

## 자폐성장애 학생을 위한 가상현실 기반 중재 연구에 대한 고찰

손지영\*

대전대학교 중등특수교육과

염명숙\*\*

대전대학교 중등특수교육과

---

### 《요약》

---

본 연구에서는 가상현실을 실제 자폐성장애학생 교육에 적용하여 효과를 검증한 선행 연구들을 고찰해 보면서, 선행연구의 동향과 더불어 실제 자폐성장애 학생 교육 현장에서 효과적으로 검증된 가상현실 프로그램의 유형 및 효과성을 탐색해보았다. 이를 위해 학술 데이터베이스를 활용하여 1990년에서부터 2015년까지 발표된 논문들을 검색한 결과, 총 12편의 국외 논문을 분석 대상으로 선정되었다. 연구결과, 선행연구들은 학령기 학생들을 대상으로 한 연구가 다수였으며, 단일집단 또는 통제집단 사전-사후검사 설계가 가장 많았다. 가상현실 기반 중재 프로그램의 유형은 협력적 가상현실 환경에서 사회적 상호작용 기반 중재 유형, 협력적 가상현실 환경에서 과제 수행 기반 중재 유형, 단일 사용자 가상환경에서 사회적 상황의 경험 유형으로 구분되었다. 중재의 효과성은 행동적 효과로서 사회적 상호작용 행동, 사회적 및 직업기술 증가가 나타났다. 그리고 인지적 효과로는 사회적 인지 및 사회적 상황 이해, 개념 이해 능력, 사회적 실재감 인지 증가가 있었다. 정서적 효과로는 공감 및 감정인식, 동기유발과 흥미 향상이 보고되었다. 논의에서는 자폐성장애 학생에게 효과적인 가상현실 기반 중재의 적용에 대한 제언과 앞으로의 과제를 제시하였다.

---

주제어 : 자폐성장애, 가상현실, 중재, 효과성

---

\* 제 1저자

\*\* 교신저자 (msyeom@dju.kr)

## 1. 연구의 필요성 및 목적

가상현실(virtual reality)은 컴퓨터 그래픽을 기반으로 하여 실제와 유사한 세계를 만들어내는 것을 의미한다. 즉, 가상현실은 컴퓨터를 통해 실제 또는 상상의 환경을 3차원 시뮬레이션으로 산출해내는 것으로 정의할 수 있다(Cobb, Kerr, & Glover, 2001). 이러한 가상의 세계는 실제와 유사하지만 실제가 아닌 어떤 특정한 환경이나 상황이며, 이때 만들어진 가상의 상황은 사용자의 실제와 유사한 공간적, 시간적 체험을 제공한다. 사용자는 가상현실에 단순히 몰입할 뿐만 아니라 디바이스를 이용해 조작이나 명령을 가하는 등 가상현실 속에 구현된 것들과 상호작용이 가능하다(Bellani et al., 2011). 가상현실은 가상의 환경이 있는 것처럼 만들거나 완벽히 새로운 세계를 창조하게 되고, 이것은 특정 과제를 수행하도록 반복적으로 가르치거나 개념을 이해하도록 돕는 경험을 제공할 수 있다(Chittaro & Ranon, 2007).

최근의 가상현실 환경은 일반적인 개인 컴퓨터와 연결된 컴퓨터 모니터를 사용하여 시각화하고 탐색할 수 있게 되었다. 그래서 사용자는 키보드, 마우스, 조이스틱이나 터치스크린과 같은 일상적인 입력 장치를 사용하여 가상환경에서 움직일 수 있고 사용자들 간의 상호작용이 가능하게 되었다(Holden, 2005; Standen et al., 2002). 이와 같이 일반적인 컴퓨터 모니터와 입력기기를 사용하여 가상현실 구현이 가능해짐으로써, 고글처럼 머리에 착용하는 모바일 단말기(Head Mounted Display: HMD)를 장시간 쓰면서 느끼는 사이버 피로감(cyber-sickness) 증상을 덜 느끼게 되었다(Bellani et al., 2011). 그리고 이로 인해 교육 환경에서 가상현실의 적용은 점점 더 주목받게 되었다.

가상현실의 두 가지 유형은 단일 사용자 가상 환경(single-user virtual environments: SVE)과 여러 사용자가 사용하는 협력적인 가상환경(collaborative virtual environments: CVE)으로 구분된다(Neale, Cobb, & Wilnson, 2002). 두 유형 모두 사용자가 가상환경에서 개별적인 아바타, 즉, 컴퓨터 환경 내에서 사용자를 대표하는 것으로 자유롭게 상호작용할 수 있다(Gerhard, Moore, & Hobbs, 2004). 사용자는 자신의 아바타를 특징적인 것으로 선택할 수 있으며, 이것은 추상적인 형태의 만화 캐릭터도 가능하고 사람 형태도 가능하다. 사용자는 이러한 아바타의 관점으로 가상의 환경에서 살게 되는 것이다(Cobb, Kerr, & Glover, 2001). 단일 사용자의 가상환경(SVE)에서 사용자는 다른 아바타들과의 상호작용이 제한된다. 이미 프로그래밍된 반응들만 제공받게 되는 것이다. 즉, 자동적인 소프트웨어의 에이전트(agent) 형태의 반응들만 제공받는다(Gerhard, 2003). 그러나 협력적인 가상 환경(CVE)에서는 한 명의 사용자 이상이 있으며, 사용자들은 아바타들을 통해서 서로 의사소통하게 된다. 이때 컴퓨터 기반의 가상공간에서 그들의 아바타들을 통해서 서로

만나고 상호작용한다. 이러한 아바타의 역할은 사용자의 시각적 대표, 상징을 제공하는 것이고 협력적 가상환경에서는 가상의 사회적 공간에서 서로를 구별하는 요소가 된다(Moore et al., 2005).

가상현실은 안전한 학습 환경을 제공해야 하는 교육 및 치료 상황에 적용될 수 있다(Bellani et al., 2011). 게다가 사회적 맥락에서 혼란스러운 자극을 제거해주고, 상호작용 과정의 변인들을 명확하게 하기 위해 짧은 단계로 나누어서 조작하는 것이 가능하다. 이로 인해 가상현실에서 사회적 능력과 같이 인지적이고 행동적인 연습을 필요로 하는 학습을 효과적으로 수행할 수 있는 장점을 가진다 (Stichter et al., 2014) 그리고 가상현실에서 놀이 활동을 하는 동안 자연스럽게 학습하기 때문에 실제 환경보다 학습에 더 효과적이기도 하다(Vera et al., 2007).

이러한 맥락에서 자폐성장애 학생들의 사회적 기술을 향상시키기 위해 가상현실의 잠재적 이익을 제시하고 있는 선행연구들이 점점 증가하고 있다(Bellani et al., 2011). 자폐성장애 또는 자폐범주성장애(Autism Spectrum Disorders: ASD)는 사회적 상호작용, 사회적 의사소통, 반복적이고 제한된 행동 측면에서 심각한 결함을 가지고 있는 발달적 장애에 해당한다(American Psychiatric Association, 2000). 특히, 자폐성장애의 사회적 의사소통 기술의 결여는 자기 자신이 다른 사람에게 적절한 상호작용을 시도하는 것 이외에도 다른 사람이 자신에게 시도해 오는 사회적 상호작용 내에 포함된 신체언어나 얼굴표정 등의 단서들을 이해하고 대처하는 능력이 제한된다(조재규, 2008) 자폐성장애 학생은 사회적 상호작용 활동이 지극히 수동적이거나 특이한 양상을 보이며, 사회적 능력이 낮을 뿐 아니라 또래들과의 상호관계를 맺을 수 있는 기회가 주어지지도 적절한 사회적 의사소통 기술을 발달시키지 못한다(Lord, 1993).

이러한 자폐성장애 학생들을 대상으로 가상현실을 적용하여 가상의 학습 환경에서 사회적 기술을 학습하도록 하는 것이 효과적임을 일부 선행연구들에서 보고하고 있다. 자폐성장애 학생과 치료사들이 가상의 학습환경에서 아바타를 통해 서로 의사소통하는 연구가 이루어졌고(Moore et al., 2005), 자폐성장애 학생들을 대상으로 다른 사람을 이해하고 감정을 어떻게 표현해야 하는 지에 대해 가상현실 기반 중재 프로그램을 개발하여 적용하기도 하였다(Cheng & Ye, 2010). 여러 선행연구들에서는 자폐성장애 학생들이 가상현실 기반 중재를 통해 사회적 상황에서 사회성을 배우고 일반화할 수 있음을 지지하고 있었다(Parsons, Mitchell, & Leonard, 2005). 그리고 자폐성장애 학생들의 공감능력과 같은 사회적 기술(Cheng et al., 2010)이나 아바타의 표현을 통한 감정 인식(Moore et al. 2005), 눈맞춤과 시선유지와 같은 긍정적인 사회적 행동(Cheng & Ye, 2010)을 향상시키는 데 효과적임을 보고하고 있었다. 이러한 학업적, 행동적 성과를 지지하는 것뿐만 아니라 자폐성장애 학생들의 참여도와 동기를 증진시키는 것을 중재 효과로 보고하기도 하였다.

이러한 선행연구들을 살펴볼 때, 자폐성장애 학생들을 대상으로 가상현실 기반의 중재를 사용하는 것은 이들의 사회적 기술을 향상시키는 데 긍정적 영향을 미칠 수 있음을 짐작해 볼 수 있다. 이에 본 연구에서는 가상현실을 실제 자폐성장애 학생 교육에 적용하여 효과를 검증한 선행연구들을 고찰해 보면서, 선행연구의 동향과 더불어 실제 자폐성장애 학생 교육 현장에서 효과적으로 검증된 가상현실 프로그램의 유형 및 효과성을 탐색해 보는 것을 목적으로 하였다.

