

지적장애 학생을 위한 VR 기반 요리하기

기능성 게임 개발 및 적용 효과

이태수

전남대학교 특수교육학부

taesu811@jnu.ac.kr

Development and Applied Effects of VR-based Cooking Serious Game for Students with Intellectual Disabilities

Tae-Su Lee

Division of Special Education, Chonnam National University

요 약

이 연구의 목적은 지적장애 학생을 위한 가상현실 기반 요리 활동 기능성 게임(VR-Cook)을 개발하고, 그 효과성을 검증하는 것이었다. 이에, ASSURE 모형을 활용하여 VR-Cook을 개발하였고, 지적장애 학생 20명을 대상으로 효과성을 검증하였다. 실험집단과 통제집단에 각각 10명씩 배치하였으며, 통제집단에는 전통적인 중재를 제공하였고, 실험집단에는 전통적 중재와 VR-Cook을 결합한 중재를 제공하였다. 평가는 중재 전, 중, 후에 총 3회 실시하였고, 평가 자료는 반복측정 이원 분산분석으로 분석하였다. 연구 결과, VR 기능성 게임을 활용한 실험집단이 통제집단보다 요리 활동에 대한 학습과 수업 태도에서 유의미한 향상을 나타내었다.

ABSTRACT

The purpose of this study were to develop VR-based cooking serious game(VR-Cook) for students with intellectual disabilities and to validate effectiveness. The VR-Cook was developed using the ASSURE model. Twenty students with intellectual disabilities were participated to verify effectiveness. Ten students were assigned to the experimental group and the others to the control group. The control group received traditional interventions, and the experimental group participated in the intervention combining traditional intervention with VR-Cook. Evaluations were made at three times, and evaluation data were analyzed with repeated two-way ANOVA. The experimental group has improved more than control group in cooking activities and class attitudes.

Keywords : Virtual Reality(가상현실), Intellectual Disability(지적장애), Serious Game(기능성 게임), Cooking Activities(요리 활동)

Received: Jan. 21. 2021. Revised: Jan. 25. 2021.

Accepted: Jan. 26. 2021.

Corresponding Author: Tae-Su Lee(Chonnam National Univ.)

E-mail: taesu811@jnu.ac.kr

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© The Korea Game Society. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

요리 활동은 지적장애 학생의 독립생활과 직업 교육에 있어 중요한 교육내용이며, 특수교육 교육 과정의 직업 교과에서 다루는 주방 보조라는 직종의 주요한 과업 중 하나이다[1]. 특히, 요리 활동은 지적장애 학생의 삶의 질을 향상시키는 새로운 매개이다[2]. 그 이유는 요리 활동은 음식을 만드는 과정뿐만 아니라 모든 발달 영역과 관련된 경험을 제공하고[3], 통합적인 발달을 위한 이상적인 매개체가기 때문이다[4]. 실제 요리 활동은 장애아동의 의사소통 능력과 배려심을 향상시켰고[5], 지적장애 아동의 변별능력과 사회정서 및 인지능력 발달에 긍정적인 영향을 미쳤으며[6], 사회적 상호작용과 사회적 가치를 공유할 수 있게 한다[3].

요리 활동의 중 핵심 과정은 전처리 활동, 조리 활동, 정리 활동의 세 가지이다[1]. 전처리 활동은 요리 재료를 다듬고 요리를 위한 준비를 하는 과정을 의미하고, 조리 활동은 음식을 만드는 과정에서 수행하는 활동을 의미하며, 정리 활동은 조리 활동이 끝난 후 설거지나 그릇 정리와 같은 정리 활동을 의미한다. 이러한 활동은 이론적이기보다는 실제적으로 수행하여야 하는 실천적인 활동이다. 그러므로 지적장애 학생에게 단순히 언어적 형태의 지도나 사진 등의 자료를 활용하여 지도하는 것은 비효과적이다.

지적장애 학생을 위한 요리하기 교육 방법은 친숙한 환경에서 실제로 경험하고, 장애 특성과 발달 수준을 고려하여 다양한 조리 도구와 음식 재료를 사용해 보는 체험이 필요하다[7]. 그러나 요리 활동을 위해서는 칼을 사용해야 하고 불을 조절하여야 하며 뜨거운 물건을 옮겨야 하는 등 안전과 관련하여 고려해야 할 사항이 많고, 재료 준비의 복잡성 등의 이유로 체험 수업을 하기 어렵다. 또한 특수학교나 특수학급의 경우 요리 체험을 할 수 있는 공간적 제약과 시설 및 설비 준비에 있어 어려움이 있으며, 시간적 제약으로 인하여 충분한 시

간을 가지고 요리 활동을 하지 못하는 한계가 있다.

일반적으로 지적장애 학생은 수업에 관한 관심과 흥미가 낮고, 주의집중을 하거나 유지하는 데 어려움이 있다[8]. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 지적장애 학생의 동기를 유발할 수 있는 교수 프로그램이 필요하다. 이에 특수교육 분야에서는 가상현실 기법에 관한 관심이 높아지고 있다[9].

가상현실 기법은 일상생활 속에서 발생하는 다양한 상황이나 활동들을 실제와 유사한 방식으로 체험의 기회를 제공한다[10]. 이는 인지능력이 낮고 독립적으로 활동하기 어려운 지적장애 학생들의 사회 적응 및 직업교육에 유용한 기술이 될 수 있다. 실제, 가상현실 기법을 활용한 중재 프로그램은 지적장애 학생의 몰입감과 현존감을 높여주고 [11, 12], 학습 능력을 향상시켰다[13, 14].

그러나 지적장애 학생의 특성을 고려한 프로그램이 거의 개발되지 않아 특수교육 상황에서 가상현실 프로그램의 활용이 활발하게 이루어지지 않고 있다.

