신종 감염병 확산에 따른 마스크 착용효과 인지를 위한 VR연동 “Wearing a Mask” SW교육 제안

서희철[O], 박유민[*], 조영주(교신저자)[*]
[*]조선대학교 SW중심대학사업단,
[O]조선대학교 사범대학 생물교육과(복수전공 컴퓨터공학)
e-mail: csjyj@chosun.ac.kr[*], ym4766@chosun.ac.kr[*], tjgmlcjf1@naver.com[O]

Realization of VR-linked “Wearing a Mask” SW training to recognize the effect of wearing a mask due to the spread of new infectious diseases

Hee-Cheol Seo[O], Yu-Min Park[*], Young-Ju Cho(corresponding author)[*],
[*]National Program of Excellence in Software center, Chosun University,
[O]Dept. of Biology Education, Chosun University College of Education

● 요 약 ●

현재 지구촌은 신종 감염병인 ‘코로나바이러스 감염증-19(COVID-19)로 인해 혼란을 겪고 있다. 우리나라의 경우 1만 명 이상 감염자가 발생하였으며, 사망자 역시 200여 명이 넘었다. 하지만 위와 같은 감염병을 치료하기 위한 백신은 계속 개발중에 있으며, 현재는 감염 예방 수칙으로 감염의 위험성에서 벗어나고 있는 실정이다. 또, 지구촌에 큰 혼란을 주었던 사스, 신종플루, 메르스와 같이 주로 호흡기를 통해 타인에게 전파되는 신종 감염병 출현 빈도 역시 계속 증가하고 있다. 이외에는 황사, 미세먼지에 관한 문제들로 인해 일상 속에서 이뤄지는 생활 방역의 중요성이 대두되고 있는 상황이다. 본 논문에서는 생활 방역의 대표적 수칙인 마스크 착용에서 상황별 올바른 마스크 선택의 중요성을 알려주어 시민의식을 높일 수 있는 VR 연동 ‘Wearing a Mask’ 구현에 대해 제안하고자 한다.

키워드: 신종 감염병(emerging infectious diseases), 마스크(Mask), 가상 현실(Virtual Reality), VR, SW교육(Software Education)

I. Introduction

현재 지구촌은 ‘코로나바이러스 감염증-19 (COVID- 19)’라는 신종 감염병으로 인해 몸살을 앓고 있다.

2020년 6월 16일 오전 10시(한국시간)를 기점으로 전 세계 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 누적 확진자가 800만명을 돌파했다. 사망자 역시 439,000명을 넘기는 추세이며 사망률 역시 약 5.8%라는 높은 수준을 보이고 있다. 하지만 이에 대한 치료제, 백신은 아직 존재하지 않고 대중적인 치료 방법인 수액 보충, 해열제 등과 같은 보존적인 치료만이 현재 감염병을 치료할 수 있는 대책으로 제시되고 있다.

지금까지 과학 기술이 발달함에 따라 전 세계는 산업과 기술이 발달하여 편안한 삶을 누리고 있다. 하지만 세계화로 인해 국경 간의 이동이 자유로워지고 국가 간 교류도 활발해짐에 따라 신종 감염병이 발생하고 감염병에 대한 통제가 점차 어려워지고 있다.

대표적인 사례로는 2003년 유행했던 사스, 2009년 신종플루, 2015년 메르스가 발병하여 많은 피해를 입었고 이러한 바이러스들은 주로 호흡기 증상을 보이며 전파력 역시 크다는 특징이 있다. 우리나라의 경우 해외 유입으로 인해 국내로 전파되는 사례도 많았다. 위와 같은 바이러스들은 대개 짧으면 6개월에서 길게는 1년 넘게 유행기가 지속되었지만 “타미플루”와 같은 신종플루 치료제를 찾는 데에는 많은 시간이 소모된다.