이러한 연구목적을 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 첫째, 가상현실을 자폐성장애 학생 교육에 적용한 선행연구들은 연구방법에서 어떤 양상을 나타내고 있는가?
- 둘째, 가상현실을 자폐성장애 학생 교육에 적용한 선행연구들은 어떠한 가상현실 기반 중재 유형을 사용하고 있는가?
- 셋째, 가상현실을 자폐성장애 학생 교육에 적용한 선행연구들은 어떠한 교육적 효과성을 나타내고 있는가?

## II. 연구방법

본 연구에서는 연구대상이 되는 논문 수집을 위하여 다음과 같은 절차를 실시하였다. 우선, 본 연구의 목적에 부합하는 논문을 찾기 위해 1990년부터 2015년도까지 국내외 학술지에 발표된 논문을 검색하였다. 연구 선정을 위해 전산화된 검색 시스템을 활용하였는데, 국내에서는 KERIS RISS(학술연구정보서비스)의 검색 시스템을 활용하였고, 국외에서는 ERIC(Educational Resources Information Center)의 검색 시스템을 활용하였다. 학술지의 검색은 'autism' 또는 'autistic spectrum disorders'를 키워드로 하고 'virtual environments' 또는 'virtual reality'를 키워드로 함께 사용하여 검색하였다.

이러한 절차에 의해 연구를 검색한 후에, 구체적으로 본 연구의 분석대상 논문을 선정하기 위한 다음과 같은 기준을 정하였다: 1) 실제 교육 환경에서 자폐성장애 학생을 대상으로 가상현실 기반 중재를 실시한 연구, 2) 중재를 실시한 후에 직접적으로 효과를 측정하는 연구, 3) 가상현실 프로그램을 사용하여 재활, 치료, 보완대체 의사소통, 여가 활동을 실시한 연구는 제외. 이러한 기준에 의해서 본 연구의 분석대상 논문을 선정하였다. 위의 기준에 의해 연구를 수집한 결과, 선정기준에 모두 부합하는 국내 연구는 없었으며, 다음의 국외 연구 12편이 분석 대상으로 선정되었다.

선정된 논문의 연구자(연도) 및 연구 제목은 다음의 <표 1>에 제시하였다.

본 연구의 기준에 의해 선정된 선행연구들을 분석하기 위해 관련 선행연구(손지영, 2013)를 토대로 하여 구체적인 분석기준을 마련하였고, 분석 영역은 연구방법, 중재 프로그램, 연구결과로 나누었다. 자료의 분석은 기존 연구 정보들의 특징을 객관적, 체계적으로 분석하는 내용분석(정동훈, 2009)을 사용하였으며, 연구자가 정한 세부 기준에 맞게 분류하여 최종적으로 간결한 정보를 한 눈에 볼 수 있게 정리하였다.

<표 1> 본 연구에서 선정된 분석 대상 논문

구분	연구자 (연도)	연구제목
1	Cheng et al.(2010)	Enhancing empathy instruction using a collaborative virtual learning environment for children with autistic spectrum conditions
2	Cheng & Ye(2010)	Exploring the social competence of students with autism spectrum conditions in a collaborative virtual learning environment - The pilot study
3	Herrera et al.(2008)	Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders
4	Kandalaf et al.(2013)	Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism.
5	Mitchell, Parsons, & Leonard(2007)	Using virtual environments for teaching social understanding to 6 adolescents with autistic spectrum disorders
6	Moore et al.(2005)	Collaborative virtual environment technology for people with autism
7	Parsons, Mitchell,& Leonard(2004)	The use and understanding of virtual environments by adolescents with autistic spectrum disorders
8	Parsons, Mitchell,& Leonard(2005)	Do adolescents with autistic spectrum disorders adhere to social conventions in virtual environments?
9	Parsons, Leonard, & Mitchell(2006)	Virtual environments for social skills training: Comments from two adolescents with autistic spectrum disorder
10	Smith et al.(2014)	Virtual reality job interview training in adults with autism spectrum disorder
11	Stichter et al.(2014)	iSocial: Delivering the social competence intervention for Adolescents(SCI-A) in a 3D virtual learning environment for youth with high functioning autism
12	Wallace et al.(2010)	Sense of presence and atypical social judgments in immersive virtual environments

### III. 연구 결과

본 연구에서 분석 대상으로 선정된 12편의 논문을 연구방법, 중재 프로그램, 연구 결과의 범주로 세분화하여 내용을 간략히 제시하면 다음의 <표 2>와 같다.

<표 2> 선행연구의 분석 결과에 대한 개관

구분	연구자 (연도)	연구방법				중재 프로그램		연구 결과
		장애유형 /인원수	연령	연구설계	연구도구 (가상현실 장비)	측정방법	중재내용	
1	Cheng et al. (2010)	자폐 스펙트럼 장애 3명	8-10세	중다 기초선 설계	노트북 컴퓨터, 마우스	공감측정적도사 용하여 공감수준 측정	식당 상황에서 공감에 대해 이해하도록 아바타를 통한 상호작용 중재 실시	대상 학생들이 다른 사람을 공감하는 능력이 유의미하게 향상되었고, 유지됨
2	Cheng & Ye (2010)	자폐 스펙트럼 장애 3명	7-8세	중다 기초선 설계	데스크탑 컴퓨터, 모니터, 마우스	사회적상황 그림과 행동 체크리스트 측정으로 행동 측정	교실과 야외활동 상황의 사회적 시나리오에서 아바타를 통한 상호작용 중재 실시	대상 학생들의 상호작용 행동 증가. 상호작용의 동기유발 증가
3	Herrera et al. (2008)	자폐증 2명	8, 15세	사례연구	데스크탑 컴퓨터, 터치스크린 사용	질문지, 인터뷰 사용. 개념이해검사도 구 측정	가상 슈퍼마켓의 탐색, 기능적 사용, 기능적 놀이 수행. 비디오시청	기능적, 상징적 개념의 이해 능력이 증가됨. 실제 환경에서 개념을 일반화함.
4	Kandalaf et al. (2013)	고기능 자폐증 (아스퍼거, PDD-NOS) 8명	18-26세	단일집단 사전사후 검사설계	데스크탑 모니터, 마우스	구어/비구어인지 검사, 마음읽기검사대 화기술검사 관찰, 질문지	사무실, 식당, 아파트, 커피전문점, 아웃렛, 학교 등의 장소에서 사회적 시나리오에 따라 과제 수행	사회적 인지 점수 향상. 실제 생활에서 사회적, 직업적 기능 향상.
5	Mitchell, Parsons & Leonard (2007)	자폐 스펙트럼 장애 7명	14-16세	단일집단 사전사후 검사설계	노트북 컴퓨터, 마우스	사회적 기술 이해력 측정 검사	가상의 카페와 버스 상황에서 사회적 기술을 이해시키는 중재 실시	사회적 기술에 대한 이해력, 사회적 추론 능력이 향상
6	Moore et al. (2005)	자폐증 34명	7.8세 -16세	단일집단 사전사후 검사설계	데스크탑 모니터, 마우스	감정인지 측정 검사	아바타의 얼굴표정을 파악하고 단계별로 추론하는 중재 실시	대부분의 대상학생들이 아바타의 표정을 보고 감정을 정확하게 인식함
7	Parsons, Mitchell, & Leonard (2004)	자폐 스펙트럼 장애 12명, 비교집단 24명	13-18세	통제집단 사전사후 검사설계	데스크탑 모니터, 조이스틱, 마우스	실행기능검사 과제수행 정확성 측정	가상의 카페 상황에서 의사소통 질문, 상호작용 반응, 이동하는 과제 수행함	가상현실과 실제를 연결하여 해석하고 이해하는 능력이 향상됨
8	Parsons, Mitchell, & Leonard (2005)	자폐 스펙트럼 장애 12명, 비교집단 24명	13-18세	통제집단 사전사후 검사설계	데스크탑 모니터, 조이스틱, 마우스	실행기능검사 사회적 규범 이해측정검사	가상의 야외공간, 카페공간에서 어떠한 사회적 규범이 필요한지에 대해 과제 수행함	일부 대상학생들은 사회적 규범을 인식함. 나머지 대상 학생들은 규범이해가 제한됨
9	Parsons, Leonard, & Mitchell (2006)	자폐 스펙트럼 장애 2명	14세, 17세	사례연구	데스크탑 모니터, 조이스틱, 마우스	대상자의 학습행동 관찰, 질적분석	가상의 카페와 버스에서 적절한 사회적 행동에 대한 과제 수행	가상현실에서 배운 사회적 상호작용을 실생활에 적용하였음. 가상현실을 즐겼음
10	Smith et al. (2014)	자폐 스펙트럼 장애 16명, 비교집단 10명	18-31세	통제집단 사전사후 검사설계	데스크탑 모니터, 마우스	사회적인지 측정 검사	직업인터뷰 훈련 실시. 가상 캐릭터와 인터뷰하는 훈련 실시	직업인터뷰 역할 수행 동안 향상도가 증가함 참여자들이 즐거워함
11	Stichter et al. (2014)	자폐 스펙트럼 장애 11명	평균 12.5세 -7세	단일집단 사전사후 검사설계	데스크탑 모니터, 마우스	사회적반응성 척도	가상현실 시스템을 통해 사회적 역량 중재 교육과정 실시	사회적 역량 증진을 보여주는 학습 성과 보임
12	Wallace et al. (2010)	자폐 스펙트럼 장애 10명, 비교집단 14명	12-16세	통제집단 사전사후 검사설계	블루 스크린, 멀티 프로젝터	사회적실재감측 정검사, 사회적매력도 질문지	거리, 학교운동장, 학교복도의 가상현실 장면과 상황 경험을 통해 사회적 판단 수행	대상학생들은 또래들과 비슷한 수준의 실제감을 보고함

선행연구들을 분석한 결과, <표 2>에 제시한 12개의 국외 연구들에서 알 수 있듯이 2004년도에서부터 2014년도까지 최근에 이루어진 연구들이 대부분이었다.

