

UX 디자인 방법론을 적용한 VR 소방체험 교육콘텐츠 개발

Development of VR Fire-extinguishing Experience Education Contents Using UX Design Methodology

정유경

경기과학기술대학교 시각정보디자인학과

Yoo-Kyung Chung(topfox2001@hanmail.net)

요약

국민안전처는 2016년 국민의 생활안전 기반 강화를 위한 정책으로 맞춤형 소방안전교육과 소방안전문화 확산을 위한 정책을 추진하고 맞춤형 소방안전 교육체제 마련을 위해 소방안전교육 인프라 확충을 위한 방안을 계획 중이다. 이는 그간 우리사회의 안전에 대한 문제점을 개선하기 위한 방안으로 본 연구가 선행되어진 이유이기도 하다. 현재 안전교육이 시행되고 있으나 실제현장과 같은 상황을 체험할 수 없고 교육에 대한 만족도도 기초적인 수준에 불과하다. 이에 이러한 문제를 해결하기 위한 효과적인 대안으로 VR 소방체험교육콘텐츠를 제안한다. 이는 가상공간에서 화재진압과 대피훈련에 대한 체험교육을 목적으로 1) 소방체험교육현장에서 안전하게 활용 2) 흥미유발을 위한 인터랙션 UI 제공 3) 동작인식기술과 조작 컨트롤러를 개발 사실감 증대 4) 예산절감의 경제적 효과를 기대할 수 있다. 이에 VR 디자인 환경요소와 VR 교육콘텐츠 개발사례를 통해 체험교육의 학습적 효과를 알아보고 UX 디자인방법론(Persona, Task Scenario)을 적용하여 VR 소방체험 시스템 구조와 하드웨어를 구성한다. 또한 HMD 환경에서 조작과 몰입 감을 유도할 수 있는 VR 전용 동작인식과 컨트롤러의 통합 플러그인도 개발한다.

■ 중심어 : 가상현실 소방안전체험 | 체험교육콘텐츠 | 사용자경험디자인 |

Abstract

The Ministry of Public Safety and Security plans to expand fire safety education infrastructure to provide customized fire safety education, spread fire safety culture and develop a tailored fire safety education system as a part of the 2016 Citizens' Safety Improvement Policy. This study has also been designed to improve safety problems in the Republic of Korea. Even though safety education has been given, citizens aren't still able to experience a close-to-real situation. In addition, their understanding and satisfaction with the curriculum are very low. Therefore, this study offers VR fire-extinguishing experience education contents as an effective alternative. With a goal of having the participants experience fire extinguishing and evacuation drill in a virtual space, this program has the following advantages: i) safe fire-extinguishing experience; ii) UI to create fun ; iii) useful in fire-extinguishing education; iv) budget saving. we configure the VR fire experience system structure and hardware by applying UX design methodology. We also develop for VR-specific motion recognition plug-in and controller that can be feeling in HMD environment.

■ keyword : | Virtual Reality Fire Safety Experience | Experience Education Contents | User Experience Design | User Interface |

* 본 연구는 경기콘텐츠진흥원 스마트융합콘텐츠 개발지원과제로 수행되었습니다.

접수일자 : 2016년 11월 11일

심사완료일 : 2017년 02월 20일

수정일자 : 2017년 02월 14일

교신저자 : 정유경, e-mail : topfox2001@hanmail.net

I. 서론

지난 2007년 원목초등학교 소방안전교육현장에서 학부모 2명이 굴절 차에서 추락하는 끔찍한 사고가 발생했다. 이 사건은 우리사회의 안전의식의 현주소를 보여주는 것으로 많은 사람들에게 충격을 주었다. 2014년 세월호 참사이후 정부는 물론 사회적으로 안전에 대한 실질적인 점검과 대처방안을 강조하며 학교나 기관에서 안전교육을 의무화하고 있다. 특히 소방안전에 대한 관심은 기업으로 이어져 올(2016)초 삼성은 스마트시티 내 화재안전 체험식 소방교육장을 건립하고 체험식 소방교육과 소방훈련으로 응급처치 사항과 위기현장 대피상황에 대해 체험교육을 실시하고 있다. 이러한 과정을 통해 사고에 대한 경각심을 높이고, 비상시 신속하고 정확하게 대처하는 방법을 습득할 수 있도록 돕는 것이다. 그러나 응급대처시연이나 소방호수사용 등 단순체험으로 교육의 한계성을 보이고 있으며, 기존의 화재진압 훈련 또한 드럼통에 불을 붙여 소화기를 이용하여 진화하는 형태이다. 이마저도 예산과 위험요소로 인해 이론이나 영상교육으로 대신하고 있는 실정이다. 또한 2012년 강원도 태백시에서도 국내 최대 규모의 국민안전체험테마파크 365세이프타운을 만들어 특별생존체험과 3D, 4D 재난체험을 제공하고 있으나 애니메이션이나 영상시청과 같은 관람위주로 구성되어있다. 결국 사용자의 불만족으로 이어져 MBC '시사매거진' 등 미디어를 통해 문제 제기되고 있다[1].

