



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](#)

예술 영역 STEAM 교육 프로그램의 적용 및 효과분석

스크래치 프로그래밍을 중심으로

정승범 2016년



석사학위 청구논문

예술 영역 STEAM 교육 프로그램의 적용 및 효과분석
- 스크래치 프로그래밍을 중심으로

Application and Effect Analysis of Arts area STEAM
Education program
-Focused on the Scratch Programming

제주대학교 교육대학원

초등컴퓨터교육전공

정 승 범

2016년 8월

석사학위 청구논문

예술 영역 STEAM 교육 프로그램의 적용 및 효과분석
- 스크래치 프로그래밍을 중심으로

Application and Effect Analysis of Arts area STEAM
Education program
-Focused on the Scratch Programming

제주대학교 교육대학원

초등컴퓨터교육전공

정 승 범

2016년 8월

예술 영역 STEAM 교육 프로그램의 적용 및 효과분석
- 스크래치 프로그래밍을 중심으로

Application and Effect Analysis of Arts area STEAM
Education program
-Focused on the Scratch Programming

지도교수 김 종 훈

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등컴퓨터교육전공

정 승 범

2016년 5월

정 승 범의
교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

제주대학교 교육대학원

2016년 6월

목 차

| | |
|------------------------------------|-----|
| 국문 초록 | iii |
| I. 서론 | 1 |
| 1. 연구의 필요성 | 1 |
| 2. 연구 내용 | 2 |
| 3. 용어 정의 | 3 |
| II. 이론적 배경 | 4 |
| 1. STEAM | 4 |
| 2. 스크래치 | 5 |
| 3. 창의성 | 7 |
| 4. 창의력 테스트 TORRENCE TTCT(도형) | 10 |
| 5. 선행연구 분석 | 13 |
| III. 스크래치 교육 교재 개발 | 14 |
| 1. 개발 방향 | 14 |
| 2. 교육 프로그램 내용 설계 | 15 |
| 3. 교재 내용 및 방법 | 15 |
| IV. 연구방법 및 현장 적용 | 17 |
| 1. 연구대상 | 17 |
| 2. 검사도구 | 17 |
| 3. 연구절차 | 18 |
| V. 연구결과 | 19 |
| 1. 연구가설1 | 19 |
| 2. 연구가설2 | 22 |
| VI. 결론 및 제언 | 33 |
| | |
| 참고 문헌 | 35 |
| ABSTRACT | 38 |
| | |
| [부록 1] | 39 |
| [부록 2] | 91 |

표 목 차

| | |
|---|----|
| 〈표 III-1〉 교육프로그램 | 16 |
| 〈표 III-2〉 교육 방법 | 16 |
| 〈표 IV-1〉 연구 주제 | 17 |
| 〈표 IV-2〉 실험 설계 (가설 1) | 18 |
| 〈표 IV-2〉 실험 설계 (가설 2) | 18 |
| 〈표 V-1〉 전체 집단 분석 사전-사후-검사 결과(종속표본 t 검정) | 19 |
| 〈표 V-2〉 실험 집단(여자) 창의성 검사의 정규성검정 | 23 |
| 〈표 V-3〉 정규성검정(실험 집단(남자) 창의성 검사의 정규성검정 | 23 |
| 〈표 V-4〉 창의성 검사 사전-검사 결과 분석 (독립표본 t 검정) | 24 |
| 〈표 V-5〉 사전 검사 결과 창의성 검사 결과 분석 (Mann-Whitney u 검정) | 24 |
| 〈표 V-6〉 창의성 검사 사전-사후 검사 결과 분석 (독립표본 t 검정) | 25 |
| 〈표 V-7〉 창의성 검사 사전-사후 결과 분석 (Mann-Whitney u 검정) | 25 |
| 〈표 V-8〉 실험 집단 분석(여자) 사전- 사후-검사 결과(종속표본 t 검정) | 26 |
| 〈표 V-9〉 실험 집단 분석(여자) 사전- 사후-검사 결과(종속표본 t 검정) | 26 |
| 〈표 V-10〉 실험 집단(남자) 사전-사후 검사 결과 분석(종속표본 t 검정) | 27 |
| 〈표 V-11〉 실험 집단(남자) 사전-사후 검사 결과 분석(윌콕슨 부호 순위 검정) | 27 |
| 〈표 V-12〉 실험 집단(남, 여) 사전-사후 검사 결과 분석 | 32 |

그림 목 차

| | |
|------------------------------|----|
| 〈그림 II-1〉 교육프로그램 | 3 |
| 〈그림 V-1〉 창의성 지수 | 19 |
| 〈그림 V-2〉 유창성 | 20 |
| 〈그림 V-3〉 독창성 | 20 |
| 〈그림 V-4〉 정교성 | 21 |
| 〈그림 V-5〉 창의성 평균 | 21 |
| 〈그림 V-6〉 제목의 추상성 | 22 |
| 〈그림 V-7〉 성급한 종결에 대한 저항 | 22 |
| 〈그림 V-8〉 창의성 평균(남·여) | 28 |
| 〈그림 V-9〉 유창성(남·여) | 29 |
| 〈그림 V-10〉 독창성 (남·여) | 29 |
| 〈그림 V-11〉 정교성(남·여) | 30 |
| 〈그림 V-12〉 창의성 평균(남·여) | 30 |
| 〈그림 V-13〉 성급한 종결에 대한 저항(남·여) | 31 |
| 〈그림 V-14〉 제목의 추상성(남·여) | 31 |

국 문 초 록

예술 영역 STEAM 교육 프로그램의 적용 및 효과분석

- 스크래치 프로그래밍을 중심으로

정 승 범

제주대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공
지도교수 김 종 훈

본 연구는 예술 영역 STEAM 교육 프로그램이 초등학생의 창의성 신장에 미치는 효과를 분석하였다. ○○대학 겨울방학 교육기부 신청 학생 3, 4, 5학년 학생을 대상으로 2가지의 연구 가설을 검증하고자 하였다.

첫째, 예술 영역 STEAM 교육 프로그램이 초등학생의 창의성 신장에 효과적이다.

둘째, 예술 영역 STEAM 교육 프로그램은 초등학교 남학생들보다 여학생들의 창의성 신장에 더 효과적이다.

예술 영역 STEAM 교육 프로그램은 초등학교 학생들의 창의력 발달에 영향을 미치고 평균적으로 여학생이 남학생보다 더 많은 변화가 있다는 것을 보여준다.

주요어 : STEAM, 스크래치, 창의력, 예술 영역, 성별

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

창의성은 전통적 사고에서 벗어나 새롭고 독창적으로 문제를 해결하는 능력으로 21세기 정보화 사회에서 절실히 요구되는 능력이다. 그리고 정보화 사회에 성공적으로 적응하기 위해서는 인지력과 추론 능력뿐만 아니라 개방적이고 혁신적인 능력이 요구된다(Geery, 1997).

이와 같은 사회적 변화 때문에 창의성의 필요성은 그 어느 때보다 높아지고 있다. 이러한 변화에 발맞춰 우리나라에서도 2009 개정 교육과정에서 '창의적 인재 양성'을 국가수준의 교육 목표로 삼고 있다. 교육과정에서 추구하는 인간상 중 하나를 '기초 능력의 바탕 위에 새로운 발상과 도전으로 창의성을 발휘하는 사람'으로 설정해 놓고 있으며 각 교과목에서는 이를 바탕으로 하여 교육 방법에 대한 지침을 명시하고 있다(백성순, 2006).

이러한 창의적 인재를 양성하는 교육으로 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등 다양한 분야의 지식을 바탕으로 새로운 가치를 만들고, 종합적 문제해결력을 배양할 수 있는 STEAM 교육이 필요하다(교육과학기술부, 2010).

오늘날 정보교육에 있어 정보 기반의 문제해결능력을 향상시키기 위하여 알고리즘과 프로그래밍 교육의 중요성은 더욱더 강조되고 있다(조성환 등, 2008). 그리고 최근 소프트웨어 산업 시장이 커지고 그에 따른 교육이 강조되면서 창의성을 신장시키기 위한 프로그래밍 교육에 관한 관심이 높아지고 있다.

하지만 현재 초등학교 컴퓨터 교육의 교육과정과 교육내용은 '정보 통신 기술 교육 운영 지침' 외에는 정확하게 제시되어 있지 않고 있다. 또한 창의적 체험활동, 방과 후 활동, 실과 교육의 부분으로 컴퓨터 교육을 실시하고 있다. 그렇기 때문에 체계적인 컴퓨터 교육이 이루어지지 못하고 있다(이창희, 2008).

그리고 컴퓨터 교육이 진행되고 있는 곳에서도 남녀의 성별의 차이가 커지는 문제점이 발생하고 있다. 그 원인 중 하나가 일반적으로 컴퓨터는 남성에게 유리한 학문으로 인식되고 있다는 것이다. 그러한 인식이 여성에게 컴퓨터에 대한 부정적인 태도를 가지게 해 결과적으로 여성들이 컴퓨터에 대한 자신감이 결여되고 있는

약순환을 겪고 있다(이수연 등, 2003).

이러한 문제의식을 가지고 본 연구에서는 창의성을 신장시키기 위하여 예술 영역 STEAM 교육 프로그램을 개발하고 적용하였다. 예술 영역 교과인 국어, 음악, 미술 등은 여학생들이 선호하는 교과이다(신선미, 민무숙, 2004). 선호 교과 중심의 STEAM 프로그램은 여학생들의 컴퓨터에 대한 기존태도의 변화를 가지고 올 것이다.

개발한 교육 프로그램은 초등학교 3~5학년으로 이루어진 ○○대학 겨울방학 교육기부 신청 학생 53명(남 34명, 여 19명)을 대상으로 실시하였다. 본 연구는 2가지의 연구 가설을 검증하고자 한다.

- 1) 예술 영역 STEAM 교육 프로그램이 초등학생의 창의성 신장에 효과적이다.
- 2) 예술 영역 STEAM 교육 프로그램은 초등학교 남학생들보다 여학생들의 창의성 신장에 더 효과적이다.

2. 연구내용

본 연구는 초등학교 3~5학년으로 이루어진 ○○대학 겨울방학 교육기부 신청 학생을 대상으로 실시하였다. 학생들이 실제 교육과정에서 배우게 되는 예술 영역 교과 내용들을 교육용 프로그래밍 언어인 스크래치로 재구성하여 프로그램을 개발하고 적용하는 방법으로 연구를 진행하였다. 연구 순서는 다음과 같다.

첫째, 스크래치 소양교육을 실시하여 학생들이 스크래치의 기본 기능을 익히고 활용할 수 있도록 하였다.

둘째, 2009 개정 교육과정 내용을 분석하여 3~6학년 군 내용 중 스크래치로 구현하기에 알맞은 학습 주제를 선정하였다.

셋째, 선정한 학습 주제에서 핵심적인 창의성 요소를 발휘할 수 있도록 스크래치 프로그램으로 재구성하였다.

넷째, 재구성한 스크래치 프로그램은 학생들의 창의성을 발휘하여 문제를 해결할 수 있도록 과제를 제시하고 과제를 해결하며 학생들이 프로그램을 완성시킬 수 있는 프로그램으로 개발하였다.

다섯째, 제작한 프로그램을 학생들에게 적용하여 스크래치를 중심으로 한 예술 영

역 STEAM 교육 프로그램이 학생들의 창의성 신장에 영향을 주는지 살펴보았다.

3. 용어의 정의

가. 예술 영역

Yakman(2012)은 Arts 학문 분야를 기존의 'STEM'를 통합하여 STEAM 교육을 개발하였다. Yakman(2012)은 Arts의 관련 학문으로 언어, 사회, 미술, 음악, 체육 등으로 보았다. 본 연구에서는 이러한 내용을 참고하여 예술 영역과 관련 있는 교과목으로 국어, 사회, 미술, 음악 교과목의 내용을 선정하여 STEAM 프로그램 구성하여 적용 분석하였다.

나. 창의성

Torrance 창의력 검사(TTCT)에서는 '창의성'이란 창의적인 성취를 달성할 때 작용된다고 여겨지는 '일반화된 정신 능력들의 집합'이라고 정의한다. 본 연구에서는 TTCT를 도구로 활용하여 창의력을 측정하였으며, 유창성, 융통성, 독창성을 채점한 원점수의 표준점수를 창의력 점수로 하였다. TTCT 도구에서 측정하는 유창성은 적절한 반응에 기초하고 있고, 독창성은 반응이 얼마나 드물게 일어나며 독특한 것인지에 기초하고 있다. 또한 제목의 추상성은 종합적이고 조직화 할 줄 아는 사고과정과 관련이 있으며 정교성은 세부내용을 상상하고 제시 할 줄 아는 것이다. 성급한 종결에 대한 저항은 자신만의 독창적 아이디어를 가능케 할 수 있을 만큼 충분히 긴 시간동안 마음을 열고 있는 것이다. 그래서 성급한 반응을 하지 않고 종결시키는 것을 늦출 줄 아는 능력이다.

다. STEAM

STEAM은 과학의 science, 기술의 technology, 공학의 engineering, 예술의 arts 그리고 수학의 mathematics의 각각의 첫 글자를 의미한다. 즉 예술과 인문사회 학문영역을 과학·기술·공학의 시간과 관점에서 고려되고 접목되

어야 하는 것이다(최정훈, 2011). 본 연구에서는 STEAM 중에서 예술 영역을 중심으로 한 STEAM을 다루고 있다.

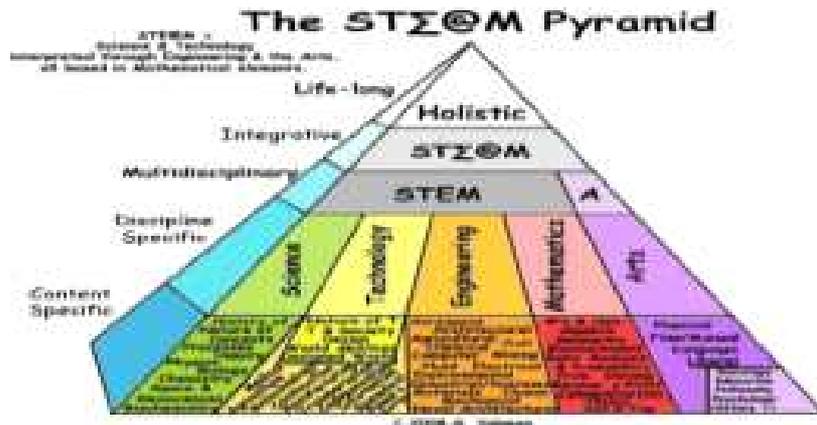
Ⅱ. 이론적 배경

1. STEAM

1990년대 미국 국가 과학 재단인 NSF(National Science Foundation)는 처음에는 과학, 수학, 공학, 기술의 통합을 'SMET'이라는 용어를 사용하여 부르다가 후에 'STEM'으로 바뀌어 계속 사용되었다(Sanders, 2006). 그 후 Yakman(2012)은 Art 학문 분야를 기존의 'STEM'를 통합하여 STEAM 교육을 개발하였다. Yakman(2012)은 Arts의 관련 학문으로 언어, 사회, 미술, 음악, 체육 등으로 보았다.

Carpenter(2007)는 Arts 교육을 통해서 학생들이 예술가들처럼 정해진 틀이나 규칙에서 벗어나 문제를 해결하는 방식을 경험하게 함으로써 학생들의 창의성이 신장되고 혁신적이며 적극적인 태도 함양에도 기여할 것이라고 하였다.

또한 Yakman(2008)은 <그림 II-1>을 사용하여 STEAM에 대한 자세한 정의를 하였다.



<그림 II-1> STEAM 피라미드

Yakman(2012)은 여러 학문에 대한 광범위한 시각과 그 학문들이 실제 어떻게 연결됐는지 기본적인 것을 학습하는 통합교육 단계가 초등교육에 적합한 레벨이라고 말하였다.

우리나라에서 STEAM 교육은 2011 TIMSS 비교연구, 2006년 PISA에서 모두 우수한 성적을 거뒀지만 즐거움, 자신감 점수가 최하위권에 머문 결과를 바탕으로 시작되었다. 성적과 자신감, 즐거움 점수가 연계되지 않았던 이유가 주입식·암기식 교육을 하면서 학생들이 흥미를 잃어버린 것이라고 생각하였다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 STEAM 교육을 시작하게 되었다(박병기, 1998).

한국의 STEAM 교육은 미래 사회가 요구하는 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등 다양한 분야의 지식을 바탕으로 새로운 가치를 만들고, 종합적 문제해결력을 갖춘 창의적 인재를 양성하는 교육이다.

STEM 교육은 그 자체로도 학생들의 창의성을 키우는데 효과적이다. 하지만 그것만으로는 부족하다. 과학기술은 예술의 상상력과 감성, 시각화 원리·사고의 힘을 필요로 하고 예술은 과학기술의 과학적 발견과 원리를 활용하여 더 나은 작품을 만든다. 즉 Arts 교육을 통해서 학생들의 과학 창의적 사고를 발전 시키려 하는 것이다(백윤수 등, 2011).

2. 스크래치

스크래치 프로그래밍은 MIT Media Lab의 Lifelong Kindergarten Group에서 개발되었다. 스크래치는 누구나 자유롭게 생각을 표현하고 프로그램으로 만들어 웹상에 공유하고 누구나 자료를 활용할 수 있도록 되어 있다(스크래치 웹사이트, 2012).

스크래치의 특징을 나열하자면 다음과 같다(함성진, 2011).

첫째, 스크래치는 다양한 객체들을 쉬우면서 편리하게 정의할 수 있다. 이러한 객체를 스프라이트(Sprite)라고 부른다. 그리고 각각의 스프라이트에서 색으로 구분되는 8개의 스크래치 블록이 있고, 그 중에서 원하는 블록 요소들을 스크립트 영역으로 끌어놓는 방식으로 프로그래밍 한다. 각각의 블록은 서로 맞출 수 있게 홈을 가지거나 블록 안쪽에 또 다른 블록 요소들을 넣을 수 있도록 되어있

다. 그렇기 때문에 구문 에러가 발생하지 않는다. 그리고 무대 영역을 통해 각각의 스프라이트들에 프로그래밍 한 내용을 바로 확인할 수 있다.

