creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

석 사 학 위 논 문

인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램 개발 및 적용

Development and Application of Interactive Art STEAM Program for the Elementary School Students′

제주대학교 교육대학원

초등과학교육전공

이 명 수

2017년 8월

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램 개발 및 적용

Development and Application of Interactive Art STEAM Program for the Elementary School Students'

지도교수 신 애 경

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등과학교육전공

이 명 수

2017년 5월

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

이 명 수의

교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 현중길 인

심사위원 홍 승 호 인

심사위원 신 애 경 인

제주대학교 교육대학원

2017년 6월

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

목 차

국문 초록 ····· i

Ⅰ. 서론 ····· 1

1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1

2. 연구문제 ····· 3

3. 연구의 제한점 ····· 3

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 5

1. 인터랙티브 아트 ····· 5

2. 선행 연구의 고찰 ····· 6

Ⅲ. 연구 절차 및 방법 ····· 8

1. 연구 절차 ····· 8

2. 연구 대상 ····· 9

3. 검사 도구 ····· 9

4. 자료 수집 및 분석 ····· 11

Ⅳ. 연구 결과 및 논의 ····· 12

1. 인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램의 개발 ··· 12

2. STEAM 프로그램 적용 결과 ····· 18

Ⅴ. 결론 및 제언 ····· 27

1. 결론 ····· 27

2. 제언 ····· 28

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

참고 문헌 ····· 29

ABSTRACT ····· 32

부 록 ····· 34

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

표 목 차

〈표 Ⅲ-1〉 사전 설문지 구성 내용 ····· 10
〈표 Ⅲ-2〉 사후 설문지 구성 내용 ····· 11
〈표 Ⅳ-1〉 2009 개정 과학과 교육과정 관련 교육과정 내용 ····· 14
〈표 Ⅳ-2〉 2009 개정 미술과 교육과정 관련 교육과정 내용 ····· 14
〈표 Ⅳ-3〉 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램의 차시별 내용 구성 15
〈표 Ⅳ-4〉 과학 수업에 대한 학생들의 흥미도 ····· 19
〈표 Ⅳ-5〉 미술 수업에 대한 학생들의 흥미도 ····· 21
〈표 Ⅳ-6〉 과학과 미술의 융합 가능성에 대한 인식 ····· 22
〈표 Ⅳ-7〉 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 만족도 ····· 24

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

그 림 목 차

〔그림 Ⅲ-1〕 연구 절차 ····· 8
〔그림 Ⅳ-1〕 완충용액의 pH에 따른 만능지시약의 색 변화 ····· 16
〔그림 Ⅳ-2〕 인터랙티브 아트 작품 따라하기 ····· 17
〔그림 Ⅳ-3〕 인터랙티브 아트 작품 설계 및 제작하기 ····· 17

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

국 문 초 록

인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램 개발 및 적용

이 명 수

제주대학교 교육대학원 초등과학교육전공

지도교수 신 애 경

본 연구의 목적은 초등학생들이 융합인재교육(STEAM) 프로그램에 참여함으로써 과학과 미술의 흥미도를 높이고 과학과 미술의 융합가능성에 대하여 인식할 수 있는 프로그램을 개발하여 그 적용효과를 알아보는 것이었다. 연구를 위해 2009 개정 교육과정 내용 분석 후 인터랙티브 아트를 활용한 프로그램을 개발하였고 과학 '산과 염기' 단원을 학습한 제주특별자치도 S시 D초등학교 6학년 11명을 대상으로 프로그램을 적용하였다. 프로그램의 효과를 검증하기 위하여 사전과 사후에 과학 교과의 흥미도, 미술 교과의 흥미도, 과학과 미술의 융합가능성 인식 등을 검사하였으며, 좀 더 자세히 반응을 알아보고자 사후에 프로그램 소감문과 개별 면담을 실시하였다. 그 결과, 인터랙티브 아트를 활용한 STEAM 프로그램은 학생들의 STEAM 교육에 대한 인식, 과학 교과와 미술 교과의 흥미도, 과학과 미술의 융합에 대한 초등학생들의 인식에도 영향을 주었다는 것을 알 수 있었다. 따라서 인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램은 학생들의 과학과 미술의 흥미도와 과학과 미술의 융합에 대한 인식 변화에 효과가 있었다.

주요어 : 융합인재교육, 인터랙티브 아트, 과학과 미술 융합

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리나라에서는 미국의 STEM 교육에 예술(Art)을 추가하여 교육하고자 하는 정책을 펴고 있으며, 이를 STEAM 교육, 우리말로 융합인재교육이라고 정하였고(김진수, 2012) 2011년부터 활발한 연구가 이루어지고 있다. 또한 2009 개정 과학과 교육과정에서는 융합인재교육을 도입하여 순수 과학 뿐 만 아니라 기술, 공학, 예술, 수학 등 다른 교과와 관련하여 통합된 내용을 적절한 수준으로 지도하여 학생의 창의성을 계발하고 인성과 감성을 함양시키고자 하고 있다(교육부, 2014). 우리의 과학교육이 미국 등 선진국에서 추구하는 STEM 교육에서 더 나아가 예술과 인문사회 분야를 아우를 줄 아는 인재 양성을 위한 개념으로 확장하여 STEAM 교육을 계획한 것이다(임유나, 2012).

오늘날 STEM이나 STEAM이란 용어는 전세계 과학교육개혁의 핵심 키워드가 되고 있으며, 해외 과학교육의 선진 국가들은 STEM/STEAM에 대한 시대적 요구 및 교육적 필요성을 반영하여 학교 교육현장에 적극적으로 적용·실천하고 있다(임유나, 2012). 이러한 STEAM 교육에서 강조되는 융합은 여러 학문이 만나서 아우러지는 것으로 이는 다른 여러 전공과의 협업이 상당히 중요하게 강조되고 있다. 이런 융합 과정을 성취하기 위해서는 다른 분야와 소통할 수 있는 지식과 소양이 기본적으로 갖추어져야한다(최정훈, 2013).

특히, 과학기술과 예술은 상보성이 존재하며, 두 분야 간의 상호촉진 과정을 통해 창의적 융합인재가 성장하기 때문에 과학기술과 예술의 융합이 중요하다(김왕동, 2012). 그 이유로 첫째, 과학기술・예술 융합 STEAM 교육의 통섭적 접근을 실천하기 위해서는 예술이 과학기술과 주종적 관계가 아닌 상보적 관계를 취해야 한다는 것이다. 둘째, 미래에 창의적 과학기술 인재를 양성하기 위해서는 초·중등 교육과정에서부터 예술적 사고를 촉진하여야 하므로 STEAM 교육에서 예술의 역할이 중요하다(김진수, 2012). 한국의 고유한 STEAM 교육의 연구 분위기에서 예술의 역할을 중요시하고 있는 것은 사실이다. 특별히 시범학교나 교사 연구회 등 실제 현장에서 많이 다루고 있는 예술의 분야는 미술이라

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

고 할 수 있는데, 이는 미술이 과학, 기술, 공학, 수학의 결과물을 가시적으로 표현하는데 가장 적합한 과목이기 때문으로 미술이 STEAM 교육에서 중요시 되는 가장 큰 이유이다(이부연, 2014).

20세기로 접어들면서 예술 작품이나 예술 행위에 대한 본질적 접근을 관객이 작품의 제작과 감상 과정에 참여시키려는 시도가 계속 되어왔다(류지원, 2009). 오늘날 예술의 중요한 특징 중 하나는 '상호작용'에 있으며, 상호작용예술(Interactive Art)은 종래의 단방향 예술과는 달리, 수용자와 매개체가 서로 상호작용하며 서로의 원인과 결과가 되도록 고안한 예술적 체계나 장치, 설치, 환경, 미디어, 퍼포먼스, 놀이 등을 말한다(신진식, 2005). 인터랙티브 아트에서 관객은 작가의 미적 감수성이나 표현 방식을 일방적으로 전달 받는 것이 아니라 작가와의 긴밀한 상호작용을 통하여 창작 과정에 참여하고, 새로운 예술적 경험을 창조해 나가는 협력자로서 역할이 확대된다(류지원, 2009). Dannenberg와 Bates(1995)는 컴퓨터 시스템과 컴퓨터 테크놀러지의 적용이 인터랙티브 아트의 새로운 한 분야가 될 수 있음을 언급하였고, Grove(2014)는 디지털 게임과 놀이를 인터랙티브 아트와 관련지었다. 신진식(2005)은 디지털 예술 또는 컴퓨터 예술로 인터랙티브 아트를 언급하였다. 이처럼 인터랙티브 아트와 관련된 대부분의 문헌들이 미디어 기술의 발달로 인해 인터랙티브 디지털 아트에 한정된 좁은 의미의 인터랙티브 아트를 대상으로 하고 있다. 그러나 인터랙티브 아트는 설치 및 행위 예술 등의 비테크놀러지 영역까지 포괄할 수 있고, 상호 작용성을 기반으로 한 넓은 의미의 인터랙티브 아트의 개념 정리가 필요하다고 하였다(김규연, 2014). 김희영과 이왕주(2008)는 20세기 초·중반의 인터랙티브 아트의 생성에 큰 영향을 준 작품을 설명하면서 관람객이 서 있는 위치만으로 시각적 착시나 착각을 활용하여 작품의 색채가 다양하게 보이는 옵아트와 장력과 동력을 활용하여 관람객이 작품을 움직이게 할 수 있게 한 키네틱 아트 등을 소개하였다.

이처럼 인터랙티브 아트는 테크놀러지 영역이든 비테크놀러지 영역이든 모두 기존의 예술과는 달리 관람객과의 상호작용을 강조하고 있다. 양은선(2015)이 단일 교과의 과학, 미술 분절적 수업보다는 융합 수업이 초등학생들의 창의성과 과학적 태도에 긍정적인 영향을 미친다고 하였기에 인터랙티브 아트를 활용한

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

STEAM 프로그램의 경험은 학생들에게 정의적 측면에서 긍정적인 효과를 기대할 수 있다.

그러므로 이 연구에서는 과학의 내용과 자신의 생각을 타인에게 가시적으로 보여줄 수 있는 미술을 융합한 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 개발하고 초등학생들에게 적용한 후, 초등학생들의 STEAM에 대한 흥미와 인식에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 하였다. 구체적으로 STEAM에 대한 인식, 과학 수업과 미술 수업에 대한 흥미도, 과학과 미술의 융합 가능성에 대한 인식을 분석하고 이를 통해 과학과 미술 중심의 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램의 효과를 알아보고자 한다.

2. 연구 문제

이 연구는 2009 개정 교육과정의 초등학교 내용을 바탕으로 인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램을 개발하고, 프로그램 효과를 확인하기 위한 것으로 연구 문제는 다음과 같다.

가. 2009 개정 교육과정에서 초등학교 과학의 산과 염기 단원과 미술의 미술 비평과 감상 내용을 토대로 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 개발한다.

나. 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 초등학생에게 적용한 후 프로그램 적용 효과를 분석한다.

3. 연구의 제한점

이 연구의 제한점은 다음과 같다.

가. 인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램을 개발하고 적용한 연구에서 연구 대상을 특정 지역의 소규모 학급 학생을 대상으로 하였기 때문에 많은 학생들을 대상으로 하였을 때 다른 결과가 나올 수 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

나. 인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램을 적용 후 통계적인 유의미성 보다는 변화에 초점을 맞추어 해석하였다는 데에 한계가 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅱ. 이론적 배경

인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램을 개발하여 효과를 알아보기 위해 우선 인터랙티브 아트에 대한 정의와 전체적인 흐름을 알아보고, 과학과 미술(예술)교과의 STEAM 프로그램 관련 선행연구들에 대하여 살펴보고자 한다.

1. 인터랙티브 아트

인터랙티브 아트는 현대 예술 장르의 하나로 미술, 무용 등의 예술 영역에서 정의를 내리고 있다.

김우경(2007)은 인터랙티브 아트에 대하여 다음과 같이 말하고 있다.

> 일반적으로 '인터랙티브 아트'는 미디어의 발달과 함께 등장한 테크놀러지아트의 한 분야로 정의되고 있으나, 넓은 의미로는 상호소통을 추구하는 '비테크놀러지적 작품' 또한 인터랙티브 아트라고 할 수 있다. (p.4)

또한 김은정(2014)는 다음과 같이 말하였다.

> 인터랙티브 아트란, 새로운 형태의 예술 장르로써 예술가가 의도아래 관객이 직접적으로 개입하게 되면서, 작품에 있어서 관객의 참여가 없으면 작품으로서 완결될 수 없는 것으로 예술가와 작품의 변화와 움직임이 독립적이지 않고 서로 상호 작용하는 행위를 말한다. (p.8)

이러한 정의를 바탕으로 살펴보면 인터랙티브 아트는 기존의 단순히 작품을 감상하는 관람객과 작가의 감상 방식을 넘어 작품을 바탕으로 소통을 통하여 관람객을 참여하게 하는 장르라고 할 수 있다.

그리고 인터랙티브 아트의 특징에 대하여 김규연(2014)은 개방성, 유희성, 신체성, 융합성 등의 4가지 특성이 있다고 하였다. 이는 작가와 감상자의 역할 및 작품과 의미 구성에 대한 개방성, 조작의 행위와 작품에 몰입함으로 느끼는 유희성, 감상자들이 신체와 오감을 활용함으로써 오는 신체성, 장르적·다학문적인 융합성으로 설명하였으며, 이러한 특징들은 교육적으로도 의의가 있다고 하였

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

다.

