
VR-Tangible Interaction을 활용한 산업화 콘텐츠 개발과 발달장애 치료 프로그램 개발에의 적용 사례 연구

Industrialization issues of VR-Tangible Interaction Contents and its application case study on Autism Remedy system

이현진
홍익대학교 조형대학

Hyun-Jhin Lee(hjlee@wow.hongik.ac.kr)

요약

본 연구는 VR-Tangible Interaction 기술의 발전 현황을 고찰하고 이를 활용한 산업화 콘텐츠 개발의 가능성을 시사하였으며, 사례로서 VR-Tangible Interaction 기술을 활용하여 발달장애 치료 프로그램 및 치료 시스템의 개발을 진행하였다. 발달장애 치료 프로그램은 현재 임상 현장에서 이루어지는 치료의 내용을 관찰 분석하여 치료에 사용된 인터랙션의 특징을 추출하였고, 이를 VR-Tangible Interaction 시스템에 적용하여 시간, 인력, 장소의 경제성 및 치료 몰입감이 높으면서 반복 치료를 효과적으로 수행할 수 있는 발달장애 치료 시스템 구성과 콘텐츠 시나리오를 제안하였다.

■ 중심어 : | 가상현실 | 체험형 인터랙션 | 인터랙션 디자인 | 발달장애 |

Abstract

This study reviewed research and design directions on VR-Tangible interaction and explored market-driven approach of VR-tangible interaction applications. As a case study, we studied autism remedy system based on VR-tangible interaction design. Literature and field study has done on autism and its remedy methodologies. Based on observation process about patients, therapists, and remedy programs, interaction factors for autism remedy are found and then design strategy, system configuration, and remedy contents scenarios are set up to solve time and resource problems, presence problems, and efficiency issues of remedy results.

■ Keyword : | VR | Tangible Interaction | Interaction Design | Autism |

1. 서론

가상현실의 다양한 활용성 가능성은 여러 전문 분야에서 실험적으로 연구되어 왔으나 실제로 상용화된 콘

텐츠의 연구는 상대적으로 미흡하다. 그 이유로는 가상현실의 표현 수단인 CAVE, VR theater, HMD 등의 플랫폼들이 대부분 고가의 장비와 전문적인 제작 기술을 요구하여 콘텐츠 제작에 비용 및 시간이 많이 들고

* 이 논문은 2004학년도 홍익대학교 교내 연구비에 의하여 지원되었음.

접수번호 : #050413-001

접수일자 : 2005년 04월 13일

심사완료일 : 2005년 05월 10일

교신저자 : 이현진, e-mail : leebig@dreamwiz.com

이러한 콘텐츠를 제대로 활용하기 위한 대중적인 플랫폼 시설도 드물기 때문이다. 현재는 경제성과 다양한 콘텐츠의 개발을 위하여 가상 환경과 실제의 물리적 환경(Tangibles)을 결합하여 현실감과 제작의 용이성을 증대시키는 증강 현실(Augmented Reality)의 연구가 진행되면서 다양한 디자인의 VR 플랫폼이 선보여지고 있는 추세이다. 또한 가상현실 콘텐츠에 있어서도 감성적, 예술적 표현을 강조하는 내용까지 다양화되고 있으며, 입체감으로 현실감을 강조하는 3차원 그래픽 환경의 사용에서 다양한 표현 양식으로 현실감 및 환상감을 표현하는 시도들이 보여지고 있다.

본 연구는 기존 VR의 인터랙션 디자인이 예술과 엔터테인먼트 영역에 편중되어 있었던 국내 연구 방향의 편향성에서 벗어나, 임상 치료라는 전문적이고 기능적인 목적의 사용자 인터랙션의 연구를 목적으로 한다. 특히 발달 장애 아동이라는 사용자 층의 특수성을 더해 인터랙션 연구의 독창성을 높이고 가상현실의 가장 중요한 특징인 효과적인 인터랙션 및 사용자 참여를 활용한 콘텐츠의 차별화를 추구하고자 한다.

II. VR-Tangible Interaction 활용 콘텐츠 개발 현황

VR-Tangible Interaction을 활용한 해외 콘텐츠 사례로는 MIT의 Kids room[1], EU Safira Project의 Influencing Machine[2][3] 등이 있으며, 인터랙션이 수행되는 조작기로 사용자들에게 익숙한 여러 가지 물건(Prop) 및 물리적 공간(Tangible space)을 사용하여 경제적이면서도 가상현실의 현실감을 더욱 높여주는 방법으로서 적극적으로 연구되고 있다.

