

3D 프린팅 미술 감상교구가 시각장애아의 담화능력 촉진에 미치는 영향

현은령

한양대학교 사범대학 응용미술교육과 & 일반대학원 러닝사이언스학과 인지정보디자인전공 부교수

The Influence of 3D Printing Art-Appreciation Educational Material upon Promoting Discourse Competence in Visually Impaired Children

Hyun, Eun Ryung

Associate Professor, Dept. of Applied Art Education, College of Education & Dept. of Learning Science, Major of Cognitive Information Design, Graduate School, Hanyang University

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

투고일자:20200724, 심사일자:20200731, 게재 확정일자:20200903

Journal of the Korean Society of Design Culture
한국디자인문화학회

www.kci.go.kr

목차**Abstract****국문초록****I. 서론****I.1. 연구의 배경 및 목적****I.2. 연구방법 및 내용****II. 이론적 배경****II.1. 시각장애아의 미술 감상교육관련 국내외 동향****II.2. 시각장애아의 담화능력****III. 시각장애아의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅 미술 감상교구 적용 내용 및 결과****III.1. 적용 교구 및 내용****III.2. 적용 결과 및 해석****IV. 결론 및 제언****Reference****Endnote****Abstract**

This study is addressing the contents on the verification of effectiveness in art-appreciation educational material using 3D printing technology for visually impaired children that a researcher developed in a previous research. 'Monna Lisa' and 'Guernica,' which are famous paintings preferred by visually impaired children, were calculated with the line-centered and surface-centered 3D printing educational material in consideration of visual characteristics in children with total blindness and with low vision based on the class observation and interview in the field of the school for the visually impaired. The lesson application for inspecting effectiveness was carried out over 6 instructional units targeting 3 students in the 2nd grade of high school as A school for the blind of Incheon in October of 2019. The effectiveness of the developed educational material was verified through observing the art-appreciation instructional process, analyzing the output, and interviewing with teachers and students. As a result, the art-appreciation educational material through 3D printing led to the positive Mimesis (imitation) activity with escaping from the passive activity like scribbling the expression of emotion by simple material such as crayon in the meantime. In this process, the effect of improving discourse competence

was shown that verbally expresses a curiosity about a production artist, a question about a notable painting preferred by peer non-disabled students, and an interest in art history and other culture. Resultingly, the 3D printing art-appreciation educational material, which was proposed in this study, links a question about human experience or social issue with the imagination of visually impaired children. In this aspect, it is expected to be likely able to be used as a strategic medium of promoting powerful discourse competence with the combination of technology, design and education.

국문초록

본 연구는 선행연구에서 연구자가 개발한 시각장애아를 위한 3D프린팅 기술 활용 미술 감상교구의 효과성에 대한 내용을 다루고 있다. 시각장애학교 현장의 수업관찰 및 인터뷰 등을 기반으로 시각장애아들이 선호하는 명화인 '모나리자'와 '게르니카'를 전맹과 저시력 학생의 시각적 특성을 고려하여 선 중심과 면 중심의 3D프린팅 교구로 산출하였다. 효과성 검증을 위한 수업적용은 2019년 10월, 인천시 A맹학교 고등학교 2학년 학생 6인을 대상으로 6차시에 걸쳐 실행하였다. 미술 감상 수업과정 관찰, 결과물 분석, 교사 및 학생 인터뷰를 통해 개발 교구의 효과성을 검증한 결과, 3D프린팅을 통한 미술 감상교구는 그동안 크레파스 등 단순재료에 의한 감정표현의 끼적임과 같은 소극적 활동에서 벗어나 적극적인 미메시스(모작)활동을 가능하게 해주었다. 또한 이 과정에서 제작 화가에 대한 호기심, 또래 비장애 학생들이 선호하는 명화에 대한 궁금증, 미술사와 타문화에 대한 관심 등을 대화로 표현하는 담화능력의 신장효과를 보여주었다. 결과적으로 본 연구에서 제안된 3D프린팅 미술 감상 교구는 인간 경험이나 사회적 이슈에 대한 질문 등을 시각장애아의 상상과 연결해준다는 측면에서, 기술과 디자인 그리고 교육이 결합된 강력한 담화능력 촉진 전략 매개체로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

Key Words

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

I. 서론

I.1. 연구의 배경 및 목적

2018년 교육부는 균등하고 공정한 교육을 보장하기 위해 '제5차 특수교육 발전 5개년(18~22)'계획을 발표하였다.¹⁾ 2022년까지 22개 이상의 특수학교 신설, 장애인에 위한 평생교육 지원체제 구축 등 우리나라 특수교육 내실화를 위한 광범위한 대책을 주요 내용으로 한다. 시각장애아들의 입장에서 볼 때 이러한 분위기는 다소 늦은 감은 있지만 그동안 특수교육관련전공 대학진학(52.8%)과 안마업(32.8%)에 국한되고 있었다는 점을 극복할 수 있는 계기가 될 수 있을 것으로 기대된다.²⁾ 앞으로 전개될 4차 산업혁명시대에는 로봇과 인공지능 같은 기술의 발전이 인간의 삶을 긍정적 혹은 부정적으로 변화 시킬 것인지에 대한 논의도 활발히 진행 중이다.³⁾ 신체적 장애 및 한계를 극복할 수 있는 여러 가지 혁신기술이 보급되어 장애인들의 다양한 사회진출이 예상된다. 따라서 그동안 관심이 상대적으로 낮았던 특수교육대상자들에 대한 창의성 함양교육과 진로탐색 기회의 제공은 시기적으로도 매우 필요한 사안이다.