또한 현대미술의 관점에서 인터랙티브 아트의 흐름을 관객의 참여 방식으로 정리한 김현진(2005)은 관객의 참여 방식은 소통의 장치에 의해 다르게 형성되고 상호 작용의 형태와 범위도 다르게 나타난다고 하였다. 그리고 관객의 참여 방식을 정리해보면 1단계는 전통적인 시각적인 '감상' 단계- 2단계는 관객의 참여가 작품에 직접적으로 이루어지는 키네틱 아트에서의 단순한 '작동' 단계- 3단계는 해프닝과 퍼포먼스에 관객을 참여시켜 예기치 못한 상황에서 관객의 '반응'을 이끌어내 단계- 4단계는 백남준의 '자석 TV'처럼 호기심을 유발하는 장치로 관객을 유인하고, 관객 스스로의 사고를 바탕으로 작품에 참여하는 '조작' 단계- 5단계는 다양한 미디어 매체를 수용하며 육체적·정신적으로 관객이 개입하도록 작품의 공간 속에 끌어들여 직접 관객이 작품에 '개입'하는 단계- 6단계는 디지털 기술을 기반으로 관객이 작품의 변화에 영향을 미치는 범위를 넘어 작품을 직접 '변형'시키고 '재구성'하는 단계로 정리하였다.

관객과의 상호작용에 중점을 두는 인터랙티브 아트에서 다양한 미디어 매체는 관객과의 좋은 소통 방법이 되고 있다. 이는 과학과 기술의 발전으로 인하여 매체의 발전이 이루어졌고, 매체가 예술영역과 융합된 모습으로 볼 수 있다. 그렇기 때문에 본 연구에서는 학생들이 과학과 예술이 융합을 인지 할 수 있도록 인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램 개발하였다.

2. 선행 연구의 고찰

지금까지 과학과 미술(예술)교과의 융합인재교육(STEAM)에 대하여 연구된 것 들은 다음과 같다.

김자림(2012)은 '생물계에서 식물의 역할-식물의 구조와 기능을 중심으로'라는 과학·미술 중심 STEAM 교육 프로그램을 학생들에게 적용한 결과, 학생들의 과학학업성취 향상에 효과적이었으며, 과학 흥미, 과학 인식, 과학 자기 효능감과 같은 정의적 특성에서 긍정적인 효과가 있다고 하였다. 그리고 다양한 영역, 다양한 주제의 STEAM 교육 프로그램 개발 및 적용을 위한 연구가 필요하며, 초등학교 교사를 대상으로 교사 교육을 통한 STEAM 교육 프로그램의 개

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

발 및 적용에 대한 추후 연구가 필요하다고 하였다.

박은성(2013)은 만5세 누리 과정을 참고하여 미술·과학이 융합된 주제 중에서 8가지 주제를 선정하여 적용한 결과 유아 미술과 과학 STEAM 교육 프로그램이 독창성을 높이고 수업 진행과정에서 스스로 수업에 관심과 흥미를 보이는 바람직한 태도가 형성되었다고 하였으며, 다양한 영역의 STEAM 교육 프로그램이 연구되어 유아들에게 제공되어야 한다고 하였다.

전연주(2013)은 '집모형 만들기'라는 조형 활동이 중심이 되는 STEAM 수업에 학생들의 만족도가 높았으며, 과학·수학적 이론 등이 융합된 미술시간이 학생들에게 거부감 없이 다가갈 수 있다는 가능성을 보여주었다고 하였다. 그리고 STEAM 교육방법과 관련한 교육프로그램의 개발에 앞서 STEAM 교육방법에 대한 학생과 교사의 이해가 필요하다고 하였다.

박미진(2014)은 미술 수업의 관찰표현을 중심으로 한 'STEAM을 통한 관찰표현 지도'는 타 교과와의 통합적 이해가 자연스러워지고, 기존의 전형적인 수업 방식에서 벗어난 다른 교과와의 자연스러운 통합은 학생들의 동기 유발과 수업의 참여도와 관심도를 높여 주었다고 하였다. 그리고 STEAM을 통하여 관찰 표현 단원뿐만 아니라 다양한 단원과 분야에서 효율적인 통합 방법에 대한 구체적인 연구가 필요하다고 하였다.

이상의 선행 연구들을 살펴보면 대부분의 과학과 미술의 STEAM 교육 프로그램에 대한 효과는 교육부가 STEAM 교육을 도입하려고 했던 문제인 학생들의 과학 기술 교과에 대한 흥미의 상승과 더불어 다양한 정의적 영역에서 긍정적인 효과를 보여주는 것을 알 수 있었다. 그리고 STEAM 교육에 대한 교사와 학생들 위해 다양한 단원에서 효율적인 프로그램에 대한 연구가 필요하다고 생각된다.

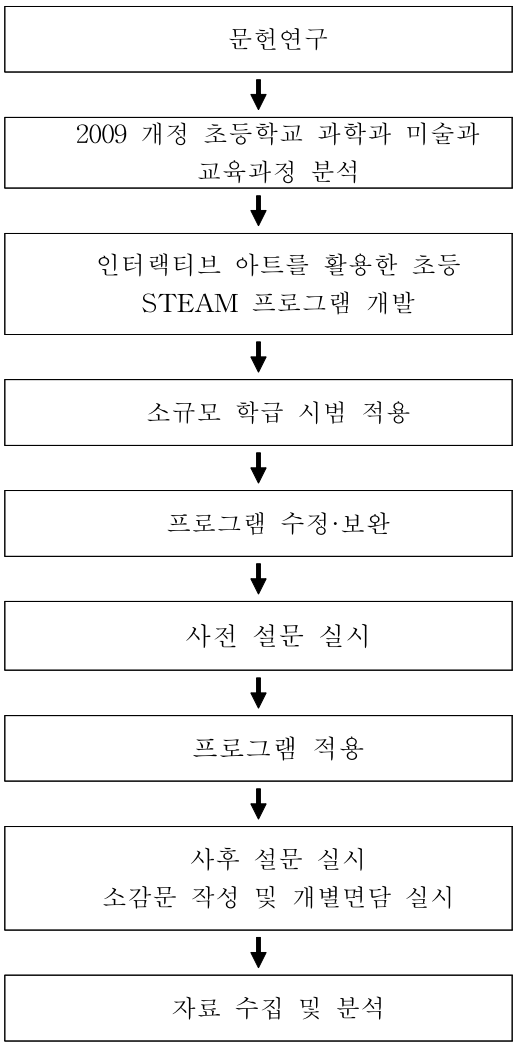
따라서 이 연구에서는 과학 교과와 미술 교과의 2009 개정 교육과정 내용을 바탕으로 인터랙티브 아트라는 예술영역을 안내 및 학생들이 직접 작품을 제작하고 전시해보며, 감상할 수 있는 활동을 할 수 있도록 프로그램을 개발하고, 개발된 프로그램의 적용 효과를 알아보고자 한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅲ. 연구 절차 및 방법

1. 연구 절차

이 연구의 절차는 [그림 Ⅲ-1]과 같다.



[그림 Ⅲ-1] 연구 절차

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

과학 중심의 STEAM 프로그램, 미술 중심의 STEAM 프로그램이 아닌 인터랙티브 아트라는 예술 장르를 주제로 과학과 미술을 융합한 초등 STEAM 프로그램을 개발하고 적용하였다. 이를 위해 기존의 연구된 STEAM 교육 프로그램을 분석하고 2009 개정 교육과정에서 관련성 있는 내용을 선별하여 현장에서 적용 가능한 형태로 프로그램을 개발하였다. 개발된 프로그램에 대한 학생들의 이해정도를 파악하기 위해 프로그램 개발 중 2회에 걸쳐 소규모 학급을 대상으로 시범 운영을 하였으며, 이를 바탕으로 전문가 및 현장 교사들의 회의와 검토를 통해 수정·보완하여 현장에서 적용 가능한 프로그램을 확정하였다. 개발된 초등 STEAM 프로그램의 효과를 알아보기 위하여 사전과 사후에 프로그램에 참여하는 학생들을 대상으로 설문지를 작성하도록 하였으며, 설문지만으로는 분석하기에 한계가 있어 사후에 활동 소감문 작성 및 개별 면담을 실시하였다.

2. 연구 대상

이 연구는 제주특별자치도 S시에 위치한 소규모 학교인 D초등학교 6학년 1개 학급 학생 11명(남학생:5명, 여학생:6명)을 연구대상으로 선정하였다. 프로그램 개발 및 적용 시 2009 개정 교육과정 시행 전이었기에 프로그램 내용을 고려하여 2007 개정 교육과정에서 이미 '산과 염기' 단원을 학습한 6학년을 대상으로 선정하여 운영하였다.

3. 검사 도구

이 연구에서 STEAM 프로그램에 대한 흥미와 인식을 알아보기 위하여 설문지를 제작하여 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 투입하기 전과 후에 학생들에게 작성하도록 하였다. 사전 설문지는 <표 Ⅲ-1>과 같이 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대해서 묻는 것이 아니라 포괄적인 STEAM 프로그램에 대한 질문으로 구성하였다. 그 이유는 STEAM 프로그램이 학교 현장에 보급 된 기간이 짧기 때문에 이에 대한 학생들의 경험이 부족할 것으로 추측되었다. 따라서 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램은

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

STEAM 프로그램의 한 분야이기 때문에 이에 대한 질문을 하는 것은 무리라고 판단되어, 포괄적으로 STEAM 프로그램에 대해 묻는 것으로 질문을 구성하였다. 사전 설문지는 'STEAM에 대한 인식', '과학 수업에 대한 흥미', '미술 수업에 대한 흥미', '과학과 미술 융합에 대한 인식'으로 4개 범주 9개 문항으로 구성되었고, 사후설문지는 '인터랙티브 아트 STEAM 프로그램의 특징', '과학 수업에 대한 흥미', '미술 수업에 대한 흥미', '과학과 미술 융합에 대한 인식', 'STEAM 프로그램의 평가' 등 5개의 범주 6개 문항으로 구성되었다<표 Ⅲ-2>. '과학 수업에 대한 흥미', '미술 수업에 대한 흥미', '과학과 미술의 융합에 대한 생각'을 묻는 문항은 사전과 사후 설문지에 모두 포함된 공통문항으로 이 문항은 1~10까지의 리커트 척도로 표시하게 하였다<부록 3, 4>.

<표 Ⅲ-1> 사전 설문지 구성 내용

범 주	문항 내용	문항 수
STEAM에 대한 인식	STEAM의 정의	1
	STEAM 프로그램 경험	3
	현 과학 수업과 STEAM 프로그램의 차이점	1
과학 수업에 대한 흥미	과학 수업에 대한 흥미	1
미술 수업에 대한 흥미	미술 수업에 대한 흥미	1
과학과 미술 융합에 대한 인식	과학과 미술의 융합에 대한 경험	1
	과학과 미술의 융합 가능성에 대한 생각	1

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

<표 Ⅲ-2> 사후 설문지 구성 내용

범 주	문항 내용	문항 수
인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 인식	인터랙티브 아트 STEAM 프로그램의 특징	1
과학 수업에 대한 흥미	과학 수업에 대한 흥미	1
미술 수업에 대한 흥미	미술 수업에 대한 흥미	1
과학과 미술 융합에 대한 인식	과학과 미술의 융합 가능성에 대한 생각	1
STEAM 프로그램의 평가	인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 만족도	1
	STEAM 프로그램의 재참여 희망 여부	1

4. 자료 수집 및 분석

본 연구에서 개발한 프로그램은 2주간 6차시에 걸쳐 운영이 되었으며, 인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램 적용 효과를 알아보기 위하여 프로그램 적용 전 참여 학생 11명을 대상으로 사전 설문을 실시하였고, 프로그램 적용 후 사후 설문과 활동 소감문 작성 및 면담을 실시하였다. 면담은 사후 설문지를 바탕으로 추가 질문을 하는 형태로 이루어졌다.

활동소감문과 면담 내용은 과학교육전문가 1인과 연구자 본인이 문항과 관련 있는 부분을 검토하여 내용을 분석하였다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅳ. 연구 결과 및 논의

1. 인터랙티브 아트를 활용한 초등 STEAM 프로그램 개발

가. STEAM 프로그램 개발 배경

과학과 미술 또는 예술을 융합한 STEAM 프로그램에 대한 선행 연구를 통하여 학생들의 과학학업성취와 과학 흥미, 과학 인식, 과학 자기 효능감과 같은 정의적 특성 및 융합된 프로그램의 만족도 등 에서 긍정적인 결과를 얻었기 때문에 좀 더 다양한 영역과 주제의 STEAM 프로그램의 개발이 필요하다고 하였다(김자림, 2012; 박미진, 2014; 박은성, 2013; 전연주, 2013).

또한 문지영, 송주연, 김성원(2013)의 연구에서와 같이 과학과 예술 통합 활동이 과학 개념에 대한 흥미에 도움 된다고 교사들이 인식을 하고 있다고 하였고, 이지원, 박혜정, 김중복(2013)도 STEAM 교육의 현장 정착에 대하여 초등교사들이 흥미 향상에 효과적이기 때문에 초등 교육에 미치는 영향을 긍정적으로 평가하고 있으며, 교육적 효과 또한 긍정적으로 인식하고 있다고 하였다. 그러므로 초등학생들을 위한 STEAM 프로그램을 개발 시 2009 개정 교육과정을 적용 받는 학생들에게 적용 가능하도록 2009 개정 교육과정의 내용을 바탕으로 과학과 미술을 중심으로 프로그램을 만들고 운영해야 할 것이다.

그리고 공채영(2011)의 연구에서처럼 학습자들이 작품을 완성하고 그것을 비평하기 까지 전 과정에 대해 서로 토론하며 다양한 분야의 융합적 지식을 습득할 수 있다고 하였다.

따라서 이 연구는 인터랙티브 아트 작품 제작, 전시, 감상하는 것을 주제로 하여 5학년 2009 개정 과학과 교육과정과 5-6학년 2009 개정 미술과 교육과정의 내용을 분석하였다. 2009 개정 과학과 교육과정에서 학생들이 주변에서 접할 수 있고, 실험을 통해 과학 내용을 이해할 수 있는 '산과 염기' 단원에서 산성용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 중심내용으로 하였으며, 2009 개정 미술과 교육과정에서는 미술 비평과 감상을 중심내용으로 하였다. 인터랙티브 아트라는 예술 영역을 주제로 하여 초등학교 일선에서도 활용할 수 있도록 내용을 재구

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

성한 STEAM 프로그램을 개발하였다.