## 1. 연구방법의 경향

### 1) 연구대상

선행연구들에서 연구대상자의 장애유형은 대부분 자폐스펙트럼장애(autism spectrum disorder: ASD)로 명명하고 있으며, 이 중에서 전형적인 자폐증(autism)을 대상으로 명시한 연구들(Herrera et al., 2008; Moore et al., 2005)도 있었고 ASD 중에서 고기능(high-function) 장애를 대상으로 했음을 명시한 연구(Kandalaf et al., 2013)도 있었다. 이 연구에서는 주로 아스퍼거(Asperger) 장애와 비특이성 자폐장애(pervasive development disorder, not otherwise specified: PDD-NOS)를 대상으로 하고 있음을 명시하였다.

연구대상의 연령대는 초등학생부터 성인에 이르기까지 전반적으로 다양하게 이루어졌지만, 이 중에서 초등, 중등의 학령기 학생들을 대상으로 한 연구(n=10)가 다수를 차지하고 있었다.

### 2) 연구설계

연구설계의 범주 측면으로 선행연구들을 분석해보면, 총 12편의 연구 중에서 4편의 연구가 단일집단 사전-사후검사설계(one-group pretest-posttest design)의 연구방법을 수행하였다. 이 연구들은 주로 자폐스펙트럼장애 학생들 7명(Mitchell, Parsons, & Leonard, 2007)에서 34명(Moore et al., 2005)까지 다양한 인원수로 장애학생 집단을 구성한 후, 사전검사와 사후검사를 실시하여 가상현실 중재 프로그램의 효과성을 측정하였다. 그리고 통제집단을 두어서 통제집단 사전-사후검사설계(control group pretest-posttest design)를 실시한 연구들도 4편 있었으며, 대상자 간에 수행 및 검사 결과를 측정하여 비교하는 중다기초선설계(multiple-baseline design) 방법을 실시한 단일대상연구도 2편 있었다. 이 외에 사례연구로서 2명의 자폐 범주성장애 학생들을 대상으로 중재를 실시한 후에 질적 분석이나 장애학생의 수행 관찰에 대한 분석이 이루어진 선행연구가 2편 있었다.

### 3) 연구도구

연구도구로서 가상현실 장비를 살펴보면, 총 12편의 연구 중에서 11편의 연구가 데스크 탑 컴퓨터나 노트북 컴퓨터를 사용하고 있었고 마우스, 조이스틱이나 터치

스크린과 같은 일상적인 입력 장치를 사용하여 가상환경을 조작하도록 하였다. 즉, 가상현실 장비는 머리에 고글처럼 쓰는 모바일 단말기(HMD)와 같은 특수 장비를 사용하기보다는 대부분 일반 PC와 마우스 및 조이스틱을 이용해서 프로그램을 사용하는 형태인 것을 알 수 있었다. 그리고 한 편의 연구(Wallace et al., 2010)는 블루 스크린과 프로젝터를 사용해서 가상현실은 실제감있게 구현하고 있었다

#### 4) 측정방법

선행연구들을 측정방법의 측면에서 분석해보면, 총 12편의 연구 중에서 11편의 연구가 양적 분석을 실시하였고, 1편의 연구(Parsons, Leonard, & Mitchell, 2006)에서는 대상자가 가상현실을 하는 학습 과정을 관찰한 후에 행동을 질적으로 분석하였다. 양적분석을 실시한 11편의 연구 중에서 9편의 연구는 검사도구나 측정 척도를 주로 사용해서 공감수준, 개념이해도, 사회적인지, 사회적 이해력, 반응성, 실제감 등의 수준을 양적으로 측정하였다. 그리고 2편의 연구(Cheng & Ye, 2010; Kandalaft et al., 2013)에서는 대상학생의 행동을 관찰하고 체크리스트를 통해 사회적 행동 수준을 측정하였다.

## 2. 가상현실 기반 중재 프로그램의 유형

선행연구들에서 자폐성장애 학생들을 대상으로 실시한 가상현실기반 중재 프로그램의 유형을 구체적으로 분석해보면 다음 <표 3>과 같이 분류해볼 수 있다. 선행연구들에서 적용한 가상현실 기반 중재 프로그램의 유형에 대해 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

<표 3> 가상현실 기반 중재 프로그램의 유형

프로그램 유형	해당하는 연구	
협력적 가상현실	협력적 가상현실 환경을 통한 사회적 상호작용 기반 중재	Cheng et al.(2010), Cheng & Ye(2010), Kandalaft et al.(2013), Stichter et al.(2014)
	협력적 가상현실 환경에서 과제 수행 기반 중재	Mitchell et al.(2007), Moore et al.(2005), Parsons et al.(2004), Parsons et al.(2005), Parsons et al.(2006)
단일 사용자 가상현실	단일 사용자 가상환경에서 사회적 상황의 경험을 통한 중재	Herrera et al.(2008), Wallace et al.(2010), Smith et al.(2014)

본 연구에서 분석을 실시한 12편의 선행연구들 중에서 가상현실의 두 가지 유형으로 협력적 가상환경(collaborative virtual environments: CVE)과 단일 사용자 가상환경(single-user virtual environments: SVE)으로 우선적으로 구분하였다(Neal, Cobb, & Wilnson, 2002). 단일 사용자 가상현실 환경에서는 다른 사용자와 상호작용에 제한이 있게 되고, 이미 프로그램화된 반응들만 제공받게 되는 것이다. 그러나 협력적인 가상 환경에서는 여러 사용자들이 동시에 프로그램에 접속하며, 사용자들은 아바타들을 통해서 서로 의사소통을 하게 된다. 이때 협력적 가상환경은 컴퓨터 기반의 가상공간에서 그들의 아바타들을 통해서 서로 만나고 상호작용하게 된다. 이러한 분류체계에서 12개의 선행연구 중에서 총 9편의 논문이 협력적 가상현실 기반의 중재 프로그램으로 구분되었고, 나머지 3편의 논문은 단일 사용자 가상현실로 구분되었다.

### 1) 협력적 가상현실 환경을 통한 사회적 상호작용 기반 중재

여러 사용자가 함께 시스템을 사용하면서 동시적인 커뮤니케이션을 실시하는 협력적 가상학습 환경을 활용한 가상현실 선행연구들은 다시 두 가지 유형으로 구분할 수 있었다. 한 가지 유형은 협력적인 사회적 상호작용이 중심이 되어 이루어지는 선행연구들(Cheng et al., 2010; Cheng & Ye, 2010; Kandalaft et al., 2013; Stichter et al., 2014)이었고, 다른 한 가지 유형은 상호작용이 중심이 되기보다 제시된 여러 사회적 상황에서 적절한 것을 선택하는 것과 같은 과제수행을 중심으로 실시하는 연구들이었다. 이에 전자에 해당하는 사회적 상호작용 중심의 중재를 실시한 선행연구들의 특성과 함께 중재에 대한 설명을 제시하면 다음과 같다.

#### (1) 가상의 아바타를 통한 사용자 조절 및 커뮤니케이션

가상현실의 한 유형으로 협력적 가상학습 환경시스템을 개발하여 자폐성장애 학생들의 사회적 상호작용 중재를 실시한 연구들이 있었다. 이 연구들의 경우에는 가상의 아바타를 만들고 이것을 사용자의 특성에 맞게 여러 가지 특성을 선택할 수 있게 조절가능하며, 아바타를 가지고 구어 또는 텍스트로 의사소통을 할 수 있었다. Cheng과 Ye(2010)의 연구에서는 3D 기술을 적용하여 가상현실 프로그램을 개발하였으며, 여러 사회적 상황에서 3D 애니메이션 아바타와 텍스트 기반의 음성 커뮤니케이션이 이루어 지도록 구성되었다. 프로그램 상에서 가상의 교사는 사회적 시나리오의 맥락에 따라 자폐스펙트럼장애 학생들의 질문에 텍스트나 구어로 응답하는 역할을 하였다. 그리고 학생들은 아바타를 통해서 사회적 상호작용 시스템을 조종하고 가상의 교사와 개별적으로 의사소통하였다. 또한 학생들은 아바타를 사용해 교사에게 자신의 감정을 말하거나 텍스트로 전달하였다. 학생이 시스템을 조작하는 동안 가상의 교사는 참여 학생들이

질문에 대답을 하도록 촉진하고 보상을 제공해주었다. Kandalafi 외(2013)의 연구에서도 고기능 자폐스펙트럼장애 학생들을 대상으로 패스트푸드 식당, 아파트, 커피전문점, 아웃렛, 학교, 캠프장, 공원 등의 장소에서 아바타를 통해서 과제를 수행하도록 하는 가상현실 프로그램을 세컨드라이프(Second Life)<sup>1)</sup>를 활용해 개발하였다. 이 프로그램에서는 일반적인 키보드나 마우스를 사용해서 아바타의 외모를 변경하고 움직임의 조절을 할 수 있었으며, 음성 소프트웨어를 사용해서 아바타의 캐릭터에 맞는 음성출력이 가능하였다. 또한 Cheng 외(2010)의 연구에서도 3D 애니메이션을 사용해서 실제 생활을 구현했는데, 시스템에 로그인하면 3D 아바타를 선택할 수 있었다. 이러한 아바타는 다른 가상의 아바타들과 사회적 상호작용에 참여하도록 하는 매개체가 되었으며, 학생들과 교사는 각각 이러한 사회적 상호작용 시스템에서 아바타의 역할을 수행했다. 또한 연구자들의 역할은 학생과 교사들이 시스템을 사용하도록 촉진하는 것이었다. 가상 식당에서 사용자가 선택한 아바타는 다른 아바타와 텍스트 또는 구어로 의사소통을 하였다. Stichter 외(2014)의 연구에서는 iSocial이라는 3D 가상학습 프로그램을 사용했는데, 이 환경에서는 아바타가 음성, 텍스트와 움직임으로 의사소통을 하였으며 이를 통해서 교사와 또래들이 동시적인 커뮤니케이션을 통해 학습할 수 있었다. 이 연구에서는 가상공간에서의 의사소통과 실제 교실에서 만나서 이루어지는 학습활동이 함께 이루어졌다. 이와 같이, 협력적 가상학습환경을 적용한 선행연구들에서는 자폐범주성장애 학생들이 가상의 아바타를 만들어서 이것을 조정하고 아바타를 중심으로 여러 학습자들과 사회적 상호작용하는 중재들이 중심적으로 이루어졌음을 확인할 수 있었다.