국내의 VR 및 Tangible Interaction 관련 콘텐츠들은 미디어아트 분야를 중심으로 전개되고 있어 많은 작가와 작품들이 있으나 콘텐츠의 기능성이나 플랫폼의 경제성을 고려한 연구들은 찾아보기 힘든 실정이며, 특히 이러한 기술이 산업 현장에서 접목되어 실용화된 예는 찾아볼 수 없다. [표 1]의 연구 사례들은 미디어아트의 범주에서 벗어나 산업과의 연계 가능성을 시사하는 소수의 사례들이다.[4][5]

표 1. 연구 사례

사례	내용
Glass Xylophone 2003	Glass Xylophone 2003은 Glass Xylophone 연주와 Interactive한 Visual을 함께 경험해보고 연주 능력이 뛰어나지 않아도 Glass Xylophone 2003의 Lead에 따라 지정곡을 쉽게 연습해볼 수 있도록 디자인하였다. (HCI 2003 학회 디자인, 아트 전시, 2003. 2.10-2.13)
VR Class	VR Class는 서로 다른 장소의 학습자들이 가상현실을 통하여 Live Agent와 함께 학습하는 미래형 수업의 모습을 제시하는 가상현실 경험이다. 두 팀의 다른 장소에 있는 학습자는 스크린에 비춰진 자신과 상대편 학습자, 교사, 교실 환경에 의한 현실감과 몰입감을 느끼며, Live Agent(비디오 아바타 교사)와 함께 연주 연습을 하고 팀 별 경쟁에 의하여 연주 능력을 평가 받는다. (과학+예술 10년 후, 인사아트센터 특별전, 2003. 7.30-8.24)
VR Group interaction games	디지털 환경에서 사회성을 높여주는 어린이 그룹 인터랙션을 제안하고 어린이들이 프로젝트 VR과 Tangible Interaction을 기반으로 하여 '디지털 그룹 놀이'를 경험해 볼 수 있는 세 가지 게임들을 디자인하였다. (HCI 2004 학회 HCI KIDS session 프로그램, 2004. 2. 9-2.12)
인터랙티브 토이 Stella V2	화화면상의 별자리를 스테이지 위의 핸들러를 움직임으로 찾아내고 학습할 수 있도록 고안하였다. 이는 기존 마우스, 키보드 중심 인터랙션의 다소 소극적인 확장 개념이나, 두 명 이상의 아동을 참여를 가능케 하는 행위 및 별자리에 대한 추가적인 정보 디스플레이 등의 추가 기능을 인터랙션에 포함시킴으로써 적극적인 사용자 경험을 유도해냈다. (서울 국제 미디어아트 비엔날레 전시, 2002. 9.26-11.24)

이상의 사례와 같이 사물을 통한 Tangible 인터랙션은 GUI(Graphic User Interface)보다 적극적인 육체적 행동과 심리적 적극성이 필요하여 호기심과 탐험심, 조작을 통한 반응에 대한 관심이 많은 아동에게는 적합한 인터랙션 방법이다. VR-Tangible Interaction의 장점은 화면속의 컵을 움직이는 것과 같은 일상생활을 통해 반응을 예측할 수 있는 인터랙션과, 하늘을 날아가거나, 별을 따는 것과 같은 현실에서 일어날 수 없지만, 상상 속으로만 해볼 수 있는 인터랙션들을 모두 수용하여 사용자의 경험이 다양화 되는 효과에 있다. 또한 가상 체험과 부분적인 실제 체험을 결합하여 사용자의 몰입도와 반응이 높게 나타나므로 현재 VR 인터랙션 디자인의 난제인 현실감 및 몰입감 구현의 어려움을 해결함으로써 사용자 경험의 질을 높일 수 있다. 또한 장애인 등 일상생활에서 상호작용성이 떨어지는 사용자 계층에게는 VR-Tangible Interaction을 통하여 보다 접근성 있는 사용자 경험과 만족도를 기대할 수 있을 것이다.[6]



그림 1. Glass Xylophone 2003(상), VR Class (중), HCI KIDS 2004의 물고기 구조대(하)
: 대화면 프로젝트와 Tangible Device를 활용한 아동용 엔터테인먼트 / 교육 콘텐츠 개발 사례

III. VR 기술을 활용한 정신장애 및 발달 장애 치료 연구 현황

1990년 초반부터 비행 공포, 고소 공포 그리고 어떤 상황하의 두려움 등을 치료하는데 있어서 VR을 이용한 연구들이 수행되었다. 이러한 연구 활동들은 컴퓨터 과학, 심리학 그리고 정신의학 분야의 학자들의 주의를 끌었고, 현재의 연구들은 보다 많은 환자와 방대한 영역

의 가상현실을 이용하는 체계적인 연구를 모색하고 있으며 대인 공포증, 고소공포증, 거식증 등에 적용한 사례가 있다.¹⁾

그러나 가상환경에 맞는 치료 Session 구성 기술은 임상실험의 부족으로 인해 미미한 상태이며, 치료효과를 객관적으로 분석, 평가하는 생리적 생체신호 분석기술 또한 초기단계에 있다.

