

시각적 도구를 활용한 위험성평가 교육의 효과성 분석

이임용*, 나완석*, 강민관*

*한국폴리텍대학

e-mail:iylee60@hanmail.net

A Study on the Effectiveness of Risk Assessment Education Using Visual Tools

Im-Yong Lee*, Wan-Suk Na*, Min-Kwan Kang*

*Dept. of Operation and Chemical Process, Korea Polytechnics

요약

This study analyzes the effectiveness of risk assessment education utilizing visual tools on workers' risk perception and accident prevention behaviors. Traditional KYT (Kiken Yochi Training) education methods, which rely on text-based materials, have limitations in information delivery. Based on the hypothesis that visual resources such as infographics, scenario-based photographs, and VR content can enhance learning outcomes, this study evaluates the educational impact of such tools. The experiment involved 30 manufacturing workers, divided into two groups: one trained with text-based materials and the other with visual tools. Risk perception, preventive behaviors, and training satisfaction were measured before and after the sessions. The results indicate that visual tool-based KYT education significantly improves risk awareness and preventive actions. This suggests that visual training methods can be effectively applied across diverse industrial settings in the future.

1. 서론

산업재해는 단순한 물리적 사고를 넘어서 사회적 비용을 수반하는 중대한 문제로, 이를 예방하기 위한 핵심 전략 중 하나가 작업자의 위험 인식 제고이다. 국내에서도 고용노동부는 사업장별 위험성평가제도를 도입하여 자율적인 재해 예방 문화를 정착시키고자 노력하고 있으나, 실제 현장에서는 교육의 형식화, 이수 중심의 운영, 실질적인 효과 부족 등의 문제점이 지적되고 있다. 현재 산업 현장에서 이루어지는 위험성평가 교육은 대부분 문서 기반의 교안, 텍스트 중심의 사례 중심 학습에 의존하고 있다. 이는 작업자가 위험 상황을 직관적으로 인식하기 어렵게 하며, 특히 시각적 학습에 익숙한 MZ 세대 및 외국인 근로자들에게는 전달력의 한계가 명확하다. 이에 따라, 시각적 도구(인포그래픽, 사고 재현 사진, 가상 시뮬레이션 등)를 활용한 교육 방법이 대안으로 제시되고 있으나, 그 효과성에 대한 실증 연구는 부족한 실정이다. 본 논문에서는 시각적 도구를 활용한 KYT(위험예지훈련) 교육이 작업자의 위험 인식, 사고예방 행동, 교육 만족도에 어떤 영향을 미치는지를 실증적으로 분석하고자 한다. 특히 교육 전후 비교를 통해 시각 자료의 학습 효과성을 정량화하고, 이를 통해 보다 실질적인 위험성평가 교육 방안을 제시하는 데 목적이 있다.

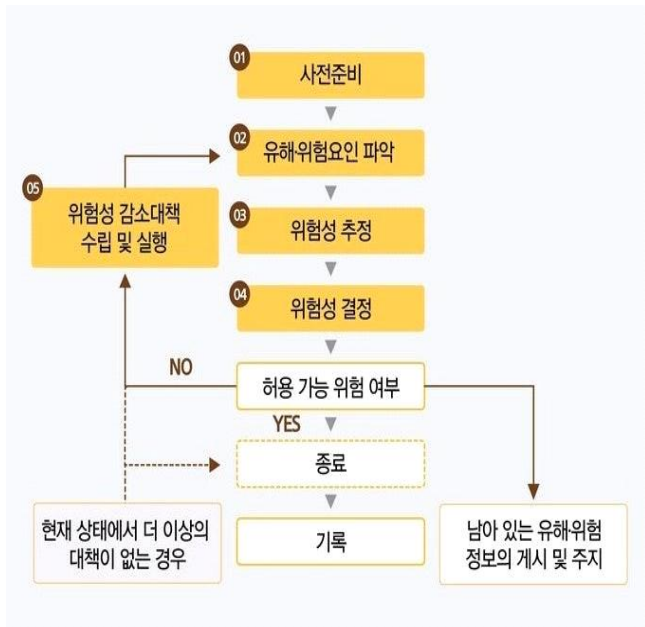
본 논문에서는 중소 제조업체 근로자 30명을 대상으로 텍스트 중심 KYT 교육군과 시각자료 중심 KYT 교육군으로 나누어 사전-사후 비교 분석을 실시하였다. 교육 콘텐츠는 동일한 시나리오 기반으로 구성하되, 한 집단은 텍스트 중심, 다른 집단은 인포그래픽·사진·VR 등 시각적 도구를 활용한 방식으로 제공하였다. 이후 설문조사를 통해 위험 인식 점수, 행동 점수, 만족도를 측정하고 통계적 분석을 수행하였다.

