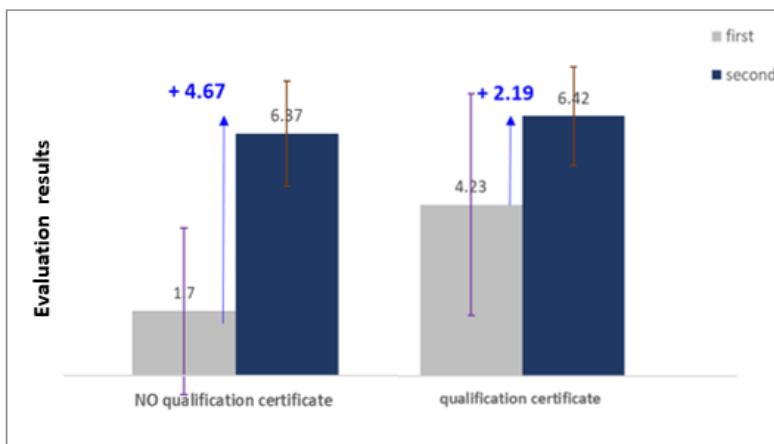


Figure 11. Evaluation results of 1st and 2nd safety and hygiene PPE training by safety certificate

이상의 결과들을 종합해 볼 때, Figure 10과 11처럼 안전보건 전문자격증 유무에 따른 개인보호구 참여형 실습교육의 효과를 알 수 있었다. Lee & Je(1998)는 실습교육을 반복하면 교육효과 및 내용과 지도, 만족도에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 또한 본 연구에서는 안전 및 보건에 대한 이해와 지식이 상대적으로 부족한 자격증 미보유자가 개인보호구 실습교육의 반복 효과가 더 크게 나타났다. 이는 사전지식과 이해가 부족한 교육대상군에게 실습교육을 반복하였을 때 교육의 효과가 더 크다고 유추해볼 수 있다.

전문성을 확보하고 있는 안전보건 자격증 보유자는 자격증 미보유자에 비해 1차, 2차 모두 전반적인 교육 점수가 더 높은 경향을 보였다. 자격증 보유자도 기존의 높은 사전지식과 이해가 있음에도 실습교육을 반복하였을 때 더 높은 수준으로 교육의 성취를 이룰 수 있는 것을 확인할 수 있었다. 실습교육 반복훈련은 자격증 유무와 관계없이 효과적인 교육이었다는 점에서 연구의 의의를 갖는다고 볼 수 있다.

Hopkins(1986)는 안전보건교육을 통해 전문성을 확보한 경우, 근로자들의 노출 농도가 감소한다고 제시하였다. 또한 D.Tan-Wilhelm et al.(2000)에서는 전문성을 확보한 근로자가 호흡보호구 착용 등에서 월등히 높은 교육성적을 보였다. Lee et al.(2020)에서는 화학물질을 많이 취급하여 전문성이 높은 연구직군이 타 직군에 비해 화학물질에 대한 인식도와 건강위험성, 환기와 노출 및 누출, 산업안전보건법 등 화학물질에 대한 요구도가 높아 작업환경의 문제점을 파악하고 작업환경 개선에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

3. 개인보호구 실습교육에 대한 만족도 비교

Table 2와 3에서는 개인보호구 1차 실습교육 후 만족도 조사를 진행하였으며, 안전보건관계자 직무별, 안전보건 전문자격증 보유에 따른 만족도를 비교하였다.

1) 안전보건관계자 직무별 만족도 비교

Table 2에서는 안전보건관계자 직무에 따른 강사의 강의 전문성 교육 만족도 비교에서 보건관리전문기관 종사자(4.81점)는 관리감독자(4.32)보다 더 높은 만족도가 나타났다. 교과목의 업무 연관성 만족도 비교에서도 보건관리전문기관 종사자(4.84점)가 관리감독자(4.25점)보다 더 높은 만족도가 나타났다. 그리고 강사의 강의태도에 대한 교육 만족도 비교에서 보건관리전문기관 소속인 교육참여자(4.86점) 관리감독자(4.35점)보다 더 높은 만족도를 보였다. 안전보건관계자 직무에 따른 교육만족도 비교에서 강사의 강의전문성, 업무연관성, 강사의 강의태도 모두에서 유의한 차이가 나타났다($p < .001$).