둘째, 스크래치는 여러 개의 코드 블록들로 이루어진 스크립트를 이용하고 다양한 그래픽과 소리를 포함하는 프로젝트로 작성한다. 이러한 프로젝트는 스프라이트 영역에서 작성된다. 또한 각각의 스프라이트는 다른 스프라이트와는 독립적으로 행동할 수 있다. 스크립트는 이벤트와 스프라이트의 동작을 직관적으로 정의할 수 있다. 그리고 이러한 직관성이야말로 스크래치의 최대 장점이라고 볼 수 있다. 즉, 스크래치는 객체와 이벤트 프로그래밍 과정의 직관성을 높였다는 점이 큰 장점이라고 볼 수 있다.

셋째, 스크래치는 소리, 그림 등의 미디어의 삽입이 가능하기 때문에 재미있게 학습하는 프로그래밍이 가능하다. 스크래치에서는 그림 탭을 통해서 그림을 보거나 편집할 수 있다. 새로운 그림을 만드는 방법은 2가지가 있다. 첫째, '그림'을 클릭하면 그림판을 통해서 새 그림을 그릴 수 있다. 둘째, '가져오기'를 클릭하면 저장된 이미지를 가져올 수 있다. 스크래치는 JPG, BMP, PNG 이미지 포맷 등을 지원한다.

넷째, 소리 탭을 이용하여 스프라이트의 소리를 삽입 하거나 편집할 수 있다. '녹음'을 클릭하여 소리를 녹음하거나 '가져오기'를 클릭하여 새로운 파일을 불러올 수 있다. 스크래치는 MP3 파일과 압축되지 않은 WAV, AIF 등의 파일을 읽을 수 있다.

다섯째, 블록을 쌓는 놀이를 통한 학습하는 프로그래밍 언어(Building-block Programming Language)이다. 코드를 직접 작성하지 않고 8개의 블록 카테고리에서 블록을 선택하여 쌓고 조립하는 것만으로도 프로그래밍이 가능하다.

여섯째, 프로그래밍 과정에서 다른 사람과 제작하는 내용을 공유할 수 있다. 그리고 데스크톱·모바일·태블릿 등의 장치에서 공유가 가능하다.

일곱째, 물리적 센서(모터, 전구 등)와 장치를 활용하여 기기를 조작하면서 프로그래밍을 학습하는 게 가능하다.

특히 스크래치는 스프라이트라는 객체를 활용하면 다양한 결과물을 만들어낼 수 있다. 그리고 프로그래밍 결과를 스프라이트를 통해 직관적으로 확인할 수도 있다.

3. 창의성

가. 창의성의 개념

창의성의 개념을 명확히 하기 위하여 창의성에 대한 정의를 살펴보고자 한다. 창의성이 인간의 중요한 지적 특성임에도 불구하고 학문적으로 체계적인 연구와 관심을 갖게 된지는 그리 오래되지 않았다. 1950년에 Guilford가 미국 심리학회 회장에 취임하면서 창의성 교육 부재 현상은 비판에 가깝게 지적하면 그 중요성을 역설하였다. 그 이전까지는 창의성에 대한 연구자들의 관심은 무척 미미한 것이었다(송정범 등, 2008). 그 이후 창의성에 대해 연구하는 학자가 늘어나고, 창의성에 대해 연구하는 학자의 수만큼 많은 창의성에 대한 정의가 나왔다.

Thurstone(1952)은 창의성 안에는 새로움(newness)이라는 개념이 내포되어 있다. 그리고 이것은 평범함 이상의 발명이나 천재적 사고만을 말하는 것이 아니다. 개인의 자아실현, 자기표현이 욕구에서 시작된 상상적 활동이라고 하였다. 또한 창의성은 인간 모두가 가지고 있는 보편적 능력이자 특성으로 넓게 해석된다. 일상생활에서 마주하는 사태나 문제를 개인 나름의 새롭고 독특한 방법으로 해결해 내는 것으로 창의성으로 정의하였다(신선미, 민무숙, 2004). 그리고 Guilford(1959)는 창의성을 확산적 사고로 보았다. 문제에 관한 민감성, 융통성, 유창성, 재정의 사고의 독창성 등으로 정의하고, 지적 능력의 한 축으로써 창의적 사고를 강조하였다.

Maslow(1963)는 창의성이란 매우 포괄적인 의미로 보았다. 우선 사적인 수준의 창의성으로 모든 사람들에게 나타나는 능력이자 특징으로 정의하였다. 그리고 이러한 능력이 지능과 함께 지속적으로 단련되어 어느 순간에는 창조성 수준으로 볼 수 있는 단계까지 끌어올릴 수 있다고 하였다.

Osborn(1993)은 창의성이란 인간 모두가 가지고 있는 보편적 능력이라고 보았다. 그리고 일상생활에서 당면한 사태나 문제들을 개개인의 독창적이고 새롭고 특유한 방법으로 해결해 나가는 활동을 의미한다고 하였다.

Rogers(1959)는 창의성이란 하나의 새로운 결과를 발생시키는 것이며 그것

은 그 개인의 특성과 개인을 둘러싼 사람, 자료, 사건, 자기의 생활사의 어떤 문제나 상황 등에서 생성되는 과정이라고 하였다. Taylor(1967)는 특정한 목적을 가지고 모인 집단에서 지속적이면서 쓸모가 있고 만족스러운 것으로 여겨지는 신기한 작품을 만들어 내는 과정이라고 정의하였다(안경미, 2010).

Torrance(2010)는 창의성을 어떤 문제 상황, 지식의 결여와 부조화 등에 대하여 민감해짐으로 인해서 어떠한 상황에서 문제점을 찾고 문제 해결 방법을 탐색한 후 결합에 대해 추측하고 가설을 세우는 활동을 하고 이러한 가설들을 검증 및 재검증을 거듭한 다음 그 결과를 다른 사람들에게 전달하는 과정으로 정의하였다. 따라서 그가 개발하여 널리 사용되고 있는 TTCT(Torrance Tests of Creative Thinking)에서는 유창성, 융통성, 정교성과 독창성 등과 같은 인지적 구성요소를 창의성의 중요한 요인으로 보고 있다(오정철 등, 2012).

나. 창의성 구성요인

창의성 구성 요인은 크게 인지적 요인 그리고 성향적 요인으로 구분한다. 인지적 요인에는 융통성, 유창성, 독창성 그리고 정교성 등이 포함된다. 성향적 요인은 창의적 사고 기능을 할 수 있도록 하는 정의적인 특성이다. 성향적 요인에는 개방성, 인내심, 민감성, 모험심 등이 이에 해당한다. (문정화, 2001).

1) 유창성

유창성이란 특정 문제 상황에서 할 수 있는 한 많은 양의 아이디어를 생산해 내는 양적인 사고 능력이다. '과제로부터 많은 것을 연상하기', '특정 문제상황'에서 가능한 많은 대안 제시하기'등의 활동이 있다.'

2) 융통성

융통성은 고정적인 사고방식을 탈피하거나 시각 자체를 변환시켜 다양한 해결 방법을 찾아내는 능력이다. '서로 관계가 없는 것같은 사물이나 현상들 사이의 관련성 찾기', '사물이나 현상의 여러 가지 속성들을 밝히고 각각의 속성별로 생각하기' 등이 있다.

3) 독창성

기존의 것에서 벗어나 참신하고 독특한 아이디어를 만들어내는 능력이다. '다른 사람과 다른 독특하고 새로운 생각하기', '기존의 사물이나 생각을 인정하지 않고 다르게 생각하기'등이다.

4) 정교성

다듬어지지 않은 기존의 아이디어를 보다 정밀한 것으로 발전시키려는 능력이다. 은연중에 떠오른 생각을 정교하게 다듬어서 발전시키는 것으로 창의적 사고의 마지막 단계에서 필요하다.

5) 민감성

민감성은 주변의 환경에 대해서 관심을 보이고 이러한 관심을 통해서 새로운 탐색 영역을 넓히려는 성향 또는 태도이다. '주변 상황에 대한 호기심 또는 의문 가지기', '익숙한 것을 낯설게 보기' 등으로 기존의 것을 다르게 생각해 봄으로써 탐색 영역을 확장 시킬 수 있다.

6) 개방성

개방성은 자신의 경험에만 의존하지 않고 모든 다양한 가능성을 수용하려는 태도로 '다양한 경험 받아들이기', '다른 사람의 입장에서 보기'이다.

7) 인내심

확실하지 않은 것을 견디며, 마지막까지 포기하지 않는 것이 인내심이다. 주어진 과제에 대한 주의 집중 시간을 늘리거나 상황의 불확정성을 버텨낼 수 있으면 창의적인 생각을 할 시간이 늘어나고, 창의성이 향상될 수 있다.

8) 모험심

위험을 감수하고, 장애를 극복하고자하는 성향이나 태도이다. '두려움 마주하기', '새로운 상황 경험해 보기' 등의 활동이 새로운 것을 만들어 내는 창의성의 구성요인이라고 볼 수 있다.

그 외에도 성향적 요인에는 문제 상황에서 아이디어를 스스로 만들어내려고 하는 자발성, 자신이 생각한 아이디어의 가치를 인정하고 다른 사람들의 평가에 연연해하지 않으려는 독자성과 항상 주변의 사물에 대해 의문을 가지고 끊임없이 질문하려는 호기심이 있다.

4. 창의력 테스트 TORRENCE TTCT(도형)

가. TTCT의 목적

TTCT는 학교 장면 속에서 창의성이 발현되기 위한 장기간의 연구 프로그램에서 중요한 부분을 차지하였다. TTCT는 간단하게 창의성을 측정하기 위해 고안된 것이 아니고 창의성의 향상을 위한 도구로써 사용하고자 고안되었다. 이에 Torrance(1974)는 아래와 같이 TTCT 검사의 용도에 대해 말 하였다.

- 사람의 마음과 그것이 가진 기능 및 발전의 이해
- 개별 훈련을 위한 효율적인 토대 마련
- 교육적인 프로그램과 재료, 과정과 교수 절차들의 효과를 평가
- 개인이 가진 잠재력을 인지

비록 이 검사가 현재 영재아들을 뽑기위해 많이 사용되고 있지만, Torrance의 원래 목적에서는 검사 점수가 서로 다른 학생들에게 개인에 특성에 맞는 훈련을 하는 것도 포함돼있었다(30).

나. Torrance TTCT(도형) 검사 내용

TTCT(도형) 검사는 총 세 가지의 활동(검사 과제)으로 되어 있다. 이들 각각은 도형 과제에서 나타나는 창의적 사고의 요소들 가운데서 각각 다소 상이한 요소의 사고를 요구하고 있다는 가정에서 디자인된 것이다.

1) 활동 1: 그림 구성하기(제한시간 10분)

하나의 곡선 모양의 형태를 제시하고 이것이 일부가 되는 어떤 그림이나 물건을 생각해 보게 한다. 그리고 계속해서 아이디어들을 더하기

하여 재미있는 이야기 내용을 구성하도록 한다.. 그림을 완성하면 그림에 맞는 제목을 붙여보도록 한다.

2) 활동 2: 그림 완성하기(제한시간 10분)

10개의 완성되지 않은 도형들을 제시한다. 그다음 가능한 한 이야기가 완전하고 재미있는 물건 또는 그림을 그리게 한다. 그리고 빈칸에는 자신이 생각한 제목을 적게 한다.

3) 활동 3: 선 더하기(제한시간 10분)

쌍을 이루는 두 개의 직선을 세트(set)로 30개를 주고 원하는 대로 선들을 그려서 어떤 물건이나 그림을 가능한 한 많이 생각해 보게 한다. 각각은 가능한 한 완전하고 재미있는 이야기의 내용이 되도록 한다. 또한 각각의 그림에 대한 이름 또는 제목을 적도록 한다.

다. TTCT 도형 검사가 측정하는 영역

TTCT 도형 검사는 몇 번의 수정 과정이 있었다. 하지만 검사 자체가 바뀐 것은 아니다. 1966년에 만든 첫 번째 판(edition)에서는 Guilford(1959)의 지능 모형 구조의 확산적 사고에서 도출된 유연성, 유창성, 정교성 그리고 독창성을 측정했다.(Torrance, 1966). 그리고 두 번째 판에서도 첫 번째 판과 같이 4요인들을 측정했다.

그러나, 1984년에 Torrance는 TTCT 활동 과제들을 기존과 동일하게 유지 하되, 간소화된 채점 체계를 생각하여 만들었다. TTCT 도형 교본은 점수 절차에 관해서 요약해서 제시하고 있다. 그리고 채점방법에 대해서는 자세히 언급하고 있다. Ball과 Torrance(1984)는 하위 척도와 채점양식, 측정 영역을 다음과 같이 제시하고 있다.

1) 유창성(Fluency)

이 점수는 도형 이미지에 대한 다양하고 적절한 반응의 총수에 기초하고 있다. 그러므로 본 검사에서 유창성은 가장 중요한 요인이라고 볼 수 있다. 왜냐

하면 어떠한 반응이 적절하다고 판단되지 않는다면 그 다음의 것은 채점조차 하지 않기 때문이다.

2) 독창성(Originality)

이 점수는 통계적으로 볼 때 반응이 얼마나 드물게 일어나며 독특한 것인가 하는 것에 기초하고 있다. 채점을 간편하게 하려면 흔히 일어나는 것은 “0점”, 그리고 드물게 일어나는 것에는 “1점”을 주어 계산한다. 그리고 두 개 또는 더 많은 수의 도형을 하나의 이미지로 조합한 반응은 보너스 점수를 추가한다.

3) 제목의 추상성(Abstractness of Titles)

이 점수는 수검자가 생각을 모으고 구성할 줄 아는 사고과정과 관련되어 있다. 가장 높은 수준에서는 주어진 정보에서 핵심을 발견하고, 무엇이 중요한 것인지를 알고, 그림을 보다 깊이있고 풍부하게 보는 능력이 작용한다. 이는 기준에 따라 0점 ~ 3점의 척도 범위로 평가하며, 이러한 척도 상의 각 점수는 그림의 본질을 포착해 낼 줄 아는 능력인 추상화 과정과는 다르다는 것을 의미한다.

4) 정교성(Elaboration)

정교성은 두 가지의 가정이 있다. 첫째, 자극 도형에 대해서 처음 일차적 반응은 단일 반응이라는 것이다. 둘째, 세부적인 내용을 상상하면서 제시할 수 있는 것은 정교성을 대표할 수 있다. 따라서 정교성을 채점할 때에는 본래의 자극 도형의 경계선과 주변 공간에 적절하게 세부적인 내용을 추가시킬 때마다 각각의 알맞은 내용에 대하여 점수를 준다.

5) 성급한 종결에 대한 저항(Resistance to Premature Closure)

이 점수는 독창적인 아이디어를 가능케 하는 정신적 비약을 할 수 있도록 충분히 긴 시간 동안 마음을 열고 있어야 한다. 그렇게 때문에 성급하게 반응을 폐쇄하고 종결시키는 것이 아니라 반응을 지연시킬 줄 알아야 한다. 창의적이지 못한 사람들은 사용할 수 있는 정보들을 충분히 고려하지 아니하고 성급하

게 결론을 내는 경향이 있다. 그렇게 하다보면 독창적인 아이디어를 얻을 수 있는 기회가 날아가 버릴 것이다. 이러한 반응은 3단계 척도에 의해서 평가된다.

6. 선행연구 분석

현재 우리나라에서 이루어지고 있는 대부분의 STEAM 교육에서 컴퓨터는 단순히 도구적인 역할로만 사용되어 왔다. 하지만 스크래치 교육을 통해서 유창성, 독창성, 정교성 등이 발달되는 것을 봤을 때 스크래치를 통해서 STEAM에서 강조하는 창의성, 수업에의 흥미 등을 신장시킬 수 있을 것으로 예상된다(오정철 등, 2012).

그리고 이러한 능력 신장 여부를 확인하기 위해서 스크래치를 활용한 STEAM 교육은 몇몇 연구를 통하여 이루어졌다. 그 결과를 살펴보면 다음과 같다.

김정아 등(2011)은 IT 기반 STEAM 교육 프로그램은 학생들이 공학적 문제 해결에 자신들의 실생활 경험과 지식을 적용함으로써 과학과 수학의 개념이나 원리에 대해 더 잘 이해한다고 하였다.

김은정(2013)은 스크래치 STEAM 기반 수학 학습 프로그램 연구에서 STEAM 기반 학습 프로그램이 학생들의 수업에 대한 흥미도 향상에 도움이 되었다고 하였다.

김태훈, 김종훈(2014)은 스크래치 프로그래밍 중심의 STEAM 교육 프로그램 개발 및 적용 연구에서 스크래치 프로그래밍 중심의 STEAM 교육 프로그램 교육 결과 창의력에 대해서 정교성, 제목의 추상성, 성급한 종결에 대한 저항, 창의력 평균, 창의력 지수가 유의미하게 상승한 것으로 보아 위의 프로그램이 논리적 사고력과 창의력 신장에 효과적이라고 하였다.

그리고 여학생과 남학생의 창의성 비교도 몇몇 연구를 통해 이루어 졌다. 그 결과를 살펴보면 다음과 같다.

유경훈(2016)은 창의력 사고능력의 하위 모든 요인에서 여학생의 점수가 다소 높고 추상성과 정교성의 경우는 통계적으로 의미 있게 높은 점수가 나타나 여학생의 창의적인 사고능력이 높은 경향을 띄고 있다고 하였다.

신지은(2002)은 과학 영재 여학생들이 확산적 사고를 측정하는 TTCT에서는 융통성, 제목의 추상성, 정교성 영역에서 남학생에 비해 유의미하게 높은 창의적 점수를 보였다고 하였다.

이혜진(2011)은 성별에 따른 음악적 창의성의 전체적인 향상도를 비교 분석한 결과, 양성 모두 유의미한 결과가 나타났지만 여학생이 남학생보다 더 효과적인 것으로 나타난다고 하였다.

노승관, 안종혁(2013)은 창의와 디자인에 대한 이론을 바탕으로 창의 디자인 과제 유형을 제작하고 응답을 실시한 결과 유창성 평가에서 두 유형 모두 유창성에서 학년별 차이는 나타나지 않았고, 여학생이 남학생보다 더 높은 유창성을 보였다. 그리고 독창성 평가에서는 학년이 올라갈수록 독창성 점수가 낮아지는 결과를 보였으며 남학생보다 여학생의 독창성 평가 점수가 높다고 하였다.