이렇듯 정부와 기관은 안전체험이란 형태로 교육을 진행하고 있으나 제공할 수 있는 콘텐츠는 매우 부족하고 실제 현장과 같은 상황을 체험할 수 없어 교육에 대한 효과도 매우 제한적이다. 따라서 본 연구자는 이러한 안전체험교육의 현 문제를 해결하는 효과적인 대안으로 VR 소방안전체험 교육콘텐츠를 제안하고자한다. 가상현실기반 체험형 콘텐츠는 컴퓨터를 이용하여 만들어낸 가공의 상황을 사용자의 감각기관을 통해 느끼게 하고, 몰입을 주고, 상호작용하게 하는 기술이기 때문에 사용자는 가상 속에서 오감을 이용하여 능동적인 학습자가 될 수 있다.

현재 교육계에서는 체험학습이 현 학습의 문제점을

해결하는데 효과적인 방법으로 인식되어 다양한 방법으로 시도되고 미디어와 IT기술을 접목하여 융합적인 형태로 제공되고 있다[2]. 특히 소방안전과 같이 사실적체험이 필요한 교육은 현장에서 경험할 수 있는 한계를 가지고 있으며 사고가 발생할 수 있는 위험성을 내포하고 있어 더욱 그러하다. 따라서 논 논문에서는 소방체험이라는 주제를 가지고 UX 디자인방법론을 적용하여 사용자 체험의 현실적인 구현을 위한 상호작용, 게임형태의 VR 소방안전체험 교육콘텐츠를 개발하고 그 결과를 논문으로 발표한다. 이러한 VR 소방체험 교육콘텐츠는 첫째, 위험요소로부터 안전하게 소방체험을 가능하게 하고, 둘째, 사용자의 흥미를 유발할 수 있도록 UX 디자인 측면에서 재미와 상호작용을 제공하며, 셋째, 소방교육현장에서 체험형 교육으로 활용될 수 있으며, 넷째, 예산 절감의 경제적 효과를 기대할 수 있다.

II. VR 교육콘텐츠 기술과 체험교육의 학습효과

2.1 VR 체험형 교육콘텐츠 기술동향 및 시장

가상현실 기반 체험형 콘텐츠는 ① 학습 콘텐츠 및 학습자 간에 다양한 상호 인터랙션을 지원하는 다자간 학습 인터랙션 지원 기술, ② 학습자를 추출하여 학습 콘텐츠와 합성하고 동기화하는 학습자 콘텐츠 참여 지원기술, ③ 학습자들의 수준을 진단하여 가장 적합한 학습 콘텐츠를 추천하는 개인화 학습 지원기술, ④ 스마트TV와 가상체험교실, 멀티방, 극장 등의 공간에서 활용 가능한 학습 콘텐츠의 저작을 지원하는 참여형 학습 콘텐츠 제작기술, ⑤ 실시간 참여형 스마트TV 교육 서비스와 입체 몰입형 다자간 참여형 교육서비스, 인터랙티브(Interactive) 증강 공간 디스플레이 서비스를 위한 플랫폼 기술로 구성되어있다[3]. [그림 1]은 이러한 가상현실 기반의 체험콘텐츠 시스템 구성을 도표로 종합 정리한 것이다.

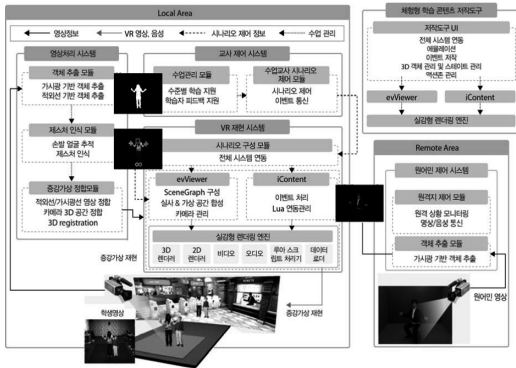


그림 1. 가상현실 기반 체험형 콘텐츠 시스템 구성도

미국 Markets and Markets社에 따르면, 교육 IT 시장의 세계 전체 규모는 2020년에 4,468.5억 달러 규모로 예상하고 있다. 특히 기업의 서비스가 교육 IT 시장으로 확대되고 있는데, 가상현실 체험이 가능한 기술사용을 통해, 기존의 교과서와 PC보다 학습이해가 빠른 교육환경을 구축하려는 움직임을 보이고 있다. 교육 IT 시스템을 개발하는 ZSpace社는 2015년 증강현실(AR)을 사용한 새로운 교육·학습시스템을 발표하였다[4].

우리나라는 2016년도부터 모든 중학교에 자유학기제가 전면 시행되는데, 이는 교육과정 중 한 학기 수업 운영을 학생 참여 형으로 개선하고 진로탐색 활동 등 다양한 체험활동이 가능하도록 운영하는 제도이다. 이러한 제도시행은 가상체험교육서비스로 적극 활용될 수 있으며 새로운 IT교육시장을 형성하고, 다양한 체험교육콘텐츠의 필요성으로 요구되어 진다.