따라서 본 논문에서는 신종 감염병, 황사, 미세먼지의 심각성으로 인해 생활 방역의 대표적 수칙인 마스크 착용에 대한 마스크의 올바른 착용법 안내 및 효과성을 높이고 동시에 개인, 사회, 국가별 행동수칙 인지를 목표로 보다 거부감이 없는 마스크 착용효과를 제공하기 위해 VR 연동 ‘Wearing a Mask’ SW교육에 대해 제안하고자 한다.

II. Preliminaries

1. 주요 신종 감염병 사례

1.1 사스(SARS)

사스(중증급성호흡기증후군, Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS)는 2002년 겨울 중국에서 발생이 시작된 이래 수개월 만에 홍콩, 싱가포르, 캐나다 등 전 세계적으로 확산되었던 신종전염병으로, 사스의 원인 병원체는 사스 코로나바이러스(SARS-associated coronavirus)이다. 기존의 코로나 바이러스는 세 개의 항원군(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ)으로 분류 되어 왔는데, SARS-coV는 유전적으로 다른 새로운 군에 속하는 coronavirus로 밝혀졌다. 사스의 전형적인 잠복기는 2~7일이나. 그러나 극소수의 환자에서 10일까지 잠복기를 보이기도 하고 13일까지 보고된 환자가 있으므로 14일까지는 38℃ 이상의 발열이 있는지를 관찰해야 한다.[1]

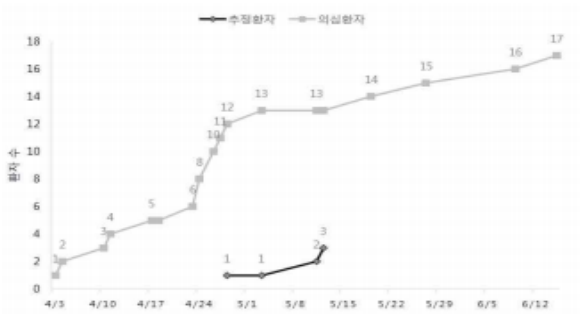

Fig. 1. SARS Probable Suspect patient increase graph[2]

Fig. 1에서 확인할 수 있듯이 사스는 감염자를 의심환자, 추정환자, 진성환자로 구분하였으며 6월 15일을 끝으로 더 이상의 환자는 발생하지 않았다.

1.2 신종플루(H1N1)

신종 인플루엔자 A는 A형 인플루엔자 바이러스가 변이를 일으켜 생긴 새로운 바이러스로, 2009년 전 세계적으로 사람에게 감염을 일으키고 있는 호흡기 질환이다.[3] 우리나라는 2009년 4월 28일 추정환자(5월 1일 확진)가 처음으로 보고된 후 8월 19일까지 2,417명이 확진되었으나 Fig. 2에서와 같이 8월 21일 진단검사 없이 입원환자, 고위험군 환자 위주로 항바이러스제를 투약하도록 항바이러스제 투여 지침이 바뀐 이후 환자수 집계를 하지 않았다.[4]

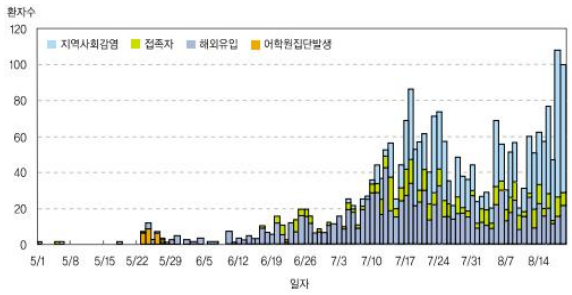

Fig. 2. Confirmed patient infection source[4]

1.3 메르스(MERS)

과거 사람에게서는 발견되지 않은 새로운 유형의 코로나바이러스 감염으로 인한 중증 급성 호흡기 질환으로, 중동지역의 아라비아반도를 중심으로 주로 감염환자가 발생하여 '중동 호흡기 증후군, MERS'으로 명명되었다. 국내에서는 2015년 5월 19일 최초로 메르스 감염환자가 발생했으며, 병원을 중심으로 지역감염이 일어났다. Fig. 3에서 볼 수 있듯이 7월부터 통제가 가능 했으며 12월 23일 메르스의 종식을 공식적으로 선언하며 상황은 종료되었다.

