KIPS Trans. Softw. and Data Eng.
Vol.11, No.9 pp.391~398
ISSN: 2287-5905 (Print), ISSN: 2734-0503 (Online)

https://doi.org/10.3745/KTSDE.2022.11.9.391

Development of Mobile Application Prototype Inducing Learner's Attention

Kyoung Eui Roh† · Chan Haeng Lee†† · Ji Su Park††† · Jin Gon Shon††††

ABSTRACT

As non face-to-face classes carry on discussion about learner's attention continues. To improve learning effect learner's attention is important whether non face-to-face classes or face-to-face classes. In this study a mobile application prototype inducing learner attention is developed taking account of learner emotion that is one of the factors affecting learner attention. When learner selects one of the four emotions displayed in the application, it shows the activity inducing the learner's attention related to the selected emotion. In order to evaluate the usability of the developed application, 32 middle and high school students are asked to run the application and then conduct a survey using 5 point Likert scale. The survey result indicates that there is a possibility that the developed application in this study induces learner attention as showing that the result point of 'I can pay attention' and 'I feel psychological stable' is respectively 3.56 and the result point of 'I feel useless thought disappear' is 3.6.

Keywords : Learner's Attention, Learning Effect, Learner's Emotion, Non face-to-face class, Application

학습자의 주의집중을 유도하는 모바일 애플리케이션 프로토타입 개발

노 경 의† · 이 찬 행†† · 박 지 수††† · 손 진 곤††††

요 약

비대면 수업이 지속되면서 학습자의 주의집중에 관한 논의가 계속되고 있다. 대면수업이나 비대면 수업에 상관없이 학습 효과를 높이기 위해서는 학습자의 주의집중이 중요하다. 본 연구에서는 학습자의 주의집중에 영향을 주는 요인 중 하나인 학습자 감정을 고려하여 학습자의 주의집중을 유도하는 모바일 애플리케이션 프로토타입을 개발한다. 학습자가 애플리케이션에 표시된 4가지 감정 중 하나를 선택하면 선택한 감정과 연관된 학습자의 주의집중을 유도하는 활동을 보여준다. 개발한 애플리케이션의 사용성을 평가하기 위해 중·고등학생 32명을 대상으로 애플리케이션을 실행하게 한 후 리커트 5점 척도 설문을 진행한다. '나는 집중력이 생긴다'와 '나는 심리적 안정감이 든다'는 문항의 점수는 각 3.56점, '나는 잡념이 사라진다'는 문항의 점수는 3.6점의 결과를 보임으로써 본 연구에서 개발한 애플리케이션이 학습자의 주의집중을 유도할 가능성이 있다는 것을 보여준다.

키워드 : 학습자 주의집중, 학습 효과, 학습자 감정, 비대면 수업, 애플리케이션

1. 서 론

팬데믹의 영향으로 교육 현장에서 비대면 수업, 실시간 쌍방향 원격 수업이 5학기 이상 진행되면서 학습자의 주의집중에 관한 논의가 계속되고 있다[1-4]. 물리적인 공간에 교수자와 학습자가 공존하는 대면 수업과 달리 비대면 수업은 교수자와 학습자가 동시에 한 공간에 함께 있지 않기에 학습자가 학습 내용, 학습 활동 등에 주의를 집중하지 못하는 행동을 보인다[1]. 또한 대면 수업에서 학습자가 느끼는 수업의 현장감을 비대면 수업 시에는 느끼지 못하기 때문에 학습 환경에 주의를 집중하지 못하는 학습자가 존재한다는 의견도 제기되었다[2]. 게다가 스마트폰, 태블릿PC, 노트북, 데스크탑 컴퓨터와 같은 스마트 기기를 활용하여 비대면 수업이 진행되는 동안 내내 학습자는 수업에 집중해야 하는데 이를 어려워하는 경향이 있다[3].

학습 환경에 상관없이 학습자의 주의집중은 학습자의 성공적인 과제 수행과 학습 목표를 달성하는데 직접적인 관련이 있다[1, 5, 6]. 따라서 대면 수업이나 비대면 수업에 상관없이 학습자의 학습 효과를 향상하기 위해 학습자의 주의집중을 고려하는 것은 필수이다. 특히 수업 진행 시 본 학습을 시작하기 전에 학습자가 학습 환경에 주의를 집중하도록 촉진하

† 비 회 원 : 한국방송통신대학교 이러닝학과 석사과정
†† 정 회 원 : 경기대학교 진성애교양대학 초빙교수
††† 종신회원 : 전주대학교 컴퓨터공학과 교수
†††† 종신회원 : 한국방송통신대학교 컴퓨터과학과 교수
Manuscript Received : April 27, 2022
First Revision : May 31, 2022
Second Revision : June 23, 2022
Accepted : June 26, 2022
* Corresponding Author : Jin Gon Shon(jgshon@knou.ac.kr)

※ This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/ licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

는 활동은 반드시 진행되어야 한다. 본 학습을 시작하기 전 학습자의 주의집중을 유도하는 활동의 중요성을 뒷받침하는 교수 설계 이론 중 하나는 Robert M. Gagné의 수업사태이다. Robert M. Gagné의 수업사태에서는 교수자가 수업을 진행할 때 가장 처음 진행할 활동으로 학습자의 주의를 학습 환경에 집중시키는 활동을 제시한다[7]. 이뿐만 아니라 John M. Keller가 주장한 ARCS 학습 동기 모형에서도 역시 주의집중 단계를 처음 제시하고 있다[8].

