

시각장애아의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅 미술 감상 교구 개발

현은령

한양대학교 사범대학 응용미술교육과, 조교수

The Development in 3D Printing Art-Appreciation Educational Material for Promoting
Discourse Competence in Visually Impaired Children

Hyun, Eun Ryung

Assistant Professor, Dept. of Applied Art Education, College of Education, Hanyang University

이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.
(NRF-2017S1A5A8022803)

투고일자:20180729, 심사일자:20180731, 게재 확정일자:20180910

Journal of the Korean Society of Design Culture
한국디자인문화학회

www.kci.go.kr

목차

Abstract

국문초록

I. 서론

- I.1. 시각장애아를 위한 미술교구의 필요성
- I.2. 시각장애아를 위한 미술 감상교육 현황

II. 이론적 배경

- II.1. 특수교육대상자를 위한 바람직한 미술교육의 방향성

- II.2. 시각장애아의 담화능력

III. 시각장애아의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅

미술 감상 교구 개발

- III.1. 연구내용 및 방법

- III.2. 연구 및 개발 내용

- III.3. 기대효과 및 활용방안

IV. 결론 및 제언

Reference

Endnote

Abstract

Modern society is putting emphasis on the creative thinking and the contextualization ability. Accordingly, to foster the ability of freely expressing with containing own idea in a fixed form, even the school art education is needed a policy-based strategy and support for expanding excellence. Especially, excellence in art education has a merit as saying of being able to respond complexly with respecting diversity, interest and learning level in each individual of students based on a characteristic peculiar to art. Hence, fine art is very effective as curriculum of supporting so that each individual in handicapped students with various learning ability levels can attain the joy of achievement. Learners with visual impairment imply the learners who require special support or adjustment in receiving education due to the loss or the lack of visual literacy. There are many children who are continuously progressed visual impairment. There is even a case of having become total blindness caused by an accident after having been normal vision. Many children, who suffer generally from psychological depression and loss, are being reported. Thus, it is a situation of being desperate in teaching-learning educational materials and tools available for giving more powerful learning

motivation compared to non-disabled children.

The art-appreciation educational material with the application of 3D printing technology, which was suggested in this study, was devised in order to be possibly felt more vividly through the empathy with the production purpose possessed by famous painting and with an artist's lifetime based on the lesson observation at a school for the visually impaired, and on the interview with special education teachers and visually-impaired students. The famous-painting appreciation teaching material, which was developed, was made 3D painting focusing on a line as for students with total blindness, and on the form of assistance as for students with low vision partially sighted through considering a constituent characteristic of our country's visually impaired class, which is integrally composed of the students with total blindness and low vision(partial sight). Also, a teaching-learning guidance plan, which is included the directions of teaching materials and the guidance method of appreciating famous painting, was developed for special education teachers who did not major in fine arts.

In conclusion, this study aims to offer a methodological change of exploring a new form to visually impaired students through designing educational material using new technology, and further to make it available for facilitating discourse competence.

국문초록

현대사회는 창의적 사고와 맥락화 능력을 중시하고 있다. 따라서 학교예술교육에 있어서도 자신의 아이디어를 일정한 형식에 담아 자유롭게 표현하는 능력을 기르기 위해 수월성(Excellence)을 확대하기 위한 정책적 전략과 지원이 필요하다. 특히 미술교육에서의 수월성은 예술의 고유한 특성을 토대로 학생 개개인의 다양성과 흥미, 학습수준 등을 존중하며 복합적으로 반응할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 미술은 학습능력 수준이 다양한 장애 학생들에게 저마다 성취의 기쁨을 이룰 수 있도록 지원하는 교과로 매우 효과적이다. 본 연구의 주요 적용대상인 '시각장애학습자'는 시각능력 상실이나 부족으로 인해 교육을 받는데 있어 특별한 지원이나 조정이 필요한 학습자를 의미한다. 시각장애가 지속적으로 진행되고 있는 아동들이 많고, 정상시력이었다가 사고로 인해 전맹(全盲)이 된 경우도 있어, 일반적으로 심리적 우울감과 상실감

에 시달리는 경우가 다수 있다고 보고되고 있다. 따라서 비장애아동보다 더 강력하게 학습동기를 부여할 수 있는 교수-학습 교구 및 교재가 절실한 상황이다.

본 연구에서 제안한 3D프린팅 기술을 활용한 미술 감상교구는 시각장애학교의 수업관찰, 특수교사 및 시각장애학생의 인터뷰 등을 기반으로 하여 명화가 가지는 제작의도와 작가생애 등을 감정이입을 통해 더 생생히 느낄 수 있도록 구안되었다. 개발된 명화감상 교구는 전맹과 저시력(약시)학생이 통합구성 되어있는 우리나라 시각장애학급 구성 특성을 고려하여 전맹 학생에게는 선 중심으로, 저시력 약시학생에게는 부조 형태의 면 중심으로 3D프린팅 하였다. 또한 미술을 전공하지 않은 특수교사들을 위해 교구사용법과 명화 감상 지도방법이 수록된 교수-학습지도안을 교재형태로 개발하였다.

