

# 지적장애 학생을 위한 가상현실 기반 의사소통 프로그램 개발 및 적용 가능성 탐색

## Developing and Exploring the Possibility of Virtual Reality Based Communication Training Program for Students with Intellectual Disabilities

이태수\*, 김연표\*\*

전남대학교 특수교육학부\*, (주) 소프트젠\*\*

Tae-Su Lee(taesu811@gmail.com)\*, Yeon-Pyo Kim(ypkimnow@gmail.com)\*\*

### 요약

이 연구는 지적장애 학생을 위한 가상현실 기반 의사소통 프로그램(VR-CTP)을 개발하고, 지적장애 학생의 교수학습 활동에서의 적용 가능성을 탐색하는데 주요한 목적이 있다. 이에 프로그램에서 사용할 문장과 대화를 장애학생을 위한 국민공통 기본교육과정 국어과를 분석하여 추출하였고, 특수교사와 특수교육 전문가들의 검토와 자문 및 적합성 평가에 기초하여 프로그램을 개발하였다. 프로그램의 적용 가능성을 탐색하기 위하여 특수학교에 재직하고 있는 특수교사 30명과 지적장애 학생 44명을 대상으로 사용자 평가를 실시하였다. 그 결과 특수교사는 5점 만점에 4.23점을 나타내었고, 지적장애 학생은 4.44점을 나타내었다. 전반적으로 특수교사와 지적장애 학생 모두 VR-CTP가 교수학습 활동에 적용 가능성이 있다고 인식하였다. 특수학급의 교사가 특수학교의 교사보다 사용자 평가점수가 유의미하게 높았으나, 특수교사의 학교급과 교사경력에 따른 차이는 없었다. 지적장애 학생의 경우에는 인지능력, 학교급, 교육적 배치 등에서 유의한 차이가 없었다. 이는 곧 VR-CTP에 대하여 사용자 평가가 고르게 나타난 것임을 보여주는 것이다.

■ 중심어 : | 지적장애 | 가상현실 | 의사소통훈련 |

### Abstract

The purpose of this study was to develop and to explore the possibility of the virtual reality based communication training program(VR-CTP) for students with intellectual disabilities. To do this, sentences and dialogue of program were extracted from the National Common Basic Curriculum of Special School and the contents design of program were developed based on the consultation by special education experts. To explore the possibility of applying the VR-CTP, a usability evaluation was conducted with 30 special school teachers and 44 students with intellectual disabilities. The results showed that the VR-CTP had a high level of usability as the special school teachers received 4.23 and the students with intellectual disabilities received 4.44 out of 5. But there is no difference of usability evaluation on the special teachers' school level and teaching experiences without arrangement of school. Also, there is no difference of usability evaluation on the students' IQ, school level, and arrangement of school. As a result of this study, we can draw a conclusion that there is a possibility of applying the VR-CTP to language education for students with intellectual disabilities.

■ keyword : | Intellectual Disabilities | Virtual Reality | Communication Training |

## I. 서론

지적장애 학생이 사회에 통합하기 위하여 가장 필요한 기능 중에 하나는 의사소통 능력이다. 이에 장애학생을 위한 특수학교 교육과정 국어과의 목적도 장애학생의 언어 사용 능력을 향상시켜 의사소통 능력을 배양하는 것이다[1]. 그러나 지적장애 학생은 의사소통에 대한 의지가 낮고, 상황에 맞게 이야기 하거나 이야기를 주고받을 때 순서에 맞게 이야기 하는데 어려움이 있다[2]. 또한 지적장애 학생은 수업에 대한 관심과 흥미가 낮고, 주의집중 시간이 짧으며, 학습한 대화를 충실히 연습을 하지 않는다는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위해서 최근에 검토되고 있는 방법 중에 하나는 가상현실이다.

가상현실이란 현실을 모방하여 인공적으로 만든 상황을 이용하여 현실과 유사한 가상의 체험을 가능하도록 하는 기술이나 이 기술이 구현되는 상태를 의미한다[3]. 가상현실 기법이 지적장애 학생에게 의미가 있는 이유는 3차원 환경 속에서 실제와 거의 같은 상황을 구성할 수 있고, 그 상황에서 보고, 듣고, 조작하고, 말하여 음성을 인식시킬 수 있기 때문이다. 또한 의사소통이라는 맥락에서 보았을 때, 가상현실은 특정 상황을 구현할 수 있고, 상황에 적합한 인물을 등장시키고 움직이게 할 수 있으며, 등장인물과 의사소통을 통하여 상호작용할 수 있다. 그러므로 가상현실 기법은 지적장애 학생의 의사소통 능력을 발달시킬 수 있는 다양한 멀티미디어적 요소를 갖추고 있다. 이러한 가상현실의 특성은 지적장애 학생의 관심과 흥미를 높여 줄 수 있고, 동기를 유발할 수 있으며, 주의 집중과 과제에 대한 집중력을 높여 줄 수 있다. 특히 참여하기 어려운 상황에 대한 가상의 체험을 통하여 실제적인 의사소통 훈련을 할 수 있다.

미국이나 유럽의 경우에는 가상현실 기법을 활용하여 자폐성 장애아동의 취업을 위한 면접훈련 프로그램과[4] 사회적 향상을 위한 가상현실 기반 사회적 상호작용 프로그램[5]을 개발하여 적용하였고, 지적장애 학생의 인지 훈련을 위한 가상현실 프로그램[6]을 개발하여 적용하고 있다.

그러나 우리나라의 특수교육 분야에서는 가상현실에 대한 관심이 높아지고 있으나, 장애학생을 고려한 프로그램이 활발하게 개발되지 않고 있으며, 교육 상황에서 다양하게 활용하지 못하고 있는 실정이다.