2) 안전보건 전문자격증 유무에 따른 만족도 비교

Table 3에서는 안전보건 전문자격증 소지 여부에 따른 강사의 강의 전문성 교육 만족도 비교에서는 자격증 소유자(4.52점)가 자격증 미소유자(4.35점)보다 높게 나타났다. 교과목 업무 연관성에 대한 교육 만족도 비교에서도 자격증 소유자(4.53점)가 자격증 미소유자(4.26점)보다 더 높게 나타났다. 아울러 강사의 강의태도에 대한 만족도 비교에서 자격증 소유자(4.58점)가 자격증 미소유자(4.36점)보다 더 높게 나타났다. 통계

Table 2. Comparison of educational satisfaction according to safety and health job positions

(unit : N)

	Classification	Number of samples	Average	Standard deviation	t	Notes
Satisfaction for expertise of lecture	Supervisors	245	4.32	0.68	-6.645***	Welch's t-test
	Specialized health management institution worker	43	4.81	0.39		
Satisfaction with work relevance	Supervisors	245	4.25	0.75	-7.896***	
	Specialized health management institution worker	43	4.84	0.37		
Satisfaction with lecturer's attitude	Supervisors	245	4.35	0.68	-7.471***	
	Specialized health management institution worker	43	4.86	0.35		

* $p < .05$ ** $p < .005$ *** $p < .001$

Table 3. Comparison of educational satisfaction by safety certificate

(unit : N)

Classification		Number of samples	Average	Standard deviation	t	Notes
Satisfaction for expertise of lecture	Qualification certificate	83	4.52	0.63	1.996	t-test
	No qualification certificate	205	4.35	0.67		
Satisfaction with work relevance	Qualification certificate	83	4.53	0.70	2.864***	
	No qualification certificate	205	4.26	0.74		
Satisfaction with lecturer's attitude	Qualification certificate	83	4.58	0.59	2.542*	
	No qualification certificate	205	4.36	0.68		

*p<.05 **<.005 ***<.001

적으로 강사의 강의 전문성($p<.05$)은 유의한 차이를 보이지 않았고, 업무 연관성($p<.001$) 및 강의태도 만족도($p<.05$)에서 유의한 차이를 보였다.

이상의 결과들을 종합해 보면, 개인보호구 실습교육 만족도의 경우, 보건관리전문기관 종사자와 안전보건전문 자격증 보유자가 더 높은 만족도를 보였다. 안전보건에 대한 사전 지식과 전문성이 높은 경우에 실습교육 효과와 만족도가 더 높게 나타난 점은 기존의 개인보호구 교육방법이 이론중심으로 이루어지는 경향을 가지고 있으며 COVID-19 사태 이후 개인보호구의 참여식 실습교육이 더욱 부족해지면서 전문적 지식들을 내재화시킬 수 있는 심층적인 실습교육의 경험이 안전보건 전문가에게 필요하였다는 점을 시사한다고 볼 수 있다(Lee et al., 2012; Jung & You, 2013; OSHRI, 2015b; Eoh et al., 2021).

개인보호구는 국내 사업장에서 약 90%가 개선대책으로 요구되는 매우 중요한 산업안전보건 방안이다(Choi, 2008). 반면, 사업장에서 작업형태 및 개별 근로자의 신체조건을 고려한 적절한 개인보호구를 선정하고 지급하는 것에 대한 인식은 아직 부족한 실정이다. 아울러 사업장에서 개인보호구 착용에 대한 이해와 지식이 부족하여 근로자에게 올바른 개인보호구 착용에 대한 교육이 이뤄지지 않아 근로자가 유해물질에 노출되는 상황이 발생하기도 한다. 또한 개인보호구 지급 이후의 관리방법에 대한 기준 및 매뉴얼 역시 부재하여 보호구를 통한 건강장해 예방의 한계점이 노출되기도 한다(Eoh et al., 2018).