이처럼 기존의 STEAM 연구는 기술, IT, 과학 위주로 적용되는 프로그램들이 많았다(서권수, 2013). 하지만 예술 영역을 중심으로 한 연구는 미흡한 실정이다. 이러한 상황에서 이정아(2014)는 미술을 기반으로 하는 STEAM 교육이 아동의 창의성을 증진 시킨다는 연구결과를 토대로 예술영역 중 하나인 미술기반 융합인재교육 프로그램을 개발 하기 위해 노력해야 한다고 하였다. 이러한 상황과 연구결과를 토대로 예술영역 STEAM 교육 프로그램에 대한 연구는 의미가 있다고 할 수 있다.

Ⅲ. 스크래치 교육 교재 개발

1. 개발 방향

○○대학에서 방학 중 창의 컴퓨터교실을 운영하였다. 7기에서는 교과서 내용과 연계한 'Scratch' 교육을 하였으며, 그 교육을 진행하기 위하여 필요한 교재를 개발하였다. 이번 교육에서는 예술 영역 교과들인 국어, 사회, 음악, 미술 교과를 중심

으로 스크래치와 연계하여 학생들의 창의성을 신장시킬 수 있도록 교재를 구성하였다.

그리고 전문성 확보를 위하여 ○○대학교수 1명, 교육기부 프로그램을 사전에 운영했던 박사학위를 소지한 현장 교사 1명, 컴퓨터 교육과 석·박사 과정에 있는 현장 교사 5명에게 프로그램 개발의 자문을 받아 프로그램을 개발하였다. 홈페이지를 통해서 지원한 학생들의 수준을 파악하여 프로그램 개발에 적용하였다.

2. 교육 프로그램 내용 설계

본 연구에서는 이론적 배경과 선행 연구를 바탕으로 스크래치를 활용하여 창의성을 신장시킬 수 있는 프로그램의 교재를 다음과 같은 설계 원리에 따라 개발하였다.

첫째, 초등학교 교과서 중 스크래치를 통해 구현할 수 있는 주제를 선정하였다. 그리고 그 주제들 중 학생들이 창의성을 신장시킬 수 있는 주제를 선별한다.

둘째, 학생들이 문제에 대해서 다양한 방법으로 생각해 보고, 직접 구현해 봄으로써 문제를 해결할 수 있는 내용을 선정한다.

셋째, 초등학생의 흥미와 수준을 고려하여 개발한다.

3. 교재 내용 및 방법

연구 대상인 초등학생의 창의성 신장을 위해서 학생들이 초등학교 교과서에서 창의성을 신장시킬 수 있는 10개의 주제를 선정하였다. 그리고 그 주제를 활용하여 학생들이 직접 스크래치를 구현해 봄으로써 학생들이 창의성을 신장시킬 수 있도록 교재를 구성하였다.

〈표 III-1〉 교육프로그램

| 시간 | 단계 | 주제 | 창의성요소 | STEAM 주제 |
|-------|--------|--|--------------------|---------------|
| 1-2 | 오리엔테이션 | • 스크래치란 무엇인가? • 스크래치의 기본 배우기 | 유창성, 정교성 | |
| 3-4 | 미술 | • 간단한 도표그리기 • 스탬프를 활용한 그리기 | 유창성, 유연성 | T, E, A, M |
| 5-6 | 미술, 음악 | • 자신만의 그림판 만들기 • 스크래치를 활용하여 다양한 악기 연주하기 | 유연성, 독창성, 정교성 | T, E, A, M |
| 7-8 | 미술, 음악 | • 그림에 따라 다양한 악기 연주하기 | 유창성, 정교성 | S, T, E, A, M |
| 9-10 | 국어 | • 방송하기를 활용한 스토리텔링 | 유창성, 유연성, 독창성 | T, E, A, M |
| 11-12 | 미술 | • 밝기와 채도에 따라 정렬시키는 게임만들기 | 유창성, 유연성, 독창성 | S, T, E, A, M |
| 13-14 | 사회 | • 스크래치를 활용한 지도배우기 | 유창성, 독창성 | S, T, E, A, M |
| 15-16 | 사회 | • 역사연대기 만들기 | 유창성, 독창성, 정교성 | S, T, E, A, M |
| 17-18 | 음악 | • 스크래치를 활용하여 리듬게임 만들기 | 유창성, 유연성, 독창성, 정교성 | S, T, E, A, M |
| 19-20 | 미술 | • 스크래치의 장점을 살려 자신만의 미술관 만들기 | 유창성, 유연성, 독창성, 정교성 | T, E, A, M |
| 21-24 | 종합 | • 배운 내용을 활용하여 스크래치 만들기 | 유창성, 유연성, 독창성, 정교성 | S, T, E, A, M |
| 25-28 | 발표 | • 자신이 만든 스크래치 발표하기 • 피드백 | | |

교육 방법은 강의와 실습, 과제로 이루어졌으며 스크래치의 기본설명에서 변수와 리스트 활용까지 심화 내용으로 학습할 수 있도록 단계적으로 구성하였다.

〈표 III-2〉 교육방법

| 분류 | 내용 |
|------|-----------------------------------|
| 교육방법 | • 강의와 연습, 과제수행 |
| 교육시간 | • 1주, 4시간 40분의 집중훈련 • 2시간 블록타임 |
| 활동형태 | • 개별 협동학습 |

총 28차시 교재 내용은 〈부록1〉과 같다. 그리고 총 28차시 교육 과정안은 〈부록 2〉와 같다.

IV. 연구방법 및 현장 적용

1. 연구대상

○○대학 겨울방학 교육기부 신청 학생 3, 4, 5학년 학생을 실험집단으로 정하여 본 연구에서 개발한 교육 프로그램의 효과를 살펴보았으며, 실험집단 내에서 성별에 따른 교육 프로그램의 효과도 살펴보았다. 아직 프로그래밍 언어를 접해보지 못한 학생들이 많아 기초 기능부터 익히는 활동부터 실시하였다.

〈표 IV-1〉 연구 주제

| | 3학년 | 4학년 | 5학년 | 계 |
|-----------|-----|-----|-----|----|
| 실험 집단(여자) | 3 | 10 | 6 | 19 |
| 실험 집단(남자) | 11 | 17 | 6 | 34 |

2. 검사도구

본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 스크래치를 활용한 예술 영역 STEAM 교육 프로그램이 초등학생의 창의성 신장에 미치는 효과를 분석하는 것이다. 이를 위하여 검사 도구로 Torrance의 창의성 측정을 위한 TTCT(Torrance Tests of Creative Thinking) 검사 중 도형 A형을 활용하였다. TTCT는 도형 검사와 언어 검사 두 가지 유형이 있으나 TTCT 도형 검사가 주로 사용된다(김경희 2006b). 일반적 사고 능력과 창의적 과제 달성에 필요한 지적 능력을 측정하는 도구이다. 또한 이 검사는 35개의 다른 언어로 번역되어 과거 20년 동안 창의성 연구의 약 75% 이상 사용되고 있으며, 창의성 검사 도구 중에서는 세계에서 가장 널리 사용되고 있는 도구이다. 특히 도형 검사는 성, 인종과 언어장벽, 사회경제적 지위와 문화적 배경 등에 크게 영향을 받지 않는다(김경희 2006a). TTCT 도형 검사는 ‘그림 구성하기’, ‘그림 완성하기’, ‘쌍의 두 직선 - 선 그리기’ 등 세 가지 활동으로 구성

되어 있다. 창의성 영역의 하위 요소는 ‘유창성’, ‘독창성’, ‘제목의 추상성’, ‘정교성’, ‘성급한 종결에 대한 저항’으로 구분하였다. ‘유창성’은 문제에 대한 적절한 반응의 총수, ‘독창성’은 통계적으로 드물게 일어나는 독특한 반응, ‘제목의 추상성’은 종합하고 조직화할 줄 아는 사고과정, ‘정교성’은 세부내용을 상상하고 표현할 줄 아는 것, ‘성급한 종결에 대한 저항’은 성급하게 반응을 종결시키는 것을 지연시키는 능력으로 보았다. ‘평균’은 5가지 하위 요소의 평균 점수이고, ‘창의성 지수’는 창의적 잠재력을 전체적으로 표시해 주는 것으로 평균에 13개의 준거 관련 창의적 강점을 포함한 것이다. 이들의 표준점수와 백분위 점수를 사용할 수 있다. 본 연구에서는 각각의 하위 요소들의 표준점수를 사용하여 검사하였다.

3. 연구절차

첫 번째 연구 가설을 검증하기 위하여 창의성 사전 검사를 실시하였다. STEAM 교육 프로그램은 7일간 총 28차시의 내용으로 구성하여 실시하였고, 교육 프로그램이 끝난 후 사후 검사를 실시하였다.

두 번째 연구 가설인 STEAM 교육 프로그램의 성별 간 차이를 알아보기 위하여 실험 집단 내에서 그룹을 나누어 사전, 사후 검사 결과를 비교하였다. 본 연구의 설계를 도식화하여 <표 IV-2>, <표 IV-3>에 제시하였다.

<표 IV-2> 실험 설계(가설 1)

| G ₁ | O ₁ | X ₁ | O ₂ |
|----------------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| G ₁ : 실험 집단 | | | |
| O ₁ : 사전-검사 | | O ₂ : 사후-검사 | |
| X ₁ : STEAM 교육프로그램 투입 | | | |

<표 IV-3> 실험 설계(가설 2)

| G ₁ | O ₁ | X ₁ | O ₂ |
|----------------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| G ₂ | | X ₁ | |
| G ₁ : 실험 집단(여자) | | | |
| G ₂ : 비교 집단(남자) | | | |
| O ₁ : 사전-검사 | | O ₂ : 사후-검사 | |
| X ₁ : STEAM 교육프로그램 투입 | | | |

V. 연구결과

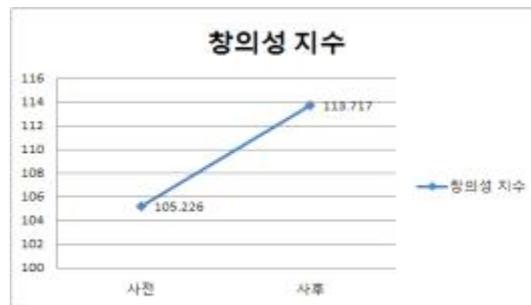
1. 연구가설 1

예술 영역 STEAM 프로그램에 대한 효과를 분석하기 위하여 프로그램에 참여한 모든 학생들을 대상으로 대응 표본 t 검정을 실시하였다. 그리고 그 결과는 <표 V-1>와 같다.

<표 V-1> 전체 집단 분석 사전-사후-검사 결과(중속표본 t 검정)

| 하위요인 | 시기 | M | SD | t | p |
|---------------|----|---------|--------|--------|---------|
| 창의성 지수 | 사전 | 105.226 | 16.370 | 2.922 | .005** |
| | 사후 | 113.717 | 18.864 | | |
| 창의성 평균 | 사전 | 101.000 | 14.791 | 2.568 | .013* |
| | 사후 | 107.585 | 15.644 | | |
| 유창성 | 사전 | 97.321 | 17.912 | 4.507 | .000*** |
| | 사후 | 108.151 | 17.381 | | |
| 독창성 | 사전 | 103.509 | 19.763 | 7.443 | .000*** |
| | 사후 | 128.415 | 19.500 | | |
| 제목의 추상성 | 사전 | 93.717 | 33.714 | -2.332 | .024* |
| | 사후 | 79.981 | 45.105 | | |
| 정교성 | 사전 | 108.717 | 17.988 | 4.685 | .000** |
| | 사후 | 122.566 | 16.697 | | |
| 성급한 종결에 대한 저항 | 사전 | 102.057 | 18.412 | -0.165 | .870 |
| | 사후 | 101.340 | 26.723 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001



<그림 V-1> 창의성 지수

사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '창의성 지수'의 사전검사 평균점수는

105.226점이고, 사후검사 평균점수는 113.717점으로 사후검사가 8.491점 더 높았다. 유의확률(p)는 .005로 유의수준 .05보다 작았다. 그러므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.922$, $p<.01$).



〈그림 V-2〉 유창성

‘유창성’은 사전검사 평균점수는 97.321점이고, 사후검사 평균점수는 108.151로 사후검사가 10.83점 더 높았다. 그리고 유의확률(p)는 .000로 유의수준 .05보다 작았다. 그러므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=4.507$, $p<.001$).



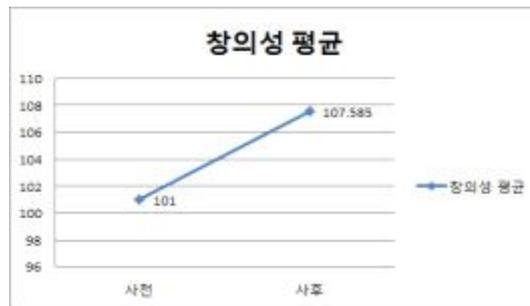
〈그림 V-3〉 독창성

‘독창성’은 사전검사 평균점수는 103.509점이고, 사후검사 평균점수는 128.415로 사후검사가 24.906점 더 높았다. 유의확률(p)는 .000로 유의수준 .05보다 작았다. 그러므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=7.443$, $p<.001$).



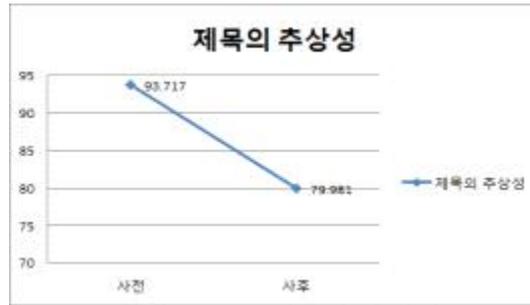
〈그림 V-4〉 정교성

‘정교성’은 사전검사 평균점수는 108.717점이고, 사후검사 평균점수는 122.566로 사후검사가 13.849점 더 높았다. 유의확률(p)는 .000로 유의수준 .05보다 작았다. 그러므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=4.685$, $p<.001$).



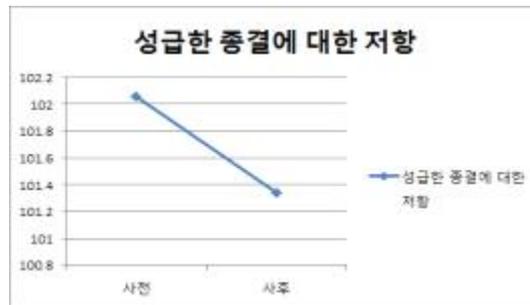
〈그림 V-5〉 창의성 평균

‘창의성 평균’은 사전검사 평균점수는 101.000점이고, 사후검사 평균점수는 107.585로 사후검사가 6.585점 더 높았다. 유의확률(p)는 .013로 유의수준 .05보다 작았다. 그러므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.568$, $p<.05$).



〈그림 V-6〉 제목의 추상성

그러나 ‘제목의 추상성’은 사전검사 평균점수는 93.717점이고, 사후검사 평균점수는 79.981점으로 사전검사가 13.736점 더 높았다. 유의확률(p)는 .024로 유의수준 .05보다 작았다. 그러므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=-2.332$, $p<.05$).



〈그림 V-7〉 성급한 종결에 대한 저항

마지막으로 ‘성급한 종결에 대한 저항’은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다($t=-0.165$, $p>.05$).

2. 연구가설 2

성별에 따른 창의성 검사 결과를 비교·분석하기 전 두 집단이 정규분포를 이루는지 확인할 필요가 있어 창의성 사전 검사에 대한 Shapiro-Wilks 정규성 검정을 실시하였고 그 결과는 각각 〈표 V-2〉, 〈표 V-3〉과 같다.

〈표 V-2〉 실험 집단(여자) 창의성 검사의 정규성검정

| 하위요소 | 기술 통계(N=19) | | | | stat | p |
|---------------|-------------|--------|-----|-----|------|---------------|
| | M | SD | Max | Min | | |
| 창의성 지수 | 101.158 | 19.548 | 131 | 71 | .940 | .260 |
| 유창성 | 91.158 | 14.690 | 116 | 57 | .960 | .577 |
| 독창성 | 92.737 | 18.577 | 132 | 61 | .935 | .218 |
| 제목의 추상성 | 89.737 | 46.699 | 150 | 0 | .932 | .187 |
| 정교성 | 108.632 | 21.409 | 140 | 74 | .917 | .099 |
| 성급한 종결에 대한 저항 | 102.105 | 13.581 | 125 | 59 | .858 | .009** |
| 평균 | 96.737 | 16.629 | 71 | 123 | .951 | .408 |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

실험집단 여학생의 정규성 검정 결과 ‘성급한 종결에 대한 저항’을 제외한 하위 요소에서 정규분포를 이루는 것으로 나타났다.

〈표 V-3〉 정규성 검정(실험 집단(남자) 창의성 검사의 정규성검정

| 하위요소 | 기술 통계(N=34) | | | | stat | p |
|---------------|-------------|--------|-----|-----|------|----------------|
| | M | SD | Max | Min | | |
| 창의성 지수 | 107.500 | 14.106 | 71 | 129 | .940 | .064 |
| 유창성 | 100.765 | 18.809 | 135 | 55 | .979 | .739 |
| 독창성 | 109.529 | 17.973 | 150 | 73 | .980 | .773 |
| 제목의 추상성 | 95.941 | 24.235 | 140 | 40 | .964 | .320 |
| 정교성 | 108.765 | 16.119 | 148 | 79 | .967 | .390 |
| 성급한 종결에 대한 저항 | 102.029 | 20.823 | 122 | 0 | .572 | .000*** |
| 평균 | 103.382 | 13.320 | 123 | 66 | .895 | .003** |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

실험집단 남학생의 정규성 검정 결과 ‘성급한 종결에 대한 저항’과 ‘창의성 평균’ 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타났다.

실험집단의 성별에 따른 정규성 검정 결과에 따라 정규성을 확보한 하위 요소에

대해서는 모수 통계 방법인 독립 표본 t 검정을 사용하고, 집단의 표본수가 적고 정규성을 확보하지 못한 하위 요소에 대해서는 비모수 통계 방법인 Mann-Whitney U-test를 사용하여 비교·분석하였다.

가. 집단 간 비교

실험집단의 성별에 따라서 실시한 사전, 사후검사의 결과를 비교하기 위하여 두 집단 모두에게서 정규성을 확보한 '독창성', '유창성', '정교성', '창의성 지수', '제목의 추상성'에 대해서는 독립 표본 t 검정을 실시하였고, 두 집단 중 하나라도 표본수가 적으면서 정규성을 만족하지 못한 '성급한 종결에 대한 저항', '창의성 평균'에 대해서는 Mann-Whitney u 검정을 실시하여 비교하였다.