이에, 이 연구에서는 지적장애 학생의 의사소통 특성을 고려하여 가상현실 기반 의사소통 프로그램(Virtual Reality based Communication Training Program: VR-CTP)을 개발하였다. 그리고 개발된 프로그램이 지적장애 학생의 교육에 활용될 수 있는지 특수교사와 학생의 입장에서 각각 사용자 평가를 실시하였고, 이를 통해 프로그램의 교육적 적용가능성을 탐색하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 지적장애학생의 인지 및 언어 특성

지적장애 학생은 인지특성을 살펴보면, 선택적 주의 집중을 잘 하지 못하며, 주어지는 과제에 대한 흥미와 관심을 갖지 않은 경우가 많이 있다[7]. 또한 정보처리 기능에 문제가 있어 단기기억 능력이 낮고 장기기억 속에 저장된 지식을 상황에 맞게 표상하지 못하며, 정보를 처리하기 위한 전략을 잘 활용하지 못한다[8]. 이러한 인지적 특성으로 인하여 지적장애 학생들은 언어능력의 발달에 많은 어려움을 겪고 있다.

지적장애 학생의 의사소통 문제는 음운론, 형태론, 의미론, 구문론, 화용론이라는 언어의 기능적 측면에서 살펴볼 수 있다. 먼저 음운론적 측면에서 살펴보면, 지적장애 학생은 자음오류가 많아 자음의 산출을 어려워하고, 대치와 생략과 같은 조음 오류가 많이 발생한다[2]. 그리고 단어를 회상하는데 어려움이 있다[8].

형태론적 측면에서 지적장애 학생은 사물이나 기능을 나타내는 어휘보다는 동작이나 과정을 나타내는 어휘를 사용하는데 어려움이 있으며, 어떤 범주를 나타내는 단어를 이해하고 표현하는데 어려움이 있다[9]. 그리고 감정이나 추상적 어휘를 이해하거나 하나의 단어에 들어있는 다양한 의미를 이해하는 데 어려움이 많다. 또한 언어의 의미 관계를 배우는 데 많은 시간이 걸리는데, 약 2년 이상 발달이 지체되는 경향을 보인다[10].

구문론적 측면에서 지적장애 학생은 문법규칙을 잘 이해하거나 사용하지 못하고, 일반학생보다 문장의 길이가 짧으며, 단순한 문장을 사용한다[2]. 새로운 구문을 학습하는데 시간이 오래 걸리고, 학습을 하더라도 자발적으로 다양한 상황에 사용하는데 어려움이 있다.

화용론적 측면에서 지적장애 학생은 의사소통에 대한 의지가 낮고, 상대방과 이야기를 할 때 대화의 길이가 매우 짧은 성향을 보인다[2]. 또한 상황에 맞는 말을 하는데 어려워하고, 대화를 시작하고 유지하는데 어려움이 있다. 그리고 상황에 맞지 않는 말과 자신의 생각을 적절하게 표현하는 말을 하는데 어려움이 있다[7].

## 2. 지적장애 학생의 언어 교육 방법

지적장애 학생의 언어능력을 향상시키기 위하여 특수교육 현장에서 많이 사용하는 교수방법으로는 직접교수와 총체적 언어교육 및 또래교수 등이 있다.

직접교수는 특수교육 현장에서 가장 많이 사용되는 교수방법으로써, 지도할 내용을 명시적인 절차를 사용하여 구체적이고 명확하게 지도하는 교수방법이다[2]. 직접교수는 교사의 과제분석에 기초하여 프로그램을 구성하고, 교사의 설명과 시범, 안내된 연습, 학습의 독립적 연습, 피드백 제공과 같은 절차를 거치게 된다. 직접교수법은 전반적으로 언어교육 내용을 직접적이고 반복적으로 지도하는 방법이며, 교사 주도적인 교수방법이라 할 수 있다.

총체적 언어교육은 언어의 기능적 요소인 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기의 네 기능을 분리하지 않고 함께 지도하는 방법이다[2]. 이 방법은 언어 교육에 있어 의미를 강조하고 있으며, 다른 교과와 통합하여 언어를 지도할 수 있음을 강조한다. 이로 인해 총체적 언어교육에서는 동화책이나 애니메이션 등을 활용하여 지적장애 학생의 관심과 흥미를 높이고, 자신이 보고 듣고 읽은 것들을 자유스럽게 이야기 하고 글로 표현할 수 있는 기회를 제공한다. 또한 지적장애 학생에게 모델링을 통한 모방의 기회를 제공함으로써 학습할 내용을 반복하여 학습할 수 있도록 하며, 자기주도적으로 언어를 학습할 수 있도록 유도하여야 한다.

또래교수는 지적장애 학생이 또래 학습자가 되고 친

구가 또래 교수가 되어 언어교육을 하는 방법이다[7]. 또래와의 학습을 통하여 지적장애 학생은 사회적 상호작용을 할 수 있게 되고, 이를 통해 다양한 반응과 충분한 연습을 할 수 있는 기회를 가질 수 있다. 특히 지적장애 학생은 또래와의 관계를 통하여 언어 활용과 관련된 피드백을 즉각적으로 받을 수 있다.

이상과 같은 교수방법의 특성을 고려하면, 지적장애 학생을 위한 의사소통 프로그램에서는 대화 내용을 학습할 수 있도록 반복적으로 학습할 수 있는 기회를 제공하여야 한다. 또한 다양한 상황에 맞게 이야기를 할 수 있는 충분한 연습기회를 주어야 한다. 특히 지적장애 학생의 흥미를 유발하여야 하고, 다양한 상황에서 반응할 수 있도록 등장인물과 지속적으로 상호작용을 할 수 있어야 한다.

## 3. 가상현실 연구 동향

특수교육분야에서 가상현실에 관한 관심은 1993년 가상현실과 장애인이라는 주제로 개최된 학술회의에서부터 시작되었고[11][12], 그 이후 지적장애나 자폐성 장애 아동을 위한 인지훈련프로그램이나 직업교육 및 사회성 훈련 프로그램 등이 개발 및 적용되고 있다. 그러나 대부분의 연구가 인지적 손상을 회복되는 연구나 전환 및 직업교육에 집중되어 있다는 한계가 있다. 실질적으로 지적장애 학생을 위한 언어나 교과학습과 관련된 프로그램의 개발 및 적용에 대한 가상현실 프로그램 개발이나 적용관련 연구는 상대적으로 적게 이루어지고 있다. 선행연구의 결과를 살펴보면, 가상현실 프로그램을 활용하였을 때 지적장애 학생의 인지적 손상을 회복하는데 도움이 되었고[6], 전환교육의 일환으로서 부업에서의 활동 기술을 지도하기 위하여 프로그램을 만들어 적용하였다[13]. 또한 장애인의 보조작업장에서의 과업을 가상현실로 개발하여 훈련하였고, 긍정적인 효과가 있음을 보고하였다[14].