2. 이론적 배경 (Theoretical Background)

2.1 위험성평가 기법 개요

위험성평가는 산업 현장에서 발생할 수 있는 유해·위험 요인을 사전에 식별하고, 이로 인한 피해의 정도와 발생 가능성을 정량화하여 허용 가능한 수준으로 통제하는 체계적인 절차이다. 대표적인 평가 기법으로는 정성적 접근인 JSA(Job Safety Analysis), KYT(Kiken Yochi Training), HAZOP(Hazard and Operability Study) 등이 있으며, 정량적 접근으로는 QRA(Quantitative Risk Assessment), LOPA(Layer of Protection Analysis) 등이 있다. 이 중 KYT는 작업자가 참여하여 현장의 위험요소를 스스로 예지하고 토론함으로써 안전의식을 고취시키는 데 효과적인 방식으로 알려져 있다. 또한, 위험

성평가는 작업 현장의 안전성을 체계적으로 향상시키기 위한 핵심 절차이다. 그림 1에서와 같이, 이러한 평가 절차는 위험요인을 사전에 식별하고 이를 정량화·통제하는 일련의 과정으로 구성된다.



[그림 1] 위험성평가 기본 개념

2.2 시각적 도구의 개념과 교육적 활용시각적 도구

복잡한 정보를 직관적으로 전달하기 위해 사용하는 인포그래픽, 사진, 애니메이션, VR 콘텐츠 등을 말하며, 교육 현장에서는 정보 이해도 및 학습 지속성 향상에 기여할 수 있다. 산업안전교육에서는 실제 사고 장면 재현 사진, 위험요소 강조 그래픽, 장비 동작 시뮬레이션 영상 등이 널리 활용된다. 이러한 시각 자료는 작업자들에게 위험 상황을 실제처럼 체험하게 하여 사고 예방 행동을 유도하는 데 효과적이다. 또한,

시각적 자료 기반 교육이 텍스트 중심 교육보다 학습자의 기억력, 상황 판단력, 반응 행동 변화 측면에서 유의미한 차이를 보이는 것으로 보고되었다. 특히 제조업, 건설업, 중장비 산업 등에서 사진 기반 시나리오와 VR 콘텐츠를 활용한 KYT 교육은 참여자의 주의력 향상과 위험 회피 행동 증가에 긍정적인 영향을 미쳤다는 결과가 있다. 그러나 아직까지 시각자료 기반 KYT 교육의 실증적 효과를 정량적으로 분석한 연구는 부족한 상황이다.

3. 시각적 도구를 활용한KYT(위험예지훈련) 교육 특성 분석

3.1 KYT(위험예지훈련)특성 분석 구성

연구대상 및 표본본 논문에서는 울산 지역 중소 제조업체에 근무하는 근로자 30명을 대상으로 실시되었으며, 참여자는 무작위로 15명씩 두 그룹(텍스트 중심 교육군, 시각도구 중심 교육군)으

