

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.3.811

JCCT 2023-5-96

상황학습이론에 따른 아동 재난안전교육 애플리케이션 개발 - 초등학교 저학년을 대상으로

Development of Children's Disaster Safety Education Application according to Situational Learning Theory - For Lower Elementary School Students

박기림*, 류혜정**, 엄성용***

Gi-Rim Park*, Hye-Jeong Ryu**, Seong-Yong Ohm***

요약 기후 위기가 대두되며 최근 한국에서도 기후 재난이 선명하게 체감되고 있다. 특히 2022년 여름에 발생한 태풍 ‘힌남노’는 가공할만한 위력으로 많은 사람이 위기감을 느끼게 했다. 이러한 상황에서 아동들은 재난 상황에 대한 경험과 대처 능력이 부족하여 작은 위기에도 큰 피해를 받을 가능성이 높다.

본 논문에서는 아동들의 재난 대처 훈련을 지원하는 재난 상황 대처법 학습 애플리케이션을 소개한다. 상황학습이론과 아동 재난안전교육에 대한 연구 결과를 바탕으로 설계된 본 시스템에서는 다양한 에피소드를 제작하여 재난 상황을 접하도록 교육한다. 아동은 에피소드 진행 중 선택지를 고르며 에피소드에 참여할 수 있고, 이는 에피소드 완료 후 그림일기에 반영된다. 그림일기 속에 자연스럽게 정보를 제공하여 아동은 재난 상황에서의 대처법에 대해 접할 수 있다. 본 시스템을 통해 아동은 본인이 접할 수 있는 재난 상황에서 판단력을 기르고, 성인의 도움 밖에서 기본적인 안전을 확보하는 능력을 지닐 수 있을 것으로 기대된다.

주요어 : 재난, 재난 대처법, 아동, 유니티, 교육 학습용 애플리케이션

Abstract With the emergence of a climate crisis, climate disasters have recently been clearly felt in Korea. In particular, the typhoon ‘Hinnamno’ in the summer of 2022 made many people feel a sense of crisis with its formidable power. In this situation, children are likely to suffer great damage even in small crises due to their lack of experience and ability to cope with disaster situations.

In this paper, we introduce a disaster response learning application that supports children's disaster response training. Designed based on research results on situational learning theory and child disaster safety education, this system produces various episodes and trains them to encounter disaster situations. Children can participate in the episode by choosing options during the episode, which is reflected in the picture diary after the episode is completed. By providing information naturally in the picture diary, children can access how to cope with disaster situations. Through this system, children are expected to develop their judgment in disaster situations that they can encounter and have the ability to secure basic safety outside of adult help.

Key words : Disaster, A Disaster Response Method, Child, Unity, Learning Applications

*준회원, 서울여자대학교 소프트웨어융합학과 학사(제1저자)
**준회원, 서울여자대학교 소프트웨어융합학과 학사(참여저자)
***정회원, 서울여자대학교 소프트웨어융합학과 교수(교신저자)
접수일: 2023년 4월 15일, 수정완료일: 2023년 4월 30일
게재확정일: 2023년 5월 5일

Received: April 15, 2023 / Revised: April 30, 2023

Accepted: May 5, 2023

*Corresponding Author: osy@swu.ac.kr

Dept. of Software Convergence, Seoul Women's Univ, Korea

I. 서론

기후 위기가 대두되며 최근 한국에서도 기후 재난이 선명하게 체감되고 있다. 특히 2022년 여름에 발생한 태풍 힌남노는 가공할만한 위력으로 많은 사람이 위기감을 느끼게 했다. 태풍 힌남노로 인해 주택 5,105세대, 소상공인이 운영하는 1만 42개 업체, 농경지 338.6 ha, 농작물 5만 2524.3 ha가 침수 피해를 보았으며, 이는 재산 피해 및 피해 복구비가 각각 약 2,440억 원과 7,802억에 이를 만큼 큰 수준이다[1].