한편 자폐성 장애 학생의 인지적 능력을 향상시키기 위하여 가상현실 기법이 활용되었다[15]. 가상현실 기법은 사회적 맥락 이해 능력을 유의미하게 향상시켰으며[16], 사회적 기술로써 길 찾기 능력을 발달시키는데 효과적으로 사용되었다[17].

Brown 등은 1999년에 16세 이상의 중증학습장애 학생의 독립된 생활기술을 지도하기 위하여 일상생활에 필요한 핵심기술을 학습할 수 있도록 가상현실 프로그램을 개발하였고, 그 결과 학습장애 학생들은 슈퍼마켓이나 버스 정류장 그리고 카페 등을 이용하는 방법과 각 장소에서 사용하는 대화를 학습할 수 있었다[18]. 또한 Parsons와 Mitchell은 자폐성 장애학생의 사회적 기술을 지도하기 위하여 가상현실 기반 훈련 프로그램을 개발하였고, 그 결과 자폐성 장애 학생들의 사회적 기술이 유의미하게 향상되었으며 대인관계 능력도 좋아졌다고 하였다[19].

우리나라의 경우에는 주로 성인과 뇌졸중 환자를 대상으로 하는 재활 프로그램 관련 연구가 많았고, 교육과 사회적응을 위한 연구는 미비한 실정이다.

가상현실 기법이 사용된 연구를 보면, 가상현실 기반 게임 중재가 지적장애 학생의 보치아 던지기 수행을 유의미하게 향상시켜주었고[20], 가상현실 기반 스포츠 활동이 지적장애인의 운동 몰입도와 하지 근 기능을 유의미하게 향상시켜주었다[21]. 그리고 가상현실 기반 체험형 직업훈련은 지적장애인의 커피숍 주스제조기술을 통계적으로 유의하게 향상시켰다[22].

이러한 선행연구를 살펴보면, 아직까지 우리나라의 경우에는 특수교육상황에서 장애학생을 위한 가상현실 기법을 이용하여 교육용 프로그램을 개발되거나 관련 연구를 활발하게 진행하지 못하고 있다.

이에, 이 연구에서는 지적장애 학생의 상황에 맞는 대화 능력을 향상시키기 위하여 가상현실 기반 의사소통 프로그램을 개발하고, 특수교육 상황에서 교수자료로서 적용 가능한지를 파악하고자 한다.

### III. 프로그램의 설계 및 개발

#### 1. 심층면담

이 연구에서는 특수교사를 대상으로 프로그램의 설계에 반영한 사항에 대하여 심층 면담을 실시하였다. 면담에 참여한 교사들은 5년 이상의 특수교육경력을 가지고 있으며, 장애학생을 위한 언어 교육 콘텐츠 개

발 및 효과성 연구에 참여한 경험을 가지고 있다. 면담 대상자에 대한 사항은 다음의 [표 1]과 같다.

표 1. 참여 교사 배경정보

연번	소속	특수교육 경력	학교급	비고(경험)
1	특수학교	5년	초등	장애인 기능성 게임 개발
2	특수학교	7년	중등	언어훈련 프로그램 개발
3	특수학교	10년	초등	언어훈련 콘텐츠 개발
4	특수학교	6년	중등	기능성 게임 및 콘텐츠 개발
5	특수학교	9년	초등	교과서 및 콘텐츠 개발
6	특수학교	14년	중등	기능성 게임 및 콘텐츠 개발

심층 면담은 소속별로 각 1회 씩 90분간 진행하였다. 면담을 시작하기 전에 가상현실 기법에 대한 개요와 연구 동향 및 개발하는 프로그램을 소개하였다. 또한 프로그램의 샘플을 보여줌으로써 프로그램 개발 방향에 대한 실제적 이해를 도왔다. 면담은 면담 대상자들이 자유롭게 이야기하는 비형식적인 담화 형태로 진행하였다.

심층면담은 초등특수교사를 먼저 실시하였고, 그 이후 중등특수교사를 대상으로 면담을 진행하였다. 면담의 주요 질문은 가상현실 프로그램 개발에 있어 반영해야 할 기술이나 기법에는 무엇이 있으며, 교육 내용으로서 어떤 상황의 의사소통 프로그램이 필요한지, 프로그램에 반영해야 할 교수 방법적 특성은 무엇인지 등에 대하여 개방형 질문을 하였다. 그리고 심층면담에 대해서는 참여자의 동의를 구하고 녹음을 하였으며, 전사를 하여 얻어진 자료는 삼각검증법을 통하여 분석하였다.

심층 면담 결과, 특수교사들은 국어교육의 본질적인 목적이 의사소통에 있으므로 가상현실 속에서 지적장애 학생들이 많은 말을 해 볼 수 있게 하는 것이 효과적이라고 하였다. 특히 교실과 가게 등과 같이 일상생활에서 자주 접하게 되는 장소에서 사용하는 대화 내용을 반영하기를 희망하였다. 또한 지적장애 학생에 대한 교수 방법 중 가장 기본적인면서 핵심적인 방법인 반복학습이 가능하도록 기능을 반영하여야 한다고 하였다.

