

제50회 산업안전보건 강조주간 세미나
미래 산업안전보건교육의 발전 방향

2017. 7.

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건교육원



미래 산업안전보건교육의 발전 방향 세부 일정

시간	진행순서	비고
09:30~10:00	등록	—
10:00~10:10	인사말씀	교육원장
10:10~10:35	VR/AR을 활용한 미래 산업안전보건교육 발전 방향	멀티캠퍼스 원종서 연구원
10:35~11:00	VR을 활용한 안전 스마트 훈련 기업 사례	POSCO 인재창조원 김창수 박사
11:00~11:25	이러닝 분야의 VR 도입 기법 및 사례	에듀인컴 김정숙 대표
11:25~11:40	VR을 통한 안전보건교육 도입 방안	교육원 전종진 부장
11:40~12:00	질의 · 응답 및 종합토론	—
12:00	폐회	—

→ CONTENTS

미래 산업안전보건교육의 발전 방향

1. VR/AR을 활용한 미래 산업안전보건교육 발전 방향 1

멀티캠퍼스 원 종 서 연구원

2. VR을 활용한 안전 스마트 훈련 기업 사례 23

POSCO 인재창조원 김 창 수 박사

3. 이러닝 분야의 VR 도입 기법 및 사례 37

에듀인컴 김 정 숙 대표

4. VR을 통한 안전보건교육 도입 방안 49

교육원 전 종 진 부장

1

VR/AR을 활용한 미래 산업안전보건교육 발전 방향

멀티캠퍼스
원 종 서 연구원

제 50회 산업안전보건강조주간 안전보건 세미나

Edutech를 활용한 미래안전교육 변화 방향

- VR(Virtual Reality)기반 가상안전교육 중심으로 -



미티캠퍼스
리미티드

삼성그룹
기업교육
전문기업



글로벌 어학평가
전문회사
(OPIC 주관사,
외국어 평가 자회사
美 LTI 보유)



2006.11
코스닥
상장



2015. 11
삼성SDS
멀티캠퍼스
인수



국내 NO.1
기업교육
회사
(16년 노동부 주관
기관인증평가 최우수
3년 인증 획득)



2017.5.31
안전보건
교육위탁
기관 등록
(고용노동부)



미티캠퍼스
리미티드

컨설팅부터 콘텐츠, 솔루션까지
기업교육의 모든 것을 제공하는

Total HR Service회사

Design Your Value

I 일터 변화

산업안전보건강조주간 50
The 50th Safety & Health Week

Industry 4.0 시대! 우리의 일터는 어떻게 변하고 있는가?

1. 무엇이 달라지고 있는가?

초연결·초지능

모든 사물과 사람이 인터넷으로 연결되어 특정 국가 혹은 공동체가 하나의 거대한 가상 공장이 되는 사회

			
제 1차 산업혁명	제 2차 산업혁명	제 3차 산업혁명	제 4차 산업혁명
18세기	19~20세기 초	20세기 후반	2015년~
증기기관 기반의 기계화 혁명	전기 에너지 기반의 대량생산 혁명	컴퓨터와 인터넷기반의 지식정보 혁명	IoT/CPS/인공지능 기반의 만물초지능 혁명
증기기관을 활용하여 영국의 섬유공업이 거대산업화	공장에 전력이 보급되어 벨트 컨베이어를 사용한 대량생산보급	인터넷과 스마트 혁명으로 미국주도의 글로벌 IT기업 부상	사람, 사물, 공간을 초연결·초지능화하여 산업구조 사회 시스템 혁신

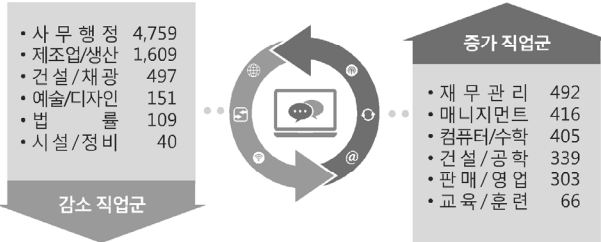
출처: 정보통신기술진흥센터

미래이슈퍼스 4

Industry 4.0 시대! 우리의 일터는 어떻게 변하고 있는가?

2. 일터에서의 변화는?

직업군별 일자리의 변화(2015-2020)

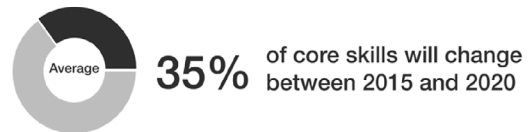


- 향후 5년 내에 약 710만 개의 일자리 사라지고 200만 개의 일자리 창출
- 로봇, 인공지능 등의 기술 혁신에 의해 단순 반복적 사무 행정, 저숙련(Low-skills) 업무는 대체 예정

출처 : World Economic Forum(2016), The Future of Jobs

Core Skill의 파괴

• 향후 5년 내에 기존 Core Skill의 35%가 새로운 Skill로 대체



Disruption across countries and industries

43% Financial Services & Investors
42% Basic & Infrastructure
39% Mobility

48% Italy
42% India
41% China
41% Turkey
39% South Africa
39% Germany
38% France
37% Mexico

35% Information & Communication Technology
33% Professional Services
30% Energy
30% Consumer
29% Health
27% Media, Entertainment & Information

31% Brazil
29% United States
28% United Kingdom
27% Australia
25% Japan
21% Gulf Cooperation Council
19% ASEAN

Average Disruption

Industry 4.0 시대! 우리의 일터는 어떻게 변하고 있는가?

3. 인재들은 어떻게 변화해야 하는가?

정보기술-기업가정신-기본소양을 갖춘 스마트 新인류



[참고] 4차 산업혁명 시대, 인재에게 필요한 미래 역량

2020년 직업인에게 요구되는 미래 역량

[Top 10 Skills in 2020, WEF]

1. 복합적 문제 해결 능력 Complex Problem Solving
2. 비판적 사고력 Critical Thinking
3. 창의력 Creativity
4. 인적자원관리능력 People Management
5. 대인관계능력 Coordination with Others
6. 감성지능 Emotional Intelligence
7. 결정력 Judgement Decision Making
8. 근무 방향성 Service Orientation
9. 협상력 Negotiation
10. 융통성 Cognitive Flexibility

WORLD
ECONOMIC
FORUM

기계가 대체할 수 없는
인간 고유 역량에 대한 요구는 증가



획일적이지 않은
문제인식 역량



다양성의 가치를
조화하는 대안도출역량



기계와의 협력적
소통 역량

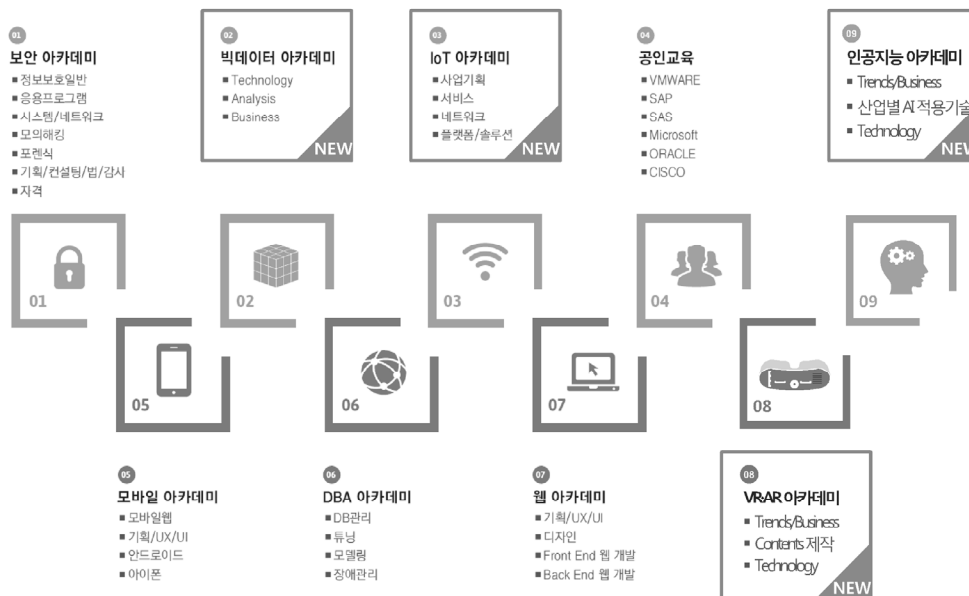
출처 : World Economic Forum(2017), The Future of Jobs

출처 : 안상진(2016). 미래이슈보고서, 한국과학기술기획평가원(KISTEP)

산업안전보건강조주간 50th
The 50th Safety & Health Week

Industry 4.0 시대! 우리의 일터는 어떻게 변하고 있는가?

4. IT 교육 수요의 증가

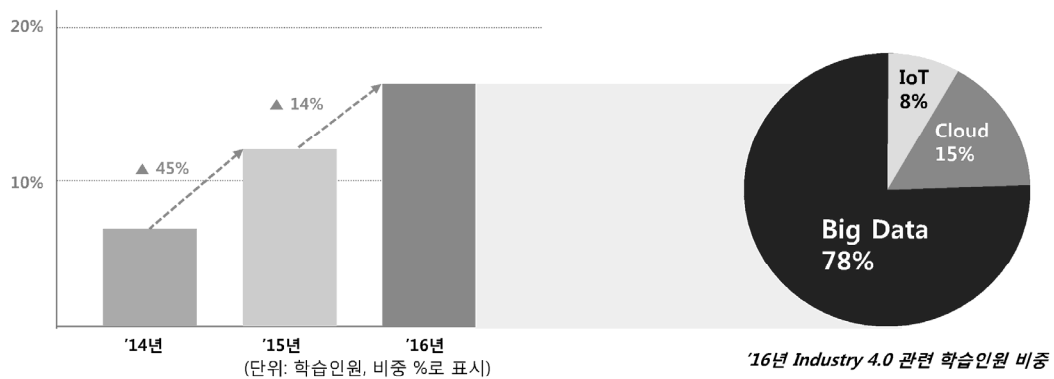


[참고] 관련 교육 수요 변화 추이

발 빠르게 움직이는
IT전문가들

멀티캠퍼스 IT 분야 집합교육 과정 수강 추이를 분석한 결과 이미 3년 전부터 사물인터넷(IoT), Big Data 분석 및 설계, VR&AR 등 Industry 4.0 관련 과정 수강률 급증 추세