국내의 경우 인제대학교 백병원의 신경정신과의 연구와 한양대 의공학교실의 정신치료에 가상현실을 적용한 사례가 있으나 아동을 대상으로 한 연구는 전문한 상태이며 주로 공포증 대상(고소, 비행 공포증)을 비롯하여 Eating Disorder, 드라이빙 시뮬레이터, 집중력, Nicotine Addiction 등의 분야에 VR을 활용한 치료기 적용되고 있다.

VR을 활용한 발달 장애 치료 연구는 아직 임상 연구 결과는 없는 상태이며, 이러한 치료 시스템의 효과를 기대하게 하는 기초 연구들이 [표 2]와 같이 진행되어 있다.

발달 장애의 경우 환자들이 대부분 어린이들이고 치료의 특성상 현실감의 표현과 반복 치료가 매우 중요한 점을 주목하여 본 연구에서는 발달 장애 환자의 임상 치료에 VR-Tangible Interaction을 적용한 치료 시스템을 연구해 보고자 하였다.

1) 미국 Georgia Tech의 Graphics, Visualization & Usability Center와 Washington 대학의 Human interface technology lab에서는 비행공포증 치료를 위한 가상 비행 시뮬레이션과 고소공포증 치료를 위한 엘리베이터 시뮬레이션을 구성, 연구를 수행하였으며, 미국의 Californai School of Professional Psychology와 이탈리아의 Istituto Auxologico Italiano대학에서는 Public Speaking 가상현실, 가상전쟁 시뮬레이션을 이용하여 대인공포증, 전쟁공포증에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그리고 식사장애(거식증, 대식증)를 치료하기 위한 시스템도 구성 중에 있다. 미국의 VirtuallyBetter Inc.가 기존의 가상현실 시스템을 통합하여 Virtual Vietnam, Virtual 고소공포증 시뮬레이션을 개발하여 임상실험 및 연구에 박차를 가하고 있으며, 일본 Mitsubishi Electric Corp.에서는 Bedside Wellness system을 개발하여, 암 환자가 가상현실을 이용하여 숲을 산책하게 하는 치료기술을 발표하기도 했다.

표 2. 기초 연구 사례

기초 연구	ref
1997 존스홉킨스 대학의 Max와 Burke등은 발달장애 아동에게 가상 현실 기술이 학습, 주변 환경과 의미 있는 상호작용, 환경에서 이질적인 것을 가려내기 등을 조절하는데 상당한 의미가 있을 것이라는 실험적인 결과를 냄.	Max ML, Burke JC(1997); Virtual reality for autism communication and education, with lessons for medical training simulators, Stud Health Technol Inform. 1997;39:46-53.
가상현실을 활용하여 발달장애 아동에게 역할극 상황에서 사회기술을 훈련시키는데 매우 이상적인 도구가 될 수 있음을 시사한 연구 결과	Parsons S, Mitchell P.(2002): The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders. J Intellect Disabil Res. 2002 Jun;46(Pt 5):430-43
가상현실이 발달장애 아동의 지각과정을 이해하는데 도움이 된다는 보고서.	Strickland D, Marcus LM, Mesibov GB, Hogan K.(1996) Brief report: two case studies using virtual reality as a learning tool for autistic children.J Autism Dev Disord. 1996 Dec;26(6):651-9.
발달장애 아동의 얼굴과 사물이 인지에 있어 eye-tracking 연구를 하면서 가상현실을 통해 그들의 집중력을 유지시킨다는 보고서.	Trepagnier C, Sebrecths MM, Peterson R.(2002) Atypical face gaze in autism.Cyberpsychol Behav. 2002 Jun;5(3):213-7.

IV. 발달장애 아동의 치료 현황

1. 발달장애 환자의 조기 치료와 치료 시스템 개발의 필요성

현재 복합적인 요인으로 인해 발달장애 환자의 발생 비율은 높아지고 있으나 발달장애의 치료환경은 상당히 열악한 상황이다. 미국의 경우 발달장애 발생률은 10년 전만 해도 1만 명에 한 명꼴이었으나 지금은 150명에 한 명꼴로 급증했으며, 영국 연구진의 보고에 따르면 영국인의 1% 정도가 발달 장애 원인 유전자를 갖고 있는 것으로 보고되어 국내의 발달장애자 및 유전자 보유자 수는 수십 만 명에 이를 것으로 추산하고 있다. 자폐아가 보이는 예후는 약 만 5세경에 자폐아가 나타내는 지능지수와 언어구사 능력이 좌우되는 것으로 알려져 있으므로, 적어도 만 3세 이전에 자폐증이 진단되어 조기 특수교육과정에서 자폐아에게 필요한 여러 가지 서비스를 적절히 받아 아동이 가진 잠재력을 최대한 키우는 것이 아주 중요하다.²⁾ 기존의 발달장애 아동의 치료는 거의 대부분 일대일로 치료사 한명 당 발달장애 아동