한편 학습자의 주의집중은 학습자 감정에 영향을 받는다. 학습에 참여한 학습자가 즐겁고, 자신감 있고, 행복하고, 흥미로운 감정을 느끼면 학습자가 학습 상황에 주의를 집중하는 정도가 높고, 학업 수행 결과가 긍정적이다. 반면 화가 나고, 불안하고, 슬프고, 지루한 감정을 느끼는 학습자는 학습 상황에 주의집중 하는 것을 힘들어하고, 학업 수행 결과가 부정적이다. 이처럼 학습자 감정은 학습자의 인지과정 중 하나인 주의집중에 영향을 미칠 뿐 아니라 학습자의 학업 수행 결과와도 연관이 있다[9, 10].

학습 효과를 높이기 위해서는 학습자가 학습을 시작하기 전 주의집중이 선행되어야 하지만, 학습자의 주의집중은 학습자 감정에 영향을 받는다. 결국, 학습자의 학습 효과 향상을 위해서는 본 학습 시작 전 학습자의 감정을 파악하고, 학습자가 느끼고 있는 감정과 연관하여 학습자가 학습 상황에 주의를 집중할 수 있는 활동을 진행하는 과정이 필요하다.

본 연구에서는 본 학습 시작 전 학습자가 스스로 자신이 느끼고 있는 감정을 선택하고, 선택한 감정과 관련해서 학습자의 주의집중을 유도하는 활동을 제시하는 모바일 애플리케이션 프로토타입을 개발하고자 한다. 본 연구를 통해 학습 진행 시 효과적인 주의집중 유도 활동을 설계 및 실행하기 위해 학습자 감정을 고려할 필요가 있다는 것을 보여준다. 게다가 학습자의 주의집중은 학습 효과를 극대화하는 직접적 관련성이 있기에 학습 효과를 높이기 위해 학습 분석을 진행할 때도 반드시 분석해야 하는 학습 분석 요인으로 학습자 감정이 포함된다는 것을 시사한다.

2. 관련 연구

2.1 학습자 주의집중과 학습 효과

교육학에서는 학습이 진행되는 과정 중 발생하는 하나의 학습 활동에 학습자가 집중하는 것을 주의집중이라고 정의한다[1]. 교육신경학에서는 선택성, 집중성, 지속성, 통제성 4가지의 주의집중 구성 요소들이 복합적으로 상호작용함으로써 나타나는 상태를 주의집중으로 정의한다[11]. 또한, 교육심리학 중 정보처리 이론에 따르면 인간의 제한된 작동 기억의 용량으로 인해 수많은 정보 중에서 특정 정보를 선택하는 것을 주의집중이라고 한다[12]. 따라서, 수업 및 학습 상황에서 여러 자극이 존재할 때 학습자가 배우는 학습 내용, 참여하는 학습 활동 등에 집중하는 것을 주의집중이라고 정의할 수 있다.

학습자의 주의집중은 학습자의 학습 효과에 영향을 미치고, 학습 목표의 달성 여부는 학습자가 학습 상황에 주의를 얼마나 집중하는지에 따라 달라진다[1, 5]. 또한 대면 및 비대면 수업에 참여하는 학습자가 학습 환경에 집중을 어려워하면 학습에 참여하는 동안 배운 내용을 유의미하게 처리하지 못하고, 학습자의 내적 변화를 일으키는 것이 어렵다[11]. 학습자의 주의집중은 가장 기초적인 학습 능력으로 성공적으로 학습을 진행하기 위해 고려해야 하는 첫 번째 요인이다[13, 14]. 따라서 학습 효과를 높이기 위해서는 학습자가 본 학습을 진행하기 전에 학습 상황에 주의를 집중하도록 유도하는 활동이 선행되어야 한다.

2.2 학습자 주의집중과 학습자 감정

주의집중, 학습, 기억, 추론, 문제 해결 등을 위한 인간의 인지과정은 인간이 느끼는 감정에 영향을 받는다. 특히 인간의 감정은 자신이 하고자 하는 행동을 선택하고, 조절할 때 스스로 동기를 부여하는 주의력에 강한 영향을 준다[9]. 또한 인간은 동시에 여러 자극 또는 사건에 주의를 집중하지 못하는 제한된 주의력을 가진다[12]. 따라서 제한된 주의력을 지닌 인간은 중요한 정보, 자극에 집중하기 위해 스스로 느끼는 감정을 활용하기도 한다[9].

학습자 감정은 학습자의 주의집중에 영향을 준다. 학습 상황에서 학습자가 느끼는 긍정적인 감정은 학습자가 배운 내용을 기억 유지하도록 돕고, 학습이 끝난 후 학습 내용을 쉽게 회상하도록 돕는다. 반면 우울, 불안, 혼돈, 분노 등과 같은 부정적인 감정을 지닌 학습자는 학습 내용을 이해할 때 어려움을 겪고, 주의력 결핍을 경험할 수 있다. 즉 학습을 진행할 때 학습자가 느끼는 감정은 학습 상황에 학습자가 주의를 집중하는 정도에 영향을 주고, 학업 성취 수준의 차이도 유발한다[9, 10, 15]. 따라서 학습자의 주의집중을 유도하는 활동을 설계하기 위해서는 학습자 감정도 고려해야 한다.