특수교사들은 프로그램을 개발할 때 직관적인 설계와 음성 인식 기능을 반영하여 지적장애 학생의 조작이 용이하도록 프로그램을 구성하여야 한다고 하였다. 또

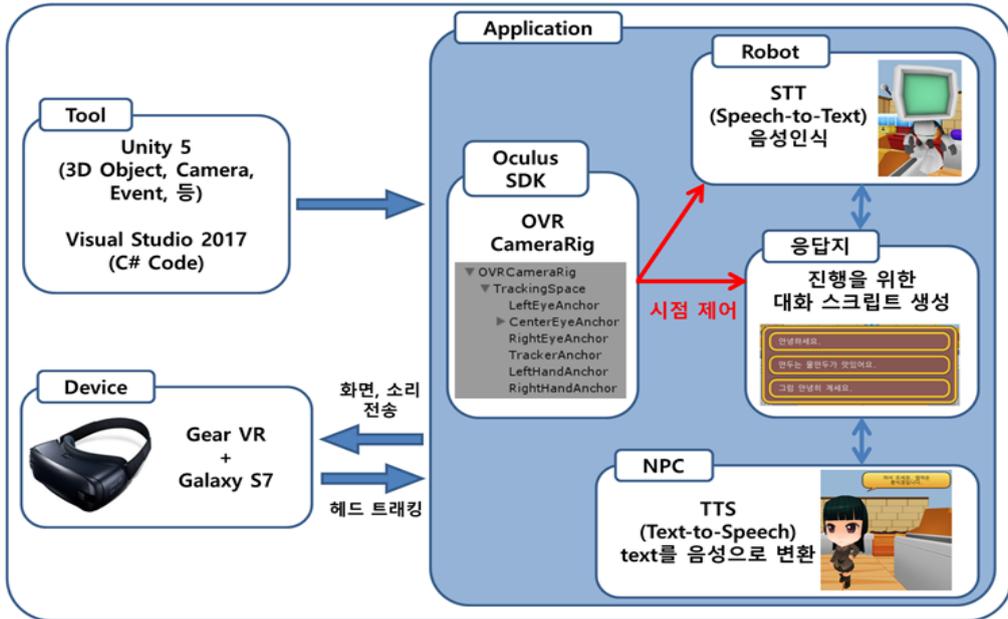


그림 1. 프로그램 개발 구성 체계도

한 지적장애 학생의 호기심과 동기 유발이 가능하도록 3D 그래픽과 음성인식을 사용할 것을 요구하였다.

## 2. 매체 및 운영환경 설정

지적장애 학생을 위한 가상현실 프로그램이라는 특성을 고려하여 안드로이드 기반의 스마트 기기에서 운용될 수 있도록 개발하였다. 최근 장애학생의 부모들은 아이들이 스마트폰을 사용하도록 하고 있다. 또한 지적장애 학생들은 스마트 폰의 사용을 좋아하고 스마트 폰을 이용하여 인터넷을 하거나 다양한 애플리케이션을 활용할 수 있다. 이에 지적장애 학생을 위한 가상현실 프로그램의 시스템은 아래의 [그림 1]과 같이 구성하였다.

하드웨어 플랫폼은 모바일 단말기에 초점을 두었고, 운영체제는 안드로이드를 활용하였으며, 기반 기술로는 3D VR기술, 음성인식, 모바일 앱 제작 기술을 등을 활용하였다. 개발 툴의 경우에는 3D Object, 카메라, 이벤트 등과 같은 Unity 5와 Visual Studio 2017(C# Code)를 사용하였고, Device로는 Gear VR과 갤럭시 S7을 사용하였다. 애플리케이션에서는 Oculus SDK로서 OVR CameraRig를 이용하였고, 음성인식 기능은

Robot(STT)를 반영하였으며, 프로그램 진행과정에서 대화 스크립트를 생성할 수 있는 응답지를 사용하였다. 그리고 텍스트를 음성으로 변환하여 주는 TTS 기능을 반영하였다.

## 3. 프로그램(VR-CTP)의 내용 구성

가상현실 기반 언어 훈련 프로그램의 내용은 특수교사의 요구를 반영하여 교실, 슈퍼마켓, 카페에서 사용되는 대화를 프로그램의 주요 내용으로 선정하였다. 이를 위해 2011 개정 국민공통 기본교육과정 국어과 교과서와 2015 개정 국민공통 기본교육과정 국어과 교과서를 분석하여 사용할 대화문장을 선정하였다. 그리고 대화내용의 적합성을 검토하기 위하여 대하여 특수교육과 교수 2인, 특수교사 3인의 검토와 자문을 받았다.

VR-CTP는 교실, 슈퍼마켓, 카페라는 세 영역으로 구성하였고, 각 환경마다 세 가지 상황을 설정하였다. 그리고 가상현실에 적용하기 위한 기기 사용에 대한 안내를 먼저 실시하고, 중재가 끝난 이후에 평가를 위하여 각 환경과 상황에 대한 평가 영역을 두었다. 이러한 내용은 다음의 [표 2]와 같다.

표 2. VR-CTP의 구성

영역	상황	기능
기초훈련	가상현실 적용훈련	기초 조작 훈련
교실	1.인사하기 2.친구와 대화하기 3.선생님과 대화하기	음성인식, 3D VR기술 등
슈퍼마켓	1.인사하기 2.직원에게 질문하기 3.계산대에서 계산하기	음성인식, 3D VR기술 등
카페	1.인사하기 2.주문하기 3.음료 받아오기	음성인식, 3D VR기술 등
평가	각 영역 및 상황별	음성인식, 3D VR기술 등

각 상황에 대한 증재프로그램의 운영은 세 가지 절차에 의해 이루어졌다. 첫째, VR-CTP에서는 제일 상대방의 역할에 해당하는 등장인물이 나타나서 지적장애 학생에게 문장 학습을 시킨다. 학습요소로서 등장인물이 문장단위의 말을 하면 학생이 따라서 말을 하고, 음성인식을 통하여 해당 말이 적합한지 반응을 할 수 있도록 하였다. 둘째, 독립적인 연습 단계로서 각 영역의 상황별 가상공간을 이동하면서 등장인물과 이야기를 나누는 것이다. 이때 음성인식 기술을 활용하여 대화를 위한 핵심적인 말에 대하여 80% 정도의 정확도가 보이면 정반응을 보이도록 구성하였다. 셋째, 평가단계는 학습한 상황별 대화에 대하여 가상현실 프로그램에서 질문이 제시되고, 질문에 대한 답을 말하도록 하였다.