한편 최근 장애학생을 대상으로 프로그램을 개발할 때 교육적 활용성을 높이기 위하여 ASSURE 모형을 이용하여 프로그램을 개발하고 있다. ASSURE 모형은 교수-학습 과정에서 교수 매체의 효과적인 활용을 고려한 설계모형으로써, 교수 매체와 프로그램을 활용하기 위한 교수 계획을 수립하는데 효과적인 모델이다[15]. ASSURE 모형은 학습자 분석(analyze learner), 표준과 목표 진술(state standards and objectives), 전략, 공학, 매체, 자료 선정(selects technology, media and materials), 공학, 매체, 자료 활용(utilize technology, media and materials), 학습자 참여 요구(require learner participation), 평가와 수정(evaluate and revise)이라는 6단계로 구성되어 있다.

이에, 이 연구에서는 ASSURE 모형에 근거하여 지적장애 학생의 요리 활동을 위한 가상현실 기반 기능성 게임을 개발하고, 지적장애 학생에 대한 적

용 가능성을 파악하였다.

2. 프로그램 설계 및 개발

2.1 학습자 분석

2.1.1 지적장애 학생의 특성

지적장애란 일반적으로 지적 능력이 -2 표준편차 이하이고, 적응행동에 문제가 있으며, 18세 이하에 발생하는 장애를 의미한다[8].

지적장애 학생의 인지적 특성을 살펴보면, 과제나 활동에 대한 흥미나 관심을 가지지 않아 주의력이 낮고 단기기억에 어려움이 있다[11]. 또한 상황에 맞게 알고 있는 것을 인출하는 데 어려움이 있고, 잦은 실패를 경험하여 학습된 무력감에 빠지는 경향이 있다[12]. 그러므로 지적장애 학생의 학습에 대한 흥미를 높여주기 위해서는 조작 및 체험을 근간으로 하는 활동 수업이 필요하다.

지적장애 학생들은 자신이 흥미 있는 것에 대해서 높은 집중력과 몰입하는 성향을 보인다[16]. 그러므로 몰입감과 현존감이 높은 교수 매체를 사용하여 지도한다면, 지적장애 학생의 관심이나 흥미를 유발할 수 있고, 활동에 대한 참여 의지를 높일 수 있을 것이다. 또한 교수 매체를 통한 적절한 강화와 교정적 피드백을 제공함으로써 학생들의 동기와 과제 참여 의지를 높일 수 있다.

그러므로 지적장애 학생들은 기억 문제를 고려할 때, 흥미 있게 반복 연습을 할 수 있도록 교수 매체나 교수 방법을 구조화하여야 한다. 이를 통해 학습 내용을 기억하게 하고, 일상생활에서 활용할 수 있게 하여야 한다. 특히 실재감 있는 교수 환경을 구성하여 일상생활에서 학습한 내용을 일반화 및 전이를 할 수 있는 교수 프로그램이 적용되어야 한다.

2.1.2 특수교육에서의 가상현실 연구 동향

최근 기술의 발달로 가상현실을 체험할 때 몰입형 HMD와 핸드 컨트롤러의 사용이 일반화되었다. 이러한 조작 활동은 여러 상황에 대한 실재감을

높여주고, 사용자의 몰입감과 집중력을 높여주는 기능을 한다[12]. 지적장애 학생도 현존감과 실재감이 높은 가상현실 프로그램에 많은 관심과 흥미를 보이며, 사용하려는 욕구를 표현한다.

여러 선행연구에 의하면 지적장애 학생에 대한 가상현실기법의 적용 가능성이 높다는 것을 확인할 수 있다. 실제 지적장애 학생을 위한 가상현실 프로그램이 의사소통 능력을 향상시켰고[11], 신체 기능을 발달시켰다[17]. 특히 지적장애 학생들은 빠르게 HMD와 핸드 컨트롤러 사용에 적응하였고, 가상현실 프로그램을 잘 수행하였다.

또한 가상현실 기반 의사소통 프로그램을 활용한 스크립트 중재는 지적장애 학생의 상황에 맞게 말하기와 수업 태도에 긍정적인 효과가 있었고[12], 가상현실 기반 체험형 직업훈련은 지적장애인의 주스 제조기술을 통계적으로 유의하게 향상시켰다[14].

그리고 가상현실 프로그램은 자폐성 장애 학생의 사회적 맥락 이해 능력 향상에 유용하게 활용되었고[18], 사회적 기술로써 길 찾기 능력을 발달시키는 데 효과적으로 사용되었다[19].

2.2 표준과 목표

2.2.1 특수교육 교육과정 및 교과서 분석

지적장애 학생을 위한 요리 활동 프로그램을 개발하기 위해서 현재 사용되고 있는 특수교육 교육과정과 교과서 내용을 분석하였다. 그 결과 진로와 직업 교과와 실과 교과 등의 영역에서 요리 활동과 관련된 내용을 다루고 있었다. 해당 내용을 수집하여 분석하였고, 특수교사와의 심층 면담을 통해 프로그램 내용을 조직하였다.

2.2.2 지적장애 학생과 요리활동

지적장애 학생이 요리 활동과 관련된 내용을 학습하는 것은 기능적 교육과정이라는 측면에서 보았을 때 매우 의미 있는 학습 활동이다. 실제, 특수교육 교육과정에서는 초등학교의 실과 교과와 중·고등학교의 직업 교과에서 다양한 요리 활동을 다

루고 있고, 그 중 주방 보조라는 직업을 주요한 직업훈련의 영역으로 다루고 있다[1].

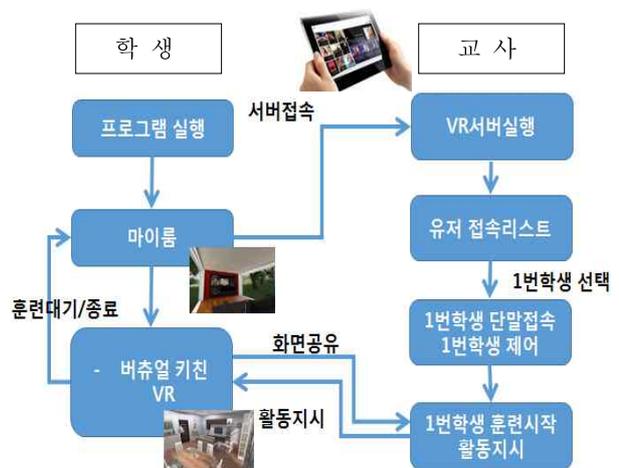
요리 활동은 매우 복잡하고 너무나 많은 메뉴가 있으며, 요리마다 여러 단계에 절차를 순서에 맞게 조리해야 한다. 실제 요리 활동은 재료를 손질하고 다듬는 전처리 활동과 주요한 음식을 만드는 요리 활동, 그리고 식사 후 먹고 마시게 되는 후식의 단계가 있다[1].