2.2 VR 체험교육의 특징과 학습적 효과

경험학습[經驗學習, Experiential Learning]은 실제적 경험을 강조하는 훈련으로 습득한 지식과 기술에 기초한 현실과 유사한 상황이나 사건, 연습에 학습자를 배치하는 교육 또는 훈련프로그램이다. 이를 체험학습이라고도 칭한다. 교육 참가자들의 자발성을 주축으로 문제해결 학습법을 통하여 실제 현장에서 활용할 수 있는 지식이나 기능을 습득하는 것을 목적으로 한다. 교육생들의 주체성이 중시되어 흥미나 의욕에 크게 활용된다는 점에서 학습의 효과가 높아지기 쉽다[5].

체험한다는 것은 단순한 활동이 아니라 그 행위를 하면서 알게 되고, 행동하는 과정 속에서 앎을 습득하게 되는 것이다[6]. 이에 체험적 요소가 필수적인 소방안전 교육에 가상현실기술을 접목하여 적용한다면 교육과 훈련이라는 최대학습효과를 기대할 수 있다. 가상현실이 학습과정을 촉진시킬 수 있는 이유는 맥락화된 환경에서 학습객체에 대한 실제적인 조작활동이 수반되기 때문이다. 조작활동은 학습자의 학습경험을 증진시키며 학습장면에 몰입을 유발하게 된다[7].

2.3 VR 디자인을 위한 환경요소와 VR 교육콘텐츠 개발사례

사용자에게 실제와 같은 느낌을 제공하고 사실적인 체험을 하도록 돕기 위해 가상공간에서 디자인요소는 매우 중요하다. 이에 VR 디자인을 위한 환경요소를 정리하면 ① 고성능 VR 전용 디스플레이로 QHD 해상도(2560x1440)에 가까워졌으며, 지원하는 초당 프레임 수도 90이상을 지원. ② 360도 영상으로 구현하는 VR 콘텐츠의 경우 다양한 카메라와 솔루션의 등장으로 콘텐츠 제작에 대한 어려움이 빠르게 해소되고 있다. ③ 2016년 새로이 등장한 VR HMD(Head Mounted Display)로 오클러스 리프트와 소니의 PS VR이 있다. ④ 시간·콘텐츠 디자인은 그래픽 연산 장치의 등장으로 3D 폴리곤(Polygon) 그래픽의 구현이 가능해졌다. 이는 게임 콘텐츠의 진행 방향을 화면 속으로 이동할 수 있도록 해준다. 더불어 스트레오스코픽(Stereoscopic) 디스플레이는 게임 화면 속으로만 이동이 가능했던 것을 화면 밖으로도 이동할 수 있게 만들어주었다.

VR 기반의 체험형 콘텐츠 시스템이란 학습자가 3D 입체 가상 콘텐츠에 직접 참여해서 학습콘텐츠와 인터랙션하며 체험하는 서비스 기술이다. 이러한 기술을 통해 개발된 VR 교육콘텐츠 사례를 살펴보면 ① 360도 동영상을 활용한 VR 영상으로 실제 촬영한 화면위에 특수시각효과(VFX)를 가미해 완성되는데 MBC에서 공개한 ‘여행 라니아의 동굴모험’이 그 사례이다. ② 미국 교육콘텐츠 기업인 발레이라(VALEIRA)는 구글 글라스 전용교육프로그램을 개발하여 의사와 간호사, 건강관리 종사자, 요리사, 교사 등을 대상으로 활용하고,

Digi-Key사는 가상의 애완동물을 기르면서 게임을 통해 신체활동을 유도하는 웨어러블 밴드를 개발하여 유아의 자발적인 운동을 유도하고 있다. ③ 영국 알케미(Alchemy) VR 영상 제작사는 런던 소재 국립자연사박물관과 손잡고 다큐멘터리 ‘최초의 생명(Firt Life)’을 구성, 삼성 기어 VR을 통해 아이들이 고생대 바다 속을 직접 들어가 둘러보며 이해할 수 있도록 하였다. 이외에도 워싱턴대학에서 지구_태양의 관계를 가르치는 교육용 프로젝트와 실존하는 전 세계의 장소를 체험하는 ‘어스 VR, 진화에 대한 교육을 돕는 ‘에블루션’ 등 사용자의 몰입과 참여를 유도하는 교육적인 소재로 개발되어 사용되고 있다.

III. 소방안전체험 교육현황과 UX디자인 방법론

3.1 우리나라 소방안전체험 교육현황

우리나라 대표적인 소방안전체험교육관들을 살펴보면 보라매 안전체험관은 2010년 2226명으로부터 2016년 1307명까지 총 교육인원 842,155명이며 이 중 장애인 안전교육이 전체 3%를 차지하고 있다[8]. 인천소방본부는 작년 2000회, 32만 5천명의 체험과 올해 교육인원 34만(인천인구 11.3%)명을 목표로 교육장비 보강과 교육전용공간을 점진적으로 확대할 계획을 하고 있다[9]. 국민안전처는 2016년 자율중심 화재예방시스템 구축, 현장중심 재난대응역량 강화, 소방산업 육성·진흥 등 총 6가지를 선정 94가지로 세분화하여 중심과제를 선정하였다. 이중 소방안전교육의 내실화를 계획하고, 국민들이 공감할 수 있는 소방안전문화 확산을 위한 정책과 맞춤형 소방교육 체제 마련을 위한 소방안전교육 인프라 방안도 계획 중이다. 특히 소방안전교육 운영규정을 마련해 안전 습관화와 위기사 즉각 반응할 수 있는 체험형 소방안전교육 정책도 추진한다. 또한 중학생 미래소방관 체험교실, 찾아가는 이동안전체험차량 운영 등 체험교육도 확대할 계획이다[10]. 이러한 정부의 화재예방시스템 구축방안에 발맞추어 향후 본 연구가 어린이를 위한 체험형 소방안전교육에 반영된다면 정부의 정책실행에 많은 기여를 할 수 있다.