한명으로 되어 있어 비용과 시간적인 면에서 상당한 제약이 있어 왔으나 VR을 활용한 치료 시스템을 통해 고학력의 특수교사가 아닌 간단하게 부모나 보조 교사의 도움으로 치료를 받을 수 있다면 많은 수의 아동이 양질의 치료를 받을 수 있다. 본 연구에서는 현재의 치료 환경 문제를 해결하는데 VR을 활용해 더 많은 발달장애 환자가 치료의 기회를 가질 수 있고 어디서나 치료할 수 있는 치료 프로그램의 디자인 방향을 연구하고자 하였다. 연구의 방법은 국내 발달장애 치료가 이루어지고 있는 의료기관을 찾아 교사와 설문 및 인터뷰를 실시하고, 현재 시행 중인 치료 프로그램을 관찰하였다. VR을 활용하여 효과적인 치료 프로그램의 사례를 디자인하고 발달장애 치료에 실질적으로 사용될 수 있는 가능성을 검증하였다.

2. 발달장애 아동의 정의 및 치료 현황

발달장애(Developmental Disabilities)는 일반적으로 아동의 정상적인 발달이 지연 또는 지체되는 것을 말하는데 정신장애나 신체장애의 결합에 기인하며, 22세 이전에 나타나고 무한으로 지속될 수 있는 질병이다. 장애인복지법시행령 제2조(2000년 1월1일 시행) 장애인의 종류 및 기준(표 1참조)에서, “발달장애인은 소아기자폐증, 비전형적 자폐증에 의한 기능 및 능력 장애로 인하여 일상생활 혹은 사회생활을 영위하기 위한 기능 수행에 제한을 받아 도움이 필요한 사람”으로 정의하고 있으며, 자기보호, 수용 언어와 표현 언어, 학습, 이동능력, 자기지향, 독립적 생활 능력, 경제적 충족성 중에 세 가지 이상에서 실질적인 기능적 제한을 가진다. 국내의 발달장애 치료 현황은 [표 3]과 같다.

2) 발달장애로 진단받은 아동 200명을 초기에 발견하여 2년간 지속적으로 집중적인 치료를 한 결과, 58%의 아동이 상호관계를 형성할 수 있고 감정을 표현하고, 언어 이전 단계 혹은 언어적으로 자율적인 의사소통이 가능하였다고 보고됨. ref) Greenspan SI, Wieder S(1997); Developmental patterns and outcomes in infants and children with disorders in relating and communicating. J Dev Learning Disorders

표 3. 발달 장애자의 국내 치료 현황

국내발달 장애자 수(자폐 및 자폐 스펙트럼 장애인)	국내엔 3만~4만명의 자폐아가 있을 것으로 전문가들은 추산, 자폐와 비슷한 증상까지 포함한 자폐 스펙트럼장애인은 10만 명 추산	
발달 장애의 원인	외부로 표출된 행동적 특성에 따라 진단을 내린 이질적이고 복합적인 중후군 이므로 어느 한가지 원인으로 모든 임상 증상을 설명하기 불가능하다. 과거에는 발달장애의 원인을 어머니의 양육방식의 문제를 주된 것으로 보았으나 최근에는 신경 생물학적 요인을 중요시 한다.	
발달장애 치료현황	치료비	월 50~100만원 개인 부담
	복지 시설	발달장애 전용 0개소 종합복지관도 전국 61개소 주간보호센터 전국 42개소 아침 이상 맡아주는 단기 보호 시설 10개소
	특수 교육 환경	대부분 특수학교의 학급당 정원은 초, 중학교 12명, 고교는 15명선이어서 제대로 된 수업을 하기가 힘든 형편. 치료교사 숫자 역시 현행법상 6개 학급에 한사람, 18학급이면 두 사람 하는 식으로 한정되어 있어 아이들 숫자에 비해 턱없이 부족한 상태. (외국에선 자폐아 3명당 특수교사 1명을 배정)특수 학교 1백34개 중 23곳은 고등 과정이 없음. (2001년)
	관련 예산	우리나라의 발달 장애 관련 예산은 1.8% 로 매우 부족. (미국은 15%, 일본은 5.6%)
	취업률	발달장애(자폐)인은 '취업의 기본 자격' 을 갖추기가 쉽지 않을 뿐 아니라 이들을 받아주는 곳도 거의 없음. 취업률 0%. (반면 일본은 자폐 성인의 일반직장 취업률이 20%에 이르고 나머지도 60%는 각종 복지기관이 운영하는 작업장에 취업.)