그러므로 순차적 요리 과정과 다양한 메뉴에 따른 복잡한 요리 활동을 습득하기 위해서는 구체적이고 명시적인 설명과 시범이 필요하다. 또한 반복 훈련을 통하여 요리 과정을 장기기억 속에 저장하여야 하며, 필요할 때 관련 지식과 경험을 인출할 수 있어야 한다.

2.3 전략, 공학, 매체 자료 선정

2.3.1 가상현실 기능성 게임 운영환경 설정

가상현실 기반 기능성 요리 게임은 Oculus Go와 삼성 오디세이에서 활용할 수 있도록 하였고, VR 컨트롤러와 스탠드 얼론을 이용하였다. 또한 3D VR기술, 음성인식, 모바일 앱 제작 기술 등을 활용하였고, 3D Object, 카메라, 이벤트 등과 같은 Unity 5와 Visual Studio 2017(C# Code)을 사용하였다. 그리고 TTS를 활용한 지시 활동을 하도록 구성하였고, VR 화면을 교사가 모니터링이 가능하도록 HMD와 스마트 기기를 연결하였다. 이를 통해 지적장애 학생이 보고 있는 화면을 관리할 수 있도록 구성하였다. 이러한 가상현실 기반 기능성 요리 게임의 운영 환경 구성은 다음의 [Fig. 1]과 같다.



[Fig. 1] Device system for VR game

또한 게임을 할 때, 삼성 오디세이 컨트롤러에서 트리거에서 버튼만 사용하도록 하였다. 하나의 버튼만 사용하여 인지능력이 낮은 장애학생이 조작하기 쉽게 제작하였다. 버튼을 길게 누르는 경우와 짧게 누르는 경우 효과가 다르게 나타나도록 설정하였다.

2.3.2 프로그램 수요 조사 및 반영

요리 활동 프로그램을 개발하기 위하여 특수교사를 대상으로 프로그램 개발과 관련된 자문 회의를 진행하였다. 자문 회의에는 5년 이상의 특수교육 경력을 가진 특수교사 5명이 참여하였다. 자문 회의는 비구조적인 담화 형태로 진행되었으며, 주요 내용은 요리 활동에 대한 콘텐츠 구성과 스토리보드 작성 시 고려사항 및 효과성 검증 방법, 프로그램에 대한 장단점과 적용 방안 등이었다.

자문 협의 결과, 특수교사들은 요리 활동과 관련하여 기본적인 요리 중 일상생활에서 활용할 수 있는 메뉴와 주방 보조라는 직업교육과 연관된 음식과 음료를 선정하기를 희망하였다. 또한 각 조리 활동에 대하여 구체적인 조작 활동이 가능하도록 프로그램을 구성하고, 단순한 학습보다는 재미와 흥미를 유발할 수 있도록 다양한 캐릭터의 사용이 필요하다고 하였다. 또한 사용자가 발달장애 학생이라는 특성을 고려하여 구체적이고 명시적인 교수를 제공하고, 반복 연습과 칭찬이나 별과 같은 강

화를 제공하는 것이 필요하다고 제안하였다.

2.4 공학, 매체, 자료의 활용

2.4.1 매체의 활용을 위한 시스템 체계

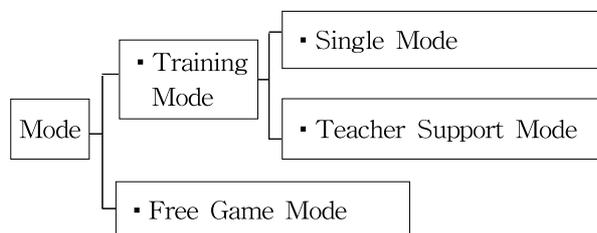
요리 활동을 위한 가상현실 기반 기능성 게임을 개발하기 위하여 운영 시스템을 구축하였다. 관리자는 콘텐츠의 관리 서버를 이용하여 검색 엔진 및 추진시스템과 빅데이터 서버, 콘텐츠 관리 시스템을 종합적으로 운영하면서 기능성 게임의 시스템 및 콘텐츠를 관리한다.

선생님은 테블릿 PC와 노트북을 이용하여 콘텐츠를 제어할 수 있고, 다중 사용자의 참여를 관리하면서 기능성 게임을 운영할 수 있다. 또한 특수 교사가 스마트 기기나 노트북을 이용하여 장애학생이 보고 있는 화면을 확인하고, 학생의 반응에 대하여 원격지원을 제공할 수 있게 프로그램을 구성하였다.

발달장애 학생은 몰입형 VR 기기를 활용하여 게임에 접속하고, 다양한 요리 활동을 경험할 수 있다. 이때 핸드 컨트롤러를 이용하여 요리를 할 수 있고, 음성을 이용한 훈련 지시(TTS)와 음성을 인식하는 메뉴 조작(STT)을 가능하도록 구성하였다. 이러한 활동은 장애학생의 자발어 활용과 의사소통에 대한 의지를 높여줄 수 있다는 측면에서 매우 의미 있는 기능이라 할 수 있다.

2.4.2 기능성 게임의 모드 설정

요리 활동을 위한 기능성 게임은 훈련 모드와 자유 모드로 구성하였고, 다음의 [Fig. 2]와 같다.