최근 3개년간 멀티캠퍼스 IT 분야 집합교육 수강 인원 추이



출처: 멀티캠퍼스 집합교육 데이터, 2014~2016

멀티캠퍼스
그룹

Design Your Value

II 기업교육 트렌드

1. 글로벌 HRD 트렌드

Learner 관점



- Learning Agility
- 진단/평가 중요성 강화

Learning Design 관점



- 워크플레이스러닝
- 빅데이터 기반 맞춤형 학습
- Blended/ Flipped Learning

Learning Tech 관점



- VR, AR확산과 몰입형 학습
- 클라우드 기반 LMS 서비스
- 스마트 러닝의 가속화

디지털리퍼스 11

개인화, 현장학습 강화를 지원하는 에듀테크의 부상

VR

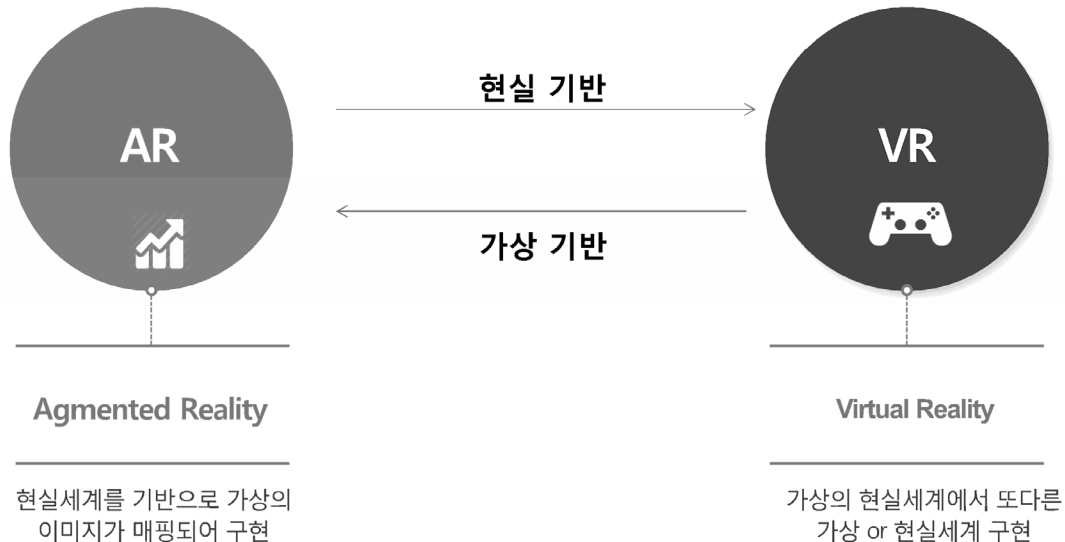
AR

Cloud LMS

Big Data

(이미지 출처: 연합뉴스)

4. VR, AR 개념 정의



최근에는 MR (Mixed Reality) 개념이 등장하여 현실, 비현실의 경계 파괴

다트캐퍼스 15

5. VR Learning Concept

개념학습 (Concept Learning)

주요 상황 별 CG 등 합성을 통한 안전 사고 예방을 위한 기본 정보 전달

360 VR(Virtual Reality)을 활용한 가상 현장 교육 제공

: 학습자가 현장에 있는 듯한 리얼한 환경을 구현하여 전체 프로세스에 대한 이해도를 높이고 몰입도를 증가시키는 방법으로 구현



기술학습 (Technique Learning)

실제 작업장에서 발생할 수 있는 위험 상황 모의 시뮬레이션 학습 (몰입 체험학습)

HMD (Head Mounted Display + Bluetooth Controller) 활용한 인터랙티브 환경 구현

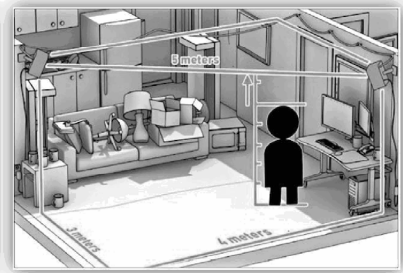
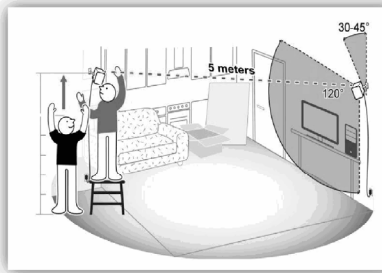
: 각 사업장 환경에서 발생할 수 있는 각종 사고에 대한 학습자 별 양방향 인터랙션 플레이를 통해 실제 상황에서 필요한 기술학습 체험



다트캐퍼스 16

[참고] 기술학습 인터페이스 구성

모션 인식 센서 설치 및 실습 전용 공간 구성

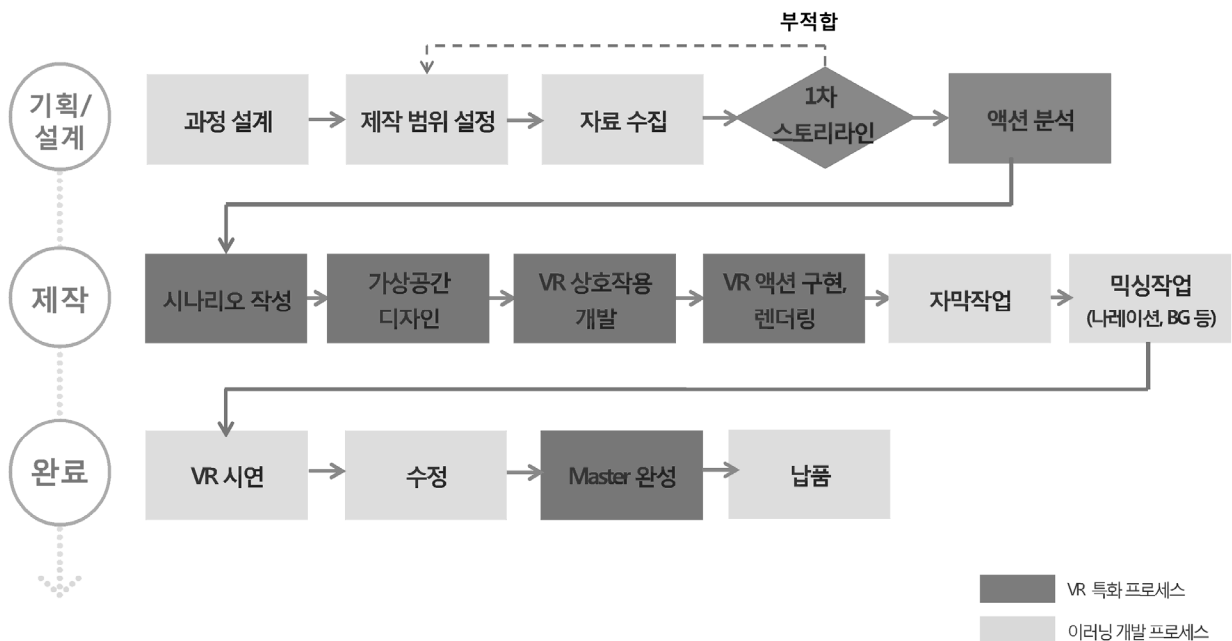


- 실제 작업이 이루어지는 공간과 동일한 조건의 공간에서 VR컨텐츠 및 인프라를 기반으로 가상현실 실습 진행
- 실습공간 內 공유 디스플레이를 통해 실습자의 학습내용에 대한 관찰과 사전학습이 가능하도록 설계
- 공간 모서리 부분에 HMD 및 컨트롤러의 정확한 위치를 인식할 수 있는 모션 감지 센서를 설치
(공간규격: 가로 4M* 세로 3M* 높이 2M 공간)

디지털팩터스 17

Industry 4.0 시대! 기업교육, 어떻게 변하고 있는가?

6. VR Contents Development Process



디지털팩터스 18

Design Your Value

III 추진 사례 소개

산업안전보건강조주간 50
The 50th Safety & Health Week

추진사례 및 최신 트렌드 소개

1. 안전교육 Edutech 적용 사례

구분	건설	화학	서비스	생명/바이오
경험	체험관 구축 및 VR콘텐츠 개발	체험관 구축	체험관 구축	VR콘텐츠 개발
컨셉	- 위험예지능력 향상 - 건설 맞춤형 체험교육관 구축 - 상시 교육체계 수립	- 실제 명확한 교육 목적을 갖는 콘텐츠 개발 - 체험 중심의 교육 콘텐츠 - 디지털 매체 활용	- 학생 단체를 위한 체험형 아이템 - 생활안전 체험 중심 구성	배양공정에 대한 가상체험
규모	300평	180평	166평	-
기간	발주 후 1.5개월	발주 후 약 1.4개월	발주 후 약 2개월	약 2.5개월
구성	- 체험교육장 (3실), 로비, 과장운영본부 등 - 가상체험관 (3D 영상관) - 전도, 협착 → VR전환 - 심폐소생 마네킹, 제세동기, 등 - 현판 제작 및 설치	- 체험교육장(5실), 접견실 등 - 협착체험 - 가상안전 (지적 확인 체험) - 응급처치 (심폐소생) - 열/ 연기 탈출 체험 - 화학물질 안전 (MSDS 등)	- 지진 체험 - 심폐소생술 체험 - 열연기 탈출 (2개 트랙) - 오리엔테이션 룸 - 설명 패널	기어 360 VR 활용 배양공정 콘텐츠
운영 형태	- 체험관 구축 - 체험교육 집합과정 개발 - VOD 영상 및 가상현실 콘텐츠 개발 - 체험관 관리 (인력 파견 운영) - VR 콘텐츠 (추락, 크레인)	- 체험관 구축 - 강사 운영 매뉴얼	- 체험관 구축 - 온라인 교육포털 (협의중) - 교육 운영 (협의중)	1차 콘텐츠 개발 완료 (배양공정) 2차 콘텐츠 개발

2. 건설분야 사례



▶ 제2 안전체험교육장

- ① 안전모 충격 체험
- ② 안전대 매달리기 체험
- ③ 전기 감전 체험
- ④ 가설 분전반 체험
- ⑤ 전격 방지기 체험
- ⑥ 음주 체험



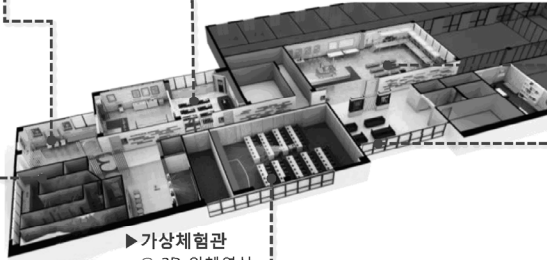
▶ CPR/AED교육장

- ① 심폐소생술 체험



▶ 제1 안전체험교육장

- ① 발판 미끄러짐 체험
- ② 불량발판 전도 체험
- ③ 과적에 의한 붕괴 체험
- ④ B/T 비계 전도 체험
- ⑤ 사다리 전도 체험
- ⑥ 지게차 넘어짐
- ⑦ 화물 떨어짐
- ⑧ 지게차 협착