본 연구에서는 개인보호구 실습교육을 반복하면 개인보호구 결함요인을 능동적으로 파악하는 능력이 향상되는 것을 알 수 있었다. 구체적인 개인보호구 결함요인의 확인을 통해 작업형태 및 착용자 특성에 적합한 개

인보호구 선정, 관리 시 유의사항 등을 실제로 파악할 수 있었다. 개인보호구에 대한 사전 배경지식 및 평소 활용 능력이 낮은 안전보건 전문가 미보유자와 관리감독자 모두 반복학습 시 효과가 더욱 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

이상과 같은 논의를 토대로 본 연구에 대한 제한점 및 후속 연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 서울과 경기도 지역에서 근무하는 관리감독자 및 보건관리전문기관 종사자로 대상을 한정하였다. 따라서 연구대상을 타 근무지역으로 확대하고 산업안전보건법상 안전보건관계자의 다양한 직무에 따라 실습교육의 효과와 만족도가 다르게 나타날 수 있다고 보여진다. 따라서 교육참여자들의 다양한 상황을 범주화하고 그에 따른 세분화된 실습교육의 반복효과를 살펴보는 연구가 수행될 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서는 개인보호구 실습교육 반복학습의 효과적인 주기에 대한 검토는 이뤄지지 않았다. 반복훈련의 주기가 더 짧거나 길어졌을 때 교육의 효과성에 대한 연구가 수행될 필요가 있다.

IV. 결 론

본 연구의 연구결과 및 고찰을 바탕으로 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 호흡보호구, 안전 및 위생보호구 실습교육 1차에서 교육참여자들의 상당수가 보호구에 대한 결함요인 파악에 어려움을 보였으나, 실습교육을 반복함에 따라 전반적인 결함요인 파악 및 이해도가 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 호흡보호구, 안전 및 위생보호구 실습교육을 반복하면 보호구의 결함요인에 대한 지식과 기술을 습득하는 데 효과적인 것으로 보였다.

둘째, 안전보건관계자 직무에 따른 호흡보호구, 안전 및 위생보호구 실습교육을 반복 시 보건관리전문기관 종사자, 관리감독자 모두 보호구 결함요인을 파악하고 이해하는 데에 효과가 있다는 것을 확인할 수 있었다. 관리감독자는 보건관리전문기관 종사자보다 실습교육의 반복효과가 더 큰 것으로 보였다.

셋째, 안전보건 전문 자격증 유무에 따른 호흡보호구, 안전 및 위생보호구 실습교육을 반복 시, 자격증 유무에 관계없이 보호구 결함요인을 파악하고 이해하는 데에 효과가 있다는 것을 확인할 수 있었다. 자격증 미보유자가 자격증 보유자보다 실습교육의 반복효과가 더 큰 것으로 보였다.

넷째, 개인보호구 실습교육 만족도 조사에 대하여 교육참여자들은 강사 전문성, 업무 연관성, 강의태도 만족도에서 전반적으로 높은 만족을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 안전보건의 전문성이 높은 보건관리전문기관 종사자, 안전보건에 대한 사전지식과 이해가 높은 자격증 보유자가 더 높은 만족도를 보였다. 안전보건에 대한 사전지식과 전문성이 높은 경우 교육 만족도가 높은 것으로 볼 때 일반 근로자뿐만 아니라 안전보건 전문가에게도 실습교육이 필요함을 시사한다고 볼 수 있다.

이상의 결과는 중소기업 사업장에서 안전보건 개선방안의 중요한 역할을 차지하는 개인보호구 교육이 참여형 실습교육으로 이뤄질 수 있도록 권장 및 유도하는 것이 필요하다는 점을 보여준다. 또한 개인보호구에 대한 사전 지식과 이해가 부족한 경우, 반복학습을 통해 교육의 효과를 높이는 것이 필요하다는 점을 보여준다. 개인보호구에 대한 사전 지식과 이해가 높은 경우, 실제적인 매체 활용 경험을 통해 관련 지식들을 내재화시킬 수 있는 다양한 실습경험을 제공하여 교육 만족도를 높이는 것이 필요하다는 점을 보여준다. 이에 사업장에서는 개인보호구 착용에 대한 전문지식과 기술의 습득, 개인보호구 활용 능력의 향상이 이루어질 수 있도록 적극적인 교육 매체 및 방법을 모색해야 한다는 것을 시사한다.