유감스럽게도 이러한 기후 재난은 앞선 기후 재난이 또 다른 재난을 악화·가속하여 재난이 연쇄적으로 증폭되는 소위 ‘폭포효과(Cascade Effect)’로 인해 향후 더욱 심각해질 전망이다[2].

이러한 재난 상황은 발달이 미숙하고 경험이 부족한 아동에게 더욱 위험하다. 특히 초등학교 저학년의 아동들은 학교, 학원 등 가정 밖의 생활을 시작하는 시기이므로, 아동 개인의 대처가 필요해지는 시점이다.

이에 정부에서도 아동 재난안전교육 및 관련 정책 마련에 힘을 쏟고 있다[3]. 2015년 교육부에서 제시한 ‘유아 재난 대비 생활 안전 교육 프로그램’에 따르면, 안전에 대한 의식과 습관은 어릴 때부터 체득되고 습관화되어야 하며, 무엇보다 조기 안전 교육이 중요하다. 또한, 재난은 종류에 따라 대처 방법이 다양하므로 상황별로 올바른 대처 방법을 알려주는 것이 필요하다[3].

최근 국민의 생활 안전에 대한 인식이 많이 높아지고, 기후 위기로 인해 앞으로의 재난이 더욱 위협적일 수 있다는 점에서 이를 대비하고 훈련하기 위한 아동용 재난안전교육 시스템이 필요하다.

이에 본 논문에서는 아동의 재난안전교육을 위한 새로운 시스템을 제안한다. 본 시스템은 상황학습이론에 근거하고 있으며, 아동의 교육 환경이 종이 위 활자에서 벗어나는 추세에 따라, 스마트폰이나 태블릿 등 휴대용 모바일 기기용 애플리케이션으로 개발한다.

재난은 그 종류와 대처법이 다양하므로 각 재난 상황에 대한 대처법을 교육해야 한다. 스마트폰이나 태블릿 등의 모바일 기기는 다양한 상황을 한데 모을 수 있는 편의성을 가지며, 음향 효과 및 그래픽 화면 등 아동의 흥미를 유발할 수 있는 요소를 가지는 장점이 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 본 논문의 이론적 배경인 상황학습이론과 시스템 적용 대

상의 특성에 대하여 살펴보고, 3장에서는 제안된 시스템의 설계 내용을 설명한다. 4장에서는 3장의 설계에 따라 구현된 시스템의 주요 기능을 설명한다. 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

II. 관련 연구

1. 이론적 배경

‘상황학습(Situated Learning)’이란 지식이 유용하게 사용될 실제 맥락 속에서 지식과 기술을 학습하는 것을 말한다. 이는 지식은 그 지식이 적용될 상황 속에서 가르쳐지고 그 상황을 통해 일반화될 때 유의미하고 가치를 지닌다는 가정에 바탕을 두고 있다[4].

최근에 이루어진 연구에서도 상황학습 이론과 결을 같이하여 안전교육이 상황별로 다양화되어야 함을 주장하고 있다[5, 6]. 아동의 재난안전교육 프로그램을 개선하기 위해서는 재난 상황에 따른 교육 프로그램의 다양화가 필요하며, 교육시설 외 재난안전교육 프로그램의 차별화된 콘텐츠가 필요하다[5]. 또한 인포테인먼트(*information*과 *entertainment*의 합성어) 기술을 활용한 재난안전교육 콘텐츠 개발이 필요하며, 이를 통해 학습자의 흥미와 관심도를 높일 수 있다[6].

본 논문에서는, 상황학습을 배경으로 한 논문의 제안을 토대로, 다양한 재난 상황을 제시하여 사용자의 상황학습을 도울 수 있는 교육용 시스템을 설계한다.

