

ADHD 치료를 위한 아이트래킹 게임 기반 집중력과 기억력 향상 연구

최은선¹, 최다빈², 윤나라³, 유다연⁴, 박지수⁵

¹수원대학교 정보보호학과 학부생

²수원대학교 정보보호학과 학부생

³수원대학교 정보보호학과 학부생

⁴수원대학교 정보보호학과 학부생

⁵수원대학교 정보보호학과 학부생

sunnyy_11@suwon.ac.kr, poohcdv3652@suwon.ac.kr, nara_0326@suwon.ac.kr, 0620dadada@suwon.ac.kr, aewa10@suwon.ac.kr

A Study on the Improvement of Concentration and Memory Based on Eye Tracking Game for the Treatment of ADHD

Eun-Sun Choi¹, Da-vin Choi², Na-ra Yun³, Da-Yeon Yoo⁴, Jisu Park⁵

¹Dept. of Information Security, Su-won University

²Dept. of Information Security, Su-won University

³Dept. of Information Security, Su-won University

⁴Dept. of Information Security, Su-won University

⁵Dept. of Information Security, Su-won University

요 약

이 연구는 ADHD 환자를 대상으로 디지털 치료 게임을 개발하였으며, 환자의 주의력과 기억력을 향상시키도록 구성되었다. 게임은 눈 움직임과 ADHD의 연관성을 고려하여 아이트래킹 기술을 활용하여 개발되었다. 이를 통해 ADHD 환자를 위한 맞춤형 디지털 치료 게임의 중요성을 강조한다.

1. 서론

국가건강보험 보도자료에 따르면 ADHD 환자 수는 연간 18% 증가하고 있으며, 이러한 증상은 성인기에도 계속되는 경향이 있다. 따라서 조기 치료가 중요하게 여겨지고 있다[1]. 본 논문은 약물 복용에 거부감을 가진 환자들 위한 디지털 치료 게임을 개발하는 것을 목표로 한다. 게임은 주의력과 기억력에 중점을 두며 아이트래킹 기술을 활용하여 진행된다. 이 논문에서는 개발하려는 게임의 목적과 구성을 설명하고, 이러한 게임이 가져올 수 있는 긍정적인 영향에 대해 논의한다.

2. 이론적 배경

ADHD 환자의 시선은 정상군보다 고정된 지점에 머무는 시간이 짧고 시험 중 시선의 고정을 요구하는 지점에서 매우 불안정한 상태를 갖는다는 특징이 있다[2]. Deans et al.는 이를 활용하여 ADHD와 정상군을 구별할 수 있는 가능성이 있다고 설명한다[3].

3. 눈 움직임을 활용한 게임 개발

ADHD 아동에게 게임 치료가 효과적이라는 연구 결과를 참고하여[4][5] 아이트래킹을 활용한 치료 게임을 개발한다. 사용자가 치료를 진행하는 동안 시선 데이터를 저장하며, 이를 통해 훈련 결과에 따른 피드백이 제공된다. 게임은 종합주의력검사(CAT)를

참고하여 기억력 및 집중력 문제를 개선하고, 과잉 행동을 조절할 수 있는 5 가지 훈련으로 구성된다.

1) 게임 치료를 활용한 기억력 향상

컴퓨터 작업기억(WM, Working Memory) 훈련에 게임 요소를 적용하면 학습 후 더 나은 훈련 성과를 얻을 수 있다는 선행 연구 결과[6]에 따라 기억력 향상 게임을 개발하였다. 기억력 향상 게임은 두 종류로 구성되어 있다. 이는 각각 임의로 생성된 복장을 3 초 동안 주목하여 알맞은 옷을 선택해야 하는 게임과 3 초 동안 화면을 둘러보고 화면에 있었던 아이템의 개수를 기억하는 게임이다. 이와 같이 물체의 특징과 개수를 기억하는 암기 전략을 통해 작업기억(WM)을 훈련함으로써, ADHD 아동들의 단기/장기 기억력의 향상을 기대할 수 있다.