발달장애 환자의 관찰을 위하여 2004년 7월 14일(오후3:00-5:00), 7월 15일(오전10:30-12:30) 서울시립 아동병원을 방문해 전문 교사 4인과 보조 교사 1인을 대상으로 발달장애 어린이의 치료현황에 대해 설문과 인터뷰를 진행하고 치료 프로그램에 참여하여 환자를 대상으로 치료 과정을 관찰하였다.[표 4]

표 4. 발달 장애 치료 관찰 및 치료사 인터뷰

치료사	치료분야	경력	실시일	치료 아동
치료사A	감각통합 치료사	5-6년	7월14일 (3:00-3:40)	1인(첫치료)
치료사B	음악치료사	5-6년	(4:00-4:40)	3인(중중)
치료사C	놀이치료사	5-6년	7월15일 (10:30-11:10)	3인(양호)
치료사D	언어치료사	2년	(11:10-11:50)	3인(양호)
치료사E	보조치료사	21년	(11:50-12:30)	3인(양호)

설문 결과 일인당 평균 치료비용이 한 달 기준으로 약 150만원이 소요되며 치료 회수 주 2-3회 치료가 이루어지고 있으나 이상적인 치료 회수는 하루에 여러 번 하는 것이 좋다고 한다. 치료에 어려운 사항에는 교사의 부족, 비용, 상호작용, 의사소통, 조기발견, 연계 치료의 한계 등이다. 발달장애 환자의 치료 내용은 [표 5]와 같이 개인치료와 그룹치료(3-4인)로 나뉘어져 있으며 증상, 흥미도, 적응력, 연령에 따라 그룹을 나눈다. 치료 프로그램은 놀이치료, 언어치료, 음악치료, 감각통합 치료로 이루어져 있으며, 환자의 내적 외적 각성상태의 조절을 위한 프로그램과 사회적 상호작용 능력의 배양을 위한 프로그램으로 크게 나눌 수 있다. 현재 4가지 치료 프로그램을 각각 30-40분 씩 번갈아 시행하며 개인 치료와 그룹 치료로 나누지만 두 치료 모두 치료사와 발달장애 환자의 1:1 방식으로 진행되기 때문에 치료 방식의 차이는 크지 않다.

표 5. 치료 프로그램 및 치료 효과

	참여 인원	치료 내용	치료 효과	발견점
감각 통합 치료	환자 3인, 치료사 1인, 보조 치료사 3인	<ul style="list-style-type: none"> 그네 타기 덱블링 공 받기 불(조명) 켜고 끄기 미끄럼틀 오르기 쿠션 밟기 터널 통과 자전거타기 고리 끼우기 컵 쌓기 주머니 통과 	<ul style="list-style-type: none"> 감각 상태의 조절 놀이 분위기에서 자연스러운 치료가 가능하여 친구들과 친밀감을 공유하여 사회성 훈련도 유도 	<ul style="list-style-type: none"> 순서대로 치료기구를 사용하면서 환자 간 관심을 공유 다음 친구와 파티팅 친구에게 박수치기 목표 수행하도록 칭찬

놀이 치료	환자 3인, 환자 어머니 3인, 치료사 1인, 보조 치료사 3인	<ul style="list-style-type: none"> · 어린이의 관심에 맞는 장난감 선택 (블링블링이, 드럼, 자동차, 기차, 계단, 공, 악어시소) · 한 가지 장난감으로 2~3개월 · 상호작용을 방해하면 치음(몰입하지 않도록 유의) 	<ul style="list-style-type: none"> · 놀이를 하며 대화를 유도, 장난감을 통해 자연스럽게 상호작용을 하도록 함 · 친구를 돕도록 함(공, 기차를 가져다 준다.) · 문제해결(어떻게 할까?) 유도 	<ul style="list-style-type: none"> · 부모-아이 관계에 FOCUS · 놀이 중 학부모, 치료사와 상담이 이루어짐(중상별 놀이가이드 제공, 언어적 중재)
언어 치료	어린이 3명, 치료사 1명, 보조 치료사 3명	<ul style="list-style-type: none"> · 노래로 인사하기 (당신은 누구십니까?) · 장난감 요리하기 (요리의 과정을 모방) · 그림카드의 상황 맞추기(상황에 맞는 대답유도) · 책 만들기(복습, 완성하기) · 헤어지는 인사하기 	<ul style="list-style-type: none"> · Rule을 인지시켜 상황을 인지할 수 있도록 함 · 행동 따라 하기 (모방하기) · 반복하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 관심공유의 참여 · 강도 있는 그룹 훈련 · 비교적 강도 높은 학습을 하기 때문에 언어치료는 아이들에게 어렵게 느껴진다
음악 치료	어린이 3명, 치료사 1명, 보조 치료사 3명	<ul style="list-style-type: none"> · 친구와 인사하기 (노래) · 눈이나 귀 막고 소리듣기- '들어보자 피아노 · 피아노 실로폰 돌아가며 연주하기 (공을 넘겨받으며 순서대로) · 대화형식의 노래하기(주고받기):대답 연습 · 헤어지는 인사노래하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 치료단계에 따라 여러 가지 악기를 사용 기본적으로 피아노 손뼉(탁수)를 사용하며, 실로폰을 사용하기도 함 	<ul style="list-style-type: none"> · 의사소통 장애가 비슷한 아이들이 한 그룹이 되어 음악을 통해 재미를 유발하고 동시에 성취감을 느끼게 해주는 것이 목적 · Feedback이 무척 중요함