#### 4. 영역별 대화 프로그램의 구성

##### 4.1 교실 영역

교실 영역은 인사하기, 친구와 대화하기, 선생님과 대화하기라는 세 가지 상황으로 구성하였다. 첫째, 인사하기에서는 지적장애 학생이 아침에 등교를 해서 선생님과 나누는 인사말을 나누는 내용으로 구성하였다. 둘째, 친구와 대화하기는 친구에게 필기구를 빌리는 것과 숙제를 했는지에 대해서 대화를 구성하였다. 셋째, 선생님과 대화하기에서는 화장실과 양호실을 가고 싶다는 의사표시를 지도하는 내용으로 구성하였다.



그림 2. 교실상황 구성 사례

##### 4.2 슈퍼마켓 영역

슈퍼마켓 영역은 인사하기, 직원에게 질문하기, 계산대에서 계산하기라는 세 가지 상황으로 구성하였다. 첫째, 인사하기에서는 지적장애 학생이 슈퍼마켓에 들어갈 때 직원들과 인사를 나누는 내용으로 구성하였다. 둘째, 직원에게 질문하기에서는 사고 싶은 물건이 있는지, 있다면 어디에 있는지에 대한 내용으로 대화를 구성하였다. 셋째, 계산대에서 계산하기는 물건 값을 지불하고, 거스름 돈을 받는 것과 헤어질 때 하는 인사말과 관련된 내용으로 구성하였다.



그림 3. 슈퍼마켓 상황 구성 사례

##### 4.3 카페 영역

카페 영역은 인사하기, 주문하기, 주문한 음료 받아오기라는 세 가지 상황으로 구성하였다. 첫째, 인사하기에서는 지적장애 학생이 카페에 들어갈 때 점원과 나누는 인사말을 중심으로 내용을 구성하였다. 둘째, 주문하기에서는 자신이 마시고 싶은 음료와 음료의 크기 등을 주문하는 내용으로 구성하였다. 셋째, 주문한 음료 받아오기에서는 벨이 울리면 카운터로 가서 자신이 주문한 음료가 맞는지 대화를 나누는 내용으로 구성하였다.



그림 4. 카페 상황 구성 사례

#### IV. 프로그램의 사용성 평가

##### 1. 참여 교사 및 학생

경기, 경남, 서울, 전남 지역의 특수학교와 일반학교 특수학급에서 근무하는 특수교사 중 장애학생을 위한 멀티미디어의 활용에 대한 관심이 있고, 수업 중 스마트 기기를 사용해 본 경험이 있는 30명의 교사를 사용자 평가자로 선정하였다. 평가자를 선정함에 있어 학교급, 교육적 배치, 특수교육 경력을 고려하였다. 사용자 평가 대상자에 대한 배경정보는 [표 3]과 같다.

표 3. 참여 교사 배경정보

구분		인원(명)
성별	남자	14
	여자	16
학교급	초등	15
	중등	15
교육적배치	특수학교	15
	특수학급	15
교육경력	5년 이하	7
	6-10년 이하	9
	11-15년 이하	8
	16년 이상	6

학생 입장에서의 사용성 평가는 의사소통이 가능하고, 질문에 응답할 수 있는 지적학생 44명을 대상으로 하였다. 학생 사용자 평가에 참여한 학생의 배경정보는 다음의 [표 4]와 같다.

표 4. 참여 학생 배경정보

구분		인원(명)
성별	남자	24
	여자	20
교육적 배치	특수학교	21
	특수학급	23
학교급	초등	24
	중등	20
인지능력 (K-WISCIV)	경도(55~70)	26
	중도(40~54)	18

##### 2. 사용자 평가 도구

VR-CTP의 적용 가능성을 파악하기 위하여 교사용 사용자 평가와 학생용 사용자 평가를 실시하였다. 평가 도구는 이태수와 김연표(2016)에 의해 제작된 평가도구를 가상현실과 의사소통훈련이라는 연구 주제에 맞게 수정하여 사용하였다.

교사용 평가는 학습자의 태도, 교육방법, 화용훈련, 학습설계, 제작 설계, 전반적 만족도라는 6가지 측면에서 총 40문항으로 구성하였다. 검사도구의 Cronbach' α 는 .87이었다. 검사의 내용 구성은 다음의 [표 5]와 같다.

표 5. 교사용 사용성 평가 도구

영역	문항수	문항내용
학습자 태도	5	학습자의 참여의지와 화용훈련에 대한 학습자의 동기 및 흥미 확인
교육방법	8	특수교사의 교수활동에 도움이 되는지 여부 확인
의사소통 훈련	7	VR-TCP의 활용이 의사소통 훈련 측면에서의 효과
학습설계	7	VR-TCP가 학습의 특성을 반영하였는지 확인
제작설계	9	지적장애 학생이 손쉽게 조작할 수 있도록 프로그램이 구성되었는지 확인
전반적 만족도	4	VR-TCP에 대한 전반적 만족도 확인

학생용 평가는 학습자의 태도, 언어학습의 효과, 프로그램 설계의 적합성, 전반적 만족도라는 4가지 측면에서 총 20문항으로 구성하였다. 검사도구의 Cronbach' α 는 .84이었다. 평가의 구성은 다음의 [표 6]과 같다.

표 6. 학생용 사용성 평가 도구

영역	문항수	문항내용
학습자 태도	5	학습자의 참여의지와 프로그램 사용에 대한 학습자의 동기 및 흥미 확인
의사소통 훈련	6	VR-CTP의 사용이 의사소통 학습에 미치는 효과 확인
제작설계	6	학생이 입장에서 VR-TCP를 얼마나 독립적으로 사용할 수 있는지 확인
전반적 만족도	3	VR-TCP에 대한 전반적 만족도 확인

교사 및 학생 대상 설문 문항은 5점의 리커트 척도로 개발되었으며, ‘매우 그렇다.’를 5점, ‘전혀 그렇지 않다.’를 1점으로 점수화하였다.