결과적으로 본 연구는 신기술을 활용한 교구디자인을 통해 시각장애학생들에게 새로운 형태를 탐색하는 방법적 변화를 제공하고, 나아가 담화능력을 촉진할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

Key Words

Visually Impaired Children(시각장애아), Discourse Competence(담화능력), 3D Printing(3D 프린팅), Art-Appreciation Educational Material(미술 감상 교구)

1. 서론

1.1. 시각장애아를 위한 미술교구의 필요성

창의적 사고와 맥락화 능력을 중시하는 현대사회는 자신의 아이디어를 일정한 형식에 담아 자유롭게 표현하는 능력이 필요하다. 이러한 사회변화에 따른 교육적 필요를 충족하기 위해서는 학교예술교육에 있어서도 수월성(Excellence)을 확대하기 위한 정책적 전략과 지원이 필요하다. 미국의 경우, 이미 2001년 수월성과 평등성문제를 동시에 해결하려는 ‘어느 누구도 뒤처지지 않는 교육(NCLB: No child Left Behind)’ 개혁안을 발표해 시행하고 있으며, 영국과 일본 또한 이러한 수월성 교육의 중요성을 인식하고 다양화된 교육을 강화하고 있다.¹⁾ 특히 미술교육에서의 수월성은 미술교과의 고유한 특성을 토대로 학생 개개인의 다양성과 흥미, 학습수준 등을 존중하며 복합적으로 반응할 수 있다는 점에서 학습능력 수준이 다양한 장애학생들에게 저마다 성취의 기쁨을 이룰 수 있도록 지원하는데 매우 효과적이다.²⁾ 바로 이 점이 특수교육 대상 아동을 위한 미술교육에 대한 연구가 필요하

며, 이를 구체화하기 위한 교구 및 교재가 필요하다는 당위성의 배경이 된다.

‘시각장애학습자(Learners with Visual Impairment)’란 시각능력 상실이나 부족으로 인하여 교육을 받는데 있어 교육내용, 교육자료, 교육환경, 교수방법 측면에서 특별한 지원이나 조정이 필요한 학습자를 의미한다.³⁾ 현재 우리나라 시각장애학교의 아동은 전맹과 저시력 학생이 통합구성 되어 있는 상황이다. 특히 시각장애가 지속적으로 진행되고 있는 아동들이 많고, 정상시력이었다가 사고로 인해 전맹이 된 경우도 있어 일반적으로 심리적 우울감과 상실감에 시달리는 아동이 다수 있다고 보고되고 있다.⁴⁾ 중복장애를 가지지 않는 시각장애아들은 인지적으로는 국가 또는 학교 수준에서 제시하는 교육과정을 학습하는데 크게 어려움이 없다. 하지만 신체상의 감각이나 기능을 필요로 하는 학습활동에는 많은 어려움을 겪고 있다.⁵⁾ 따라서 비장애아동보다 더 강력한 학습동기를 부여할 수 있는 교수-학습 보조 교재가 절실한 상황이다.

그동안 많은 선행연구에서는 미술교육이 시각장애아들에게 주는 다양한 이점에 대해 논의해 왔다.⁶⁾⁷⁾⁸⁾ 이에 본 연구는 시각장애 아동의 세상에 대한 이해기능, 특히 생활과 안전에 큰 영향을 끼치는 공간감에 대한 인지능력을 담화를 통해 촉진시키기 위해 최근 미래사회 핵심기술로 부각되고 있는 3D프린터를 이용하여 미술 감상교구를 개발하고자 한다.⁹⁾

1.2. 시각장애아를 위한 미술교육 현황

현행 시각장애아를 위한 미술과 교수·학습자료는 공통 교육과정 및 선택교육과정에 참여하기 어려운 특수교육 학생을 위한 대안교육과정의 지원책으로 2014년 <2011개정 특수교육 기본 교육과정>에 의해 개발되었다. 시각장애아를 위한 미술과 교수·학습자료는 지적장애아동 대상 기본교육과정 국정 미술교과서 개발과 비교하여 볼 때, 교과서 형태로 보급되기 보다는 특수교사의 지도서 형태로 제공되고 있다. 시각장애아용 국정교과서가 없다는 점은 아쉽지만, 그간 일선 시각장애학교 현장에서 특수교사의 역량에 따라 재구성된 미술교육이 이루어지고 있었던 것에 비교하여보면 매우 바람직한 국가교육지원의 변화라 하겠다. 다만 본 연구를 위한 사전 연구 차원에서 실시한 특수교사 인터뷰결과, 특수교사들은 보급되는 시각장애아용 미술과 교수-학습 자료가 시각장애학교현장에서 보다 나은 효과성을 보이기 위해서는 다음과 같은 사항들이 보완되어야 지적하고 있다.¹⁰⁾

첫째, ‘시각장애아의 특성과 성향을 반영한 담화 능

력 강화 미술 감상영역 개발의 필요성'이다. 시각장애 아동들은 일반적으로 지적 수준이 비장애아동과 비교하여 크게 차이나지 않거나 혹은 어떤 특정 부분에서 매우 뛰어난 특성을 보기도 한다. 하지만 현재 우리나라 시각장애아를 위한 교육은 이런 시각장애학생들의 고유한 특성을 개발시켜주기 어려울 정도로 교구나 교재가 제공되고 있지 못하는 실정이다. 즉, 현재 우리나라 시각장애아의 미술활동은 표현과 체험 활동 위주여서 여러 가지 주제를 가지고 이야기를 나눌 수 있는 감상 미술영역의 개발이 매우 부족하다는 지적이다.