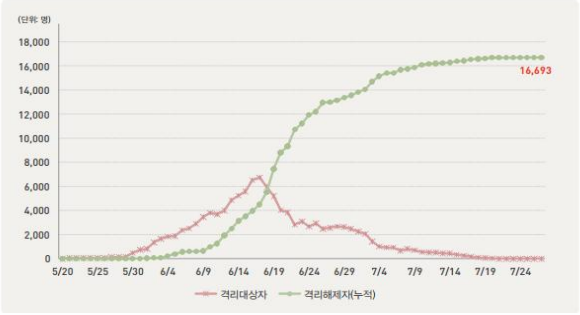

Fig. 3. Graphs of contact and releasers for MERS management[5]

2. 마스크 분석

2.1 시중에 판매되고 있는 마스크 분석

McCullough 등은 막대모양의 *Mycobacterium abscesses*(평균크기 0.7μm), 구형인 *Staphylococcus epidermidis*(평균크기 0.87μm), 막대형 혹은 구형 포자인 *Bacillus subtilis* spores(평균크기 0.88μm)를 대상으로 하고, 비생물 입자로 구형 폴리스티렌(평균크기 0.55μm)과 비교하여 실험하였고, 또한 유량(45L/min과 85L/min)과 상대습도(30%와 70%)가 서로 다른 조건에서 실험하여 필터효율이 모두 NIOSH[10] 기준에 적합함을 보고하였다.[6]

Table 1. Penetration of filter material of masks(Unit:%)[7]

	No. of Sample	Guideline level	Avg.	Max.	Min.	Std.
Dust proof	5	not less than 80%	88.17[a]	99.02	48.89	21.98
KF94	8	not less than 94%	98.89	99.88	97.26	0.984
Hygiene	7	-	17.54	66.99	1.230	24.70

Avg. : average value, Max. : maximum value, Min. : minimum value, Std. : standard deviation,
[a] : Value of tested 6 masks.

10) 미국 산업안전보건연구원

2.2 마스크 별 투과율과 누설율 분석

기본적으로 KF마스크는 '보건용 마스크의 기준 규격에 대한 가이드라인(2018)[8]'에 제시된 기준에 따른다.

Table 2. Guidelines for standards of health masks[8]

등 급	기 준		
	분진포집효율	안면부흡기저항	누설률
KF80	80% 이상 (염화나트륨 시험)	6.2mmH2O 이하 또는 60 Pa 이하	25% 이하
KF94	94% 이상 (염화나트륨 및 파라핀 오일 시험)	7.2mmH2O 이하 또는 70 Pa 이하	11% 이하
KF99	99% 이상 (염화나트륨 및 파라핀 오일 시험)	10.3mmH2O 이하 또는 100 Pa 이하	5% 이하

Table 2에서는 황사방지용 마스크, 방역용 마스크(KF94), 의료용 마스크(dental mask)에 대해 식품의약품안전처(MFDS) 시험방법과 미국 NIOSH42 CFR 82 시험방법으로 투과율을 보였으며, 황사마스크는 23.7%, 37.0%로 보였고 의료용 마스크는 각각 44.7%, 43.6%를 보였다.[9] 또한 유사마스크는 0.3 ~ 0.5 ㎛ 범위에 대한 여과 효율이 낮아 세균(0.1~10㎛)과 바이러스(0.0025~0.045㎛)에 대한 여과 효율이 현저히 낮다고 밝혔다.[10] 위의 시험결과는 상황에 따라 올바른 마스크를 선택이 중요하다는 것을 알 수 있다.