[Fig. 2] play modes for VR game

훈련 모드는 싱글 모드와 교사 지원 모드로 구성되어 있다. 싱글 모드는 학생 혼자서 요리 활동을 연습할 수 있다. 교사 캐릭터가 등장하여 각 음식 메뉴를 만드는 과정을 설명하고, 교사 캐릭터의 음성 지도에 따라 단계별로 연습할 수 있도록 구성하였다. 교사 지원 모드는 교사가 테블릿을 이용하여 학생이 보고 있는 화면을 모니터링하면서 요리 활동을 지원할 수 있도록 구성되어 있다.

자유 모드는 일정 수준 요리 게임에 익숙해진 학생들이 자유롭게 음식 만들기 게임에 참여할 수 있도록 구성하였다. 자유 모드는 아케이드 게임 형식으로 구성하였고, 고양이 캐릭터의 손님이 방문하여 음식 주문을 하면 게임 참여자가 음식을 만들어 제공하도록 구성하였다.

2.4.3 훈련 모드에서의 중재의 원리

지적장애 학생을 위한 프로그램이라는 점을 고려하여 특수교육 상황에서 가장 많이 사용하고 있는 직접 교수의 원리를 적용하였고, 훈련 프로그램의 구성은 5단계로 구성하였다.

첫째, 과제분석에 따른 활동 구성이다. 각 요리 활동은 스몰 스텝의 원리에 근거하여 작은 단위로 쪼갠 후 계열화하였다. 이를 통해 학생들이 성취 경험을 많이 할 수 있도록 기회를 제공하였다.

둘째, 지적장애 학생의 모델링 학습을 위한 동영상 포함하였다. 시범을 보이는 활동의 명확성과 구체성을 위하여 각 요리 활동을 어떻게 수행하는지 학생이 보고 따라 할 수 있도록 하였다.

셋째, 설명 및 시범 단계이다. 각 요리 활동마다 교사 캐릭터가 등장하여 요리하는 과정과 단계에 대한 설명을 제공하고, 각 활동의 시범을 보여주었다.

넷째, 안내된 연습 단계이다. 안내된 연습은 교사 캐릭터의 설명에 맞추어 학생이 과제를 수행하는 것이다. 학생이 과제수행을 원활히 할 수 있도록 화살표 단서를 제시하여 과제에 집중하도록 안내하였다.

다섯째, 독립된 연습 단계이다. 학생 스스로 특정 요리 활동을 선택하여 전체 과정을 수행할 수

있도록 게임 형태로 구성하였다.

여섯째, 피드백 및 강화 제공 단계이다. 학생이 과제 수행에 따른 성취감을 느낄 수 있도록 칭찬이나 별, 박수, 환호성 등이 제공되도록 하였다. 학생이 잘못 수행한 경우, 다시 보기 기능을 제공하여 교정적 피드백을 제공하였고 ‘다시 시도해보세요.’나 ‘잘 할 수 있어요’와 같은 언어적 촉구를 제공하였다.

2.4.4 학습관리시스템

기능성 게임으로서 효과를 높이기 위하여 지적장애 학생의 수행 결과를 확인할 수 있는 학습 관리 시스템을 개발하였다. 게임 참여자는 시작 시 100점으로 시작하고, 지시 이외의 다른 행동을 진행하거나 요리를 잘못 전달한 경우에는 점수가 감소하도록 구성하였다. 또한 VR 화면에서는 점수에 맞는 별을 나타내었고, 서버에서는 점수로 출력되었다. 또한 학생의 수행 자료는 시각화된 그래프로 제시하도록 구성을 하였다. 학습관리시스템의 모습은 다음의 [Fig. 3]과 같다.



[Fig. 3] Learning Management System

2.5 프로그램 구성

2.5.1 전처리 게임

전처리 영역은 재료 준비, 씻기, 자르기로 구성하였다. 지적장애 학생의 어려움을 고려하여 재료를 손질하고, 씻고, 칼을 활용하여 자르는 활동에 초점을 두었고, 게임 구현의 사례는 [Fig. 4]와 같

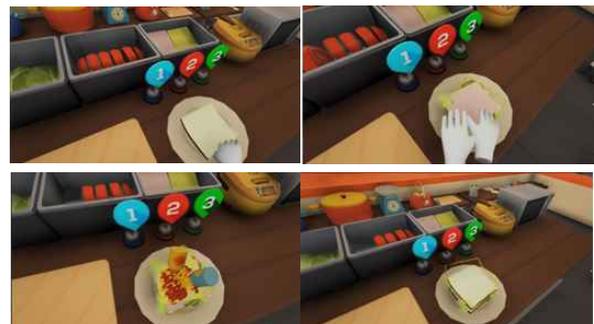
다.



[Fig. 4] Pre-processing activities

2.5.2 메인 요리 게임

메인 요리 영역은 라면 끓이기, 샌드위치 만들기, 스테이크 만들기를 중심으로 게임을 구성하였다. 메인 요리 활동에서는 올바른 재료로 순서에 맞추어 음식을 만들기, 소스 넣기, 불 조절하기, 음식 재료 뒤집기, 음식 세팅하기에 초점을 두었다. 게임 구현의 사례는 [Fig. 5]와 같다.



[Fig. 5] Main cooking activities

2.5.3 음료 만들기 게임

음료 만들기 영역은 블렌더와 같은 기기를 활용하는 방법을 학습할 수 있게 게임을 구성하였다. 이를 위해 주요 메뉴는 토마토 주스와 파인애플 주스로 결정하였다. 주요 활동은 재료 및 기구 준비, 재료 자르기, 블렌더 이용하기에 초점을 두었다. 게임 구현의 사례는 [Fig. 6]과 같다.



[Fig. 6] Making a juice

2.6 프로그램 적합성 평가

가상현실 기반 요리 활동 기능성 게임의 개발이 적절하게 이루어졌는지 특수교사를 대상으로 평가를 프로그램 적합성 평가를 하였다.

2.6.1 평가 참여자

이 연구에서는 30명의 특수교사가 프로그램 개발의 적합성에 대하여 평가하였다. 평가에 참여한 교사들은 VR 프로그램을 활용해 본 적이 있고, VR 기능성 게임 개발에 관한 자문 경험이 있었다. 또한 특수교육 교과서나 보완 자료 개발 등에 참여한 경험이 있었다. 특수교사 적용 가능성 평가에 참여한 교사의 배경 정보는 다음의 [Table 1]과 같다.

