

발달장애 아동의 협응능력 진단 및 치료를 위한 피지컬 인터랙션 시스템

A Physical Interaction System for Diagnosis and Treatment of Coordination Abilities of Autism Children

서동수, 이현진

홍익대학교 조형대학 디자인영상학부 디지털미디어전공

Suh, Dongsoo

Lee, Hyun-Jhin

Major of Digital Media Design,
College of Design & Arts, Hongik Univ.

• Key words: Physical Interaction, Autism, Children, Coordination

1. 연구의 목적과 필요성

발달장애(Developmental Disabilities)는 아동의 정상적인 발달이 지연 또는 지체되는 것을 말하는데 흔히 자폐증(Autism)으로 불린다. 우리나라에는 3만명에서 4만명에 이르는 자폐아가 있으며 자폐와 유사한 증상을 보이는 자폐 스펙트럼 장애 인까지 포함하면 그 수가 10만명에 이르는 것으로 추정되고 있다.

발달장애 아동의 치료는 현재 치료사가 아동과 행동을 같이하는 일대일 방식의 치료가 대부분으로 되어있다. 이러한 방식은 발달장애 아동을 위한 치료시설과 치료사의 수가 수요에 비해 크게 부족한 현실에서 치료혜택을 받을 수 있는 아동의 수에 제한요인으로 작용하고 있다.

본 연구는 발달장애 아동의 감각-운동 협응능력의 진단 및 치료에 효과적으로 활용될 수 있는 피지컬 인터랙션 시스템을 디자인하였다. 눈과 손의 협응능력은 인지기능, 지각기능, 평가기능, 동작기능이 조화롭게 협력해야 하는 매우 복잡하고도 중요한 능력이다. 발달장애 아동은 일반아동에 비해 협응능력이 떨어지는데, 본 연구에서는 이를 정량적으로 측정하며 아동이 흥미를 가질 수 있는 콘텐츠를 통해 훈련함으로써 치료할 수 있는 인터랙션 시스템을 디자인하였다.

본 연구는 전문치료사가 아닌 일반 보호자도 아동치료에 참여할 수 있도록 하며 치료에 소요되는 비용을 크게 절감함으로써 보다 많은 아동들이 치료혜택을 받을 수 있도록 하는데 기여하고자 한다.

2. 연구의 특성 및 의의

2.1 학제적 연구

다른 사람들과의 인터랙션에 관심이 없으며 그 과정을 이해하지 못하는 것이 자폐증의 일반적인 증상이므로, 인터랙션을 통하여 콘텐츠가 진행되는 인터랙티브 미디어가 자폐아의 치료에 적절하게 부합할 것으로 기대할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 기대를 공유하는 발달장애 아동 전문가 및 임상심리학자들과 인터랙션 디자이너가 공동으로 인터랙션 시나리오를 개발함으로써 학제적인 연구가 이루어졌다.

2.2 디지털미디어 수혜계층의 확대

본 연구는 정보화의 혜택에서 소외된 소수 계층을 위한 디자

인으로서 디지털 미디어의 수혜 및 적용 범위를 확대한다는 측면에서도 의의가 있다. 비행공포, 고소공포, 거식증 등을 치료하는데 가상현실이 사용된 사례가 있으나 발달장애 아동을 대상으로 한 디자인 연구는 없으며 단지 가능성을 제안한 몇몇 논문들이 존재하는 상황이다.¹⁾²⁾ 또한, 기존 가상현실 치료 시스템이 매우 고가인데 비해 본 연구에서는 PC 기반의 저렴한 가격으로 구현되는 시스템을 개발하여 치료 수혜 확대에 기여하고자 한다.

2.3 발달장애 임상연구에의 기여

본 시스템에서는 아동의 협응동작 반응을 컴퓨터로 기록하므로 여러 가지 지표를 동시에 정량적으로 정확히 측정할 수 있다. 또한 자폐아동이 선호하는 보상 자극이 될 수 있는 시각적 및 청각적 자극을 실험하는데, 이는 추후 자폐아를 위한 치료 프로그램 개발에 유용하게 활용될 수 있다.

3. 디자인 구성

3.1 피지컬 인터랙션 디자인

발달장애 아동들이 신체의 큰 동작을 통해 자유로운 행동을 입력으로 사용할 수 있도록 피지컬한 인터페이스를 도입하였다. 세밀한 동작을 요하는 일반적 인터페이스는 발달장애 아동들에게는 사용성 측면에서 채택되기 어렵다. 본 연구에서는 몸을 움직이는 피지컬한 인터페이스의 사용이 곧 협응능력 치료 및 개선이라는 콘텐츠의 목적과 부합되는 효과를 가지게 된다.

3.2 콘텐츠 구성

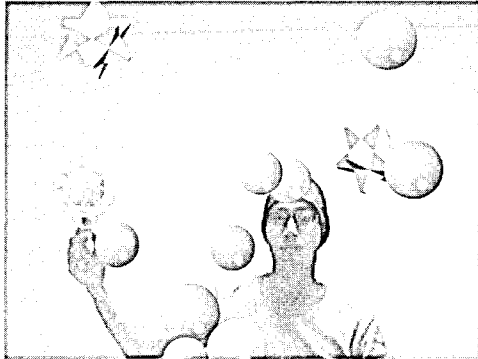
콘텐츠는 아동이 자기 자신의 영상을 마주보고 서서 위에서 떨어지는 가상의 풍선을 손에 들고 있는 봉으로 터치하여 터뜨리도록 하였다. 풍선이 터질 때 다양한 애니메이션과 효과가 음이 나와 시각적 및 청각적인 보상을 주도록 하였다.