하지만 이러한 특수교육 환경의 변화에도 불구하고 특수교육 현장에서는 많은 어려움을 호소하고 있다. 창의성을 강조하는 대표적인 교과인 미술교육에서 살펴보면 시각장애아의 경우 대안교육과정의 지원책으로 국정교과서가 아닌 교수-학습 자료로 제공되고 있다. 이는 일선 맹학교 현장에서는 특수교사의 역량에 따라 재구성된 미술교육이 이루어져야 한다는 것을 의미한다. 따라서 특수교사의 역량과 열의에 따라 학습자의 교육수준이 좌우되는 것을 예방하기 위해서는 시각장애아의 장애수준에 따라 내용을 선택하여 활용할 수 있도록 다양한 형태의 교수-학습 교구를 개발하여 지원하는 것이 매우 중요하다. 특히 인지적 장애가 없는 시각적 장애만을 가지고 있는 학생의 경우 국가 또는 학교 수준에서 제시하는 교육과정을 학습하는 데 크게 어려움이 없고, 오히려 청각이나 촉각 등이 더 뛰어난 경우가 많다. 따라서 신체 감각이나 기능을 필요로 하는 학습에 보다 더 적극적으로 참여하기도 한다. 따라서 이러한 신체적 약점을 극복하고 강점을 강화하는 다양한 교수-학습 매체 및 교구 지원이 필요한 상황이다.⁴⁾

본 연구에서는 선행연구를 통해 개발된 시각장애 학습자의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅 미술 감상교구 및 교재에 대한 현장적용을 통해 그 효과성을 살펴보는 것을 주요 내용을 하고 있다. 이는 디자인,

기술, 예술의 융합으로 통해 시각장애아가 새로운 형태를 탐색하는 방법의 변화를 가져올 수 있게 하여 세상을 이해하고 바라보는 시각의 확대를 주기 위함이다. 디자인은 우리가 살고 있는 사회에 대해 논할 때 그 가치가 더해진다.⁵⁾

I.2. 연구방법 및 내용

본 연구에서는 시각장애 학습자의 담화능력 촉진을 위해 개발된 3D프린팅 미술 감상교구 및 교재에 효과성을 살펴보기 위해 문헌연구, 현장관찰, 관계자 설문, 시각장애아 인터뷰, 3d프린터 전문가 자문, 수업적용, 적용 결과물 분석, 관계자 인터뷰 등의 다단계에 걸친 연구 방법을 거쳤다.

먼저, 문헌연구는 현행 시각장애아를 위한 미술과 교수·학습 자료를 분석하여 국내외 시각장애아를 위한 미술 감상교육의 사례 및 선행 연구를 살펴보았다. 그리고 현장관찰은 인천에 소재한 A맹학교에서 실시되었다. 2012년에 학년이었던 학생들이 2017년 고등학생이 될 때까지의 미술 수업의 형태 및 결과물 등을 참고하여 시각장애아의 미술 감상교육 수준 및 특징, 개선점등을 보완하는 기초자료로 활용하였다. 이 과정에서 시각장애아들이 선호하는 명화 및 작가를 조사하여 개발 대상의 작품선정에 활용하였다.

3D프린팅 명화 감상교구는 3D프린터 전문가 2인(박사급 연구원 및 산업디자인과 교수)에 의해 재료 및 산출방법 협의를 통해 개발되었다. 그 결과, 레오나르도 다빈치의 '모나리자'가 최종 선정되어 2018년 4월 인천 A맹학교 고등학교 2학년 6인에게 총 6차시에 걸쳐 미술 감상교육이 이루어졌다.

마지막으로 3D프린팅 미술 감상교구 및 교재에 대한 효과성은 시각장애아의 수업참여 태도, 산출작품 결과 분석, 시각장애학생 및 참여 특수교사 등의 인터뷰 등을 통해 효과성 분석이 이루어졌다.

II. 이론적 배경

II.1. 시각장애아의 미술 감상교육관련 국내외 동향

시각장애는 장애인복지법에 의한 '법적 정의'와 시야와 시력에 의해 결정되는 '의학적 정의'로 분류할 수 있다.⁶⁾ 의학적 정의의 주요 기준이 되는 시력은 실명(Blind)과 저시력(Low-vision)으로 구분할 수 있는데,⁷⁾ 저시력은 일상생활은 가능하나 단계 높은 학습활동에는 지장이 있는 상태이며 전맹(Total-blindness)은 실명과 같은 의미로 생활과 교육활동에 큰 어려움을