[Table 1] The information of special teachers

Indexes	Classification	Special School	Special Classroom
Sex	Male	8	6
	Female	7	9
Career	0-5 years	4	3
	6-10 years	3	4
	11-15 years	4	4
	above 16 years	4	4

평가에 참여한 특수교사들의 소속은 특수학교 15명, 특수학급 15명이었다. 특수학교 교사는 남교사 8명, 여교사 7명이었고, 특수학급에 근무하는

교사는 남교사 6명, 여교사 9명이었다. 교육경력을 살펴보면, 특수학교 교사는 5년 이하의 경력이 4명, 6-10년 3명, 11-15년 4명, 16년 이상 4명이었다. 특수학급 교사는 5년 이하의 경력이 3명, 6-10년 4명, 11-15년 4명, 16년 이상 4명이었다.

2.6.2 프로그램 적합성 평가 도구

게임의 적용 가능성에 대한 특수교사의 적합성 평가를 위하여 평가 도구를 개발하였다. 평가 도구의 타당도를 확보하기 위하여 특수교육 전공 교수 2인과 특수교사 4인의 검토 및 자문을 받았다. 또한 신뢰도를 위하여 문항내적일관성을 확인한 결과, 평가 도구의 cronbach α 는 .892이었다.

적합성 평가 도구는 내용 적합성, 구현 적절성, 사용 용이성, 효과성이라는 4영역에 총 17문항으로 구성되었고, 5점 만점의 리커트 척도로 개발되었다.

첫째, 내용 적합성에서는 과제분석의 적합성, 교육과정과의 연계성, 내용 체계의 적합성이라는 3문항으로 구성하였다.

둘째, 구현 적절성에서는 디자인의 적합성, 게임 모드 설정의 적합성, 실제와의 유사성, 교사 캐릭터 설명이나 강화 및 피드백 등 교수 기법 반영의 적합성, 학습관리시스템의 적합성, 흥미도라는 6문항으로 구성하였다.

셋째, 사용 용이성에서는 HMD와 컨트롤러 등 기기 조작의 용이성, 프로그램 조작의 편의성, 사용 환경 편의성, 부작용 여부라는 4문항으로 구성하였다. 부작용과 관련하여 자료 입력 시 리코딩하였다.

넷째, 효과성에서는 몰입감, 성취감, 대안적 교재 활용 가능성, 게임에 대한 만족도라는 4문항으로 구성하였다.

2.6.3 적합성 평가 결과

특수학교와 특수학급에 재직하고 있는 특수교사를 대상으로 적합성 평가를 하였고, 그 결과는 다음의 [Table 2]와 같다.

[Table 2] The results of suitability evaluation

Items of Evaluation	Special School	Special Classroom	Total
Suitability of Content	4.46	4.32	4.39
Appropriateness of Composition	4.24	4.40	4.32
Ease of Use	4.25	4.17	4.21
Effectiveness	4.37	4.23	4.30

[Table 2]을 살펴보면, 내용 적합성은 전체 5점 만점 중 4.39점이었고, 특수학교 교사는 4.46점, 특수학급 교사는 4.32점이었다. 구현 적절성은 전체 4.32점이었고, 특수학교 교사 4.24점, 특수학급 교사 4.40점이었다. 사용 용이성은 전체 4.21점이었고, 특수학교 교사 4.25점, 특수학급 교사 4.17점이었다. 마지막으로 효과성은 전체 4.37점이었고, 특수학교 교사 4.37점, 특수학급 교사 4.23점이었다. 특수학교 교사와 특수학급 교사 모두 모든 영역에서 5점 만점에 4점 이상의 점수를 부여하여 지적장애 학생에게 적용할 수 있다고 생각하였다. 특수학교 교사가 내용 적합성, 사용 용이성, 효과성에서는 점수가 높았고, 구현 적절성에서는 특수학급 교사의 점수가 다소 높았다.

3. 효과성 검증 연구 방법

3.1 연구대상

이 연구에서는 특수학교 고등부 2-3학년에 재학 중인 지적장애 학생 20명을 사용 평가 대상자로 선정하였다. 고등부에서는 일상생활 적응 훈련으로 음식 만들기를 학습할 뿐만 아니라 직업교육으로 주방 보조라는 업무를 학습하여야 한다. 연구에 참여한 학생 중 10명은 통제집단으로 배정하였고, 10명은 실험집단에 배정하였다. 통제집단은 남학생 6명과 여학생 4명으로 구성되었고, 실험집단은 남학생 7명과 여학생 3명으로 이루어졌다. 학생들의 특성은 [Table 3]과 같다.

[Table 3] The information of students with intellectual disabilities

Indexes		Control Group	Experimental Group	<i>t</i>
IQ	M	58.20	57.70	.196
	SD	5.29	6.11	
Adaptive Behavior	M	62.20	61.40	-.079
	SD	8.51	8.24	

* $p < .05$, ** $p < .01$

학생들의 지능을 파악하기 위하여 K-WISC-IV를 실시하였고, 검사 결과 통제집단의 지능은 평균 58.20점이었고, 실험집단은 57.70점이었다. 적응행동은 국립특수교육원 적응행동검사(NISE-K·SAB)를 실시하였고, 통제집단은 62.20점, 실험집단은 61.40점이었다. 지능과 적응행동 모두 통제집단과 실험집단에 있어 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

3.2 평가 도구

3.2.1 지능 검사

연구대상 학생의 지능 수준을 조사하기 위하여 K-WISC-IV 검사를 사용하였다. 이 검사는 6세에서 16세 11개월 사이의 아동을 검사할 수 있으며, 지능지수와 언어이해, 지각추론, 작업기억, 처리속도 검사 결과를 제시한다.