프로그램 참여에 따른 사전·사후 설문지는 프로그램 전, 후 참여 학생 전부를 대상으로 실시하였으며 면담은 연구자와 연구에 참여한 학생 간에 개별적으로 이루어졌다. 프로그램 참여 하루 전에 사전 설문지를 작성하고, 프로그램에 대한 전체적인 소개 및 설명을 하였다. 6차시에 걸친 프로그램 참여 후 참여 학생들을 대상으로 사후 설문지 및 활동 소감문 작성하도록 하였으며, 개별적으로 사후 설문지를 바탕으로 추가질문을 하는 형태로 면담을 실시하였다.

나. 초등 STEAM 프로그램 내용

인터랙티브 아트 작품을 직접 만들어보고 전시하는 것을 목표로 <표 Ⅳ-1>과 <표 Ⅳ-2>의 2009 개정 교육과정의 과학과 5학년 산과 염기의 내용과 미술과 5-6학년 감상과 미술비평, 표현방법 등의 내용을 바탕으로 프로그램을 개발하였다. 5학년 2학기 2단원 산과 염기에서 색의 변화를 관찰 할 수 있는 3, 7차시 내용과 2009 개정 미술과 교육과정에서 작품 감상 할 때 다양한 방법으로 감상하는 방법을 알아보는 제재와 학생들이 인터랙티브 아트 작품을 만들 때 공간을 고려하여 작품을 제작하고 설치할 수 있는 내용을 선정하였다.

프로그램은 STEAM 요소 중 과학과 예술을 중심으로 이루어졌으며 6차시에 걸쳐 이루어진다. 그리고 프로그램은 인터랙티브 아트 작품을 보기-따라 하기-창작하기를 바탕으로 하며 차시별 내용 구성은 <표 Ⅳ-3>과 같다. 프로그램의 보기 단계(1차시)는 인터랙티브 아트에 대하여 알아보고 작품을 감상하는 것으로 학생들에게 인터랙티브 아트에 대하여 안내하는 것이다. 따라 하기 단계(2~3차시)는 산과 염기의 지시약 반응을 실험하고 이를 바탕으로 기존의 인터랙티브 아트 작품을 산과 염기의 지시약 반응으로 바꾸어 보는 것이다. 창작하기 단계(4~6차시)는 학생들이 배운 내용을 활용하여 주제에 맞는 인터랙티브 아트 작품을 모둠별로 만들고 감상하게 된다. <부록 1>에 프로그램 지도안, <부록 2>에 학생용 활동 자료를 제시하였다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

<표 Ⅳ-1> 2009 개정 과학과 교육과정 관련 교육과정 내용

5학년 2학기 2단원 산과 염기		관련
차시	제재(내용)	
1	용액의 성질을 이용한 놀이를 통하여 지시약의 색깔 변화에 흥미와 호기심을 가지기	
2	여러 가지 용액을 관찰하고, 분류 기준을 세워 분류하기	
3	용액에 지시약을 떨어뜨렸을 때의 색깔 변화를 관찰하기 지시약을 떨어뜨렸을 때의 색깔 변화를 이용하여 여러 가지 용액을 산성 용액과 염기성 용액으로 분류하기	○
4-5	붉은 양배추 지시약 만들기 붉은 양배추 지시약을 이용하여 산성 용액과 염기성 용액으로 분류하기	
6	산성 용액과 염기성 용액에 여러 가지 물질을 넣었을 때의 변화 확인하기 산성 용액과 염기성 용액의 성질 설명하기	
7	산성 용액에 염기성 용액을 넣으면 산성 용액의 성질이 약해지는 것을 지시약의 색깔 변화로 확인하기 염기성 용액에 산성 용액을 넣으면 염기성 용액의 성질이 약해지는 것을 지시약의 색깔 변화로 확인하기	○
8	우리 생활에서 산과 염기를 이용한 예를 찾고, 그 원리 설명하기	
9-10	천연 지시약 시험지를 만들기 천연 지시약 시험지로 여러 가지 용액 분류하기	
11	산과 염기에 대한 개념 정리하기	

주. 출처 **과학 5-2 교사용지도서**(p.240). 교육부 저. 2015. 미래엔.

<표 Ⅳ-2> 2009 개정 미술과 교육과정 관련 교육과정 내용

단원명		제재(내용)	관련
4-2. 미술 감상과 비평 즐기며 배우는 미술관	체험	전시 관람 준비하기 전시회에서 작품을 감상하는 다양한 방법 알아보기	○
	감상	다양한 감상 관점과 방법으로 작품 감상하기 작품의 특징 이야기하기 비평 단계로 작품의 의미 해석하기 다양한 형식의 감상문 쓰기	
6-1. 다양한 재료와 방법으로 설치미술	체험	설치미술의 개념 이해하기 설치미술의 재료와 표현 방법 탐색하기	
	표현	학교 공간을 정하고 표현할 주제 정하기 공간을 고려하여 작품을 제작하고 설치하기	○
	감상	다양한 설치 미술 감상하기 작가의 의도와 표현 방법 살펴보기	

주. 출처 **5-6학년군 미술 교사용지도서**(p.197,286). 이은적 외 저. 2016. 금성출판사.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

<표 Ⅳ-3>인터랙티브 아트 STEAM 프로그램의 차시별 내용 구성

차시	프로그램	학습 내용	관련 교과	STEAM 요소
1	인터랙티브 아트에 대해 알기	**인터랙티브 아트 보기** Co 미술관 경험 나누기 Cd 다양한 인터랙티브 아트 작품 감상을 통해 인터랙티브 아트에 대해서 알기 ET 만들어보고 싶은 인터랙티브 아트 구상하기	미술	A
2-3	인터랙티브 아트 작품 따라하기	**인터랙티브 아트 따라하기** Co 흰 종이에 색이 나타나도록 하는 방법 생각하기 Cd 산성 용액과 염기성 용액의 다양한 지시약 반응 알기 Cd 지시약 반응을 활용하여 기존의 인터랙티브 아트 작품 따라하기 ET 인터랙티브 아트 작품 제작을 위한 생각 발전시키기	과학 미술	S,A
4-6	인터랙티브 아트 작품 설계 및 제작하기	**인터랙티브 아트 창작하기** Co 프로그램 목표 확인하기 Cd 인터랙티브 아트 작품 설계 및 제작하기 ET 작품 전시회 하기, 작품제작 소감 발표하기	과학 미술	S,T,A

주. Co는 상황제시, Cd는 창의적 설계, ET는 감성적 체험을 의미함.

1) 인터랙티브 아트에 대해 알기

프로그램의 1차시 인터랙티브 아트에 대해 알기는 <표 Ⅳ-3>과 같이 기존의 인터랙티브 아트 작품을 감상하고 자신이 만들어보고 싶은 인터랙티브 아트 작품을 구상하는 것으로 수업이 진행된다. 학생들은 기존의 미술관 관람방법과 인터랙티브 아트 작품 관람방법의 차이를 알아보고, 기존의 인터랙티브 아트 작품을 사진 및 동영상 자료로 감상한다. 이러한 감상을 통하여 학생들은 예술의 한 영역인 인터랙티브 아트에 대하여 알게 되고 자신이 구현하고 싶은 인터랙

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

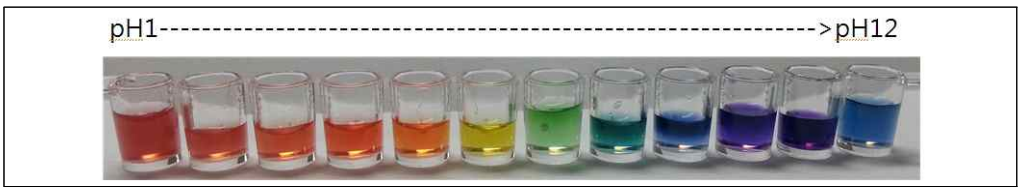
티브 아트 작품에 대하여 구상해본다. 자신이 구상한 인터랙티브 아트에 대하여 모둠원과 이야기를 나누고, 좋은 작품 구상은 반 학생을 대상으로 발표를 한다. 그리고 이번 프로그램을 최종목표가 인터랙티브 아트 작품을 직접 제작해보는 것임을 학생들에게 안내한다.

2) 인터랙티브 아트 작품 따라하기

프로그램의 2~3차시 인터랙티브 아트 작품 따라 하기는 산과 염기의 지시약 반응에 대하여 실험을 통하여 학습하고, 지시약 반응을 활용하여 1차시에 감상했었던 작품 중 하나를 지시약 반응을 활용하여 미술활동을 한다. 그리고 종이접기를 활용한 작품을 인터랙티브 아트로 바꾸어보는 활동을 하게 된다.

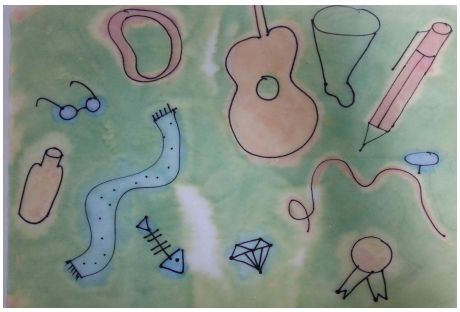
2009 개정 과학과 교육과정에서의 5학년 산과 염기 단원에서는 일상생활에서 사용하는 용액을 산성 용액과 염기성 용액으로 나누고 그 특징을 살펴보며 그 특징 중 지시약을 넣었을 때의 변화를 관찰해보는 내용으로 구성되어 있다. 프로그램에서는 산성 용액과 염기성 용액에 교과서보다 더 많은 색의 변화를 [그림 Ⅳ-1]과 같이 관찰할 수 있는 만능지시약 등을 학생들에게 제공하고, 이를 바탕으로 산성 용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 관찰하도록 하였다.

산성 용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 통하여 다양한 색의 변화를 관찰한 후 1차시에 감상했던 작품 중 하나를 [그림 Ⅳ-2]의 (a)와 같이 지시약 반응을 활용하여 따라해 보고, 더 나아가 기존의 종이접기 작품을 [그림 Ⅳ-2]의 (b)와 같이 용액의 지시약 반응을 활용하여 인터랙티브 아트 작품으로 바꿀 수 있는지 생각해보고 체험해본다.



[그림 Ⅳ-1] 완충용액의 pH에 따른 만능지시약의 색 변화

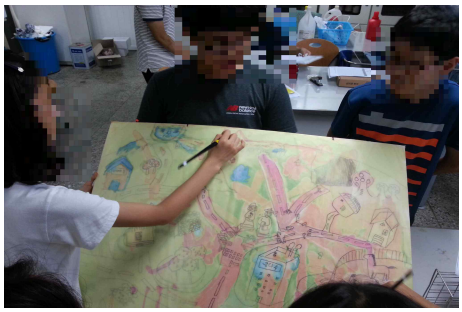
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

	
(a) 'Color Me' 따라하기	(b) 종이접기 작품을 인터랙티브 아트 작품으로 바꾸기

[그림 Ⅳ-2] 인터랙티브 아트 작품 따라하기

3) 인터랙티브 아트 작품 설계 및 제작하기

프로그램의 4~6차시 인터랙티브 아트 작품 설계 및 제작하기는 모둠별로 작품을 만들고 감상하는 활동이다. 작품의 주제를 제시하고 주제와 관련된 다른 작가들의 작품을 감상을 한 후, 모둠별로 주제에 맞는 인터랙티브 아트 작품을 계획하고 제작을 한다. 산성 용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 활용한 작품을 구상하도록 하고 작품이 완성되면 [그림 Ⅳ-3]과 같이 전시를 하고 다른 모둠원들에게 작품 소개를 하며 감상하는 시간을 갖는다. 이때 작품을 감상하는 학생들은 [그림 Ⅳ-3]과 같이 적극적으로 참여함으로써 작품을 완성한다.

	
인터랙티브 아트 작품 전시	인터랙티브 아트 작품 전시에 참여하는 모습

[그림 Ⅳ-3] 인터랙티브 아트 작품 설계 및 제작하기

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

2. STEAM 프로그램 적용 결과

가. STEAM 프로그램에 대한 인식

인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 투입하기 전, 학생들의 STEAM 프로그램에 대한 인식을 알아본 결과 이 연구에 참여한 학생 11명 전원이 STEAM 프로그램에 대해서 알지 못하고 있었다. 따라서 사전 STEAM에 대한 인식을 묻는 STEAM의 정의, STEAM의 경험, STEAM과 일반 수업의 차이점에 대해 묻는 문항에 대해서는 학생들이 응답하지 못하였다. 반면, 이 프로그램을 적용한 후 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 인식을 묻는 문항에 대하여 11명의 학생들 중 9명의 학생들이 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대하여 융합의 의미로 학생3, 학생4, 학생6과 같이 응답하였다. 그러나 나머지 2명의 학생들은 학생5와 같이 융합의 의미 보다는 인터랙티브 아트에 초점을 맞추어 설명하였다.

<사례 Ⅳ-1> STEAM에 대한 응답 내용

학생3	여러 가지 영역의 과목을 같이 하는 활동이다.
학생4	여러 가지 과목들을 모아서 하나의 수업으로 배우고 만드는 것이라고 생각한다.
학생6	여러 가지 과목이 접목된 흥미롭고 새로운 활동, 과학, 미술, 수학 등의 여러 과목을 하나로 만든 활동을 할 수 있어서 창의력과 지식을 한 번에 쌓을 수 있는 것.
학생5	작가와 관람객이 미술작품으로 서로 소통하며 미술작품을 완성해 나가는 것.