2) 게임 치료를 활용한 집중력 향상

컴퓨터 게임을 활용한 CBT 기반 훈련이 ADHD 아동의 주의력, 억제 능력, 문제해결능력, 인지적인 유연성 등 실행 기능을 향상시키는 데 효과적이라는 선행연구 결과[7]에 따라 집중력 향상 게임을 개발하였다. 집중력 향상 게임은 세 종류로 구성되어 있다. 훈련은 훈련은 같은 모양의 물체들 중 특정 목표를 무작위로 섞인 후 찾아내는 게임과 특정 구역을 일정 시간 응시하는 게임, 그리고 주어진 길을 따라 시선을 움직이는 게임으로 이루어진다. 각 게임에서는 목표자극과 비목표자극이 함께 제시되고 각 지시에 따라 필요한 자극에 주의를 기울이는 능력이 요구된다. 이를 통해 ADHD 아동의 시각주의집중력 향상을 기대할 수 있다.

4. 결과 및 통계



사용자는 시선 정보와 게임의 정답률과 오답률 등을 분석한 통계자료로 치료 진척도를 확인할 수 있다. 게임 진행 중 ADHD 환자의 얼굴과 눈이 화면에서 벗어난 빈도로 평균 주의력을 계산하여 타 게임과 다른 개별화된 치료 기능을 제공한다. 위 그래프는 테마 내의 한 게임의 통계이며, 12 개의 게임 테마를 진행했을 때 주의력의 향상으로 야기된 정답률 증가로 보아 긍정적인 결과가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

게임을 진행한 환자들은 집중력과 기억력 개선을 직접적으로 경험할 수 있었으며, 이는 통계 페이지에서 시각적으로 확인할 수 있다.

5. 결론

본 연구는 ADHD 환자와 눈 움직임의 연관성을 바탕으로 디지털 치료 게임을 개발하였다. 종합주의력검사(CAT)를 활용하여 집중력과 기억력 향상을 목표로 하는 게임을 제작하였으며, 사용자 정의와 다양한 테마를 통해 게임을 맞춤형하였다. 이러한 연구는 ADHD 환자뿐만 아니라 학습 장애를 가진 환자를 위한 게임 개발 연구에도 기여할 것으로 기대된다. 또한, 국내에서의 디지털 치료제에 대한 인식 발달을 위해 환자 상황을 고려한 맞춤형 디지털 치료제 연구로서 나아갈 수 있다.

- 본 프로젝트는 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다 -

참고문헌

[1]국민건강보험, “성인까지 방치하면 대인관계가 힘든 「활동성 및 주의력 장애」 ‘17년 대비 92.9% 증가” , 2023.

[2]Yuan-Shuo Chan, “Saccade eye movement in children with attention deficit hyperactivity disorder.”, Nordic journal of psychiatry, vol. 74, no. 1, pp. 16-22, 2020.

[3]Deans, P. et al., Use of Eye Movement Tracking in the Differential Diagnosis of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and Reading Disability. Psychology, 1, 238-246, 2010.

[4]Mi-Suk Nam, Young-Jae Lee, “The Effect of Concentration-Playing Program on the Inattentive Behavior, in the Student with ADHD”, The Journal of the Korean Association on Developmental Disabilities, Vol. 8, no. 1, pp 73~86, 2004.

[5]Schaefer, C. E., & Reid, S. E. (Eds.). , Game play: Therapeutic use of childhood games. New York: John Wiley & Sons, 2004.

[6]Pier J.M. Prins et al., Does Computerized Working Memory Training with Game Elements Enhance Motivation and Training Efficacy in Children with ADHD?. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking.Mar. 115-122. 2011.

[7]박미영, 박순말, 조성준 and 신민섭. ADHD 아동들을 위한 컴퓨터 훈련 프로그램 기반 CBT 효과검증. Korean Journal of Clinical Psychology, 29(3), 639-657, 2010.