2.3 학습자 감정 측정 도구

학습자의 감정을 측정하는 도구에는 자신의 감정을 스스로 보고하는 방식인 PANAS(Positive Affect and Negative Affect Schedule)와 SAM(Self-Assessment Manikin)이 있다[16]. PANAS는 David Waston, Lee Anna Clark과 Auke Tellegen이 개발한 감정측정도구로 긍정적 및 부정적 감정 단어를 각 10개씩을 제시한다. 5점 척도를 활용하여 각 감정 단어의 정도를 측정한다[17, 18]. SAM은 Margaret M. Bradley와 Peter J. Lang이 개발한 감정측정도구로 IAPS (Internal Affective Picture System)에서 제시하는 이미지를 활용한 비언어적인 방법으로 감정을 측정한다. 쾌감과 불쾌감, 각성 정도, 통제 정도를 5장 또는 7장으로 구성된 이미지를 활용하여 학습자가 자신의 감정을 선택하도록 한다[16, 19].

학습자의 생리적 및 행동적 반응을 분석하여 감정을 측정하는 도구들도 존재한다. 휴대용 장비로 뇌의 전기 신호를 분석하여 감정을 측정하는 Neurosky Mindwave와 Emotive, 땀샘의 일종인 에크린샘으로 피부전기반응을 분석하여 감정을 측정하는 eSense Skin Response, 귀 또는 손가락에 센

서를 부착하여 심장박동을 측정함으로써 감정을 파악하는 emWave 등은 학습자의 생리적 반응을 분석한 감정측정도구이다. 그리고 얼굴 표정을 분석하는 FaceReader, 웹캠을 이용하여 감정을 실시간으로 분석하는 Affdex, 음성 정보를 활용하는 Moodies Emotion Analytics, 자세를 분석하여 감정을 측정하는 DANVA 등은 학습자의 행동적 반응을 기반으로 감정을 측정하는 도구이다[16].

2.4 모바일 학습 기기에서 학습자의 주의집중 유도

특성화 고등학교의 역학 수업을 위한 학습 모바일 앱은 학습자의 주의집중을 유도하기 위해 Keller의 ARCS 학습 동기 모형 기반으로 웹 UI를 설계하였다[20]. ARCS 학습 동기 모형의 주의집중 단계에서는 학습자의 지각적 각성을 위해 시각 매체를 적절하게 활용하고, 간결하면서도 명확한 시각적 자극을 주어야 한다고 제시한다[8]. 이를 기반으로 [20]에서는 학습 모바일 앱을 설계할 때 학습자가 정보를 바로 인식하도록 단순한 색상을 사용하였다. 또한 앱 화면의 인터페이스를 학습자가 직관적으로 인지하도록 제목, 콘텐츠 영역을 명확하게 구분하고 앱 화면의 여백을 적절하게 활용하였다. 그리고 문장의 중요도에 따라 가독성을 확보하기 위해 폰트의 속성을 고려하여 인터페이스를 설계함으로써 학습자의 주의집중을 유도하였다[20].

모바일 기기로 영어 학습을 진행하는 학습자의 주의집중을 유도하기 위해 [21]에서는 청각적 요소를 활용하였다. 교수자가 중요한 정보를 학습자에게 전달하기 위해 목소리 톤의 높낮이 또는 속도를 조절하는 것을 반영하여 속도 및 볼륨을 조절하는 버튼을 모바일 기기로 학습 진행 시 보이는 화면에 삽입하였다. 그리고 전화 또는 문자 메시지 등의 다양한 모바일 기기의 알림이 울려서 학습자가 학습 상황에 주의를 집중하지 못하는 상황을 방지하기 위해 알림을 차단하는 버튼을 환경 설정화면에 포함하였다[21].

3. 모바일 애플리케이션 프로토타입 구축 및 구현

본 연구에서 구축한 모바일 애플리케이션 프로토타입은 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 입출력 등의 기능을 알기 쉬운 아이콘과 같은 그래픽으로 나타낸 Graphical User Interface인 GUI 방식으로 구현하였다. iOS 및 Android 운영체제를 기반으로 하는 스마트폰에서 작동된다.

3.1 모바일 애플리케이션 구성도

애플리케이션 이름은 학습하기 전 Warming-UP!의 줄임말인 '학UP!'이다. Fig. 1과 같이 본 연구에서 설계한 애플리케이션은 시작 화면, 감정 선택 화면, 주의집중 활동 화면으로 구성되어 있다. 주의집중 활동 화면은 스트레칭 자동 재생 화면, 긍정적인 글이 적힌 이미지 화면, 호흡 명상 자동 재생 화면, 신나는 음악 영상 자동 재생 화면 4가지로 구성된다. 학습자가 감정 선택 화면에서 4가지 감정 중 하나를 선택하면 선택한 감정과 연관된 주의집중 활동 화면으로 전환된다.