▶ 제3 안전체험교육장

- ① 밀폐공간/화재대피 체험



▶ 가상체험관

- ① 3D 입체영상
- ② 위험예지 가상현실영상



▶ 1인설업 재해 통계



2-1. 건설분야 사례



Key Plan



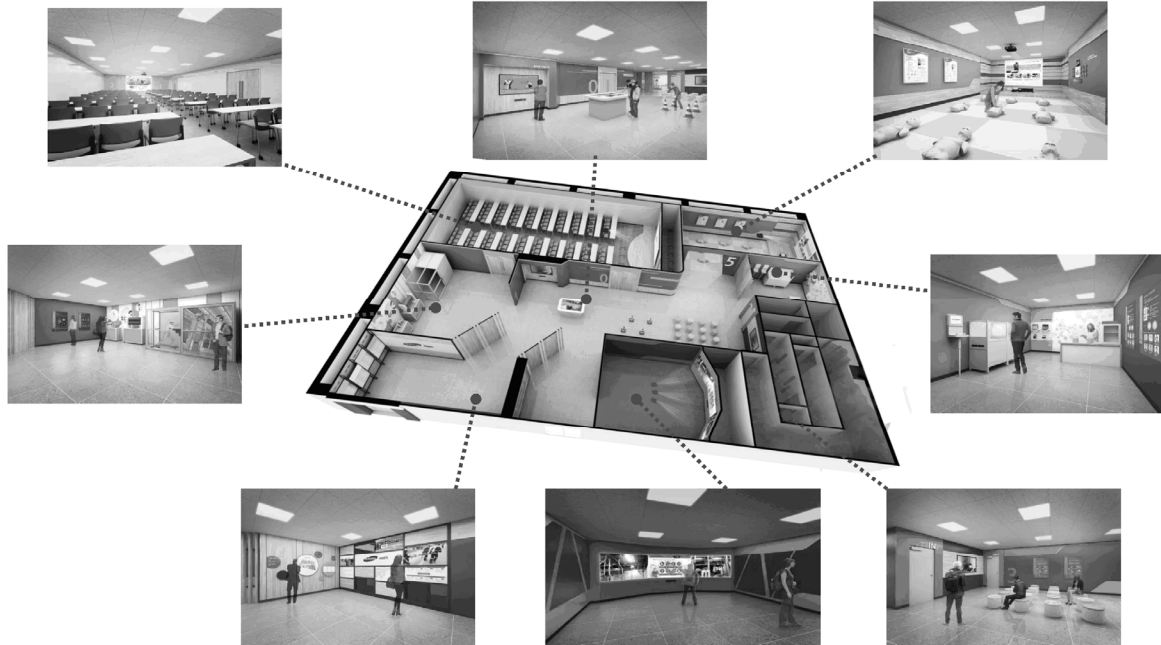
▶ 교육 목적 - 위험 예지 능력의 향상

- ▶ 교육 내용 - 직접 체험하기 어려운 건설업 재해를 3D 입체영상을 통해 간접 체험
- 건설현장에서 위험요소를 찾아 없애는 가상현실(VR) 위험예지 훈련

산업안전보건강조주간
The 50th Safety & Health Week

추진사례 및 최신 트렌드 소개

3. 화학 분야 사례



인티렉스
인

산업안전보건강조주간
The 50th Safety & Health Week

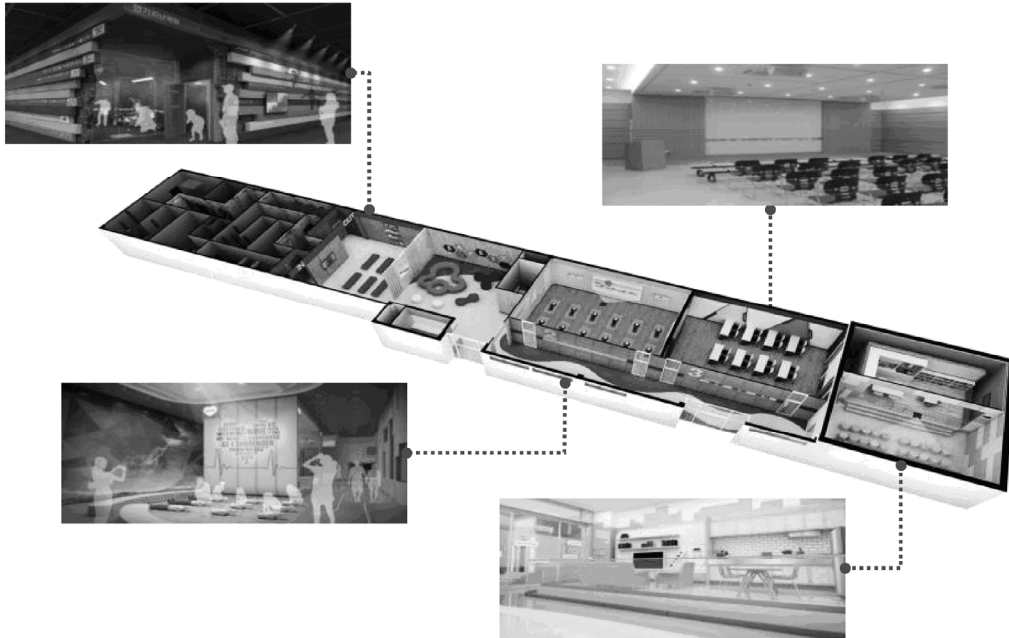
추진사례 및 최신 트렌드 소개

3-1. 화학 사례



인티렉스
인

4. 서비스 분야 사례



디지털퍼스
온

5. 교육 운영

체험교육관 운영 방향은 안전환경 통합관리시스템을 기반으로 On/Off를 연계한 교육운영 및 체계적 관리를 통해 안전환경 그룹의 Safety Control Tower 핵심 기능 수행을 지원



6. 온라인 안전체험관

가상체험 6대 아이템: 소화기, 심폐소생술, 엘리베이터탈출, 완강기사용법, 제세동기 사용법, 지게차 작업

- PC 기반 안전환경 시뮬레이션 체험교육서비스 제공
- 6대 가상체험 아이템 적용 후 생활안전 등 3D 기반 다양한 안전환경 체험 콘텐츠 추가 탑재/ 운영