겪는 수준이다.⁸⁾

우리나라 시각장애아는 일반적으로 맹학교에 진학하거나 일반학교의 특수학급에 진학하는 경우로 나뉜다. 하지만 의학기술의 발달로 시각장애 판정을 받는 학생이 늘어나고 있는 상황이지만 아직까지 장애인에 대한 사회적 편견으로 인해 특수학교 설립이 어렵고, 자녀의 장애노출을 꺼리는 학부모들이 많아 일반 학급에 적을 두고 적절한 교육을 지원받지 못하는 시각장애아가 상당수에 이르는 것으로 파악되고 있다. 특히 성인이 되어서도 자기 주도적 삶을 사는 데 필요한 여러 가지 능력을 습득하는 데 도움이 되는 미술과 같은 예술교과는 특수교사 양성과정에서 필수 이수과목이 아니어서 특수교사들은 미술교육에 대한 막연한 두려움을 가지거나 통합 교육과정에서 미술을 배제하는 경향이 많은 것으로 나타났다.⁹⁾

이러한 분위기는 우리나라 시각장애아의 미술 감상 교육관련 선행연구 동향에서도 살펴볼 수 있다. 2020년 3월 기준, 한국교육학술정보원에서 운영하는 RISS 웹 사이트를 통해 한국어 ‘시각장애’, ‘예술교육’, ‘미술교육’, ‘감상’, 영어의 ‘Visual Impairment’, ‘Blind Students’, ‘Art(s)’, ‘Appreciation’ 총 8가지 키워드를 사용하여 기본 키워드에 키워드를 하나씩 추가하면서 검색결과를 해보면, ‘시각장애’ 검색결과는 4266건이었으나 ‘예술교육’ 혹은 ‘미술교육’이라는 키워드를 덧붙여 검색하였을 경우는 35건, 56건으로 검색 결과가 현격히 줄어든 것을 알 수 있다. ‘시각장애’, ‘예술교육’, ‘미술교육’, ‘감상’ 4개의 키워드 모두 검색하였을 때는 3건에 불과하다. 국외 학술 논문의 경우 ‘visual impairment’로 검색하였을 때 총 4434건으로 가장 많은 검색 결과를 나타내었다. ‘blind students’로 검색하였을 때는 약 8분의 1인 515건으로 줄어들었으며, 위의 항목에 ‘art(s)’를 추가하여 2개의 키워드로 검색했을 때는 각 8건, 5건, ‘appreciation’을 추가하여 검색한 결과는 0건이 조사되었다. 이와 같은 결과를 미루어볼 때, 시각장애 관련 연구는 다수 이루어지고 있으나 ‘시각장애’와 ‘예술교육’, ‘미술교육’과 관련된 경험에 대한 국내의 연구는 부족한 상황이다.¹⁰⁾

II.2. 시각장애 학습자의 담화능력

‘담화(談話, Discourse Competence)’ 능력이란 담화 과정에서 사용된 문장들을 연결하고 조합해내는 능력이다.¹¹⁾ 이러한 담화능력은 의사소통과정에서 매우 중요하다. 따라서 담화능력의 향상은 사회가 요구하는 잠재적인 약속과 규칙들을 이해하고 활용하는 데 큰 도움을 주므로 그 향상의 노력은 매우 중요하다.

Canale(1983)은 담화능력의 향상을 위해서는 사회적, 문화적, 사회구성원의 다양한 배경에 대한 이해가 중요하다고 하였다.¹²⁾ 특히 시각장애아들은 청각과 촉각에만 의존하므로 공간에 대한 이해와 경험이 부족하여 성장할수록 사고 확장을 위한 담화능력이 저하될 수 있다. 맹학교의 특수교사들은 시각장애아에게 생활과 밀접한 활동이나 안전과 같이 중요한 정보를 학생들이 이해하기 쉽게 안내하기 힘든 점을 교육의 주요 어려움으로 제기하고 있다. 이러한 점은 단순히 시각장애아의 학습에서뿐만 아니라 졸업 후 삶과도 연결된 문제이기 때문에 이를 보완할 수 있는 학습자료가 필요하다고 보고 있다.

로웬펠드는 고등학생 시기는 ‘결정기 혹은 사춘기(思春基, The Period Decision)’에 해당된다고 하며, 이 시기는 자신에 대한 자각이 두드러져 자기 비판의식이 두드러지는 시기라고 보았다. 또한 이 시기는 외부세계를 인식하기 시작하면서 많은 친구를 가지길 원하는 등 대인과의 관계를 중시한다고 하였다. 따라서 이러한 시기에 미술 감상과 같은 자신의 생각을 정리하고 타인과의 소통을 촉진하는 교육활동은 매우 필요하다. 일반적으로 미술 감상은 작품의 형식과 내용을 관찰하며 수용하는 행위를 중심으로 이루어진다.¹³⁾ 또한 글로벌 시대에 발맞추어 다양한 문화를 체험하고 지각하는 과정이 되기도 한다. 이러한 미술 감상은 학습자에게 타문화 경험을 통하여 다양한 사고와 이해를 함양시킬 수 있도록 도와준다.¹⁴⁾ 즉, 미술 감상은 작품을 수용하는 과정뿐만 아니라 사회, 문화를 이해할 수 있는 하나의 수단이 될 수 있도록 한다. 나아가 학습자 스스로 자신의 의견을 정리하고 표현하는 담화 능력의 방법적 도구로 사용될 수 있다. 따라서 대인관계에서 큰 역할을 담당하는 담화능력이 강화된 미술 감상활동의 경우 다양한 세계에 대한 기초적인 이해를 도울 수 있는 출발점이 될 수 있다.¹⁵⁾