로 배정되었다. 교육 콘텐츠 설계두 집단 모두 동일한 작업 시나리오(화재 발생 위험이 있는 유기용제 취급 작업)를 기반으로 KYT 교육을 수행하였다. 텍스트 중심 그룹은 서면 설명 자료와 표준작업절차서를 기반으로 교육을 받았고, 시각도구 중심 그룹은 동일한 시나리오를 사진, 인포그래픽, VR 시뮬레이션 콘텐츠로 학습하였다. 측정도구 및 분석방법교육 전·후로 위험 인식도, 사고 예방 행동, 교육 만족도에 관한 설문조사를 실시하였다. 모든 문항은 리커트 5점 척도로 구성되었으며, 분석에는 SPSS 26.0을 활용하여 대응표본 t-검정 및 기술통계를 실시하였다. 표 1에서와 같이, 본 교육 연구는 텍스트 중심 교육군과 시각자료 중심 교육군의 구성과 평가 방식에 차별점을 두고 설계되었다. 이를 통해 시각도구별 효과성을 구체적으로 비교·분석할 수 있도록 하였다

[표 1] 위험성평가 특성 분석 구성

4. 결과 및 분석

시각적 도구 유형	인원수 (명)	교육 후 평균 점수
사진 기반 시나리오	5	4.45
인포그래픽	5	4.52
VR 콘텐츠	5	4.63
텍스트 중심 교육군	15	3.80

시각도구 기반 KYT 교육의 효과성을 검증하기 위해 위험 인식 변화, 사고 예방 행동 변화, 교육 만족도 등을 중심으로 분석을 수행하였다. 분석 대상은 울산 지역의 중소 제조업 근로자 30명이며, 실험군(시각도구 활용 교육)과 대조군(텍스트 중심 교육)으로 나뉘어 교육 전후 비교가 이루어졌다. 모든 수치는 SPSS 26.0을 활용한 대응표본 t-검정을 통해 통계적으로 검증되었다.

위험 인식 변화 측면에서는 시각도구 교육군이 교육 전 평균 3.61점에서 교육 후 4.53점으로 유의미한 향상을 보였으며 ($p<.01$), 대조군 대비 상승 폭도 컸다. 사고 예방 행동에 있어서도 시각도구 교육군은 사전 점검, 개인 보호구 착용, 비상 대처 행동 등 주요 항목에서 교육 전 대비 약 25% 이상의 점수 상승을 나타냈다. 특히 실제 상황에 적용 가능한 대처 행동 항목에서 두드러진 차이를 보였으며, 이는 시각자료의 현실감이 학습 이입도를 높였음을 시사한다.

교육 만족도 분석에서는 시각도구 교육군의 평균 점수가 4.6점을 상회하였으며, “이해가 쉬웠다”, “현장에 바로 적용할 수 있다”는 항목에서 높은 평가를 받았다. 반면 텍스트 중심 교육군은 평균 3.8점 수준에 머물렀으며, 특히 비전공자 및 외국인 작업자에게는 교육 효과가 낮은 것으로 나타났다.

이상의 분석 결과는 시각적 도구를 활용한 KYT 교육이 위험 인식, 행동 변화, 교육 만족도 측면에서 효과적이라는 것을 실증적으로 입증하며, 현장 중심의 교육 개선에 시사점을 제공한다. 또한 이러한 결과는 초심자, 다문화 인력, 비숙련 근로자 등을 포함하는 다양한 작업자 집단에게 시각자료 기반 교육이 적합하다는 근거로 활용될 수 있다. 표 2에 제시된 바와 같이, VR 콘텐츠를 활용한 교육이 가장 높은 교육 효과를 나타냈으며, 사진 기반 시나리오와 인포그래픽도 각각 유의미한 점수 향상을 보였다. 이는 시각자료의 유형에 따라 학습 성과에 차이가 발생함을 의미한다.

[표 1] 위험성평가 특성 분석 결과

시각도구 기반 KYT 교육의 효과성을 검증하기 위해 위험 인식 변화, 사고 예방 행동 변화, 교육 만족도 등을 중심으로 분석을 수행하였다. 분석 대상은 울산 지역의 중소 제조업 근로자 30

구분	인원수	평균 위험 인식 점수	평균 사고예방 행동 점수	만족도
텍스트 교육군	15명	3.61 → 3.80	변화 없음 또는 소폭 개선	3.80
사진 기반 시나리오	5명	3.61 → 4.45	약 20% 개선	4.45
인포그래픽	5명	3.61 → 4.52	약 25% 개선	4.52
VR 콘텐츠	5명	3.61 → 4.63	약 30% 이상 개선	4.63

명이며, 실험군(시각도구 활용 교육)과 대조군(텍스트 중심 교육)으로 나뉘어 교육 전후 비교가 이루어졌다. 모든 수치는 SPSS 26.0을 활용한 대응표본 t-검정을 통해 통계적으로 검증되었다.