1) 세컨드 라이프(Second Life)는 린든 랩이 개발한 인터넷 기반의 가상 세계로 2003년에 시작되었다. 세컨드 라이프 뷰어라는 클라이언트 프로그램을 통해 이용자는 다른 아바타와 상호 작용할 수 있고, 보편적인 메타버스의 모습과 결합한 소셜 네트워크 서비스를 제공받는다. 거주자는 다른 거주자들을 만나고 개인이나 그룹 활동에 참가하며, 가상 자산과 서비스를 창조하고 다른 이와 거래할 수 있다. 국내에서는 2007년 10월, 티엔티데인먼트(현 바른손게임즈)가 계약을 맺고 서비스를 제공해왔으나, 2009년 11월에 계약을 종료하고 서비스를 중단하였다. 현재 몇몇의 유저들이 개인적으로 회사를 차리거나 단체를 만들어서 서비스를 제공하고 있지만, 린든랩의 지원은 없는 상태다(<http://ko.wikipedia.org>).



[그림 1] Cheng과 Ye(2010)의 연구에서 사용한 협력적 가상환경시스템의 화면

(2) 사회적 상황의 시나리오를 통한 다양한 상호작용 수행

협력적 가상학습 환경을 통해 중재를 실시한 선행연구들에서는 사회적 상황의 가상 시나리오를 제공해서, 이 장면에서 다양한 상호작용을 수행할 수 있도록 구성되어 있었다. Kandalaft 외(2013)의 연구에서는 가상현실 장소에서 특정 상황에 접하게 되어 다른 가상의 사람들과 사회적 상호작용할 기회를 가지게 하며, 이러한 상황에서 새로운 사람을 만나고 이들과 갈등을 만들거나 협상을 하거나 결정을 하는 것으로 시나리오가 구성되었다. 이 연구에서는 패스트푸드 식당, 아파트, 커피전문점, 아웃렛, 학교, 캠프장, 공원 등의 가상공간에서 어떻게 행동해야 하는지에 대해 여러 학습자들과 교사가 상호작용하면서 학습했으며, 이러한 상황에서 필요한 적응행동 및 기술들을 학습하도록 개발되었다.

Cheng 외(2010)의 연구에서는 공감능력이 부족한 자폐범주성장애인들을 위해 가상학습환경의 시나리오를 통해 공감능력을 향상시키도록 했다. 이 연구에서는 공감에 대한 이해, 관점을 바꾸기, 공감이해 수행 등을 실시했으며, 학생들은 3D 가상학습 환경에서 새로운 사회적 사건을 접하도록 했다. 특히, 아바타를 선택해서 자기 자신을 표현하였는데, 사회적 맥락에서 공감 상황을 학습하고 다른 사람들과 사회적 상호작용하는 것을 통해 공감 능력을 향상시키도록 하였다. 구체적으로, 레스토랑에서 4개의 사회적 장면의 시나리오를 구성했는데, 레스토랑에서 줄을 서서 있는데 어떤 사람이 끼어드는 상황, 식사를 하는 동안 옆 자리에 누군가 앉으려고 하는 상황, 음료수를 바닥에 흘린 상황, 지나가는 사람이 미끄러지거나 넘어지는 상황들이 이러한 것들이었다. 그리고 12개의 감정 표현 질문들이 개발되었다. Cheng과 Ye(2010)의

연구에서는 자폐스펙트럼장애 학생들을 대상으로 교실과 야외활동 장면의 가상현실 환경을 개발하여 수업에 적용하였다. 이 연구에서는 사회적 상호작용과 사회적 이해를 향상시키도록 교실과 야외활동의 두 가지 시나리오가 개발되었다. 여기에서 8개의 감정표출 질문이 설계되었고 언어적, 비언어적 커뮤니케이션과 사회적 이해와 표현 이해를 위한 시나리오가 구성되었다. 이 때 가상의 교사는 사회적 시나리오의 맥락에 따라 자폐 학생들의 질문에 텍스트나 구어로 응답을 해주는 역할을 하였다. 학생들에게 하는 질문들은 자폐학생들의 일상생활에서의 주제와 관련된 것으로서 감정적 반응을 불러일으키는 질문들로 구성되었다. 이러한 모든 시나리오와 질문들은 자폐증 전문가들의 자문을 받아 개발되었다. Stichter 외(2014)에서는 iSocial이라는 가상 학습환경을 이용해서 31개 세션의 사회적 역량 중재(Social Competence Intervention for Adolescents, SCI-A) 교육과정을 자폐증을 가진 청소년들을 대상으로 제공했다. 예를 들어, 레스토랑을 여는 시나리오를 계획하는데, 학생들은 어떤 유형의 레스토랑을 원하고 어떤 메뉴를 제공하기를 원하는지에 대해 시스템 상에서 함께 결정하도록 하였다. 그리고 이 과정에서 일련의 질문들과 퍼즐이 시나리오의 다양한 맥락에서 제공되었다.



[그림 2] Kandaloft 외(2013)의 연구에서 사용한 가상 인터뷰 시나리오의 장면

## 2) 협력적 가상현실 환경에서 사회적 상황의 과제 수행 기반 중재

협력적 가상학습환경을 활용한 선행연구들은 두 가지 유형으로 구분할 수 있었다. 한 가지 유형은 협력적인 사회적 상호작용이 중심이 되어 이루어지는 선행연구들이었다. 다른 한 가지 유형은 사회적 상호작용이 가상현실 환경에서 이루어지지만 이것이 중심이 되기보다 여러 사회적 상황에서 적절한 것을 선택하는 것과 같은 과제수행을 중심으로

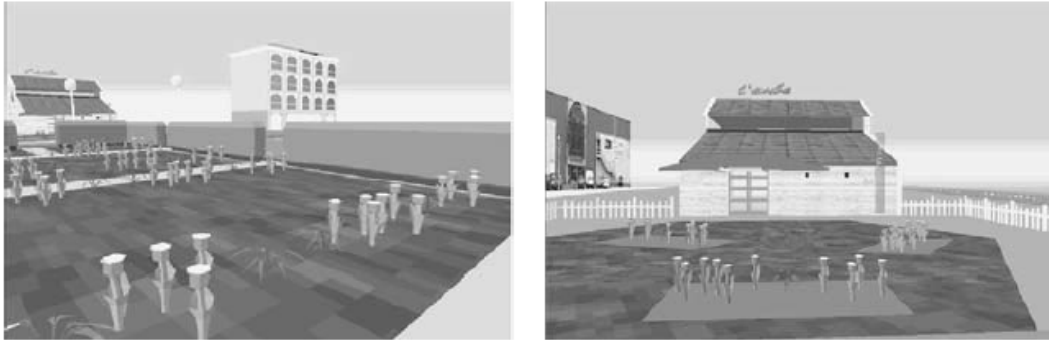
실시하는 연구들이었다(Mitchell, Parsons, & Leonard, 2007; Moore et al., 2005; Parsons, Mitchell, & Leonard, 2004; Parsons, Mitchell, & Leonard, 2005; Parsons, Leonard, & Mitchell, 2006). 후자에 해당하는 선행연구들의 특성과 함께 중재 프로그램에 대한 설명을 제공하면 다음과 같다.

### (1) 사용자 시점의 화면 구성과 사용자 조정

다양한 사회적 상황에서 과제수행을 중심으로 중재를 실시한 선행연구들의 특징을 설명하면 다음과 같다. 앞서 제시한 사회적 상호작용 중심의 중재들이 자신을 대신하는 아바타를 중심으로 해서 화면이 구성되는 것과 비교해서, 이러한 유형의 선행연구들은 학생이 바라보는 시점에서 과제를 화면에 제시하면 그 과제를 수행하는 형태의 화면 구성으로 이루어지는 특징이 있었다. 구체적으로, Mitchell, Parsons, 그리고 Leonard(2007)의 연구에서는 가상의 카페와 버스의 사회적 상황에 대해 가상현실 프로그램을 개발하여 수업에 적용하였는데, 가상 카페에서 조이스틱과 마우스를 활용하여 과제(음식, 음료, 지불방법 등의 선택)를 수행하도록 하였다. 그리고 좀 더 큰 카페에서 음료를 얻기 위해서 가상의 사람들 사이를 조이스틱과 마우스를 사용해서 돌아다니기도 하였다. 예를 들어, 가상현실 프로그램에서는 ‘앉을 장소를 찾아보세요’라고 지시가 나오면 학생이 6개의 테이블 중에서 선택하게 된다. 이때 서로 다른 환경에서 학생이 앉을 가장 적절한 자리를 찾는 것을 학습하도록 시각적, 구어적 피드백을 제공하도록 설계되었다. 모든 언어적 지시와 내레이션은 스크린에서 텍스트로 제시되어 참여자가 읽기와 듣기 중에서 선택해서 과제를 수행할 수 있게 하였다. 예를 들어, 카페에 빈 테이블이 있을 때에 낯선 사람과 앉는 것보다 그 테이블에 앉는 것, 그리고 빈 테이블이 없을 때에는 테이블에 앉기 전에 앉아도 될지 먼저 물어보는 것을 아는 것에 대해 학습을 하였다. 즉, 가상현실 프로그램에서는 사회적 상황에서 필요한 사회적 규범을 이해시키도록 하는 것을 목적으로 하고 있었다.