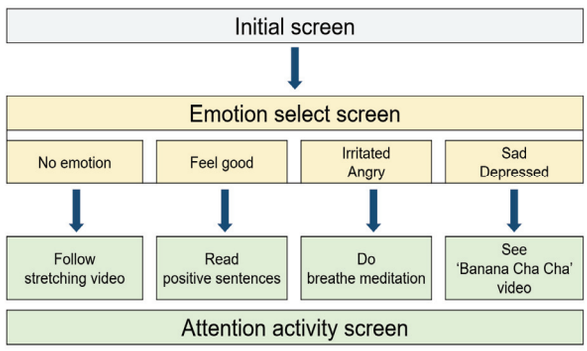

Fig. 1. Application Diagram

3.2 4가지 감정 설계

애플리케이션에서 설계한 감정은 '아무 감정이 없다', '기분 좋다. 기분 좋은 것 같다', '짜증 난다. 화가 난다', '슬프다. 우울하다'이다. 감정 선택 시 일정 범주를 제시하지 않으면 학습자가 감정을 표현하는데 어려움이 있을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 예일대학교 감성지능 센터장인 Marc A. Brackett이 James Russell의 원형 감정 모형(the circumplex models of emotion)을 토대로 제작한 Mood Meter를 참고하여 '기분 좋다. 기분 좋은 것 같다', '짜증 난다. 화가 난다', '슬프다. 우울하다'를 제시하였다[22, 23]. 그리고 학습자에게 감정을 물어보면 아무 감정이 없다는 답을 하는 경우가 있다. 최근 학업 스트레스 또는 가정환경에서 받은 갈등 요인 등으로 학습자 스스로 느끼는 감정을 명확히 표현하지 못하거나 자신의 감정을 억누르기 때문이다[24, 25]. 이를 반영하여 '아무 감정이 없다'는 감정을 제시하였다.

Mood Meter는 쾌적함(Pleasantness)과 활력(Energy)의 수준에 따라 4가지 영역으로 감정을 나타낸다. 가로축은 쾌적함의 정도를 나타내고, 세로축은 활력의 정도를 나타낸다[22]. Fig. 2와 같이 쾌적함이 낮고, 활력이 낮은 영역은 파란색 계열의 색으로, 쾌적함이 낮고 활력이 높은 영역은 빨간색 계열의 색으로, 쾌적함이 높고 활력이 낮은 영역은 초록색 계열의 색으로, 쾌적함이 높고, 활력이 높은 영역은 노란색 계열의 색으로 사람이 느끼는 감정을 제시한다.

'기분 좋다. 기분 좋은 것 같다'는 쾌적함과 활력이 모두

Fig. 2. Mood Meter

높은 노란색 영역의 감정이다. ‘짜증 난다. 화가 난다’는 쾌적함은 낮으나 활력이 높은 빨간색 영역의 감정이다. ‘슬프다. 우울하다’는 쾌적함과 활력이 모두 낮은 파란색 영역의 감정이다. 쾌적함이 높고 활력이 낮은 초록색 영역의 감정은 편안한 상태를 나타낸다. 초록색 영역은 ‘평온한(Calm)’, ‘편한(Comfortable)’, ‘근심 걱정 없는(Carefree)’과 같은 감정을 포함한다. 걱정, 우려 등을 가지고 있는 부정적인 감정을 잘 대처하는 학습자는 자신이 원하는 곳에 주의집중 할 때 어려움을 겪지 않는다[15]. 또한 편한 상태를 유지하는 학습자는 자신의 주의 조절을 잘할 수 있다[26]. 따라서 감정 설계 시 초록색 영역의 감정은 포함하지 않았다.

3.3 감정에 따른 주의집중 활동 구축

신체 활동과 두뇌 사이에는 연관성이 있고, 신체를 움직이는 활동은 뇌가 효율적으로 작동하는데 도움이 된다[27]. 신체 활동은 새로운 정보를 받아들이기 위해 뇌가 준비할 수 있는 자세를 갖추도록 도와주고, 학습 집중력을 높여준다[28]. 또한 John Medina의 연구에서는 인간이 몸을 움직이면 장기기억, 추론 능력, 주의 집중력, 문제 해결력이 향상된다는 결과를 보여준다. 이뿐만 아니라 경험이나 지식의 축적에 영향을 받지 않는 인간의 지적 능력으로, 새로운 상황에 직면했을 때 발휘되는 유동적 지식(fluid intelligence) 또한 신체를 움직임으로써 향상된다는 연구 결과를 보여주고 있다[29]. 학습자가 자신이 느끼는 감정을 명확하게 표현하지 못하는 경우든 아무 감정을 느끼지 못하는 경우든 몸을 움직임으로써 뇌에서 정보를 받아들이고 인지기능을 발휘하도록 촉진하는 신체 활동을 진행하는 것은 학습자의 주의집중에 도움이 된다[28].

학습자의 긍정적인 감정은 주의 집중도를 높인다[9]. 학습자가 수업을 시작할 때 긍정적인 감정을 보여준다면 긍정적인 감정을 유지할 수 있도록 해야 한다. 이를 위한 주의집중 활동으로 본 연구에서는 시의 한 구절이 적힌 이미지를 보여준다. 학습자는 긍정적 주제를 가진 시를 읽을 때 부정적 주제를 가진 시를 읽을 때보다 시를 읽는 상황에 더 집중하고, 시 읽기에 참여하고자 하는 의지를 더 보이기 때문이다[30].