둘째, '전맹과 약시아동의 시각장애 특성 차이를 고려한 미술교구 개발의 필요성'이다. 일반적으로 우리나라 시각장애학교의 학급구성은 전맹과 약시아동이 혼재되어 있다. 모두 보는 것에 어려움을 겪는 것은 공통적이지만, 물건을 만지고 이해하는 방법과 수준에는 큰 차이가 있다. 예를 들어 전맹 아동은 선(線)으로, 약시아동은 면(面)으로 이해하는 것이 수월하다.

이러한 특성으로 인해 전맹과 약시 학생들의 미술 작품 결과물도 매우 다르게 나타나고 있다. 아래 Fig. 1은 고등학교 1학년 시각장애 1급 학생의 <마음에서도>라는 작품이다. 작가는 작품설명에서 “마음이 시키는 작은 움직임입니다. 이 어두운 검정색과 밝은 흰색은 늘 싸우고 있습니다. 나의 멈춰 버린 동작들처럼... 움직이게 하는 흰색이 얼른 이겼으면 하는 마음입니다”라고 밝히고 있다.(Fig. 1 참조).



출처: (사)돈의난달 운속미술회, 제 8회 시각장애학생 미술작품 초대전 '마음으로 봐주세요, 작품집, p.50, 2016.

Fig. 1. 전북맹아학교 김준영 학생작, <마음에서도>, 종이에 양초와 수채물감, 2016

이처럼 전맹 학생들은 인지적으로는 매우 감성적이고 논리적인 사고를 하고 있지만 전맹으로 인한 시각 인지의 어려움과 크레파스와 물감이라는 제한된 재료

사용의 한계를 넘지 못하는 실정이다.

다음은 중학교 3학년 시각장애 5급 학생의 <나의 꿈>이라는 작품이다. 작가는 작품설명에서 “나의 꿈은 KTX기장입니다. KTX 기장의 하루 일과를 그림으로 표현해 봤습니다.”라고 밝히고 있다. 이 작품은 자신의 꿈인 KTX기장의 하루 일과를 스토리텔링을 통해 표현한 시리즈 작품이다.(Fig. 2 참조).



출처: (사)돈의난달 운속미술회, 제 8회 시각장애학생 미술작품 초대전 '마음으로 봐주세요, 작품집, p.25, 2016.

Fig. 3. 대구광명학교 000학생 작, <나의 꿈>, 종이에 크레파스와 수채물감, 2016

이처럼 약시학생들의 미술작품은 비장애 학생들의 작품표현력과 차이를 보이지 않으며 오히려 몰입에 의한 표현력은 더 우수하다고 평가할 수 있다. 하지만 이 작품의 표현 재료 또한 종이에 크레파스와 수채물감으로서 전맹 학생의 표현재료와 큰 차이가 없다.

예시의 두 작품 이외에도 시각장애 학생들의 일반적 미술 재료는 크게 다음과 같이 '크레파스, 수채물감, 점토, 석고, 판화재료' 등이다.(Table 1 참조)

Table 1. 시각장애아의 일반적 미술활동에서의 주제료, 활동, 영역 및 표현결과

주재료 활동	영역	결과
크레파스	표현	
그리기		
물감 (수채/아크릴)	표현	
바르기		
점토	표현	
빚기, 굽기		
석고	표현	
굽기		

출처: 2017년 2월 인천 00학교 미술실에서 연구자 직접촬영

이처럼 시각장애아의 미술교육 현장에서 재료의 제한으로 제기되는 문제점은 무엇보다 미술활동 영역의 한계로 연결된다는 점이다. 현재 우리나라 미술교육과정에서는 미술활동 영역을 ‘표현, 체험, 감상’으로 제시하고 있다. 하지만 특수교육분야에서 미술활동 콘텐츠와 재료의 개발 및 그에 따른 연구가 미미함에 따라 시각장애아의 미술활동은 ‘표현’영역에 집중하는 결과를 초래하였다.

2017년과 2018년에 걸친 특수교사 인터뷰 결과, 이러한 ‘표현’영역 활동에 대한 집중은 특수교육대상자, 특히 시각장애아를 위해 별도로 개발된 미술재료가 매우 부족한 상황에 기인하는 것으로 조사되었다. 시각장애 학교 교사들은 시각장애학생들을 위한 다양한 미술재료 및 미술활동이 매우 필요하다고 인식하고 있었다. 나아가 전맹과 약시학생이 혼합되어 구성된 학급이기 때문에 같은 내용을 안내하는 자료라도 시각장애 유형을 고려하여 제공된다면 많은 효용성이 따를 것이라고 제안하였다.

이처럼 특수교육대상 아동에게 미술교육은 학교 내 예술교육을 중심으로 확대되어 학교 밖에서도 자연과 생활의 조화를 추구하는 통합교육으로서 확대되어 진행되어야 한다. 하지만 우리나라에서는 특수교육대상 아동의 미술교육은 주로 미술치료의 영역에서 다루고 있는 실정이다. 반면, 일본의 경우 특수교육대상 아동에 대한 미술교육을 즐겁고 재미있는 사회적 기초교육의 한 영역으로 인식하고 있다.(Fig. 3. 참조).¹¹⁾



출처: <https://www.amazon.co.jp>

Fig. 3. 특수 장애아동을 위한 미술교재관련 일본 인터넷 서점 아마존 검색결과 (검색어 :障害児 美術教育)

즉, 일본의 특수교육대상자의 미술교육은 공교육 내 뿐만 아니라 학교 밖 미술교육에서도 다양한 미술교재 및 교구를 개발하여 특수교육대상 아동이 사회구성원의 일원으로 행복하게 성장할 수 있도록 돕고 있는 것이다. 따라서 우리나라도 이러한 상황을 참고하여 특수교육대상자를 위한 다양한 미술교육 교구 및 콘텐츠 개발에 관심을 가져야 할 때이다.