Parsons, Leonard, 그리고 Mitchell(2006)의 연구에서도 앞서 제시한 연구와 비슷한 방식으로 가상현실을 통한 사회적 기술 훈련이 이루어졌다. 이 연구에서도 자폐스펙트럼장애 학생들이 가상의 카페와 버스에서 자신의 앉을 수 있는 공간을 찾는 시나리오로 구성되어 있었고, 이러한 훈련 상황에서 학생의 반응과 코멘트 등은 자동적으로 기록되었다. Parsons, Mitchell, 그리고 Leonard(2005)의 연구에서는 야외의 꽃과 잔디밭이 있는 카페의 전경이 보이고 학생들은 걸어가는 길을 선택하도록 해서, 학생이 바라보는 시점에서 과제를 화면에 제시하고 있었다. 이 때 학생들은 조이스틱과 마우스로 화면에서의 이동과 선택이 이루어졌다. 예를 들어, ‘꽃밭을 걸어 가기를 원합니까?’라고 질문이 제시되고 ‘가장 적절한 길을 선택하세요.’라고 지시를 하면 학생은 길을 선택해서 이동하도록 하였다. 학생이 카페에 접근하면 세 가지 다른 길을 접하게 되는데, 꽃밭이 있는 길과 잔디밭 가장자리로 가는 길 등을 제시하여

학생이 가는 길을 선택하도록 하였다. 화면상에서는 말풍선 글씨와 함께 내레이션이 제공되고 학생이 해당 그림을 선택하면 시그널이 울리게 하였다.

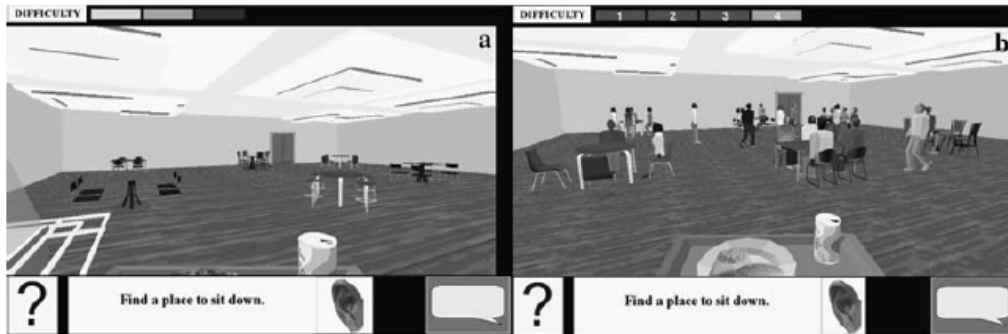


[그림 3] Parsons 외(2005)의 연구에서 가상의 잔디밭과 카페의 장면

#### (2) 단계적 복잡성을 가진 가상 상황 시나리오의 과제수행

다양한 사회적 상황에서 과제수행 중심 중재를 실시한 선행연구들의 특징은 단계적 복잡성을 가진 가상 상황 시나리오를 중심으로 과제수행이 이루어진다는 것이다. 주제 별로 다양한 사회적 상황을 강조하기 보다는 특정 상황에서 복잡성과 난이도를 증가시킨 시나리오대로 과제를 숙달할 수 있도록 하는 것에 초점이 맞추어져 있었다. Moore 외(2005)의 연구에서 사용한 협력적 가상 환경 시스템에서는 4가지 감정(행복, 슬픔, 분노, 공포)을 표현하는 아바타를 사용해서, 1단계에서는 아바타가 감정을 순서대로 제시하고 학생은 제시된 감정이 어떤 것인지를 선택하는 과제를 수행한다. 2단계에서는 간단한 사회적 시나리오가 제시되고 이러한 맥락에서 느낄 수 있는 감정을 선택하도록 한다. 어떤 상황에서 어떤 감정일지를 예측해보도록 하는 것이다. 3단계에서는 아바타가 어떤 감정의 표현을 하고 당신이 이러한 감정을 일으킬 수 있는 상황을 선택하도록 한다. 학생들이 변화된 감정이 어떤 사건이나 상황에 의해서 일어날 수 있음을 이해시키도록 하는 것이다. 또한 Mitchell 외(2007)의 연구에서는 가상의 카페와 버스의 두 상황에서 필요한 사회적 기술을 이해하도록 하고 사회적 기술을 훈련받을 수 있도록 구성되었다. 이 연구에서는 가상현실의 과제를 반복하게 한 후에 실제 장면의 과제를 제시해서 수행해보도록 하는 훈련을 실시하였다. 프로그램은 총 4개의 단계로 구성되어 있으며, 이러한 단계는 사회적 복잡성을 점점 증가시키면서 설계되었고 높은 레벨로 올라갈수록 배경의 소음이나 복잡성이 점점 증가되었다. 그리고 Parsons, Mitchell, 그리고 Leonard(2004)의 연구도 카페와 버스의 두 상황에서 복잡성을 점점 증가시켜서 가상현실 프로그램의 시나리오를

구성하여 장애학생들에게 제공하였다. 이 연구에서도 가상의 잔디밭과 카페 상황이 제시되고 복잡성을 점점 증가시켜서 단계를 구성하여 학생들이 사회적 규범을 배우도록 하였다.



[그림 4] Mitchell 외(2007)의 연구 중, 가상 카페에서 레벨 별 복잡성이 증가하는 장면

### 3) 단일 사용자 가상환경에서 사회적 상황의 경험을 통한 중재

앞서 제시한 선행연구들은 여러 사용자가 함께 시스템을 사용하면서 동시적인 커뮤니케이션을 실시하는 협력적 가상학습환경을 활용한 선행연구들이었다. 다음부터 제시하는 선행연구들(Herrera et al., 2008; Smith et al., 2014; Wallace et al., 2010)은 다른 사용자와 상호작용이 동시에 이루어지는 것이 아니며 이미 프로그램화된 반응들만 제공받게 되는 단일 사용자 가상 환경(single-user virtual environments: SVE)에서 실시한 연구들이었다. 이러한 선행연구들의 특성과 함께 중재 프로그램에 대한 설명을 제시하면 다음과 같다.

#### (1) 실재감 있는 장면과 사물 구현

본 연구에서 분석한 선행연구들 중, 단일 사용자 가상환경을 활용한 연구들의 특징은 시각적으로 실재감 있게 사회적 상황과 사물을 구현하고 있는 특징을 가지고 있었다. 구체적으로 Wallace 외(2010)의 연구에서는 벽과 천장이 블루 스크린으로 이루어진 방(blue room)에서 중재가 이루어졌으며, 벽과 천정에 4개의 스크린이 있었다. 각 스크린에서는 개별적인 프로젝터가 있고 4개의 프로젝터에 동시에 장면을 투사해서 가상현실을 실재감 있게 구현하였다. 모든 장면은 전문가에 의해 애니메이션으로 현실감 있게 구성되었다. 이 연구에서는 3개의 가상 시나리오를 사용하였는데, 각 가상환경에서 학생은 조이스틱을 통해서 장면을 조정할 수 없고, 스크린의

터치를 통해서 상호작용할 수 없었다. 그러나 학생은 스크린 상에 제시된 장면을 보고 음성을 들을 수 있었으며, 고정된 순서로 학생들에게 장면이 제시되었다. Herrera 외(2008)의 연구에서는 슈퍼마켓에서 쇼핑하는 활동을 하는 가상현실 프로그램을 개발하여 수업에 적용하였다. 이를 위해서 슈퍼마켓의 사물과 그 기능을 가상현실을 통해서 제시해주고 이와 연결된 상상 놀이나 상징 매체를 통합하는 훈련을 실시하였다. 가상의 슈퍼마켓에서 제시되는 물건들은 가상현실 기술로 시각적으로 실재감 있게 구현하였으며, 상징적 놀이를 위해서 사물을 상상적으로 변형하는 것도 명확하게 보여주었다. Smith 외(2014)의 연구에서는 가상현실 직업 인터뷰 훈련(virtual reality job interview training: VR-JIT)을 자폐스펙트장애 학생들을 대상으로 실시하였다. 이 연구에서는 가상현실 훈련 시뮬레이션이 SIMmersion LLC(<http://www.jobinterviewtraining.net>)라는 플랫폼에 의해 개발되었다. 이 플랫폼을 통해서 Molly라는 가상의 면접자를 시각적으로 구현하고 사용자의 인터뷰를 코치해주는 가상의 훈련자도 비슷한 형태로 구현하였다.