분노, 화와 같은 부정적인 감정을 느낄 때 감정을 완화하기 위해 사용되는 방법 중 하나는 명상이다. 그리고 인간이라면 누구나 쉬지 않고 지속하는 것이 호흡이며, 호흡은 인간이 느끼는 감정 상태와도 연관된다. 호흡 명상을 통해 인간은 자신의 부정적인 감정 상태를 조절하는 것이 가능하다[31]. 특히 호흡 명상은 학습 상황에서 즉각적인 주의집중 효과를 보여주어 분노, 화, 짜증과 같은 부정적 감정을 완화한다. 또한 호흡 명상은 특정한 장소나 도구와 같은 조건의 제한을 받지 않고, 쉽게 배워 일상생활에서 스스로 수행할 수도 있다[32, 33]. 학습자가 분노, 화와 같은 감정을 느끼고 있다면 호흡 조절을 통해 자신의 감정을 조절하고 학습 상황에 주의를 집중할 수 있도록 해야 한다.

Dolf Zillmann의 기분 관리 이론(the theory of mood management)에 따르면 인간은 부정적인 감정을 없애거나 긍정적인 감정을 유발하기 위해 음악을 선택한다는 것을 예측할 수 있다. 긍정적인 음악은 행복한 감정을 불러일으키고, 빠른 템포의 음악은 피부 전도율을 높여 개인 학습자의 각성 상태를 만든다. 특히 청소년의 음악 감상에 관한 연구를 살펴보면 청소년 학습자들은 스트레스가 쌓이거나 우울한 감정을 느낄 때, 외롭다고 느낄 때 음악을 듣는다[34-36]. 학습자가 학습을 참여할 때 슬프거나 우울한 감정을 느낀다면 경쾌한 음악, 빠른 템포의 음악을 통해 학습자의 감정을 긍정적으로 바꾸게 함으로써 주의집중을 유도할 수 있다.

3.4 모바일 애플리케이션 구현

본 연구에서 개발한 애플리케이션을 실행하면 Fig. 3과 같이 감정이 표현된 얼굴이 있는 시작 화면이 나타난다. 시작 화면에서는 학습자가 감정을 선택할 수 있는 화면으로 넘어가기 위한 버튼이 화면 하단에 제시된다. 시작 화면에서 감정 선택 화면으로 넘어가면 Fig. 4와 같이 감정을 물어보는 질문이 화면 상단에 나타나고, 질문 아래는 감정 선택 버튼 4가지가 제시된다. 각 버튼을 누르면 감정에 따른 주의집중 활동 화면으로 전환된다.

감정 선택 버튼을 눌렀을 때 주의집중 활동이 제시되는 실행을 하나씩 살펴보면 ‘아무 감정이 없다’ 버튼을 누르면 Fig. 5와 같이 의자에 앉아 스트레칭을 진행하는 4분 5초 분량의 유튜브 영상이 자동 재생된다. 영상 아래는 학습자가 스트레칭을 따라 할 수 있도록 독려하는 문장이 적혀있고, 화면 하단에는 감정 선택 화면으로 돌아갈 수 있는 버튼이 제시된다.

‘기분 좋다, 기분 좋은 것 같다’ 버튼을 누르면 시에서 발췌한 긍정적인 글과 이미지가 제시된다. Fig. 6과 같이 이미지 아래는 제시된 글을 직접 읽도록 유도하는 문장이 적혀있고, 화면 하단에는 감정 선택 화면으로 돌아갈 수 있는 버튼이 제시된다.

Fig. 3. Initial Screen

Fig. 4. Emotion Select Screen

Fig. 5. When 'No Emotion' the Button Selected Play Stretching Video Automatically

Fig. 6. When 'Feel Good' the Button Selected Show Three Poems with Images

Fig. 7. When 'Irritated, Angry' the Button Selected Play Breathe Meditation Video Automatically

Fig. 8. When 'Sad, Depressed' the Button Selected Play 'Banana Cha Cha' video Automatically

'짜증 난다, 화가 난다' 버튼을 누르면 1분 51초 분량의 저자가 직접 녹화한 호흡 명상 영상이 자동 재생된다. Fig. 7과 같이 영상 아래는 호흡 명상을 함께 진행하도록 격려하는 문구가 적혀있고, 화면 하단에는 감정 선택 화면으로 돌아갈 수 있는 버튼이 제시된다.

마지막 버튼 '슬프다, 우울하다'를 눌렀을 때는 Fig. 8과 같이 2분 17초 분량의 빠른 템포를 가진 음악인 '바나나 차차' 유튜브 영상이 자동 재생된다. 화면 하단에는 감정 선택 화면으로 돌아가는 버튼이 제시된다.

4. 실험 및 결과

중·고등학교 학생 32명을 대상으로 본 연구에서 개발한 애플리케이션이 설계 목적에 맞게 사용될 수 있는지에 관한 사용성 실험을 진행하였다. 본 연구에서 개발한 애플리케이션의 다운로드 QR코드를 학생에게 보내주고, 학생이 네이버(Naver) 애플리케이션을 활용하여 본인의 스마트폰에 본 연구에서 개발한 애플리케이션을 설치한 후 실행하도록 하였다. 애플리케이션을 실행한 후 설문을 진행하도록 하였다.