먼저 실험 전 두 집단이 동질 집단임을 확인하기 위해 사전검사 결과를 확인하였고 그 결과는 <표 V-4>과 <표 V-5>에 제시하였다.

<표 V-4> 창의성 검사 사전-검사 결과 분석 (독립표본 t 검정)

| 하위요소 | 집단 | N | M | SD | t | p |
|---------|----|----|---------|--------|--------|--------|
| 창의성 지수 | F | 19 | 101.158 | 19.548 | -1.245 | .223 |
| | M | 34 | 107.500 | 14.106 | | |
| 유창성 | F | 19 | 91.158 | 14.690 | -1.920 | .060 |
| | M | 34 | 100.765 | 18.809 | | |
| 독창성 | F | 19 | 92.737 | 18.577 | -3.223 | .002** |
| | M | 34 | 109.529 | 17.973 | | |
| 제목의 추상성 | F | 19 | 89.737 | 46.699 | -0.540 | .594 |
| | M | 34 | 95.941 | 24.235 | | |
| 정교성 | F | 19 | 108.632 | 21.409 | -0.026 | .980 |
| | M | 34 | 108.765 | 16.119 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

〈표 V-5〉 사전 검사 결과 창의성 검사 결과 분석 (Mann-Whitney u 검정)

| 하위요소 | 집단 | N | M | SD | Average rank | U | p |
|--------------|----|----|---------|--------|--------------|---------|------|
| 성급한 종결에대한 저항 | F | 19 | 102.105 | 13.581 | 24.16 | 269.000 | .314 |
| | M | 34 | 102.029 | 20.823 | 28.59 | | |
| 평균 | F | 19 | 96.737 | 16.629 | 22.68 | 241.000 | .128 |
| | M | 34 | 103.382 | 13.320 | 29.41 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

‘독창성’을 제외한 나머지 사전검사 결과에서 두 집단이 동질 집단인 것으로 나타났다.

실험 처치 후 사후검사 결과 분석 결과는 〈표 V-6〉, 〈표 V-7〉에 제시하였다.

〈표 V-6〉 창의성 검사 사전-사후 검사 결과 분석 (독립표본 t검정)

| 하위요소 | 집단 | N | M | SD | t | p |
|---------|----|----|---------|--------|--------|------|
| 창의성 지수 | F | 19 | 116.158 | 16.998 | 0.701 | .487 |
| | M | 34 | 112.353 | 19.945 | | |
| 유창성 | F | 19 | 106.790 | 21.666 | -0.423 | .674 |
| | M | 34 | 108.912 | 14.776 | | |
| 독창성 | F | 19 | 127.053 | 20.269 | -0.377 | .708 |
| | M | 34 | 129.177 | 19.324 | | |
| 제목의 추상성 | F | 19 | 82.105 | 41.332 | 0.254 | .801 |
| | M | 34 | 78.794 | 47.644 | | |
| 정교성 | F | 19 | 126.105 | 14.749 | 1.157 | .253 |
| | M | 34 | 120.588 | 17.590 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

〈표 V-7〉 창의성 검사 사전-사후 결과 분석 (Mann-Whitney u 검정)

| 하위요소 | 집단 | N | M | SD | Average rank | U | p |
|---------------|----|----|---------|--------|--------------|---------|------|
| 성급한 종결에 대한 저항 | F | 19 | 106.210 | 21.601 | 29.50 | 275.500 | .377 |
| | M | 34 | 98.617 | 29.145 | 25.60 | | |
| 평균 | F | 19 | 109.421 | 13.985 | 28.29 | 298.500 | .649 |
| | M | 34 | 106.558 | 16.611 | 26.28 | | |

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

창의성 검사 결과를 분석한 결과 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 않았다.

나. 집단 내 비교

각 집단 내 사전, 사후검사 결과를 비교하기 위해 다음과 같은 검사방법을 사용하였다. 사전에 실시한 정규성 검정 결과 정규분포를 이루는 실험집단의 하위 요소에 대해서는 대응 표본 t 검정을 사용하였고, 정규분포를 이루지 않는 실험집단의 하위 요소에 '성급한 종결에 대한 저항'에 대해서는 Wilcoxon 부호 순위 검정을 실시하여 비교하였다.

실험집단 여학생의 사전·사후검사를 비교·분석하여 〈표 V-8〉와 〈표 V-9〉에 제시하였다. 그리고 실험집단 남학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석하여 그 결과를 〈표 V-10〉, 〈표 V-11〉에 제시하였다.

〈표 V-8〉 실험 집단 분석(여자) 사전- 사후-검사 결과(종속표본 t 검정)

| 하위요소 | 시기 | M | SD | t | p |
|---------|----|---------|--------|--------|---------|
| 창의성 지수 | 사전 | 101.158 | 19.548 | 3.559 | .002** |
| | 사후 | 116.158 | 16.998 | | |
| 유창성 | 사전 | 91.158 | 14.690 | 3.638 | .002** |
| | 사후 | 106.790 | 21.666 | | |
| 독창성 | 사전 | 92.737 | 18.577 | 6.896 | .000*** |
| | 사후 | 127.053 | 20.269 | | |
| 제목의 추상성 | 사전 | 89.737 | 46.699 | -0.688 | .500 |
| | 사후 | 82.105 | 41.332 | | |
| 정교성 | 사전 | 108.632 | 21.409 | 4.205 | .001** |
| | 사후 | 126.105 | 14.749 | | |
| 창의성 평균 | 사전 | 96.737 | 16.629 | 3.565 | .002** |
| | 사후 | 109.421 | 13.985 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

〈표 V-9〉 실험 집단 분석(여자) 사전- 사후-검사 결과(종속표본 t 검정)

| 하위요소 | 시기 | M | SD | Z | p |
|---------------------|----|---------|--------|--------|------|
| 성급한 종결에 대한 저항 | 사전 | 102.105 | 13.581 | -1.650 | .099 |
| | 사후 | 106.210 | 21.601 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

〈표 V-10〉 실험 집단(남자) 사전-사후 검사 결과 분석(종속표본 t 검정)

| 하위요소 | 시기 | M | SD | t | p |
|---------|----|---------|--------|--------|---------|
| 창의성지수 | 사전 | 107.500 | 14.106 | 1.288 | .207 |
| | 사후 | 112.353 | 19.945 | | |
| 유창성 | 사전 | 100.765 | 18.809 | 2.890 | .007** |
| | 사후 | 108.912 | 14.776 | | |
| 독창성 | 사전 | 109.529 | 17.973 | 4.681 | .000*** |
| | 사후 | 129.177 | 19.324 | | |
| 제목의 추상성 | 사전 | 95.941 | 24.235 | -2.508 | .017* |
| | 사후 | 78.794 | 47.644 | | |
| 정교성 | 사전 | 108.765 | 16.119 | 2.969 | .006** |
| | 사후 | 120.588 | 17.590 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

〈표 V-11〉 실험 집단(남자) 사전-사후 검사 결과 분석(윌콕슨 부호 순위 검정)

| 하위요소 | 시기 | M | SD | Z | p |
|-----------------|----|---------|--------|--------|------|
| 성급한 종결에대한 저항 | 사전 | 102.029 | 20.823 | -0.393 | .694 |
| | 사후 | 98.617 | 29.145 | | |
| 창의성 평균 | 사전 | 103.382 | 13.320 | -0.718 | .473 |
| | 사후 | 106.558 | 16.611 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001



〈그림 V-8〉 창의성 지수(남·여)

실험집단 여학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '창의성 지수'는 사전 검사 평균점수는 101.158점, 사후검사 평균점수는 116.158점으로 사후검사가 15

점 더 높았으며, 유의확률(p)는 .002로 유의수준 .05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.559$, $p<.01$). 반면에 실험집단 남학생의 창의성 사전·사후검사 결과를 비교·분석한 결과 남학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '창의성 지수'는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다($p>.05$).



〈그림 V-9〉 유창성(남·여)

실험집단 여학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '유창성'은 사전검사 평균점수는 91.158점, 사후검사 평균점수는 106.790점으로 사후검사가 15.632점 더 높았으며, 유의확률(p)는 .002로 유의수준 .05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.638$, $p<.01$). 남학생의 '유창성'은 사전검사 평균점수는 100.765점, 사후검사 평균점수는 108.912점으로 사후검사가 8.147점 더 높았으며, 유의확률(p)는 .007로 유의수준 .05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.890$, $p<.01$).



〈그림 V-10〉독창성 (남·여)

실험집단 여학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '독창성'은 사전검사 평균점수는 92.737점, 사후검사 평균점수는 127.053점으로 사후검사가 34.316

점 더 높았으며, 유의확률(p)는 .000로 유의수준 .05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=6.896$, $p<.001$). 남학생의 '독창성'은 사전 검사 평균점수는 109.529점, 사후검사 평균점수는 129.177점으로 사후검사가 19.648점 더 높았으며, 유의확률(p)는 .000로 유의수준 .05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=4.681$, $p<.001$).



〈그림 V-11〉 정교성(남·여)

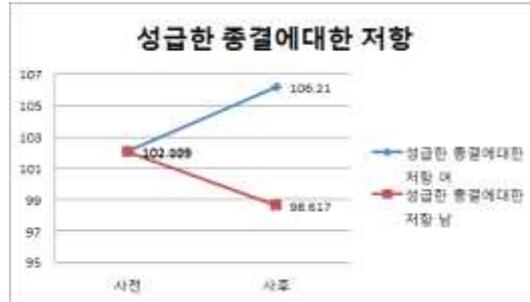
실험집단 여학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '정교성'은 사전검사 평균점수는 108.632점, 사후검사 평균점수는 126.105점으로 사후검사가 17.473점 더 높았으며, 유의확률(p)는 .001로 유의수준 .05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=4.205$, $p<.01$). 남학생의 '정교성'은 사전 검사 평균점수는 108.765점, 사후검사 평균점수는 120.588점으로 사후검사가 11.823점 더 높았으며, 유의확률(p)는 .006로 유의수준 .05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.969$, $p<.01$).



〈그림 V-12〉 창의성 평균(남·여)

실험집단 여학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '창의성 평균'은 사전

검사 평균점수는 96.737점, 사후검사 평균점수는 109.421점으로 사후검사가 12.684점 더 높았으며, 유의확률(p)는 .002로 유의수준 .05보다 작으므로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.565$, $p<.01$). 반면에 남학생의 '창의성 평균'은 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다($p>.05$).



〈그림 V-13〉성급한 종결에 대한 저항(남·여)

실험집단 여학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '성급한 종결에 대한 저항'에서는 평균점수의 상승이 있었으나, 통계적으로 유의미하지 않았다($p>.05$). 그리고 남학생 또한 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '창의성 평균'은 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다($p>.05$).



〈그림 V-14〉제목의 추상성(남·여)

또한, 실험집단 여학생의 사전·사후검사 결과를 비교 분석한 결과 '제목의 추상성'에서는 평균점수가 하락했으나, 통계적으로 유의미하지 않았다($p>.05$). 남학생의 경우 '제목의 추상성'은 통계적으로 유의미하나($p<.05$), 사전검사 평균점수는 95.941점, 사후검사 평균점수는 78.794점으로 사전검사가 17.147점 더 높아 하락한 것으로 나타났다.

여학생과 남학생의 사전·사후 결과를 종합해 보면 <표 V-12>과 같다.

<표 V-12> 실험 집단(남, 여) 사전-사후 검사 결과 분석

| 하위요소 | 여자 기술통계(N=19) | | | | | 남자 기술통계(N=34) | | | | |
|---------------------|---------------|---------|--------|-----------|-------------|---------------|---------|--------|-----------|-------------|
| | 시기 | M | SD | t | p | 시기 | M | SD | t | p |
| 창의성 지수 | 사전 | 101.158 | 19.548 | 3.559 | .002** | 사전 | 107.500 | 14.106 | 1.288 | .207 |
| | 사후 | 116.158 | 16.998 | | | 사후 | 112.353 | 19.945 | | |
| 유창성 | 사전 | 91.158 | 14.690 | 3.638 | .002** | 사전 | 100.765 | 18.809 | 2.890 | .007** |
| | 사후 | 106.790 | 21.666 | | | 사후 | 108.912 | 14.776 | | |
| 독창성 | 사전 | 92.737 | 18.577 | 6.896 | .000** * | 사전 | 109.529 | 17.973 | 4.681 | .000** * |
| | 사후 | 127.053 | 20.269 | | | 사후 | 129.177 | 19.324 | | |
| 제목의 추상성 | 사전 | 89.737 | 46.699 | -0.688 | .500 | 사전 | 95.941 | 24.235 | -2.508 | .017* |
| | 사후 | 82.105 | 41.332 | | | 사후 | 78.794 | 47.644 | | |
| 정교성 | 사전 | 108.632 | 21.409 | 4.205 | .001** | 사전 | 108.765 | 16.119 | 2.969 | .006** |
| | 사후 | 126.105 | 14.749 | | | 사후 | 120.588 | 17.590 | | |
| 상급한 종결에대 한 저항 | 사전 | 102.105 | 13.581 | -1.650(z) | .099 | 사전 | 102.029 | 20.823 | -0.393(z) | .694 |
| | 사후 | 106.210 | 21.601 | | | 사후 | 98.617 | 29.145 | | |
| 평균 | 사전 | 96.737 | 16.629 | 3.565 | .002** | 사전 | 103.382 | 13.320 | -0.718(z) | .473 |
| | 사후 | 109.421 | 13.985 | | | 사후 | 106.558 | 16.611 | | |

*p<.05, ** p<.01, ***p<.001

VI. 결론 및 제언

본 연구에서는 예술 영역 STEAM 교육 프로그램을 적용하여 그 프로그램이 초등학생의 창의성 신장에 미치는 효과와 성별에 따른 창의성 신장의 차이를 분석하였다. ○○대학 겨울방학 중 교육기부 신청 학생을 대상으로 다음 2가지의 연구 가설을 검증하고자 하였다.

첫째, 예술 영역 STEAM 교육 프로그램이 초등학생의 창의성 신장에 효과적이다.

둘째, 예술 영역 STEAM 교육 프로그램은 초등학교 남학생들보다 여학생들의 창의성 신장에 더 효과적이다.

첫 번째 연구 가설 검증을 위해 교육 프로그램 사전·사후에 창의성 검사를 실시하고 그 결과를 분석하였다. 그 결과 창의성 하위 요소 중 '성급한 종결에 대한 저항'에서는 유의미한 차이를 보이지 않았으나, '유창성', '독창성', '제목의 추상성', '정교성' 4가지 영역에 대해서는 유의미하게 상승하였다. 이것은 창의성 하위 요소는 약간 다르지만 이정아(2014) 연구와 김태훈, 양영훈, 김종훈(2013) 연구에서 STEAM 교육 프로그램이 창의성 신장에 도움을 준다는 내용과 일치한다.

두 번째 연구 가설을 검증하기 위해서 실험집단 내에서 여학생과 남학생을 나누어 창의성 신장 효과를 비교하였다. 평균에서는 차이가 나기는 하였으나 성별 간의 유의미한 차이는 보이지 않았다. 하지만 '창의성 지수'에서 남학생은 약 5점정도 상승한 반면에 여학생은 약 15점정도 상승하였다. 여학생과 남학생은 '유창성', '독창성', '정교성', '창의성 평균'에서 유의미하게 상승하였지만, '창의성 지수'에서는 여학생은 유의미한 차이가 나타난 반면 남학생은 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이것은 배영권(2007)의 연구에서 보면 남학생은 공격적이고 투쟁적인 학습 내용을 선호하는 반면 여학생은 생활 중심적이고 협력적인 학습 내용을 선호한다는 연구 결과에서 알 수 있듯이 일반적으로 남학생이 프로그래밍 교육에 관심을 갖기는 하지만 예술 영역 중심으로 이루어진 STEAM 교육 프로그램으로 진행된 연구에서는 여학생들에게 조금 더 많은 변화가 있었던 것으로 보인다.

본 연구는 일반적으로 기존의 STEAM 교육 프로그램이 과학, 수학 중심으로 이루어지는데 반해서 예술 영역을 중심으로 한 STEAM 교육 프로그램을 개발하여 적용했다는 것에 의의가 있다.

그러나 본 연구는 연구 대상의 수가 적다는 점과 예술 영역과 다른 영역을 중심으로 한 STEAM 교육 프로그램간의 비교가 이루어지지 않아 추후 연구를 통해 개선되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김영채. (1999). **창의적 문제해결: 창의력의 이론, 개발과 수업**, 서울: 교육과학사
- 김은정. (2013). **스크래치를 활용한 STEAM기반 수학 학습프로그램 개발 및 적용: 고등학교 1학년을 대상으로**, 한국교원대학교.
- 김정아, 김병수, 이지훤, 김종훈. (2011). **융합형 인재 양성을 위한 IT 기반 STEAM 교수 학습 방안 연구**, *수정교육연구*, 23(3), 445-460.
- 김태훈, 김종훈. (2014). **스크래치 프로그래밍 중심의 STEAM 교육 프로그램 개발 및 적용**, 컴퓨터교육학회 논문지, 17(6), 49-57.
- 김태훈, 양영훈, 김종훈. (2013). **Kodu를 이용한 프로그래밍 중심 STEAM 교육 프로그램 개발 및 적용**, *수정교육연구*, 25(5), 1020-1030.
- 교육과학기술부. (2010). **2011 업무계획**, 교육과학기술부
- 노승관, 안종혁. (2013). **디자인을 활용한 아동 창의교육 연구 - 초등학교 저학년 아동을 중심으로**, 한국디자인문화학회지, 19(1), 166-175.
- 문정화. (2001). **당신의 자녀를 창의적인 아이로 키우고 있습니까?**, 엘멘
- 박탁주. (2012). **스크래치 프로그래밍과 초등학생의 자기효능감에 대한 연구 : 초등학교 4학년을 중심으로**, 청주교육대학교 교육대학원.
- 박병기. (1998). **창의성교육의 기반**, 교육과학사.
- 박정미. (2013). **스크래치를 활용한 STEAM 교육이 초등 정보영재의 논리적 사고력에 미치는 영향**, 안동대학교 교육대학원
- 배영권. (2007). **STAD 학습모형에 기반한 대학 프로그래밍 수업모형 개발**, *교육과학연구*, 38(3), 93-115.
- 백성순. (2006). **프로그래밍 언어 학습에서 메타인지전략 교수 학습 모형에 의한 수업의 효과 검증**, 한국교원대학교 대학원.
- 백운수, 박현주, 김영민, 노석구, 박중윤, 이주연, 정진수, 최유현, 한혜숙. (2011). **우리나라 STEAM 교육의 방향**, 학습자중심교과교육학회지 제11권 제 4호, 149-171.
- 서권수. (2013). **초등과학영재들의 과학적 창의성 및 태도 신장을 위한 과학 기반의 SteAM 프로그램 개발 및 적용: 나만의 창의적인 간장 만들기**, 창원대학교
- 송정범, 백성혜, 이태욱. (2008). **성별의 차이를 고려한 로봇 프로그래밍 학습이 여중학생의 몰입수준과 문제해결력에 미치는 효과**, 12(1), 45-55.