3.2 VR기반 소방훈련 개발동향 및 선행연구

국내는 화재관련 전시회를 통해 소개된 프로그램으로 중앙소방학교에서(2004~2005) 지휘관이 사고현장 지휘체계를 습득하고 대처 요령을 훈련하기 위한 시뮬레이터를 개발하였다. 2006년 소방방재청도 내비게이션 기능과 HMD 방식을 채용하여 도로터널화재 훈련 시뮬레이터시스템을 개발하였다. 위 내용과 같은 국내외 소방체험 선행연구개발은 소방관련 종사자(소방관)를 대상으로 화재사고 대비와 인명피해를 최소화하기 위한 가상훈련시뮬레이션으로 제한적인 대상과 화재현장을 재현하지 못하는 한계를 가지고 있다.

표 1. 국외 VR 소방훈련 시뮬레이션 연구내용정리

| 국가 및 기관 | 교육프로그램 및 내용 | 운영형태 |
|--|---|----------------------------|
| Firefighter Command Training Virtual Environment(2003), 미국 | 주택에 발생한 화재를 내비게이션을 수행하며, 미리 정해진 시나리오로 소방훈련 | 소방관의 소방훈련 명령체험 |
| Serious Color Fluid Dynamics in Fire Simulation(2005), 미국 | 주방에서 발생한 화재에 대한 Backdraft 현상의 시뮬레이션 | |
| Application of Virtual Reality Technology to Evacuation Simulation in Fire Disater(2006), 미국 | 지하철역사와 같은 밀폐 공간에 화재 발생시, 대피 체험을 위한 시뮬레이션 구현 | |
| Interfire, 미국 | 미국 소방청에서 화재 데이터베이스를 토대로 화재상황을 판단하는 훈련 | 소방관(훈련자) 모니터기반의 화재상황 판단 훈련 |
| FireWalk(1998), 미국 | 최초로 안전분야 가상현실기반이 화재현상 시뮬레이션 프로그램 | 훈련자가 가상화재현장을 걸어다니며 체험 |
| 일본 소방연구소 FireCube(2005) | 특별한 공간에 VR 화재상황을 구현 | FireCube안에서 동일한 화재상황을 체험 |
| ADMS, 미국 | 공황사고, 테러, 화재 등 재난사고 대처교육을 위한 가상현실 훈련시스템 | 중앙소방학교에 도입 |
| INFISIM, 미국 | 소규모 화재 상황에 대한 화재진압을 위한 교육 프로그램 | PC 모니터 기반의 화재 훈련컨텐츠 제공 |
| IFOPSE, 미국 | 소호기 사용훈련 중심 | 스크린기반 가상화재 재현 시스템 |

3.3 가상공간의 사용자경험(UX/UI) 디자인

가상공간의 UX란 어떤 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서, 그것을 사용하는 사람이 마치 실제 상황·환경과 상호작용하는 것처럼 만들어 주는 인간-컴퓨터 사이의 인터페이스를 말한다. 이를 가상공간 사용자 경험공간이라고 말할 수 있다. 사용 목적은 사람들이 일상에서 경험하기 어려운 환경을 직접 체험하지 않고도 그 환경에 들어와 있는 것처럼 보여주고 조작할 수 있게 해주는 것이다. 몰입도가 높은 VR은 완전한 가상현실로서 기존의 평면적인 모니터를 통해 경험하는 상황과 달리 360도의 시야 환경을 제공하는 것이 특징이다. 그로 인해 대부분의 VR에서는 콘솔게임 환경과 비슷한 최소한의 GUI 표현이 이루어지고 있다. 이렇듯 VR GUI의 매체 적 특징도 다양하게 변화하고 있다 [11]. 가상 환경에서 일어나는 일을 참여자가 시각으로 느끼도록 하며, 보조적으로 청각·촉각 등을 사용한다. 이러한 가상환경에서 사용자에게 좋은 경험을 제공할 수 있도록 디바이스와 사용자 인터페이스 디자인이도 중요하다. 이러한 관점에서, 사실적 체험이 어려운 소방 훈련을 가상공간에서 체험할 수 있도록 함으로써 교육적 가치를 제공하고 그에 따른 시민 안전의식의 제고와 화재예방에 대한 효과를 기대할 수 있다.