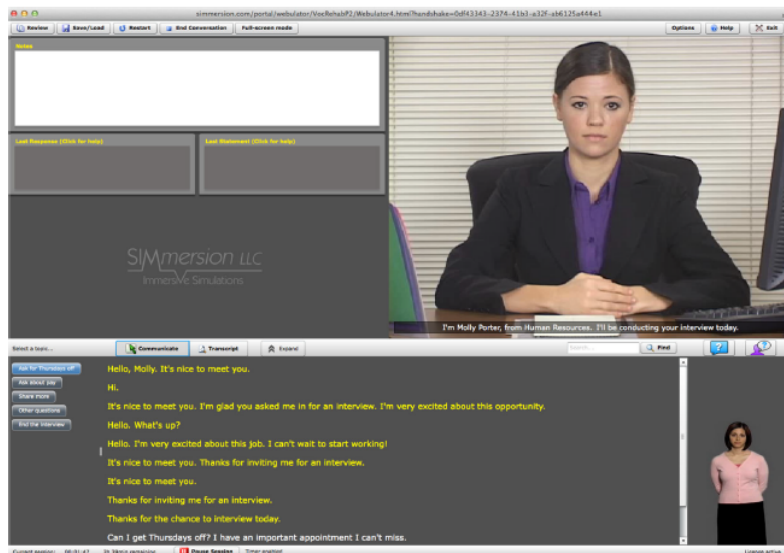
[그림 5] Wallace 외(2010)의 연구에서 실재감 있게 가상현실을 구현한 장면

## (2) 프로그램화된 피드백 제공

단일 사용자 가상환경을 활용한 선행연구들의 특징은 사용자들끼리 실시간으로 상호작용이 이루어 지는 것이 아니라, 미리 프로그램화된 피드백이 사용자의 반응에 따라 제공된다는 것이다. Herrera 외(2008)의 연구에서는 가상의 슈퍼마켓에서 기능적, 상징적 개념을 시장놀이로 습득하기 위해 물건을 신체적으로 조작하는 연습 활동을 수행하게 하였다. 그리고 이에 대해 점진적인 피드백 제공이 설계되었다. Wallace 외(2010)의 연구에서는 3개의 가상 시나리오가 고정적인 순서대로 제시 되는데, 이 시나리오에서 참여자가 사회적으로 바람직한 방법으로 행동하는 캐릭터와 상호작용 할지 아니면 바람직하지 않은 방법으로 행동하는 캐릭터와 상호작용할지에

대해 학습자가 결정하도록 하였다. 그리고 이후에 지시와 피드백이 자동적으로 제공되는 형태로 이루어졌다.

Smith 외(2014)의 연구에서 사용한 가상현실 직업 인터뷰 훈련(VR-JIT) 프로그램은 가상현실 면접자가 다양한 범위의 감정, 성격, 기억을 가지고 있으며 사용자들이 자신의 반응을 다양하고 자유롭게 해도 적절한 피드백을 제공하도록 프로그래밍 되었다. 그래서 1,000개 이상의 인터뷰 질문들과 2,000개 이상의 대상자 반응들로부터 매번 다양한 인터뷰를 조합하여 구성해내도록 설계가 이루어졌다. 이 프로그램에서는 인터뷰 대상자가 가상의 면접자와 음성인식 소프트웨어를 사용해서 의사소통하도록 시뮬레이션 되었고, 가상현실에서 사용자에게 맞추어 개별화된 학습 경험을 위계적으로 제공하였다. 그래서 인터뷰는 3가지의 난이도(상-중-하)로 이루어졌으며, 면접자의 성격이 사용자의 반응에 따라 지속적으로 변화되도록 구성하였다. 또한 가상의 훈련코치가 인터뷰자의 질문에 대한 반응을 구어로 연습하도록 하였으며, 다양한 반응으로 가상의 인터뷰자와의 관계를 향상시킬 수도 있도록 돕는 역할을 하였다. 즉, 스크린에 제시된 가상의 훈련코치가 사용자의 잡 코치(job coach) 역할을 수행하여 학생의 수행에 대한 즉각적인 피드백을 제공하였다. 또한 가상의 훈련코치가 매번 질문과 반응에 대한 스크립트를 제공하고, 그들의 반응이 적절한지에 대해 조언을 제공해주었다.



[그림 6] Smith 외(2014)의 연구에서 가상의 면접자(위)와 가상의 훈련코치(오른쪽 아래)가 제시되어 있는 장면

### 3. 가상현실 기반 중재 프로그램의 효과성

선행연구들에서 자폐성장애 학생들을 대상으로 실시한 가상현실기반 중재 프로그램의 효과성을 구체적으로 분석해보면 다음 <표 4>과 같이 분류해볼 수 있었다. 선행연구들에서 적용한 가상현실 기반 중재 프로그램의 효과성에 대해 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

<표 4> 자폐범주성장애 학생 대상 가상현실 기반 중재 프로그램의 효과성

효과성	해당 연구
행동적 효과	사회적 상호작용 행동 증가 Cheng & Ye(2010), Parsons et al.(2006)
	사회적 및 직업기술 증가 Kandalaft et al.(2013), Smith et al.(2014)
인지적 효과	사회적 인지 및 사회적 상황 이해력 향상 Kandalaft et al.(2013), Mitchell et al.(2007), Parsons et al.(2004), Stichter et al(2014), Parsons et al.(2005)
	개념 이해 능력 향상 Herrera et al.(2013)
	사회적 실재감 인지 증가 Wallace et al.(2014)
정서적 효과	공감 및 감정인식 향상 Cheng et al.(2010), Moore et al.(2005)
	동기유발, 흥미 향상 Cheng & Ye(2010), Smith et al.(2014), Parsons et al.(2006)

#### 1) 행동적 효과

##### (1) 사회적 상호작용 행동 증가

자폐성장애 학생들을 대상으로 실시한 가상현실기반 중재 프로그램의 행동적 효과로서 실제 상황에서 다른 사람들과의 상호작용 행동을 증진시켰다고 보고한 연구가 두 편 있었다. Cheng과 Ye(2010)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애 학생을 대상으로 교실과 야외활동 장면에서 협력적 가상현실 환경을 개발하여 수업에 적용하였는데, 결과적으로 장애학생의 상호작용 행동이 향상되었다고 보고하였다. 가상현실 중재 이후에 장애학생들의 행동을 관찰한 결과, 눈을 맞추는 행동과 다른 사람의 말을 듣는 능력에서 세 명의 장애학생 모두 향상을 보였다. Parsons, Leonard, 그리고 Mitchell (2006)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애를 가진 학생들을 대상으로 카페와 버스 장면의 가상현실 프로그램을 수업에 적용하였는데, 연구결과에서 장애학생이 가상환경에서 배운 사회적 기술을 실제 환경에서 적용하였다고 보고하고 있었다.

## (2) 사회적 및 직업기술 증가

일부 연구들에서는 자폐성장애 학생들의 사회적인 상호작용 행동뿐 아니라 사회적 기술 및 직업 기술의 향상을 효과성으로 보고하고 있었다. Kandaloft 외(2013)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애 학생들을 대상으로 여러 가상공간에서 일상생활기술을 습득할 수 있도록 중재를 실시하였다. 그 결과, 실제 생활에서 사회적, 직업적 기술이 향상되었다고 보고하였다. 구체적으로 대상 학생들을 대상으로 실제 생활에 필요한 사회적 기술과 직업적 기술을 측정하는 평가를 실시한 결과 사후점수가 유의미하게 향상되었다. Smith 외(2014)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애를 가진 성인들을 대상으로 실험집단과 통제집단을 구성하여 가상현실 직업 인터뷰 훈련(VR-JIT) 프로그램을 실시하였다. 중재 실시 후에 표준화된 직업 인터뷰를 수행했는데, 이러한 측정에서 통제집단보다 실험집단이 높은 향상을 보였다고 보고하였다. 이러한 연구결과를 통해서 볼 때에 사회생활에 필요한 기술과 인터뷰 기술 등과 같은 직업기술 측면에서 가상현실 기반 중재 프로그램이 자폐스펙트럼장애 학생들에게 효과적임을 알 수 있다.

## 2. 인지적 효과

### (1) 사회적 인지 및 사회성 상황 이해력 향상

자폐성장애 학생들이 가상현실 기반 중재 프로그램을 통해서 사회적 상황을 인지하는 능력과 사회적 상황을 이해하는 능력이 향상되었다고 제시한 선행연구들이 있었다. 이러한 선행연구들은 사회적 인지나 사회적 상황 이해 측정 검사 결과에서 자폐성장애 학생들의 검사 점수가 향상되었다고 보고하고 있었다. 구체적으로, Kandaloft 외(2013)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애 학생들을 대상으로 다양한 상황에 대한 가상현실 프로그램 중재를 실시한 후, 학생들의 사회적 인지 측정에서 유의미한 점수 증가를 보였고 상대방의 얼굴을 보고 감정을 인지하는 것이 향상되었다고 보고하고 있었다. Mitchell, Parsons, 그리고 Leonard(2007)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애 학생을 대상으로 카페와 버스의 사회적 상황에 대해 가상현실 프로그램을 개발하여 수업에 적용하였는데, 가상현실 중재 이후에 3명의 장애학생 모두 사회적 추론 능력에서 큰 향상을 보였으며 사회적 기술에 대한 이해력이 향상되었다고 보고하였다. Parsons, Mitchell, 그리고 Leonard(2004)의 연구에서는 실험에 참여한 일부 자폐스펙트럼장애 학생들이 가상환경에서 제시된 것과 실제 사물과의 연관성에 대해 이해력 향상을 보였다고 제시하였다. 이에 가상현실 환경은 자폐장애를 가진 성인들을 대상으로 사회적 기술을 훈련시키는 데 유용한 도구라고 제안하고 있었다. Stichter 외(2014)의 연구에서는 iSocial이라는 3D 가상학습환경으로 31개의 사회적 역량 중재를 자폐증을 가진 청소년들을 대상으로 실시한 결과, 사회적 능력 점수가

향상되었음을 보고하고 있었다. 이러한 선행연구들의 결과들을 살펴볼 때에 가상현실 기반 중재 프로그램은 자폐성장애 학생들의 사회적 인지력과 사회적 상황을 이해하는 능력에 긍정적 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

### (2) 개념 이해 능력 향상

Herrera 외(2008)의 연구에서는 자폐장애를 가진 학생들을 대상으로 슈퍼마켓에서 물건을 사는 활동을 하는 가상현실 프로그램을 개발하여 수업에 적용하였는데, 그 결과 두 명의 자폐학생 모두 물건사기 활동에 필요한 기능적 기술, 상징적 기술에 대한 수행이 유의미하게 증가되었다고 보고하였다. 그리고 두 명 중 한명의 자폐학생은 가상현실 중재 후에 실제 슈퍼마켓 환경에서 물건사기와 관련된 기능적 기술을 전이시켜서 적절히 수행할 수 있었다. 이러한 선행연구를 볼 때에, 가상현실 기반 중재 프로그램이 사회적 인지능력뿐 아니라 사물의 개념을 이해시키는 데에도 효과적임을 알 수 있다.