일반적으로 장애아동들은 유아기 및 초등 저학년 시절에는 자신의 신체적 장애를 크게 인식을 못하다 사춘기에 접어들면서 상대적인 상실감과 많은 우울감에 시달리고 있는 것으로 보고되고 있다.¹⁶⁾ 로웬펠드(1970)는 아동의 상황과 본성, 신체·정서적 발달단계에 맞는 재료, 동기, 주제를 활용하여 아동 스스로 자기표현과 창의성을 발달시키도록 노력할 수 있게끔 도와주는 것이 미술교육의 참방향이라 하였다. 아울러 체계적이고 효과적인 미술교육이 자리 잡기 위해서는 많은 사상적 배경이론 탐구와 연구 작업이 필요하다고 보았다.¹⁷⁾

이러한 관점에서 본 연구에서 활용되는 3D프린팅 미술 감상교구는 그동안 시각이상으로 인해 사물에

대한 인지경험이 부족했던 시각장애아들에게 적극적 담화의 동기를 자극할 수 있을 것으로 기대된다.

III. 시각장애아의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅 미술 감상교구 적용 내용 및 결과

III.1. 적용 교구 및 내용

시각장애아의 담화능력 촉진을 위해 개발된 3D프린팅 미술 감상교구는 다음과 같은 과정을 거쳐 개발되었다. 우선, 3D프린터 기술의 발전수준을 기술적 재현과 산출 재료 중심으로 살펴보았다. 현재 3D프린터는 다양한 산업 및 교육 문화 분야에서 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 1) 참조.

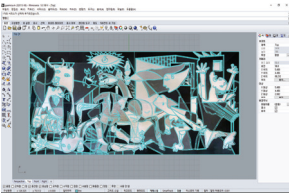
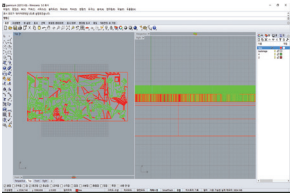
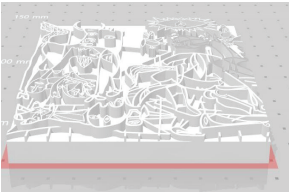

로웬필드(1971)는 학습자들이 학습활동에 참여하는 형태를 ‘구체적 경험(Concrete Experiences), 통합적

경험(Unifying Experiences), 경험중심 경험(Learning Experiences)’으로 정리하고 있다.¹⁹⁾ 구체적 경험이 효과적으로 이루어지기 위해서는 가능한 한 실물교구를 마련하여 학습자가 직접 손으로 조작하여 모양, 질감, 굴곡 등의 정보를 습득할 수 있게 한다. 통합적 경험은 학습자가 여러 가지 상황을 통합하고 조직하여 하나의 의미 있고 종합된 경험을 하도록 돕는 것이다. 또한 실제적 경험은 학생들에게 스스로 어떻게 해야 하는지 직접 배울 수 있는 기회를 제공하는 것이다.²⁰⁾ 따라서 본 연구에서 개발된 3D프린팅 미술 감상교구는 시각장애아들이 실제 만지고 느끼는 구체적 경험, 명화 제작의 시대적 배경과 명화 속 인물들의 이야기를 종합하여 스토리텔링 할 수 있는 통합적 경험, 제공 명화에 대한 호기심을 직접 질문으로 옮기며 자율적으로 학습에 참여하는 실제적 경험을 행할 수 있도록 도움을 줄 수 있다. 무엇보다 개발된 산출물은 현재 우리나라 맹학교 학급구성원의 시각적 이상 수준을 고려하여 전맹과 약시용으로 제작하였다. 일반적으로 전맹 학생들은 청각, 촉각, 점역자료가 요

Table 1. 시각장애아의 미술감상 교구제작을 위한 3D 프린터 재료 및 산출방법 탐색 결과¹⁸⁾

형태	예상 장점	예상 단점	총평
레이어분리형	<ul style="list-style-type: none"> 공간감 및 원근감 이해 용이 스토리 변경 가능 주제 및 부제, 배경 제작 설명 용이 	<ul style="list-style-type: none"> 파손 용이 후처리 필수 레이어가 많을 경우 구분 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> 두께조정을 통해 내구성 문제 해결 추가 작업 자동화 필요(현재 기술로는 한계)
퍼즐형	<ul style="list-style-type: none"> 스토리 연결 및 변경 작업용이 요소별 특징 설명 용이 	<ul style="list-style-type: none"> 파손 및 분실 위험성 1차원적 감상에 그칠 위험성 	<ul style="list-style-type: none"> 교사의 역량에 따라 효과의 편차가 큼
젤리솔리드 몰드형	<ul style="list-style-type: none"> 대량생산에 적합 단일 레이어에 적합(분리 불가능) 	<ul style="list-style-type: none"> 즉각적 수정이 불가 다양한 스토리텔링 활용 수업 적용의 한계 	<ul style="list-style-type: none"> 3D프린터의 단점을 해결하기 위해 제안 하였으나 오히려 더 많은 단점발생