설문지의 문항을 구성하기 위해 한국임상심리학회의 주의력 검사지를 참고해 제작한 주의 집중력 검사지를 활용하였다. [37]에서는 주의 집중력 검사지 I 과 주의 집중력 검사지 II를 제작하였고, 그 중 주의 집중력 검사지 I 의 30문항 중 주의집중을 위한 학습자의 심리적 상태를 질문할 수 있는 5문항을 발췌해 설문지를 구성하였다[37].

설문지의 문항은 '나는 집중력이 생긴다', '나는 마음이 평안(평온)하다', '나는 심리적 안정감이 든다', '나는 머릿속이 깨끗이 정리된 느낌이다', '나는 잡념이 사라진다' 5개로 구성된다. 각 문항의 답변은 '매우 그렇다' 5점, '조금 그렇다' 4점, '보통이다' 3점, '조금 아니다' 2점, '매우 아니다' 1점으로 리커트(Likert) 척도를 활용하였다.

Table 1. Survey Result about Running 'Warming-UP!' Application Prototype

Question	The average result
"I can pay attention"	3.56
"I feel peaceful in mind"	3.45
"I feel psychological stable"	3.56
"I feel my head clean up"	3.28
"I feel useless thought disappear"	3.60

설문 결과 각 문항별 답변 평균 점수는 '나는 집중력이 생긴다'는 3.56점, '나는 마음이 평안(평온)하다'는 3.45점, '나는 심리적 안정감이 든다'는 3.56점, '나는 머릿속이 깨끗이 정리된 느낌이다'는 3.28점, '나는 잡념이 사라진다'는 3.6점이다. 설문지 문항과 문항 답변의 평균 점수를 정리하면 Table 1과 같다.

각 문항의 평균 점수는 모두 3점 이상으로 본 연구에서 개발한 애플리케이션이 학습자의 감정을 파악해 주의집중을 유도할 가능성이 있다는 것을 보여준다. 특히 '나는 잡념이 사라진다'는 문항이 가장 높은 평균 점수를 보이며, 이는 본 연구에서 개발한 애플리케이션을 통해 학습자가 학습에 참여할 때 본인의 감정을 유발하였으나 학습과는 무관한 생각에서 벗어날 수 있도록 도와준다는 가능성을 제시한다. 두 번째로 높은 평균 점수를 받은 '나는 집중력이 생긴다'와 '나는 심리적 안정감이 든다'는 문항의 결과를 통해서도 본 연구에서 개발한 애플리케이션이 학습자의 집중을 유도하고, 학습에 참여할 수 있도록 심리적으로 안정적인 감정을 유발할 가능성이 있다는 것을 보여준다.

5. 결 론

비대면 학습, 실시간 쌍방향 원격 수업이 교육 현장에서 지속되며 학습 효과에 영향을 주는 학습자의 주의집중에 관한 우려가 계속되고 있다. 본 연구에서는 학습 환경에 상관없이 본 학습 전 주의집중을 유도하는 방법을 제안하기 위한 모바일 애플리케이션을 개발하고자 하였으며, 학습자의 주의집중에 영향을 미치는 요인인 학습자 감정을 고려하여 스마트 메이커 저작도구를 활용한 어플리케이션 프로토타입 '학UP!'을 개발하였다. 본 학습 전 애플리케이션을 실행하여 학습자가 느끼고 있는 감정을 선택하면 학습자가 선택한 감정과 연관해 주의집중을 유도할 수 있는 활동을 보여준다.

본 연구에서 개발한 애플리케이션에서 제시하는 4가지 감정의 표현('기분 좋다, 기분 좋은 것 같다', '짜증 난다, 화가 난다', '슬프다, 우울하다')은 예일대학교 감성지능 센터장인 Marc A. Brackett이 제작한 Mood Meter를 토대로 구성하였고, '아무 감정이 없다'는 학습자가 자신의 감정을 적절하게 표현하지 못할 경우를 고려하여 제시하였다. 각 감정을 선택했을 때 주의집중을 위한 활동은 다음과 같다. 아무 감정이 없을 때는 의자에 앉아 진행하는 스트레칭 유튜브 영상과 같은 몸을 움직일 수 있는 동영상을 보여준다. 기분이 좋을 때는 긍정적인 시, 이미지를 제시함으로써 긍정적인 기분을 유지하도록 한다. 짜증이 나거나 화가 날 때는 부정적인 감정을 완화할 때 도움이 되는 호흡 명상 영상을 보여주도록 하였으며, 마지막으로 슬프고 우울한 감정일 때는 경쾌한 동영상을 보여준다.

애플리케이션을 개발한 후 학습자의 주의집중을 유도하는 가능성을 확인하고자 애플리케이션 사용성에 관한 실험을 진행하였다. 주의집중 활동은 본 학습 전 선행되어야 하기에 학습에 활용되는 일반적인 애플리케이션의 효과성과의 비교보다는 본 연구에서 개발한 애플리케이션이 개발 목적에 적합하게 학습자의 주의집중을 유도하는 가능성을 보이는지에 관한 사용성을 평가하였다. 중·고등학생 32명을 대상으로 애플리케이션을 다운로드 및 실행하도록 한 후 설문을 진행하였다. 설문 결과 5개의 문항 모두 5점 만점인 점수에서 3점 이상의 평균 점수를 보여주었다. 이는 본 연구에서 개발한 애플리케이션을 본 학습 전에 활용하면 학습자의 주의집중을 유도할 가능성이 있다는 것을 보여준다.