### (3) 사회적 실재감 인지 증가

Wallace 외(2010)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애 학생들을 대상으로 가상현실 기반의 사회적 상황 시나리오 중재를 제공했다. 이 연구에서는 10명의 자폐스펙트럼장애 학생들과 14명의 일반 청소년들을 대상으로 3가지 다른 종류의 가상현실 상황을 경험하도록 했다. 이 후에 자기보고식 질문지를 사용해서 가상현실 환경에서 실재감에 대해 평가하도록 하였는데, 장애학생들이 일반적인 또래들과 비교해 비슷한 수준의 사회적 실재감을 보고하였다. 이러한 연구결과를 볼 때에 자폐스펙트럼장애 학생들은 가상현실을 통해서 사회적 상황을 충분히 실재처럼 이해할 수 있음을 알 수 있다.

## 3. 정서적 효과

### (1) 공감 및 감정 인식 향상

자폐성장애 학생들을 대상으로 실시한 가상현실기반 중재 프로그램의 정서적 효과로서 공감능력 및 감정을 인식하는 능력이 향상되었다고 보고한 연구가 두 편 있었다. Cheng 외(2010)의 연구에서는 자폐범주성장애 학생들을 대상으로 3D 애니메이션 시나리오를 통해 공감능력을 향상시키는 중재를 실시하였다. 특히 이 연구에서는 협력적 가상학습 환경을 통해 공감에 대한 이해, 관점 바꾸기, 공감이해 수행 등의 중재를 실시했다. 연구 결과, 자폐스펙트럼장애 학생들은 3D 표현 아바타를 사용한 가상의 학습 환경을 통해 공감적 상황을 학습하고 다른 사람의 감정 상태를

이해하는 능력이 향상되었다. 그리고 Moore 외(2005)의 연구에서도 자폐스펙트럼장애 학생들이 협력적 가상 환경을 통해 아바타가 표시하는 기본적인 감정을 이해하고 다른 사람의 감정을 인식하는 능력이 향상되었다고 연구결과를 제시했다.

## (2) 동기유발 및 흥미 향상

Cheng과 Ye(2010)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애 학생을 대상으로 가상현실 기반 중재를 적용하였는데, 이러한 프로그램에서 3D 애니메이션, 아바타, 음향 효과 등이 장애학생에게 상호작용에 대한 동기를 유발시켰다고 보고하고 있었다. 또한 Parsons, Leonard, 그리고 Mitchell(2006)의 연구에서도 가상현실 기반 중재에 참여한 자폐스펙트럼장애 학생들이 가상환경을 좋아하고 학습에 대한 흥미를 유발시켰다고 보고하였다. Smith 외(2014)의 연구에서는 자폐스펙트럼장애를 가진 성인들을 대상으로 가상현실 직업 인터뷰 훈련 프로그램을 실시한 결과, 장애 학생들은 이러한 프로그램을 사용하기 쉽고 느끼고 흥미를 보였다고 제시하였다.

## V. 결론 및 논의

본 연구에서는 가상현실을 실제 자폐성장애 학생의 교육에 적용하여 효과를 검증한 선행연구들을 고찰해 보면서, 선행연구의 동향과 더불어 실제 자폐성장애 학생 교육 현장에서 효과적으로 검증된 가상현실 프로그램의 유형 및 효과성을 탐색해보았다. 본 연구결과에서 나타난 연구결과와 관련하여 몇 가지 논의점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 자폐성장애 학생들을 대상으로 협력적 가상학습환경(CVE)을 통해서 사회적 상호작용 및 사회적 기술 중재의 긍정적인 가능성을 확인할 수 있었다. Kandalaft 외(2013)의 연구에서는 대표적인 협력적 가상현실 프로그램인 Second Life를 활용하여 자폐성장애 학생들이 아바타를 사용해 서로 감정을 표현하고 상호작용하면서 중재를 효과적으로 실시했다. Cheng 외(2010)의 연구와 Cheng과 Ye(2010)의 연구에서도 연구자가 자체적으로 개발한 협력적 가상현실 기반 프로그램에서 가상의 아바타를 사용해 서로 소통하고 감정을 이해하도록 하는 중재를 실시했다. 이와 관련하여 자폐성장애 학생의 사회적 상호작용 문제를 마음 이론(theory of mind)으로 설명하면 다음과 같다. 마음이론은 행동으로부터 지식, 사고방식, 믿음, 의도와 같은 타인이 마음 상태를 유추하는 인지능력으로, 마음이론의 장애는 사회적이고 실용적 기능에서의 결손을 가져온다(Baron-Cohen, 1995). 자폐성장애 학생은

이러한 마음이론 측면에서 장애를 가지며, 다른 사람의 생각과 감정으로부터 자기 자신의 생각과 감정을 구분해내지 못하고 사회적 이해와 대화에서 겪는 어려움이 증가된다(조재규, 2008). 가상현실은 실제 상황에서의 사회적 상호작용을 대체하기 보다는 실제에서 사회적 행동을 할 수 있도록 구조화된 환경과 미리 계획된 조언이 제공되는 환경에서 연습할 수 있게 해준다. 즉, 가상현실은 가상의 통제된 환경에서 자폐성장애 학생들이 까다로운 상황에 접했을 때 적극적으로 추론하고 해석하면서 자신의 감정과 생각을 표출할 수 있도록 하는 공간과 시간을 제공해주는 것이다(Parsons, Leonard, & Mitchell, 2006). 그리고 실제 상황에서보다 가상현실 프로그램을 통해서 학습하는 것에 대해서 더 동기가 유발되고 흥미를 가지는 것을 보아서(Cheng & Ye, 2010; Smith et al., 2014), 자폐성장애 학생들이 협력적인 가상학습 환경을 통해 세상과 좀 더 쉽게 소통하면서 흥미롭게 사회적 기술을 학습할 수 있도록 하는 긍정적 가능성을 엿볼 수 있다.

둘째, 자폐성장애 학생을 대상으로 가상현실을 활용하여 효과적으로 중재하기 위해서는 실제 교실에서의 교사와 같이 가상 상황에서의 적절한 촉진자(facilitator)의 역할이 중요하다. 자폐성장애 학생들이 다양한 사회적 및 인지적 기술을 학습하기 위해서는 매우 복잡한 과정이 필요하다. 학생들이 어떤 상황에서 효과적으로 반응과 규칙을 배울 수 있도록 하기 위해서는 적절한 행동에 대한 추론하고 해석할 수 있도록 도와야 한다(Parsons, Leonard, & Mitchell, 2006). 실제 학급에서 교사가 학생들에게 촉진하고 중재를 제공해주는 것과 같이 가상현실기반 학습 환경에서 촉진자가 자폐성장애 학생들이 효과적으로 학습할 수 있도록 도와주어야 한다. 즉, 가상 상황에서 촉진자는 자폐성장애 학생의 학습 과정에서 적절한 반응을 하는 것을 해석하도록 도와야 한다. 그래서 촉진자의 역할은 가상현실 프로그램 내에서 적절하게 미리 계획되어야 하고, 훈련된 촉진자가 협력적 가상학습 상황에서 장애학생과 실시간으로 상호작용해야 한다(Cheng et al., 2010; Kandalaft et al., 2013; Stichter et al., 2014). 협력적인 가상현실 기반의 학습 환경에서는 사회적 기술을 훈련하는 데 자폐성장애 학생과 촉진자 사이의 다양한 대화를 실시간으로 제공해줄 수 있는 장점을 가진다. 즉, 가상현실 환경에서 까다로운 사회적 상황에서 촉진자가 마치 옆에서 도와주는 것처럼 상호작용하면서 사회적 기술을 연습할 수 있도록 도울 수 있는 것이다. 단일 사용자의 가상현실 환경에서도 사회적 문제를 해결하도록 촉진자가 학생들에게 스캐폴딩을 제공할 수도 있다(Herrera et al., 2008; Wallace et al., 2010). 그러나 이러한 피드백과 스캐폴딩은 미리 프로그램화되어 있는 것이므로, 어느 정도 한계가 있을 수밖에 없다. 다시 말하면, 단일 사용자의 가상현실에서는 다양한 문제와 반응들에 대해 학생과 상호작용 하는 측면에서는 부족함이 있다(Parsons, Leonard, & Mitchell, 2006). 한편, 협력적 가상학습 환경에서는 이러한 촉진자가 실시간으로 자폐성장애 학생들의 중재를 돕고 상호작용을 활발하게 한다는 장점을 가지고 있으며, 가상현실 기반의 중재가

효과적으로 이루어지기 위해서는 이러한 촉진자의 역할이 중요할 것이다.