Table 2. 시험 제시안: 전맹 학생용 - 선 강조 형태의 3D프린팅 미술 감상교구

작업과정	제작 이미지	
	게르니카(Guernica), 1937, Picasso작	
원본 이미지 라이노에서 이미지 따라 라인 생성 ▼ 공간감 고려 / 구역 설정 레벨 조절 ▼ Extrude 기능으로 입체화 ▼ stl 파일로 export scale 조절 및 기타 설정 후 3d 프린팅		
		



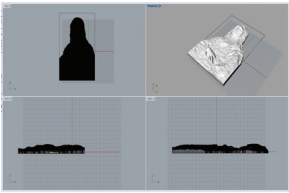

구된다. 따라서 본 연구에서는 전맹 학생을 위해서는 명화의 선을 강조한 라인 중심으로 약시 학생에게는 면을 강조한 부조 중심의 명화 감상교구로 출력하는 과정을 거쳤다.(Table 2, 3) 참조.

그동안 맹학교의 미술시간에 활용되는 명화는 명화를 점역자료나 촉각자료로 변환하는 데 어려움이 있어 일반 평면이미지로 제공되는 추세였다. 변형된 자료로 제공될 경우도 지나치게 간략화 되거나 평면화된 상태로 제공되기 때문에 촉각에 의지하는 시각장애아들이 명화를 감상하는 데 어려움이 있었다. 따라

서 본 연구에서 제공된 전맹과 약시라는 시각장애의 특성에 맞는 명화감상교구는 맹학교 현장에서 기존의 명화 감상 교구보다 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

일반적으로 예술교육은 인간경험이나 현사회의 이슈에 대한 질문들을 시각장애아동의 상상과 연결하는 측면에서 매우 중요한 교육활동이라 보고 있다. 특히, 시각장애아를 위한 미술교육에서 특수교사는 시각예술에 대한 의미 있는 경험제공과 함께 이에 대한 미적지식과 기술을 제공하는 교수전략을 활용할 때 교

Table 3 시험 제시안: 약시 학생용 - 명 강조 형태의 3D프린팅 미술 감상교구

단계	제작 이미지	
	모나리자(Mona Lisa), 1503년 경, Leonardo da Vinci작	
원본 이미지 포토샵에서 리터칭 ▼ 공간감 고려 명암 조절 ▼ 라이노 4.0에서 heightfield 기능으로 입체화 ▼ 3ds max 2014에서 세부적인 면 수정 ▼ stl 파일로 export scale 조절 및 기타 설정 후 3d 프린팅		
		

육적 효과를 기대할 수 있다. 하지만 우리나라 시각장애아 교육에서 예술교육에 대한 정보와 전략은 매우 부족하다고 지적되고 있다.²¹⁾ 이는 우리나라 특수교사 대부분이 교사양성과정에서 미술교육에 대한 전문적인 교육을 충분하게 이수하지 못한 점에도 그 원인을 찾을 수 있다. 본 연구자가 2018년 특수학교(초등) 1급 정교사 과정에 참여한 108명의 교사를 대상으로 한 설문조사에서 상당수의 특수교사들은 미술활동에 대한 부담감을 가지고 있었다.²²⁾ 특수교사들은 본 연구에서 개발된 시각장애아를 위한 3D프린팅 명화감상교구에 대한 기대감을 보이면서도 이를 활용한 미술 감상 수업에 대해서는 부담스럽다고 대답하였다.

Deborah Chen와 June E. Dowing(2015)는 시각장애아의 문해(Literacy)을 능력을 촉진하기 위해서는 촉각자료를 단순히 만지는 것에서 마무리하지 말고, 감상 자료에 관련된 정보 전달, 현재 혹은 다가올 사건(Events)과 연결시킬 수 있는 이야기를 나누도록 도와주어야 한다고 하였다. 또한 시각장애아 단독 활동보다는 친구들과 함께 촉각자료를 탐색하고 그에 대해 담화 할 수 있도록 독려 할 때 더욱더 효과적인 교육적 효과를 기대할 수 있다고 하였다.²³⁾ 따라서 본 연구에서는 3D프린팅 명화 감상교구 제공과 함께 감상 작품에 대한 정보, 작가 생애, 수업 활동과 관련된 발문 및 평가에 대한 예시 등 이 수록된 교수-학습 자료 제공이 필요하다고 판단되었다. 이러한 배경에 의해 본 연구에서는 개발된 시각장애아를 위한 3D프린팅 미술 감상교구에 적용될 수 있는 교수·학습 촉진 자료를 전자출판 형태로 제작하였다.

III.2. 적용 결과 및 해석

개발 교구에 대한 맹학교 미술 감상수업의 적용은 2018년 4월 한달 간 총 6차시(2차시 모듈형, 총 3회)에 걸쳐 인천 A맹학교 2학년 미술시간에 적용되었다.