V. 발달장애 치료 과정의 인터랙션 분석 및 발견점

발달장애 환자의 관찰 결과 현재 시행되는 4가지 치료프로그램의 목적은 크게 신체적인 각성상태를 조절하기 위한 감각통합 치료와 타인과 원활한 상호작용을 하기 위한 사회성 배양 치료로 분류된다. 각 치료 프로그램들은 프로그램마다 독립적인 특징을 가지나 치료 과정에서 이루어지는 의사소통과 인터랙션, 분위기 등에서 공통점을 발견할 수 있다. 각 공통적인 특성을 묶어보면 [표 6]과 같이 분류할 수 있는데, 이것을 발달장애 치료 프로그램 콘텐츠 디자인의 핵심 키워드로 정하였다.

표 6. 치료 프로그램의 공통요소

상호작용 유도	법칙을 인식시킴	학습방법
대화의 유도 친밀감 표현 (교사, 동료, 사육) 과장된 호응, 칭찬	목표의 수행 률의 제한 법칙	모방 반복

발달장애의 치료 과정의 관찰을 통하여 다음과 같은 치료의 특성을 추출할 수 있었다. 첫째, 타인과 상호작용 하는 법을 배우며 이 관계를 확대시켜 나가도록 하는 것이 모든 치료의 공통적인 목표이다. 둘째, 모든 치료는 자연스러움과 안정감, 즐거움을 공통적으로 필요로 한다. 치료를 하기에 앞서 이 요소가 갖추어지면 대화의 유도와 답변, 따라 하기, 그룹치료에 더욱 적극적인 참여가 이루어짐으로써 그 치료의 성공률은 더욱 높아진다.

셋째, 보통의 사람은 경험에서 만들어진 익숙한 인터랙션을 통해 가상현실에서 현실감을 느끼지만, 발달장애 환자는 반대로 가상현실에서 실제의 인터랙션을 학습해야 한다. 치료 과정에서 파생되는 인터랙션은 [표 7]과 같이 정리할 수 있다.

표 7. 치료 프로그램의 인터랙션 요소

치료목표	환자가 경험하는 인터랙션	치료사-환자 간 인터랙션
사회성 배양	친구와 인사하기, 그림카드 고르기, 상황 따라 하기, 피아노 실로폰치기, 노래·움동 하기, 소리 알아맞히기, 손잡기	인사하기, 칭찬, 호응 해주기, 친구와 파이팅 시키기, 대화유도하기, 문제 주고 맞히기, 알아맞히기 하기, 박수쳐주기, 벌주기, 시범 보이기, 수행 중 조언 해주기
각성상태 조절	줄 타고 올라가기, 미끄럼, 그네 타기, 자전거타기, 텀블링 뛰기, 징검다리 건너기, 산 오르기, 턱널 들어가기, 불끄기(켜기 안 북), 고리 끼우기, 컵 쌓기, 주머니 구멍에 넣기, 기차·자동차 놀이, 공 던지기 받기, 드럼치기, 시소 놀림 하기, 계단 오르기-내려오기	목표주기, 보조해주기(안전성), 방법 설명하기

VI. 발달장애 치료를 위한 VR 인터랙션 디자인 전략

1. VR-Tangible Interaction 시스템의 디자인 전략

이상의 관찰 및 분석 논의를 통하여 VR-Tangible 인터랙션을 활용한 치료 시스템은 기존의 치료 프로그램의 내용을 유지하면서 인터랙션 기술을 적극 활용하여 다양한 반응의 인터랙션, 단순 반복 인터랙션의 효과적 구현, 치료사 등 치료 프로그램 진행 인력 수요를 경감시키는 시스템 디자인, 병원, 복지관, 가정 등에서 보조 치료가 가능한 경제적이고 유지 관리가 쉬운 시스템 디자인의 요구가 발견되었다.

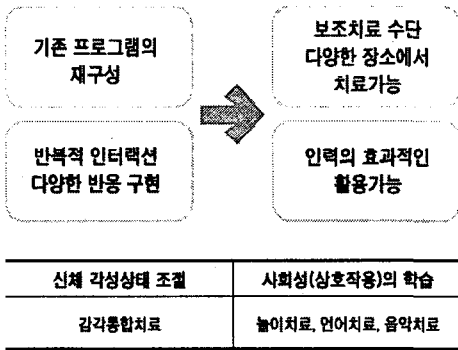


그림 2. VR-Tangible Interaction을 활용한 발달장애 치료 프로그램의 디자인 전략

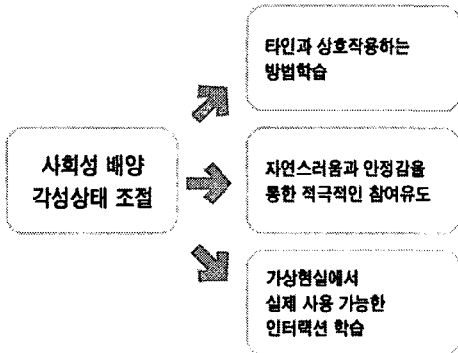
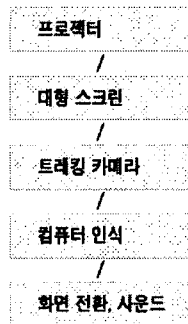