위험 인식 변화 측면에서는 시각도구 교육군이 교육 전 평균 3.61점에서 교육 후 4.53점으로 유의미한 향상을 보였으며 ($p<.01$), 대조군 대비 상승 폭도 컸다. 사고 예방 행동에 있어서도 시각도구 교육군은 사전 점검, 개인 보호구 착용, 비상 대처 행동 등 주요 항목에서 교육 전 대비 약 25% 이상의 점수 상승을 나타냈다. 특히 실제 상황에 적용 가능한 대처 행동 항목에서 두드러진 차이를 보였으며, 이는 시각자료의 현실감이 학습 이입도를 높였음을 시사한다.

교육 만족도 분석에서는 시각도구 교육군의 평균 점수가 4.6점을 상회하였으며, “이해가 쉬웠다”, “현장에 바로 적용할 수 있다”는 항목에서 높은 평가를 받았다. 반면 텍스트 중심 교육군은 평균 3.8점 수준에 머물렀으며, 특히 비전공자 및 외국인 작업자에게는 교육 효과가 낮은 것으로 나타났다.

이상의 분석 결과는 시각적 도구를 활용한 KYT 교육이 위험

인식, 행동 변화, 교육 만족도 측면에서 효과적이라는 것을 실증적으로 입증하며, 현장 중심의 교육 개선에 시사점을 제공한다. 또한 이러한 결과는 초심자, 다문화 인력, 비숙련 근로자 등을 포함하는 다양한 작업자 집단에게 시각자료 기반 교육이 적합하다는 근거로 활용될 수 있다.

5. 결론 (Conclusion)

본 논문에서는 시각적 도구를 활용한 위험성평가 교육의 효과를 실증적으로 분석함으로써, 전통적인 텍스트 중심 교육의 한계를 극복할 수 있는 대안을 제시하였다. 연구 결과, 인포그래픽, 사진 기반 시나리오, VR 콘텐츠 등을 활용한 교육은 위험 인식 제고, 사고예방 행동 변화, 교육 만족도 측면에서 텍스트 기반 교육보다 우수한 성과를 나타냈다. 이러한 결과는 향후 KYT 교육 및 산업안전교육 과정 전반에서 시각 중심 콘텐츠의 확대 적용 필요성을 시사한다. 또한, 시각적 도구는 작업자 개인의 특성(연령, 언어, 작업경험 등)에 관계없이 직관적으로 정보를 전달할 수 있다는 점에서 산업재해 예방 교육의 보편적 수단으로 기능할 수 있다. 향후 연구에서는 다양한 산업군, 연령층, 직무별 대상자 확대와 함께, 시각도구 콘텐츠의 유형별 효과 비교, 지속적인 학습 효과 유지 여부 등의 심층적 분석이 추가될 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 시각적 도구를 활용한 KYT(위험예지훈련) 교육의 효과성에 대한 연구. 한국산학기술학회 춘계 학술대회 논문집. 2024
- [2] C. Thompson, M. Harris, and J. Walker, "Visual Aids in Occupational Safety Training: A Comparative Study," *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 50, pp. 45–52, 2019. DOI: 10.1016/j.ergon.2019.03.001
- [3] A. Smith and B. Jones, "Risk Assessment and Management in Industrial Settings," *Journal of Safety Engineering*, vol. 10, no. 2, pp. 123–130, 2018. DOI: 10.1016/j.jseng.2018.01.002
- [4] E. Garcia and F. Lopez, "Effectiveness of Visual Learning in Workplace Safety Programs," *Journal of Applied Ergonomics*, vol. 45, no. 4, pp. 356–362, 2020. DOI: 10.1016/j.apergo.2013.12.014