2. 아동 특성에 대한 연구

본 시스템의 교육 대상인 아동은 ‘재난 약자’에 속한다. ‘재난 약자’란 재난을 야기하는 위험인자로부터 피해받기 쉽거나 받은 피해로부터 복구 행위가 어려운 사람, 또는 계층을 뜻한다[7]. 2015년 국민안전처의 안전혁신 마스터플랜에 의하면, ‘재난약자’에 속하는 아동은 전체 인구의 18%로 그 대상의 범위가 적지 않음을 알 수 있다[8].

또한 안전사고의 위험으로부터 벗어나기 위해서는 안전의식이 일정 수준으로 유지되어야 하며, 안전의식 형성을 위한 안전교육은 연령이 어릴수록 적극적으로 시행되어야 한다[9]. 구체적으로 학교 재난안전교육의 문제점을 개선하기 위해서는 학년별 눈높이에 맞는 재난안전 매뉴얼이 필요하다[10].

따라서 본 논문에서 제안하는 재난안전교육 시스템

은 어린 아동을 대상으로 시행할 필요가 있어, 그 대상을 초등학교 저학년으로 세분화하여 개발하고자 한다.

III. 시스템 설계

1. 시스템 설계 및 개발 환경

본 논문의 서비스 대상이 초등학교 저학년임을 고려하여 사용자 인터페이스와 그래픽을 설계한다. 또한 시스템에 AI 음성을 추가하여 아동의 집중과 이해를 돕는다. 또한 아동 교육용 모바일 애플리케이션인 점을 감안하여 스마트폰보다는 태블릿 기기 환경에서 사용되는 것을 가정한다. 태블릿 기기는 화면이 커서 손의 통제가 미숙한 아동도 작동하기 수월하다는 장점이 있다.

시스템 개발은 개발의 접근성 및 결과물을 얻는 수월성을 고려하여 유니티(Unity)에서 진행한다. 유니티에서는 애플리케이션 개발 후 여러 결과물로 도출하기 수월하므로 iOS, Android 운영체제 모두 지원한다.

2. 시스템 구성

그림 1은 본 시스템의 전체 구성 및 작업 흐름도를 보여준다.

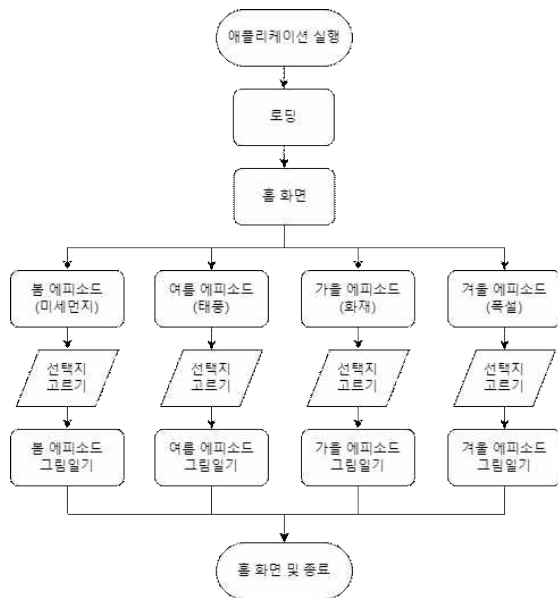


그림 1. 시스템의 구성 및 작업 흐름도
 Figure 1. System Configuration and Flowchart

그림 1과 같이 본 시스템은 홈 화면, 네 가지 에피소드 화면, 그림일기 화면으로 구성된다. 로딩 화면 후 홈

화면으로 진입하여 네 가지 재난 상황 시뮬레이션(이하 ‘에피소드’) 중 하나를 선택한다. 사용자 아동은 에피소드가 진행되는 가운데 주어지는 선택지를 고르는 방식으로 참여할 수 있다. 주어진 상황에서 선택지를 고르면 정답, 오답을 나누지 않고 다음 화면으로 넘어간다.

에피소드가 끝나면 그림일기에서 선택 내용이 반영된다. 그림일기에서 선택지에 대한 피드백과 정보를 제공하여 학습 효과를 줄 수 있다.