그림 3. VR-Tangible Interaction을 활용한 발달장애 치료 시스템 콘텐츠와 인터랙션의 특징

2. VR-Tangible Interaction 시스템을 활용한 진단/치료 시스템 개발

VR-Tangible 인터랙션은 현실 및 상상에서의 인터랙션들을 모두 수용하여 사용자의 경험이 다양화 되고 사용자의 몰입도와 현실감이 높으므로 기존의 치료 콘텐츠를 바탕으로 비용, 시간, 공간적으로 제한된 치료 여건을 해결하면서 높은 치료 효과를 거둘 수 있는 인터랙션 시스템으로 개발할 수 있다. 시스템 개발 방법으로는 현재 소개된 모션트래킹과 센싱, 디스플레이, 인터랙션 제작 기술들을 연구하여 기술 요소의 활용 가능성, 경제성, 제작 및 관리 용이성을 치료 콘텐츠와 연계하여 검토하였으며, 기본 디자인 방향으로 병원 및 복지관에서 활용하는 몰입 효과 높은 치료 시스템과 집에서 개인치료를 진행할 수 있는 경제적이면서 제한된 몰입감을 구현하는 가정용 시스템으로 이원화하여 장소에 따른 치료 효과를 높이고자 하였다. 또한 환자들에게 적합한 Tangible Device를 디자인하고 이를 자연스럽게 즐겁게 사용할 수 있는 인터랙션을 시나리오와 연계하여 개발하며, 발달 장애 아동의 증상이 매우 다양한 만큼 환자의 증상 및 개별적 특성에 따라 차별화된 치료 시나리오와 인터랙션을 사용할 수 있도록 시스템의 수정 및 customization이 가능하도록 디자인하였다.

병원(그룹치료)



집(개인치료)

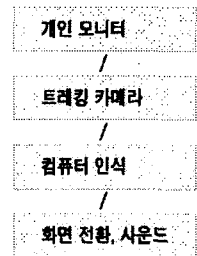


그림 4. 치료 장소에 따른 시스템 구성도

3. VR-Tangible Interaction 시스템을 활용한 진단/치료 시나리오 개발

본 연구의 치료 시나리오는 기존의 치료 프로그램의 전개 방식과 같이 이야기 형식의 전개 방식인 기승전결의 단계식 구성을 사용하여 치료에 대한 흥미유발과 집중도를 높이고자 하였다. 전문 치료 기관이 아닌 복지관이나 가정에서 이루어지는 치료는 전문치료사가 없기 때문에 치료 프로그램이 어린이의 치료사, 동료 등의 종합적인 역할 수행을 하도록 하였고 또한 기존 치료에서 추출한 익숙한 인터랙션을 [표 8]과 같이 활용하여 자연스럽게 치료에 몰입하도록 하였다.

표 8. 치료의 진행단계에 따른 환자의 인터랙션

진행단계	환자의 인터랙션
이야기시작	흥미유발, 이야기 소개 인사하기, 노래-울동하기
가상존재 소개 상황요사	듣기, 대답하기, 지시에 따르기
이야기진행 (미션수행)	지시에 따라 동작하기, 따라 하기 과제 수행하기, 대답하기
성취감 (미션완료)	만족감, 선물받기, 축하받기
이야기 마무리	인사하기, 이야기 끝내기 또는 다른 미션 수행 및 반복

치료 시나리오는 발달장애 치료 디자인 전략에 따라 현재 시행중인 치료에서 추출한 인터랙션을 재구성해 이야기와 미션이 구성되고 미션을 마치면 자연스럽게 타인과 재미를 느끼고 공유함으로써 인간관계에 대한 성취감을 얻을 수 있도록 유도한다. 사례 시나리오로서 비누방울 놀이를 VR로 구현하여 놀이를 통한 그룹 간 인터랙션이 이루어지도록 구성함으로써 자연스럽게 인간 간 상호작용이 이루어지도록 개발 하였으며, 구체적인 시나리오 전개는 [표 9]와 같다.

