

발달장애 아동의 저작(씹는)운동 개선을 위한 웨어러블 및 연동 앱 개발

차수인¹, 고영민², 최수용³, 김진영⁴, 안찬호⁵

¹인천대학교 경영학부 학부생

²인천대학교 동북아국제통상학부 학부생

³인천대학교 생명과학부 학부생

⁴인천대학교 전자공학과 학부생

⁵인천대학교 산업경영공학과 학부생

charlie999@inu.ac.kr, youngmin@thebite.net, tlgmdt1118@inu.ac.kr,

kjyjoey2759@naver.com, anchanho1002@gmail.com,

Development of wearable and liked apps to improve chewing movement of children with developmental disabilities

Su-In Cha¹, Young-Min Go², Soo-Yong Choi³, Jin-Young Kim⁴, Jin-Young Kim⁴

¹Business Administration, Incheon National University

²Dept. of Northeast Asian International Trade, Incheon National University

³Dept. of Life Science, Incheon National University

⁴Dept. of electric engineering, Incheon National University

⁵Dept. of Industrial and Management Engineering, Incheon National University

요 약

본 논문에서는 발달장애 아동의 교육 및 치료에 있어서 감각, 인지훈련을 효과적으로 할 수 있는 웨어러블 기기 및 연동앱을 제시한다. 이를 위해 임베디드 하드웨어를 개발하고 이와 연동할 수 있는 앱, 앱 내 게이미피케이션콘텐츠, 학습 내용 및 결과 리포트를 개발했다. 발달장애 아동의 특성을 고려한 하드웨어는 유아 친화적 디자인으로 설계해 아동이 쉽게 착용 가능하며, 주의집중을 위한 감각 훈련을 집중적으로 할 수 있도록 시각, 촉각 등의 자극 촉구 행동을 유도하며, 반복적 교육으로 인한 개선 효과를 제공한다. 개발한 기기 및 연동앱을 직접 교육현장에 적용해봄으로써 주의집중과 저작 능력 향상을 위한 센터에서의 지속적인 실사용 가능성을 제고했다.

1. 서론

최근 노산으로 미숙아 비중 증가, 코로나 19로 마스크 사용으로 영유아의 언어노출, 발달 기회 감소 등으로 영유아기 미흡한 성장발달 환경에 처한 상태이다. 기존 연구는 치아에 측정센서를 부착[1]해 저작운동을 측정하는 방식으로 진행했으나 실생활 활용성 강화 및 반복적 사용 가능성 제고를 위해 유아를 고려한 웨어러블 및 연동앱 형태의 저작운동 측정 시스템을 구현하고자 한다.

2. 저작(씹는)운동 유도 및 향상을 위한 웨어러블 기기 및 연동 앱

이 프로젝트는 사용자 즉, 영유아기 혹은 미흡한 성장발달 아동에게 착용 가능한 웨어러블기기와 연

동 앱 개발을 목표로 한다. 초기에 압전센서(DISK 센서)만을 사용한 테스트 결과 정확성이 다소 떨어져 이를 해결하기 위해 추가적인 적외선 센서(TCRT5000)를 사용해 턱관절의 움직임을 포착[2]하여 문제점을 해결했다.

지속적인 테스트를 통한 데이터 수집, 코드 최적화로 센서 정확도를 높였으며, 핵심적으로 EMA 이동평균선 필터 방식을 사용해 센서의 민감도를 조절하고 센서값을 파악할 수 있었다.

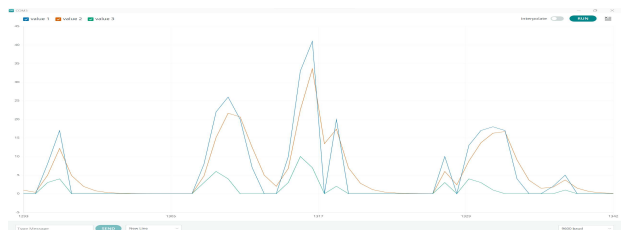


그림 1 EMA 이동평균선 필터 방식의 센서값 설계

또한 유아의 귀에 거는 디자인 요소를 고려한 소형화를 위해 ATTINY85(MCU)를 사용하고 앱과 블루투스 연결을 위해 HC-06을 사용해 이에 맞는 PCB를 제작했고, 저작운동 인지 및 향상 유도를 위해 연동 앱 내 즉각적 동작이 가능한 게이미피케이션 요소[3]를 삽입해 사용자 친화성을 강화했다.



그림 2 최종 완성된 웨어러블 기기



그림 3 측정 연동 앱 내 게이미피케이션 요소 제작



그림 4 발달장애 사설 치료센터에서 실착용 테스트사진 결과적으로 작품을 직접 교육현장에 적용해 볼 수 있어 사용자의 실사용 가능성을 제고한 점이 고무적이다. 실제 현장 테스트 시, 사용자의 호불호로 인해 기기 자체 착용 거부 문제도 발생했으며, 이에 대해 머리띠 형태로 기기를 결합해 사용자 친화적인 디자인 요소로 문제를 해결하였다.

3. 결론

해당 논문에서는 발달지연 아동의 감각 및 인지훈련을 효과적으로 수행할 수 있는 하드웨어와 앱을 개발하고, 이를 실제 교육현장에서 적용한 결과를 제시하였다.

하드웨어 개발과 앱 개발, 그리고 게이미피케이션 측면에서 다양한 기술을 다루고 있으며, 다양한 요소들을 통합해 아동의 주의집중과 저작능력 향상을 위한 연구에 일정부분 기여했다는 의의가 있다.

하지만 디바이스 및 앱의 성능 및 효과에 대한 구

체적인 데이터와 실험 결과 제시에 한계를 보였으며, 실제 교육 현장에서의 활용방안에 대한 제시에 한계가 있다. 후속 연구를 통해 한계점들을 보완하고자 한다.

4. 감사의 글

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재 양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

[1] Yamasaki, Yo, et al. "Objective assessment of actual chewing side by measurement of bilateral masseter muscle electromyography." Archives of oral biology 60.12, 1756-1762, (2015)

[2] Hori, Kazuhiro, et al. "Reliability of a novel wearable device to measure chewing frequency." Journal of Prosthodontic Research 65.3, 340-345, (2021)

[3] 김정은, 최이규, 신병석, 발달장애 아동을 위한 에듀테인먼트 플랫폼 개발, 한국게임학회 논문지, 8(4), 65-73, (2008)