III. The Proposed Scheme

1. 제안하는 VR 'Wearing a Mask'

1.1 제안하는 VR연동'Wearing a Mask'개발환경

본 논문에서 제안하는 'Wearing a Mask' 개발환경은 다음과 같다. 운영체제는 국내 활용도가 높은 Window 10(64bit)환경을 활용하고, Unity 2019.3.14f1(64-bit)를 사용하도록 한다. VR 연동은 STEAM VR을 통해 오큘러스 리프트 플랫폼을 사용하여 진행한다.

1.2 제안하는 VR 연동 'Wearing a Mask'Flowchart

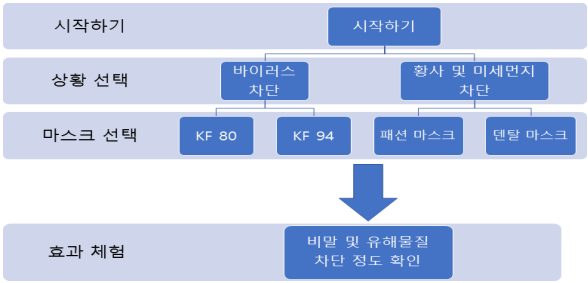

Fig. 4. Flowchart for VR implementation

Fig. 4와 같이 시작하기를 선택하면 용도에 따른 마스크를 상황 선택한다. 이후 상황 선택에 따른 세부적인 마스크 종류를 소개하며 사용자는 이중 하나를 선택하면 체험 준비가 끝나게 된다. 선택을 마친 뒤 마스크의 효과성을 가상 현실을 통해 직접 체험하게 되며 이때, 대중성을 높이기 위해 공원에서의 산책 상황과 같이 실생활에서 일어날 수 있는 사례를 적용한다. 사용자는 일부 국한된 사례가 아닌 대부분 공감할 수 있는 상황들로 가상체험을 하도록 구현하였다.

1.3 제안하는 VR 연동'Wearing a Mask'

본 논문에서 제안하는 VR연동 'Wearing a Mask'는 신종 감염병 가운데 호흡기로 인해 전파력을 가지는 감염병 예방, 황사 및 미세먼지로 인한 피해를 막기 위해 상황에 따라 올바른 마스크 선택의 중요성을 인지시키는 데 그 목적을 두고 있다.

Fig. 5. Splash screen

Fig. 5와 같이 첫 화면은 시작하기와 제작 소개로 구분한다. 시작하기를 선택하면 다음 화면으로 넘어가 Fig. 6과 같이 사용 용도를 선택하는 단계로 넘어가게 된다.

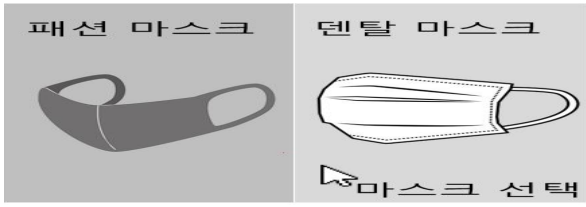

Fig. 6. Progress screen when blocking yellow dust and fine dust

마스크 선택을 마친 뒤 'Wearing a Mask'는 일상생활의 여러 상황 중 한 가지의 상황으로 전환된다.

Fig. 7. Progress screen when selecting dental mask[11)]

11) 선명도를 위해 미세먼지를 파란 원으로 표현하였으며, 크기를 확대하였다.

Fig. 7과 같이 덴탈 마스크 선택 시 진행 화면은 대화를 할 때 발생하는 비말이 공기 중으로 전파되는 것을 차단하는 정도와 공기 중에 떠 있는 여러 바이러스 및 미세먼지와 같은 유해물질들을 보여주게 된다. 여기서 'Wearing a Mask' 사용자는 자신이 선택한 마스크가 착용되었을 때 비말의 차단 정도 및 유해 물질의 차단 정도를 눈으로 직접 확인하게 되며 마스크의 누설률과 투과율에 의해 비말 및 바이러스가 마스크에 통과 및 차단되는 과정도 확인하게 된다. 이때, 덴탈 마스크는 비말 차단은 되지만 미세먼지 및 바이러스 차단은 어렵다는 점을 VR을 통해 직접 확인할 수 있으므로 상황에 맞는 마스크 선택의 중요성을 인지하게 되는 긍정적인 효과가 기대된다.