VII. 결론 및 향후 연구 과제

이상의 연구는 VR-Tangible Interaction 디자인 기술을 활용한 발달장애 환자의 치료 시스템 개발을 사례로 VR-Tangible Interaction의 산업화 활용 가능성

표 9. 이야기 전개에 따른 인터랙션과 치료효과

전개	인터랙션	치료효과
시작	스토리전개, 진행방법 설명, 가이드 등장, 선택	흥미유발
이야기 진행	<ul style="list-style-type: none"> · 가이드의 설명에 따라 진행법을 익히는 부분, 따라 함(단순동작, 워밍업, 감각통합치료) · 비누방울 잡기(뽀기, 손짓하기) · 비누방울 터뜨리기(박수치기) 본격적으로 가이드의 진행에 따라 몸을 움직여 미션을 수행해나감(협동동작, 함께 흥미를 느끼도록 놀이 치료, 악치료, 언어치료) <ul style="list-style-type: none"> · 비누방울 뭉쳐서 크게 만들기 · 비누방울을 터뜨려 연주하기 · 비누방울 뭉쳐서 모양 만들기 · 비누방울 섞기 	<ul style="list-style-type: none"> · 치료 전에 신체적 활동을 통한 안정을 줌 (감각통합치료) · 동료, 가이드와 함께 놀이처럼 즐겁게 음악 언어 치료를 진행하고 쉬운 인터랙션으로 흥미를 유발하고 즉흥성이 강조됨 · 매번 같은 동작을 해도 얻어지는 결과물은 조금씩 달라짐.
이야기가 끝내기	이야기가 결실을 맺는 부분으로 미션 수행과 완료에 대한 칭찬이 이루어지고 치료 내용을 데이터로 저장	함께 움직이며 상호작용의 재미를 느끼고, 성취감을 공유함

을 탐색하였다. VR기술을 활용한 치료는 비용의 절감 효과를 가지며, 장소와 시간의 제한이 없고 무엇보다 치료의 기회를 더욱 많이 제공받을 수 있다. 기존의 치료 효과를 줄 수 있도록 하는 것이 구성의 기본이 되고 있으나 치료에 흥미를 더하고 다양한 상황을 제시해 반복과 자연스러운 모방이 용이한 치료 콘텐츠라는 강점을 가짐으로써 향후 VR기술을 활용한 발달장애 치료 콘텐츠 개발의 다양한 가능성을 보여준다. 본 연구의 향후 연구 과제로 다양한 콘텐츠 시나리오의 개발과 실제 제작 및 사용성 평가를 통한 검증의 과정을 통해 많은 발달장애 환자들이 치료의 기회를 가질 수 있도록 실용화 연구를 진행해야 할 것이다.

이러한 전문 분야 콘텐츠의 연구를 진행하기 위해서는 의사 및 임상치료 전문가, 디자이너, 시스템 제작 전문가, 환자 및 환자 보호자 등 여러 분야의 전문가와 콘텐츠 실수요자들의 학제적, 참여적 공동 작업이 필요한데, 연구 분야와 접근 방법의 상이성과 관심 요소 차이 등으로 연구의 진행에 어려움이 따른다. 향후 전문 분야의 VR 콘텐츠 연구를 효과적으로 진행할 수 있는 학제적 디자인 프레임워크의 개발과 학제적 커뮤니케이션 도구의 연구도 요구된다.

참고문헌

- [1] C.S. Pinhanez and A.D Wilson, "Physically interactive story environments," IBM systems journal, Vol.39, pp.231-248, 2000.
- [2] Kristina "Höök, Phobe Sengers, Sense and Sensibility: Evaluation and Interactive Art," CHI letters Vol.5, issue No.1, pp.241-248, 2003.
- [3] K. M. Lee and C. Nass, "Designing Social Presence of Social Actors in Human Computer Interaction," CHI letters Vol.5, issue No.1, pp.289-296, 2003.
- [4] 이태일, "대안적 인터랙션 방법으로서 체감 인터랙션(Tangible Interaction) 방법과 그 응용에 관한 연구 - 인터랙티브 토이와 인터랙티브 전시를 중심으로", 한국디자인학회 학술대회 논문집, pp.72-73, 2002.
- [5] 이태일, "미디어 인터랙션에 있어서의 인터랙티브 경험 패턴 연구 -스텔라 V.2 개발과 전시를 중심으로", HCI 2002 학술대회 논문 CD, 2002.
- [6] 이현진, "가상현실 콘텐츠의 사용자 중심 디자인 방법론에 관한 연구", 디자인학연구 53호, Vol.16 No.3, pp.191-200, 2003.

저자소개

이 현 진(Hyun-Jhin Lee)

정회원



- 1992년 2월 : 한국과학기술원 산업디자인학과 졸업(공학사)
- 1994년 2월 : 한국과학기술원 산업디자인학과 졸업(공학석사)
- 1994년 2월~1996년 5월 : LG 전자 디자인 연구소 주임연구원

- 2001년 4월 : University of Michigan, School of Art and Design 졸업(M.F.A)
 - 2001년 9월 : 홍익대학교 조형 대학 조교수
- <관심분야> : VR, Interaction Design, E-business, e-learning