27

메티캠퍼스
METICAMPUS

7. VR 콘텐츠 적용

360영상 기반의 VR 플랜트 투어

| 업무 현장에 대한 실제적 경험 제공 |

- 3D 플랜트 MAP 제작 및 네비게이션 기능(이동포함) 적용
- 층별 주요 작업 공간(8개 스팟)에 대한 360도 영상 촬영 및 편집



3D 플랜트 MAP



작업공간별 360도 영상

실시간 상호작용 기반의 VR 체험학습

| 가상 현실 내 실제 조작체험을 통한 문제해결 |

- 접종 단계의 피펫 조작 훈련에 대한 3D 시뮬레이션 구현
- 센서를 활용, 학습자 동작을 수치화하여 업무 숙련도 예측



3D 가상 공간



MR 시뮬레이션 구현 기기

28

메티캠퍼스
METICAMPUS

8. 선박안전 VR Learning

선박 사고 시 구명조끼 착용 및 탈출요령에 대한 선박안전 VR을 개발, 운영하고 있습니다

시작_Start



MISSION_01 구명조끼 착용



MISSION_02 탈출



MISSION_03 구명정 뱃치기



끝_End



29

9. 항공안전 VR Learning

비행 중 발생 할 수 있는 안전사고에 대해 지상, 해상 탈출 시뮬레이션을 통한 항공안전 VR 교육

시작_Start



MISSION_01 화재발생



MISSION_02 탈출



끝_End



30

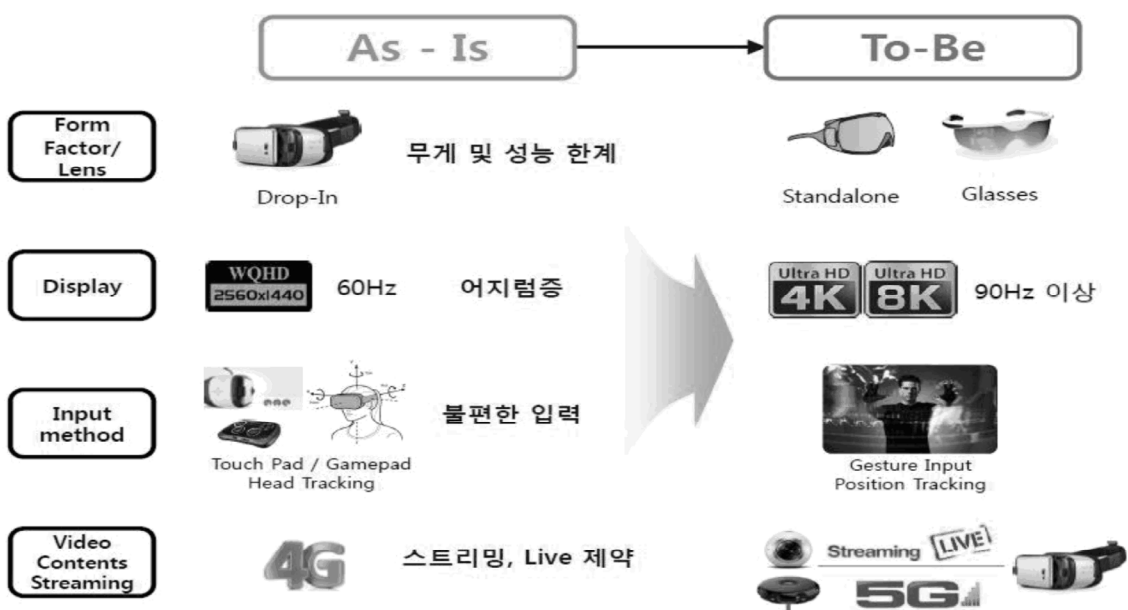
Design Your Value

IV

VR Learning 연계 미래
안전교육 발전모습산업안전보건강조주간 50
The 50th Safety & Health Week

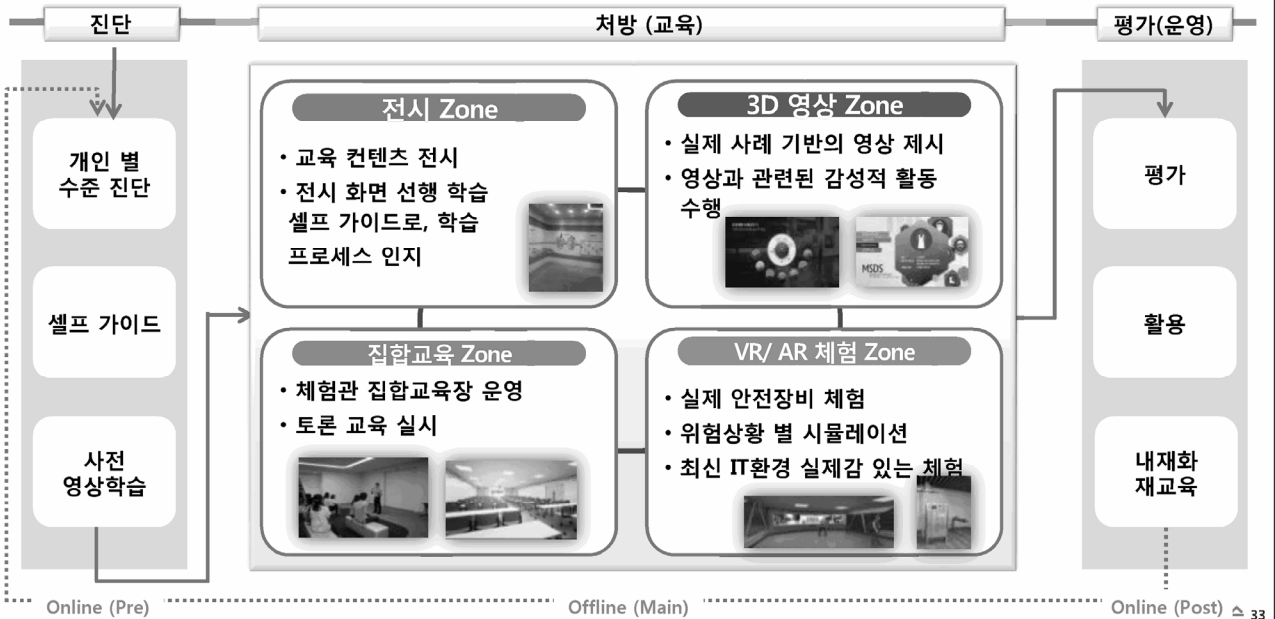
미래 안전교육 발전모습

1. Technology Innovation



2. O2O를 연계한 안전교육

온라인과 오프라인 학습을 연계한 O2O 형태 안전교육



3. 산학연 협업을 통한 안전환경교육 Eco-System

Effectiveness

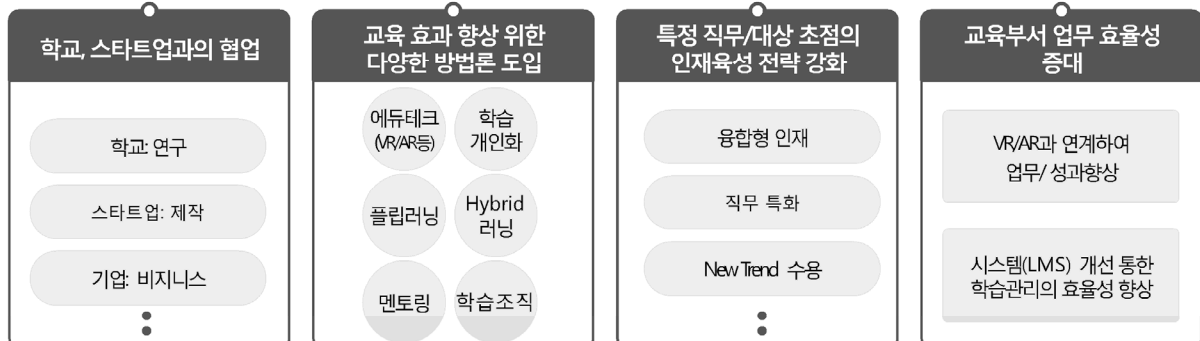
“ 교육 활동의 목표 달성도로, 교육이 조직 성과 개선에 미치는 영향 정도 ”

효과성

효율성

Efficiency

“ 교육 활동 전개를 위해 투입되는 자원 대비 산출 정도 ”



Design Your Value

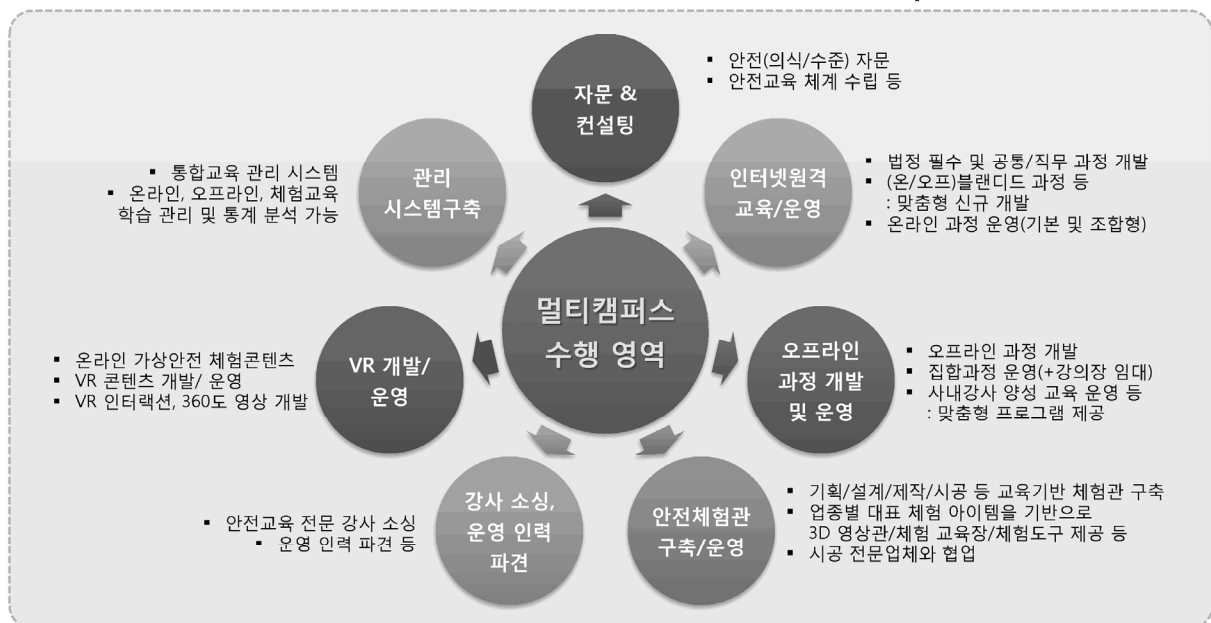
V 멀티캠퍼스 안전환경교육서비스

산업안전보건강조주간 50th
The 50th Safety & Health Week

멀티캠퍼스 안전환경 교육 서비스

1. 멀티캠퍼스 안전환경 교육 통합 솔루션

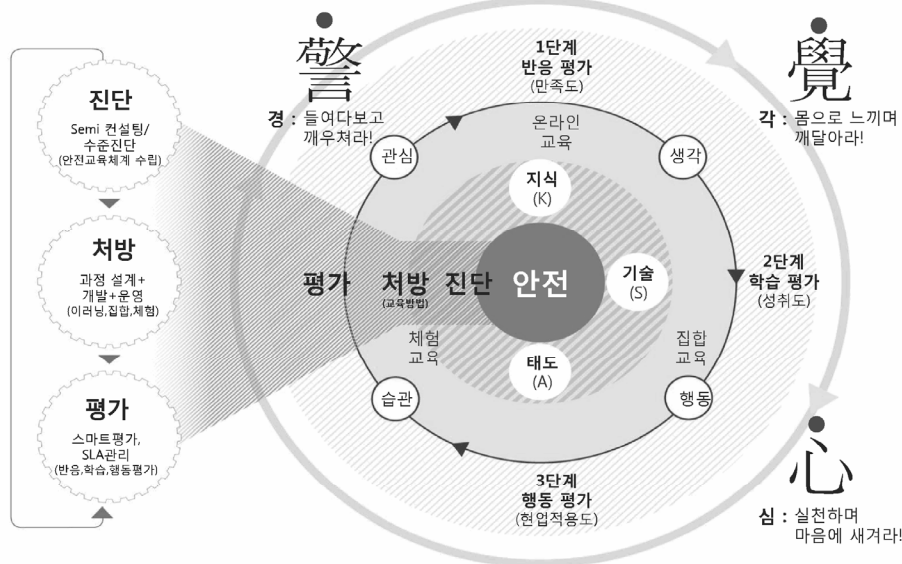
안전환경 교육 효과 극대화를 위해 통합적인 솔루션 관점에서의 One-Stop Service를 제공합니다.



2. 멀티캠퍼스 안전환경 교육 서비스 모델

안전 경각심 교육 서비스 모델

안전은 곧 생명입니다. 소중한 생명을 위한 안전 교육 프로그램



37

멀티캠퍼스
MULTICAMPUS

3. 안전환경 교육 포털

멀티캠퍼스 안전환경 통합관리 시스템



주요 기능

※ Multi-SMS (Safety Management System)란?

- 멀티캠퍼스 안전환경 통합관리 시스템으로 온/오프라인 연계 안전환경 전반에 대한 통합관리 및 체계적 교육 운영 가능

- 01 법정필수교육(안전·보건)에 대한 최신 정보 제공
- 02 교육과정 신청, 수강현황 확인 및 과정 수강
- 03 안전보건 및 직무교육 부문 과정 안내
 - 근로자정기 법정안전 직무교육 (사무직/사무직외, 관리감독자, 신규채용 시 교육 등)
 - 관리책임자 및 안전관리자 직무교육
- 04 실시간 시뮬레이션 기반의 가상안전을 체험 할 수 있는 가상 안전체험관 운영

38

멀티캠퍼스
MULTICAMPUS

4. 안전보건교육위탁기관 등록

위탁기관 등록증

제2017-180021호

안전보건교육위탁기관 등록증

사업장명 (장소)	(주)멀티캠퍼스	
대표자 성명	김대희	생년월일
소재지	서울특별시 강남구 언주로 508상복회관 17층	전화번호 02-6262-9376

「산업안전보건법」 제31조제5항 및 같은 법 시행규칙 제34조제1항에 따라 안전 보건 교육위탁기관으로 등록하였음을 증명합니다.

2017. 5. 31

서울지방고용노동청



대상별 학습시간

교육구분	교육대상	학습시간
정기교육	관리감독자	16시간 (연간)
	일반(사무관매직)	3시간 (분기별)
	일반(사무관매직 외)	6시간 (분기별)
채용 시 교육 (건설업 제외)	신규채용자	8시간
	일용직근로자	1시간
작업내용 변경 시 교육	일용직근로자 외	2시간
	일용직근로자	1시간
특별교육	일용근로자 외	16시간 ※ 단기간작업 2시간

안전보건교육 인터넷 위탁교육 법 개정

구분	개정 前	개정 後
규정	인터넷원격훈련은 사업주 주관으로 운영	안전보건교육 등록기관에 한하여 위탁 인터넷원격훈련 가능
서비스형태	시스템 임대 형태	위탁운영서비스 (시스템/콘텐츠/교육운영)