II. 이론적 배경

II.1. 특수교육대상자를 위한 바람직한 미술교육의 방향성

특수교육대상자를 위한 바람직한 미술교육의 방향성

은 “교육과정 기본정신의 충실한 반영, 학생 생활의 장이 중시되는 내용선정, 학생의 특성 및 학부모의 요구, 학교의 여건을 고려한 현장 적용의 탄력성 강화”라는 내용으로 요약될 수 있다. 우리나라의 시각장애아의 경우 진로지도의 특별한 배려가 필요함에도 불구하고 특수교육관련 대학진학(52.8%)과 안마업(32.8%)에 국한되고 있다.¹²⁾ 이러한 제한된 진로진학의 원인으로 시각장애학교 현장이 창의적인 미래를 꿈꾸는데 필요한 다양한 교육콘텐츠 및 교구를 갖추지 못하고 있기 때문이다.¹³⁾ 시각장애학교 현장교사들은 시각장애아들은 촉지감에만 의존하여 작품을 감상하므로 특히 공간에 대한 이해와 경험이 부족하여 생활과 밀접한 활동이나 안전과 같이 중요한 정보를 안내하기 힘들다고 하였다. 이는 단순히 학교교육에의 문제만이 아니라 졸업 후 삶의 활동영역을 제한하는 것으로 이어질 수 있다.

전인적 성장을 바탕으로 자아정체성과 자신감을 가지고 자신의 삶과 진로에 필요한 기초능력과 자질을 갖추어 자기 주도적 역량을 강화하는 것을 중점으로 하고 있는 2015 개정 기본교육과정의 지향점을 고려할 때, 교과서의 ‘내용체계 및 성취기준을 어떻게 조직화하고 구성하는가’는 학생들의 역량강화에 중요한 변인이 될 것이다. 특히 제 4차 산업혁명으로 인해 교육 및 산업계는 융합과 창조에 대한 변화의 혁신을 강조하고 있다. 과학기술의 혁신은 그동안 활동 영역에 제한이 있었던 장애아들의 진로에도 매우 큰 영향을 끼칠 것으로 예상된다. 따라서 특수교육대상 아동의 특성과 수준을 고려하면서 기초능력의 바탕위에 다양한 발상과 도전의 기쁨을 성취할 수 있는 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하도록 하는 것은 시기적으로 매우 필요하다.

II.2. 시각장애아의 담화능력

로웬펠드의 아동 발달 단계에 따르면 본 연구의 주요 대상이 되는 5~6학년 시기는 여명기(黎明基, Gang Age)에 해당되며, 고등학교 시기는 결정기 혹은 사춘기(思春基, The Period Decision)에 해당된다. 이 시기는 자신에 대한 자각이 두드러지며 자기 비판적 의식이 개인의 모든 창조적 작품을 지배하는 시기이다. 또한 이 시기는 외부세계를 인식하기 시작하면서 많은 친구를 가지길 원하는 등 대인과의 관계를 중시한다. 따라서 대인관계에서 큰 역할을 담당하는 담화(談話, Discourse Competence)능력이 강화된 미술 감상활동의 경우 다양한 세계에 대한 기초적인 이해를 도울 수 있는 출발점이 될 수 있다.¹⁴⁾ ‘담화능력’이란 담화에 사용된 문장들을 연결하고 조합해내는 능력이다.¹⁵⁾ 담화능력은 의사소통능력의 주요 요소로서 이 능력의 향상은 사회문화가

요구하는 규칙들을 이해하고 활용하는데 큰 도움을 준다. Canale(1983)은 담화능력의 향상을 위해서는 사회적, 문화적, 사회구성원의 다양한 배경에 대한 이해가 중요하다고 하였다.¹⁶⁾ 따라서 본 연구에서 개발되는 3D프린팅 명화교구를 통한 다양한 인간사에 대한 감상교육은 시각이상으로 인해 사물에 대한 인지경험이 부족했던 시각장애아들에게 적극적 담화의 동기를 자극할 수 있을 것으로 기대된다.

로웬펠드(1970)는 아동의 본성과 발달단계에 맞는 재료, 동기, 주제를 부여하여 아동 스스로 자기표현과 창의성을 발달시키도록 노력할 수 있게끔 도와주어야 하는 것이 미술교육이라 하였다. 아울러 체계적이고 합리적인 미술교육이 자리 잡기 위해서는 많은 사상적 배경 이론과 연구 작업이 필요하다고 하였다.¹⁷⁾ 이러한 관점에서 시각장애학생들에게 다양한 창의활동을 위한 3D프린팅 미술 감상교구의 제공은 교육공통체가 다 같이 만족할 수 있는 교육적 지원이 될 것이다.

III. 시각장애아의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅 미술 감상교구 개발

III.1. 연구 내용 및 방법

시각장애아의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅 미술 감상교구 개발연구의 내용 및 방법은 다음과 같다.