3.2.2 적응행동 검사

효과성 검증에 참여한 학생들의 적응행동 수준을 파악하기 위하여 국립특수교육원 적응행동검사(NISE-K·SAB)를 실시하였다. 이 검사는 유아용 검사와 초중등용 검사로 구성되어 있고, 이 연구에서는 초중등용 검사를 실시하였다. 검사 결과는 적응지수, 표준점수, 백분위 점수로 산출된다.

3.2.3 요리 활동 평가

학생들의 요리 활동에 대한 학습 효과를 검사하

기 위하여 평가 문항을 개발하였다. 평가 문항은 중재에 참여한 특수교사 2인과 함께 개발하였고, 고등부 특수교사 2명과 특수교육장학사 2인의 검토를 받았다. 평가 문항은 요리를 만드는 과정에 대한 이해 정도를 묻는 것으로 진행하였다. 자신이 배운 요리에 대하여 얼마나 학습이 되었는지를 평가하였다. 총 15문항으로 구성하였고, 문항은 맞으면 1점, 틀리면 0점을 부여하였다. 요리 활동 평가는 학생의 변화를 탐색하기 위하여 체험을 시작하기 전, 중, 후 총 3회 실시하였다.

3.2.4 수업 태도 검사

지적장애 학생들의 수업태도 변화를 파악하기 위하여 수업태도 검사를 하였다. 수업 태도는 선행 연구에서 사용된 도구를 이용하였고, cronbach α 는 .912이었다[12]. 수업 태도 검사는 5점 만점의 리커트 척도로 제작되었고, 주요 문항은 수업 흥미, 교수방법, 주의집중, 기억 정도, 교재교구의 선호도, 수업 중 학생의 부적절한 행동 등에 관한 13개 문항으로 구성되었다. 수업 태도 평가는 중재가 투입되기 전, 중, 후 총 3회 실시되었다.

3.3 중재 프로그램 운영

이 연구에서는 가상현실 기반 요리활동 기능성 게임이 지적장애 학생의 요리 활동에 적용할 수 있는지 판단할 수 있도록 중재 프로그램을 진행하였다. 통제집단과 실험집단 모두 4주 동안의 중재 프로그램에 참여하였다. 특수교사에게는 2회에 걸쳐 중재 프로그램, 기능성 게임 운영에 대한 개요, VR 게임에 대한 사용법, 평가 방법을 설명하였다.

중재는 2019년 7월 4주부터 2019년 8월 3주까지 총 4주 동안 실시되었다. 프로그램 운영은 방학 중에 실시하는 계절학교를 이용하였으며, 주 4회 각 회기 당 40분 동안 진행하였다.

통제집단은 직접 교수의 원리에 근거하여 요리 활동에 대한 수업을 받았다. 먼저 도입에서는 특수교사가 수업과 관련하여 동기유발을 하고, 학습 문제를 안내하였다. 그리고 난 후 교사는 학습 과제

에 대한 교사의 설명과 시범을 제공하였다. 예를 들어, 샌드위치 만들기를 지도할 때에는 샌드위치 만드는 과정을 사진과 동영상 등을 이용하여 설명하여주었다. 다음으로 연습 단계에서 교사는 학생들과 샌드위치 만들기를 함께 실시하였고, 마지막으로 실습 단계에서는 스스로 샌드위치를 만들도록 하였다.

실험집단에 대한 중재는 통제집단과 동일한 직접 교수의 원리를 이용하여 진행하였다. 첫 번째 시간에는 HMD와 핸드 컨트롤러의 활용을 원활히 할 수 있도록 기기 조작 연습을 하였다. 특수교사는 학생이 프로그램을 잘 활용할 수 있도록 설명하였고, 안내된 연습을 통하여 조작 연습을 하였다. 그리고 난 후 요리활동에 대한 중재를 하였다.

각 수업의 진행 방법을 살펴보면, 먼저 도입에서는 특수교사가 수업과 관련하여 동기유발을 하고, 학습 문제를 안내하였다. 그리고 난 후 교사는 학습 과제에 대한 설명과 시범을 제공하였다. 예를 들어, 샌드위치 만들기를 할 때, 샌드위치 만드는 과정을 사진과 동영상 등을 이용하여 설명하여주었다.

연습 단계에서는 학생이 VR 기반 기능성 게임을 활용하였다. 학생이 HMD를 착용하고 기능성 게임을 실시하였다. 연습 단계에서는 먼저 교사 지원 모드에 접속하여 교사 캐릭터의 지시에 따라 샌드위치 만드는 연습을 하였다. 샌드위치 만드는 과정을 학습하였다. 그리고 교사 지원 모드를 수행한 학생들은 싱글 모드에 접속하였다.

싱글 모드에서는 학생들이 요리 만들기 활동을 독립적으로 연습할 수 있게 하였다. 옵션으로 시각적인 단서 제공을 선택할 수 있게 하여 혼자서도 과제를 수행할 수 있게 하였다. 만약 연습 중에 오류를 나타내면 교정적 피드백을 제공하였고, ‘다시 보기’ 기능을 제공하여 교정적 피드백을 제공하였다. 그리고 ‘다시 시도해보세요’나 ‘잘 할 수 있어 요’라는 언어적 추구를 제공하였다. 싱글 모드에서 독립적인 연습을 한 후, 학생들은 자유 모드에서 아케이드 형태의 요리 게임을 하였다.

자유 모드에서는 손님이 가게에 들어와 주문하면, 게임 참여자가 음식을 만들어 제공하도록 구성하였다. 과제를 잘 수행하면 별과 칭찬 등의 강화를 제공하였다. 만약 학생이 요리 활동에 대한 영상을 다시 보고 싶어 하거나 연습을 더 하고 싶은 경우에는 반복할 수 있도록 하였다. 또한 한 학생이 HMD를 착용하고 게임을 진행하는 동안 다른 학생들은 미러링을 통하여 전자칠판에 나오는 화면을 보면서 음식 만드는 과정을 공유하였다.