- 스크래치 웹사이트. (2012). <http://scratch.mit.edu>.
- 신선미 & 민무숙. (2004). **성별에 따른 직업선호 분석**, 한국교육 31(3), 241-264.
- 신지은. (2002), **남학생은 여학생보다 창의적인가? - 영재들의 과학 창의성을 중심으로**, 韓國地球科學會誌, 23(4), 324-333.
- 안정미. (2010). **스크래치 프로그래밍 교육이 초등학교의 학습 몰입과 프로그래밍 능력에 미치는 효과**, 경인교육대학교 교육대학원.
- 오정철, 이지훤, 김정아, 김종훈. (2012). **스크래치를 활용한 STEAM 기반 교육 프로그램 개발 및 적용 -초등학교 6학년 과학교과를 중심으로**, 제주대학교.
- 유경훈. (2016), **초등학교의 창의적 사고능력과 창의적 인성에서의 성별차이, 영재와 영재교육**. 5(2). 101-117.
- 이혜진. (2011), **프로젝트 학습을 적용한 음악 창작 활동이 초등학교 4학년 학생들의 음악적 창의성에 미치는 영향**, 경인교육대학교 교육대학원
- 이수연, 김명혜, 김선남, 박경희. (2003), **여성의 정보화추진을 위한 인터넷 사용행동 연구**. 대한가정학회, 42(2), 177-193.
- 이정아. **미술, 과학 교과의 융합인재교육(STEAM) 프로그램이 창의성과 과학적 사고에 미치는 영향에 관한 연구: - 초등 3학년을 중심으로-**, 한양대학교
- 조성환, 송정범, 김성식, 이경화. (2008). **CPS에 기반한 스크래치 EPL이 문제해결력과 프로그래밍 태도에 미치는 효과**, 12(1), 77-88.
- 최정훈. (2011). **융합을 기본으로 하는 STEAM교육이란?**, 한국과학창의재단, 월간 과학창의 2011년 2월호.
- 함성진. (2011). **프로그래밍 단원 도입을 위한 초등학교 컴퓨터 교육과정 설계에 관한 연구 : 스크래치를 중심으로**. 청주교육대학교 교육대학원
- Ball, O. e, & Torrance, E. P. (1977). **A workbook for steamlined scoring of Figural Form A of the TTCT(Preliminary Edition)**. Athens, GA: Georgia Studies of Creative Behavior.
- Carpenter, M. (2007). **prettypy, straight up or with a twist**, <http://www.post-gazette.com/pg/07218/807248-314.stm>
- Geery, L J. (1997). **A exploratory study of the ways in which superintendents use their emotional intelligence to address conflict in their educational organization**, Unpublished doctoral dissertation, University of LaVerne.

- Kim, Kyung-Hee. (2006b). **Is creativity unidimensional or multidimensional? Analyses of the torrance tests of creative thinking**, *Creativity Research Journal*, 18(3), 251-260.
- Kim, Kyung-Hee. (2006a). **Can we trust creativity tests? A Review of the Torrance Tests of creative thinking(TTCT)**, *Creativity Research Journal*, 18(1), 3-14.
- Resnick, M. (2006). **Computer as Paintbrush: Technology, Play, and the Creative Society**. Singer, D., Golikoff, R., and Hirsh-Pasek, K. (eds.), *Play = Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*, Oxford University press.
- Sanders, M. (2006). **A rationale for new approaches to STEM education and STEM**
- Strosberg. E. (2001), **Art and Science**, Seoul.

A B S T R A C T *

Application and Effect Analysis of Arts area STEAM Education program -Focused on the Scratch Programming

Jung, Seungbum

Major in Elementary Practical computer Education
Graduate School of Education
Jeju National University

Supervised by Professor Kim, Jong Hoon

In this study, STEAM education programs analyze the effect of the development of elementary school students' creativity. The winter break of ○○ university education donation application students 3, 4, 5th grader was verified two research hypothesis to the target.

First, Arts area STEAM education programs will be effective on the development of elementary school students' creativity.

Second, Arts area STEAM education programs will be more effective on the development of the elementary school girls' creativity than the elementary school boys' creativity.

Arts area STEAM education programs is to show a significant difference on the development of elementary school students' creativity. And on average, it shows that girls are more change than boys.

Keywords : STEAM, Scratch, creativity, Art area Subject- based, gender difference

* In this study, 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, 2016.

(부록1) 예술 영역 STEAM 프로그램 교재

| | | |
|-----|---|--------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <오리엔테이션> | 학년 ()반 ()번 |
| 1~2 | | 이름() |

스크래치 프로그래밍을 위한 기본 기능을 익혀 봅시다.

1. 전체 환경 살펴보기



- 스크래치를 실행한 후 실행 창을 살펴보면 위의 그림과 같은 환경을 확인할 수 있습니다.

- 스크래치는 (블록 모음)의 다양한 블록들을 (스크립트 영역)에 마우스로 옮겨서 조립을 하게 됩니다. 이때 무대에 있는 (스프라이트)는 스크립트 영역에 조립된 블록에 따라 동작을 하게 됩니다.

2. 무대 살펴보기

- 스프라이트가 활동하는 공간입니다.
- 무대는 중심을 (0,0)으로 하여 가로 480픽셀(-240~240), 세로 360픽셀(-180~180)의 크기를 가집니다.
- 오른쪽 그림과 같이 무대는 두 개의 버튼을 가집니다.



▶  시작 버튼 : 이 버튼을 클릭하면 인터페이스 창에 조립된

마우스의 x, y좌표

블록들 중  에 연결된 블록들이 실행 됩니다.

▶  모두 중지 버튼 : 모든

- 블록들의 동작이 정지가 됩니다.
- 마우스의 X, Y좌표 : 무대의 중심을 기준으로 하여 현재 마우스가 위치한 위치를 나타내 줍니다.

3. 스프라이트 목록 살펴보기

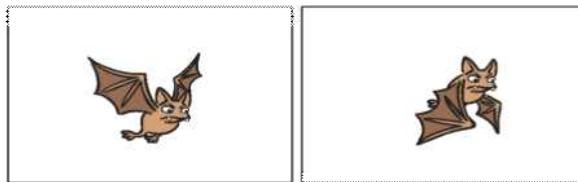
- 무대에서 사용되고 있는 스프라이트의 목록을 보여 줍니다.
- 아래와 같이 세 개의 버튼을 제공하며 이 버튼을 이용하여 새로운 스프라이트의 생성할 수 있습니다.

- ▶  저장소에서 스프라이트 선택 : 저장되어 있는 이미지는 스프라이트를 선택합니다.
- ▶  새 스프라이트 색칠 : 제공 되어지는 그림판을 이용하여 직접 스프라이트를 그립니다.
- ▶  스프라이트 파일 업로드하기 : 컴퓨터에 저장되어 있는 파일을 업로드합니다.
- ▶  카메라로부터 새 스프라이트 만들기 : 카메라로 찍어 스프라이트를 만듭니다.

⊙ 모양을 바꾸며 움직이는 스프라이트

지금까지 스크래치의 환경에 관하여 간단하게 살펴보았습니다. 지금 부터는 스프라이트가 모양을 바꾸면서 움직이는 간단한 스크립트를 작성하여 보도록 하겠습니다.

1. 제자리에서 스프라이트의 모양 바꾸기



2. 박쥐 스프라이트가 날개 짓 하는 스크립트 작성

- 위의 과정에서 스프라이트에 새로운 모양을 추가 한 후 박쥐 스프라이트에 오른쪽 그림과 같이 코드 블록을 사용하여 스크립트를 작성하여 봅시다.

▶ 오른쪽 스크립트는 시작 버튼을 클릭 하였을 때 형태 블록의 코드 블록인 **모양을 bat1-b (으)로 바꾸기** 을 박쥐의 모양을 bat1-b모양으로 바꾸어 준다.

▶ 제어 블록의 코드 블록인

1 초 기다리기 를 만나 0.5를 기다린 후 형태 블록의 코드 블록

모양을 bat1-a (으)로 바꾸기 을 만나 bat1-a 모양으로 바꾸어 준다.

- 연속 실행 시 박쥐가 날개 짓을 한번 하게 됩니다.

♠ 해결하여 봅시다.

- 박쥐가 날개 짓을 10번 하는 스크립트를 작성하여 보세요.

3. 날개 짓을 하며 10만큼 움직이는 스크립트 작성

- 위의 과정까지 할 수 있다면 제어블록 위에서 작성한 스크립트에서 오른쪽 그림과 같이 동작 블록의 코드 블록인

10 만큼 움직이기 을 추가하면 된다.

▶ 오른쪽과 같이 **10번 움직이기** 를 2개 사용된 이유는 시작 버튼을 눌렀을 때 날개의 모양이 변하는 것과 박쥐가 앞으로 움직이는



것이 동시에 이루어지기
때문입니다.

4. 스프라이트 추가, 삭제하기

- 스프라이트 목록에서 제공하는

네 개의 버튼중  을 선택하여
오른쪽 그림과 같이 박쥐(Bat1)
스프라이트를 무대에 추가하여
보세요.

- 고양이 스프라이트에서 오른쪽
마우스를 클릭하여 스프라이트를
삭제해 보세요.

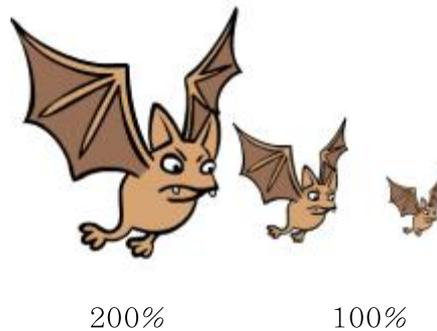


5. 스프라이트 크기 조절하기

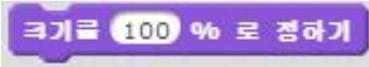
- 툴바를 이용하여 조절하기

▶  확대 : 툴바를 누르고
스프라이트를
누르면 누른
만큼 크기가
커진다.

▶  축소 : 툴바를 누르고
스프라이트를
누르면 누른
만큼 크기가
작아진다.



- 블록으로 조절하기

▶  크기 100% 로 정하기
: (형태) 카테고리의
블록으로 100%는 현재의
크기이며, 100보다 작으면

작아지고, 100보다 크면 커진다.

6. 인터페이스 살펴보기

- 스프라이트 목록에 있는 스프라이트

왼쪽 상단  를 누르면 오른쪽 아래와 같은 스프라이트 정보가 나온다.

- 이름변경 : Bat1을 원하는

이름으로 바꿀 수 있다.

- 특히 회전방식을 통해 스프라이트의 움직임을 제어할 수 있다.

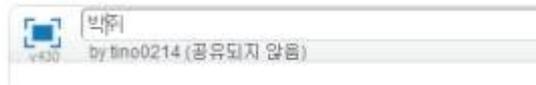
▶  회전가능 : 이 버튼이 선택되어 있으면 스프라이트가 움직이는 방향에 맞게 이미지가 회전합니다.

▶  왼쪽에서 오른쪽으로만 : 스프라이트가 움직일 때 이미지의 방향이 좌우로만 움직입니다.

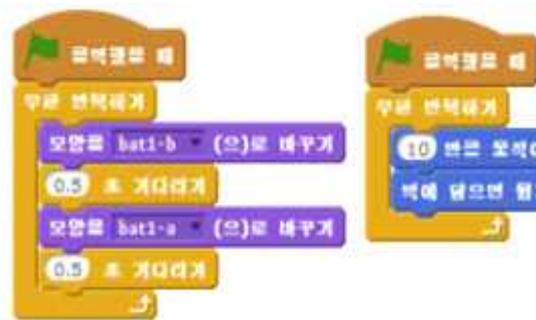
▶  회전할 수 없습니다. : 스프라이트의 방향이 바뀌더라도 이미지의 방향은 바뀌지 않습니다.



4. 프로젝트 이름 바꾸기
 - 프로젝트 이름을 (박쥐)라고 바꾸면, 자동으로 저장된다.
5. 계속 모양을 바꾸며 이동하는 박쥐 만들기



6. 벽에 닿았을 때 튕겨내는 박쥐 만들기



- ♠ 해결하여 봅시다.
 - 벽에 닿았을 때 뒤집히지 않는 박쥐를 만들어 봅시다.
- ♠ 해결하여 봅시다.



간단히 만들어 봅시다.

7. 무대 배경 바꾸기

- 무대배경 저장소에서 어울리는 배경을 정하여 추가합니다.



♠ 해결하여 봅시다.

- 다른 동물 4마리로 구성된 프로젝트를 만들어보세요. 적절한 무대배경을 추가해주세요.

| | | |
|-----|--|--------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <간단한 도형그리기, 스텝을 활용한 그리기> | 학년 ()반 ()번 |
| 3~4 | | 이름() |

◎ 간단한 도형 그리기

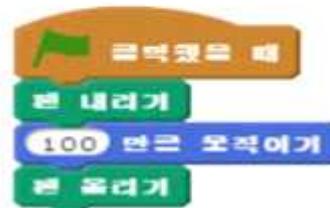
지금부터는 스프라이트의 이동에 따라서 선이 그려지는 원리를 이용하여 간단한 다각형(삼각형, 사각형등)을 그리는 방법에 대하여 알아보겠습니다.

1. 고양이가 이동한 거리만큼 선 그리기



- 위의 그림을 살펴보면 무대 중앙에 있던 고양이가 오른쪽을 일정한 거리(100)만큼 이동한 경로를 따라 선이 만들어 진 것을 확인 할 수 있습니다.
- 오른쪽 두 개의 스크립트를 직접 작성하여 보고 차이점을 알아보세요.

| 차이점 | |
|-----------|----|
| 사용된 코드 블록 | 동작 |
| | |



- 위에서 찾은 것처럼 스프라이트의 이동경로를 따라 선을 그리기 위해서는 펜 블록의 다양한 코드 블록을 사용하여야 합니다.
- **펜 내리기** 블록은 무대에 해당 스프라이트의 가운데 가상의 펜을 내리는 역할을 합니다. 선을 그을 준비를 하는 것입니다.
- **100만큼 움직이기** 은 스프라이트를 100만큼

이동 시킵니다. 그동안 내려진 팬이 선을 그리게 됩니다.

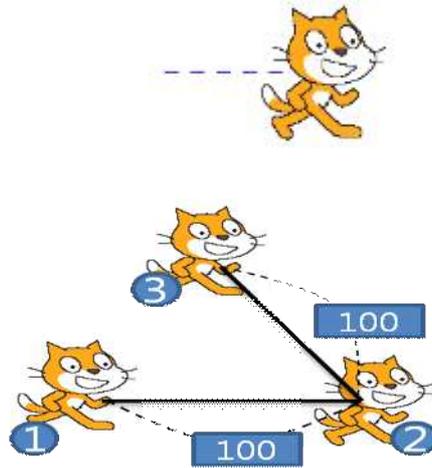
- **팬 내리기** 는 가상의 펜을 들어 올려서 스프라이트가 다음 동작을 해도 선이 그려지지 않게 합니다.

♠ 해결하여 봅시다.

- 오른쪽 그림처럼 10만쯤씩 선이 그어졌다, 안 그어졌다 반복하며 점선 5개를 그려보세요.

2. 방향을 한번 바꾸어서 움직이는 선 그리기

- 오른쪽 그림은 무대에서 고양이 1번 위치에서 출발하여 100만큼 이동하여 2번 위치에 도달한 후 1번 방향을 바꾸어 100만큼 이동하여 3번 위치에 도달 할 때 까지 그려진 선의 모습입니다.



- 우선 고양이가 1번 위치에서 2번 위치까지 거리 100을 이동하면서 선을 그리기 위하여 위에서 배운 것을 이용하여 오른쪽과 같이 스크립트를 작성합니다.



- 2번 위치에서 3번 위치로 이동하기 위해서는 2번 위치에 도착한 고양이가 3번 방향으로 방향을 바꾸어 합니다.

♠ 생각해 봅시다.

2번 위치에서 방향을 바꾸기 위하여서는 (오른쪽, 왼쪽)으로 ()도 방향을 틀어야 합니다.

- 위에서 찾은 힌트를 이용하여 그림과 같이 동작블록에서 아래의 제어 코드를 스크립트에 추가하여 줍니다.

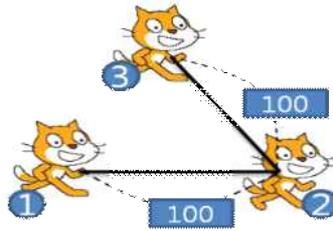


▶ **120도 돌기** : 이 제어 코드는

스프라이트의 방향을 오른쪽으로
 쓰인 숫자의 크기만큼 방향(도)을
 틀어 줍니다. (스프라이트를
 오른쪽으로 120도 틀어 줍니다.)

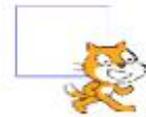
♠ 해결하여 봅시다.

- 스크립트에 제어 블록을 추가하여
 고양이를 3번 위치까지 이동시켜
 선을 그리는 프로젝트를 완성하여
 보세요. (그리는 모습을 넣기 위하여
 0.5초 기다리기 블록을 추가하기)



♠ 과제

- 지금까지의 과정을 이용하여 오른쪽
 그림처럼 무대에 사각형을 그려 보세요.



3. 고양이 사라지기

- 위의 프로젝트를 완성하면 아쉬운 점이
 있습니다. 도형을 다 그린 후 고양이가
 남아 있어서 도형을 가립니다. 이렇게
 도형을 다 그린 후 고양이를 사라지게
 하기 위해서는 오른쪽처럼 마지막에
 형태 블록의 제어 블록인 숨기기 을
 스크립트 마지막에 추가하여 줍니다.

♠ 해결하여 봅시다.