References

- Choi SJ. Assessment on Work Environment Monitoring Program in Korea. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2008;18(4):282-292 Available from: URL: <https://www.jksoeh.org/main/download.htm?code=J01804004.pdf>
- Cho YM. The Effect of Case-Based Health Assessment Practical Education on Class Participation, Problem Solving Process. J Digital Convergence 2022; 20(2):499-509 (doi:10.14400/JDC.2022.20.2.499)
- Curran PJ, West SG, Finch JF. The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. Psychological methods 1996;1(1):16-29 (doi:10.1037/1082-989X.1.1.16)
- Derby H, Chander H, Arachchige KD, S.N.K, Turner AJ et al. Occupational Footwear Design Influences Biomechanics and Physiology of Human Postural Control and Fall Risk. Appl Sci 2023;13(116):1-12 (doi:10.3390/app13010116)
- Eoh WS. Effects of Donning Training of Respirators on Fit Factors and Visual Acuity of Eyeglasses Wearers. Doctoral dissertation, Chungbuk National University of Korea, cheongju. 2018. p. 1-16
- Eoh WS, Choi YB, Shin CS. Comparison of Effects of Mask Style and Donning Training on Fit Factors of Particulate Filtering Facepiece Respirators. JKorean Soc Safety 2016;31(5):35-41 (doi:10.14346/JKOSOS.2016.31.5.35)
- Eoh WS, Choi YB, Shin CS. Comparison of Recognition and Fit Factors according to Education Actual Condition and Employment Type of Small and Medium Enterprises. J Korean Soc Safety 2018; 33(6):28-36 (doi:10.14346/JKOSOS.2018.33.6.28)
- Eoh WS, Lee SM, Cho IO. Comparison of Participation and Satisfaction after a Change of a Teaching Method in Safety and Health Training Courses. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2021;31(1):60-72 (doi:10.15269/JKSOEH.2021.31.1.60)
- Eoh WS, Lee SM, Park KS. Comparison of Recognition of Chemical Substances about Health · Safety · Practice in Small and Medium-Sized Manufacturing Industries. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2019; 34(4):49-58 (doi:10.14346/JKOSOS.2019.34.4.49)
- Hopkins BL, Conrad MJ, Smith MJ. Effective and Reliable Behavioral Control Technology. J American Industrial Hyg 1986;47(12):785-791 (doi: 10.1080/15298668691390665)
- Han DH. The Effects of Mask Covers on the Fit Factors of Respirators. J Korean Soc Occup Environ Hyg, 2013; 23(3):177-183 (doi:10.15269/JKSOEH.2013.23.3.177)
- Jang GH, Ha KC. The Effect of Occupational Safety and Health Education on Occupational Accidents. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2016;26(1):90-98 (doi:10.15269/JKSOEH.2016.26.1.90)