본 연구에서 개발한 애플리케이션에서 제시한 것과는 달리 학습자 감정은 4가지보다 다양하고, 주의집중을 유도하는 활동 역시 방대하다. 여러 부족한 점이 있음에도 불구하고 학습 효과를 높이기 위해 주의집중 활동의 필요성을 제시하고, 주의집중 활동을 진행할 때 학습자 감정을 고려해야 한다는 것을 제시했다는 점에서 본 연구의 의의가 있다. 여러 학습 환경에서 학습 효과를 극대화하기 위해 학습자의 주의집중을 유도하는 방법에 관한 연구와 학습자 감정과 같이 학습에 영향을 주는 다양한 학습 분석 요인에 관한 연구를 지속할 필요가 있다.

References

[1] S. B. Shin, "Factor which hinder attention in online classes and solutions," *Journal of Creative Information Culture*, Vol.6, No.3, pp.159-168, 2020.

[2] J. W. Lee, "The difficulties and opportunities of online classes experienced by geography teachers in COVID-19 situation and the tasks of geography education," *Journal of Geographic and Environmental Education*, Vol.29, No.3, pp.53-68, 2021.

[3] J. W. Jung, Y. S. Jang, M. H. Ryu, H. K. Ko, H. J. Park, and D. T. Kwon, "A study on the importance and performance analysis of elementary school teacher's roles on online teaching," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol.20, No.22, pp.735-757, 2020.

[4] C. R. Han, "A comparative analysis of teacher noticing in online and offline classes: Focusing on access to and interaction with mathematical thinking," *Teacher Education Research*, Vol.60, No.3, pp.421-438, 2021.

[5] G. M Jeong and J. H. Song, "Meta-analysis of the reliability and validity of studies on development of attention measures in Korea," *The Korean Journal of Educational Psychology*, Vol.33, No.2, pp.171-191, 2019.

[6] W. Choi and S. M. Cheon, "The effect of the meditation program in learning attitude and class attentiveness to elementary school student," *The Korea Journal of Counseling*, Vol.11, No.3, pp.1203-1220, 2010.

[7] R. M. Gagne, "Learning theory, educational media, and individualized instrution," 1970.

[8] J. M. Keller, "Development and used of the arcs model of instructional design," *Journal of Instructional Development*, Vol.10, No.3, pp.2-10, 1987.

[9] C. M. Tyng, H. U. Amin, M. N. M. Saad, and A. S. Malik, "The influences of emotion on learning and memory," *Frontiers in Psychology*, Vol.8, Article No.1454, 2017.

[10] F. D'Errico, M. Paciello, and L. Cerniglia, "When emotions enhance students' engagement in e-learning processes," *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, Vol.12, No.4, pp.9-23, 2016.

[11] J. Y. Cho and E. J. Lee, "An interpretation of attention based on the educational neurology," *The Journal of Korea Elementary Education*, Vol.30, No.4, pp.1-12, 2019.

[12] An Interpretation of Attention Based on the Educational Neurology [Internet], http://dx.doi.org/10.20972/Kjee.30.4.201912.1

[13] H. S. Shin, S. A. Oh, J. H. Ryu, and S. M. Kim, "Theories and practice in educational psychology," 2nd ed. Hakjisa, pp.227-238, 2019.

[14] Y. S. Kang, Y. H. Kim, and Y. S. Park, "The effects of mindfulness meditation training on attention, self-esteem and anxiety of out-of-school adolescents," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol.18, No.22, pp.825-846, 2018.

[15] H. M. Ahn, S. C. Nam, and K. S. Song, "Application of biosignal measurement to identify learning concentration in e-learning environment," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol.16, No.2, pp.125-130, 2012.

[16] J. M. Kim and S. J. Song, "The moderating effect of depression on the relationship between attention problems and school adjustment levels in middle school students," *Studies on Korean Youth*, Vol.25, No.1, pp.5-27, 2014.

[17] C. Y. Lee, Y. H. Cho, and H. G. Hong, "Educational use of emotion measurement technologies," *Journal of the Korea Contents Association*, Vol.15, No.8, pp.625-641, 2015.

[18] D. Watson, L. A. Clack, and A. Tellegen, "Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales," *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.54, No.6, pp.1063-1070, 1988.

[19] H. H. Lee, E. J. Kim, and M. K. Lee, "A validation study of korea positive and negative affect schedule: The PANAS scales," *The Korean Journal of Clinical Psychology*, Vol.22, No.4, pp.935-946, 2003.

[20] M. M. Bradley and P. J. Lang, "Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential," *Journal of Behabior Therapy and Experimental Psychiatry*, Vol.25, No.1, pp.49-59, 1994.

[21] E. H. Kim and H. S. Yang, "The use of the ARCS motivation model in mobile learning apps design," *Journal of Digital Convergence*, Vol.13, No.4, pp.69-79, 2015.

[22] T. H. Kim and S. H. Jin, "Development of auditory design guideliness for improving learning on mobile phones," *Computers & Education*, Vol.91, pp.60-72, 2015.