- 위의 스크립트를 완성 후 시작 버튼을
 누르면 한번 사라진 고양이는 다시
 나타나지 않고 계속 도형만 그려집니다.
 시작 버튼을 누르면 다시 고양이
 스프라이트가 나타나게 해 보세요.



4. 시작 버튼을 누르면 항상 가운데 나타나기

- 지금까지 작성된 스크립트를 실행하면 고양이가 항상 같은 위치에 나타나지 않습니다. 고양이를 항상 일정한 위치(가운데)에 나타나게 하기 위해서는 고양이 스프라이트를 처음 시작하면서 무대의 가운데 좌표(X:0, Y:0)로 이동을 시켜야 합니다. 지금까지 작성한 프로젝트에 그림처럼 동작 블록의

x: 0, y: 0 쪽으로 가기 제어 블록을 추가하여 줍니다. 또한 화면에 그려졌던 것들을 모두 지우기 위하여

지우기 블록을 추가합니다.

▶ **x: 0, y: 0 쪽으로 가기** : x, y에 입력한 좌표로 스프라이트를 이동시켜줌

▶ **지우기** : 화면에 펜으로 그려진 것들을 모두 지움

♠ 해결하여 봅시다.

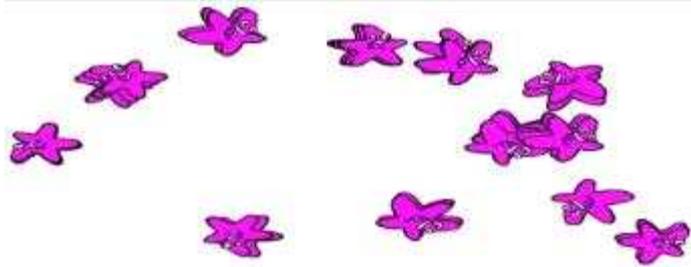
- 시작 버튼을 누를 때 가운데 연필 모양의 스프라이트가 나타나서 오각형을 그린 후 사라지는 스크립트를 작성해 보세요.(단, 한 변의 길이는 100으로 하고 한 변을 그린 후 0.5초 기다린 후 다음변을 그려야 합니다.)



① 스탬프 이용하여 그림그리기

지금부터는 스프라이트가 이동을 하고 그 이동하는 곳을 표시하는 스탬프 기능을 익혀 보겠습니다.

1. 스탬프 이용하여 그림 그리기



- 별 스프라이트가 돌아다니면서 필요한 곳에 스탬프를 찍어나가는 프로젝트입니다.

- 1) 별 스프라이트가 스스로 움직이고, 버튼을 누를 때마다 스탬프를 찍는 경우
 - 2) 별 스프라이트가 스스로 움직이고(불규칙하게), 버튼을 누를 때마다 스탬프를 찍는 경우
 - 3) 별 스프라이트를 방향키로 조정해 가며 스탬프를 찍는 경우
- 이렇게 2가지의 프로젝트를 만들어 보겠습니다.

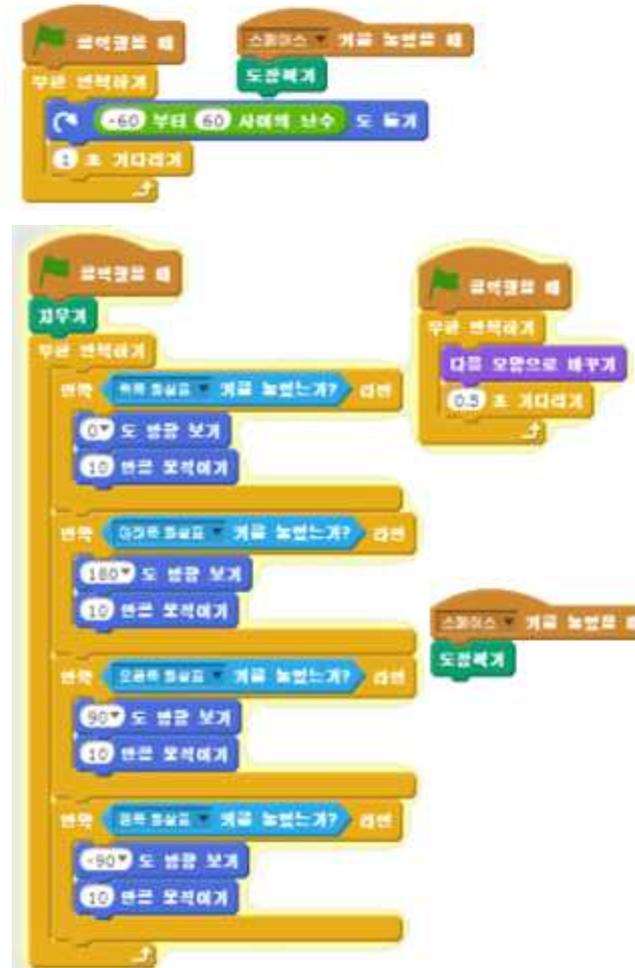
2. 별 스프라이트가 숫로 움직이고, 버튼을 누를 때마다 스탬프를 찍는 경우



3. 별 스프라이트가 스스로 움직이고, 버튼을 누를 때마다 스탬프를 찍는 경우(불규칙-난수)



4. 별 스프라이트를 방향키로 조정해 가며 스탬프를 찍는 경우



- ♠ 해결하여 봅시다.
 - 방향키를 조정하는 방법을 스페이스키를 눌렀을 때 블록을 이용하여 변경하여 봅시다.
- ♠ 해결하여 봅시다.
 - 다양한 스프라이트를 추가하여 멋진 스탬프 그림을 만들어 봅시다.

| | | |
|-----|---|--------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <자신만의 그림판 만들기, 다양한 악기 연주하기> | 학년 ()반 ()번 |
| 5~6 | | 이름() |

그림판을 만들어봅시다.

1. 선택된 색에 따라 펜의 색을 달리하면 그림그리기

 눌러 새로운 스프라이트를 만들어보자. 팔레트에서 원하는 색을 선택하고 버튼을 눌러서 색을 채운다. **크기를 10%로 정하기** 블록을 활용하여 크기를 원래 크기의 10%로 정한다. 그리고 스프라이트들을 화면에 적당히 배치한다.

2. 연필

스프라이트
스크립트
작성

- 팔레트에 있는 색깔을 찍어 그 색깔에 따라 그림을 그릴 수 있도록 합니다.
- 방향키를 활용하여 펜의 굵기를 조절할 수



있도록
합니다.



♠ 해결하여 봅시다.

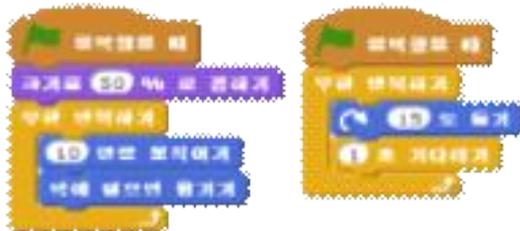
- 나머지 색깔을 선택할 수 있도록 스프라이트를 작성해 보시오.

스크래치를 활용하여 다양한 악기 연주하기.

스크래치를 활용한 타악기 연주하기

1. 물고기 돌아다니기

- 배경을 물속 그림을 선택하고
지난시간에 배운내용
상기시키면서 물고기를
자유롭게 움직이게 합니다.



- 2. 베이스, 스네어 드럼
무한으로 연주하기합니다.



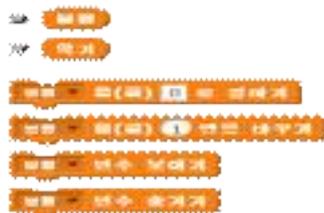
- 3. 이 스프라이트를 클릭하였을 때 블록을 활용하여 심벌즈와 래틀을 선택적으로 연주할 수 있게 합니다. .



- ♠ 해결하여 봅시다.
 - 다른 타악기를 활용하여 연주를 해봅시다.
스크래치를 활용한 다양한 악기 연주하기
 - 스크래치에 저장돼있는 21가지 악기를 활용하여 다양한 악기를 선택하고 연주해 보는 활동.
 - 1) 악기를 선택하여 연주하기(악기가 21이상이 되면 악기가 1이 되고, 1이하가 되면 21이 되도록 프로그램)
 - 2) 악기 볼륨 조절하기(볼륨이 100이상이 되면 볼륨이 1일 되고, 1이하가 되면 100이 되도록 프로그램)
 - 3) 도~시 글자는 연주를 할때만 나왔다가 연주를 하지 않을 때는 사라져야함. 위 3가지를 유의하여 프로젝트를 만들어 보겠습니다.

4. 데이터 변수만들기

- 데이터 카테고리의 변수 만들기 버튼을 클릭하여 변수를 만들어 봅시다.
- 변수 만들기 를 클릭하여 악기와 볼륨 두 가지 변수를 만들어봅시다.



- 변수를 만들면 왼쪽과 같은 블록이 생성됩니다.

- 변수위에 마우스커서를 놓고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하면 변수의 이름을 바꾸거나 삭제할 수 있습니다.

5. 방향키를 활용하여 변수 값 바꾸기

- 우선



를 이용하여 악기와 볼륨 초기값을 정한다.

- 위, 아래 방향키를 활용하여 볼륨 변수값 바꾸기



- ♠ 해결하여 봅시다.

- 좌, 우 방향키를 활용하여 악기 변수 값을 바꾸기(변수는 1~21까지로 한다.)

6. 소리내기

- '도' 스프라이트를 클릭하여 '도' 음이 날 수 있도록 해 봅시다. a~j까지 도~시로 정하고 검은 건반도 위치에 맞게 정해봅시다. 연주를 할 때만 글자가 나오게 하려면 어떻게 해야 할까요?



- ♠ 해결하여 봅시다.

- 나머지 음이 제 음이 날 수 있도록 해보세요.
선택하여 악기 연주하기
- 주어진 그림을 활용하여 지정된 악기를 선택하여 연주해 봅시다. (피아노, 플루트, 트럼펫, 기타)

1. 주어진 파일을 모양에 추가해 보세요.



2. 악기가 선택됐을 때 그 악기가 연주되고 선택된 악기의 색이 바뀌고, 선택되지 않았을 때는 원래대로 돌아오도록 작성해 보세요.



♠ 해결하여 봅시다.

- 타악기와 리듬악기를 같이 활용하여 연주해 봅시다.

| | | |
|-----|---|--------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <그림에 따라 다양한 악기 연주하기> | 학년 ()반 ()번 |
| 7~8 | | 이름() |

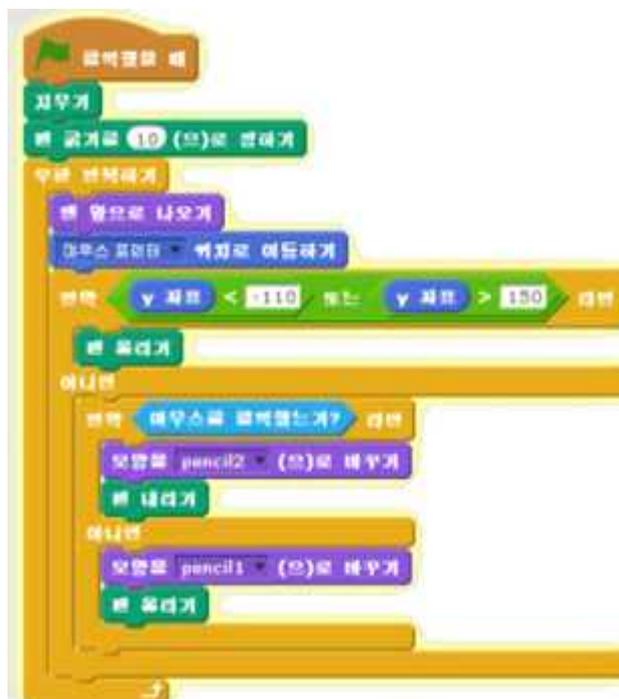
⊙ 그림에 따라 다르게 연주해요

그림판에 있는 색깔들을 이용하여 그림을 그릴 수 있는 프로그래밍을 해 보자.
 색깔에 따라 다른 음을 연주하도록 해 보자.

1. 연필 스프라이트

스크립트 작성

- 팔레트에 있는 색깔을 찍어 그 색깔에 따라 그림을 그릴 수 있도록 합니다.





2. 막대 스프라이트 스크립트 작성
- 스페이스 키를 누르면 왼쪽 벽에서부터 오른쪽 벽까지 이동한다.
 - ▶ 왼쪽 벽에 붙지 않도록 값을 정해주어야 한다.
 - s 키를 누르면 멈춘다.
 - 빨간색이 닿으면 1번 악기로 '도'음을 0.5 박자 연주하기
 - ▶ 주황-레,
노랑-미,
녹색-파
하늘-솔,
파랑-라,
보라-시
분홍-도(높은)



```

스피이스 > 키를 눌렀을 때
무엇을 반복할까?
반복 [색이 [색에 달았는가?] <값>
  17번 반복으로 정라기
  48번 반복으로 0.5씩자로 연주라기

```

```

스피이스 > 키를 눌렀을 때
무엇을 반복할까?
반복 [색이 [색에 달았는가?] <값>
  17번 반복으로 정라기
  52번 반복으로 0.5씩자로 연주라기

```

```

스피이스 > 키를 눌렀을 때
무엇을 반복할까?
반복 [색이 [색에 달았는가?] <값>
  17번 반복으로 정라기
  55번 반복으로 0.5씩자로 연주라기

```

```

스피이스 > 키를 눌렀을 때
무엇을 반복할까?
반복 [색이 [색에 달았는가?] <값>
  17번 반복으로 정라기
  59번 반복으로 0.5씩자로 연주라기

```

```

스플라이스 > 키를 눌렀을 때
무한 반복하기
반복 색이 > 색에 닿았는가? > 리턴
17 번 막기로 정리하기
50 번 음을 0.5 박자로 연주하기
  
```

```

스플라이스 > 키를 눌렀을 때
무한 반복하기
반복 색이 > 색에 닿았는가? > 리턴
17 번 막기로 정리하기
53 번 음을 0.5 박자로 연주하기
  
```

```

스플라이스 > 키를 눌렀을 때
무한 반복하기
반복 색이 > 색에 닿았는가? > 리턴
17 번 막기로 정리하기
57 번 음을 0.5 박자로 연주하기
  
```

```

스플라이스 > 키를 눌렀을 때
무한 반복하기
반복 색이 > 색에 닿았는가? > 리턴
17 번 막기로 정리하기
60 번 음을 0.5 박자로 연주하기
  
```



♠ 해결하여 봅시다.

- 나머지 색깔 스프라이트를 작성해 보시오..(y좌표는 모두 같음)
(x좌표 : 주황 -150, 노랑 -100, 초록 -50, 하늘 0, 파랑 50, 보라 100, 분홍 150)

♠ 과제

- 1) 오늘 배운 내용을 바탕으로 프로젝트 만들기(악기, 그림판, 그림판 악기)
- 2) 내가 좋아하는 이야기 내용 적어오기
 - 스크래치로 만들 정도의 너무 길지 않은 이야기
 - 양치기 소년, 토끼와 거북 제외

| | | | |
|------|---|--|-----------------------|
| 차시 |  | 예술 영역 STEAM 프로그램 <스토리텔링> | 학년 ()반 ()번 이름() |
| 9~10 | | | |

스크래치를 활용하여 스토리텔링하기

㉠ 스토리 만들기(토끼와 거북이)

1. 토끼 시작

스크립트 작성

(토끼의 위치: x:78,

y:-157)

(토끼의 말:

가. 야! 나랑 달리기

시합할래?



2. 거북이 시작

스크립트 작성

- 거북이가 대화를

하고 출발 방송하기

(거북이의 위치:

x:-9. y:-155)

거북이의 말: 그래

한번 해보자!



3. 돌맹이 스프라이트

-토끼가 돌맹이
뒤에서 쉬는 상황을
설정할 것이므로
돌맹이는 항상 앞에
있도록 함.
위치: x:-153,
y:-23

```

트리거 선택 > 음(곡) 변했을 때
돌맹이가 앞뒤이변.. 음(곡) 2 초 동안 말하기
토끼가 토끼가 쉬고 있네 빨리 가아지 음(곡) 1 초 동안 말하기
1 초 기다리기
열음 열음 음(곡) 2 초 동안 말하기
    
```

4. 토끼 움직이기 및

중간휴식
-토끼가 길을
따라가다가 중간에
돌맹이
스프라이트까지
가는 스크립트.

```

움직임 > 음(곡) 변했을 때
스프라이트3 > 에 닿았는가? > 계속 반복하기
다음 모양으로 바꾸기
1 초 기다리기
    
```

-토끼가 돌맹이
스프라이트까지
갈때까지만
움직이도록 함.
(중간휴식 토끼의 말:
가. 거북이가 많이
늦네, 조금만
쉬었다가 가아지.
나.)

```

움직임 > 음(곡) 변했을 때
0 > 도 변경 보기
2 초 동안 x: -89 y: -128 으로 움직이기
2 초 동안 x: -62 y: -69 으로 움직이기
1 초 동안 x: -102 y: -25 으로 움직이기
2 초 동안 x: -148 y: -19 으로 움직이기
스프라이트3 > 위치로 이동하기
반복 스프라이트3 > 에 닿았는가? > 라면
거북이가 많이 늦네, 조금 쉬었다가 가아지, 음(곡) 3 초 동안 말하기
과거를 20 % 로 접하기
2 초 기다리기
트리거 선택 > 열음 열음
열음 열음 음(곡) 2 초 동안 말하기
    
```

토끼의 위치
가. x:-89. y: -128
나. x:-62. y: 69
다. x:-102. y: -25
라. x:-148. y: -19
마. 돌맹이 위치로

5. 거북이 움직이기
 및 중간대화
 -거북이가 움직이는
 것은 출발 방송과
 동시에 실행되므로
 방송하기 밑으로
 블록을 배치
 -거북이가 결승전에
 도착할 때 까지
 움직이도록 함.
 거북이의 결승점:
 x:-160. y: 31
 (처음 두 개는 토끼와
 같음.)
 중간대화
 가. 토끼가 안보이네.
 나 토끼가 쉬고 있네
 빨리가야지
 다. 영차, 영차

```

시작 (클) 되었을 때
  그때 한번 해보자! 음(클) 2 초동안 말하기
  출발 (클) 방송하기
  0 도 병금 보기
  7 초 동안 x: -89 y: -128 으로 움직이기
  6 초 동안 x: -62 y: -69 으로 움직이기
  8 초 동안 x: -160 y: 31 으로 움직이기
  
```

```

출발 (클) 되었을 때
  색에 담았는가? 까지 반복하기
  다음 모양으로 바꾸기
  1 초 기다리기
  
```

```

도착확인 (클) 되었을 때
  토끼가 안보이네! 음(클) 2 초동안 말하기
  토끼가 토끼가 쉬고 있네 빨리가야지 음(클) 1 초동안 말하기
  1 초 기다리기
  영차 영차 음(클) 2 초동안 말하기
  
```

6. 거북이 결승선
 -결승선에 닿으면
 거북이의 움직임이
 끝나고 말을
 하도록함.
 - 자신이 생각한
 거북이의 말 넣기



7. 토끼 결승선
 -거북이가 결승점에
 먼저 도착한 것을
 본 후 토끼의말
 -결승선에 늦게
 도착해서 하는
 토끼의 말 두가지
 적기
 -토끼의 결승지점:
 x:-158. y: 45



- ♠ 해결하여 봅시다.
 - 거북이가 먼저 들어와서 토끼는 과연 어떠한 말을 했을까요?
 - 토끼의 말을 생각해보고 스토리를 완성해 봅시다.(마지막 토끼의 말이 끝나고 배경이 the end 배경으로 바뀌도록 만들어봅시다.)
- ♠ 해결하여 봅시다.
 - '개미와 배짱이' 이야기를 보고 뒤에 이어질 내용을 적어봅시다.