우리나라 맹학교 학급이 전맹과 약시 학생으로 구성되어 있음을 고려하여 그 시각 특성에 맞는 명화감상 교구를 3D프린터를 이용하여 산출하여 제공한 결과, 시각장애아들은 그동안 크레파스 등 단순 재료에 의한 감정 표현의 끼적임 등의 단순 활동에서 벗어나 생소한 자료를 처음 접해보는 것이라 수업 초기 매우 흥미 있게 탐색하며 관찰하는 모습을 보였다. ‘모나리자’라는 유명한 명화에 대한 기존의 상식수준에서 알고 있었던 것을 친구들과 이야기 나누며 즐겁게 관찰하는 것을 발견할 수 있었다.

이어 명화(화가)에 대한 질문, 작품 재현 미메시스(Mimesis), 미술사와 타문화에 대한 관심 등을 적극적

인 담화과정을 통해 나타내는 결과를 보였다. 또한 수업 후 시각장애아들은 또래 비장애 학생들의 선호하는 명화에 대한 궁금증을 보이며 평소 소극적인 사회적 관계에 대한 극복의지를 보이기도 하였다.

시범 수업의 주제가 되는 레오나르도 다빈치의 ‘모나리자’와 관련된 기존 수업은 ‘소리로 듣는 미술관’이라는 관련 인터넷 자료를 통해 진행되고 있었다. 이는 일상적으로 소리를 통해 설명하는 감상방법으로, 특수교사는 이러한 감상방법을 이용할 때 해당 작품에 대한 내용 및 정보 전달은 용이하나 시각장애아들이 수업 중 질문이 없고 후속활동으로 연결이 어렵다고 하였다. 따라서 3D프린팅 미술 감상교구로 제공된 교구 활용 수업의 장점을, 시각장애아들의 질문이 많이 생겼고 작품에 대한 관심과 후속활동에 대한 기대하는 바가 많이 생겼다는 점을 가장 큰 변화로 꼽았다.

이러한 변화를 보여주는 학생과 교사 간 수업 대화 일부는 다음과 같다.

학생 a: (중간의 옷 주름을 만져보며) 이게 머리인가요?

선생님: 아니 그건 옷 주름을 표현한 것인데요?

학생일동: 웃음

학생 a: 아! 옷이구나, 그럼 얼굴은 위쪽에 있겠네요.

학생 b: (이마 부분을 만지며) 선생님! 이 사람은 짱구네요. 앞이마가 툭 튀어나왔네요...

일동: 웃음.

학생 c: (손가락 부분을 만지며) 왜 손가락이 네 개예요?




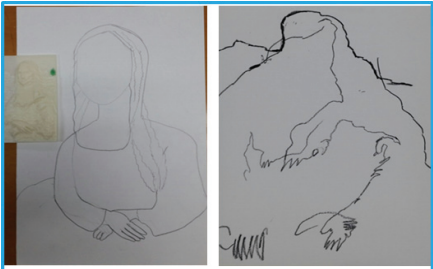
선생님: 팔을 잡고 있는 자세라서 엄지손가락이 뒤쪽에 있으니 보이지 않아서 작가가 표현하지 않았겠지요.

학생 c: 아! 그렇군요. 보이지 않으면 표현하지 않아도 돼요?

선생님: 작가가 표현하기 나름이지요. 하는 사람도 있고 안하는 사람도 있어요. 피카소는 보이지 않는 부분도 다 그려서 표현했어요. 그래서 그림이 이상하게 보이기도 하지요. (후략)

이상에서와 같이 미술시간에 수업 내용에 대한 질문이 거의 없던 시각장애아들은 본 교구를 사용한 미술 감상시간에는 직접 만져본 작품 형태와 화가들의 표현 방식에 대한 궁금증을 질문을 통한 담화과정을 통해 나타내었다. 이러한 담화과정과 더불어 작품 활동으로 나타난 결과는 다음과 같다.(Table 4) 참조.

Table 4 적용결과: 3D프린팅 미술 감상교구 적용 수업사전 사후 결과

기존 수업 활동 결과

짜증의 표현 - 크레파스를 이용한 끼적임
▼
개발교구 적용결과

① 명화탐색: 작품과 화가에 대한 이야기 나누기


<저시력 학생 결과물> <전맹 학생 결과물> ② 재현활동: 작품 미메시스(Mimesis)

3D프린팅 미술 감상교구의 탐색을 저시력과 전맹 학생으로 구분하여 비교해 보면 저시력 학생은 잔존 시력과 촉각을 이용하여 탐색과 관찰을 꼼꼼하고 구체적으로 하고자 노력하는 모습을 보였다. 특히 저시력 학생들에게 3D프린팅 명화 감상교구는 흥미를 유발하는 과정에서 학생들의 호응도를 높일 수 있었으며, 새로운 형태를 탐색하는 방법의 변화를 가져올 수 있었다.

반면, 전맹 학생은 촉각만으로 탐색을 하다 보니 탐

색과정의 시간이 저시력 학생보다 많이 걸리고 형태를 파악하는 것에 어려움을 느끼고 있었다. 하지만 입체적인 자료를 제시함과 동시에 언어적 설명으로 자료를 탐색하는 방법을 매우 재미있어 하였다. 이는 그동안 입체 복사, 약간의 돌출된 자료(글루건으로 표현해준 것 등)를 활용하는 것이 대부분이었는데 이렇게 완전하게 입체로 제작된 자료를 제시함으로써 학생들의 이해와 참여를 높일 수 있었기 때문으로 생각된다. 종합해보면, 3D프린팅 미술 감상교구를 통한 시각장애아의 미술 감상 수업은 저시력 학생이나 전맹 학생 모두에게 수업 과정에서 제시된 자료를 활용하여 탐색하고 표현하는 과정을 매우 흥미롭게 참여할 수 있게 하였을 뿐만 아니라, 수업에 대해 질문하거나 자신의 생각이나 상상을 말로서 표현하는 담화 빈도가 다른 수업자료를 활용할 때보다 매우 높음을 알 수 있었다.