학생3, 학생4, 학생6의 경우 인터랙티브 아트 작품을 제작하기 위하여 과학 실험과 미술 감상을 했다는 STEAM 프로그램 전체의 구성을 파악하였고, 학생5와 같이 응답한 경우 프로그램의 목표가 인터랙티브 아트 작품 만들기였기 때문에 이를 STEAM이라고 생각한 것으로 보여 진다. 대부분의 학생들이 이 프

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

로그램을 통해서 STEAM 프로그램을 여러 영역의 학문 또는 여러 과목을 하나로 모아서 재미있고 흥미롭게 구성한 것이라고 인식하고 있었다.

나. 과학 수업에 대한 흥미

사전과 사후에 학생들이 응답한 과학 수업에 대한 흥미에 대하여 학생들이 응답한 결과는 <표 Ⅳ-4>와 같다. 사전과 사후 모두 4점 이하의 점수는 나오지 않았다. 사전의 경우 5~8점 사이에 전부가 분포하였고, 8점과 7점이 가장 높은 비율을 나타냈다. 반면 사후에는 6~10점 사이에 점수가 분포하였고, 9점이 가장 높은 비율을 나타냈다. 과학 수업에 대한 학생들의 흥미도가 사전에는 평균 6.9점이었으나 사후에는 8.4점으로 1.5점 높아져 프로그램 적용 전과 프로그램 적용 후에 과학 수업에 대한 흥미도의 변화가 있었다.

이러한 결과는 강창익, 강경희, 이상칠(2013)의 활동 중심 STEAM 교육 프로그램이 학습자들의 과학 학습 흥미도를 높이는데 긍정적인 작용을 한다는 결과와 일치하고, STEAM 교육에서의 감성적 체험 요소가 학생이 학습에 대한 긍정적 감정을 느끼고 성공의 경험을 함으로써 학습에 대한 흥미, 자신감, 지적 만족감, 성취감을 느껴 학습에 대한 동기유발, 욕구, 열정, 몰입의 의지를 함양시킬 수 있는 방안이 될 수 있다고 한 박현주 등(2012)의 연구 결과와도 관련이 있다.

<표 Ⅳ-4> 과학 수업에 대한 학생들의 흥미도 (N: 학생 수)

		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	계
전	N	0	0	4	4	1	2	0	0	0	0	0	11
	%	0	0	36.4	36.4	9.1	18.1	0	0	0	0	0	100
후	N	1	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	11
	%	9.1	45.4	27.3	9.1	9.1	0	0	0	0	0	0	100

프로그램 적용 전과 후의 수업에 대한 흥미도가 변화된 이유에 대해 면담한 결과, 학생3과 학생7은 '과학을 미술과 같이 해서', '과학이 예술에 사용된다는

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

것을 알게 되어서' 과학에 대한 흥미도가 높아졌다고 응답하였다. 학생5의 경우 과학 수업을 별로 좋아하지 않고, 그림 그리기, 만들기 등의 미술 수업을 좋아했던 학생이었는데 '과학이라는 게 예술과 합해질 수 있다는 것이 좋아요'라고 과학 교과에 대한 흥미도가 높아진 이유를 말하였다. 이들의 과학 수업의 흥미도에 대한 응답 내용을 보면 다음과 같다.

<사례 Ⅳ-2> 과학 수업에 대한 학생들의 흥미도 변화의 응답내용

학생3	과학을 미술이랑 같이해서 좀 더 재미있게 느껴진 것 같아요.
학생7	원래 과학은 기술이나 공학을 하기 위해서 필요한 줄 알았고 예술에 사용될 줄은 몰랐거든요.
학생5	과학이라는 게 제가 별로 좋아하는 과목도 아니고 되게 복잡했는데요, 그런데 이 프로그램을 하니까요 복잡한 게 좀 이해가 되고... 그 뭐지? 과학이라는 게 예술이랑 합해질 수 있다는 것이 좋아요.

대부분의 학생들이 실험 수업 위주로 이루어지는 과학 수업에 대하여 흥미가 있었고, 이 프로그램에 참여하기 전에는 과학을 기술 또는 공학하고만 연결지어 생각했다. 그러나 이 프로그램을 통하여 미술과 과학이 융합된 새로운 현대 미술의 한 분야를 경험할 수 있게 됨으로써 과학에 대한 흥미도가 더 높아진 것으로 보인다. 또한 학생들의 면담 내용을 살펴보면, 학생들은 과학 수업에 대해 재미없는 것이라고 생각했지만 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 통해 과학 수업이 좀 더 재미있고 과학의 어려운 내용이 이해가 되었음을 알 수 있다.

다. 미술 수업에 대한 흥미

미술 수업에 대한 흥미에 대하여 사전과 사후에 응답한 결과는 <표 Ⅳ-5>와 같다. 과학 수업의 흥미를 묻는 문항에서와 같이 미술 수업에 대한 흥미 역시 사전과 사후 모두에서 4점 이하의 점수는 나오지 않았다. 사전의 경우 5~10점 사이에 점수가 분포하였고, 6점이 가장 높은 비율을 나타냈다. 반면 사후에는 6~10점 사이에 점수가 분포하였고, 8점이 가장 높은 비율을 나타냈다. 미술

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

수업에 대한 학생들의 반응이 사전에는 평균 7.5점이었으나, 사후에는 평균8.6점으로 0.9점 높아져 프로그램 적용 전과 프로그램 적용 후에 미술 수업에 대한 흥미도의 변화를 보였다. 이는 김형숙(2012)이 예술기반 융합인재교육을 통하여 학생들에게 수학과 과학에 대한 동기부여와 흥미를 갖게 하며 더 나아가 예술에 대한 흥미와 관심도 높아질 것이라는 연구 결과와 일치한다.

<표 Ⅳ-5> 미술 수업에 대한 학생들의 흥미도 (N: 학생 수)

		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	계
전	N	3	1	1	1	4	1	0	0	0	0	0	11
	%	27.3	9.1	9.1	9.1	36.3	9.1	0	0	0	0	0	100
후	N	3	3	4	0	1	0	0	0	0	0	0	11
	%	27.3	27.3	36.3	0	9.1	0	0	0	0	0	0	100

프로그램 적용 전과 후의 미술 수업에 대한 흥미도가 변화된 이유에 대해 면담한 결과, 학생2, 학생6, 학생9는 그리기 이외의 과학 내용이 들어가서 재미있었다고 하였고, 학생 10은 그림에 대한 부담이 줄어들어서 미술 수업에 대한 흥미도가 높아졌다고 하였다. 미술 수업의 흥미도에 대한 이들의 응답 내용을 살펴보면 <사례 Ⅳ-3>과 같다.

<사례 Ⅳ-3> 미술 수업에 대한 학생들의 흥미도 변화의 응답내용

학생2	평소 미술 시간에 만들기, 그리기 밖에 안하는데 과학 내용일 들어가서 재미있었다.
학생6	간단하게 그리는 건 좋아하지만 물감을 사용하거나 무언가를 만드는 걸 지루하다고 생각했었다. 그런데 물감이 아니라 과학이 접목된 새로운 것을 활용하니 흥미가 높아졌다.
학생9	그림 그리는 게 힘들어서 미술을 별로 좋아하지 않았어요. 그런데 과학이랑 합해서 하니까 재미있었어요.
학생10	그림을 그리는 것을 좋아하지 않았는데 그림에 대한 부담감이 줄어들어서 미술에 대한 흥미도가 높아졌어요.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

학생들의 면담 내용을 살펴보면, 학생들은 그림을 잘 그리지 못하여 미술 수업에 흥미가 없거나 늘 비슷한 방법으로 활동을 해서 흥미가 없었는데, 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 통하여 미술이 과학과 융합하여 다양한 방법으로 미술활동을 할 수 있어서 흥미가 높아졌음을 알 수 있다. 이는 표현 방법에 제한을 두어 미술 수업을 했던 학생들이 과학 수업에서 배웠던 산성 용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 활용하여 작품을 다양한 방법으로 만든 것이 학생들에게 미술 수업을 다르게 보는 계기를 만든 것으로 보인다.

라. 과학과 미술의 융합에 대한 인식

과학과 미술의 융합 가능성에 대하여 사전과 사후에 학생들이 응답한 결과는 <표 Ⅳ-6>과 같다. <표 Ⅳ-6>에서 보이는 것과 같이 프로그램 전과 후 모두에서 4점 이하의 점수는 나오지 않았다. 프로그램 전의 경우 5~10점 사이에 점수가 분포하였고, 8점이 가장 높은 비율을 나타냈다. STEAM 프로그램에 대한 경험이 없었고, 과학과 미술의 융합을 경험한 학생이 극히 적었음에도 불구하고 프로그램 적용 전에 과학과 미술의 융합 가능성에 대해서 학생들은 매우 높은 점수를 부여한 것으로 보인다. 프로그램 후의 경우 과학과 미술의 융합 가능성에 대해 9점과 10점만을 부여했는데 거의 대부분의 학생들이 10점을 부여하였다. 사전 과학과 미술의 융합 가능성에 대한 평균은 7.8점이었으나, 사후에는 9.9점으로 2.1점 높아져 프로그램 적용 전과 후의 과학과 미술의 융합 가능성에 대한 인식의 변화를 보였다.

<표 Ⅳ-6> 과학과 미술의 융합가능성에 대한 인식 (N: 학생 수)

		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	계
전	N	2	2	3	2	0	2	0	0	0	0	0	11
	%	18.2	18.2	27.2	18.2	0	18.2	0	0	0	0	0	100
후	N	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	%	90.9	9.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

프로그램 적용 전과 후의 과학과 미술의 융합가능성에 대한 인식이 차이가 나는 이유에 대해 면담한 결과, 학생5, 학생7, 학생10은 수업 시간에 과학과 미술을 융합한 작품을 보거나 실제 제작해보았기 때문이라고 말하였고, 학생8은 미술 작품 제작 시 과학을 이용하기 때문이라고, 학생3은 학문들이 서로 융합이 필요하기 때문이라고 말하였다. 과학과 미술의 융합가능성에 대한 이들의 응답 내용을 살펴보면 <사례 Ⅳ-4>와 같다.

<사례 Ⅳ-4> 과학과 미술의 융합가능성에 대한 응답내용

학생3	융합할 수 있다고 생각한다. 기술은 과학 뿐 만 아니라 예술에도 필요하다고 생각하기 때문이다.
학생5	과학과 예술은 아주 조합이 잘 맞는다. 실제로 본 작품들도 많기 때문이다.
학생7	STEAM 교육을 받으며 아이들과 과학과 미술을 융합한 작품을 만들어 보았고 과학을 이용해 색을 칠해 보았기 때문이다.
학생8	미술을 할 때 과학의 원리를 이용하기 때문이다.
학생10	10점이요. 잘 안될 거라 생각했는데 이번에 하면서 잘 되가지고 가능성이 있다고 생각하게 되었어요.

학생들의 면담 내용을 살펴보면, 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램의 보기, 따라 하기, 창작하기 단계에서 여러 가지 인터랙티브 아트 작품을 경험하게 됨으로써 과학과 미술이 서로 융합할 수 있는 가능성에 대해 학생들이 좀 더 긍정적으로 인식하게 되었음을 알 수 있었다.

마. 인터랙티브 아트 초등 STEAM 프로그램에 대한 평가

인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 평가는 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램의 만족도를 묻는 문항과 STEAM 프로그램의 재참여 여부를 묻는 문항으로 구성되었다. 우선 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램의 만족도에 대해 프로그램 적용 후 학생들이 응답한 결과는 <표 Ⅳ-7>과 같다. 학생들은 모두 '매우 흥미로웠다'라고 또는 '흥미로웠다'고 응답하였으며 두 가지 응답

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

중 '매우 흥미로웠다'라고 응답한 비율이 더 높았다.

<표 Ⅳ-7> 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 만족도 (N: 학생 수)

구분	매우 흥미로웠다	흥미로웠다	별로 흥미롭지 않았다	전혀 흥미롭지 않았다	잘 모르겠다	계
N	7	4	0	0	0	11
%	63.64	36.36	0	0	0	100

그리고 STEAM 프로그램의 재참여 여부에 대해 프로그램 적용 후 학생들의 응답은 다음과 같았다. 학생3은 프로그램이 흥미롭기 때문에, 학생4는 색다른 활동이고 친구들과 협력하기 때문에, 학생7은 교과서 공부가 아닌데 결국 그것으로 공부가 되기 때문이라고 응답하였다.

<사례 Ⅳ-5> 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 응답 내용

학생3 STEAM 이나 Interactive Art 프로그램은 재미있고 흥미롭기 때문에 또 하고 싶다.

학생4 평소에 해보지 못했던 활동인데 색다르고 재미있어서 또 참여하고 싶다. 또 친구들과 함께 무언가를 만드는 일이 의미 있기 때문에 참여하고 싶다.

학생7 이런 프로그램을 할 수 있는 기회가 다시 온다면 나는 참여하고 싶다. 이런 재미있는 활동으로 교과서 공부가 아닌 것을 하는게 흥미 있고 좋았지만 이런 걸로 공부가 되기 때문이다.

학생들의 면담 내용을 살펴보면 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램은 딱딱한 교과 수업의 형태로 진행되지 않아서 재미있고 흥미롭지만, 이것이 교과 공부에도 결국 도움이 된다는 인식과 친구들과 협력해서 산출물을 만들어 낸다는 것 자체가 의미 있다고 학생이 생각하고 있음을 알 수 있다. 이 프로그램의 특징이 다른 STEAM 프로그램의 참여 동기가 되고 있음을 알 수 있다. 이러한

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

결과는 조보람과 이정민(2014)이 STEAM교육 프로그램의 효과로 초등학생의 창의적 문제 해결력이나 학습 몰입을 향상시킨다는 내용과 맥을 같이 한다.

바. 프로그램을 참관한 담임 교사의 의견

이번 연구에서의 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램 개발자가 수업을 진행하고 학생들의 담임교사는 프로그램이 진행되는 동안 참관하면서 수업 내용과 학생들의 행동 등을 관찰하였다. 프로그램이 진행되는 6차시 동안 학생들의 수업 참여를 보며 관찰한 내용, 프로그램이 끝나고 나서 평소 수업시 아이들에 대한 담임교사의 생각이 프로그램 관찰 후 변화된 것, 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 교사의 의견은 <사례 Ⅳ-6>과 같다.