### 3. 체험 프로그램 운영

이 연구에서는 지적장애 초등부와 중등부 학생을 대상으로 가상현실 기반 의사소통 프로그램을 사용할 수 있는 체험 프로그램을 실시하였다. 프로그램 운영 기간은 2017년 7월 4주부터 2017년 8월 3주까지 총 4주 동안 방학 프로그램을 이용하여 주 3회, 각 회기마다 40분의 시간동안 운영하였다. 프로그램에 참여한 학생들은 지적장애 특수학교와 특수학급에 재학하고 있는 초등부 18명과 중등부 17명이었다.

체험 프로그램의 운영 초기에는 가상현실 체험을 위한 기기의 조작 방법에 익숙해지도록 연습을 하였다. 그리고 난 후, 특수교사가 지적장애 학생들에게 학습할 내용을 직면 교육으로 수행하면서 가상현실 체험을 할 수 있도록 하였다. 특수교사는 학생에게 VR-CTP에 대하여 설명하고, 안내된 연습을 통하여 학생이 조작할 수 있도록 유도하였다. 다음에는 학생이 스스로 VR-CTP를 이용하여 의사소통훈련을 하였다.

4주의 프로그램이 종료된 후, 특수교사들은 사용성 평가를 하였고, 자신이 지도하였던 지적장애 학생들의 사용자 평가를 지원하여 주었다. 지적장애 학생들 중 경도 장애 학생들의 경우 스스로 평가지를 작성하였으나, 중도 장애학생같이 도움이 필요한 경우에는 특수교사의 도움을 받았다.

### 4. 사용자 평가 및 자료 분석

체험 프로그램이 종료된 이후인 2017년 8월 4주에 교사와 학생에 대한 사용자 평가를 실시하였다. 평가를 통해 수집된 자료는 SPSS 23.0을 활용하여 분석하였다. 또한 교사와 학생의 사용성 평가는 기술통계를 통하여 분석하였고, 배경변인(학급급, 교육적 배치)에 따른 사용자평가 결과에 어떠한 차이가 있는지 분석하기 위하여 독립표본 t검증과 일원분산분석을 실시하였다.

### 5. 사용자 평가 결과

VR-CTP에 대한 특수교사와 지적장애 학생의 만족도와 교육에 미치는 효과를 파악하기 위하여 사용자 평가를 실시하였고, 배경 변인에 따라 인식에 차이가 있는지 분석하였다. 특히, 배경변인에 따른 사용자 평가 결과에 대한 비교는 사용자 평가 결과가 연구대상 중 어느 특정 집단의 입장인지 아니면 연구대상의 전반적인 관점인지를 파악하기 위한 것이다.

#### 5.1 특수교사 사용자 평가

특수교사의 사용자 평가를 살펴보면, 5점 만점에 평균 4.23점으로 나타났다. 영역별로 살펴보면, 지적장애 학습자의 태도에 미치는 효과는 4.41점, 교수방법에서의 효과는 4.40점, 의사소통훈련에서의 효과는 4.03점, 학습설계의 적합성은 4.20점, 제작 설계의 적합성은 3.86점, 그리고 전반적 만족도는 4.46점이었다. 이러한 평가 결과는 다음의 [그림 5]와 같다.

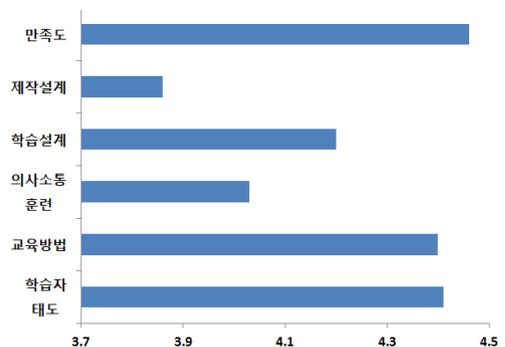


그림 5. 특수교사 사용성 평가 결과

전반적으로 4점 이상의 긍정적인 평가가 이루어졌으나, 제작설계의 적합성은 다른 영역에 비하여 다소 낮았다. 그 이유에 대하여 지적장애 학생이 VR기기를 사용하는 것에 다소 불편함이 있었고, 학생들이 무엇을 보고 있는지를 파악하고 관리하는 것에 대하여 특수교사들은 어려움을 느끼고 있었다. 특수교사의 배경변인에 따른 사용자 평가를 비교 분석하였고, 다음의 [표 7]과 같다.

표 7. 특수교사의 배경변인에 따른 사용자평가 비교

배경변인	내용	평균	표준편차	t/F값	p
학교급	초등학교(n=15)	4.29	.18	1.86	.07
	중학교(n=15)	4.17	.16		
교육적 배치	특수학교(n=15)	4.15	.16	-2.41*	.02
	특수학급(n=15)	4.30	.18		
특수교육 경력	5년 이하(n=7)	4.20	.19	.45	.72
	6-10년 이하(n=9)	4.25	.19		
	11-15년 이하(n=8)	4.27	.20		
	16년 이상(n=6)	4.17	.13		

[표 7]을 보면 특수학교에 근무하는 특수교사가 특수학교에 근무하는 특수교사에 비하여 만족도가 높았고, 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $t=2.41, p<.05$ ). 학교급과 경력에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

### 5.2 지적장애학생 사용자 평가

지적장애 학생 대상 사용성 평가 결과를 살펴보면, 사용자 평가의 평균 점수는 5점 만점에 평균 4.44점으로써, 전반적으로 평가 결과가 높게 나타났다. 이를 구체적으로 살펴보면, 학습자의 태도에 미치는 효과 4.41점, 의사소통훈련에 미치는 효과 4.39점, 프로그램 설계의 적합성 4.39점, 전반적 만족도 4.63점이었다.

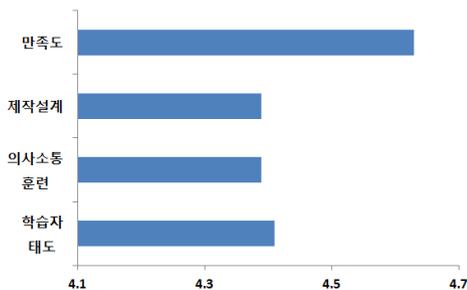


그림 6. 학생 사용성 평가 결과

지적장애 학생의 배경변인에 따른 사용자 평가를 비교 분석하였고, 그 결과는 다음의 [표 8]과 같다.