IV. 결론 및 제언

세상을 이해하는 가장 강력한 도구는 시각적 인지이며, 이러한 시각적 인식은 우리가 살고 있는 삶속에서 체험하면서 구체화된다. 하지만 시각장애로 인해 시각적 인지가 어렵거나 불가능한 아동의 경우 이러한 인지능력 향상의 기회를 가지기 어려운 상황이다. 따라서 이를 극복할 수 있는 강력한 교육교구의 개발과 제공이 시급하다. 미술 감상은 예술고유의 감성과 공감, 자유로운 사고 특성을 토대로 개인의 다양성과 흥미, 인지수준을 존중하여 복합적으로 반응하는 활동이다. 그러한 점에서 학습자의 특성과 장애를 고려하여 이루어지는 미술 감상수업은 시각장애아들에게 저마다의 성취의 기쁨을 이룰 수 있도록 도울 수 있을 것이다. 바로 이점이 시각장애아에 대한 미술 감상교육이 필요하며, 이를 구체화시키기 위한 교육 교구 및 콘텐츠가 필요하다는 당위성이 된다.

본 연구에서 개발되는 3D프린터를 활용한 미술감상교구는 유명 명화를 주제로 제작되어 시각장애 학생들의 작품, 작가, 표현기법이나 작품 제작 시기의 배경에 대한 궁금증을 가지고 질문 할 수 있도록 하는데 초점을 두었다. 맹학교의 특수교사들은 시각장애아들은 촉지감에만 의존하여 작품을 감상하므로 공간에 대한 이해와 경험이 부족하여 사고 확장을 위한 담화능력이 청소년으로 성장할수록 저하된다고 우려하고 있다. 이는 단순히 학습 성취도면에서의 문제만이 아니라 졸업 후 일상생활과 밀접한 활동이나 안전과 같이 중요한 정보인지 능력과 연결되기 때문에 많은 위험성을 내포하고 있음을 의미한다. 따라서 본 연구에

서 개발한 3D프린팅 미술 감상 교구를 활용한 수업은 시각장애아들이 경험해보지 못한 형태에 대한 질문을 통해 사고의 구성 및 표현을 강화하는 담화능력을 강화하는 데 효과적인 것으로 기대된다. 다만, 본 연구는 적용 측면에서 특수학교 한 학급을 대상으로 적용하여 연구 결과에 대한 보편적인 객관성 확보가 다소 결여 될 수 있다는 아쉬움이 있다. 따라서 보다 더 확장된 적용효과를 기대 할 수 있도록 후속연구를 진행하고자 한다.

최근 과학기술 및 안전 보건 환경이 급변함에 따라 미래세계에 대한 불확실성이 고조되고 있다. 이에 따라 미래 교육 환경에 대한 불안감과 기대가 공존하고 있는 상황이다. 이렇듯 예측하기 어려운 미래이지만 한 가지 분명한 것은 4차 산업혁명이 몰고 올 변화에 대처하기 위해서 많은 기술과 디자인이 동원될 것이란 사실이다. 따라서 본 연구와 같이 기술 공학, 교육, 디자인의 융합을 통해 다양한 대상의 사회적 권리와 기회를 확보하고, 나아가 사회구성원의 다양한 목소리를 반영한 제품과 서비스가 활발히 연구되고 개발 될 필요성이 있다. 디자인은 우리가 살고 있는 사회를 반영할 때 그 활용성과 가치가 더해진다. 본 연구가 이러한 시대적 요구에 부응하는 출발점이 되기를 기대한다.

Reference

- [1] 김정현, “시각장애학생의 직업가치 및 진로장벽에 대한 인식이 진로의사결정 자기효능감에 미치는 영향”, 발달장애 연구, 15(4), 2012.
- [2] 교육부, 장애유형별 거점지원센터를 통해 본 통합교육, 행복한 교육, 426, 2018.
- [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] 신소희·김효정, “미술감상수업이 다문화 수용성에 미치는 영향”, 상품학 연구, 37(5), 2019.
- [7] 송한나, “시각장애 아동 청소년의 정보요구 및 정보행태에 관한 연구: 시각장애 특수학교 재학생을 대상으로”, 연세대학교 석사학위논문, 전체, 2017.
- [8] 이인 외, 『시각·청각·지체장애학생 교수·학습 자료 개발 기초 연구』, 국립특수교육원, 2013.
- [9] 이영찬 외, “3D 도면 제작 프로그램 및 3D 프린터를 활용한 발명교육 프로그램이 초등학교생의 창의성에 미치는 효과”, 실과교육연구, 21(3), 2015.
- [10] 이주연·류지영·고황경, “학교미술교육 강화를 위한 미술 교과서 내용 개선 제안: 동시대 미술, 지역사회 연계

미술(공공미술), 미술 감상·미술관교육의 3가지 핵심 주제를 중심으로”, 조형교육, 73, 2020.