3.4 VR 소방안전체험교육을 위한 UX 디자인방법론

사용자에게 최적의 경험을 제공하는 것을 목적으로 하는 체험교육 콘텐츠 개발은 사용자 경험(UX)디자인이 매우 중요하다. 사용자의 행동패턴을 이해하고 그러한 행동의 동기를 파악하는 것이 중요하기 때문이다. 이에 본 연구는 UX 모델링을 학습자의 행동패턴을 도출하기 위한 페르소나(Persona) 방법과 이를 바탕으로 시나리오 기반의 소방체험교육서비스를 위한 UX 디자인방법론을 도출하고자 한다.

페르소나는 UX 디자인 과정에서 실제 사용자들의 행동을 예측하게 하는 도구로서 특정한 사용자의 가상 버전이다. 사용자의 '실제' 행동을 예측하게 함으로써 UX 디자인개발 중에 일어날 수 있는 문제를 해결하고 프로젝트가 나아갈 방향을 알 수 있다[12]. 시나리오는 사용자에게 일어날 수 있는 상황의 결합물이라 할 수 있으

며, 서비스가 어떻게 구현될 것인지에 대해 상상하기 시작하는 활동으로 사용자의 중요한 행동패턴을 서술할 수 있다. 이러한 시나리오를 바탕으로 시각적인 표현을 정의하거나 디자인 콘셉트를 도출하는데 유용하다. 이러한 UX 방법론을 통하여 현재 사용자뿐만 아니라 잠재적인 사용자의 행동패턴을 파악할 수 있고 주변 사용자의 사항 등 중요 정보를 습득할 수 있다[13].

VR 소방안전체험을 위한 UX 환경을 파악하기 위해 사용자 시나리오 설계 및 소방안전의 주요점을 고려하여 다음과 같은 UX 디자인 프로세스로 설계한다.

Phase1. 페르소나 : 학습자가 경험할 기능과 니즈를 파악

Phase2. 사용자 여정 맵 : Task Scenario를 통하여 학습자가 경험할 인터페이스 요소와 화면구조설계.

The Initial Steps : 소방안전체험 시나리오구성.

Background Info for Personas ; 연령 범위는 9-15세로 정하고 성별은 50:50, 화재 장소에서 대피요령과 상황대처방법을 학습하도록 기준방향설정.

IV. VR 소방안전체험 UX 디자인 개발내용

4.1 VR 소방체험 시나리오 구성

본 연구에서 사용한 UX 디자인방법론을 바탕으로 기존의 소방훈련내용과 각 기관의 소방안전교육프로그램 내용들을 수집하여 소방체험에 적합한 요소들을 분류한다. 분류된 체험 요소들은 화재대처방법과 안전임무수행을 위한 영상스토리보드로 실행과정을 전개한다. 또한 다양한 소방안전정보들이 학습되는 과정에서 상호작용을 통해 새로운 경험을 가질 수 있도록 UI 조작이과 디바이스(컨트롤러)의 새로운 체험을 구성한다.

표 2. 우리나라 주요기관의 소방안전프로그램

| 기관 | 소방안전프로그램 내용 | 운영형태 |
|----------------|--|---|
| 어린이 안전교육관 | 가정, 재난 안전관- 집안에서 지켜야 할 안전을 배우고 화재가 났을 때 대피하는 안전체험을 교육 | 교통, 화재, 승강기 등의 동영상 자료제공/체험 교육관 운영 |
| 국민안전처-어린이 안전나라 | 안전배움터-소방, 안전-화재발생시 요령-영상소개와 자막-화재발생시 탈출방법, 소방훈련, 소화기 사용법과 화재신고 | 생활안전길잡이(유아, 아동, 청소년)제공/ 소방, 교통, 구조, 놀이기구 등 생활안전자료제공 |

| | | |
|--------------|---|---|
| | 안전배움터·구급·구조·화상을 입었을 때, 신체적 사고시, 심폐소생술, 구조 및 비상대비 | |
| 국가재난정보센터 | 사회재난 행동요령·화재발생 원인, 예방법, 대응방법 생활안전 행동요령·소화기 사용법 및 설치/취급요령 및 심폐소생술 | 재난대비 국민행동 요령 및 점검자료 제공/ 안전 교육 교재 및 동영상 제공 |
| 어린이집 안전공제 | 어린이집안전관리백과(2권)-소방, 재난, 자연재해 편 | 어린이집 안전사고예방 및 사고보상 |
| 보건복지부 | 드림스타트사업으로 소방 및 안전 교육서비스 등 소방안전관리·소화기사용법/비상대피로 | 사회복지에 관한 국가정책을 담당 |
| 아동안전 사이버교육센터 | 유치/ 초등/ 중 고등 교육내용 = 재난대비 안전 교육-1.화재의 원인과 예방법 2.화재 시 대처법 3.화재 신고 요령 4.화상 대처법 5.소화기 사용법 | 아동안전교육을 위한 자료 제공/ 교사를 위한 온라인 강좌 제공 |