표 8. 학생의 배경변인에 따른 사용자평가 비교

배경변인	내용	평균	표준편차	t값	p
학교급	초등학교(n=24)	4.39	.22	-1.16	.26
	중학교(n=20)	4.48	.23		
교육적 배치	특수학교(n=21)	4.40	.21	-1.01	.32
	특수학급(n=23)	4.47	.23		
인지능력	경도(n=26)	4.44	.26	.27	.79
	중도(n=18)	4.42	.15		

[표 8]을 살펴보면, 중학생이 초등학생에 비하여 만족도가 높았고, 특수학급에 재학하고 있는 학생이 특수학교에 소속된 학생보다 만족도가 높았으며, 경도장애 학생이 중등도 학생보다 약간 높은 만족도를 보였다. 그러나 두 집단의 점수 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 곧 학생들의 평가 결과가 전반적으로 고르게 높음을 나타내는 것이다.

## V. 결론

이 연구는 지적장애 학생을 위한 가상현실 기반 의사소통 프로그램을 개발하고, 지적장애 학생을 위한 언어교육에서 적용이 가능한지를 파악하는데 주요한 목적이 있었다.

사용성 평가 결과, 특수교사 및 지적장애 학생 모두 5점 만점에 평균 4.23점과 4.43점을 나타내었다. 이러한 결과는 특수교사와 지적장애 학생 모두 가상현실 기반 의사소통 프로그램에 대한 활용도가 높다고 느끼고 있음을 보여주는 결과이다.

이러한 결과에 대한 논의는 다음과 같은 네 가지 측면에서 할 수 있다. 첫째, 기획 및 설계 단계에서부터 특수교사와 지적장애 학생의 요구를 반영하였기 때문이다. 이는 선행연구[20][23]에서 실제로 장애학생을 위한 콘텐츠를 개발할 때에는 특수교사와 장애학생 그리고 학부모의 요구를 기획 및 설계 단계에서부터 반영하는 것이 활용의 효과성을 높일 수 있다는 결과를

재확인한 것이라 할 수 있다. 둘째, 가상현실에 대한 몰입감이다. 이는 여러 선행연구[4][21][22]에서 밝혀진 연구 결과를 재확인한 것이다. 실제 연구를 수행하는 과정에서 지적장애 학생들은 일반학생들처럼 가상현실 상황에 대한 관심과 흥미가 높았고, 화면에 나타나는 다양한 상황에 대한 높은 몰입도를 보여주었다. 셋째, 음성인식 기능을 활용한 상호작용성이다. 가상현실 속에서 등장하는 등장인물과의 상호작용은 지적장애 학생의 화용 훈련에 많은 도움을 줄 수 있었다. 이는 가상현실 기법을 활용한 중재가 사회적 상호작용을 향상시킬 수 있다고 한 선행연구[5][11]를 재확인한 것이라 할 수 있다. 특히 스스로 학습을 할 수 있는 자기주도적 학습의 기회를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 제시되는 대사를 따라 말하고, 등장인물의 말에 대한 대답을 함으로써 교육 프로그램으로 활용될 수 있는 가능성을 높일 수 있었다. 넷째, 프로그램에 대한 실제적 조작 기능의 효용성이다. 화면에 시각적 초점을 맞추는 기능은 프로그램을 진행할 수 있는 핵심적인 기능이다. 이러한 기능은 지적장애 학생의 인지적 한계를 향상시키는데 활용할 수 있을 것이다. 실제 시각적 초점을 맞추는 기능을 통해 지적장애 학생의 선택적 주의집중 능력과 주의 집중 유지 시간을 향상시켜 주었다.

특수교사와 지적장애 학생의 배경정보에 따른 사용자 평가 결과에 차이가 있는 분석한 결과, 특수교사의 경우에는 교육적 배치에 따라 특수학급의 교사가 특수학교의 교사보다 사용평가 결과가 유의미하게 높았다. 그러나 학교급이나 교육경력에 따른 차이는 없었다. 지적장애 학생의 경우에는 학교급, 교육적 배치, 인지능력 모두에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 특수교사와 지적장애 학생 모두 배경변인에 상관없이 전반적으로 사용자 평가 결과가 높음을 확인할 수 있었다.

이러한 연구 결과는 특수교사와 지적장애 학생의 사용자 평가 결과가 어느 특정 배경변인을 지닌 집단의 의견이 아니라 연구대상의 전반적인 관점임을 보여주는 결과이다. 그러므로 특수교사와 지적장애 학생 모두 VR-CTP가 장애학생의 언어교육에서 적용할 수 있다고 생각하고 있음을 보여주는 것이다. 언어교육의 목적은 의사소통 능력을 향상시키는 것이고[1][11], 이를 위

해서는 실제적인 환경에서 대화를 하는 훈련을 하는 것이다[2][8]. 그러나 지적장애 학생이 다양한 상황 직접적으로 접하면서 대화를 하는 연습을 하기는 어려운 일이다. 그러므로 가상의 상황 속에서 맥락에 맞게 이야기할 수 있는 실제적인 체험과 경험을 제공하는 VR-CTP는 지적장애 학생의 교수프로그램으로 적절하게 사용할 수 있을 것이다.