<사례 Ⅳ-6> 프로그램을 참관한 담임교사의 의견

새롭게 보게 된 아이들	평소 말수가 적고 자기 주장이 강하지 않은 아이들이 제시하는 생각은 기발하고 재미있는 의견들이었다. 물론 잘한다고 여겨졌던 아이들의 지적에 막혀 반영되기 힘들어보였다. 모든 아이들의 의견을 온전히 인정해 주고 받아들여서 긍정적으로 반응해주는 것의 중요성을 새삼 깨달았다.
수업 장면 제대로 보기	잘 못한다고 생각했던 아이들은 재미있고 기발한 생각들이 있었는데도 자신의 생각을 말할 기회를 놓치고 있는 건 아닌지에 대해서도 고민을 하게 되었다. 이론적으로는 결과보다는 과정이 중요하다고 생각은 하면서도 실제 수업에서는 그렇지 못했었다.
예술과 교과의 융합	이번 수업 장면들은 재미있고 좋았다. 아이들이 처음엔 익숙하지 않아서 서먹하고 버벅 대었지만 시간이 갈수록 아이들의 눈빛과 얼굴빛이 밝아 보여서 좋았다. 물론 교사의 수업준비시간과 분량은 배 이상 오래 걸릴 것 같다. 업무량이 파격적으로 줄어들고 교재 연구를 할 시간이 많아진다면, 누군가 열심히 연구하고 융합된 활동들을 자료로 만들어준다면 재미있게 적용해 볼 수 있을 것 같다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

담임교사가 기술한 내용을 살펴보면 수업자가 아닌 관찰자로 학생들의 활동을 바라보았을 때 평소 수업과 다른 모습을 보이는 학생의 행동을 볼 수 있었으며, 교사 자신이 과정보다 결과만을 중시하는 수업을 하지 않았는지 반성하고 있는 것을 알 수 있다. 또한 담임교사가 업무 경감과 교재 연구 시간, 프로그램 자료들이 있으면 적용해 보고 싶다는 의견은 이지원 등(2013)이 교사들이 STEAM 교육의 교육적 효과를 인식하고 긍정적으로 여기나 현실적인 많은 어려움을 지적하기에 교사들이 쉽게 가공할 수 있는 자료 등이 필요하다는 연구와 관련 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Ⅴ. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구의 목적은 과학과 미술을 융합한 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 개발하고, 이를 초등학생들에게 적용한 후 STEAM 프로그램에 대한 학생들의 흥미와 인식을 알아보기 위한 것이다. 이를 위해 소규모 학교 6학년 학생 11명을 대상으로 개발한 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 운영하였다. 사전 설문지와 사후 설문지, 활동소감문, 면담 내용을 분석한 결과를 바탕으로 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, STEAM 프로그램에 대한 인식을 물어보는 사전 설문 결과 모든 학생들이 STEAM에 대해 경험이 없어 인지하지 못하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 현재 한국과학창의재단을 중심으로 STEAM 프로그램이 많이 개발·보급되고 있지만, 학교 현장에 아직 정착되지 않은 것으로 보인다. 그러므로 학교 현장에 STEAM 프로그램을 정착시킬 수 있는 하나의 방안으로 2009 개정 과학과 교육과정에 제시된 융합인재교육을 바탕으로 초등학생들을 대상으로 한 수업이 이루어질 필요가 있다.

둘째, 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램 적용 후 학생들의 과학 수업에 대한 흥미도와 미술 수업에 대한 흥미도가 프로그램 적용 전보다 더 높아졌다. 이는 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램이 두 교과의 흥미도에 영향을 주었음을 보여준다.

셋째, 과학과 미술의 융합 가능성에 대해 학생들은 사전에도 높은 점수를 부여하였고, 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램 적용 후에는 거의 만점에 해당하는 점수를 부여하였다. 이는 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램에 대한 학생들의 체험이 융합 가능성에 대한 인식에 큰 영향을 준다는 것을 보여준다.

넷째, 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 적용한 후, 프로그램에 대한 학생들의 만족도는 매우 높았고, 다른 STEAM 프로그램에 참여 여부에 대해서도

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

매우 긍정적인 반응을 보였다. 이는 STEAM에 대한 학생들의 경험이 또 다른 STEAM 프로그램의 참여에 학생 스스로 동기부여를 하고 있음을 보여준다.

2. 제언

이상의 결론을 통해 앞으로의 연구에서 고려할 점은 다음과 같다.

첫째, 개발된 프로그램은 하나의 주제를 위해 과학과 미술 내용을 바탕으로 개발되었다. 일선 학교에서 다 학급을 대상으로 했을 때의 학생들의 적용 효과에 대한 후속 연구가 요구된다.

둘째, 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램 이외에도 문학, 음악, 무용(체육) 등의 초등학교 교육과정의 내용의 STEAM 교육 프로그램 개발이 필요하다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

참 고 문 헌

강창익, 강경희, 이상칠(2013). 활동 중심 STEAM 프로그램이 중학생들의 과학학습 흥미도에 미치는 효과. **과학교육연구지**, 37(2). 338-347.

교육부(2014). **2009개정 과학과 교사용지도서(3-1).** 미래엔.

교육부(2015). **2009개정 과학과 교사용지도서(5-2).** 미래엔.

공채영(2011). 미술-과학 융합교육을 위한 융합교육프로그램의 필요성과 사례. **통합인문학연구,** 3(1). 161-195.

김규연(2014). **인터랙티브 아트의 특성과 교육방향 연구: 초등학교를 중심으로.** 한국교원대학교 석사학위논문.

김왕동(2012). 창의적 융합인재에 관한 개념 틀 정립: 과학기술과 예술 융합 관점. **영재와 영재교육,** 11(1). 97-119.

김우경(2007). **한국전통문화의 별신앙과 탑쌓기를 변용한 인터랙티브 아트 연구.** 홍익대학교 석사학위논문.

김은정(2014). **무용을 통해 본 인터랙티브 아트의 활용성 연구.** 공주대학교 석사학위논문.

김자림(2012). **과학·미술 중심 STEAM 교육 프로그램이 초등학생의 과학 학업성취와 정의적 특성에 미치는 효과.** 경북대학교 박사학위논문.

김진수(2012). **STEAM교육론.** 양성원.

김현진(2005). **현대미술의 상호작용성 연구-인터랙티브 아트의 소통방식 분석을 중심으로-.** 홍익대학교 석사학위논문.

김형숙(2012). 융합인재교육(STEAM)에서 미술교육의 관계와 중요성 고찰. **기초조형학연구,** 13(5). 105-113.

김희영, 이왕주(2008). 20세기 인터랙티브 아트의 전개에 관한 고찰. **한국디지털콘텐츠학회 논문지,** 9(2). 177-185.

류지원(2009). **인터랙티브 아트를 통한 다문화 미술교육 방안 연구.** 서울교육대학교 석사학위논문.

문지영, 송주연, 김성원(2013). 과학-예술통합 활동에 대한 초등학교 교사들의 인식. **한국과학교육학회지,** 33(5). 1007-1020.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

박미진(2014). **초등학교 미술교과에서 STEAM을 통한 관찰표현 지도 방안 연구-4학년 중심으로.** 한국교원대학교 석사학위논문.

박은성(2013). **미술·과학 융합교육(STEAM)프로그램이 유아의 창의성 발달에 미치는 효과.** 명지대학교 석사학위논문.

박현주, 김영민, 노석구, 이주연, 정진수, 최유현, 한혜숙, 백윤수(2012). STEAM 교육의 구성 요소와 수업 설계를 위한 준거 틀의 개발. **학습자중심교과교육연구,** 12(4). 533-557.

신진식(2005). 상호작용예술(interactive art)의 개념 연구. **조형연구,** 13호. 55-84.

양은선(2015). **과학·미술 융합 수업이 초등학생의 창의성과 과학적 태도에 미치는 영향.** 숭실대학교 교육대학원 석사학위논문.

이부연(2014). 미술을 중심으로 한 STEAM교육 프로그램 연구: 초·중학교 교수 학습안 개발을 중심으로. **한국과학예술포럼,** 16. 311-321.

이은적, 김향미, 문은희, 박문수, 류청림, 홍희민(2016). **미술 5-6학년 교사용 지도서.** 금성출판사.

이지원, 박혜정, 김중복(2013). 융합 인재 교육(STEAM) 연수를 통해 교수·학습 자료 개발 및 현장 적용을 경험한 초등교사들의 인식 조사. **초등과학교육,** 32(1). 47-59.

임유나(2012). 통합 교육과정에 근거한 융합인재교육(STEAM)의 문제점과 개선방향. **초등교육학회지,** 25(4). 53-80.

전연주(2013). **STEAM 교육을 적용한 집 모형제작 교육 프로그램의 개발과 적용.** 서울교육대학교 석사학위논문.

조보람, 이정민(2014). 융합인재교육(STEAM)이 초등학생의 창의성과 학습몰입에 미치는 효과. **학습자중심교과교육연구,** 14(9). 87-105.

최정훈(2013). 공학교육의 현장 : Part 2 K-12와 공학교육 ;미래의 과학기술 공학사회를 대비하는 STEAM교육. **공학교육,** 20(2). 51-57.

Dannenberg, R., & Bates, J. (1995). A model for interactive art. *Proceedings of the Fifth Biennial Symposium for Arts and Technology,* 102-111.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Grove. R. P. (2014). Pressing play: Digital game techniques and interactive art. *Games and Culture, 9*(6), 468-479.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

A B S T R A C T *

Development and Application of Interactive Art STEAM Program for the Elementary School Students'

Lee, Myeong Soo

Major in Elementary Science Education
Graduate School of Education
Jeju National University

Supervised by Professor Shin, Ae-Kyung

The purposes of this study were to develop the Interactive Art STEAM program integrated science and art and to investigate the interest and perception of the elementary school students about the STEAM program. The Interactive Art STEAM program was developed by the STEAM program team consisting of science education specialists, an art education specialist, and classroom teachers. The program included the science concepts which were relevant to the indicator reaction of acids and bases. The STEAM program had 3 steps: seeing the many interactive arts related to the program, and imitating the interactive arts, then creating new projects with the interactive art. The program was

* A thesis submitted to the committee of Graduate School of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education conferred in August 2017.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

administered to a small class consisting of 11 6th grade students of an elementary school in S city. To examine the effects of the program, pre-test, post-test and semi-structured interview were implemented. The results showed that Interactive art STEAM program improved students' interest about science and art classes. Also the students convinced that science and art could be integrated through the experiences of the Interactive Art STEAM program. They were satisfied with the program and wanted to participate in another STEAM program. Thus, Interactive Art STEAM program is helpful to elementary school students' interest about science and art. Also it's helpful to students' perception about integrated science and art.

Key words : STEAM, Interactive Art, integrated science and art

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

부 록

〔부록 1〕 프로그램 지도안

〔부록 2〕 학생용 활동 자료

〔부록 3〕 사전 설문지

〔부록 4〕 사후 설문지

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

〔부록 1〕 프로그램 지도안

프로그램	색으로 대화하는 인터랙티브 아트		
관련교과	미술	차시	1/6차시
교육과정	2009개정교육과정_초등5~6학년군_미술 표현 ① 주제 표현 ㉮ 체계적인 발상을 통해 주제를 발전시키기 ㉯ 주제의 특징과 느낌을 효과적으로 표현하기 2009개정교육과정_초등5~6학년군_미술 감상 ② 미술 비평 ㉮ 미술 작품의 감상 관점과 방법을 이해하기 ㉯ 미술 작품의 특징을 찾아 설명하기		
학습목표	인터랙티브 아트에 대하여 알고, 나만의 인터랙티브 아트 작품을 구상하여 설명할 수 있다.		

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
상 황 제 시	◎ 경험 나누기 · 미술관에 간 적이 있나요? 무엇을 하였나요? - ** 그림을 보러 간 적이 있습니다. - 설명을 들으면서 그림을 보았습니다. · 작품을 보면서 어떤 생각을 했었나요? - 잘 그렸다고 생각하였습니다. - 지루하였습니다. - 따라해 보고 싶었습니다. ·만약 전시된 작품에 여러분이 그림을 그리거나 꾸민다면 어떨 것 같은가요? - 재미있을 것 같습니다.	
	◎ 학습문제 확인하기 인터랙티브 아트에 대하여 알고, 나만의 인터랙티브 아트 작품을 구상하여 설명해보자.	
	◎ 활동순서 확인하기 [활동1] 인터랙티브 아트란? [활동2] 인터랙티브 아트 작품 감상 [활동3] 내가 만들어보고 싶은 인터랙티브 아트!	