※ 인터넷원격훈련에 대한 세부기준 명확화

39

멀티캠퍼스
MULTICAMPUS

THANK YOU
감사합니다

www.multicampus.com

서울특별시 강남구 언주로 508. 상록회관 16층

(주)멀티캠퍼스

Tel. 02-6262-9376, HP. 010-9349-5679

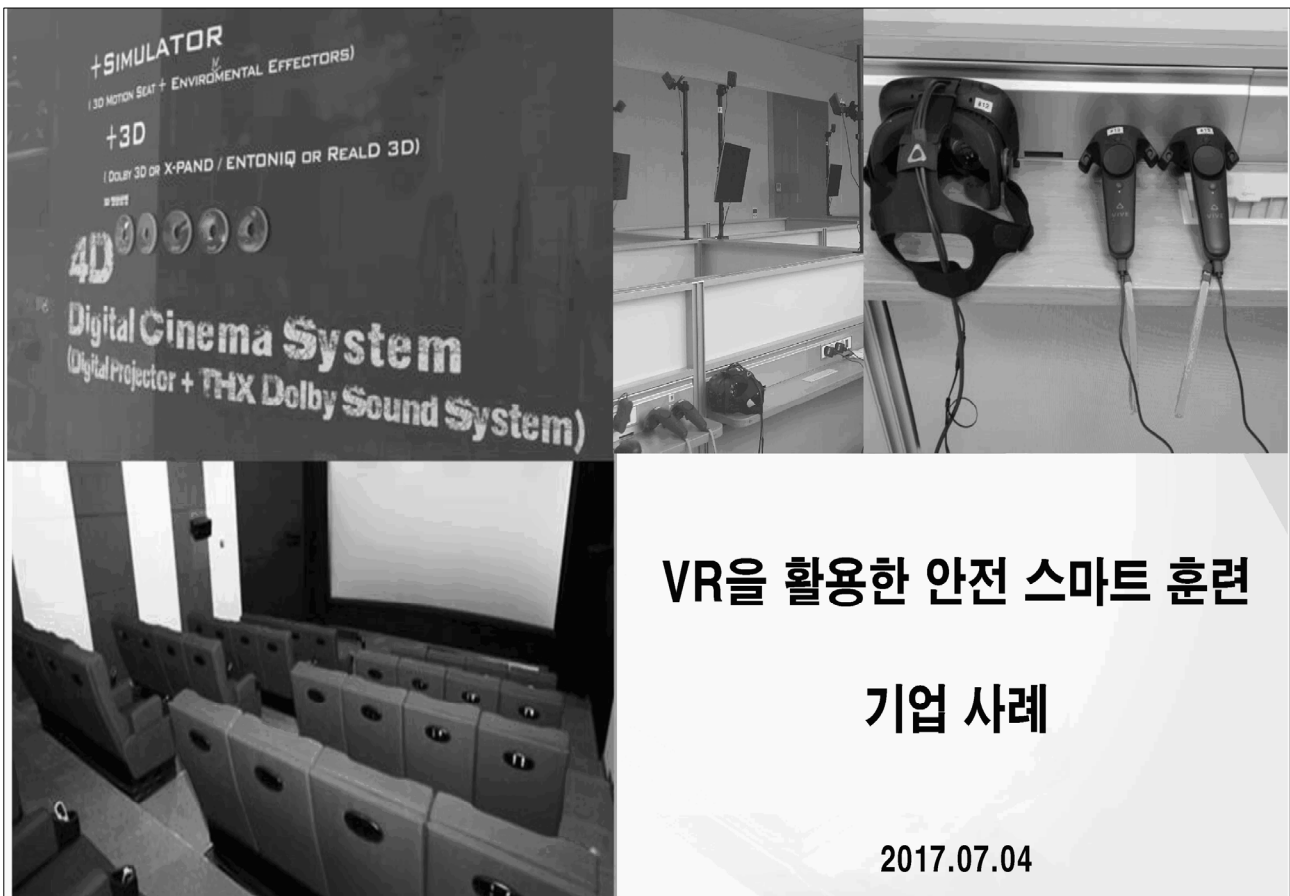
E-mail. Jongseo.won@multicampus.com

2

VR을 활용한 안전 스마트 훈련 기업 사례

POSCO 인재창조원

김 창 수 박사



VR을 활용한 안전 스마트 훈련 기업 사례

2017.07.04

I. Executive Summary

1. 훈련과정의특장점

- 본 훈련과정은 스마트훈련의 “기술기반 유형”으로
 - ① 이러닝 이론학습,
 - ② 가상현실 단체체험, 개인체험
 - ③ 현업적용으로 구성하여 교육생의 학습효과성 제고
- 이러닝 콘텐츠와 VR콘텐츠는 제철소 및 건설현장의 실제 재해사례를 바탕으로 개발되어 있어, 교육생은 안전의 경각심을 가질 수 있음
- 학습과 현장의 Gap을 줄이기 위해 포스코 자체 개발한 learning follow-up 시스템을 활용, 교육생 Action Plan 작성과 실적 등록, 상사의 검토 및 평가로 학습전이를 높임



I. Executive Summary

2. 기존 인터넷훈련과의 차별성 및 특성화

- 이러닝 콘텐츠와 4D 가상현실 (단체)체험 콘텐츠, HMD_VR (개인)체험 콘텐츠와 연계성
- 이러닝 콘텐츠는 포스코 10대 안전철칙별로 직원의 재해사례를 바탕으로 개발

	이러닝: 포스코 10대 안전철칙	4D VR 체험[단체]	VR 체험[개인]
1 단원	안전보호구 착용		
2 단원	계단통행시 핸드레일 사용		
3 단원	차량 모든 좌석 안전벨트 착용		
4 단원	건널목 일단정지 및 제한속도 준수		
5 단원	안전장치 임의해체 금지		
6 단원	작업전 TBM 작업중 지적확인		
7 단원	고소작업 안전벨트 착용	건설재해	추락재해
8 단원	가동설비 임의접근 금지	협착재해	협착재해
9 단원	전기작업전 전원 차단 및 검전	전기재해	감전재해
10 단원	밀폐공간 산소 및 유해가스 검지	가스재해	질식/폭발재해



[건설재해]



[협착재해]



[전기재해]



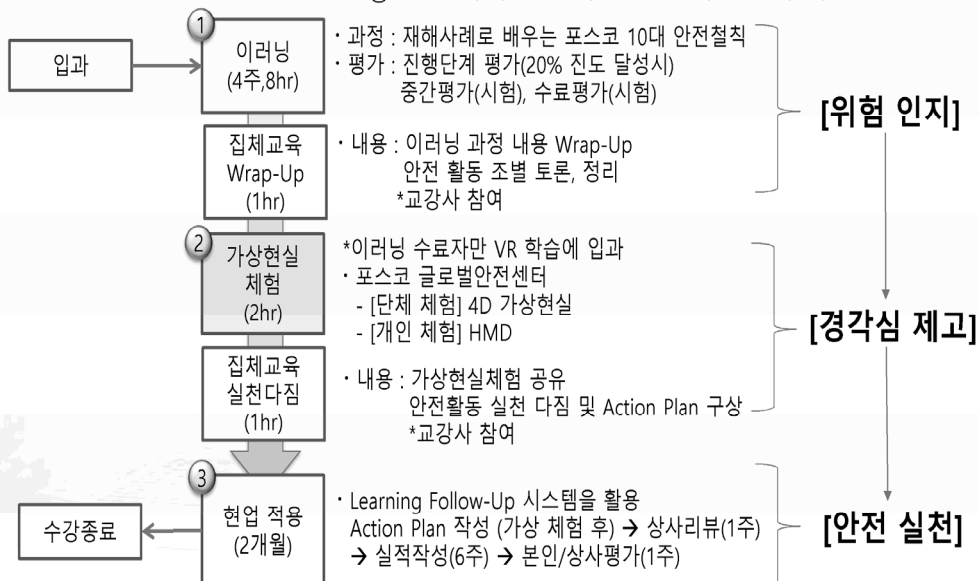
[가스재해]

2/23

I. Executive Summary

2. 기존 인터넷훈련과의 차별성 및 특성화

- 일회성 인터넷훈련이 아니라, ① 포스코 10대 안전철칙 학습 ② 가상현실 체험한 결과가 ③ 현업에서 실천하는 프로세스를 구축



3/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

1. 과정 기획의 적정성 ▶▶ 스마트훈련 기획 목적 타당성

○ 도입배경

고용노동부와 직업능력심사평가원은...

직업훈련 성과 제고

첨단정보통신 기술활용
훈련과정 개발 장려

특성화된 교수설계 사용
훈련과정 개발 장려

창의적 훈련과정
개발 장려

정형화된 훈련과정
수강방식 탈피

교강사의 역할 강화

포스코인재창조원은

포스코 직원들은 실제 재해사례로 안전을 배우고,
4D VR(단체)체험, VR(개인)체험, 현장직책자의 지도하에 안전을 실천하는 등...
교육성과를 제고하고자 스마트훈련을 도입하고자 함

4/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

1. 과정 기획의 적정성 ▶▶ 스마트훈련 기획 목적 타당성

○ 안전교육에서 가상현실 체험 도입의 필요성

- 가상현실이란 컴퓨터 등을 사용한 인공적인 기술로 만들어낸 실제와 유사하지만 실제가 아닌 어떤 특정한 환경이나 상황을 의미.
- 가상현실의 교육적 활용은 약 60년 전에 비행시뮬레이션이 도입될 정도로 안전한 학습환경을 제공해야 하는 교육의 상황에 적용되어 왔음
- 가상현실 환경은 교육생에게 3차원의 영상을 통해 몰입감과 현존감을 토대로 학습효과를 높일 수 있는 장점이 있음
- 직원이 제철소 현장에 배치받아 업무를 수행하기 전에 안전학습환경인 가상현실 체험(단체+개인)을 통해 안전의식을 높일 필요가 있음

5/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

1. 과정 기획의 적정성 ▶▶ 훈련생 직업훈련 성과제고 노력

○ 기업에서 학습전이: 학습자 특성, 교육프로그램, 동료 상사의 지원, 조직 환경

- 최근 업무에서 70%, 다른 사람으로부터 20%, 형식적인 교육에서 10%, 즉 70:20:10의 새로운 패러다임
- 70%의 학습은 경험, 실험, 성찰을 통해 이루어지는 데, 본 훈련과정은 교육 후 현장에서 신입사원이 업무경험을 하면서 안전에 대한 성찰
- 20%의 코칭은 신입사원 훈련 후 LMS에서 “학습 Follow Up” 기능을 활용하여 안전에 대한 본인의 계획과 실천, 상사의 검토와 평가 등으로 안전의식 극대화



*2011년 학습 Follow-Up 개발

6/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

1. 과정 기획의 적정성 ▶▶ 스마트훈련 기획 분석결과 반영

○ 훈련과정 개발전략 및 운영 전략

- 경영진의 요구사항인 임직원의 안전에 대한 **경각심 고취**, **새로운 각오를 다지는 것에 교육목적을 둠**
- 현재 현장직 신입사원 교육프로그램 중 가상현실 체험 등 안전분야는 상대적으로 적은 비중
- 가상현실 사례와 연계된 이러닝 과정 개발 필요
- **VR 콘텐츠에 담겨 있는 중대재해사례를 예방할 수 있는 사내 원칙인 “포스코 10대 안전철칙”의 내용으로 구성**
- “포스코 10대 안전철칙”의 이러닝 내용도 현장의 실제 재해사례를 기반으로 개발하여 VR과 학습의 연계성을 강화
- 또한, 신입사원이 **현장경험이 없기 때문에** 현장에서 실제 발생한 재해사례를 바탕으로 학습하므로 **관련성이 제고되고 학습동기 유발**

7/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

2. 과정 전략의 적정성 ▶▶ 훈련목표 달성을 위한 기술기반 전략 우수성

○ 훈련생이 달성해야 할 수준

- 제철소에서 꼭 지켜야 하는 포스코 10대 안전철칙에 대한 내용 숙지
 - 1 단원: 안전보호구 착용
 - 2 단원: 계단통행시 핸드레일 사용
 - 3 단원: 차량 모든 좌석 안전벨트 착용
 - 4 단원: 건물목 일단정지 및 제한속도 준수
 - 5 단원: 안전장치 임의해체 금지
 - 6 단원: 작업전 TBM 작업중 지적확인
 - 7 단원: 고소작업 안전벨트 착용
 - 8 단원: 가동설비 임의접근 금지
 - 9 단원: 전기작업전 전원 차단 및 검전
 - 10 단원: 밀폐공간 산소 및 유해가스 검지
- 포스코 10대 안전철칙별 중대재해 사례의 심각성 인지
- VR 체험을 통한 안전 재해 경각심 고취
- 포스코 10대 안전철칙 현장에서 실행

8/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

2. 과정 전략의 적정성 ▶▶ 훈련목표 달성을 위한 기술기반 전략 우수성

○ 기존 인터넷훈련과의 차별성 및 특성화

- 이러닝 콘텐츠와 가상현실 체험 콘텐츠와 연계성

	이러닝: 포스코 10대 안전철칙	4D VR 체험[단체]	VR 체험[개인]
1 단원	안전보호구 착용		
2 단원	계단통행시 핸드레일 사용		
3 단원	차량 모든 좌석 안전벨트 착용		
4 단원	건물목 일단정지 및 제한속도 준수		
5 단원	안전장치 임의해체 금지		
6 단원	작업전 TBM 작업중 지적확인		
7 단원	고소작업 안전벨트 착용	건설재해	추락재해
8 단원	가동설비 임의접근 금지	협착재해	협착재해
9 단원	전기작업전 전원 차단 및 검전	전기재해	감전재해
10 단원	밀폐공간 산소 및 유해가스 검지	가스재해	질식/폭발재해