게임 이용이 끝난 후, 학생들은 교사와 음식 만들기를 연습하였고, 마지막으로 독립적으로 음식을 만들도록 하였다. 예를 들어, 교사와 함께 샌드위치 만들기를 함께 실시한 후, 혼자 샌드위치 만들기를 하였다.

3.4 평가 및 자료 분석

이 연구에서는 가상현실 기반 요리활동 프로그램의 효과를 파악하기 위하여 프로그램을 활용하기 전, 중, 후에 세 번의 평가를 하였다. 프로그램을 사용하기 전 평가는 사전 능력을 파악하기 위한 것이고, 중간 평가는 어떠한 변화가 나타나고 있는지 분석하기 위한 것이며, 최종 평가는 얼마나 많은 변화가 나타났는지를 검증하기 위한 것이었다.

세 차례에 수집된 자료는 반복측정 이원분산분석(Repeated two-way ANOVA)으로 분석하였다. 평가 회기에 따른 차이가 있는지 파악하기 위하여 scheffe'를 이용하여 사후분석을 하였다. 유의수준 .05에서 분석하였다.

4. 효과성 결과 분석

4.1 요리 활동 학습에 미치는 효과

가상현실 기반 요리 활동 기능성 게임의 효과를 파악하기 위하여 반복측정 이원분산분석을 실시하였고, 구형성 검정 결과 Greenhouse-Geisser(.748)의 조건을 충족하였다. 분석 결과는 [Table 4]과 같다.

[Table 4] The effect of learning on cooking activities

Group	index	test1	test2	test3	F
Con.	M	3.10	4.50	5.40	group 4.59* time 120.79***
	SD	1.29	1.72	2.59	
Exp.	M	3.09	6.20	8.70	group×time: 21.08***
	SD	1.10	1.81	2.41	
test1 < test2 < test3					
* p<.05, ** p<.01, *** p<.001					

분석 결과, 통제집단의 기초선 평가는 3.10점이었고, 중간 평가 4.50점, 최종 평가 5.40점이었다. 실험집단은 기초선 평가 3.09점, 중간 평가 6.20점, 최종 평가 8.70점이었다.

중재 방법에 따른 집단별 차이는 통계적으로 유의하였고(F=4.59, p<.05), 시간의 흐름에 따른 주효과(F=120.79, p<.001)와 집단과 시간의 상호작용효과(F=21.08, p<.001)에서도 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이는 가상현실 기반 요리활동 프로그램이 설명 중심의 강의식 수업보다 효과가 있음을 보여주는 결과라 할 수 있다.

4.2 수업 태도에 미치는 효과

수업 태도에 미치는 효과를 파악하기 위하여 세 번의 평가를 하였고, 반복측정 분산분석으로 자료 분석을 하였다. 구형성 검정결과 Mauchly의 구형성 검정을 충족하였다(w=.858, p>.05). 연구대상의 수업 태도에 관한 분석 결과는 [Table 5]와 같다.

[Table 5] Changes in Students' Class attitudes

Group	index	test1	test2	test3	F
Con.	M	3.07	3.36	3.33	group 10.17** time 40.48***
	SD	.22	.42	.39	
Exp.	M	3.09	3.86	4.20	group×time: 15.39**
	SD	.31	.54	.21	
test1 < test2					
* p<.05, ** p<.01, *** p<.001					

분석 결과, 통제집단의 수업태도는 기초선 평가 3.07점, 중간 평가 3.36점, 최종 평가 3.33점이었다. 반면에 실험집단은 기초선 평가 3.09점, 중간 평가 3.86점, 최종 평가 4.20점이었다.

중재 방법에 따른 집단별 차이는 통계적으로 유의하였고($F=10.17, p<.01$), 시간의 흐름에 따른 주 효과($F=40.48, p<.001$)와 집단과 시간의 상호작용 효과($F=15.39, p<.01$)에서도 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이는 가상현실 기반 요리 활동 프로그램이 설명 중심의 강의식 수업보다 지적장애 학생들의 수업 태도가 긍정적으로 향상되었음을 보여주는 결과이다.

5. 결 론

이 연구는 ASSURE 모형을 기반으로 지적장애 학생을 위한 가상현실 기반 요리 활동 기능성 게임을 개발하고, 효과성을 검증하는 데 주요한 목적이 있었다. 지적장애 학생을 위한 기능성 게임 개발 및 효과성 검증에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, ASSURE 모형에 기초하여 요리 활동에 대한 가상현실 기능성 게임을 개발하였다. 이 과정에서 장애학생의 특성을 분석하고, 각 특성을 고려한 프로그램 설계를 하였다. 이는 장애학생을 위한 프로그램을 개발할 때 장애학생의 특성 및 특수교육전문가의 수요 조사가 필요하다고 한 선행연구 [16]의 제언을 반영한 것이라 할 수 있다. 이러한 요구 반영의 효과는 기능성 게임에 대한 특수교사의 평가 결과가 5점 만점에 4.21점에서 4.39점이라는 결과에서 확인할 수 있다.

둘째, 기능성 게임에 대한 인식 평가 결과, 특수교사들은 훈련 모드에서 교수 원리를 반영하였다는 점과 학생들이 재미있게 반복 연습을 할 수 있었다는 것을 의미 있게 인식하고 있었다. 또한 직접 체험 과정에서 발생할 수 있는 많은 시행착오와 안전을 위협하는 문제를 줄일 수 있고, 실제와 비슷한 경험을 제공할 수 있다는 점에서 매우 긍정적으로 기능성 게임을 생각하고 있었다. 이러한 의

견은 여러 선행연구[12,13,20]에서 밝혀진 연구 결과와 제언이 재확인된 것이라 할 수 있다.