[23] L. Nathanson, S. E. Rivers, L. M. Flynn, and M. A. Brackett, "Creating emotionally intelligent schools with RULER," *Emotion Review*, Vol.8, No.4, pp.305-310, 2016.

[24] M. A. Brackett, C. S. Bailey, J. D. Hoffmann, and D. N. Simmons, "RULER: A Theory-driven, systemic approach to social, emotional, and academic learning," *Educational Psychologist*, Vol.54, No.3, pp.144-161, 2019.

[25] J. A. Jung, J. H. Min, S. H. Lee, S. S. Choi, and J. H. Kim, "The mediating effects of HYO consciousness on the influence of parents-child communication on assertiveness of children and adolescents," *Journal of Korean Hyo Studies*, Vol.29, pp.83-119, 2019.

[26] E. J. Ryu, "Qualitative research on hyo club experience of adolescents," *Korean Journal of Youth Studies*, Vol.21, No.4, pp.1-29, 2014.

[27] H. J. Kim, "The effects of mindfulness on attention regulation," Master's degree, Graduate School of Seoul National University, Seoul, South Korea, 2015.

[28] V. Benzing and M. Schmidt, "Move! - because exercise can boost your brainpower," *Frontiers for Young Minds*, Vol.5, 2017.

[29] T. H. Kim, "The influence of regular physical activity on brain activation of middle school students," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol.21, No.3, pp.267-279, 2021.

[30] J. M. John, "Brain Rules," *Pear Press*, pp.25-53, 2008.

[31] M. C. Hilscher and G. C. Cupchik, "Reading, hearing and seeing poetry performed," *Empirical Studies of the Arts*, Vol.23, No.1, pp.47-64, 2005.

[32] J. S. Lee and C. G. Heo, "The effect of short-term meditation on the attention concentration and class concentration of adult learners," *Journal of Lifelong Learning Society*, Vol.15, No.4, pp.145-174, 2019.
[33] S. M. Cheon, G. S. Kim, and J. N. Kim, "The effects of breathing meditation on neurotic high school students' anger and attachment," *Journal of Student Guidance*, Vol.27, No.1, pp.125-144, 2006.
[34] N. Wongtonkam, P. R. Ward, A. Day, and A. H. Winefield, "A trial of mindfulness meditation to reduce anger and violence in thai youth," *International Journal of Mental Health and Addiction*, Vol.12, No.2, pp.169-180, 2014.
[35] S. Garrido and E. Schubert, "Negative emotion in music: What is the attraction? A Qualitative Study," *Empirical Musicology Review*, Vol.6, No.4, pp.214-230, 2011.
[36] S. M. Seo, "A study on the behavior of adolescence's music listening," *Korean Journal of Music Therapy Education*, Vol.2, No.2, pp.1-14, 2005
[37] F. S. Ribeiro, F. H. Santos, P. B. Albuquerque, and P. Oliveira-Silva, "Emotional induction through music: Measuring cardiac and electrodermal responses of emotional states and their persistence," *Frontiers in Psychology*, Vol.10, 2019.
[38] C. Kim, "The effects of christian meditation on attention and attitude of learning among college students," Ph.D, Graduate School of Chung-Ang University, Seoul, South Korea, 2002.

노 경 의
https://orcid.org/0000-0002-1867-6653
e-mail : ppiccachoo@naver.com
2013년 대진대학교 아동학과(학사)
2021년 ~ 현 재 한국방송통신대학교 이러닝학과 석사과정
관심분야 : e-Learning, 교수-학습 설계

이 찬 행
https://orcid.org/0000-0001-5171-2444
e-mail : darklee97@gmail.com
2016년 고려대학교 컴퓨터학과(박사)
2018년 ~ 현 재 경기대학교 진성애교양대학 초빙교수
관심분야 : 유무선 네트워크, 모바일 네트워크, SDN네트워킹, 사물인터넷, e-Learning

박 지 수
https://orcid.org/0000-0001-9003-1131
e-mail : jisupark@jj.ac.kr
2013년 고려대학교 컴퓨터교육과(박사)
2015년 ~ 2018년 충남대학교 초빙교수
2018년 ~ 2019년 경기대학교 교수
2019년 ~ 2020년 동국대학교 연구교수
2020년 ~ 현 재 전주대학교 컴퓨터공학과 교수
2020년 ~ 2021년 한국정보처리학회 이사
2021년 ~ 현 재 JIPS/HCIS Managing editor
2021년 ~ 현 재 한국정보처리학회 상임부회장
2022년 ~ 현 재 KTSDE 편집위원장
관심분야 : 분산 시스템, 모바일 클라우드 컴퓨팅, 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷, 빅데이터, e-Learning

손 진 곤
https://orcid.org/0000-0002-0540-4640
e-mail : jgshon@knou.ac.kr
1991년 고려대학교 전산학전공(박사)
1991년 ~ 현 재 한국방송통신대학교 컴퓨터과학과 교수
1997년 ~ 1998년 State University of New York (Stony Brook) Visiting Professor
2000년 ~ 현 재 ISO/IEC JTC1/SC36 Korea Delegate
2009년 ~ 현 재 이러닝학회 부회장
2010년 한국정보처리학회 부회장
관심분야 : 컴퓨터통신망, 분산시스템, e-Learning, 정보기술 표준화