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

- 위의 내용을 바탕으로 스토리를 완성시켜 봅시다.

| | | |
|-------|--|-----------------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <밝기와 채도에 따른 정렬> | 학년 ()반 ()번 이름() |
| 11~12 | | |

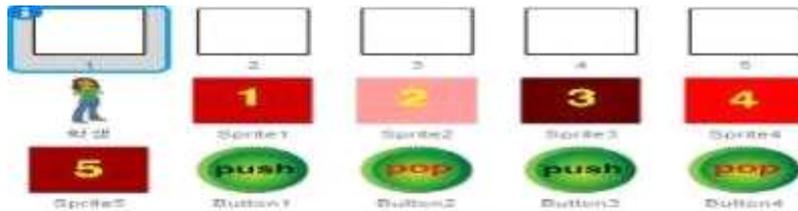
명도와 채도에 따라 색을 배열하는 프로그램을 만들어보자.

○ 명도와 채도에 따라 색을 배열하는 게임 만들기

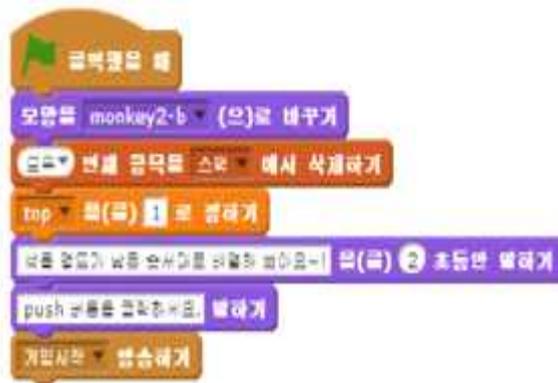
1. 명도와 채도에 따라 색을 배열하는 프로그램 만들기 전체 화면



2. 스프라이트 구성



3. 학생 스프라이트 스크립트 작성



4. 학생 스프라이트 스크립트 작성
 - push, pop 받았을 때

```

push ▾ 음(곡) 받았을 때
  만약 < top = 3 또는 3 > top > 조건
    음(곡) 받음 순서를 새주제음(1~5): 오픈 기다리기
    대답 음(곡) top 변경 소리 ▾ 에 남기
    push 대답 보관하기 병송하고 기다리기
    top ▾ 음(곡) 1 변경 해주기
  아니면
    스피커가 가동중입니다: 음(곡) 2 초동면 생각하기
  만약 < top = 6 > 조건
    음악을 확인 할까요?(아/아니오): 오픈 기다리기
    만약 < 대답 = 0 > 조건
      질문을 1-3-4-2-5 합니다: 음(곡) 2 초동면 말하기
      모두 ▾ 해주기
    아니면
      음악정주제음: 음(곡) 2 초동면 말하기
  
```

```

pop ▾ 음(곡) 받았을 때
  만약 < 1 < top > 조건
    top ▾ 음(곡) 1 변경 해주기
    pop top 변경 소리 ▾ 음(곡) 보관하기 병송하고 기다리기
    top 변경 음(곡) 소리 ▾ 에서 삭제하기
  아니면
    음악정주제음: 음(곡) 2 초동면 생각하기
  
```

5. 학생 스프라이트
스크립트 작성
- 2단계 설정



♠ 해결하여 봅시다.

- 2단계 push, pop 받았을 때를 변경하시오.

push -> push-2, pop -> pop-2, 정답은 3-5-1-4-2 입니다.

6. 스프라이트 1
스크립트 작성



7. 스프라이트 2
스크립트 작성



```

pop2 ▾ 음(금) 받았을 때
x: 30 y: 80 로 이동하기

```

```

2단계 ▾ 음(금) 받았을 때
숨기기
x: 30 y: 80 로 이동하기
오양음 블러2 ▾ (으)로 바꾸기
보이기

```

- ♠ 해결하여 봅시다.
- 스프라이트 3, 4, 5를 작성하시오.

8. Button1
스크립트 작성

```

게임시작 ▾ 음(금) 받았을 때
x: -20 y: -120 로 이동하기
보이기

2단계 ▾ 음(금) 받았을 때
숨기기

```

```

이 스프라이트를 클릭했을 때
push ▾ 방송하기

```

9. Button2
스크립트 작성

```

게임시작 ▾ 음(금) 받았을 때
x: 55 y: -120 로 이동하기
보이기

2단계 ▾ 음(금) 받았을 때
숨기기

```

```

이 스프라이트를 클릭했을 때
pop ▾ 방송하기

```

- ♠ 해결하여 봅시다.
- Button3, 4 스크립트를 작성하시오.
- (게임시작, 2단계 설정 변경, push-2, pop-2 방송하기)

| | | |
|-------|--|-----------------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <지도배우기> | 학년 ()반 ()번 이름() |
| 13~14 | | |

스크래치를 활용하여 지도공부하기

○ 지도공부하기

1. 우리나라 도 위치 알아보기

학생 스프라이트 만들기

(x:172, y:-69)

2. - 데이터 변수만들기:
 시 (시도, 공부, 문제, 무작위, 지역
 명, 점수)

작 -공부변수가 0 일 때는
 문제를 풀지 않고 공부하
 버고, 1일 때는 문제를 풀
 이한다.

튼

클

릭 버튼

하

기



```

when green flag clicked
  set size to 70 %
  move to x: 172 y: -69
  show
  
```



```

when green flag clicked
  set '시도' to 0
  set '공부' to 1
  say '지도공부를 해봅시다.' for 3 secs and say again
  stop all sounds
  
```



```

when green flag clicked
  move to x: 171 y: 128
  show
  
```

지역이름



지역들



3 여자아이
시작
작
방
송



버튼



4
질문
방송

지역이름



5
정답
방송

여자아이



6 여자아이
오답 방송

```

    when green flag clicked
      set attempt to 1
      while attempt < 2
        say "I'm thinking of a number. Guess!" for 2 seconds
      if no
        if correct > 0
          if correct = 1
            set attempt -1
            if correct > 0
              say "You're right! The number is correct!" for 3 seconds
              hide
              say "Good!"
            else
              say "Good!"
          else
            say "Good!"
        else
          say "Good!"
    
```

7 여자아이
끝 방송
버튼

```

    when green flag clicked
      click to play sound effect
      click to play sound effect
      say "Good!" for 3 seconds
    
```

지역이름

```

    when green flag clicked
      show
      set shape to ( )
  
```

```

    when green flag clicked
      hide
  
```

8 이 스프라이트를 클릭했을 때

버튼



지역들



지역번호 및 지역위치.

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. 함경북도(x: 44 , y:130) | 2. 함경남도(x:49 , y:16) |
| 3. 평안북도(x:31 , y:3) | 4. 평안남도(x:-44 , y:51) |
| 5. 황해도(x:-53 , y:13) | 6. 강원도(x:8 , y:1) |
| 7. 경기도(x:-16 , y:-17) | 8. 서울(x:-7 , y:-26) |
| 9. 인천광역시(x:-14 , y:-32) | 10. 충청남도(x:-25 , y:-54) |
| 11. 대전광역시(x:-9 , y:-63) | 12. 충청북도(x:34 , y:-79) |
| 13. 경상북도(x:50 , y:-105) | 14. 경상남도(x:20 , y:-94) |
| 15. 전라남도(x:-20 , y:-114) | 16. 전라북도(x:-15 , y:-83) |
| 17. 울릉도(x:86 , y:-19) | 18. 독도(x:101 , y:-38) |
| 19. 울산광역시(x:43 , y:-90) | 20. 대구광역시(x:24 , y:-79) |
| 21. 광주광역시(x:-27 , y:-105) | 22. 부산광역시(x:38 , y:-99) |
| 23. 제주도(x:-36 , y:-162) | |

| | | |
|-------|--|--------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <역사연대기 만들기> | 학년 ()반 ()번 |
| 15~16 | | 이름() |

방송하기를 이용하여 역사연표를 만들어 보자.

리스트를 이용하여 나라국기를 맞추는 게임을 만들어 보자.

⊙ 역사연표 만들기

1. 무대 스크립트 작성



2. 포인터 스프라이트 스크립트 작성



- 연도 색깔별로
방송하기 만들기
(2~8까지)



3. 연표1, 연표2
스프라이트 스크립트
작성
- 연표 1(480*0),
연표2(480*1) 로 변경



4. 왼쪽, 오른쪽
스프라이트 스크립트
작성
- 왼쪽 좌표(-267, 16)
- 오른쪽 좌표(390, 16)
- 변수
(왼쪽 5만큼 바꾸기,
오른쪽 - 5만큼
바꾸기)



5. 설명(고조선 건국 등)
스프라이트 스크립트
작성
- 스프라이트 차례대로
1~8 받았을 때로 변경



6. 닫기 스프라이트
 스크립트 작성
 - 1~8을 받았을 때 내용
 추가



⊙ 나라국기 맞추기

1. 고양이 스프라이트

스크립트 작성

- 대한민국, 네덜란드,
독일, 미국, 북한,
영국, 이탈리아, 일본,
중국, 프랑스



2. 국기 스프라이트
스크립트 작성



| | | |
|-------|---|--------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <리듬게임 만들기> | 학년 ()반 ()번 |
| 17~18 | | 이름() |

스크래치를 활용하여 리듬게임 만들기

① 리듬게임 만들기

가. 배경

1. 시작 버튼 클릭하기



나. 화살표들, cool, oops 스프라이트

| | 정지 | 움직임 화살표 |
|----|-----------|------------|
| 위 | -100,-125 | -100,180 |
| 아래 | -14,-125 | -14, 180 |
| 오 | 75,-125 | 75, 180 |
| 왼 | -190,-125 | -190, 180 |



2 .가. 배경
스
페
이
스
키
를
늘
렸
을
때

```

스페이스 키를 눌렀을 때
instance68195 끝까지 소리내기
모두 멈추기
  
```

```

스페이스 키를 눌렀을 때
cool 변수 보여주기
중수 변수 보여주기
Oops! 변수 보여주기
  
```

```

스페이스 키를 눌렀을 때
중수 200 으로 증가하기
cool 0 으로 증가하기
Oops! 0 으로 증가하기
  
```

나. 정지 화살표
- 노래 길이에 따
라서 기다리는
시간이 변동됨.

```

스페이스 키를 눌렀을 때
보여주기
202 초 기다리기
숨기기
  
```

```

스페이스 키를 눌렀을 때
무한 반복하기
  만약 변수 = 0 라면
    숨기기
  
```

다. 움직임 화살표

y좌표가 180에서
- 180으로 변경
e:위쪽 화살표
(-100,180)
→(-100,-180)
으로 변경



♠ 해결하여 봅시다.

- 나머지 화살표 스프라이트를 완성해 보시오.

라. cool, oops 스프라이트



가. 움직임 화살표
키를 눌렀을 때



♠ 해결하여 봅시다.

- 아래, 오른쪽, 왼쪽 화살표 키를 눌렀을 때 스프라이트를 작성해 보시오.

c 가. 배경
o
o
l
방
송
받 나. cool 스프라이
았 트
을
때



♠ 해결하여 봅시다.

-실수 방송을 받았을 때 무대와 실수 스프라이트의 스크립트를 작성해 보시오.

| | | |
|-------|--|-----------------------|
| 차시 |  예술 영역 STEAM 프로그램 <나만의 미술관 만들기> | 학년 ()반 ()번 이름() |
| 19~20 | | |

스크래치를 활용하여 나만의 미술관 만들기

○ 미술관 만들기

1. 가. 배경

시작 버튼을 클릭하기

```

[클릭했을 때]
배경을 미술관_1 (으)로 바꾸기

[클릭했을 때]
x: -190 y: -120 로 이동하기
미술관이야!! 어떤 작품들이 있는지 알아볼까요? (음) 2 초 동안 말하기
2 초 동안 x: x값표 of 입구 y: y값표 of 입구 으로 움직이기
소리가 들리면 방송하기
소리기
1 초 기다리기
  
```

다. 나머지 스프라이트
- 스프라이트 위치

| | x | y |
|-----------|---|------|
| 나의 작은 미술관 | 0 | 61 |
| 입구 | 0 | -101 |

```

[클릭했을 때]
소리기
  
```

2. 가. 배경
 실
 내
 이
 동 나. 고양이
 방
 송

```

  실패이름 ▾ 음(글) 받았을 때
  배경을 미술관_2 ▾ (으)로 바꾸기
  
```

```

  실패이름 ▾ 음(글) 받았을 때
  x: -190 y: -120 로 이동하기
  보여기
  2 초 동안 x: -55 y: -90 으로 움직이기
  여기에는 누구의 작품이 있나요? 음(글) 2 초 동안 말하기
  작품질문 ▾ 발송하기
  
```

다. 안내자

```

  실패이름 ▾ 음(글) 받았을 때
  x: 172 y: -41 로 이동하기
  보여기
  
```

라. 나의 작은 미술관

```

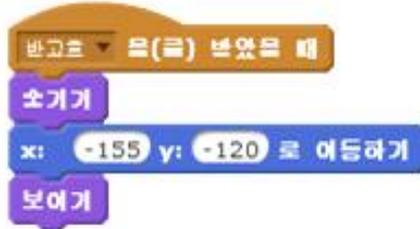
  실패이름 ▾ 음(글) 받았을 때
  소개기
  
```

3. 가. 배경
 반
 고
 흐
 방
 송

```

  반고흐 ▾ 음(글) 받았을 때
  배경을 미술관_3 ▾ (으)로 바꾸기
  
```

나. 고양이



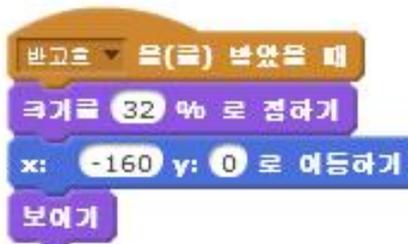
```
반고흐 ▾ 음(글) 백았을 때
  숨기기
  x: -155 y: -120 로 이동하기
  보이기
```

다. 고희



```
반고흐 ▾ 음(글) 백았을 때
  크기를 32 %로 정하기
  x: 0 y: 115 로 이동하기
  보이기
  클릭하세요, 말하기
```

라. 고희 그림들
-감자먹는 사람들
(x:-160, y:0)
-별이 빛나는 밤에
(x:0, y:0)
-씨 뿌리는 사람
(x:160, y:0)



```
반고흐 ▾ 음(글) 백았을 때
  크기를 32 %로 정하기
  x: -160 y: 0 로 이동하기
  보이기
```

마. 나가기



```
반고흐 ▾ 음(글) 백았을 때
  보이기
```

4. 가. 반고흐
시
작
방
송

```

시작1 - 음(글) 받았을 때
  맨 앞으로 나오기
  x: 0 y: 0 로 이동하기
  크기 = 70 까지 번복하기
  크기를 1 번씩 바꾸기
  나는 반고흐의 그림입니다. 음(글) 2 초동안 말하기
  반고흐의 삶으로 프랑스에서 유약한 청년이고, 1853년에 5년나서 1890년에 이 세상을 떠났고. 음(글) 4 초동안 말하기
  크기를 32 %로 줄이기
  x: 0 y: 115 로 이동하기
  고르준르 - 방송하기
  
```

나. 반고흐 그림들
-방송되는 그림을 제외한 나머지 그림들은 모두 숨기기

```

시작1 - 음(글) 받았을 때
  숨기기
  
```

다. 다른 시작방송
-시작2:감자먹는 사람들

```

시작2 - 음(글) 받았을 때
  맨 앞으로 나오기
  x: 0 y: 0 로 이동하기
  크기 = 70 까지 번복하기
  크기를 1 번씩 바꾸기
  감자먹는 사람들은 음(글) 2 초동안 말하기
  크기를 32 %로 줄이기
  x: -160 y: 0 로 이동하기
  고르준르 - 방송하기
  
```

♠ 해결하여 봅시다.

- 위의 스크립트를 활용하여 시작3과 시작4 방송하기를 완성해 보시오.
(시작3: 별이 빛나는 밤에, 시작4: 씨 뿌리는 사람)

5. 가. 고희, 고희 그림
 고 들
 흐 - 고희 종료방송을
 종 받았을 때는 모두
 료 보이기로 설정하기
 이 가. 반고흐, 반고흐 그림
 스 들
 프 -반고흐: 시작1방송하기
 라 -감자먹는사람들: 시작2
 이 방송
 트 나. 나가기
 클
 릭



♠ 해결하여 봅시다.

- 다빈치와 피가소 박물관 만들기.