2. 제안하는 VR 'Wearing a Mask' 기대효과

1.1 기대효과 및 활용방안

제안하는 VR연동 'Wearing a Mask'는 다음과 같은 기대효과가 있다.

첫째, 개인별 시민의식이 높아진다. 평소 미디어를 통해 간접적으로 알려졌던 정보들을 제안하는 VR연동 'Wearing a Mask'를 통해 직접 경험하게 되는 사용자는 상황별 마스크 선택의 기준을 인지하는 과정에서 시민의식이 함께 높아지게 된다.

둘째, 전 연령층의 용이한 접근성이다. 신종 감염병의 심각성과 예방 수칙은 전 연령층이 인지하고 있어야 하므로 제안하는 VR연동 'Wearing a Mask'는 전 연령층이 쉽게 접근할 수 있는 방법을 제공하게 된다.

셋째, 발전 가능성이다. 신종 감염병은 우리나라 문제뿐만 아니라 세계적인 문제이므로 다양한 언어를 선택하여 상황에 따라 다양한 구현이 가능하다. 이를 국가별 수준에 맞추어 변형시키면 그에 대한 효과성은 더욱 증대될 것으로 기대된다.

IV. Conclusions

본 논문에서 제안하는 VR연동 'Wearing a Mask'는 정부에서 강조하는 생활 방역수칙의 기본인 마스크 착용효과를 가상 현실을 통해 다양하게 경험하면서 상황에 따른 마스크 선택 방법을 인지하는 효과가 있다. 'Wearing a Mask' 사용자는 여러 종류의 마스크 효과를 실감나게 체험하여 단순히 미디어를 통한 학습보다 높은 인지효과가 있을 것으로 기대된다. 그러나 이를 실제 구축하는 과정에서 VR이 대중적으로 상용화되어야 하며, 현재는 그렇지 못하다는 점, 이를 활용함으로써 나타나는 효과성을 객관적인 자료로 수집하기 어렵다는 점 등은 추후 개발과정에서 수정 보완하며 향후 연구를 확장할 계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음" (2017-0-00137)

REFERENCES

[1] Korea Centers for Disease Control and Precention, *http://www.cdc.go.kr/npt,*

[2] Kim Na Young,, "Comparative study of media reports on emerging infectious diseases", Graduate School of Sogang University, P. 7, 17

[3] *http://www.snuh.org/health/nMedInfo/nView.do?category=DIS&medid=AA000441MENU_NO=91&cntnts_no=1*

[4] Disease Management White Paper, Korea Centers for Disease Control and Precention, 2009

[5] MERSC White Paper, Ministry of Health and Welfare, 2015

[6] McCullough NV, Brosseau LM and Vesley D : Collection of three bacterial aerosols by respirator and surgical mask filters under varying conditions of flow and relative humidity. Ann. Occup. Hyg., 41(6):677~690, 1997.

[7] Yun-jung Hong, Jeong-sook Lee, Jae-min Shin, Chun-young Lee, Eun-jung Han, Hyun-kyung Lee, Ae-hee Chung, Young-zoo Chae and Min-young Kim, Evaluation of the Quality of Commercial Masks, Pharmaceutical Chemistry Team, Seoul Institute of Health and Environment, 45: 66 76

[8] Ministry of Food and Drug Safety, 2018, Reference standards for health masks

[9] Jung H, Kim J, Lee S, Lee J, Kim, J, Tsai P, Yoon C. 2014. Comparison of filtration efficiency and pressure drop in anti-yellow sand masks, quarantine masks, medical mask, general masks, and handkerchiefs. Aerosol Air Qual Res 14: 991-1002.

[10] Jang Ji Young, Comparative evaluation of filtration efficiency performance of commercially available similar mask products, 2014, P. 61