우선, 3D프린터를 활용한 교재 교구 및 3D프린터

발전수준을 기술적 재현과 산출 재료 중심으로 살펴 보았다. 다음으로 시각장애아 교육현황 파악을 통한 연구개발 방향성을 도출하였다. 인천의 A시각장애학교 미술교육 현장관찰 및 교사, 학생인터뷰를 실시하여 시각장애학생들이 가장 궁금해 하는 화가 및 명화를 선정하였다. 학생들은 작가 ‘피카소’에 대한 흥미와 궁금증을 가지고 있었다. 따라서 교사와 협의하여 ‘피카소’의 작품 ‘게르니카’를 제작 명화로 선정하고, 그에 알맞은 교육내용의 수준 및 분량을 선정하였다.

산출된 3D프린팅 명화감상교구는 전맹아들을 위해서는 선 중심으로, 약시아들을 위해서는 면(부조)중심으로 제작 후, 시범적용을 실시하였다. 이를 통해 발견된 오류는 리디자인하는 과정을 통해 보완되었다.

마지막으로 일반적으로 특수교사들이 미술전공자가 아니기 때문에 산출된 교구를 효과적으로 현장에서 적용할 수 있도록 ‘촉감으로 느끼는 명화, 피카소의 게르니카’라는 교수-학습지도안을 전자출판 형태로 제작하였다.

III.2. 연구 및 개발 내용

1. 재료 및 산출방법의 탐색

현재 3D프린터는 다양한 산업 및 교육 문화 부분에서 활발히 사용되고 있다. 하지만 산출 재료에 따른 특성별 연구는 미비한 상황이다. 본 연구에서 3D프린터를 활용한 미술 감상교구의 기술적 재현 중심으로 살펴본 결과는 다음과 같이 정리 될 수 있다.(Table 2 참조)

Table 2. 시각장애아의 미술감상 교구제작을 위한 3D 프린터 재료 및 산출방법 탐색 결과

형태	예상 장점	예상 단점	총평
레이어 분리형	<ul style="list-style-type: none"> 공간감 및 원근감 이해용이 스토리변경 가능 주제, 부제, 배경제작 설명용이 	<ul style="list-style-type: none"> 파손용이 후처리 필수 레이어가 많을 경우 구분 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> 내구성 문제는 두께를 조정하여 해결 추가 작업의 자동화가 필요하지만 현재 기술로는 한계점
퍼즐형	<ul style="list-style-type: none"> 스토리 연결 및 변경 작업용이 요소별 특징 설명용이 	<ul style="list-style-type: none"> 파손 및 분실 위험성 1차원적 감상에 그칠 위험성 	<ul style="list-style-type: none"> 현장적용 시 교사의 역량에 따라 효과의 편차가 클 것으로 예상
젤리 솔리드 몰드형	<ul style="list-style-type: none"> 대량생산에 적합 단일 레이어에 적합 (분리불가능) 	<ul style="list-style-type: none"> 즉각적 수정이 불가 다양한 스토리텔링 활용 수업적용의 한계 	<ul style="list-style-type: none"> 3D프린터의 단점을 해결하기 위해 제안 하였으나 오히려 더 많은 단점발생

이상과 같은 3d프린터의 다양한 재료 및 산출방법의 탐색 결과, 본 연구에서는 필라멘트를 활용한 퍼즐형 형태의 산출방법을 선택하였다. Table 2에서와 같이 퍼즐형은 스토리 연결 및 변경 작업이 용이하다는 장점이 있다. 제작 명화로 선정된 파카소의 ‘게르니카’는 스페인 내전을 주제로 하고 있어, 작품이면에는 전쟁으로 인한 비극에 대한 다양한 이야기가 내포되어 있다. 따라서 시각장애아들은 작품 속 인물들의 형태와 표정, 내용을 퍼즐형으로 변경시키며 감상 활동을 할 수 있을 것으로 기대된다.

반면, 퍼즐형은 1차원적 감상 교육에 그칠 우려가 있고, 현장적용 시 교사의 역량에 따라 교육효과의 편차가 클 것으로 예상되었다. 따라서 이러한 단점을 극복할 수 있도록 제작된 ‘게르니카’ 3D프린팅 교구를 활용하기 위한 교수-학습 지도안을 추가로 제작하였다.

2. 산출과정 및 결과

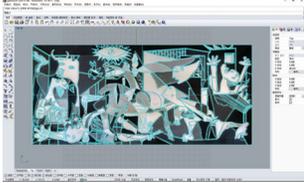
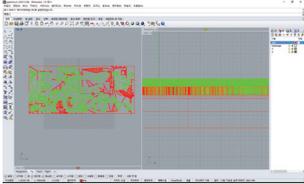
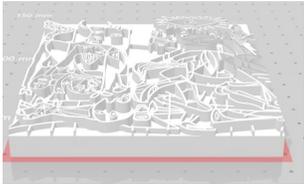
시각장애아들을 위한 교수원리를 살펴보면 경험(Experiences)을 강조하는 것을 알 수 있다. 로웬펠드(1971)는 시각장애아에 대한 교수 원리를 ‘구체적 경험(Concrete Experiences), 통합적 경험(Unifying Experiences), 경험중심 경험(Learning Experiences)’으로 정리하고 있다.¹⁸⁾ 구체적 경험은 가능한 실물을 마련하여 손으로 조작하여 모양, 질감, 굴곡 등의 정보를 습득할 수 있게 하는 것이다. 통합적 경험은 학생들로 하여금 여러 가지 사전을 통합하고 조직하여 하나의 의미 있고 종합된 경험을 하도록 돕는 교수학습 원리이다. 실제적 경험은 시각장애 학생들에게 스스로 어떻게 해야 하는지 직접 배울 수 있는 기회를 제공하는 것이다.¹⁹⁾

따라서 본 연구에서 개발된 3D프린터를 이용한 미술 감상교구는 실제 만지고 느끼는 구체적 경험, 명화 제작의 시대적 배경과 명화 속 인물들의 이야기를 종합하여 스토리텔링 할 수 있는 통합적 경험, 퍼즐형의 명화조각을 직접 옮기며 자율적으로 학습에 참여하는 실제적 경험을 행할 수 있도록 구성되었다.