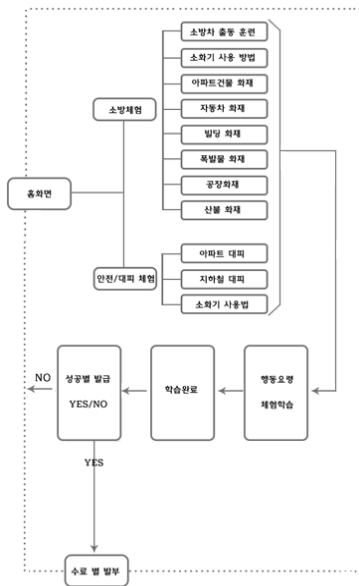


그림 2. VR 소방안전체험 여정 맵(Task Scenario)

소방체험교육 내용은 크게 두 분류로 ① 소방체험 [소방차 출동 훈련, 소화기 사용 방법, 아파트건물 화재, 자동차 화재, 빌딩 화재, 폭발물 화재, 공장화재, 산불화재]로 구분하고, ② 안전·대피 체험 [아파트 대피, 지하철 대피, 소화기 사용법]으로 구성한다. [표 2]은 현재 각 기관에서 이루어지고 있는 소방훈련 교육내용을 정리한 것으로 주로 어린이와 학생들을 대상으로 이루어지고 있어 본 연구의 기초자료가 된다. 페르소나와 이러한 자료를 바탕으로 구성된 VR 소방교육 Task Scenario는 소방체험과 안전·대피 체험으로 행동요령

체험학습을 진행하고, 학습이 완료되면 성공 유·무를 확인하여 수료와 다시학습으로 진행되는 과정을 성공할 때까지 반복하는 여정 맵[그림 2]로 구성한다.

4.2 VR 소방체험 시스템 구조와 하드웨어 구성

본 연구의 플랫폼은 몰입형 HMD 기반의 개인 착용 체험 형을 기본으로 하고, 소수그룹이 참여할 수 있는 형태도 다양하게 응용될 수 있도록 개발한다.

시각적 공간 구현 기술은 주로 3D 그래픽기술과 프로그래밍 언어를 기반으로 제작된다. 상호작용성 (Interactivity)은 동작인식기술을 활용하여 소방체험 수행과정에 학습자 동작에 반응하는 Motion 인식 인터랙션 기술을 응용하여 아래 ①, ②를 개발한다.



그림 3. VR 소방체험 시스템

① 최신 게임 언리얼 엔진 4, 유니티용 가상현실, 동작인식 통합 플러그인 개발 ② 전용 컨트롤러 제어용 플러그인 개발

표 3. VR 소방체험 개발범위

| 범위 명 | 범위 설명 | 산출물명 |
|-----------------------|--------------------------|--------------------|
| 가상현실, 동작인식 통합 플러그인 개발 | 언리얼, 유니티용 통합 플러그인 개발 | 가상현실, 동작인식 통합 플러그인 |
| 소방 체험 게임 개발 | 가상현실, 동작인식 소방체험 게임 제작 | 융감한 소방수 친구들 |
| 소방호스 컨트롤러 플러그인 개발 | 소방호스 모양의 전용 컨트롤러 플러그인 개발 | 소방호스 컨트롤러 플러그인 |
| 컨트롤러 개발 | 소방호스 모양의 컨트롤러 제작 | 소방호스 컨트롤러 |
| 3D 그래픽 작업 | 캐릭터, 배경 등 3D 그래픽 작업 | |
| 캐릭터 디자인 | 게임에 등장할 캐릭터 디자인 및 기획 작업 | |
| UX, UI 개발 | 게임에 사용되는 전체적인 UI, UX 개발 | |

화재진압과 대피훈련을 가상공간에서 체험하면서 예방과 교육을 목적으로 제작, 각종 화재가 발행하였을 때 신속한 상황판단과 대처 능력을 학습한다. 또한 가상의 화재현장에서 현장 같은 분위기를 통해 사실적인 대피방법을 체험할 수 있도록 한다. 사용자(학습자)는 소방관이라는 직업체험 경험도 제공하여 다양한 화재진압 상황을 체험할 수 있도록 [그림 4]와 같은 VR 시스템 구조도를 작성 한다.

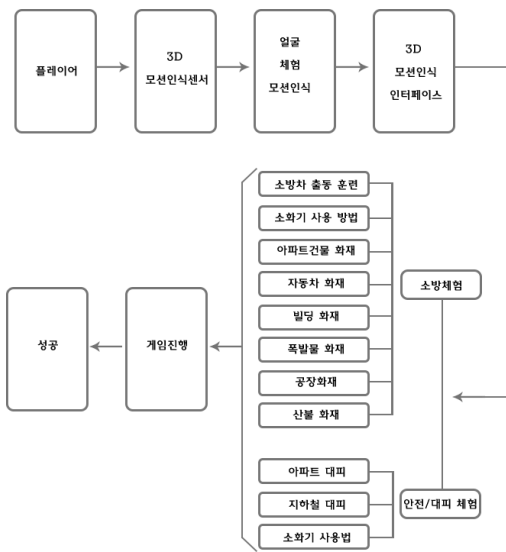


그림 4. 동작인식기술을 이용한 VR 시스템 구조도

가상현실 콘텐츠의 형태는 감각정보의 제공과 상호작용에 따라 착용 형 디스플레이(HMD)기반의 몰입형 환경과 대형 디스플레이 기반의 시뮬레이터 환경으로 제공될 수 있는데 본 VR 소방안전체험은 두 환경에서 모두 경험할 수 있도록 개발된다. HMD의 경우 현장감과 몰입감을 높이는데 효과적이며 대형 디스플레이는 다중 학습자 체험형태로 제공될 수 있기 때문에 사용자의 연령이나, 학습의 형태에 따라 용이하다.