♠ 과제

1. 오늘 배운 내용을 바탕으로 프로젝트 만들기(리듬게임, 박물관)

〈부록2〉 예술 영역 STEAM 교육 프로그램 교수·학습 과정안

| | | | |
|--------|--|----|--|
| 일시 | 2015. 01.05 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 스크래치 기본기능 | 차시 | 1~2/20 |
| 활동명 | 스크래치 기본기능 익히기 | 시간 | 80분 |
| 학습목표 | 스크래치 프로그래밍을 위한 기본 기능을 익혀 보자. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치 화면을 바로 봅시다. 어떤 화면이 보이나요? ▶ 각각의 아이콘은 어떤 역할을 하는 것일까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 시작하기 어떠한 역할을 할까요? ▶ 각각의 버튼이 어떠한 역할을 하는지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 화면에 있는 스프라이트를 어떻게 하면 움직일 수 있을까요? ▶ 박쥐를 움직여 봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 박쥐를 어떻게 움직일 수 있는지 블록을 보면서 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 블록이 스크래치에서 어떻게 구현될지 한 생각해 봅시다. ▶ 박쥐 움직이기를 구현하기 위해 어떠한 블록을 사용해야 할까요? <ul style="list-style-type: none"> - 시작 버튼을 클릭했을 때, ~만큼 움직이기, 반복문 등 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - ~만큼 움직이기: 적혀진 숫자만큼 정방향으로 움직인다. - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 시작 버튼을 클릭했을 때: 시작 버튼을 클릭했을 때 스크래치를 실행하세요. ▶ 박쥐가 이동할 때 사라지는 현상을 없애기 위해서는 어떠한 블록을 사용해야 할까요? <ul style="list-style-type: none"> - 벽에 닿으면 튕기기 ▶ 박쥐가 뒤집어지지 않으려면 어떻게 해야 하는지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 회전 방식을 바꾼다. ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 이야기를 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 38 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 5 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 오늘 배운 것을 활용하여 다른 동물 4마리로 구성된 프로젝트를 만들어 봅시다. 그리고 적절한 무대배경을 추가해 봅시다. | 30 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|--|----|--|
| 일시 | 2015. 01.05 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 수학, 미술과와 스크래치융합 | 차시 | 3~4/20 |
| 활동명 | 도형그리기, 그림그리기 | 시간 | 80분 |
| 학습목표 | 스크래치 프로그래밍을 위한 기본 기능을 익혀 보자. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수 · 학습 활동 | | 시간 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 도형을 그리려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 스탬프를 이용하여 그림을 그리려면 어떻게 해야 할까요? | | 2 ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 펜, 스탬프는 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 스탬프를 이용하여 그림을 그릴 때는 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | | 3 ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 그리기를 활용하여 그리고 싶은 그림이 있습니까? ▶ 간단한 도형과 스탬프를 활용한 그림을 그려봅시다. | | 2 |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 그림을 사용했을 때 선을 그릴 수 있을지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - ~만큼 움직이기, 반복문, 펜 내리기, 펜 올리기, 도장 찍기 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - ~만큼 움직이기: 적혀진 숫자만큼 정방향으로 움직인다. - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 펜 내리기: 펜 스프라이트를 내려서 스프라이트가 움직일 때마다 그리기. - 펜 올리기: 펜 스프라이트를 올려서 스프라이트가 움직여도 그림을 그리지 않게 하기 위한 것. - 도장 찍기: 스프라이트의 이미지를 스테이지에 찍기 ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | | 38 ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | | 5 ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 오늘 배운 것을 활용하여 다른 다양한 스프라이트를 추가하여 멋진 스탬프 그림을 만들어 봅시다. | | 30 ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|--|----|--|
| 일시 | 2015. 01.06 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 미술과와 스크래치융합 | 차시 | 5/20 |
| 활동명 | 그림판 만들기 | 시간 | 40분 |
| 학습목표 | 스크래치 프로그래밍을 이용하여 그림판을 만들어보자 | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 그림을 그리려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 펜을 이용하여 그림을 그리려면 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 펜은 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 펜 색을 바꿔서 그림을 그릴 때는 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 그리기를 활용하여 그리고 싶은 그림이 있습니까? ▶ 색을 바꿔가며 자신이 그리고 싶은 그림을 그려봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 블록을 사용했을 때 선을 그릴 수 있을지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - ~만큼 움직이기, 반복문, 펜 내리기, 펜 올리기, 도장 찍기 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - ~만큼 움직이기: 적혀진 숫자만큼 정방향으로 움직인다. - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 펜 내리기: 펜 스프라이트를 내려서 스프라이트가 움직일 때마다 그리기. - 펜 올리기: 펜 스프라이트를 올려서 스프라이트가 움직여도 그림을 그리지 않게 하기 위한 것. - ~에 닿았는가?: 특정한 스프라이트나 가장자리가 마우스 포인터에 닿았을 때 실행 - 펜 색깔을 ~(으)로 정하기: 스포이드로 선택한 색깔로 펜색을 바꾼다. ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 20 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 나머지 색깔을 선택할 수 있도록 스프라이트를 작성해 보시오. | 10 | ◎유창성, 민감성, 독창성, 정교성 |

| 일시 | 2015. 01.06 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
|--------|---|----|---|
| 주제 | 음악과와 스크래치융합 | 차시 | 6/20 |
| 활동명 | 악기연주 | 시간 | 40분 |
| 학습목표 | 스크래치를 활용하여 다양한 악기를 연주해보자. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 음악을 연주하려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 다양한 악기를 연주하려면 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 펜, 스탬프는 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 스탬프를 이용하여 그림을 그릴 때는 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 그리기를 활용하여 그리고 싶은 그림이 있습니까? ▶ 간단한 도형과 스탬프를 활용한 그림을 그려봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 그림을 사용했을 때 선을 그릴 수 있을지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 반복문, ~박자 쉬기, ~번 타악기를 ~박자로 연주하기 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - ~박자 쉬기: 입력한 박자 만큼 쉬고 악기를 연주한다. - ~번 타악기를 ~박자로 연주하기: 선택한 악기를 입력한 만큼의 박자만큼 연주하기 ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 20 | ◎유창성, 독창 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 다른 타악기를 활용하여 연주를 해 봅시다. | 10 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|--|----|--|
| 일시 | 2015. 01.06 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 음악, 미술과와 스크래치융합 | 차시 | 7~8/20 |
| 활동명 | 그림에 따라 연주하기 | 시간 | 80분 |
| 학습목표 | 그림에 따라 다르게 연주를 해보자. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 색깔을 이용하여 연주를 하려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 내가 그린 그림이 내가 원하는 위치에서부터 연주를 하려고 하면 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 색깔이 닿았을 때 연주하는 것은 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 내가 원하는 위치에서 연주를 시작하기 위해서는 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 그리기를 활용하여 그리고 싶은 그림이 있습니까? ▶ 간단한 색을 활용하여 연주할 그림을 그려봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 그림을 사용했을 때 선을 그릴 수 있을지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - ~만큼 움직이기, 반복문, 펜 내리기, 펜 올리기, 펜 색깔을 ~(으)로 정하기, ~에 닿았는가? ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 펜 내리기: 펜 스프라이트를 내려서 스프라이트가 움직일 때마다 그리기. - 펜 올리기: 펜 스프라이트를 올려서 스프라이트가 움직여도 그림을 그리지 않게 하기 위한 것. - ~에 닿았는가?: 특정한 스프라이트나 가장자리가 마우스 포인터에 닿았을 때 실행 - 펜 색깔을 ~(으)로 정하기: 스포이드로 선택한 색깔로 펜색을 바꾼다. - ~에 닿았는가?: 지정한 것에 닿았을 때 스크립트 실행 ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 38 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 5 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 오늘 배운 내용을 바탕으로 프로젝트만들기(악기, 그림판, 그림판 악기) | 30 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|---|----|---|
| 일시 | 2015. 01.07 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 국어과와 스크래치 융합 | 차시 | 9~10/20 |
| 활동명 | 스토리텔링 | 시간 | 80분 |
| 학습목표 | '방송하기를 활용하여 자신이 만든 이야기를 스크래치를 활용하여 만들 수 있다. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 독창성, 정교성, 민감성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | ▶ 스크래치에서 자신이 직접 클릭하지 않고 서로 대화를 주고 받게 하려면 어떻게 해야하나요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | ▶ 방송하기는 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 방송하기를 사용하여 스토리를 구성 할 때 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | ▶ 방송하기를 이용하여 만들고 싶은 이야기가 있습니까? ▶ 토끼와 거북이를 만들어 봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | ▶ 토끼와 거북이를 만들기 위해서 중심 사건을 생각하며 스토리를 요약해 봅시다. ▶ 자신의 만든 이야기가 스크래치에서 어떻게 구현 될지 한 생각해 봅시다. ▶ 이야기를 구현하기 위해 어떠한 블록을 사용해야 할까요? - 방송하기, 반복문, 말하기, 이동하기, ~에 도착하였는가 등 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? - 방송하기: 모든 스프라이트에게 메시지를 보낸다. - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 말하기: 적혀진 초만큼 적힌 말을 말한다. - 이동하기: 입력한 좌표로 스프라이트를 이동한다. ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 이야기를 직접 스크래치로 작성해 봅시다. - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. - 방송하기와 방송을 받았을 때를 순서에 맞게 잘 구성하여 만든다. | 38 | ◎유창성, 독창성 ◎정교성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성, 민감성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 5 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 - 오늘 배운 것을 활용하여 다른 이야기를 스크래치로 구현해 봅시다. | 30 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|---|----|--|
| 일시 | 2015. 01.07 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 미술과와 스크래치융합 | 차시 | 11~12/20 |
| 활동명 | 색 배열 | 시간 | 80분 |
| 학습목표 | 명도와 채도에 따라 색을 배열하는 프로그램을 만들어보자. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 원하는 순서대로 정렬을 하려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 데이터를 임시로 저장하기 위해서는 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 리스트는 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 데이터 순서 정렬을 할 때는 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 정렬하고 싶은 색이 있습니까? ▶ 자신이 선택한 색을 명도에 맞게 정렬해 봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 주어진 색을 명도에 따라 정렬을 하려면 어떻게 해야 할지 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 리스트(~항목을 ~에 추가하기, ~번째 항목을 삭제하기, ~을 ~번째 ~에 넣기), 반복문, 묻고 기다리기, 방송하기 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - 리스트: 여러 개의 값들을 저장할 수 있도록 도와준다. - ~항목을 ~에 추가하기: 특정값을 리스트에 추가 한다. - ~번째 항목을 삭제하기: 리스트에서 항목을 삭제한다. - ~을 ~번째 ~에 넣기: 리스트에 항목을 삽입한다. - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 묻고 기다리기: 질문을 하고 입력한 값을 대문에 저장한다. - 방송하기: 모든 스프라이트에게 메시지를 보낸다. ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 38 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 5 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - Button3, 4 스크립트를 작성하시오. | 30 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|--|----|--|
| 일시 | 2015. 01.08 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 사회과와 스크래치융합 | 차시 | 13~14/20 |
| 활동명 | 지도 | 시간 | 80분 |
| 학습목표 | 우리나라 도 위치 알아보기 | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 도형을 확대하려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 선택한 그림을 답으로 지정하기 위해서는 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 데이터은 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 데이터와 방송하기를 활용하여 스크래치를 작성할 때 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 우리나라 지역의 위치를 알고 있습니까? ▶ 우리나라 도의 위치를 간단하게 그려봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 도의 위치를 표현하는 스크래치를 작성할지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 방송하기, 데이터(변수, ~을 ~로 정하기, ~을 ~만큼 바꾸기), 말하기, 크기를 ~만큼 바꾸기, 반복문 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - 방송하기: 모든 스프라이트에게 메시지를 보낸다. - 변수: 한 개의 값을 가지고 있다. 체크하면 무대에 변수 값을 표시한다. <ul style="list-style-type: none"> - ~을 ~로 정하기: 변수에 특정 값을 넣는다. - ~을 ~만큼 바꾸기: 변수에 특정 값만큼 증가시킨다. - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 크기를 ~만큼 바꾸기: 스프라이트의 크기를 입력한 값만큼 바꾼다. ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 38 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 5 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 오늘 배운 것을 활용하여 다른 다양한 스프라이트를 추가하여 멋진 스탬프 그림을 만들어 봅시다. | 30 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|--|----|--|
| 일시 | 2015. 01.08 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 사회과와 스크래치융합 | 차시 | 15/20 |
| 활동명 | 역사 | 시간 | 40분 |
| 학습목표 | 방송하기를 이용하여 역사 연표를 만들어보자. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 연표를 만들려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 방송하기를 이용하여 팝업창을 만들려면 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 방송하기는 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 화면을 가로로 이동하기 위해서 어떻게 해야 할까요? | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 만들고 싶은 역사연표가 있습니까? ▶ 역사연표를 그려봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 역사연표를 그릴 수 있을지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 그리고, 방송하기, ~달았는가?, 맨 앞으로 나오기 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - 그리고: 두 개의 조건을 모두 충족하면 스크립트 실행 - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 방송하기: 모든 스프라이트에게 메시지를 보낸다. - ~달았는가?: 특정한 스프라이트나 가장자리가 마우스 포인터에 닿았을 때 실행 ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 20 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 자신만의 역사연표를 만들어 봅시다. | 10 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|---|----|--|
| 일시 | 2015. 01.08 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 사회과와 스크래치융합 | 차시 | 16/20 |
| 활동명 | 나라국기 | 시간 | 40분 |
| 학습목표 | 리스트를 이용하여 나라국기를 맞추는 게임을 만들어 보자. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수 · 학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 문제 맞추는 게임을 하려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 리스트를 이용하여 국기를 저장하려면 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 리스트는 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 리스트를 활용하여 국기를 저장할 때 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알고싶은 국기들이 있습니까? ▶ 자신이 원하는 국기를 찾아 스프라이트를 만들어 봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 국기들을 리스트에 저장할 수 있을지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 리스트, 반복문, 묻고기다리기 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 리스트: 여러 개의 값들을 저장할 수 있도록 도와준다. - ~항목을 ~에 추가하기: 특정값을 리스트에 추가 한다. - ~번째 항목을 삭제하기: 리스트에서 항목을 삭제한다. - ~을 ~번째 ~에 넣기: 리스트에 항목을 삽입한다. - 묻고 기다리기: 질문을 하고 입력한 값을 대담에 저장한다. ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 20 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 나라 수도를 알아 맞추는 게임을 작성해 봅시다. | 10 | ◎유창성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|--------|--|----|--|
| 일시 | 2015. 01.09 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 음악과와 스크래치융합 | 차시 | 17~18/20 |
| 활동명 | 리듬게임 만들기 | 시간 | 80분 |
| 학습목표 | 스크래치를 활용하여 리듬게임을 만들어 봅시다. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수·학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 리듬게임을 만들려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 버튼을 눌렀을 때 점수가 올라가게 하기 위해서는 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 데이터는 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 화살표를 누르는 위치에 따라 점수를 달리하기 위해서는 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 리듬게임으로 만들고 싶은 음악이 있습니까? ▶ 화살표를 활용하여 리듬게임을 만들어 봅시다. | 2 | |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 리듬게임을 만들 수 있을지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 방송하기, 데이터(변수, ~을 ~로 정하기, ~을 ~만큼 바꾸기), 방송하기, 반복문, ~초 기다리기 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - 방송하기: 모든 스프라이트에게 메시지를 보낸다. - 변수: 한 개의 값을 가지고 있다. 체크하면 무대에 변수 값을 표시한다. - ~을 ~로 정하기: 변수에 특정 값을 넣는다. - ~을 ~만큼 바꾸기: 변수에 특정 값만큼 증가시킨다. - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - ~초 기다리기: 입력한 초 만큼 기다렸다가 스크립트 실행하기 ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 38 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아 봅시다. | 5 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 나머지 화살표 스프라이트를 완성해 보시오. | 30 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |

| | | | |
|---------|--|----|--|
| 일시 | 2015. 01.09 | 대상 | 창의컴퓨팅교실 신청자 |
| 주제 | 미술과와 스크래치융합 | 차시 | 19~20/20 |
| 활동명 | 나만의 미술관 만들기 | 시간 | 80분 |
| 학습목표 | 스크래치 활용하여 나만의 미술관을 만들어보자. | | |
| 창의성 요소 | 유창성, 정교성, 민감성, 독창성 | | |
| 학습자료 | 스크래치 | | |
| 학습 단계 | 교수 · 학습 활동 | 시간 | 창의성 (◎)요소 |
| 혼란 발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치를 활용하여 미술관을 만들려면 어떻게 해야 할까요? ▶ 약속한 위치로 이동하면 화면이 전환되게 하려면 어떻게 해야 할까요? | 2 | ◎유창성 |
| 문제 발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 스크래치에서 배경바꾸기는 어떠한 원리로 작동하는 것일까요? ▶ 미술관을 만들 때는 어떤 점을 고려해야 할지 생각해 봅시다. | 3 | ◎정교성, 민감성 |
| 자료 발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 자신이 좋아하는 작가의 그림에는 어떤 것이 있습니까? ▶ 자신이 좋아하는 작가의 그림을 찾아봅시다. | 2 | |
| 아이디어 발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 어떻게 미술관을 만들 수 있을지 전 차시에서 배운 내용을 참고하여 생각해 봅시다. ▶ 자신의 선택한 방법이 스크래치에서 어떻게 구현되기 위해서는 어떤 블록을 사용해야 할지 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - x: , y: 이동하기, 말하기, 반복문, 배경 ~(으)로 바꾸기, 방송하기 ▶ 각각의 블록이 어떤 역할을 하나요? <ul style="list-style-type: none"> - x: , y: 이동하기: 입력한 x, y 좌표로 이동한다. - 반복문: 반복문 안의 블록들의 적혀진 숫자 또는 무한대로 반복한다. - 말하기: 적혀진 초만큼 적힌 말을 말한다. - 배경 ~(으)로 바꾸기: 배경을 사용자가 지정한 것으로 바꾼다. ▶ 구현하는데 있어 더 필요한 블록은 없나 한번 더 생각해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구현하는데 필요한 블록을 한번 더 생각한다. ▶ 자신이 구상한 방법으로 직접 스크래치로 작성해 봅시다. <ul style="list-style-type: none"> - 자신이 구상한 이야기를 스크래치로 작성한다. | 38 | ◎유창성, 독창성 ◎유창성, 민감성 ◎정교성 ◎유창성, 독창성, 정교성 |
| 해결안 발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 완성된 이야기를 실행시켜본다. ▶ 스크래치를 작성하면서 어려웠던 점을 이야기해본다. ▶ 프로그램이 작동하지 않는다면 무엇이 문제인지 다 함께 찾아봅시다. | 5 | ◎정교성, 민감성 |
| 수용안 발견 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 알게 된 점 이야기하기 ▶ 응용하여 만들어 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 다빈치와 피카소 박물관을 만들어 봅시다. | 30 | ◎유창성, 정교성, 민감성, 독창성 |