셋째, 기능성 게임이 요리 활동에 대한 학습 효과에 어떠한 영향이 미치는지 검증한 결과, 기능성 게임을 활용한 실험집단이 그러지 않은 통제집단보다 유의미하게 높은 학습효과를 나타내었다. 특히 시간이 지나가면서 중재의 효과가 더 높게 나타나고 있음을 확인할 수 있었다. 이는 가상현실 기반 중재 프로그램이 지적장애 학생의 학습에 효과가 있다고 한 여러 선행연구[17,18,20] 결과를 재확인한 것이라 할 수 있다. 이러한 효과가 나온 이유는 가상현실 기반 기능성 게임이 조작 활동이 가능하도록 구성되었고, 실제와 유사한 상황에서 반복 학습을 할 수 있었으며, 학습 진도를 확인하는 과정을 통하여 학습자의 과업 수행 능력을 평가할 수 있었기 때문이라 생각된다.

넷째, 가상현실 기능성 게임을 사용한 실험집단의 지적장애 학생들은 수업 태도가 긍정적으로 변화하였다. 이는 가상현실 프로그램이 지적장애 학생의 학습 흥미와 몰입감을 높여줄 수 있다고 한 여러 선행연구[12,14,19] 결과와 같은 맥락이라 할 수 있다. 이러한 효과는 단순한 학습보다 가상현실을 활용한 기능성 게임이 지적장애 학생의 재미와 흥미를 높여주었고, 칭찬이나 별과 같은 강화가 학생의 동기를 높여주었기 때문이라 생각된다.

가상현실 기법은 실제적 체험을 하기 어려운 지적장애 학생에게 새로운 경험의 기회를 제공해 줄 수 있는 효과적인 대안이 될 수 있다. 그러나 지적장애 학생의 특성이 수업을 파악하지 않고 단순히 프로그램을 개발한다면, 그 효용성이 낮아질 수밖에 없을 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 프로그램을 설계하는 과정에서부터 체계적이고 구체적으로 프로그램을 사용할 대상자의 특성을 분석하여야 한다. 또한 향후 장애학생을 대상으로 개발되는 프로그램들은 설계 단계에서부터 장애의 특성을 고려하여야 하고, 장애학생을 대상으로 한 효과성 검증이 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Education, "Basic curriculum: Job", Sejong: Ministry of Education, 2014.
- [2] Myung-Sook Kwon and Jin-Seon Yim, "An autoethnography on the experience of cooking activities for the developmental disabilities", *The Journal of Developmental Disabilities*, Vol. 22, No. 2, pp.43-66, 2018.
- [3] Jin-Ja Chung and Hyon-A Park, "The influence of a program for cooking activities on the order conception of mentally retarded children", *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, Vol. 2, No. 3, pp.133-159, 2001.
- [4] Hee-Na Park, Hee-Sun Jeong, and Na-mi Joo, "Research on the educational effect and satisfaction of cooking activities for children", *Journal of Korean Society of Food Culture*, Vol. 23, No 4, pp.455-461, 2008.
- [5] Jeong-Hye Yang, "The effectiveness of after-school program in practical arts education on the change of disabled children toward dietary attitude", *The Journal of Elementary Education*, Vol. 23, No. 1, pp.163-182, 2010.
- [6] Suk-Don Park and Seon-Ok Kim, "The Effect of a cooking program on the self-esteem of supported employment clients", *Journal of Vocational Rehabilitation*, Vol. 15, No. 2, pp.111-132, 2005.
- [7] Ju-Won Park, "Study on the effect of cooking therapy on the adaptive skills of adults with intellectual disability", A dissertation for Master Degree, Sogang University, 2012.
- [8] Beirne-Smith, M., Ittenbach, R. F. and Patton, J. R., "Mental Retardation", 6th Ed, Pearson Education, 2002.
- [9] Yong-Bok Lee, "The perception of special education teachers on the need of virtual reality contents for improvement of daily living skills in people with intellectual disabilities", A dissertation for Master Degree, Dankook University, 2018.
- [10] Camacho, M. L. M., "Virtual reality, a new tool for a new educational paradigm", *Educational Media International*, Vol.35, No.4, pp.266-271, 1998.
- [11] Tae-Su Lee and Yeon-Pyo Kim, "Developing and exploring the possibility of virtual reality based communication training program for students with intellectual disabilities", *Journal of the Korea Contents Association*, Vol.17, No.11, pp.342-353, 2017.
- [12] Young-Rok Jeong, "The effects of VR-based script intervention for students with intellectual disability on contextual speak & class attitude", A dissertation for Master Degree, Chonnam National University, 2018.
- [13] Rose, F. D., Brooks, B. M., and Attree, E. A., "Virtual reality in vocational training of people with learning disabilities", Paper presented at the 3rd International Conference on disability, Virtual Reality and Associated Technologies(ICDVRAT), Sardinia, NY, September 23-25, pp.129-135, 2000.
- [14] Young-Jun Kim, "The effects of virtual reality based experience job training in group home on the coffee shop juice cooking skills of individual with intellectual disabilities", *Journal of Special & Gifted Education*, Vol.3, No.1, pp.15-53, 2016.
- [15] Jeong-Soo Kim, "A study of the development and application of science education STEAM program based on augment reality for mental retardation", A dissertation for Master Degree, Dankook University, 2015.
- [16] Tae-Su Lee, " Effects of VR based intervention on daily living skills and class attitudes of students with intellectual disabilities", *Journal of The Korea Convergence Society*, Vol.12, No.1, in press.
- [17] Yeon-Ho You, "The effect of participation in virtual reality sports on exercise commitment and lower extremity muscular function of persons with intellectual disability", *The Korean Journal of Physical Education*, Vol.56, No.4, pp.613-623, 2017.
- [18] Mitchell, P., Parsons, S., and Leonard, A., "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.

- [19] Josman, N., Ben-Chaim, BM. H. Friedrich, S., and Weiss, P. L., “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.
- [20] Jeong-Soo Kim, “The effects of immersive virtual reality-based simulation learning program on the communication competence and learning attitude of students with intellectual disabilities: Focusing on a convenience store situation”, *Journal of the Korea Contents Association*, Vol.20, No.1, pp.553-561, 2020.



이 태 수 (Lee, Tae Su)

약 력 : 2006 서울대학교 교육학(특수교육)박사
2008-현재 전남대학교 특수교육학부 교수

관심분야 : 특수교육, 장애인용 콘텐츠 개발, 교수방법