[그림 5]은 ① HMD를 착용한 상태로 게임 플레이가 가능한 버전 ② 다수의 프로젝션을 활용해 공간을 가상현실로 플레이가 가능한 버전을 보여준다.



그림 5. 학습형태에 따라 제공 될 HMD와 프로젝션 버전

하드웨어 구성은 실감나는 체험환경을 위해 PC에서 사용가능한 전용 컨트롤러, 즉 소방호스 컨트롤러를 제작한다. 이는 조작활동을 통한 경험을 제공하고 몰입감을 유도할 수 있는 것으로 동작인식 센서와 조이스틱을 이용하여 현실에 가까운 화재진압을 경험 할 수 있도록 한다.

[그림 6]은 소방호스 컨트롤러 구성도와 HMD 환경에서의 조작행위를 보여준다.

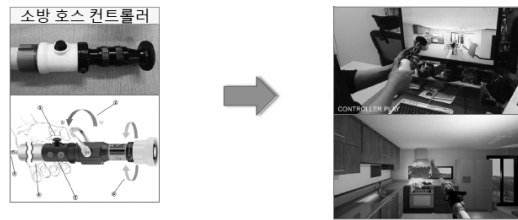


그림 6. 소방호스 컨트롤러 구성과 조작

4.3 VR 소방체험 제작기술

- ① 그래픽의 최적화를 위해 3차원 형상에 그래픽 이미지를 입혀 실제와 같은 현실감을 느낄 수 있도록 2D/3D 컴퓨터프로그램을 이용하여 최적의 그래픽을 구현한다.
- ② 몰입형 1인칭 시점에서 사실적인 그래픽으로 현실에 가까운 환경을 가상현실 공간에 구현한다.
- ③ 사용자(학습자)가 실제 화재현장에 있는 듯 생생한 현장감을 느낄 수 있도록 동작인식 기능을 제공하고 사용자가 직접 양손을 움직여 체험할 수 있도록 조작기능을 제공한다.
- ④ 자체 제작한 소방호스 컨트롤러를 이용하여 학습자에게 사실감 있는 체험을 증가시킨다.
- ⑤ 체험형 3차원 가상현실 시스템 3D 헤드마운트 디스플레이(HMD)를 이용한 몰입형 가상현실 환경을 제공한다.
- ⑥ 동작인식 장비(Kinetic, Leap Motion, 전용 컨트롤러)를 통한 동작인식이 가능하도록 한다.
- ⑦ 커스텀

컨트롤러를 통한 좀 더 실감나는 환경을 제공하기 위해 게임엔진(Unreal Engine, Unity)과 자체 통합 플러그인을 통한 몰입형 3차원 체험프로그램으로 [그림 7]과 같이 개발한다.

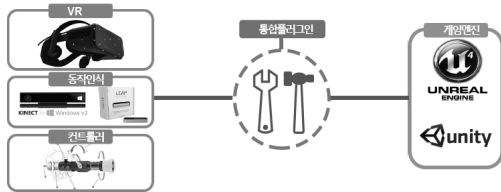


그림 7. 가상현실+동작인식+컨트롤러로 통합 플러그인

4.4 VR 소방체험 사용자 인터페이스(UI) 시각화

VR 환경에서 콘텐츠의 UI를 제작할 때는 평면적인 UI 정보는 없애거나 최소화하는 방법을 사용하고 부득이한 경우 화면 중앙이나 중심시야 부분에 위치시키는 방법이 좋다. 또 다른 방법으로는 3차원 공간을 활용하여 콘텐츠 안에서 떠다니거나 물체를 직관적으로 바라보았을 때 특정 이벤트가 발생하게끔 디자인 하는 방법이 있다[14]. 이는 HMD를 고려한 UI 디자인 연구결과로 본 논문에서도 HMD 환경을 위한 UI 디자인은 정보가 화면 중앙에 배치하도록 하며 실행과 조작을 유도하는 아이콘은 직관디자인으로 적용한다.

VR 소방체험 시각요소의 최적화를 위해 2D 그래픽 프로그램과 3DMAX 프로그램을 활용하여 [그림 8]의 조작인터페이스와 [표 3]의 픽토그램을 구현한다.



그림 8. VR 소방체험 조작 인터페이스

[그림 9]는 학습자가 직접 조작, 실행하는 모습이다.