그러나 이 연구에서 VR-CTP는 의사소통의 다양한 영역 중 세 가지 제한된 영역에서 프로그램이 개발되었다는 한계가 있다. 또한 적용가능성을 탐색하는 사용자 평가의 연구대상의 수가 제한되어 있어 일반화하는데 한계점이 있다. 그러므로 향후 연구에서는 의사소통이 활용되는 상황을 보다 다양하고 체계적으로 구성하여 프로그램을 개발하여야 할 것이다. 또한 가상현실 프로그램을 활용한 중재의 효과를 파악할 수 있는 연구가 진행되어야 할 것이며, 연구대상의 수를 더 확대하여 연구를 진행하여야 할 것이다. 또한 향후 연구에서는 교사와 학생이 직접 교육을 하는 직면교육과 증강현실이나 기능성 게임 기반 애플리케이션과 같은 기술들을 혼합한 교육프로그램이 개발되어야 하고, 그 효과를 검증하여야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 교육부, 2015 개정 특수학교 기본 교육과정, 세종: 교육부, 2015.
- [2] 전병운, 김희규, 박경옥, 유장순, 정주영, 홍성도, 장애학생을 위한 국어교육의 이론과 실제, 서울: 학지사, 2013.
- [3] M. L. M. Camacho, "Virtual reality, a new tool for a new educational paradigm," Educational Media International, Vol.35, No.4, pp.226-271, 1998.
- [4] M. J. Smith, E. J. Ginger, K. Wright, M. A. Wright, J. L. Taylor, L. B. Humm, D. E. Olsen, M. D. Bell, and M. F. Fleming, "Virtual reality job interview training in adults with autism

- spectrum disorder,” *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol.44, pp.2450-2463, 2014.
- [5] F. Ke, T. Im, X. Xue, X. Xu, N. Kim, and S. Lee, “Experiance of adult facilitators in a virtual reality based social interaction program for children with autism,” *The Journal of Special Education*, Vol.48, No.4, pp.290-300, 2015.
- [6] P. J. Standen and D. J. Brown, “Virtual reality and its role in removing the barriers that turn cognitive impairments into intellectual disability,” *Virtual Reality*, Vol.10, pp.241-252, 2006.
- [7] M. Beirne-Smith, R. F. Ittenbach, and J. R. Patton, *Metntal Retardation (6th)*, Pearson Education, 2002.
- [8] 신현기, *정신지체아 교수방법론*, 서울: 교육과학사, 2004.
- [9] R. E. Owens, *Language development (8th ed.)*, 이승복, 이희란 역, 언어발달, 서울: 공공출판사, 2013.
- [10] 김영태, *아동언어장애의 진단 및 치료*, 서울: 학지사, 2002.
- [11] S. V. G. Cobb, “Virtual environments supporting learning and communication in special needs education,” *Topics in Language Disorders*, Vol.27, No.3, pp.211-225, 2007.
- [12] S. V. G. Cobb and P. M. Sharkey, “A decade of research and development in disability, virtual reality and associated technologies: Review of ICDVRAT 1996-2006,” *International Journal of Virtual Reality*, Vol.6, No.2, pp.51-68, 2007.
- [13] F. D. Rose, B. M. Brooks, and E. A. Attree, “Virtual reality in vocational training of people with learning disabilities,” Paper presented at the 3<sup>rd</sup> International Conference on disability, Virtual Reality and Associated Technologies (ICDVRAT), Sardinia, NY, September 23-25, pp.129-135, 2000.  
<http://centaur.reading.ac.uk/19120/>
- [14] L. Mendozzi, L. Puggnetti, E. Barneiri, E. A. Attree, F. D. Rose, and W. Moro, “A generic poductive process to train persons with disabilities,” Paper presented at the 3<sup>rd</sup> International Conference on disability, Virtual Reality and Associated Technologies (ICDVRAT), Sardinia, NY, September 23-25, pp.115-122, 2000.  
<http://centaur.reading.ac.uk/19120/>
- [15] M. Wang and D. Raid, “The virtual reality cognitive rehabilitation(VR-CR) approach for children with autism,” *Journal of Cyber Therapy and Rehabilitation*, Vol.2, pp.95-104, 2009.
- [16] P. Mitchell, S. Parsons, and A. Leonard, “Using virtual environments for teaching social understanding to 6 adolescents with autistic spectrum disorders,” *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol.37, pp.589-600, 2007.
- [17] N. Josman, B. M. H. Ben-Chaim, S. Friedrich, and P. L. Weiss, “Effectiveness of virtual reality for teaching street crossing skills to children and adolescents with autism,” *International Journal on Disability and Human Development*, Vol.7, pp.49-56, 2008.
- [18] D. J. Brown, H. R. Neale, S. V. Cobb, and H. Reynolds, “Development and evaluation of the virtual city,” *International Journal of Virtual Reality*, Vol.4, No.1, pp.28-41, 1999.
- [19] S. Parsons and P. Mitchell, “The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders,” *Journal of Intellectual Disability Research*, Vol.46, No.5, pp.430-443, 2002.
- [20] 조유련, 박은혜, “가상현실 기반 게임 중재가 지체장애 학생의 보치아 던지기 수행에 미치는 영

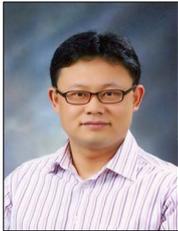
향,” 지체·중복·건강장애연구, 제56권, 제1호, pp.121-140, 2013.

- [21] 유연호, “가상현실 스포츠 참여가 지적장애인의 운동 몰입도와 하지 근 기능에 미치는 영향,” 한국체육학회지, 제56권, 제4호, pp.613-623, 2017.
- [22] 김영준, “그룹홈 내 가상현실 체험형 직업훈련이 지적장애인의 커피숍 주스제조기술에 미치는 효과,” 특수영재교육저널, 제3권, 제1호, pp.15-53, 2016.
- [23] 김정수, 이태수, “지적장애 학생을 위한 증강현실 과학교육 콘텐츠 구현 및 적용 가능성 탐색,” 한국콘텐츠학회논문지, 제16권, 제1호, pp.720-733, 2016.

#### 저 자 소 개

이 태 수(Tae-Su Lee)

정회원



- 1997년 2월 : 단국대학교 특수교육과(문학사)
- 2001년 2월 : 단국대학교 특수교육학과(교육학석사)
- 2006년 8월 : 서울대학교 특수교육학과(교육학박사)

▪ 현재 : 전남대학교 특수교육학부 교수

<관심분야> : 특수교육, 특수교육공학, 콘텐츠개발

김 연 표(Yeon-Pyo Kim)

정회원



- 1992년 2월 : 광운대학교 컴퓨터공학과(학사)
- 1994년 5월 : University of Southern California, Computer Eng. MS
- 현재 : 소프트젠 대표이사

<관심분야> : 컴퓨터공학, 콘텐츠개발, 장애인을 위한 교육용 프로그램 개발