3. 사용자 인터페이스

그림 2는 제안된 시스템의 사용자 인터페이스이다.



그림 2. 사용자 인터페이스
 Figure 2. User Interface

그림 2의 왼쪽부터 차례로 메인 화면, 에피소드 화면, 그림일기 화면의 설계를 나타낸다. 각 화면은 본 논문의 4장에서 자세하게 다룬다.

본 시스템의 사용자 인터페이스는 다음 세 가지 사항을 지키도록 설계되었다.

- 1) 상대적으로 집중력이 부족한 아동의 시선을 끌기 위해 밝고 높은 채도의 색감을 사용한다.
- 2) 교육 효과 향상을 위해 단어와 이미지를 혼합적으로 사용한다. 예를 들어, 어른은 톱니바퀴 모양을 자연스럽게 설정이라고 인지하지만, 아이는 그에 대한 경험이 부족하여 쉽게 인지하지 못한다. 따라서 아동이 애플리케이션을 수월하게 사용하도록 돕고, 교육 효과를 더하기 위해 단어와 이미지를 혼합적으로 사용한다.
- 3) 터치 영역을 크게 만들어 아동이 쉽게 터치할 수 있도록 한다.

4. 에피소드 제공

재난 상황이 다양하고, 이에 따른 대처 방법 역시 다양하다. 따라서 아동에게 일어날 수 있는 여러 상황을 에피소드로 제시한다. 계절 별로 발생할 수 있는 재난 상황 네 가지를 선정하였다. 봄-미세먼지, 여름-태풍,

가을-화재, 겨울-폭설이다.

에피소드의 주제나 내용을 더욱 위험하고 중대한 것으로 설정하지 않은 이유는 대상이 아동이기 때문이다. 아동은 성인의 보호를 받는 것이 일반적이며, 재난 상황이 중대할수록 보호받기 수월한 상황에 놓인다. 본 시스템의 경우, 아동이 스스로 재난 상황에 대처함을 상정하기 때문에 비교적 가벼운 상황으로 에피소드를 기획하였다.

본 시스템의 에피소드 제작에는 다음 세 가지 사항을 고려한다. 첫째, 에피소드 중 선택지가 정답과 오답으로 나뉘는 것을 최소화하였다. 정답과 오답을 나눠 아동의 의욕을 꺾이게 하지 않고, 선택지라는 의미를 살리기 위함이다. 둘째, 대상이 초등학교 저학년 정도의 아동임을 고려하여 어려운 단어를 배제하고, 문장을 간단하게 구성한다. 셋째, 2023년 교육부에서 개편 및 발표한 ‘학교안전교육 7대 표준안’ 중 초등학교 1-2학년의 재난안전 영역의 교육 내용에 부합하게 에피소드를 구성한다.[11]

미세먼지가 주제인 봄 에피소드는 일상생활에서 미세먼지에 대처하는 상황을 가정한다. 아동은 봄 에피소드를 통해 마스크, 수분 섭취, 환기의 필요성을 인지한다. 태풍이 주제인 여름 에피소드는 태풍 중 일상생활이 필요한 상황을 가정한다. 아동은 여름 에피소드를 통해 재난 상황의 정보 청취가 중요함을 인지한다.

화재가 주제인 가을 에피소드는 주인공의 친구가 장난으로 소화전을 울리는 상황을 가정한다. 아동은 가을 에피소드를 통해 화재 상황에서 대피하는 것이 우선이라는 사실과 안전을 위협하는 장난이 비도덕적임을 인지한다.

대설이 주제인 겨울 에피소드는 대설 중 일상생활이 필요한 상황을 가정한다. 아동은 겨울 에피소드를 통해 방한용품의 필요성과 보호자의 지시에 따라야 함을 인지한다.