1) Max, M.L., Burke, J.C. 1997. Virtual Reality for Autism Communication and Education, with Lessons for Medical Training Simulators. Stud Health Technol Inform.

2) Parsons, S., Mitchell, P. 2002. The Potential of Virtual Reality in Social Skills Training for People with Autistic Spectrum Disorders. Journal of Intellect Disabil Res.

아동을 촬영한 실시간 영상과 가상의 풍선 애니메이션이 실시간으로 합성되도록 하여 아동들이 신기해하며 흥미를 느낄 수 있는 환경을 구성하였다. 게임형식의 콘텐츠를 구성하여 아동들이 즐겁게 놀이하는 과정에서 협응능력이 자연스럽게 진단되고 치료되도록 의도하였다.

[그림3-1] 시각강화를 별모양, 간섭자극 2개인 경우



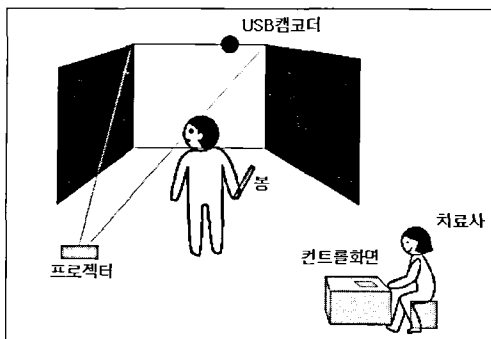
[그림3-2] 시각강화물 없애 얼굴, 간섭자극 없는 경우



3.3 시스템 구성

시스템의 구성은 다음 그림과 같이 아동이 벽면에 프로젝션되는 자기 자신의 영상을 마주보고 서는 것으로 하였다.

[그림3-3] 시스템 구성



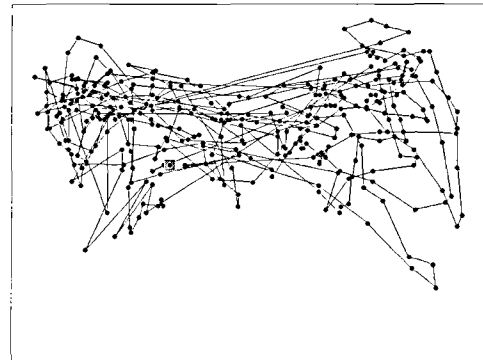
USB 캠코더로 촬영하는 실시간 동영상을 PC가 받아 녹색 LED가 부착된 풍의 위치를 트래킹 하도록 하였다. 소프트웨어는 매크로미디어 디렉터와 TrackThemColors 엑스트라, 그리고 플래시를 사용하였다.

특히 아동의 곁에 치료사를 위한 시스템 관리 화면을 따로 두

어 치료사가 상황에 맞게 실시간으로 내용 구성을 변경할 수 있도록 하였다. 제시되는 풍선의 갯수, 풍선이 떨어지는 속도, 시각적 및 청각적 보상의 내용 등을 여러가지로 조절할 수 있도록 하였다.

협응능력을 측정하기 위한 정량지표로 제시된 풍선 갯수, 맞춘 풍선 갯수, 놓친 풍선 갯수, 간섭자극반응횟수, 봉 이동거리, 풍선 터뜨리는데 소요된 시간 등을 측정하였다. 또한 아동들이 봉을 움직인 궤적을 정량적으로 기록하는 시스템을 개발하여 추후 세밀한 동작분석에 활용될 수 있도록 하였다.

[그림3-4] 봉이 움직인 궤적의 기록



4. 디자인 테스트 및 결론

서울 시립아동병원에 프로토타입 시스템을 설치하고 발달장애 아동 11명을 각각 1주에 2회씩 총 10회에 걸쳐 테스트하고 사용성 및 아동들의 반응을 관찰하였다.

테스트 결과 아동들이 쉽고 재미있게 사용하는 것을 관찰할 수 있었다. 단, 같은 내용을 여러 회 반복하게 되면 점차 싫증을 내는 현상이 나타났다. 이는 같은 목적의 콘텐츠라 하더라도 디자인을 여러가지로 달리하여 제시하여야만 발달장애 아동들의 관심을 유지할 수 있음을 시사한다.

발달장애 성향의 정도에 따라 사람얼굴 자극에 대한 선호도가 분명하게 구분되었다. 즉 발달장애 증상이 강한 아동일수록 얼굴 자극을 싫어하였으며 증상이 가벼운 아동은 오히려 이를 선호하였다. 이는 발달장애 아동을 대상으로 하는 콘텐츠 개발에 있어 사람 자극과 관련된 콘텐츠를 좀더 세분화하여 점차적으로 사람 자극에 익숙해지도록 하는 것이 필요함을 시사한다.

봉이 이동한 총 거리와 풍선 하나를 터뜨리기까지의 평균시간을 측정한 결과 모두 전반적으로 감세하는 추세를 보여, 본 연구와 같은 피지컬 인터랙션 시스템이 협응능력의 개선에 효과적일 수 있음을 시사하였다.

결론적으로 본 연구를 통하여 피지컬한 인터랙션을 활용한 디자인이 발달장애 아동의 협응능력 진단 및 치료에 새롭고도 효과적인 방법이 될 수 있음을 알 수 있었다. 앞으로 발달장애 아동을 위한 인터랙션 콘텐츠 디자인 및 피지컬 인터페이스 디자인이 좀더 다양한 형태로 장기적으로 진행될 필요가 있다고 판단된다.