특히 개발된 산출물은 시각장애 학생의 시각이상의 수준, 즉 전맹과 약시의 상황을 고려하여 두 가지 형태로 산출되었다. 일반적으로 전맹 학생들은 청각자료, 촉각자료, 점역자료가 요구된다. 따라서 본 연구에서의 전맹 학생을 위한 3d프린팅 명화 감상교구는 그래픽으로 명화의 선을 추출하고, 이를 3d프린터로 출력하는 과정을 거쳤다.(Table 3 참조)

또한 저시력, 즉 약시 학생들은 일반적으로 시각자료, 청각자료가 요구된다. 약시학생은 미약하나마 보는 능력이 존재하기 때문에 교수 학습 자료는 기존 형태의

Table 3. 시험 제시안:
전맹 학생용 - 라인형태의 3D프린팅 미술 감상교구

단계		제작 이미지
		게르니카(Guernica), 1937, Picasso작
①	원본 이미지 불러오기	
②	라이노 5.0에서 이미지를 따라 라인 생성	
③	공간감 고려 ▶ 구역 설정 ▶ 레벨 조절	
④	Extrude 기능으로 입체화	
⑤	stl 파일로 export ▶ scale 조절 및 기타 설정 ▶ 3d 프린팅	

수정 자료로 제공되고 있다.²⁰⁾

따라서 본 연구에서 개발된 약시학생을 위한 3d프린팅 명화 감상교구는 그래픽으로 명화의 공간감을 고려하여 명암을 조절하는 방법을 통해 입체감을 주었다. 이 후 입체감을 준 면을 세부적으로 수정한 후 3d프린터로 출력하는 과정을 거쳤다.(Table 4 참조)

그동안 맹학교의 미술시간에 활용되는 명화는 일반 평면이미지로 제공되는 추세였다. 명화를 점역자료나 촉각자료로 변환하기 어려웠기 때문이다. 하지만 이러한 자료들은 지나치게 간략화 되거나 평면화 된 상태로 제공되기 때문에 촉각에 의지하는 시각장애아들이 명화를 감상하는데 한계를 가져오곤 하였다.

따라서 본 연구에서 개발된 라인이나 부조로 제작된 명화감상 교구는 전맹과 약시라는 시각장애의 특성에 알맞은 촉각자료로서 현장에서 기존 명화 감상 교구보다 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고자료

5 참고자료

<게르니카> 탐색하기

제작배경

1937년 4월 26일 게르니카는 독일 나치에 의해 무참히 짓밟힌다. 군사 기지도 주요 도시도 아닌 스페인 북부 바스크 지방의 작은 마을 게르니카에 독일 나치의 콘도르 비행단이 무차별 폭격을 감행한 것이다. 이 폭격으로 마을 전체 가족의 80%가 파괴되고 민간인 1500명 정도가 학살된다. 이 사건은 스페인 내전 최대의 비극이었고 최초의 민간인들을 향한 무차별 폭격이었다. 사실 게르니카 폭격은 우리가 생각하는 것 보다 훨씬 더 터무니 없는 사건이었다. 표면적으로 게르니카 폭격의 명분은 프랑코 장군에 대한 나치의 지원이었다. 그런데 왜 군사 기지도, 주요 도시도 아닌 게르니카였을까? 그 사실만으로도 여쭙구니가 없지만 폭격의 실제 목적은 더욱 여쭙구니가 없는 것이었다. 나치는 당시 마을 전체에 자동소총이 1정밖에 있을 정도로 군사 전략적으로 그다지 중요하지 않은 게르니카에 5만 발의 포탄을 퍼부었다. 이 사실은 폭격의 목적이 다른 데 있다는 것을 의미한다. 폭격은 1937년에 감행되었는데 당시 히틀러는 전쟁 준비에 박차를 가하고 있었다. 게르니카 폭격은 바로 독일 나치가 자신들의 비행기와 폭탄에 대한 테스트를 위해 감행한 것이었다. 즉, '게르니카'는 스페인 반란(1981) 1937년 4월 26일 내전 중인 스페인 바스크지방의 소도시 게르니카에 독일 공군기가 무차별 폭격을 퍼부었는데 피카소의 '게르니카'는 조국에서 발생한 이 참극을 고발한 작품으로 파리국제박람회 스페인관에 전시됐다

표현방법

비극성과 상징성에 찬 복잡한 구성 가운데 전쟁의 무서움, 민중의 분노와 슬픔을 극정적으로 표현한 작품으로 상징적인 말, 버티고 선 소는 피카소가 즐겨 다루는 투우의 테마를 연상케 하며, 흰색 검정색 황토색으로 압축한 단색화에 가까운 배색이 치열한 비극성을 높이고 있다. 그리고 여러 각도에서 본 사물을 모두 모아 그림으로 표현했다. 극적인 구도와 흑백의 교묘하고 치밀한 대비효과에 의해 죽음의 테마를 응결시켜 20세기의 기념비적 회화로 평가된다

재료 및 기법

벽화로 구도는 날카로운 불안감과 이질감을 주는 삼각형 구도를 사용했으며 이 작품에는 전쟁으로 인한 인간의 비극성이 표출되어 있고 광기, 절망, 좌절의 절규로 형상화되어 있으며 큐비즘의 파괴성과 평면화법, 큐비즘 후에 개척한 신고전주의적인 양감 표현과 왜곡, 그리고 그의 미술적 상징성 등 그때까지의 모든 성과의 훌륭한 총합이다.