IV. 시스템 구현

1. 시스템 설정

본 시스템에서는 전 세계 사용자들이 가장 보편적으로 사용하는 기기의 화면 크기인 4:3 혹은 8:5 화면비에 대응하도록 구현하였다.

그림 3은 전 세계에서 사용 중인 태블릿 기기의 화

면 해상도 통계를 보여준다[12]. 통계에 따르면, 1024*768(4:3) 해상도 또는 1028*800(8:5) 해상도가 전체의 37% 안팎을 차지하며, 다른 해상도들도 대부분 4:3 혹은 8:5 화면비임을 알 수 있다.

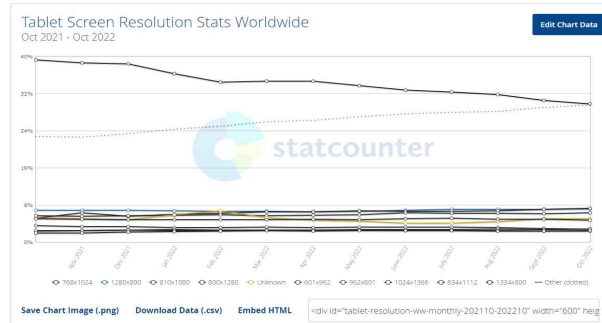


그림 3. 태블릿 화면 해상도에 관한 전 세계 통계 자료 (2021년 10월 ~ 2022년 10월 기준)
 Figure 3. Worldwide Statistics on Tablet Screen Resolution (Oct. 2021 ~ Oct. 2022)

2. 메인 화면 및 음향 설정 화면

메인 화면은 각각의 에피소드 화면으로 진입할 수 있는 네 가지 버튼과 음향 설정 팝업 화면을 열 수 있는 버튼으로 구성된다.

그림 4는 본 시스템의 메인 화면을 보여준다.



그림 4. 메인 화면
 Figure 4. Main Scene

메인 화면에서 원하는 에피소드 이미지를 선택하면, 이벤트 함수를 통해 해당 에피소드 화면으로 이동한다. 메인 화면 오른쪽 상단의 <설정> 버튼을 선택하면, 음향 설정 팝업 화면이 열리는데, 여기서는 배경음, 효과음과 AI 음성의 비율을 조절할 수 있다.

그림 5는 팝업된 음향 설정 화면을 보여준다.



그림 5. 음향 설정용 팝업 화면
 Figure 5. Pop-up Window for Audio Settings

조절한 음량 값은 사용자 설정을 저장할 수 있는 PlayerPrefs 클래스를 통해 저장되며, 화면 전환이나 애플리케이션 종료에도 설정값은 그대로 유지된다[13].

3. 에피소드 화면

본 시스템은 봄, 여름, 가을, 겨울이라는 4가지 에피소드를 제공한다. 메인 화면에서 한가지 에피소드를 선택하면 해당 에피소드 화면으로 이동한다.

그림 6은 선택된 에피소드 화면의 한 예를 보여준다.

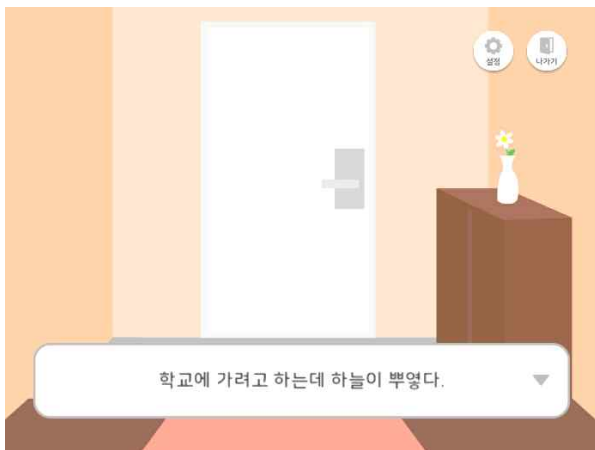


그림 6. 에피소드 화면의 예
 Figure 6. Episode Scene

삽화를 배경으로 아래쪽에는 대화창이 나오며, 대화창을 터치하면 다음 화면으로 넘어간다. 화면 오른쪽 상단에는 음량 조절을 위한 <설정> 버튼, 메인 화면으로 돌아가는 <나가기> 버튼이 있다.