- Jung JY, You HJ. A Study for Construction Workers Safety Consciousness and Safety Education Activation Methods. *J Korean Soc Safety* 2013;28(1):47-51 (doi:10.14346/JKOSOS.2013.28.1.047)
- Kim DH, KO BI, Lim HK. Effective Safety Education Schemes at Construction Sites for Enhancing Safety Consciousness of Workers and Engineers. *J Korean Society of Safety* 1999;14(2):163-169 Available from: URL: <https://koreascience.kr/article/JAKO199911922394167.pdf>
- Kim HW, Baek JE, Seo HK, Lee JE, Myong JP et al. Comparison of Fit for Healthcare Workers Before and After Training with the N95 Mask. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2014;24(4):528-535 (doi: 10.15269/JKSOEH.2014.24.4.528)
- Kim HW, Kim KY. Review on the Development of 3-Dimensional Face Recognition and Measurement for the Design of Respirators. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2001;11(2):92-101 Available from: URL: <https://koreascience.kr/article/JAKO200120567258405.pdf>
- Kim HY, Heo MJ, Shin IJ. Case Report on the Survey Results of Educational Satisfaction According to the Operation of Occupational Safety and Health Training Institute. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2019;29(4):603-609 (doi:10.15269/JKSOEH.2019.29.4.603)
- Kim JH. A Study on the Improvement Plan of the Selection Criteria according to the Roles and Importance of Safety Manager. *J Korean Soc Safety* 2018;32(2): 47-53
- Kim SY. The difference in the duration of repetitive learning is the difference between academic achievement and Effects on Mathematical Learning Attitudes. *J Digital Convergence* 2020;18(9): 525-534
- Kim YH. Development of Criteria for Worker's Health Education of Occupational Health Managers. *Annals of Occup Environ Medicine* 2020;29(4):319-327
- Kim YR. A Study on Industrial Safety and Health in the Pandemic Era of COVID-19. [Accessed On 5 December 2022];. Available from: URL: https://oshri.kosha.or.kr/oshri/publication/issueReport.do?mode=view&articleNo=414589&article.offset=0&articleLimit=10&srSearchVal=%EC%BD%94%EB%A1%9C%EB%82%98&srSearchKey=article_title
- Lee MH, Kim HW. differences affecting in the fit factors of tight-fitting respirators. master's thesis, The Catholic University of Korea, Seoul. 2002. p. 1-26
- Lee SG. Industrial Safety and Health Act; Seoul: DaeMyung. 2021. p. 230-363
- Lee SM, Park KS, Eoh WS. Comparison of Recognition of Chemical Substances of Cosmetics Manufacturing Workers. *J Korean Soc Safety* 2020;35(2):17-27 (doi:10.14346/JKOSOS.2020.35.2.17)
- Lee SH, Jung DY, Lee YM. A Study on the Improvement Plan of Industrial Safety and Health Education for Industrial Disaster Prevention. *J Korean Soc Safety* 2012;13(3):1069-1076 (doi: 10.5762/KAIS.2012.13.3.1069)
- Lee SY, Je MS. The Level of Satisfaction in The Clinical Education of Nursing Students. *J of Koje College* 1998;6:211-230
- Lim YJ. Identifying and Influencing Factors Influencing Industrial Safety and Health Education Program Performance of Management Supervisor as Corporate Education Engineering. master's thesis. Yonsei University of Korea, Seoul. 2021. p. 35-37
- Mearns KJ, Whitaker SM, Flin R. Safety Climate, Safety Management Practice and Safety Performance in Offshore Environments. *Safety Science* 2003;41(8): 641-680 (doi:10.1016/S0925-7535(02)00011-5)
- MoEL. Occupational Safety and Health Education Guide, 1st ed. Sejong: MoEL; 2022. p. 45-50
- OSHRI. Advanced Evaluation of Government Programs for Occupation Accident Prevention. OSHRI Public Notice No. 2015-Research Institute1089).;2015b. p. 18-38
- Park KO. Educational and Ecological Factors Associated with Workers' Participation to Safety and Health Education at Work - Based on the PRECEDE Model. *J Korean Soc Safety* 2016;31(6):74-83 (doi: 10.14346/JKOSOS.2016.31.6.74)
- Park KO. Multidimensional Analyses on Effective Contents and Methods of Safety and Health Education Perceived by Safety and Health Managers at Workplace. *J Korean Society of Safety* 2017;32(4): 89-99 (doi:10.14346/JKOSOS.2017.32.4.89)
- Park YO, Shin JE, Lee BI, Hwang HS, Lee SH. Statistical data analysis through SPSS, Kyungmoon. Seoul; 2014. p. 445.
- Seo HK, Kwon YI, Myong JP, Kang BK. Fit comparison of Domestic N95 Medical Masks in a Fit test. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2021 ;31(1):94-104 (doi:10.15269/JKSOEH.2021.31.1.94)
- Shaffer RE, Rengasamy S. Respiratory protection against airborne nanoparticles: a review. *Journal of nanotechnology* 2009;11:1661-1672 (doi:10.1007/

s11051-009-9649-3)

Thyer E. Development of the Critical Thinking Teaching Resource. [serial online] 2015 JAN-Mar [Accessed 2022 May 5]; Available from: URL: <http://teachassist.deakin.edu.au/wp-content/uploads/2015/06/GLO4-critical-thinking.pdf>

Woo YH. A Study on the Analysis of Educational Effect and Educational Satisfaction of Occupational Safety and Health Education. master's thesis. Ulsan University of Korea, Ulsan. 2019. p. 2-8

Yeom YR, Choi KB. Effects of the Reeducation of Core Fundamental Nursing Skills on Clinical Stress, Critical Thinking Disposition and Self-Confidence in Nursing Skills of Senior Nursing Students. J Korean academic soc nursing education 2016;22(3): 283-293 (doi:10.5977/JKASNE.2016.22.3.283)

<저자정보>

조대진(박사과정), 어원석(교수)