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
상황제시	◎ [활동1] 인터랙티브 아트 · (감상1, 감상2 사진자료) 선생님이 보여주는 것은 무엇인가요? - 미술관의 모습입니다. · 사람들이 무엇을 하고 있나요? - 작품을 보고 있습니다. ·(감상3, 감상4 사진자료) 사람들이 무엇을 하고 있나요? - 작품 앞에서 놀고 있습니다. - 전시 작품 앞에서 표정을 짓고 있습니다. ·여러분들은 어떤 전시회에 가보고 싶은가요? - 제가 직접 만져볼 수 있는 참여할 수 있는 전시회에 가고 싶습니다. · 관람객이 미술 작품을 단지 보는 것만이 아니라 작품의 일부가 되어 작품을 만들어 가는 미술을 인터랙티브 아트라고 합니다.	▶미술관 관람객모습 사진자료(4장) 감상1: http://goo.gl/pkR43p 감상2: http://goo.gl/jeUMPX 감상3: http://goo.gl/aDcu3C 감상4: http://goo.gl/jLK7kv ※ 참여하는 작품 감상만이 좋다는 생각을 갖지 않도록 지도한다.
창의적설계	◎ [활동2] 인터랙티브 아트 작품 감상 ·(학습지 제시) 관람객들이 작품에 어떻게 참여하고 있을까요? 학습지에 적어봅시다. <작품1> 다니엘 로진 - Peg Mirror <작품2> 타카히로 마츠오 - 환상 <작품3> 앤드류 네이어와 앤디 J 밀러 - Color me <작품4> 할리 리 - Chalk back · 동영상을 보면서 확인하여 봅시다. - 작품 1은 관람객이 작품 앞에 갔을 때 관람객에 따라 조각들의 움직임이 변합니다. 작품 2는 관람객이 붉은 색 공을 들고 벽 앞에서 움직이면 공을 따라서 나비가 따라옵니다. 작품 3은 관람객이 직접 벽에 그려진 그림에 색칠을 합니다.	▶학습지,사진자료 1개(작품4), 동영상자료 3개(작품1,2,3) 작품1: http://goo.gl/NsKaOS 작품2: http://goo.gl/RI3IJL 작품3: http://goo.gl/yYHnGg 작품4: http://goo.gl/jQWoB3

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

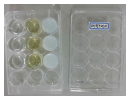
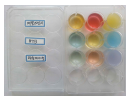
흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
창의적 설계	작품 4는 관람객이 칠판에 그려진 그림에 이어서 그림을 그립니다. ·작품 3,4는 색 펜과 분필을 활용하지만, 작품 1,2는 컴퓨터 프로그램과 센서를 가지고 만든 미디어 아트, 인터랙티브 아트 작품입니다.	※ 학습지에 제시된 사진을 보고 어떻게 참여하는지 생각해서 적게 한 후 같이 자료를 본다.
감상적 체험	◎ [활동3] 내가 만들어 보고 싶은 인터랙티브 아트! · 여러분들이 인터랙티브 아트 작품을 만든 다면 어떤 작품을 만들어 보고 싶은가요? 앞에 보았던 작품을 조금 변형하여 구상해도 좋습니다. 자신이 만들 수 있는 작품 또는 만들어 보고 싶은 작품을 구상하여 봅시다. - (인터랙티브 아트 작품을 구상한다.) · 모둠 친구들과 함께 자신이 구상한 작품에 대하여 이야기를 나누어 봅시다. 그리고 좋은 작품에는 동그라미를 그려주세요. · 발표한 작품들 중에서 가장 인상 깊은 작품을 다른 친구들에게 소개하여 봅시다. - 제 작품의 제목은 발자국입니다. 사람들이 바닥에 높인 물감을 발에 묻힌 후 바닥에 놓인 종이를 밟고 지나가면 됩니다. · 이 작품에 좀 더 추가했으면 하는 것이 있나요? - 다양한 색을 준비하면 좋을 것 같습니다. 손자국도 남기면 재미있을 것 같습니다.	▶학습지,실물화상기 (또는 미러링장치) ※ 작품 감상 시 보았던 작품을 수정하여 구상할 수도 있음을 안내한다. ※자신이 구현할 수 있는 작품을 구상할 수 있도록 지도한다. 작품의 의도를 생각하도록 안내한다.(주제, 재료, 표현방법 등)
	◎ 정리하기 · 인터랙티브 아트란 무엇인가요? - 관람객이 작품의 일부가 되어 작품을 만들어가는 미술을 인터랙티브 아트라고 합니다. · 다음 시간에는 산성용액과 염기성 요액의 다양한 지시약 반응에 대하여 알아보고, 이를 바탕으로 한 인터랙티브 아트 작품을 구상해 보는 시간을 갖겠습니다.	

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

프로그램	색으로 대화하는 인터랙티브 아트		
관련교과	과학, 미술	차시	2,3/6차시
교육과정	2009개정교육과정_초등5~6학년군_과학 산과 염기 지식: 일상생활에서 사용하는 용액을 산성 용액과 염기성 용액으로 나눌 수 있음을 설명할 수 있다. 탐구: 여러 가지 용액에 지시약을 넣었을 때의 변화를 관찰하고, 이를 통하여 여러 가지 용액을 분류 할 수 있다. 태도: 지시약을 이용한 용액의 색깔 변화 실험과 분류 활동에 흥미를 가지고 참여하려는 태도를 지닌다. 2009개정교육과정_초등5~6학년군_미술 표현 ① 주제 표현 ㉮ 체계적인 발상을 통해 주제를 발전시키기 ㉯ 주제의 특징과 느낌을 효과적으로 표현하기 2009개정교육과정_초등5~6학년군_미술 표현 ② 표현 방법 ㉯ 여러 가지 재료와 용구, 표현 방법, 표현 과정 등을 탐색하여 표현하기 2009개정교육과정_초등5~6학년군_미술 감상 ② 미술 비평 ㉮ 미술 작품의 감상 관점과 방법을 이해하기 ㉯ 미술 작품의 특징을 찾아 설명하기		
학습목표	1. 산성 용액과 염기성 용액의 다양한 지시약 반응에 대하여 말할 수 있다. 2. 인터랙티브 아트 작품에 변화를 주어 따라할 수 있다.		

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
상황제시	◎ 투명한 물감 · 선생님이 그림을 그렸는데 어때요? 잘 그렸나요? - 잘 보이지 않아요. · 분무기에 있는 초록색 액체를 뿌려볼게요. 어떤가요? - 그림이 보여요. 붉은색, 노란색이 보여요. · 어떻게 한 것일까요? - 투명한 액체나 초록색 액체에서 일어나는 반응 때문에 색이 보이는 것 같습니다.	▶pH가 다른 3~4개의 용액으로 그린 그림, PPT **▶준비물: 만능지시약,** 분무기 1개, 신문지 ※ 거름종이(또는 한지)에 pH가 다른 붓으로 그린 그림을 미리 준비하고, 학생들 앞에서 만능지시약을 작품에 뿌린다.
	◎ 학습문제 확인하기 산성 용액과 염기성 용액의 지시약 반응에 대하여 알아보고, 이를 활용하여 미술활동을 해보자.	

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
상 황 제 시	◎ 활동순서 확인하기 [활동1] 산성용액과 염기성 용액의 지시약 반응 알아보기 [활동2] 인터랙티브 아트 작품 따라하기 [활동3] 인터랙티브 아트 작품으로 바꾸기	
창 의 적 설 계	◎ [활동1] 산성용액과 염기성 용액의 지시약 반응 알아보기 · 용액을 어떻게 분류할 수 있나요? - 색이 있는 것과 없는 것으로 분류할 수 있습니다. - 맛이 있는 것과 없는 것으로 분류할 수 있습니다. · 냄새도 없고, 맛도 볼 수 없으며, 색도 없는 투명한 용액이라면 어떻게 분류할 수 있을까요? 이때 필요한 것이 지시약입니다. 여러분들이 알고 있는 지시약은 어떤 것들이 있나요? - 페놀프탈레인, 리트머스 종이, 자주색 양배추 지시약 · 그 외에도 BTB, 메틸오렌지, 만능지시약 등이 있습니다. 식초의 경우 pH1,2 정도이고, 비눗물은 pH9, 10 정도입니다. 실험시 홈판에 식초와 비눗물, 물은 1/3~2/3 정도를 넣고 지시약을 2~3방울 떨어뜨리면 됩니다. 식초와 비눗물을 가지고 지시약에 따라 어떤 색 반응이 일어나는지 실험해 보겠습니다. ·실험 결과를 이야기 해봅시다. - 메틸오렌지는 물에서 주황색, 식초에서는 붉은색, 비눗물에서는 노란색으로 변합니다. BTB는 물에서는 초록색, 식초에서는 노란색, 비눗물에서는 푸른색으로 변합니다. 만능지시약은 물에서는 연두색, 식초에서는 붉은색, 비눗물에서는 보라색(푸른색)으로 변합니다.	※ 본 차시 학생들의 활동모습을 찍어두면 4차시 활동에 활용할 수 있다. ▶ 학습지, PPT ▶준비물: 산성용액(식초), 염기성용액(비눗물-물50ml와 빨래비누1g), 물, 홈판(12홀), 투약병(또는 점적병.지시약 수만큼), 이쑤시개, BTB, 메틸오렌지, 만능지시약 등   ※ 모둠활동으로 운영하며, 모둠은 4~6인으로 구성한다. ※유리 재질 실험도구의 사용방법을 지도한다.(안전교육)

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
창의적 설계	▣ (추가실험) 완충용액의 pH에 따른 만능지시약의 색 변화 실험하기 ① 홈판에 완충용액 pH1~12까지 점적병을 사용하여 1/3만큼 넣는다. ② 완충용액의 pH를 기억하며 만능지시약을 동일한 양(10ml 점적병기준 3방울 정도)으로 넣는다. ③ 지시약의 색 변화를 관찰한다. pH에 따라 만능지시약의 반응이 어떤색으로 나오는지 관찰 결과를 이야기 나눈다. pH---------->pH12 · 지시약에 따라 용액과의 반응색이 다르다는 것을 확인할 수 있습니다. 이와 같은 지시약 반응을 활용하여 미술 작품을 만들 수 있을까요? - 만들 수 있습니다. 산성용액과 염기성요액으로 색칠하고 나서 지시약을 뿌려주면 됩니다.	※용액과 지시약이 잘 섞이지 않을 경우 이쑤시개를 사용하여 섞는다. ※만능지시약의pH별 색을 사전 실험을 통하여 알아둔다. pH12가 남색인 경우도 있고 보라색인 경우도 있다. ※완충용액(buffer solution)pH1~pH12를 활용하면 좀더 쉽게 활동을 진행할 수 있다. ※추가실험은 시간적여유가 있을 때 한다.
	◎ [활동2] 인터랙티브 아트 작품 따라하기 · 앤드류 네이어와 앤디 J 밀러의 Color me 라는 인터랙티브 아트 작품을 어떻게 바꿀 수 있을지 생각해 보기로 해요. - 지시약 반응을 활용한다면? - 밑그림을 그린 후 지시약을 다 뿌리고, 관람객이 산성용액, 염기서 용액으로 색칠을 하면 됩니다. - 산성과 염기성 요액을 칠한 후 지시약을 뿌린다. ◎ [활동3] 인터랙티브 아트 작품으로 바꾸기 · 시포 마보나의 작품을 관람객과 소통할 수 있는 작품으로 어떻게 바꿀 수 있을까요?	▶학습지 ▶준비물:한지 또는 거름종이, 산성용액, 염기성용액, 지시약,검은색 네임펜(모둠수 만큼), 분무기(지시약 수만큼), 붓(pH 수만큼), 그릇(pH 수만큼) 가위, 칼, 테이프, 드라이어기, 등

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
창의적 설계	- 어떤 표현 방법을 활용하였나요? - 관람객들과 어떻게 소통할 수 있을까요? - 지시약 반응을 활용한다면? - 종이접기 작품입니다. - 지시약으로 한지를 문들인 후 산성용액이나 염기성 용액을 떨어뜨려 무늬를 만들 수 있습니다. 관객들이 색을 입힐 수 있습니다. ◎ 활동 소감 이야기 나누기 · 오늘 활동을 하면서 생각한 것을 이야기 나누어 봅시다. - 생각보다 다양한 색을 만들어내는 것이 어려웠습니다. 한 가지 색이 아니라 여러 가지 색으로 종이에 물을 들일 수 있어서 좋았습니다. 지시약에 따라 색이 바뀌는 것이 신기하였습니다.	※ 작품 제작 방법과 관련된 내용을 교사용 자료에 있습니다. ※자료에 학생들이 따라하기 쉬운 종이접기 자료를 준비하면 효율적이다. <Color Me 따라하기> <잉어 바꾸기>
감성적 체험	◎ 인터랙티브 아트 작품 제작을 위한 생각 발전시키기 · 산성용액과 염기성용액의 지시약반응을 활용하여 어떤 작품들을 만들 수 있는지 생각해봅시다. ◎ 차시예고 · 다음시간에는 익힌 표현 방법과 산성과 염기성의 지시약 반응을 활용하여 제주를 주제로 인터랙티브 아트 작품을 구상하고 제작하여 보겠습니다.	

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

프로그램	색으로 대화하는 인터랙티브 아트		
관련교과	과학, 미술	차시	4,5,6/6차시
교육과정	2009개정교육과정_초등5~6학년군_과학 산과 염기 지식: 일상생활에서 사용하는 용액을 산성 용액과 염기성 용액으로 나눌 수 있음을 설명할 수 있다. 탐구: 여러 가지 용액에 지시약을 넣었을 때의 변화를 관찰하고, 이를 통하여 여러 가지 용액을 분류 할 수 있다. 태도: 지시약을 이용한 용액의 색깔 변화 실험과 분류 활동에 흥미를 가지고 참여하려는 태도를 지닌다. 2009개정교육과정_초등5~6학년군_미술 표현 ① 주제 표현 ㉮ 체계적인 발상을 통해 주제를 발전시키기 ㉯ 주제의 특징과 느낌을 효과적으로 표현하기 2009개정교육과정_초등5~6학년군_미술 표현 ② 표현 방법 ㉯ 여러 가지 재료와 용구, 표현 방법, 표현 과정 등을 탐색하여 표현하기 2009개정교육과정_초등5~6학년군_미술 감상 ② 미술 비평 ㉮ 미술 작품의 감상 관점과 방법을 이해하기 ㉯ 미술 작품의 특징을 찾아 설명하기		
학습목표	산성용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 활용하여 인터랙티브 아트 작품을 제작하고 전시를 할 수 있다.		