에피소드 화면은 화면 전환을 위해 한 장면씩 묶어 배치하였고, 터치 때마다 해당 장면을 활성화/비활성화하며 화면을 전환한다. 효과음과 AI 보이스 또한 장면

과 함께 배치하여 재생한다.

에피소드 중에 고른 선택지 내용은 후에 그림일기에서 반영되므로 저장할 필요가 있다. 따라서 본 시스템에서는 이러한 정보를 큐 자료형에 저장한다. 일반적인 유니티 스크립트의 경우 큐 자료형을 위한 공간을 할당할 수 없기 때문에, 별도의 클래스를 생성한다. 선택을 진행할 때마다 해당 큐에 저장하고, 그림일기에서 큐를 읽어 선택을 반영한다.

4. 그림일기 화면

각 에피소드가 끝나면 그림일기 화면으로 전환된다. 에피소드의 선택지를 반영하여 그림일기 내용이 완성된다. 이때 정보 전달의 의미가 있는 문장은 강조한다. 그림 7은 그림일기 화면의 한 장면이다.

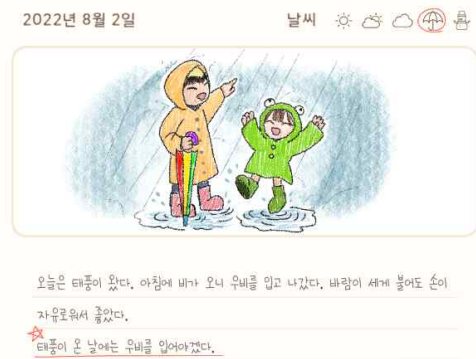


그림 7. 그림일기 화면
 Figure 7. Picture Diary Scene

유니티의 패키지 TextMeshPro-Text를 활용하면 문장이 정해진 길이를 초과했을 때 자동으로 추가 페이지를 생성하는 기능을 제공한다[14]. 이 기능을 통해 클릭/터치 시 다음 페이지의 그림일기 화면을 보여준다.

V. 결론

본 논문에서는 기후 재난의 위험성을 되새기며, 지속적으로 악화될 기후 재난에 대비하기 위한 재난안전교육의 필요성을 주장하였다. 특히, 재난안전에 대한 의식은 조기 교육될 필요성이 있기에, 본 논문에서는 아동용 재난안전교육 시스템을 제시하였다.

본 논문에서는, 상황학습이론과 선행된 연구 결과를 토대로, 시스템이 반드시 갖추어야 할 요소들을 적극

반영하였다. 첫째, 다양한 재난 상황을 제시하여 아동의 상황학습을 돕도록 하였으며, 둘째, 재난안전교육이 연령별로 세분화되어야 함을 인지하고 본 시스템의 대상을 초등학생 저학년으로 좁혔다. 결과적으로 이러한 설계를 토대로 아동 재난안전교육용 모바일 애플리케이션을 구현하였다.

아동은 본 논문의 재난안전교육 시스템을 통해 성인의 보호 밖에서도 안전을 확보할 수 있다. 특히, 다양한 재난 상황을 에피소드로 학습하기 때문에 더욱 훌륭한 학습 결과를 기대할 수 있다. 이러한 재난안전교육을 통해 아동의 대처 능력을 기르고 큰 사고를 예방하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다.

또한 수도권 학생과 비수도권 학생의 재난교육 경험에 대한 설문 조사 결과, 전체적으로 비수도권 학생들이 수도권 학생들에 대비하여 재난교육에 대한 경험에 적은 것을 알 수 있다[15]. 재난안전교육에도 지역에 따른 차이가 존재하는 것이다. 본 시스템은 이러한 격차를 줄이기 위한 보완책으로 제시될 수 있다.