위와 같이 개발된 교수·학습 지도안은 미술을 전공하지 않은 특수교사들을 위해, 제작된 명화에 대한 '주제, 표현기법, 재료 등에 대한 상세한 설명', '작품을 제작하게 된 시대적 배경', '작가의 어린 시절을 포함한 생애', '명화 감상 포인트를 포함한 교사 발문예시', '수업평가의 예시' 등 최대한 친절하고 상세한 내용을 담았다. 이는 개발된 시각장애아를 위한 3D프린팅 명화감상교구가 특수학교 미술교육 현장에서 보다 더 용이하게 적용할 수 있도록 하기 위함이다.

III.3. 기대효과 및 활용방안

본 연구에서 개발되는 3D프린터를 활용한 시각장애아 미술 감상교구는 일반적으로 맹학교 미술 감상수업에 쓰이는 소리자료(소리로 듣는 미술관)에 비해 효과적일 것으로 기대된다. 특히 본 교구는 유명 명화를 주제로 제작되어 시각장애 학생들의 그림이나 유명작가에 대한 질문, 기법이나 표현에 대한 궁금증을 구체적인 내용을 포함하여 질문할 수 있도록 하는데 초점을 둔다. 이러한 수업의 초점은 시각장애학생들은 특히 경험해보지 못한 형태에 대한 질문을 구체적으로 하면서 다음 수업에 대한 기대감을 나타내어 학습에 대한 참여 동기를 높이는데 활용될 수 있다.

다만, 현재 개발된 교구는 단색으로 개발되었다. 추후 후속연구를 통해 명도나 채도 등을 적용하여 개발된다

면 시각장애뿐만 아니라 지적장애, 나아가 미술관 근접이 어려운 산간도서 지역의 아동들에게 제공되어 결과적으로 문화소외계층 학생들의 문화적 권리를 누리며 행복한 삶을 살 수 있도록 도움을 줄 수 있을 것이다.

결과적으로 본 연구에서 개발되는 시각장애학생의 담화능력 향상을 위한 3D프린터 활용 미술 감상교구는 전맹 학생에게는 선 중심 입체자료를 통해 담화능력과 공간인지 능력을 높이는데 목적을 두며, 저시력 약시학생에게는 부조형태의 면 중심 자료제공을 통해 새로운 형태를 탐색하는 방법의 변화를 가져올 수 있게 하는데 그 목적이 있다.

IV. 결론 및 제언

세상을 이해하는 가장 강력한 도구는 시각적 인지이며, 이러한 시각적 인식은 우리가 살고 있는 삶을 체험하면서 구체화되어진다. 그러나 시각적 인지가 어렵거나 불가능한 시각장애아동의 경우 모든 활동이 제한적인 상태이다. 현재 시각장애아들의 미술수업은 단순히 크레파스를 쥐고 화합, 스텝 등 자신의 감정을 일차원적으로 표현하는 것에 그치거나 점도를 이용해 표현하는 활동에 제한된 상황이므로 이를 극복할 수 있는 교육교구의 제공이 시급한 실정이다.

현재 시각장애아를 위한 국정 및 검인정 미술교과서가 없어 시각장애아의 수업은 전적으로 특수교사의 역량에 따라 수업의 질이 결정되는 상황이다. 시각장애학교 현장교사는 시각장애아들은 촉지감에만 의존하여 작품을 감상하므로 특히 공간에 대한 이해와 경험이 부족하여 사고 확장을 위한 담화능력이 성장할수록 저하된다고 우려하고 있다. 또한 생활과 밀접한 활동이나 안전과 같이 중요한 정보를 안내하기 힘든 점을 주요 어려움으로 제기하고 있다. 이는 단순히 시각장애아들의 학습 성취도면에서의 문제만이 아니라 졸업 후 삶의 활동영역을 제한하는 것으로 이어질 수 있는 위험성을 내포하고 있다.

따라서 이러한 특수학교 상황의 보완을 위해 본 연구에서는 전맹과 약시 학생을 위한 명화감상 교구를 3D프린터를 이용하여 산출하고, 개발교구로 수업을 진행하는 특수교사들의 다양한 수업 적용사례 위해 미술과 '감상'영역의 교수 학습지도안을 개발하였다. 이는 개발 교구활용의 성과확산 도모하고, 나아가 3D프린터를 통해 창의융합교육 생태계 조성을 위함이다.

결과적으로 본 연구는 공학, 교육, 디자인의 융합을 통해 특수교육대상자의 교육권리를 확보하고, 나아가 사회구성원의 다양한 목소리를 반영한 진정한 복지국가 실현에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

Reference

[1] 김영린, 『인천 코끼리, 미술교과 영역별 수업목표 및 시각장애학생의 지도방법』, 2009 인천세계도시축전 조직위원회, 2009.