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
상황제시	◎ 전시학습 상기 · 지난 시간에 배웠던 것들을 이야기 해 봅시다. - 산성용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 공부했습니다. - 지시약에 따라 색이 다르다는 것을 배웠습니다. - 지시약 반응을 가지고 인터랙티브 아트 작품을 따라해 보았습니다. ◎ 학습문제 확인하기 산성용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 활용하여 인터랙티브 아트 작품을 제작하고, 전시해 보자. ◎ 활동순서 확인 [활동1] 내가 알고 있는 제주! [활동2] 인터랙티브 아트 작품 제작하기 [활동3] 전시 준비 및 작품 감상하기	▶ 2~3차시 학생들 활동 사진 ※ 작품 제작에 필요한 부분을 되짚어 보는 시간을 갖는다. 그 전 시간에 찍어 둔 활동사진을 가지고 이야기해도 좋다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
상황제시	◎ [활동1] 내가 알고 있는 제주! · 지난시간에 배운 산성용액과 염기성용액의 지시약 반응을 활용하여 제주를 주제로 인터랙티브 아트 작품을 만들어 전시해 보려고 합니다. 우선 제주하면 떠오르는 것은 무엇이 있나요? 학습지에 적어봅시다. - 해녀, 한라산, 바다, 유채꽃, 귤, 조랑말, 돌하르방 등 · 이번에는 제주를 작품에 표현한 작가들의 회화작품을 살펴보기로 하겠습니다. 첫번째 작품은 이왈종의 제주 생활의 중도이고, 두 번째 작품은 이중섭의 서귀포의 환상, 세 번째 작품은 강요배의 굼부리라는 작품입니다. 작품을 보고 감상 소감을 이야기 나누어 봅시다. - 이왈종의 작품에서는 사람들이 골프를 치고 있습니다. 노루가 뛰어놀고 있습니다. 예쁜 꽃나물들이 그려져 있습니다. 특이하게 하늘이 분홍색으로 표현되어 있습니다. - 이중섭의 작품에서는 아이들과 새들이 같이 놀고 있습니다. 나무 열매를 따고 있습니다. 황토색이 많이 보이고, 파란 바다가 보입니다. 멀리 다른 섬들이 보입니다. - 강요배의 작품에서는 산굼부리 모습을 그렸고, 다양한 황토색을 표현하였습니다. · 보면서 즐거워지는 그림, 마음이 따뜻해지는 그림, 묘한 분위기의 그림들이죠? 작품을 보면 다양한 색을 사용하여 표현한 작품도 있고, 그렇지 않은 작품도 있습니다. 이번에는 신문기사자료 하나를 보여주겠습니다. 어떤 내용의 뉴스인가요? - 미술관에서 인터랙티브 아트 작품을 전시한다는 내용의 신문기사입니다.	※ 학생들이 다양한 것을 말하기 어려워할 경우 사진자료를 제시한다. ▶ 학습지, 제주 관련 사진자료, 회화작품3점 이왈종작품: http://goo.gl/Yz3cE9 이중섭작품: http://goo.gl/mvU7vM 강요배작품: http://goo.gl/O3y1Wq ▶ 신문기사자료 http://goo.gl/MreRKW ※ 교사가 준비한 재료 및 용구를 살펴 볼 수 있도록 지도하며, 추가로 필요한 재료와 용구는 모둠에서 준비하도록 안내한다. ※ 다른 모둠과 주제가 겹치더라도 표현 방법이 다르면 허용한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

<table>
<tr><th>흐름</th><th>문제제시·제작활동</th><th>학습자료(▶) 및 유의점(※)</th></tr>
<tr><td>상황제시</td><td>·점핑 아일랜드라는 작품은 제주를 주제로 한 작품입니다. 제주 캐릭터 4개가 벽에 있고, 작품 바로 앞에 4개의 발판이 있습니다. 거기서 관객들이 뛰면 캐릭터들이 같이 뛰는 작품입니다.
·이렇게 제주를 주제로 만든 작품들을 살펴보았습니다.</td><td></td></tr>
<tr><td>창의적설계</td><td>◎ [활동2] 인터랙티브 아트 작품 제작하기
· 모둠별로 토의하여 제주를 주제로 지시약 반응을 활용한 인터랙티브 아트 작품을 구상해 보도록 합시다. 우선 다음 재료를 어떻게 활용할 수 있을지 이야기 해봅시다.
<table><tr><td>한지/거름종이</td><td>지시약이나 산성용액, 염기성용액을 묻힌 후 그림 그리기, 종이접기</td></tr><tr><td>우드락</td><td>우드락을 잘라서(뚫어서) 액체로 채우기
여러겹으로 쌓아서 입체작품으로 마든 후 천이나 한지로 감싸기</td></tr><tr><td>천(면)</td><td>천을 염색한 후 사용하기</td></tr></table>·재료를 잘 활용하여 작가와 관람객이 소통할 수 있는 작품을 구상하고, 만들어주세요.
- (모둠원들과 토의하여 작품 계획서를 작성하고 제작한다.)
- 작품 제작이 끝난 모둠에서는 주변을 정리하고, 모둠원들과 효과적인 전시방법에 대하여 이야기 나누도록 한다.</td><td>▶ 학습지(작품계획서)
▶ 준비물: 거름종이/한지, 우드락, 천(면),만능지시약, 완충용액, OHP필름, 테이프, 플라스틱 접시, 분무기, 풀, 가위, 실, 드라이어기, 신문지 등
※ 예시작품을 학생들에게 제시한다.

그리기 종이접기 우드락 천(면)</td></tr>
<tr><td>감성적체험</td><td>◎ [활동3] 작품 전시 및 감상하기
· 선생님이 준비한 뉴스 영상을 보기로 하겠어요.
· 어떤 내용인가요?
- 전시회 관련 예절을 알려주는 영상이었습니다.
동선에 맞게 작품을 감상하기, 목소리를 낮추어 이야기 하지 않기, 음식물 반입 금지, 전시품에 손대지 않기, 표시된 선 안에 들어가지 않기, 휴대폰을 진동모드로 바꾸기, 사지은 허가된 곳에서만 찍고 플래시는 터트리지 않기 등</td><td>▶ 전시회 에티켓 동영상 자료(YTN뉴스)
http://goo.gl/Q3M8Ov
※큐레이터와 도슨트라는 직업에 대하여 안내한다.
※ 전시회 관람 예절도 지도한다.</td></tr>
</table>

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

흐름	문제제시·제작활동	학습자료(▶) 및 유의점(※)
감성적체험	· 여러분들이 만든 작품을 효과적으로 전시하려면 어떻게 해야 할까요 - 작품 설명이 작품 앞이나 옆에 있어야 합니다. 작품이 잘 보일 수 있도록 배치를 해야 합니다. · 여러분들이 만든 작품을 전시해보도록 합시다. ◎ 전시된 작품 감상하기 · 이제부터 다른 친구들이 만든 작품을 감상하도록 하겠습니다. 인터랙티브 아트는 참여하는 작품이기 때문에 작품에 적극적으로 그림을 그리거나 활동을 해도 좋습니다. 작품을 만든 학생들이 정성을 다하여 준비한 작품이기 때문에 작가와 소통하면서 여러분들이 작품을 만든다는 마음가짐으로 전시회를 관람했으면 좋겠습니다. -(전시장에 전시되니 작품들을 감상하고 참여하기, 인상 깊은 작품 기록하기) ◎ 감상 나누기 · 감상 소감을 친구들과 이야기 나누어 봅시다.	▶ 준비물: 종이, 펜, 풀, 가위 등 ▶ 학습지(감상), 사진기(휴대전화) ※ 인터렉티브 아트 작품의 바른 감상 태도에 대하여 지도한다. ※ 작품에 참여하는 모습 등을 찍을 수 있도록 지도한다.
	◎ 되돌아보기 · 산성과 염기성의 지시약 반응을 활용하여 작가와 관람객이 상호작용하는 미술작품을 제작해보았습니다. 단순히 보기만 하는 전시가 아닌 체험을 할 수 있는 전시가 있다는 것을 여러분들이 직접 체험해보는 뜻깊은 시간이었기를 바랍니다.	

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

〔부록 2〕 학생용 활동 자료

[프롤로그]

▣ 내가 갔었던 전시회 또는 내가 방송을 통해 봤었던 전시회에 대하여 적어볼까요?

▣ 전시회에 간 관람객이 작품에 그림을 그리거나 손으로 만지고 있습니다. 여러분은 어떤 생각이 드나요?

▣ 인터랙티브 아트(Interactive Art)란?

예전부터 작가들은 관람객을 작품 제작과 감상에 참여시키려는 시도가 계속되어 왔다. 옵 아트 라든지, 키네틱 아트 등이 그 예라고 할 수 있는데 옵 아트(Optical Art)의 경우 관람객이 감상하는 위치에 따라 작품의 색채가 다양하게 보이고, 키네틱 아트(Kinetic Art)는 관람객이 작품을 움직일 수 있도록 제작되었다. 이와 같이 관람객이 작가와 긴밀한 상호작용을 통하여 창작 과정에 참여하고, 협력자로서의 역할을 하는 현대 미술을 인터렉티브 아트라고 한다.

* 신기한 인터랙티브 아트 작품 * 아래의 사이트로 들어가 보세요. http://photohistory.tistory.com/14422 도자기 2개와 전등을 통해 나타나는 그림자의 모습이 너무나 멋지죠?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 펼치기]

▣ 사진 속 관람객들이 **어떻게 참여하는지** 적어봅시다.

Peg Mirror 출처: http://www.youtube.com/watch?v=dghosA-zI6k	환상 출처: https://www.youtube.com/watch?v=MMC-IEEIT60
▶ 관람객들이 무엇을 하고 있나요?	▶ 관람객들이 무엇을 하고 있나요?
※ 관람객이 어떤 작품 앞에 서 있는지 잘 살펴보세요.	※ 관람객이 빨간 공을 갖고 있어요.

▣ 영상과 사진을 보고 관람객이 어떻게 참여하는지 적어봅시다.

Color me_ http://goo.gl/yYHnGg	Chalk back http://goo.gl/jQWoB3
▶ 관람객들이 무엇을 하고 있나요?	▶ 관람객들이 무엇을 하고 있나요?
※ 관람객이 무엇을 들고 있는지 살펴보세요.	※ 관람객이 무엇을 들고 있는지 살펴보세요.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 다지기]

▣ 만들어 보고 싶은 인터랙티브 아트 (Interactive Art)를 구상하여 봅시다.

지금의 내가 만들 수 있는 인터랙티브 아트!	지금의 내가 만들 수 있는 인터랙티브 아트!
※ 그리기, 종이 접기, 찰흙/지점토로 만들기, 바느질, 풍선 던지기 등을 활용한 작품을 생각해보면 어떨까요?	※ 그리기, 종이 접기, 찰흙/지점토로 만들기, 바느질, 풍선 던지기 등을 활용한 작품을 생각해보면 어떨까요?
작품 제목:	작품 제목:
필요한 재료:	필요한 재료:
관람객의 참여 방법:	관람객의 참여 방법:
저의 작품 구상 어때요? (아주 잘함: ◎, 잘함: ○, 보통: △)	저의 작품 구상 어때요? (아주 잘함: ◎, 잘함: ○, 보통: △)

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

▣ 스스로 평가하여 봅시다

평가 방법	평가영역	평가기준	평 가		
			상	중	하
자기 평가	창의적 설계	◆ 인터랙티브 아트의 특징을 말할 수 있는가?			
	감성적 체험	◆ 관람객이 참여할 수 있는 요소를 생각하여 작품을 구상하였는가?			
		◆ 자신이 구상한 인터랙티브 아트 작품을 친구들에게 설명할 수 있는가?			

[생각 되돌아보기]

▣ 오늘 수업을 되돌아봅시다.

인터랙티브 아트란?	
기억에 남는 인터랙티브 아트 작품은 무엇인가요? 왜 기억에 남나요?	
친구들이 구상한 인터랙티브 아트 작품 중에서 기억에 남는 작품은 무엇인가요? 왜 기억에 남나요?	

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

<2,3차시>

[생각 펼치기]

학습 주제	인터랙티브 아트(Interacitve Art) 따라하기
학습 목표	산성 용액과 염기성 용액의 지시약 반등에 대하여 알아보고, 이를 활용하여 미술활동을 할 수 있다.

▣ 요즘 **과학 마술**이라는 영역이 있습니다. 과학의 원리를 이용하여 사람들에게 기쁨을 주는 것이지요. 과학 마술처럼 우리가 배웠던 과학의 원리를 바탕으로 미술 작품을 만들어 보는 것은 어떨까요? 재미있을 것 같지 않나요? 이제까지 우리가 배웠던 과학 내용을 되돌아보며 어떤 미술 작품을 만들 수 있을지 생각해봅시다.

1) 지시약[indicator]

화학반응에서 물질의 성질을 판별하는데 사용되는 시약이다. 산, 염기 지시약이 대표적인데, 용액이 산성인지 염기성인지 알려주는 지시약으로 리트머스 종이와 페놀프탈레인 용액 등이 있다. (출처: 2007 개정 과학 교사용지도서 6-1)

2) 산

수용액 상태에서 pH가 7보다 작은 특성을 가진 물질을 말한다.
(출처: 2007 개정 과학 교사용지도서 6-1)

3) 염기

수용액 상태에서 pH가 7보다 큰 특성을 가진 물질을 말한다.
(출처: 2007 개정 과학 교사용지도서 6-1)

4) 산도

용액이 가지고 있는 산의 세기를 말하며, 주로 pH로 나타낸다.(출처: 2007개정 과학 교사용지도서 6-1)

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

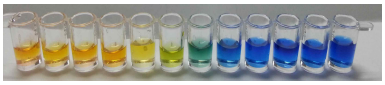
5) 생활 속에서의 산성용액과 염기성 용액

과학책에 제시된 생활 속 용액을 산성과 염기성으로 분류하면 식초, 사이다, 이온음료 등은 산성이고, 비눗물, 유리세정제 등은 염기성이다. 산성용액은 푸른색 리트머스 종이를 붉은 색으로 변하게 하며, 염기성용액은 붉은색 리트머스 종이를 푸른 색으로, 투명한 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 붉은 색으로 변한다.