9/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

2. 과정 전략의 적정성 ▶▶ 기술기반 전략의 개발전략과 운영전략 적정성

○ 스마트훈련의 효과적 진행을 위한 개발전략 및 운영전략

- 스마트훈련의 개발 전략 : 기존의 구축된 HW, SW 활용하여 이러닝 연계 개발



10/23

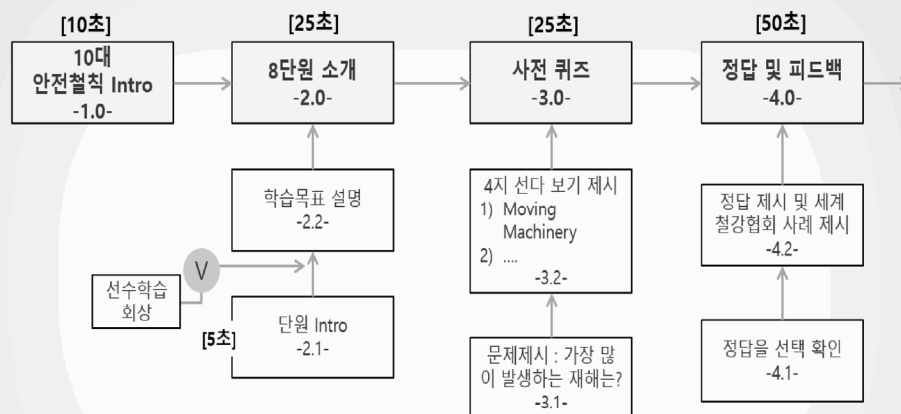
II. 과정 설계 및 운영 적정성

2. 과정 전략의 적정성 ▶▶ 기술기반 전략의 개발전략과 운영전략 적정성

○ 스마트훈련의 효과적 진행을 위한 개발전략 및 운영전략

- 체계적인 교수설계를 위해 Dick & Carry의 교수설계기법을 준수하여 개발을 진행함.

□ 주의 집중, 학습목표 제시, 퀴즈(1분 30초)



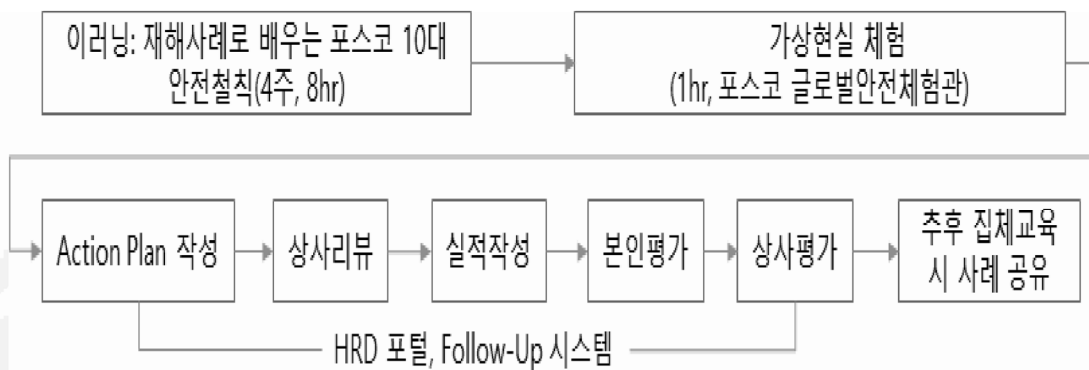
11/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

2. 과정 전략의 적정성 ▶▶ 기술기반 전략의 개발전략과 운영전략 적정성

○ 스마트훈련의 효과적 진행을 위한 개발전략 및 운영전략

-스마트훈련의 운영 전략 : 학습과 실행과의 Gap을 줄이기 위해, 현업적용도 평가 방법 도입.



12/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

3. 과정 실행의 적정성 ▶▶ 기술기반 전략 실행 계획 충실성

○ 과정 운영 전략

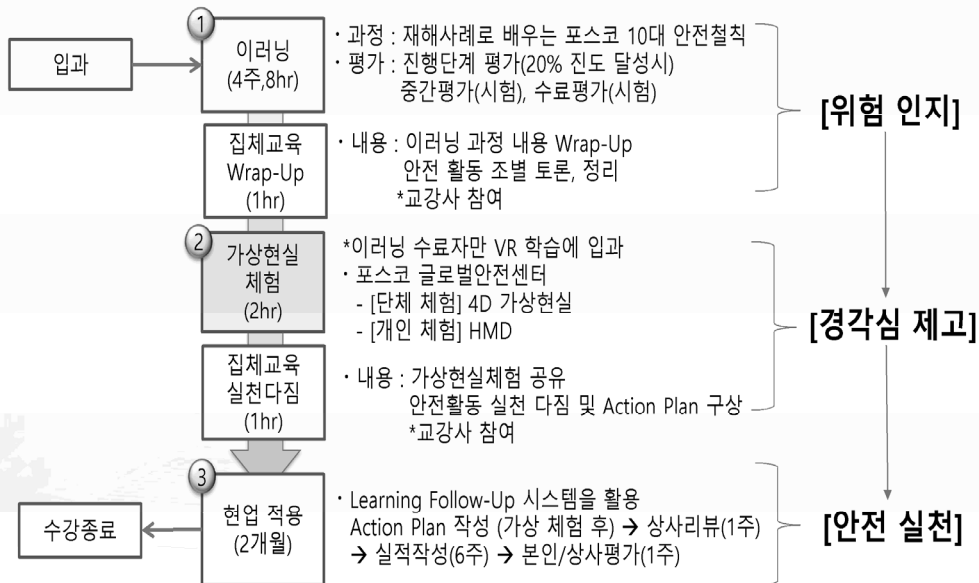
- 현장직 신입사원은 3개월 합숙훈련 중 “포스코 10대 안전철칙”을 1개월동안 인터넷원격훈련으로 학습
- 현장직 신입사원은 3개월 합숙훈련 중 마지막 달에 포스코글로벌안전센터의 가상현실체험실에서 약 2시간 동안 가상 체험
- 현장직 신입사원은 현업부서에 배치받아 OJT를 수행하면서 2개월 동안 안전활동수행 後 LMS의 학습 Follow-Up 시스템에 상사가 최종 평가를 해야 과정이 종료

13/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

3. 과정 실행의 적정성 ▶▶ 기술기반 전략 실행 계획 충실성

【 학습 흐름도 】



14/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

3. 과정 실행의 적정성 ▶▶ 기술기반 전략 실행 계획 충실성

【 평가전략 】

○ 수료 기준 : 인터넷원격훈련평가와 집체훈련평가 모두 수료시

구분		성취도 평가 (결과평가)	수행평가 (과정평가)	진도율
인터넷 원격훈련평가		진행평가, 중간평가, 수료평가 합산 60점 이상 수료 - 진행평가 비중 10%, - 중간평가 비중 30% - 수료평가 비중 60% * 평가 문항은 선다형, 진위형, 단답형으로 구성	-	80% 이상시
	가상현실 체험	-	가상현실 참여	100%시 참여
집체 훈련평가	현업적용도	-	교육생이 Action Plan 작성, 실적 작성 후, 상사평가 3점 이상시 수 료 (5점 만점)	상사평가 완료시

* 집체훈련평가는 가상현실 체험 후 현업적용도를 측정할 수 있는 학습 Follow-Up시스템에서 채점 가능

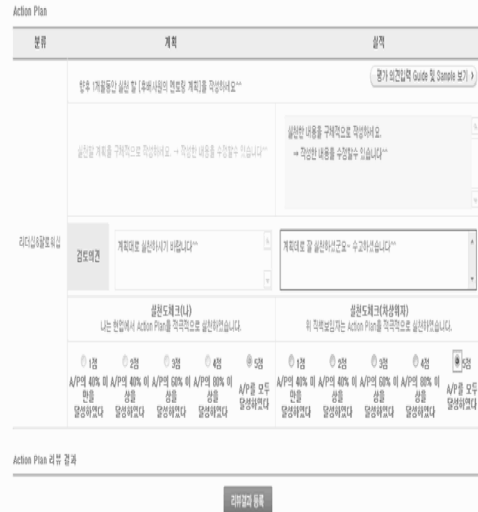
15/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

3. 과정 실행의 적정성 ▶▶ 훈련생 학습수행 및 평가활동 촉진을 위한 실행계획 우수성

【 학습 Follow-Up 시스템 화면 】

○ 이메일과 학습 Follow-Up 기능은 LMS에서 연동이 됨



16/23

II. 과정 설계 및 운영 적정성

4. 기술환경의 적정성 ▶▶ 기술구현의 안정성 및 현실성



4D 모션 의자



디지털 시네마 프로젝터



4D 가상체험 제어실



바람 등 제어실



【 실제 재해 사례 기반 콘텐츠 】

17/23

Ⅱ. 과정 설계 및 운영 적정성

4. 기술환경의 적정성 ▶▶ 기술구현의 안정성 및 현실성

1. HMD

VR HMD(HTC Vive) 구성품 :
모션 컨트롤러, 헤드셋, 베이스 스테이션

2. VR HMD 전용 PC

(HP EliteDesk 800 G2 Tower PC)

3. VR HMD 전용 Monitor

(24" LED Monitor(24" Monitor HP EliteDisplay E240)



Ⅱ. 과정 설계 및 운영 적정성

4. 기술환경의 적정성 ▶▶ 기술구현의 안정성 및 현실성

○ '13년~ 단체형 가상현실 체험 교육

- 현장 전 직원 4D 가상현실 체험을 통한 재해사례 위험성 인지 및 대처방안 습득

('13.5.20 ~ ' 13.12.5. 일 4 회 (주 5 일), 6,246 명)

- 매년 현장직 신입사원은 평균 300명 정도, 4D 가상현실 체험

- 매년 쉰 국민 대상(초등~일반) 약 6만명 정도, 4D 가상현실 체험

○ '17년 7월~ 개인형 HMD 활용 가상체험 전직원 직용

Q&A



3

이러닝 분야의 VR 도입 기법 및 사례

에듀인컴
김 정 속 대표

제50회 산업안전보건강조주간
2017 안전보건 세미나

근로자를 위한
산업안전 보건교육의
현실적 이러닝 서비스
[이러닝에서의 VR의 활용]



eduincom
Education in Communication

4차 산업혁명 시대의 돌입

지능정보기술

인공지능 (AI) 사물인터넷 (IOT) 클라우드 컴퓨팅 빅데이터 모바일

기존 산업과 서비스 OR 신기술
(3D프린팅, 로봇공학, 생명공학, 나노기술 등)

스마트 팩토리 자율주행 자동차 가상현실(VR)

10년 후 4차 산업혁명의 미래
정부와 기업은
치열하게 준비하고 있습니다.

BUT 현재 산업현장의 현실



총 근로자수
18,431,716명



총 재해자수
90,656명



총 사고재해자수
82,780명

연령별 재해 증가율

1위 60세이상
8.93%

2위 25세~29세
5.93%

3위 55세~59세
2.17%

※ 자료출처 : 고용노동부 2016년 산업재해 발생현황(2016.01~12)

49인 미만 사업장

50세 이상의 고령 근로자

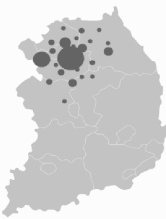
초보자 또는 미숙련자,
고령자의 재해증가

BUT 현재 산업현장의 현실

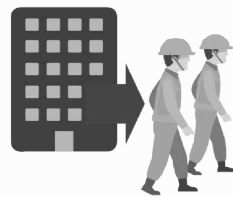
49인 이하의 영세 사업장



사업주 및 근로자의
낮은 안전의식 수준



체험학습 등 양질의
교육장소가 한정적임



교육참여로 생기는
업무결손의 부담

교육환경

형식적
안전 교육이
이루어짐

교육 인프라와
교육 콘텐츠
미비

교육방식과
사업장 현실과의
과리

양질의 교육능력을
갖춘 민간기관
부족

안전교육에 대한 불신

안전의식 결여

불안전한 상태 방치

BUT 현재 산업현장의 현실

“ 안전보건 교육의 양극화 심화 ”

교육생 교육욕구 반영 18.2%

산업체 교육요구 반영 27.3%

유통업 같은 직종도
안전관리자가 있으니
직무교육을 받아야 하거든요.
그 인원만 가지고는 교육진행이
안 되니까 이런 분들은 건설업,
제조업 직종에 같이 들어가서
교육을 받습니다.

유통업이나 서비스업 종사자들이
법에 의해서 억지로 교육을
받아야 하지만 돌아갈 때에는
마음이 좋지 않죠.
자기들과 관련된 직무 내용의
교육이 많지 않으니깐요.

※자료출처: 배관만·박윤희(2016) CIPP 모형에 기반한 산업안전보건 직무교육기관의 교육운영 실태 진단 및 개선 방안 연구, 기업교육연구, 18(1) 57-84

사설 교육장의 고충

많은 비용을 들여 고가 장비를 구입하는 일은 부담스럽고, 수요가 적거나 자주 바뀌는 현장을 매번 반영하기도 힘들고요. 현재 운영비도 남지않아요.

안전보건교육의 고정관념을 깨야 할 때!

“ 안전보건 교육에서의 E-Learning ”

전통적이고 획일적인 개발 방식과
근거 없는 낙관주의는 안전보건 사고의 지름길!

“E-Learning에 대한 선입견과 고정관념”

그동안의 누적된 경험이 기존의 관성대로
여건상, 환경상 효과가 없다는 말만 되네게
하는 건 아닐까요?

안전보건 교육에 대한 발상의 전환이 시작되어야 합니다.

안전보건교육의 고정관념을 깨야 할 때!

안전보건 교육의 VR콘텐츠란?



※자료출처: 디지털데일리

OFF-Line 안전체험관

**“오감을 자극하여
몸이 깨닫는 학습”**



※자료출처: (주)에듀인컴

On-Line 안전교육과정

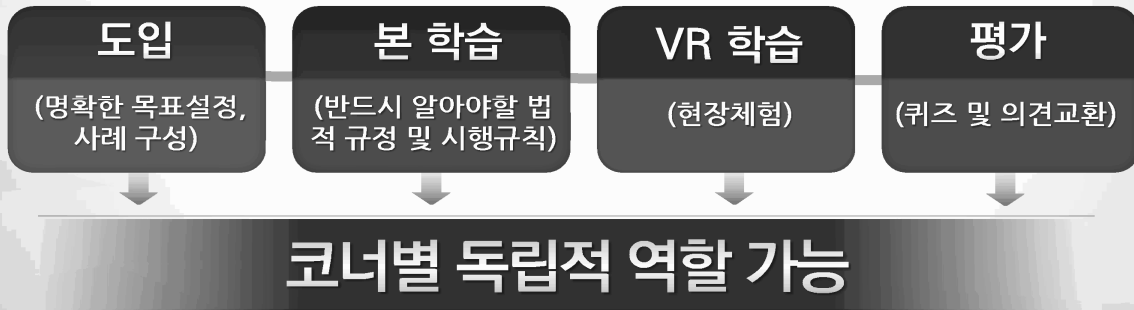
**“뇌를 자극하여
머리가 깨닫는 학습”**

안전보건교육의 고정관념을 깨야 할 때!

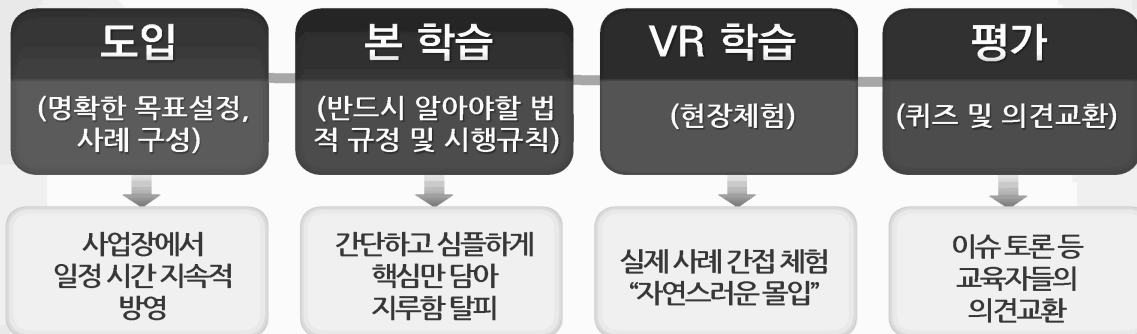
안전보건의 E-Learning 기획부터 다르게 접근



법적 이수 기준 충족 개별학습



안전보건교육의 고정관념을 깨야 할 때!



자신도 모르게 각인



현장에서 활용



오프라인 교육장에서 활용



블렌디드 연계 수업 가능

안전보건교육의 고정관념을 깨야 할 때!

단1분 을 학습하더라도 **효과**가 있어야 하고
주기적 **각인**이 중요합니다.

이러닝에 **현장**이 담겨있어야 하며,
교육제공자는 개발비의 부담이 없어야 하고,
현장에는 **확산**과 **공유**가 절실합니다.

콘텐츠 개발 프로세스

직무교육 수혜자를 위한
함께 공감하는 스토리가 있는 안전보건 교육!



기획,시나리오

- ▶ 기획 및 시나리오
- ▶ 스토리보드 제작
- ▶ 영상 콘티 제작



VR 영상

- ▶ 360도 VR영상제작
- ▶ 편집/효과
- ▶ VR 콘텐츠 퍼블리싱



영상제작

- ▶ 영상촬영
- ▶ 통합 편집
- ▶ 2D, 3D그래픽 효과



개발 및 코딩

- ▶ 콘텐츠 최종 개발
- ▶ 스크립트개발
- ▶ 시스템 탑재

- ✓ 빠르게 바뀌는 미디어 트렌드 분석
- ✓ 산업안전보건 교육의 최신 내용개발
- ✓ 교육의 효과성과 안전의식 고취를 위한 교육공학적 연구

콘텐츠 개발 프로세스

Education In-S·A·F·E

Share

학습된 지식의
학습자간 공유를 통해
안전문화 확산과
지식의 재생산이
가능한 장(場)을 마련

Active

학습자의 능동적인
지식 탐색을 통해
자기주도적 학습을
실현하고,
탐색-발견-성취를
통한 학습의욕 고취

가상현장에서 제공되는 다양한 학습 매체를 능동적으로 탐색

Favor

영상, 이미지, 노트,
퀴즈 등 다양한
학습매체의 제공과
이를 탐색하고
발견하는 과정에서의
학습 선호도 증대

Experience

실제 건설현장에 대한
간접경험 제공으로
미숙련 근로자가 느끼는
이질감을 제거하고,
현장 밀착형 지식을
제공

발전방향 및 기대 효과

Multi-media AR Smart Learning

안전교육 시스템의 전환

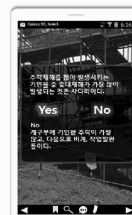
기존 안전교육 시스템	AR(증강현실)을 통한 안전교육 시스템
PPT, 동영상, 애니메이션 사고사례 교육	가상현실을 이용하여 다양한 정보전달로 현실감있는 교 육
형식적으로 이루어짐	기존 자료와의 결합
안전의식 부족 및 미비 확인 불가 능	개개인의 안전점검 가능
사용자 부주의와 안전 불감증에서 오는 재래형 사 고가 대부분	사용자의 관심과 호기심 유도

작업자들에게
현장감 있는 교육 실시

단순 문서화된 지침을
통한 의사소통 한계를
개선

작업의 위험도를
시각적으로 확인

콘텐츠 개발 및 적용범위



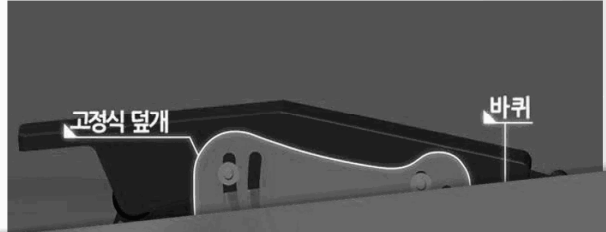
- 학습자 중심 View를 통해 현장에서 직접 살펴보는 듯한 시각효과 구현
- 스크린 터치를 통한 360도 화면 시선 이동으로 입체적 가상현실 구현
- Zoom In/Out 가능한 고해상도 이미지로 현장감 극대화

정형화된 학습탈피! 자기주도학습 유도

- 배치된 학습 객체를 스스로 찾아 확인
- 학습을 위한 공간으로 자유로운 이동
- 학습목표 달성을 위해 제공되는 다양한 형태의 자료를 재미있게 확인하고 학습을 진행
- 매 장소 이동 시 제공되는 OX퀴즈로 학습 강화

진보된 정보통신기술 적용을 통한 기존 안전보건교육 시스템 개혁

콘텐츠 시연



Multi-media AR Smart Learning



THANK YOU

www.eduincom.co.kr
서울특별시 영등포구 당산동 SK V1센터 W동 13층

(주)에듀인컴
- 대표 김정숙
E-mail : edu@eduincom.co.kr
Tel. 02-3246-0200

- 사업기획/마케팅 담당: 백승훈
E-mail : 100@eduincom.co.kr
Tel. 02-3246-0202

eduincom
Education in Communication



4

VR을 통한 안전보건교육 도입 방안

교육원

전 종 진 부장



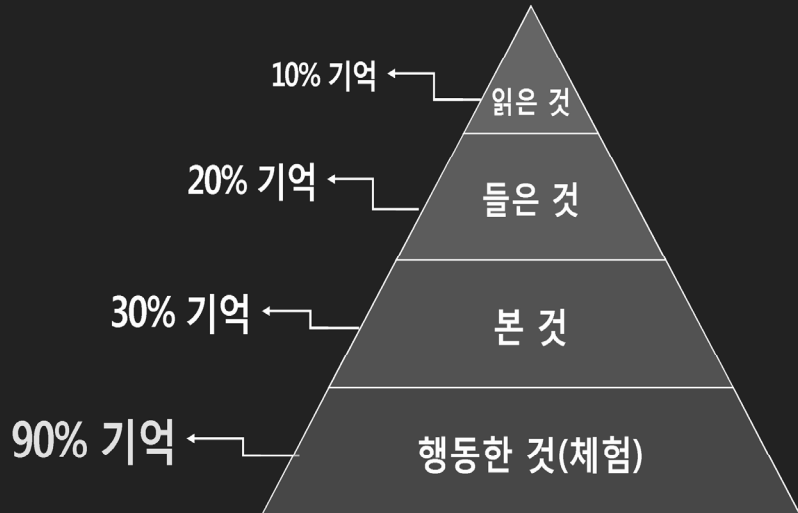
Contents

- 학습의 원추 이론
- 가상체험학습의 필요성
- 산업안전보건교육원 교육현황
- 산업안전보건교육원 VR도입
- 공단 VR도입 현황
- 향후 안전보건교육 발전방향