셋째, 자폐성장애 학생을 대상으로 가상현실 프로그램을 활용할 때, 가상현실을 통해 습득한 기술을 궁극적으로 현실에 적용할 있도록 전이(transfer)시키는 것이 필요하다. 분석대상 선행연구들은 대부분 사회적 기술, 사회적 인지 능력을 증진시키는 것을 목적으로 개발되었다. 가상현실에서 사회적 기술과 사회적 인지를 훈련하는 것은 실제 상황에서 반복적으로 훈련하는 것이 어렵고, 현실에서는 다양한 상황을 제한된 시간에 경험하고 연습하는 것에서 한계가 있기 때문이다. 이에 가상현실을 활용한 중재를 통해 습득한 기술을 궁극적으로 현실에서 실제로 적용할 수 있도록 전이시키는 것이 중요할 것이다. 특히, 사회적 상호작용과 의사소통 능력이 부족한 자폐성장애 학생들에게 있어서 전이는 매우 어려운 과제라고 할 수 있다. 본 연구에서 분석한 선행연구들의 효과성을 살펴보면, 가상현실 프로그램을 통해 실제 상호작용 행동이 증가하거나 관련된 수행이 증가하였다고 보고한 연구는 소수(Cheng & Ye, 2010; Parsons, Leonard, & Mitchell, 2006; Parsons, Mitchell, & Leonard, 2004)에 불과하였다. 일부 연구들(Kandalaf et al., 2013; Mitchell, Parsons, & Leonard, 2007)에서는 실제 상황에서의 수행 이 외에 사회적 인지와 사회적 이해에 대한 측정 검사에서의 점수 향상을 보고하면서 사회적 기술이 향상 되었다고 제시하고 있었다. 그러나 사회적 기술 검사에서 점수의 향상이 장애학생이 실제 상황에서의 사회적 기술이 향상되었음을 확실히 보장하는 것은 아닐 것이다. 따라서 자폐성장애 학생을 대상으로 가상현실 프로그램을 효과적으로 적용하기 위해서는 가상현실을 통한 학습이 이후에 실제 상황에 전이될 수 있도록 하는 방안을 중요하게 다루어야 할 것이다.

마지막으로, 본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있으며 이를 위한 후속 연구가 기대된다. 첫째, 본 연구는 자료 분석과정에서 여러 연구자가 선행연구들을 분석한 후 분석자간 신뢰도를 산출하는 절차가 이루어지지 못해서 분석과정의 신뢰도를 확보하는 것이 미흡했다. 따라서 후속연구에서는 분석의 신뢰도 확보가 보완되는 것이 필요할 것이다. 둘째, 본 연구에서는 데이터베이스 검색을 통해 본 연구의 기준에 적합한 논문을 선정하여 분석을 실시하였으나, 일부 해외 논문들은 데이터베이스를 통해 검색되지 못했을 수 있다. 그리고 IT와 가상현실 기술이 급속도로 발전하고 자폐성장애학생 교육 현장에 빠르게 확산되고 있는 상황을 고려할 때 최근에 발표된 국내외 논문들이 분석 대상에 포함되지 못했을 가능성도 있다. 이러한 논문 검색의 제한점으로 인해 본 연구에서 12편의 해외 논문만을 분석대상으로 선정한 것은 본 연구의 한계점이라고 할 수 있다. 따라서 후속연구에서는 최근에 발표된 다양한 국내외 논문들을 포함시켜서 체계적으로 분석을 실시해보는 것이 필요할 것이다. 그리고 증강현실이나 스마트기술 등 다양한 최신 기술을 사용해서 자폐성장애 학생 교육 적용한 효과성을 점검하고 이를 더욱 개선해나가는 후속 연구가 앞으로 뒤따라야 할 것이다.

## 참고문헌

- 손지영(2013). 장애학생을 위한 스마트러닝 활용유형 및 효과성에 대한 국내 연구 고찰. *특수교육*, 12(3), 79-105.
- 정동훈(2009). 국내 보조공학 연구동향 분석: 1998-2008년 특수교육 및 재활 관련 학술지 중심으로. *지체중복장애연구*, 52(1), 97-124.
- 조재규(2008). 컴퓨터 기반 비디오 자기모델링이 자폐장애학생의 사회적 의사소통 기술에 미치는 효과. *특수교육재활과학연구*, 47(3), 95-115.
- American Psychiatric Association(2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders(4th ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Bellani M., Fornasari L., Chittaro L., Brambilla P.(2011). Virtual reality in autism: state of the art, *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 20(3), 235-238.
- Baron-Cohen, S.(1995). *Mindblindness: An essay on autism and theory of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- \*Cheng, Y., Chiang, H., Ye, J., & Cheng, L.(2010). Enhancing empathy instruction using a collaborative virtual learning environment for children with autistic spectrum conditions. *Computers & Education*, 55, 1449-1458.
- \*Cheng, Y., & Ye J.(2010) Exploring the social competence of students with autism spectrum conditions in a collaborative virtual learning environment-The pilot study. *Computers & Education*, 54(4), 1068-1077.
- Cobb, S., Kerr, S., & Glover, T.(2001). The AS interactive project: Developing virtual environments for social skills training in users with Asperger's Syndrome. Paper presented at Workshop on Robotic and Virtual Interactive Systems in Austin Therapy. University of Hertfordshire, Hatfield.
- Chittaro, L., & Ranon, R.(2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. *Computers & Education* 49, 3-18.
- Gerhard, M., Moore, D. J., & Hobbs, D.(2004). Embodiment and copresence in collaborative interfaces. *International Journal of Human-Computer Studies*, 61(4), 453-480.
- \*Herrera, G., Alcantud, F., Jordan, R., Blanquer, A., Labajo, G., & De Pablo, C.(2008). Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders. *Autism* 12, 143-157.
- Holden, M. K.(2005). Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyber Psychology & Behavior* 8, 187-211.
- \*Kandalaf, M. R., Didehban, N., Krawczyk, D. C., Allen, T. T., & Chapman, S. B. (2013). Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 34-44.
- Lord, C.(1993). Early social development in autism. In E. Schopler, M. Bourgondien & M. Brestol(Eds). *Preschool issues in autism(pp.61-94)*. New York: Plenum Press.

- \*Mitchell, P., Parsons, S., & Leonard, A.(2007). Using virtual environments for teaching social understanding to 6 adolescents with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 37, 589-600.
- \*Moore D., Cheng, Y., McGrath, P., & Powell, N.(2005). Collaborative virtual environment technology for people with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 20(4), 231-243.
- Neale, H., Cobb, S., & Wilnson, J.(2002). A front-ended approach to the user-centered design of virtual environments. *IEEE Virtual Reality 2002: Proceedings(pp.191-198)*. Los Alamitos, CA: IEEE.
- \*Parsons, S., Leonard, A., & Mitchell, P.(2006). Virtual environments for social skills training: Comments from two adolescents with autistic spectrum disorder. *Computers & Education*, 47, 186-206.
- \*Parsons, S., Mitchell, P., & Leonard, A.(2004). The use and understanding of virtual environments by adolescents with autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(4), 449-466.
- \*Parsons, S., Mitchell, P., & Leonard, A.(2005). Do adolescents with autistic spectrum disorders adhere to social conventions in virtual environments? *Autism*, 9(1), 95-117.
- Parsons, T., Rizzo, A., Rogers, S., & York, P.(2009). Virtual reality in paediatric rehabilitation: a review. *Developmental Neuro rehabilitation* 12, 224-38.
- \*Smith, M., Ginger, E., Wright, K., Wright, M., Taylor, J., Humm, L., Olsen, D., Bell, M., & Fleming, M.(2014). Virtual reality job interview training in adults with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(10), 2450-2463.
- Standen, P. J., Brown, D., Horan, M., & Proctor, T.(2002). How tutors assist adults with learning disabilities to use virtual environments. *Disability and Rehabilitation* 15, 570-577.
- \*Stichter, J., Laffey, J., Galyen, K., & Herzog, M.(2014). iSocial: Delivering the social competence intervention for Adolescents(SCI-A) in a 3D virtual learning environment for youth with high functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(10), 417-430.
- Vera, L, Campos, R., Herrera, G., & Romero, C.(2007). Computer graphics applications in the education process of people with learning difficulties. *Computers & Graphics* 31, 649-658.
- \*Wallace, S., Parsons, S., Westbury, A., White, K., White, K., & Bailey, A.(2010). Sense of presence and atypical social judgments in immersive virtual environments. *Autism*, 14(3), 199-213.

\* 분석대상 논문

## A Research Review on Virtual Reality-Based Intervention for Students with Autism Spectrum Disorders

**Son, Ji Young**

Daejeon University

**Yeom, Myungsook**

Daejeon University

### <Abstract>

The purpose of the study is to review the recent literature on applying virtual reality-based intervention in the educational settings for students with autism spectrum disorders and to identify research method, intervention type, and educational effectiveness appeared in the research. The search procedures through the Web-database system were implemented to find the proper research, and a total of 12 articles were included in this review. The results indicated that most of subjects were school-age children and youth, also pre-post test design was mostly implemented. Results founded several intervention types applying virtual reality: social interaction type in collaborative virtual environments(CVE), task performance type in CVE, and social experience type in single-user virtual environments. Additionally, the results indicated that the educational effectiveness was the improvements of social interactions, social skills, social cognition, social comprehension, empathy, motivation and so on. Implications and recommendations for future research based on the results were suggested.

**Key Words** : virtual reality, research review, autism spectrum disorders, autism

---

논문 접수: 2015. 11. 05 심사 시작: 2015. 11. 10 게재 확정: 2015. 12. 22