본 시스템은 에피소드를 추가하여 다양한 상황의 학습을 촉진하는 방향으로 발전될 수 있다. 애니메이션을 추가한다면 아동의 흥미를 끌어 학습의 질을 높일 수 있을 것으로 보인다. 또한, 재난안전교육은 단순히 재난 상황에서 그치는 것이 아니라 재난에 대한 대비, 재해 발생 시의 대처, 재난 피해에 대한 복구와 그 이후의 삶까지 포함해야 한다[15]. 이에 따라 본 시스템과 같은 재난안전교육 시스템에서 재난을 더욱 광범위하게 이해하고 담아내는 후속적인 노력이 필요하다.

References

[1] The government has confirmed KRW 780.2 billion in damage recovery costs for Typhoon Hinamno, <https://www.hani.co.kr/arti/area/capital/1063741.html>

[2] Changes in the Characteristics of Rainfall on the Korean Peninsula, <https://www.greenpeace.org/korea/update/23683/blog-ce-extreme-climate-hazards/>

[3] Early Childhood Disaster Preparedness Life Safety Education Program, <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=316&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=0302&opType=N&boardSeq=61132>

[4] Seong-Ja Jeon, "A Study of the Multimedia Application Program for Moral Education Based on the Sit-

uated Learning Theory", Master's thesis in Korea Graduate School of Education, Korea Teachers' University, Chungcheongbuk-do, Aug. 31, 2007

[5] Hyun-Jun Choi, "A Study on the Actual Condition of Children's Disaster Safety Education and Improvement Plan - Focusing on the Survey of Disaster Safety Education for Infants and Young Children", Academic Presentation Conference of the Korean Society of Disaster Information, pp. 263-264, Nov. 12, 2021. <https://www-earticle-net.libproxy.swu.ac.kr/Article/A403431>

[6] Hee-Soo Chung, Chang-Geun Song, "A Study on Analysis and Improvement of Contents of Domestic Disaster & Safety Education", Convergence Information Paper, Vol. 12, Issue 1, pp. 76-82, Jan. 28, 2022, <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2022.12.01.076>

[7] Ki-Oh Shim, Sang-Hyun Park, Sung-Hee Jung, "Research and Analysis of Disaster Prevention Measures for Vulnerable Populations in Disasters", National Disaster Prevention Research Institute, Dec., 2010.

[8] 2015 Safety Innovation Master Plan of the Ministry of Public Safety and Security, https://policy.nl.go.kr/search/searchDetail.do?rec_key=SH2_PL20160148454

[9] Chang-Hee Lee, "The Influence of School Safety Education on Safety Awareness", Suwon: Ajou University Graduate School, Aug. 31, 2010.

[10] Cheon-Jik Bae, "Problems and Improvements in Disaster Safety Education in Schools; Focusing on Elementary, Middle, and High Schools", National Sustainable Development Conference Green Citizens' Forum, pp. 205-216, 2015.

[11] Seven Standards for School Safety Education Data Collection, <https://schoolsafekr/post/view?id=2370>

[12] Statcounter, <https://gs.statcounter.com/screen-resolution-stats/tablet/worldwide>

[13] Unity Documentation, PlayerPrefs, <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/PlayerPrefs.html>

[14] Unity Documentation, TextMeshPro, <https://docs.unity3d.com/kr/2021.1/Manual/com.unity.textmeshpro.html>

[15] Ju-Ho Lee, Ki-Geun Yang, "The Status and Development of Disaster Safety Education for Children: Focusing on the Survey of Disaster Safety Education for Elementary School Students," Sungkyunkwan University, Graduate School of State Administration, Jun. 19, 2018.

※ 본 논문은 2023학년도 서울여자대학교 교내 연구비의 지원을 받았음(2023-0014)