학습의 원추 이론



미국의 교육학자
에드가 데일(Edgar Dale)



학습의 원추 이론



읽으면서 학습(10%)



주경야독

들으면서 학습(20%)



할머니 옛날이야기

보면서 학습(30%)



유길준 서유견문

체험 학습(90%)



도제식 교육



독서



교실



수학여행



안전체험교육장

가상체험학습의 필요성



- 다양한 조건과 상황에 맞는 체험학습장 설치 어려움
- 체험학습장으로 교육수요 충족에 한계

▶ 첨단기술과 접목 ▶ VR, AR 등의 형태로 나타냄



VR(가상현실)

컴퓨터 등을 사용한 인공적인 기술로 만들어낸 실제와 유사하지만 실체가 아닌 어떤 특정한 환경이나 상황 혹은 그 기술 자체를 의미



AR(증강현실)

사용자가 눈으로 보는 현실세계에 가상 물체를 겹쳐 보여주는 기술

산업안전보건교육원 교육현황

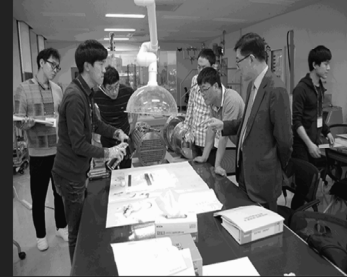


	교육과정	교육대상	세부교육과정('17년도)
직업안전교육	직무교육과정	안전·보건·석면·재해예방 전문지도기관 종사자	· 8개 과정 2,210명 (안전관리, 보건관리, 석면조사, 재해예방 전문기관)
	양성교육과정	자체검사 담당자	· 7개 과정 305명 (프레스 및 전단기, 크레인, 타워크레인, 리프트 및 곤돌라, 화학설비, 압력용기, 건조설비, 국소배기장치)
	전문교육과정 안전보건교육규정	안전보건관계자 관리감독자 등	· 58개 과정 8,065명 · 안전관리분야: 8개 과정 1,340명 · 안전공학분야: 18개 과정 3,310명 · 건설안전분야: 12개 과정 1,225명 · 산업보건분야: 20개 과정 1,630명
	특정교육과정 (자체교육)	관리감독자 예비산업인력 고용부감독관	· 4개 과정 460명 (고용노동부 감독관, 노조 간부, 특성화고 교사, 안전보건 교육 담당자 워크숍 등)
이론교육	인터넷 직무교육 인터넷 원격교육 우편 원격교육	안전보건관리책임자 안전·보건관리자 관리감독자 예비산업인력	· 3개 과정 60,000명 · 인터넷직무교육: 10,000명 · 인터넷원격교육: 48,000명 · 우편원격교육: 2,000명
현장교육	위탁교육	안전보건 최고경영자, 중소기업안전 보건전문인력 등	· 2개 과정 (최고경영자, 중소기업 안전보건관계자)

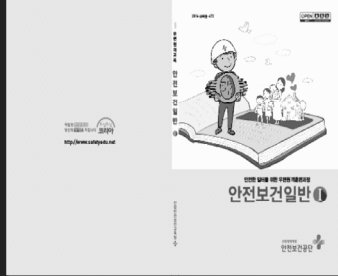
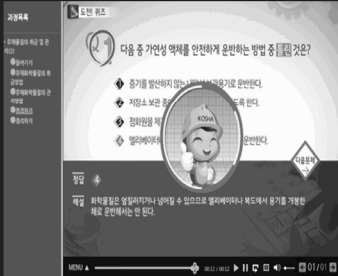
산업안전보건교육원 교육현황



- 집합교육 : 75개 과정 11,534명 교육(2016년 기준)



- 이러닝 교육 : 76개 과정 72,549명 교육(2016년 기준)

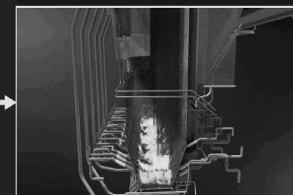
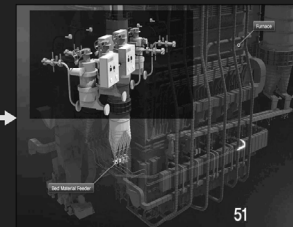
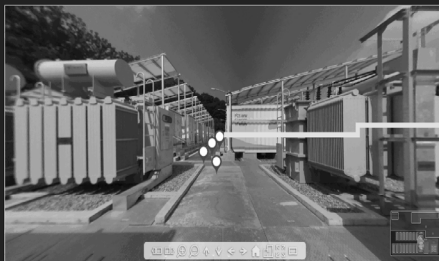


산업안전보건교육원 VR도입



- 2017년 e-러닝 콘텐츠 개발 : 76차시
 - 안전보건 기준에 관한 규칙 : 56차시
 - 도매업 / 음식업 / 숙박업 / 택배업 / 퀵서비스 : 20차시

※ e-러닝 콘텐츠 개발 시 일부를 VR 또는 3D 기능 구현
예시)

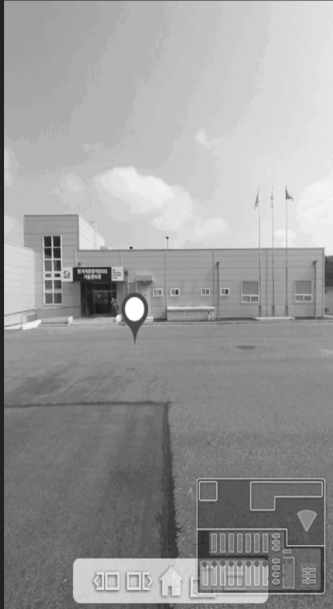


현장성을 높이기 위해 다수의 카메라로 주변 360도 전경을 촬영하여
주위를 둘러보고 해당 위치에 내용을 확인하는 방식

산업안전보건교육원 VR도입



• 이러닝 VR콘텐츠 화면구성



설 명	
	이전, 다음 파노라마 이동
	Zoom IN, Zoom out (마우스로 제어 가능)
	화면 위, 아래, 왼쪽, 오른쪽으로 조정 (마우스로 제어 가능)
	메인 화면으로 이동
	Floor plan 보여주기, 숨기기
	풀 스크린 제어
	컨트롤바 제어
	Floor plan : 마우스로 · 클릭 시 해당 지역으로 이동

※ 교육 콘텐츠로 VR, AR을 적용할 수 있지만 온라인 교육의 특성상 VR의 일부분만을 적용함

공단 VR도입 현황



• 2017.02 VR콘텐츠 개발

- 3종(떨어짐, 크레인사고, 로봇사고)
- 내용 : 사망사고 발생 위험이 큰 사고유형 중 VR구성 효과가 큰 사례 선정

구분	세부내용	비고
떨어짐 사고	• 공장 상부의 철골 조립 작업 중 떨어짐 사고 체험	주제별 4분 내외
크레인 사고	• 천장 크레인을 이용한 중량물 운반 작업 중 와이어로프 파단에 의해 떨어지는 중량물에 맞는 사고 체험	
로봇 사고	• 산업용 용접 로봇의 정비 작업 중 부딪힘 사고 체험	

※ 삼성 안전환경연구소 지원을 받아 제작

공단 VR도입 현황

- 공단 안전체험 교육장별 VR 장비 및 콘텐츠 배포 실시
- 공단 안전체험 교육장에 VR안전체험 과목을 편성, 교육 실시
 - 1시간 과정의 별도 교육프로그램으로 구성·운영
 - VR콘텐츠 홍보 영상을 공단 자료실 및 유튜브에 게시, 교육참여 유도
- 공단 중부 안전체험교육장 내 VR안전체험관 구축('17년 하반기)
 - PC기반 VR콘텐츠, AR콘텐츠와 비교 체험이 가능하도록 전시
- 현재 강조주간 홍보부스에 설치되어 체험가능
 - PC기반 VR, AR콘텐츠와 병행 전시



안전을 넘어
행복을 향해

39

창립 39주년
안전보건공단

향후 안전보건교육 발전방향

- 단순 인터넷 환경을 기반으로 한 온라인 교육 e-러닝을 넘어서
 - 휴대용 단말기를 이용하여 시간과 장소에 구애받지 않고 무선 인터넷으로 학습하는 m-learning(모바일)
 - 언제, 어디서, 누구나 편리한 방식으로 원하는 학습을 할 수 있는 u-learning(유비쿼터스)
- 더 나아가 미래 홀로그램을 이용한 안전보건 교육의 시대 도래



안전을 넘어
행복을 향해

39

창립 39주년
안전보건공단





안전한 대한민국, 청렴한 대한민국 안전보건공단이 앞장 서겠습니다

일터의 안전보건을 위해 애쓰시는 근로자와 사업주 여러분께 감사드립니다.

최근 안전에 대한 사회적 관심이 매우 큼니다.

잇따른 대형사고로 안전에 대한 국민들의 걱정과 우려의 목소리가 높습니다.

우리가 추구하는 안전한 일터, 건강한 근로자, 행복한 대한민국을 만들기 위해서는 청렴이 기본이 되어야 합니다.

우리공단은 윤리경영을 바탕으로 '일하는 사람의 행복 파트너'로서

최고의 산업재해예방 서비스 제공을 위해 노력해 왔습니다.

특히, 정부와 국민으로부터 부여받는 '일하는 사람의 생명과 건강보호'라는 미션 수행을 위해 최선을 다해 왔습니다.

앞으로 우리공단은 국민에게 신뢰받는 공공기관으로서,

안전한 대한민국, 청렴한 대한민국을 만들기 위해 앞장 서겠습니다.

여러분께서도 애정을 갖고 지켜봐주시기 바랍니다.

감사합니다.

안전보건공단 이사장

.....
업무와 관련하여 금품, 향응수수 등 비위사실을 확인하신 경우
공단 감사실로 신고하여 주시기 바랍니다.

e-mail: gamsa@kosha.net

인터넷: www.kosha.or.kr

사이버감사실, 익명신고시스템(레드취슬)

.....

이 자료는 안전보건공단의 허락 없이 타기관에서 부분 또는 전부를 복사, 복제,
전제하는 것은 저작권법에 저촉됩니다.

제50회 산업안전보건 강조주간 세미나
미래 산업안전보건교육의 발전 방향

발행일 2017년 7월
발행인 이 영 순
발행처 안전보건공단 산업안전보건교육원
울산광역시 중구 종가로 400(북정동)
Tel : 052) 703-0978
Fax : 052) 703-0342
인쇄처 한국척수장애인협회 031) 421-8418

〈비매품〉

2017-교육원-603