그림 9. VR 소방체험 사용자 실행

표 4. 게임진행

| 레벨 | 픽토그램 | 내용 | 레벨 | 픽토그램 | 내용 |
|----|------|-------------|----|------|-----------|
| 00 | | 대피훈련 | 06 | | 빌딩 화재 진입 |
| 01 | | 소방차 출동 훈련 | 07 | | 폭발물 화재 진입 |
| 02 | | 소방호수 발사 훈련 | 08 | | 지하철 화재 진입 |
| 03 | | 주택 화재 진입 | 09 | | 공장 화재 진입 |
| 04 | | 아파트건물 화재 진입 | 10 | | 산불 화재 진입 |
| 05 | | 자동차 화재 진입 | | | |

V. 결론

국민의 생활안전 기반을 위한 맞춤형 소방안전교육과 소방안전문화 확산정책이 추진되는 시점에서 체험형 교육에 대한 수요와 안전체험콘텐츠에 대한 요구는 점점확대 될 것이다. 이는 교육 IT시장 확대와 가상현실을 구현하기 위한 기술과 플랫폼의 발전으로 현실과 같은 체험을 경험할 수 있는 환경을 제공함으로 가능하다. 이러한 시장과 수요에 적극 대응할 수 있는 본 연구의 VR 소방안전체험 교육콘텐츠는 효과적인 소방훈련

과 체험을 제공할 수 있으며, 소방교육의 필요충분요소인 현장감 있는 소방체험교육, 안전한 환경제공, 학습효과를 유도하는 흥미유발, 운영상의 비용절감이라는 조건을 갖출 수 있다. 본 시스템은 실제 학생들의 안전체험교육 기능을 향상시킬 수 있으며, 가상현실 환경에서 컨트롤러 조작을 통해 소방안전 대처상황을 습득할 수 있다. 또한 동영상과 음성 등 멀티미디어 객체를 제공함으로써 보다 효과적인 교육환경을 제시할 수 있다. 향후 소방안전 뿐만 아니라 자연재해나 교통안전등 다양한 체험교육으로 응용이 가능하다.

향후 본 VR 소방체험 교육콘텐츠의 시장 확보를 위해 다양한 안전교육기관에서 활용될 수 있도록 홍보를 확대하여 알리는 작업을 진행해야한다. 이에 일차적으로 안전교육기관의 시장진입을 목표로 마케팅을 진행하고 있으며 장기적으로는 해외시장까지 확대할 계획이다. 그러기 위해서는 현재 개발된 VR 소방체험 UX의 유용성과 교육의 효과를 검증해야할 필요가 있다.

참 고 문 헌

[1] MBC 시사매거진, 2016.04.16.
 [2] 고미숙, “체험교육의 의미,” 아시아교육연구, 제7권, 제1호, pp.133-162, 2006.
 [3] 이준석, 노진아, 임석현, 이석재, “가상현실 기반 체험형 콘텐츠 기술동향,” 전자통신동향분석, 제27권, 제3호, pp.73-82, 2012(6).
 [4] 미국에서의 교육과 IT에 관한 대처현황, https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/96e36f612bf58125/ny_report_201512.pdf
 [5] HRD 용어사전, (사)한국기업교육학회, 2010.
 [6] Schön Donald, *The Reflective practitioner*, New York Basic Books, Inc. Publishers, 1983.
 [7] 고범석, 류지현, 조일현, 허희욱, 김정현, 계보경, *증강현실 기반 차세대 체험형 학습모형 연구*, 한국교육학술정보원 연구보고, 2006.
 [8] 서울시 소방재난본부, 안전지원과, 서울 보라매 안전체험관 운영계획, 2016.01.

[9] 인천시청 보도자료, 작성자 잠실청담 413 4488, 2016.03.24.
 [10] 국민안전처, 중앙소방본부, 2016년도 소방안전교육 기본계획, 소방정책과, 2015.12.31.
 [11] 이동민, 김혜인, “새로운 웨어러블 디바이스의 UX적 관점에서의 GUI의 방향 연구,” 한국디자인지식학회, Vol.27, p.298, 2013(9).
 [12] 박진홍, 김승인, “게임 GUI 인택스의 통합적 방향성제시,” 디지털디자인학연구, 제15권, 제3호, pp.607-616, 2015(7).
 [13] 박남춘, “컨텍스트(Context)중심의 UX 디자인 방법론,” 한국통신학회논문지, 제29권, 제7호, pp.56-61, 2012(7).
 [14] 한종성, 이근호, “HMD를 이용한 VR 관광 콘텐츠,” 한국콘텐츠학회논문지, Vol.15, No.3, p.45, 2015.

저 자 소 개

정 유 경(Yoo-Kyung Chung)

정회원



- 2012년 2월 : 숙명여자대학교 디자인학과, 시각/영상 디자인전공, 디자인학 박사
- 2017년 3월 ~ 현재 : 경기과학기술대학교 시각정보디자인학과 교수

- 2017년 1월 ~ 현재 : 주) 비전코스모 부설연구소장
- 2003년 3월 ~ 2016년 12월 : 부천대학교 디지털콘텐츠과 겸임교수
- 2014년 8월 ~ 2015년 4월 : 주)디엔피코리아 연구소장
- 2015년 5월 ~ 2016년 7월 : 주)디원텍 R&D연구소장
- 2008년 2월 ~ 2009년 2월 : 인천광역시 부평구 도시디자인기획단장

<관심분야> : UI/UX 디자인, 멀티미디어디자인, VR 체험교육콘텐츠