[2] 김정현, “시각장애학생의 직업가치 및 진로장벽에 대한 인식이 진로의사결정 자기효능감에 미치는 영향”, 발달장애연구, 15(4), 2012.

[3] 로웬펠드, 『인간을 위한 미술교육』, 미진사, 2002.

[4] 박순희, 『특수학교(초등) 1급 정교사과정: 시각장애 학습자를 위한 교수-학습방법』, 국립특수교육원, 2008.

[5] 박순희, 『시각장애아동의 이해와 교육』, 학지사, 2014.

[6] (사)동의난달 운속미술회, 『제8회 시각장애학생 미술작품 초대전 ‘마음으로 봐주세요, 작품집』, 2016.

[7] 이인 외, 『시각·청각·지체장애학생 교수·학습 자료 개발 기초 연구』, 국립특수교육원, 2013.

[8] 이영찬 외, “3D 도면 제작 프로그램 및 3D 프린터를 활용한 발명교육 프로그램이 초등학생의 창의성에 미치는 효과”, 실과교육연구, 21(3), 2015.

[9] 엄종진, “한국어 비모어 화자의 담화표지 사용양상연구”, 숭실대학교 대학원 석사학위논문, 2016.

[10] 한국문화예술교육원, 『예술교육에서의 수월성 교육 확대 방안 연구』, 교육부, 2012.

[11] 한명희, “웹 기반 영미문화의 교수·학습모형 연구”, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 2004.

[12] 현은령, “시각장애아동의 리터러시 능력 함양을 위한 미술교과 디지털교과서 개발”, 디지털디자인학연구, 12(3), 2012.

[13] 현은령, 『어린이 미술교육 아트앤디자인』, 도서출판 일컴, 2012.

[14] Anderson, T., *Art for Life*, The McGraw Hill Companies, 2007.

[15] Deborah Chen · June E. Dowing, *Tactile Strategies for Children Who Have Visual Impairment and Multiple Disabilities: Promoting Communication and Learning Skills*, AFB Press, 2006.

[16] Haupt, C., “Creative expression through art”, *Education of the visually handicapped*, 1(2), 1969.

[17] Lisenco, Y., *Art not by eye*, American Foundation for the Blind, 1971.

[18] Lowenfeld. B., *Our blind children*. Springfield. Charles Chomas, 1971.

[19] <https://www.amazon.co.jp> (2017.2.12. 검색)

Endnote

1) 한국문화예술교육원, 『예술교육에서의 수월성 교육 확대 방안 연구』, 교육부, pp.3-4, 2012.

2) Anderson, T., *Art for Life*, The McGraw Hill Companies, 2007.

3) 박순희, 『특수학교(초등) 1급 정교사과정: 시각장애 학습자를 위한 교수-학습방법』, 국립특수교육원, p.14, 2008.

4) 현은령, “시각장애아동의 리터러시 능력 함양을 위한 미술교과 디지털교과서 개발”, 디지털디자인학연구, 12(3), p.312, 2012.

5) 이인 외, 『시각·청각·지체장애학생 교수·학습 자료 개발 기초 연구』, 국립특수교육원, p.21, 2013.

6) Haupt, C., “Creative Expression through Art”, *Education of the Visually Handicapped*, 1(2), pp.41-43, 1969.

7) Lisenco, Y., *Art not by Eye*, American Foundation for the Blind, 1971.

8) Lowenfeld. B., *Our Blind Children*. Springfield. Charles Chomas, 1971.

9) 이영찬 외, “3D 도면 제작 프로그램 및 3D 프린터를 활용한 발명교육 프로그램이 초등학생의 창의성에 미치는 효과”, 실과교육연구, 21(3), pp.39-54, 2015.

10) 인터뷰조사 일시: 2017.2.24.~28 / 인터뷰 대상: 맹학교 미술담당 특수교사 5인

11) <https://www.amazon.co.jp> (2017.2.12. 검색)

12) 김정현, “시각장애학생의 직업가치 및 진로장벽에 대한 인식이 진로의사결정 자기효능감에 미치는 영향”, 발달장애연구, 15(4), pp.45-67, 2012.

13) 김영린, 『인천 코끼리, 미술교과 영역별 수업목표 및 시각장애학생의 지도방법』, 2009 인천세계도시축전 조직위원회, 2009.

14) 로웬펠드. 『인간을 위한 미술교육』, 미진사, pp.170-174, 2002.

15) 엄종진, “한국어 비모어 화자의 담화표지 사용양상연구”, 숭실대학교 대학원 석사학위논문, p.20, 2016.

16) 한명희, “웹 기반 영미문화의 교수·학습모형 연구, 중앙대학교 대학원 석사학위논문”, p.18, 2004에서 재인용.

17) 현은령, 『어린이 미술교육 아트앤디자인』, 도서출판 일컴, pp.14-18, 2012.

18) Lowenfeld. B., 전게서.

19) 이인 외. 전게서, pp.60-61.

20) 상계서, p.62.

21) Deborah Chen · June E. Dowing, *Tactile Strategies for Children Who Have Visual Impairment and Multiple Disabilities: Promoting Communication and Learning Skills*, AFB Press, p.271, 2006.

22) 박순희. 『시각장애아동의 이해와 교육』, 학지사, p.325, 2014.

23) 설문조사 일시: 2018.1.15 / 조사 대상: 2017학년도 자격연수 제 2기-특수학교(초등) 1급 정교사 과정 연수