- [11] 임은미 외, 『미래사회 진로교육과 상담』, 사회평론아카데미, 2020.
- [12] 오선경, “시각장애인의 공공도서관 비이용 요인에 관한 연구”, 연세대학교 박사학위논문, 2010.
- [13] 염종진, “한국어 비모어 화자의 담화표지 사용양상연구”, 숭실대학교 대학원 석사학위논문, 2016.
- [14] 한명희, “웹 기반 영미문화의 교수·학습모형 연구”, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, 2004.
- [15] 현은령, “시각장애아동의 리더러시 능력 함양을 위한 미술교과 디지털교과서 개발”, 디지털디자인학연구, 12(3), 2012.
- [16] 현은령, 『어린이 미술교육 아트앤디자인』, 도서출판 일컴, 2012.
- [17] 현은령·임한빛·김정현, “시각장애아의 미술 감상 교육관련 국내 선행연구 동향 분석”, 한국디자인문화학회지, 26(2), 2020.
- [18] 현은령, “시각장애아의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅 미술감상교구 개발”, 한국디자인문화학회지, 24(3), 2018.
- [19] Deborah Chen, & June E. Dowing, *Tactile Strategies for Children Who Have Visual Impairment and Multiple Disabilities: Promoting Communication and Learning Skills*, AFB Press, 2006.
- [20] Lowenfeld B., *Our Blind Children*. Springfield. Charles Chomas, 1971.
- [19] <http://www.kbuwel.or.kr> (2020.03.29.)

Endnote

- 1) 교육부, “장애유형별 거점지원센터를 통해 본 통합교육”, 행복한 교육, 426, pp.32-33, 2018.
- 2) 김정현, “시각장애학생의 직업가치 및 진로 장벽에 대한 인식이 진로의사결정 자기 효능감에 미치는 영향”, 발달장애 연구, 15(4), pp.45-67, 2011.
- 3) 임은미 외, 『미래사회 진로교육과 상담』, 사회평론아카데미, p.29, 2020.
- 4) 이인 외, 『시각·청각·지체장애학생 교수·학습 자료 개발 기초 연구』, 국립특수교육원, p.21, 2013.
- 5) 나이첼 휘틀리, 김상규 (역), 『사회를 위한 디자인』, 시지락, p.202, 2004.
- 6) <http://www.kbuwel.or.kr> (2020.03.29.)
- 7) 오선경, “시각장애인의 공공도서관 비이용 요인에 관한 연구”, 연세대학교 박사학위논문, 전체, 2010.
- 8) 송한나, “시각장애 아동 청소년의 정보요구 및 정보행태에 관한 연구: 시각장애 특수학교 재학생을 대상으로”, 연세대학교 석사학위논문, 전체, 2017.
- 9) 2017.8 및 2018.1 총 2회 /대상: 전국 특수교사 1정 연수

참가자 223명(여 201명, 남 22명)

- 10) 현은령 · 임한빛 · 김정현, “시각장애아의 미술 감상 교육관련 국내 선행연구 동향 분석”, 한국디자인문화학회지, 26(2), pp.607-609, 2020.
- 11) 엄종진, “한국어 비모어 화자의 담화표지 사용양상연구”, 숭실대학교 대학원 석사학위논문, p.20, 2016.
- 12) 한명희, “웹 기반 영미문화의 교수 · 학습모형 연구”, 중앙대학교 대학원 석사학위논문”, p.18, 2004.에서 재인용.
- 13) 이주연 · 류지영 · 고험경, “학교미술교육 강화를 위한 미술 교과서 내용 개선 제안: 동시대 미술, 지역사회 연계 미술(공공미술), 미술 감상 · 미술관교육의 3가지 핵심 주제를 중심으로”, 조형교육, 73, p.251, 2020.
- 14) 신소희 · 김효정, “미술 감상수업이 다문화 수용성에 미치는 영향”, 상품학 연구, 37(5), p.235, 2019.
- 15) 로웬펠드, 『인간을 위한 미술교육』, 미진사, pp.170-174, 2002.
- 16) 현은령, “시각장애아동의 리터러시 능력 함양을 위한 미술교과 디지털교과서 개발”, 디지털디자인학연구, 12(3), p.314, 2012.
- 17) 현은령, 『어린이 미술교육 아트앤디자인』, 도서출판 일کم, pp.14-18, 2012.
- 18) 현은령, “시각장애아의 담화능력 촉진을 위한 3D프린팅 미술감상교구 개발”, 한국디자인문화학회지, 24(3), p.684, 2018.
- 19) Lowenfeld. B., 전개서.
- 20) 이인 외. 전개서, pp.60-61.
- 21) 박순희, 『시각장애아동의 이해와 교육』, 학지사, p.325, 2014.
- 22) 설문조사 일시: 2018.1.15 / 조사 대상: 2017학년도 자격연수 제 2기-특수학교(초등) 1급 정교사 과정 연수.
- 23) 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.