6) pH에 따른 지시약 변화

가) 메틸 오렌지(pH1→pH12)

나) BTB용액(pH1→pH12)



다) 만능지시약(pH1→pH12)

7) 천연지시약(검은콩 지시약, 가지 지시약 만들기)

자주색 양배추 지시약 이외에도 다양한 천연지시약을 만들어서 사용할 수 있다.

가) 검은콩 지시약 만들기

① 검은콩을 깨끗하게 씻는다.
② 검은콩을 물에 담긴 비커에 넣는다.
③ 가열한다.
④ 충분히 끓인 후 체로 걸러 지시약으로 사용한다.

※ 또는 따뜻한 물을 검은콩이 들어있는 그릇에 넣은 후 5~10분후 물이 우러나오면 체로 걸러서 사용할 수도 있다.

나) 가지 지시약 만들기

① 가지를 깨끗하게 씻는다. 가지의 경우 껍질을 칼로 벗긴다.
② 가지 껍질을 물에 담긴 비커에 넣는다.
③ 가열한다.
④ 충분히 끓인 후 체로 걸러 지시약으로 사용한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 펼치기]

▣ *용액의 성질을 알아내기 위해* 사용하는 리트머스 종이, 페놀프탈레인 등을 무엇이라고 합니까?

▣산성용액(식초)과 염기성 용액(비눗물)의 지시약의 색 변화를 적어봅시다.

지시약	지시약 색 (중성-물)	산성	염기성
메틸 오렌지			
BTB			
만능지시약			

▣ 산성과 염기성의 지시약 반응으로 미술작품을 어떻게 만들 수 있을까요?

▣ 이런 실험은 어때요?

준비물	식초, 물, 비커, 홈판, 점적병, 만능지시약
실험방법	① 비커3개에 각각 물 100mL+식초3방울, 물 100mL+식초2방울, 물 100mL+식초1방울을 넣고 잘 섞습니다. ② 홈판에 2/3씩 담습니다. ③ 만능지시약을 2방울씩 또는 3방울씩 떨어뜨립니다. ④ 마지막으로 색 변화를 관찰합니다.
실험결과	물 100ml 식초 3방울: 물 100ml 식초 2방울: 물 100ml, 식초 1방울:

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 펼치기]

▣ 인터랙티브 아트 작품 따라하기

첫 번째 수업시간에 감상했었던 Color me_라는 인터렉티브 아트 작품을 기억하나요? 잘 기억이 나지 않는다면 아래 QR 코드(또는 인터넷 주소)를 통하여 다시 한번 영상을 보세요.

http://goo.gl/yYHnGg

영상을 잘 보았나요? 이 작품은 앤드류 네이어와 앤디 J 밀러의 작품으로 관람객들이 벽이나 조형물에 색을 입힙니다. 관람객이 참여할 때마다 작품을 조금씩 변화되죠. 관람객들이 색을 입힐 때 사용했던 것이 무엇이었나요? 바로 펜입니다. 작가가 준비한 거대한 마커 펜으로 색을 입혔죠. 우리도 한번 따라해 볼까요? 조금 바꿔서 말이죠!

산성과 염기성의 지시약 반응을 활용 한다면 어떻게 바꿀 수 있을까요?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 펼치기]

▣ 인터랙티브 아트 작품으로 바꾸기

종이접기로 멋진 미술작품을 만들 수 있을까요? 아래 QR코드 또는 인터넷 주소로 들어가서 종이 접기 작품들을 감상해보세요.

http://www.mabonaorigami.com/en/galleries/installations.html

어떤 가요? 정말 멋지죠? 이 작품들은 시포 마보나라는 작가의 작품입니다. 더 놀라운 건 가위나 풀을 사용하지 않고 만들었다는 거예요. 여기서 GALLERIES→INSTALLATIONS에 있는 다양한 색의 잉어 작품을 살펴 볼 거예요. ***시포 마보나의 잉어*** 작품을 인터랙티브 아트 작품으로 바꿔보면 어떨까요?

① 어떤 표현 방법을 활용한 작품인가요? (어떻게 표현하였나요?)

② 이 작품을 어떻게 관객과 소통할 수 있는 작품으로 바꿀 수 있나요?

③ 산성과 염기성의 지시약 반응을 활용 한다면?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

▣ 시포 마보나의 다른 작품도 인터넷으로 검색하여 감상하여 봅시다.

http://www.mabonaorigami.com/en/galleries/installations.html

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 다지기]

▣ 활동을 하면서 느낀 것을 적어봅시다.

▣ 스스로 평가하여 봅시다.

평가 방법	평가영역	평가기준	평 가		
			상	중	하
자기 평가	창의적 설계	◆ 산성용액과 염기성 용액의 지시약 반응에 대하여 설명할 수 있는가?			
		◆ 지시약 반응을 활용한 미술활동에 적용할 수 있는가?			
		◆ 인터랙티브 아트 작품 따라하기와 바꾸기 활동에 적극적으로 참여하였는가?			
	감성적 체험	◆ 산성용액과 염기성 용액의 지시약 반응을 활용한 작품을 구상하여 말할 수 있는가?			

[생각 되돌아보기]

▣ 오늘 수업을 되돌아봅시다.

<table>
<tr><td>식초와 비눗물에 메틸오렌지, BTB, 만능지시약을 떨어뜨리면 색이 어떻게 변하나요?</td><td>
<table>
<tr><td>용액 / 지시약</td><td>식초 (산성용액)</td><td>물</td><td>비눗물 (염기성용액)</td></tr>
<tr><td>메틸오렌지</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>BTB</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>만능지시약</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>지시약에 따라 용액의 성질을 구분할 수 있는 색을 확인해볼까요?
(예: 빨, 주, 노, 초, 파 등)</td><td>
<table>
<tr><td>메틸오렌지</td><td></td></tr>
<tr><td>BTB</td><td></td></tr>
<tr><td>만능지시약</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>지시약 반응을 활용하여 어떤 미술활동을 하였나요?</td><td></td></tr>
<tr><td>지시약 반응을 활용하여 어떤 작품을 만들 수 있을까요?</td><td></td></tr>
</table>

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

<4,5,6차시>

[생각 열기]

▣ 우리가 살고 있는 제주를 생각하면 떠오르는 것을 적어봅시다.

▣ 제주를 주제로 한 회화 작품과 인터랙티브 아트 작품을 보고 생각이나 느낌을 적어봅시다.

(무엇이 보이나요? 어느 부분이 인상적인가요? 어떤 마음이 드나요? 무엇을 표현한 것일까요?)

이왈종의 '제주 생활의 중도'	이중섭의 '서귀포의 환상'
강요배의 '굼부리'	오창근, 장윤제의 '점핑 아일랜드'

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 펼치기]

▣ 모둠별로 인터랙티브 아트 작품 구상 계획을 세워봅시다. 꼼꼼하게 계획을 세우면 쉽게 원하는 작품을 제작할 수 있습니다.

모둠구성원						
작품제목 (주제)						
작품소개 (그림, 글)						
왜 이런 작품을 만들었나요?						
무엇을 표현하고 싶었나요?						
관람객들과 어떻게 소통하나요?						
필요한 재료, 도구						
모둠 역할 분담						

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 다지기]

▣ 작품을 감상 한 후 생각과 느낌을 그림 또는 글로 표현해봅시다.

(무엇을 표현하였나요? 무엇으로 만들었나요? 어떻게 참여할 수 있나요? 등)

작품명:	작품명:
※ 칭찬해 주고 싶은 점 또는 수정하면 더 좋아질 것 같은 부분도 적어주세요.	※ 칭찬해 주고 싶은 점 또는 수정하면 더 좋아질 것 같은 부분도 적어주세요.
작품명:	작품명:
※ 칭찬해 주고 싶은 점 또는 수정하면 더 좋아질 것 같은 부분도 적어주세요.	※ 칭찬해 주고 싶은 점 또는 수정하면 더 좋아질 것 같은 부분도 적어주세요.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

▣ 색으로 대화하는 인터랙티브 아트 STEAM 프로그램을 하고 나서의 소감을 적어봅시다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

▣ 미술 전시와 관련된 직업을 알아봅시다.

① 큐레이터(Curator)

큐레이터는 라틴어 ‘curare’(보살피다)에서 유래하였다. 전통적인 큐레이터의 역할을 관리와 연구이지만, 미술관의 모든 일을 처리한다고 볼 수 있다. 그렇기 때문에 큐레이터에도 다양한 분야가 있는데 연구를 하는 큐레이터, 교육이나 홍보를 하는 큐레이터, 전시와 관련된 일을 주로 하는 큐레이터 등으로 나눌 수 있다.

② 도슨트(docent)

도슨트(docent)는 라틴어 'docere'(가르치다)에서 유래하였으며, 일정한 교육을 받고 박물관·미술관 등에서 관람객들을 안내한다. 또한 관람객의 전시물 및 작가 등에 대한 이해를 돕기 위해 설명도 해준다.

▣ 스스로 평가하여 봅시다.

평가 방법	평가영역	평가기준	평 가		
			상	중	하
자기 평가	창의적 설계	◆ 모둠별 인터랙티브 아트 작품을 제작에 적극적으로 참여하였는가?			
	감성적 체험	◆ 바른 자세로 작품을 감상하였는가?			
동료 평가	창의적 설계	◆ 모둠원과 협동하여 작품을 제작하였는가?			
	감성적 체험	◆ 작품의 의도가 잘 드러나게 전시를 하였는가?			

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[생각 되돌아보기]

▣ 오늘 수업을 되돌아봅시다.

올바른 미술 감상방법은 무엇인가요?	
인터랙티브 아트 작품 중에서 가장 좋았던 작품은 어떤 것이었나요? 이유는 무엇인가요?	
지시약 반응을 이용한 인터랙티브 아트 작품 중에서 아쉬웠던 작품은 어떤 것이었나요? 어떻게 수정하면 좋을까요?	

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[부록 3] 사전 설문지

< 설문지 >

안녕하십니까?

본 설문지는 학생 여러분의 **STEAM 대한 경험과 생각을 알아보기 위한 것**입니다. 여러분이 응답한 자료는 연구 이외의 다른 목적으로 사용되지 않을 것이며 개인 정보도 들어나지 않을 것입니다.

또한 본 설문 내용은 정답을 묻는 시험이 아니므로 성적과 관계없으니 편안한 마음으로 문항을 빠짐없이 읽고 답해주기 바랍니다. 감사합니다.

2014년 8월

제주대학교 교육대학원 초등과학교육전공 이 명 수

1. 스팀(STEAM)이 무엇인지 아나요?

2. 스팀(STEAM)프로그램을 직접 경험한 적이 있나요?

경험이 있는 학생들은 2~5번 문항에 응답해주고,
경험이 없는 친구들은 6번 문항부터 응답하면 됩니다.

3.여러분이 경험한 스팀(STEAM)프로그램은 어떤 것이었나요?

4. 스팀(STEAM) 프로그램에 참여했을 때의 소감은 어땠나요?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

5. 현재 학교 과학수업과 스팀(STEAM)프로그램수업은 어떻게 달랐나요? 구체적으로 적어주세요.

6. 과학 수업은 재미있나요? 이유는? (흥미 정도를 **10점 만점**으로 하였을 때 몇 점?)

7. 과학 수업에서 가장 재미있는 과학 분야(물리, 화학, 생물, 지구과학)는 무엇인가요? 이유는?

8. 과학수업에서 한 활동 중 가장 인상 깊은 활동은 무엇인가요? 이유는?

9. 미술 수업을 좋아하나요? 이유는? (흥미 정도를 **10점 만점**으로 하였을 때 몇 점?)

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

10. **과학과 예술의 융합**에 대하여 알고 있거나 경험한 활동이 있다면 적어주세요.

11. **과학과 예술을 융합할 수 있다**고 생각하나요? **가능하다가 10점**이라면 본인이 생각하는 융합가능성에 대한 점수는 몇 점인가요? 점수의 이유도 적어주세요.

감사합니다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

[부록 4] 사후 설문지

< 색으로 대화하는 인터렉티브 아트 프로그램 >

체험 후

이름(　　)

1. 본 프로그램의 특징은 무엇인가요?

2. 이번 프로그램 활동 중 가장 기억에 남는 활동은 무엇인가요? 이유는?

3.이번 프로그램 활동 중 가장 어려웠던 것은 무엇인가요? 이유는?

4. 스팀(STEAM)활동이 어떤 활동이라고 생각하나요?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

5. 이 프로그램에 참여 한 후 과학에 대한 흥미 정도를 10점 만점으로 하였을 때 몇 점이고, 이유는 무엇인가요? **일반 과학수업**과 무엇이 다른가요?

6. 이 프로그램이 참여 한 후 미술에 대한 흥미 정도를 10점 만점으로 하였을 때 몇 점 이고, 이유는 무엇인가요? **일반 미술수업**과 무엇이 다른가요?

7. 과학수업 시간에 과학과 예술을 함께 배우는 것에 대해 어떻게 생각하나요? 자세하게(구체적으로) 적어주세요.

8. 예술 작품을 만들면서 과학의 원리를 배우는 활동이 학습에 도움이 되나요? 이유는?

9. 과학과 미술을 융합할 수 있나요? **가능하다가 10점**이라면 여러분이 생각하는 융합 가능성에 대한 점수는 ? 이유는?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

10. 인터렉티브 아트(interactive art)란 무엇인가요?

11. 이번 프로그램 때 학습한 과학내용은 무엇인가요?

12. 이번 프로그램 만족도는 어떠한가요? 과학적 원리를 이용하여 미술 작품을 만들어보는 활동 중 어떤 내용이 흥미를 느끼게 만들었나요? 이유는?

13. 이런 프로그램(STEAM 또는 Interactive Art)이 또 있다면 참여하고 싶은가요?

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

♣ 이번 『색으로 대화하는 인터렉티브 아트』 프로그램을 받으면서 **생각**하거나 **느낀 점**, 또는 **알게 된 점, 기억에 남는 활동**을 적어주세요.

감사합니다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY