영역	SW 교 육
기간	2015.3.1~2017.2.28

SW교육 정책연구학교 운영계획서(2/2)

SW교육 기반
주제 중심 프로젝트 학습을 통한
컴퓨팅 사고력 함양

2016

전라북도교육청 지정 정책연구학교

용 지 초 등 학 교

54332 김제시 용지면 용지로 462

(063)542-3666 FAX 543-3909

http://www.jb-yongji.es.kr

영역	SW 교 육
기간	2015.3.1~2017.2.28

SW교육 정책연구학교 운영계획서(2/2)

SW교육 기반
주제 중심 프로젝트 학습을 통한
컴퓨팅 사고력 함양

2016

학 교 현 황

학교명	용지초등학교	학급수	7	주 소	김제시 용지면 용지로 462		
교원수	12	연 구 위원수	11	학생수	63	전 화	542-3666
교 장	이원준	교 감	김연근	연구담당	이치화		
지정별 (요청기관)	도지정 (교육부)	종 별	정책연구	연구영역	SW교육	연 차	2/2
주제	SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습을 통한 컴퓨팅 사고력 함양						
운영 과제	1. SW교육 기반 조성 가. SW교육 환경 구성 나. SW교육 및 3D 프린팅 학생 동아리 조직 다. SW교육 교육공동체 연수 라. ‘SW짝 멘토′ 조직 2. SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 운영 가. SW 교육을 위한 교육과정 재구성 나. 교과 주제 중심 프로젝트 학습 전개 다. 창의적 체험활동과 연계 운영 3. 다양한 SW교육 활동 가. SW교육 행사 운영 나. 방과후를 활용한 심화 활동 다. SW교육 수업 사례 공유 및 일반화 자료 제작						
예 산	10,000,000원						

목 차

Ⅰ. 서론 ---------- 1
1. 연구의 필요성 ---------- 1
2. 연구의 목적 ---------- 1
3. 실태분석 ---------- 2
4. 연구의 문제 ----------10
5. 연구의 범위 및 제한점 ----------10

Ⅱ. 이론적 배경 ----------10
1. 관련 이론 탐색 ----------10
2. 선행 연구고찰 ---------- 16
3. 용어의 정의 ---------- 17

Ⅲ. 연구과제의 설정 ----------18

Ⅳ. 연구의 설계 ---------- 19
1. 기간 및 대상 ---------- 19
2. 연구 절차 및 방법---------- 19
3. 연구의 조직 ---------- 20

Ⅴ. 연구과제의 실행 계획 ---------- 21
1. '연구과제 1'의 실행 ---------- 21
2. '연구과제 2'의 실행 ---------- 31
3. '연구과제 3'의 실행 ---------- 48

Ⅵ. 연구과제의 검증 계획---------- 59
1. 처치도구 ---------- 59
2. 측정도구 ---------- 59
3. 자료처리계획---------- 59

Ⅶ. 예상 결과 ---------- 60

※ 참고문헌 ---------- 61
※ 부록 ---------- 65

표 목 차

<표 Ⅰ-1> 실태조사 내용 및 방법 ····· 2
<표 Ⅰ-2> SW교육 사전 및 사후 검사 방법 ····· 2
<표 Ⅰ-3> 학생 설문 결과(5점 척도)(2015년 3월 실시) ····· 3
<표 Ⅰ-4> 컴퓨팅 사고력 사전-사후 검사 대응표본 t 검정 결과 ····· 3
<표 Ⅰ-5> 컴퓨팅 사고력 사전-사후 검사 점수 차이와 SW교육 인식 조사 결과와 상관관계 분석 결과 ····· 4
<표 Ⅰ-6> SW교육에 대한 태도 사전-사후 검사 대응표본 t 검정 결과 ····· 5
<표 Ⅰ-7> 학부모 설문 결과(5점 척도)(2015년 3월 실시) ····· 5
<표 Ⅰ-8> 교사 설문 결과(5점 척도)(2015년 3월 실시) ····· 5
<표 Ⅰ-9> 1차년도 연구학교 운영결과 및 2차년도 반영내용 ····· 9
<표 Ⅱ-1> Computational Thinking의 세부 요소(ISTE&CSTA, 2011) ····· 11
<표 Ⅱ-2> 문제중심학습 전개 과정 비교 ····· 12
<표 Ⅱ-3> 문제중심학습 기반 프로그래밍 수업 모형(배학진, 2009) ····· 13
<표 Ⅱ-4> 프로젝트 접근법 학습 절차(김대현 외(1999)) ····· 14
<표 Ⅱ-5> 소프트웨어 교육의 교육목표, 내용체계, 성취기준(교육부, 2015) ····· 15
<표 Ⅱ-6> 선행연구 분석 ····· 16
<표 Ⅳ-1> 학생현황(2016학년도) ····· 19
<표 Ⅳ-2> 연구절차와 방법 ····· 19
<표 Ⅴ-1> 교실, 컴퓨터실 환경 조성 ····· 21
<표 Ⅴ-2> SW교육 교재 및 교구 ····· 22
<표 Ⅴ-3> SW교육 환경 분석 ····· 22
<표 Ⅴ-4> '연구학교 운영' 메뉴 구성(1차년도 운영) ····· 22
<표 Ⅴ-5> 1차년도 SW교육 동아리 활동 시간 운영 현황 ····· 23
<표 Ⅴ-6> 2차년도 SW교육 동아리 활동 시수 확보 ····· 23
<표 Ⅴ-7> 1차년도 SW교육 동아리 조직 및 활동 현황 ····· 23
<표 Ⅴ-8> 2차년도 SW교육 동아리 조직 및 활동 계획 ····· 23
<표 Ⅴ-9> 1차년도 SW교육 학생 동아리 활동 연간 운영 현황 ····· 24
<표 Ⅴ-10> 2차년도 SW교육 학생 동아리 활동 연간 운영 계획 ····· 24
<표 Ⅴ-11> 3D 프린팅 동아리 활동 시수 확보 ····· 25
<표 Ⅴ-12> 3D 프린팅 동아리 조직 및 활동 계획 ····· 26
<표 Ⅴ-13> 3D 프린팅 학생 동아리 활동 연간 운영 계획 ····· 26
<표 Ⅴ-14> 1차년도 'SW 짝 멘토' 운영 시간 ····· 27
<표 Ⅴ-15> 2차년도 'SW 짝 멘토' 운영 시간 계획 ····· 27
<표 Ⅴ-16> 1차년도 SW교육을 위한 교육공동체 연수 실시 현황 ····· 29
<표 Ⅴ-17> 2차년도 SW교육을 위한 교육공동체 연수 실시 계획 ····· 29
<표 Ⅴ-18> 1차년도 SW교육 시간 배당 현황 ····· 31
<표 Ⅴ-19> 2차년도 SW교육 시간 배당 계획 ····· 31
<표 Ⅴ-20> 1차년도 5~6학년 수업 이수 시수 현황 ····· 32

<표 Ⅴ-21> 2차년도 5~6학년 수업 시수 계획 ····· 32
<표 Ⅴ-22> 6학년 실과과 교육과정 분석 및 재구성(1차년도 완료) ····· 33
<표 Ⅴ-23> 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 프로그램 ····· 34
<표 Ⅴ-24> 6학년 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 과정안(1차년도 완료) ····· 34
<표 Ⅴ-25> 6학년 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 과정안(예시) ····· 36
<표 Ⅴ-26> 6학년 프로젝트 수업 평가 기준(1차년도 완료) ····· 37
<표 Ⅴ-27> 학년별 프로젝트 수업 주제(1차년도 완료) ····· 37
<표 Ⅴ-28> 실과과 6학년 1학기 주제 중심 프로젝트 수업 계획(1차년도 완료) ····· 38
<표 Ⅴ-29> 6학년 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 과정안(1차년도 완료) ····· 40
<표 Ⅴ-30> 1차년도 창의적 체험활동 중 SW교육 시간 현황 ····· 41
<표 Ⅴ-31> 2차년도 창의적 체험활동 중 SW교육 시간 계획 ····· 41
<표 Ⅴ-32> 1차년도 자율 활동 SW교육 연간 지도 현황 ····· 41
<표 Ⅴ-33> 2차년도 자율 활동 SW교육 연간 지도 계획 ····· 44
<표 Ⅴ-34> 1차년도 창의적 체험활동과 연계한 SW교육 체험 활동 현황 ····· 48
<표 Ⅴ-35> 2차년도 창의적 체험활동과 연계한 SW교육 체험 활동 계획 ····· 49
<표 Ⅴ-36> 1차년도 다양한 SW교육 체험 행사 운영 현황 ····· 49
<표 Ⅴ-37> 2차년도 다양한 SW교육 체험 행사 운영 계획 ····· 50
<표 Ⅴ-38> 1차년도 방과후 SW교육 연간 지도 현황 ····· 50
<표 Ⅴ-39> 2차년도 방과후 SW교육 연간 지도 계획 ····· 51
<표 Ⅴ-40> 1차년도 SW교육 실증 수업 공개 현황 ····· 54
<표 Ⅴ-41> 2차년도 SW교육 실증 수업 공개 계획 ····· 54
<표 Ⅴ-42> 1차년도 SW교육 실증 수업 공개 주제 ····· 54
<표 Ⅴ-43> 2차년도 SW교육 실증 수업 공개 주제 계획 ····· 55
<표 Ⅴ-44> SW교육 기반 문제중심학습 프로젝트 수업 모형(6학년 실과과: 1차년도 완료) ····· 56
<표 Ⅴ-45> SW교육 기반 문제중심학습 프로젝트 수업 모형(4학년 국어과: 1차년도 완료) ····· 57
<표 Ⅵ-1> 검증 내용 및 방법 ····· 59

그 림 목 차

[그림 Ⅰ-1] 교사의 SW교육 인식 설문 결과 ····· 6
[그림 Ⅳ-1] 연구 조직도 ····· 20
[그림 Ⅴ-1] 1차년도 'SW 짝 멘토' 조직 현황 ····· 28
[그림 Ⅴ-2] 2차년도 'SW 짝 멘토' 조직 현황 ····· 28
[그림 Ⅴ-3] 교수·학습 프로그램 개발 절차 ····· 33

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성

세계는 지금 보이지 않는 소프트웨어(SW)가 혁신과 성장, 가치창출의 중심이 되고 개인이나 기업 및 국가의 경쟁력을 좌우하는 '소프트웨어 중심사회'로 급속하게 발전하고 있다. 더불어 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)을 21세기 핵심역량으로 보고 있다. 이와 같은 사회 환경의 변화에 따라 교육 선진국인 핀란드를 비롯한 영국, 미국, 일본 등에서는 소프트웨어(SW)교육을 정규 교육과정에 이미 포함시켰거나 포함할 예정이다.

우리나라에서도 미래 소프트웨어 사회의 주역이 될 학생들이 "컴퓨팅 사고"를 기본 소양으로 지닐 수 있도록 소프트웨어(SW)교육을 강조하고 있다.

따라서 21세기 창조경제 시대를 이끌어 갈 창의인재 육성을 위해 일상생활의 문제를 컴퓨팅 사고력을 통해 해결할 수 있도록 소프트웨어(SW)교육을 강화해야 한다.

본교는 전형적인 농촌학교로 학부모 및 학생들의 소프트웨어(SW)교육에 대한 인식이 매우 부족하므로 21세기 핵심역량 중의 하나인 컴퓨팅 사고력을 기르기 위해 소프트웨어(SW)교육이 필요하다.

이에 본 연구는 교육과정을 분석하고 재구성하여 SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습을 위한 SW교육활동 프로그램을 구안·적용하여 학생들의 컴퓨팅 사고력을 함양시키고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 교과 재구성을 통한 주제 중심 프로젝트 학습 및 창의적 체험활동과 연계한 SW교육을 실시하여 학생들의 컴퓨팅 사고력을 함양시키는데 근본 목적을 두며 구체적인 목표는 다음과 같다.

가. SW교육을 위한 환경 구성 및 연수 활동 강화로 인적·물적 여건을 조성하고,

나. SW교육기반 주제 중심 프로젝트 학습을 위한 SW교육활동 프로그램을 구안·적용하여,

다. 학생들의 컴퓨팅 사고력을 함양하는 다양한 교육활동을 전개한다.

3. 실태분석

가. 실태조사 내용 및 방법

본 연구학교 운영을 위해 본교 학생, 교사, 학부모를 대상으로 본 연구와 관련된 설문지를 자체 제작하여 2015년 3월 설문을 실시하였다. 실태조사 내용 및 방법은 <표 Ⅰ-1>과 같다.

<표 Ⅰ-1> 실태조사 내용 및 방법

구분	조 사 내 용	대상	문항수	도구	시기
학생	• SW교육 용어에 대한 경험 • 컴퓨팅 사고력 용어에 대한 경험 • 프로그래밍 용어에 대한 경험 • 컴퓨터 활용 능력 • 컴퓨터 활용 수업에 대한 호응도	1-6학년 학생 (71명)	6	설문지	2015년 3월
학부모	• SW교육의 취지 • 컴퓨팅 사고력 용어에 대한 경험 • ICT활용 능력 • 컴퓨터 활용 수업에 대한 호응도 • 정보윤리교육의 필요성	학부모 (52명)	5		
교사	• SW교육에 대한 인식 • 컴퓨팅 사고력에 대한 이해도 • 컴퓨터 활용 능력 • 프로그래밍 언어 지도 경험 • 컴퓨터 활용 수업에 대한 만족감	교사 (10명)	6		

또, 학생의 컴퓨팅 사고력과 SW교육에 대한 인식 조사 및 SW교육 태도 검사는 한국교육학술정보원에서 제작한 사전 및 사후 검사 도구를 활용하여 사전 검사(2015년 7월)와 사후 검사(2015년 10월)를 실시하였다. 사전 사후 검사 결과는 SPSS 22.0 통계프로그램을 이용하여 대응표본 t검정하고 유의도를 분석하였다. 또, 학생의 SW교육 만족도 검사는 본교에서 자체 제작한 설문지를 활용하여 검사한 후 질적 분석하였다.

교사는 SW교육 인식 설문 문항에 대한 백분율로 분석하였다. 학생과 교사의 사전 및 사후 검사 방법은 <표 Ⅰ-2>와 같다.

<표 Ⅰ-2> SW교육 사전 및 사후 검사 방법

대상	검증 내용	도구	시기	방법	비고
5~6학년 학생	컴퓨팅 사고력	컴퓨팅 사고력 측정 도구	사전/사후	대응표본 t검정	사전검사 (2015년 7월)
	SW교육에 대한 태도	SW교육에 대한 태도 조사지	사전/사후		
	SW교육에 대한 인식	SW 교육에 대한 인식 설문지	사후		
3~6학년 학생	SW교육 만족도	SW교육 만족도 설문지	사후	질적 분석	사후검사 (2015년 10월)
교사	SW교육에 대한 인식	SW교육에 대한 인식 설문지	사후	백분율 분석	

나. 실태 분석

1) 양적 분석

가) 학생 실태 조사 결과 및 분석

(1) 연구학교 운영을 위한 사전 실태 조사

2015년 3월 연구학교 운영을 위해 학생 실태를 조사한 결과는 <표 Ⅰ-3>과 같다.

<표 Ⅰ-3> 학생 설문 결과(5점 척도)(2015년 3월 실시)

구분	SW교육 용어에 대한 경험	컴퓨팅 사고력 용어에 대한 경험	프로그래밍 용어에 대한 경험	컴퓨터 활용 능력	컴퓨터 활용 수업에 대한 호응도
평균	2.71	1.96	2.47	3.3	2.89

학생들의 SW교육 용어에 대한 경험은 평균 2.71, 컴퓨팅 사고력 용어에 대한 경험은 1.96, 프로그래밍 용어에 대한 경험은 2.47, 컴퓨터 활용 능력은 3.3, 컴퓨터 활용 수업에 대한 호응도는 2.89였다. 모든 항목의 점수가 높지 않았으며 특히 컴퓨팅 사고력 용어에 대한 경험이 더욱 낮게 나타났다.

(2) 컴퓨팅 사고력 검사(1차년도 사전-사후 검사)

SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 및 엔트리 활용교육, 창의적 체험활동과 연계한 SW교육 체험활동이 5~6학년 학생의 컴퓨팅 사고력 변화에 미치는 영향을 검증한 결과는 다음과 같다.

<표 Ⅰ-4> 컴퓨팅 사고력 사전-사후 검사 대응표본 t 검정 결과

구분	평균	빈도	표준 편차	t	유의수준 (양쪽)
사전검사 점수	54.045	22	18.9949	-.589	.562
사후검사 점수	56.409	22	18.8166		

*p<.05

컴퓨팅 사고력 사전검사와 사후검사의 평균에 대한 대응표본 t 검정 결과, 사전검사와 사후검사의 점수 차이가 신뢰도 95% 수준에서 **유의미하지 않은 것**으로 나타났다.

이와 같은 결과는 사전 검사 후 사후 검사 시기까지 간격이 좁아 검사 시기가 적절하지 않고, 사전 검사 실시 전에 이미 SW교육을 실시하였기 때문으로 분석할 수 있다.

(3) SW교육에 대한 인식 검사(1차년도 사전-사후 검사)

학생의 SW교육 인식과 컴퓨팅사고력 변화와의 상관관계를 분석하기 위해 컴퓨팅사

고력 사전 및 사후 검사 점수 차이와 학생의 SW교육 인식 조사 결과와의 상관관계를 SPSS 22.0을 이용하여 분석한 결과는 <표 Ⅰ-5>와 같다.

<표 Ⅰ-5> 컴퓨팅 사고력 사전-사후 검사 점수 차이와 SW교육 인식 조사 결과와 상관관계 분석 결과

문항 번호	상관관계	컴퓨팅사고력 사전-사후 차이 점수
21. SW 수업시간에는 다른 수업에 비해 발표를 많이 한다.	Pearson 상관계수	.546**
	유의수준(양쪽)	.009
	N	22
23. SW 수업은 다른 과목에 비해 쉽다.	Pearson 상관계수	.433*
	유의수준(양쪽)	.044
	N	22
25. 프로그래밍 언어(도구), 보드 등이 SW 수업시간에 사용하기 편리하다.	Pearson 상관계수	.497*
	유의수준(양쪽)	.019
	N	22
32. SW 수업 시간에는 내가 직접 참여하는 활동을 통해 성취감을 느꼈다.	Pearson 상관계수	.468*
	유의수준(양쪽)	.028
	N	22
33. SW 수업을 통해 SW에 대한 관심이 커졌다.	Pearson 상관계수	.468*
	유의수준(양쪽)	.028
	N	22
34. 친구들에게 SW교육을 추천하고 싶다	Pearson 상관계수	.426*
	유의수준(양쪽)	.048
	N	22

컴퓨팅사고력 사후검사 점수와 99% 신뢰 수준에서 문항 21번(SW수업 시간에는 다른 수업에 비해 발표를 많이 한다)은 **정적인 상관관계가 상당**한 것으로 나타났고, 특히 남학생에 비해 여학생의 사전·사후검사 점수 차이가 더 컸다.

또, 문항 23번(SW수업은 다른 과목에 비해 쉽다), 25번(프로그래밍 언어 등이 SW 수업 시간에 사용하기 편리하다), 32번(SW수업시간에는 내가 직접 참여하는 활동을 통해 성취감을 느꼈다), 33번(SW수업을 통해 SW에 대한 관심이 커졌다), 34번(친구들에게 SW교육을 추천하고 싶다)은 95% 신뢰 수준에서 **정적인 상관관계가 상당**한 것으로 나타났다.

이와 같은 결과는 학생들이 SW교육에 대해 흥미를 갖고 주제 중심 프로젝트 학습에 참여하여 엔트리로 코딩한 프로그램을 발표한 것에 대한 효과로 볼 수 있다.

(4) SW교육에 대한 태도(1차년도 사전-사후 검사)

SW교육에 대한 학생의 태도 사전 및 사후 검사 실시 대응표본 t 검정 결과는 <표 Ⅰ-6>과 같다.

<표 Ⅰ-6> SW교육에 대한 태도 사전-사후 검사 대응표본 t 검정 결과

구분	평균	빈도	표준 편차	t	유의수준 (양쪽)
사전검사 점수	72.773	22	8.4849	-.145	.886
사후검사 점수	73.318	22	15.9684		

*p<.05

SW교육에 대한 학생의 태도 사전검사와 사후검사의 평균에 대한 t 검정 결과, 사전 및 사후검사의 점수 차이가 신뢰도 95% 수준에서 **유의미하지 않은 것**으로 나타났다.

이와 같은 결과는 학생들은 SW교육 활동을 통해 SW교육은 실생활에서 문제를 해결하는데 도움이 되고, SW교육을 계속 받으면 내가 원하는 프로그램을 만들 자신이 있다고 생각하나 소프트웨어대회에 참가한 학생이 없기 때문인 것으로 분석된다.

나) 학부모 실태 조사 결과 및 분석

2015년 3월 연구학교 운영을 위해 학부모 실태를 조사한 결과는 <표 Ⅰ-7>과 같다.

<표 Ⅰ-7> 학부모 설문 결과(5점 척도)

구분	SW교육의 취지	컴퓨팅 사고력 용어에 대한 경험	ICT활용 능력	컴퓨터 활용 수업에 대한 호응도	정보윤리교육의 필요성
평균	2.98	2.63	3.29	3.65	4.00

학부모들의 SW교육의 취지는 평균 2.98, 컴퓨팅 사고력 용어에 대한 경험은 2.63, ICT활용 능력은 3.29, 컴퓨터 활용 수업에 대한 호응도는 3.65, 정보윤리교육의 필요성이 4.00이 나왔다. 특히 컴퓨팅 사고력 용어에 대한 경험이 낮게 나타났다.

다) 교사 실태 조사 결과 및 분석

(1) 연구학교 운영을 위한 사전 실태 조사

2015년 3월 연구학교 운영을 위해 교사 실태를 조사한 결과는 <표 Ⅰ-8>과 같다.

<표 Ⅰ-8> 교사 설문 결과(5점 척도)

구분	SW교육에 대한 인식	컴퓨팅 사고력에 대한 이해도	컴퓨터 활용 능력	프로그래밍 언어 지도 경험	컴퓨터 활용 수업에 대한 만족감
평균	3.05	2.67	3.17	1.75	3.58

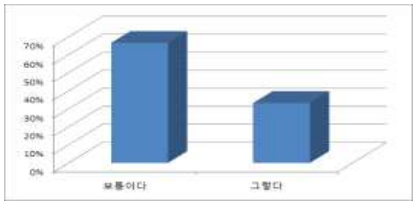
교사들의 SW교육에 대한 인식은 평균 3.05, 컴퓨팅 사고력에 대한 이해도는 2.67, 컴퓨터 활용 능력 정도는 3.17, 프로그래밍 언어 지도 경험은 1.75, 컴퓨터 활용 수업에 대한 만족감은 3.58이 나왔다. 특히 프로그래밍 언어 지도 경험이 낮은 것으로 나타났다.

(2) SW교육 교사 인식(1차년도 사후 검사)

교사 대상 SW교육의 이해, SW교육 운영지침, 컴퓨팅 사고력, 외부강사 초청 엔트리 활용 연수 등을 실시한 후 백분율로 분석한 SW교육 교사 인식 설문 결과는 다음과 같다.

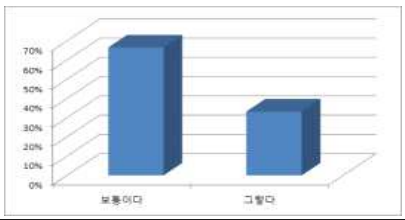
10. 나는 SW교육을 실시하는데 필요한 전문성을 갖고 있다고 생각한다.

	빈도	퍼센트
보통이다	4	66.7
그렇다	2	33.3
총계	6	100.0



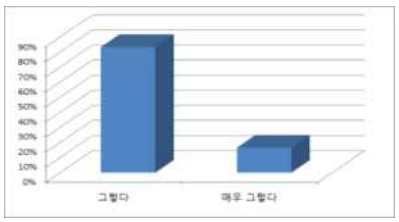
12. 학생의 SW 역량 수준의 차이로 인해 SW수업 운영이 어렵다.

	빈도	퍼센트
보통이다	4	66.7
그렇다	2	33.3
총계	6	100.0



14. SW교육은 기존의 강의방식과 다른 교수학습 방법을 적용해야 한다고 생각한다.

	빈도	퍼센트
보통이다	5	83.3
그렇다	1	16.7
총계	6	100.0



[그림 Ⅰ-1] 교사의 SW교육 인식 설문 결과

SW교육을 실시하는데 필요한 전문성을 갖고 있다고 생각한다(문항10)의 경우 '보통이다' 66.7%, '그렇다' 33.3%로 응답하였다.

학생의 SW역량 수준 차이로 인해 SW수업 운영이 어렵다(문항12)의 경우 '보통이다' 66.7%, '그렇다' 33.3% 응답하였다.

SW교육은 기존의 강의방식과 다른 교수·학습 방법을 적용해야 한다고 생각하는(문항 14)문항에 대한 응답은 '그렇다' 83.3%, '매우 그렇다' 16.7%로 분석되었다.

이와 같은 결과는 SW교육을 실시하는데 필요한 전문성을 갖고 있다고 생각한다(문항10)의 경우 SW교육의 이해, 엔트리 활용 교육 등의 연수를 실시한 결과라고 해석된다.

또, SW교육은 기존의 강의방식과 다른 교수·학습 방법을 적용해야 한다고 생각하는(문항14)문항은 SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습을 통해 주제에 따른 기존의 교수·학습 방법을 적용해도 좋다는 인식에서 비롯된 것으로 분석된다. 학생의 SW역량 수준 차이로 인해 SW수업 운영이 어렵다(문항12)의 경우 학생의 개인별 수준차에서 비롯된 것으로 해석되었다.

2) 질적 분석(1차년도 사후 검사)

학생 만족도 설문은 본교에서 제작한 설문지를 활용하여 3~6학년 학생 46명을 대상으로 실시하였다. 설문 내용은 다음과 같다.

설문 1. 가장 기억에 남는 SW교육 활동은 무엇인지 적고, 그 이유도 적어보세요.

- 친구와 함께 엔트리에서 어려운 부분을 찾고 그것을 해결한 것이 가장 기억에 남습니다. 왜냐하면 어려운 것을 해결했을 때 성취감을 느낄 수 있기 때문입니다.(1명)
- 학부모 공개 수업 때 짝멘토로 직접 프로그램을 계획하고 만든 것이 좋았습니다.(3명)
- 친구랑 엔트리로 코딩한 것이 좋았습니다. 제가 모르는 것은 친구가 알려주고, 친구의 생각도 알 수 있어서입니다.(4명)
- 제가 만들고 싶은 것을 프로그래밍 할 수 있어서 엔트리가 재미있습니다.(31명)
- 문제 상황을 해결하는 방법을 배운 것이 기억에 남습니다.(2명)
- 엔트리로 프로그램을 만드는 실력이 향상되어 엔트리가 기억에 남습니다.(2명)

설문 2. SW수업에 참여하여 활동하는 나의 모습에 대해 자세히 적어보세요.

- 프로그래밍을 할 때 최선을 다해서 활동하였습니다.(21명)
- 수업에 참여할 때 집중하고 머릿속에서 아이디어가 생각납니다.(10명)
- 어떤 프로그램을 만들지 고민합니다.(5명)
- 짝과 함께 자료를 찾거나, 모둠원과 함께 자료를 찾고 모르는 부분은 물어 봅니다.(4명)
- 적극적으로 수업에 참여하며 새로운 아이디어로 새로운 프로젝트를 만들며 흥미를 느낍니다.(4명)

설문 3. SW교육활동인 보드게임, 문제를 해결하는 순서 알아보기, 엔트리로 프로그램 만들기 중 가장 즐거운 활동은 무엇인가요? 그 이유는 무엇인가요?

- 엔트리가 가장 재미있습니다.(35명)
- 보드게임을 하면 제가 1등을 하니 가장 재미있습니다.(10명)

설문 4. SW교육활동이 여러 가지 문제를 해결하는 방법을 찾는데 도움이 된다고 생각하나요?

- 문제를 해결하는 방법을 찾는데 도움이 됩니다. 자신의 생각이 늘어나기 때문입니다.(1명)
- SW교육 활동을 통해 문제 해결 능력이 늘었기 때문입니다.(5명)
- 엔트리로 프로그램을 만들다가 혼자 어려운 문제를 해결하면 어려운데, 친구가 도와주면 더 쉽기 때문입니다.(7명)
- 엔트리를 하면서 문제를 해결하는 것 같습니다.(14명)
- 도움이 됩니다. 엔트리로 프로그램을 만들면서 오류가 발생했을 때 수정을 해서 해결 방법을 찾을 수 있습니다.(5명)
- 도움이 되었습니다. 문제가 생겼을 경우, 엔트리로 프로그램을 만든 것처럼 하면 된다는 것을 느꼈습니다.(1명)
- 도움이 된다고 생각합니다. 왜냐하면 소프트웨어 교육을 하면서 새로운 것을 알게 되고, 컴퓨팅 사고력을 길러서 문제 해결을 할 수 있기 때문입니다.(2명)
- 공부할 때나, 다른 것을 할 때 엔트리 방식으로 하면 바로 찾을 수 있어서 도움이 된다고 생각합니다.(2명)
- 문제에 부딪쳤을 때 우리가 해결할 수 있는 능력이 생겼습니다.(3명)

설문 1(가장 기억에 남는 SW교육 활동은 무엇인지 적고, 그 이유도 적어보세요)의 소감을 분석한 결과 엔트리가 재미있다는 응답이 전체 46명 중 36명으로 78.26%였다. 설문 2(SW수업에 참여하여 활동하는 나의 모습에 대해 자세히 적어보세요)는 SW교육 활동시 최선을 다해 참여하였다는 응답이 21명으로 45.65%였다. 설문 3(SW교육활동인 보드게임, 문제를 해결하는 순서 알아보기, 엔트리로 프로그램 만들기 중 가장 즐거운 활동은 무엇인가요? 그 이유는 무엇인가요?)는 엔트리라고 응답한 학생이 35명으로 76.08%였다. 설문 4(SW교육활동이 여러 가지 문제를 해결하는 방법을 찾는데 도움이 된다고 생각하나요?)는 SW교육이나 엔트리 코딩을 통해 문제 해결 방법을 찾는다는 응답이 36명으로 78.26%였다.

이와 같은 결과는 학생들이 엔트리봇 보드게임, 주제 중심 프로젝트 학습, 엔트리 활용 등 SW교육 활동을 흥미롭게 수행했기 때문인 것으로 분석된다. 즉, 엔트리봇 보드게임으로 프로그래밍의 원리 학습과 컴퓨팅 사고력 단계에 따른 프로젝트 학습 실시 및 엔트리로 창의적인 프로그램을 만든 결과로 볼 수 있다. 또, 학생들은 SW교육이 무엇인지 인식하고 있으며, 실생활의 문제를 엔트리로 프로그래밍하며 해결할 수 있다는 것을 알고 있다는 것으로 해석할 수 있다.

다. 1차년도 연구결과 분석 및 2차년도 운영 방향

「SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습을 통한 컴퓨팅 사고력 함양」이라는 주제로 1차년도 연구학교를 운영한 결과 및 2차년도 반영할 내용은 <표 Ⅰ-9>와 같다.

<표 Ⅰ-9> 1차년도 연구학교 운영결과 및 2차년도 반영내용

실행내용	운영결과	반영할 점
SW교육 기반 조성	- 다양한 교육환경구성(컴퓨터실 정비) - 교구 구입(엔트리봇 보드게임, 센서보드) - 교재 구입(엔트리 월드의 위기, 생각쑥쑥 소프트웨어) - 학생 및 교사연수 강화 - SW학생 동아리 조직 및 활동 - SW짝 멘토 조직 및 활동	- 노후화한 컴퓨터 정비 및 노트북 구입 - 햄스터 로봇 구입으로 실과 교과 연계 운영 - SW교육 및 3D 프린팅 동아리 조직 - 3D 프린팅 동아리실 구축 및 정비 - 교육용 프로그래밍 교사 연수 실시
SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 운영	- 교육과정 재구성 실시 - SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 운영 - 창의적 체험활동과 연계한 운영	- 교육부 교재를 활용한 5-6학년 수업 실시 - 창의적 체험활동과 연계한 알고리즘 활동
다양한 SW교육 활동	- SW전시회 개최 - 언플러그드의 날 운영 - 방과후를 활용한 프로그래밍 활동 - SW교육 수업 공개 및 사례 공유	- 방과후 활동을 통한 SW교육 및 3D 프린팅 동아리 운영 - SW전시회 개최 - SW페스티벌 개최 - SW캠프 개최 - SW교육 수업 공개 - SW교육 일반화 자료 제작 및 공유

라. 시사점

설문조사를 통한 SW교육에 대한 실태 분석 및 1차년도 연구학교 운영을 통하여 도출한 시사점은 다음과 같다.

첫째, SW교육의 효율성 및 전문성 신장을 위해 맞춤형 교사 연수가 필요하다.

둘째, 학생들의 컴퓨팅 사고력을 신장시킬 수 있도록 SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 및 프로그램을 개발하고, 교육과정과 연계한 다양한 체험활동과 SW교육 교구를 활용한 실습 중심의 SW교육이 필요하다.

셋째, SW교육 수업 공개 및 사례 공유를 통해 SW교육의 효율성을 높일 수 있는 교수·학습 방법을 모색하여 일반화해야 한다.

4. 연구의 문제

본 연구학교 운영의 필요성과 목적을 달성하기 위하여 다음과 같이 연구의 문제를 설정하였다.

첫째, SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습을 위한 기반 조성은 어떻게 할 것인가?
둘째, SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습을 위한 교육과정은 어떻게 편성·운영할 것인가?
셋째, 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 SW교육 활동은 어떻게 운영할 것인가?

5. 연구의 범위 및 제한점

첫째, 본 연구학교 운영의 대상은 본교의 재학생으로 하되 연구 결과에 대한 양적 분석은 5~6학년을 대상으로, 질적 분석은 3~6학년을 대상으로 실시한다.
둘째, 5~6학년은 실과 교과에서 증배 10차시와 재구성 7차시를 포함해 17차시를 확보, 창의적 체험활동 중 자율활동 12차시를 확보하여 알고리즘과 프로그래밍을 체험할 수 있는 SW교육 기반 주제중심 프로젝트 학습을 실시한다.
셋째, 1~4학년은 창의적 체험활동 중 자율활동 각각 12차시 확보하여 운영하되, 1~2학년은 학년의 수준과 특성을 고려하여 언플러그드 활동을 중심으로, 3~4학년은 언플러그드 활동 및 간단한 알고리즘 체험을 중심으로 운영한다. 주제 중심 프로젝트 학습도 학년별로 수준에 맞는 SW교육 방법을 적용하여 실시한다.
넷째, 교육용 프로그래밍 도구는 KAIST와 융합교육연구센터에서 개발한 엔트리, 교구는 엔트리봇 교육용 보드게임과 엔트리 센서보드 및 햄스터 로봇이며 교재는 '생각쑥쑥 소프트웨어', '버그마왕과 엔트리월드의 위기', '[1]소프트웨어와 함께하는 창의력 여행'을 활용한다.
다섯째, 본 연구학교 운영에서의 SW교육 동아리는 3~6학년, 3D프린팅 동아리는 5~6학년을 대상으로 희망자로 구성한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 관련 이론 탐색

가. 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)

1)교육부(2016). 소프트웨어와 함께하는 창의력 여행

Wing은 2010년에 컴퓨팅 사고력에 대한 종합적인 정의를 “컴퓨팅 사고력은 문제를 수립하고 해결책을 만들어 컴퓨팅 시스템을 통해 효과적으로 수행되도록 표현하게 하는 사고 과정을 말한다.”라고 하였다.

국내에서는 Computational Thinking을 ‘계산적 사고’, ‘컴퓨터 과학적사고’, ‘컴퓨팅적 사고’, ‘정보과학적 사고’ 등으로 번역해서 사용하고 있다. (김병조, 2015).

컴퓨팅 사고력의 세부요소는 <표 Ⅱ-1>과 같다.

<표 Ⅱ-1> Computational Thinking의 세부 요소(ISTE & CSTA, 2011)

구성 요소	설 명
자료수집	알맞은 자료를 모으는 과정
자료분석	자료 이해, 패턴 찾기, 결론 도출
자료표현	적절한 그래프, 차트, 글, 그림 등으로 자료를 정리하고 표현하기
문제분해	문제를 관리 가능한 수준의 작은 문제로 나누기
추상화	문제 해결을 위한 핵심 요소를 파악하고, 문제 해결의 복잡도를 줄이기 위해 간단하게 만드는 과정
알고리즘과 절차	문제를 해결하거나 어떤 목표를 달성하기 위해 수행되는 일련의 단계
자동화	컴퓨터가 반복적이고 시간 소모적인 작업을 수행
시뮬레이션	절차의 표현 또는 모델. 시뮬레이션은 모델을 사용한 실험 수행을 포함
병렬화	목표를 달성하기 위한 작업을 동시에 수행하도록 자원 구성

나. SW교육

1) SW교육의 정의

SW교육 운영지침에 따르면 SW교육은 스마트기기 등의 단순한 활용에서 벗어나 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)함양을 위한 알고리즘과 SW코딩 교육을 의미한다.(교육부, 2015).

2) SW교육 방법

가) 언플러그드(Unplugged) 교육

언플러그드 교육은 미국의 팀벨(TIM Bell)교수가 언플러그드 프로젝트에서 컴퓨터 없이 컴퓨터 과학을 학습할 수 있는 활동을 개발하여 제안한 교수・학습 방법이다.(TIM Bell, Lan H. Witten Mike Fellows, 2006).

컴퓨터 과학 원리에 대한 아이디어를 학습하기 위한 접근은 언플러그드를 사용하는 것이라 할 수 있다. 이러한 수업은 컴퓨터 과학으로부터 나온 아이디어들이 학습자를 위한 어려운 문제들과 퍼즐을 이용하여 사용된 활동들이다. 이것은 경쟁적 활동과 협력적 문제 해결로 학습자를 몰입시킴으로써 학습자들의 호기심과 흥미를 증가시킬 수 있다.(김영기, 한선관. 2007).

나) 알고리즘 학습

문제해결의 처리 절차의 과정으로 어떤 문제의 해결에서 필요한 유한개의 단계적인 계산 방법이나 처리 과정의 순서 즉 같은 과정의 반복되는 수의 계산이나 문제해결에 필요한 처리 과정을 단계적으로 정리하는 것을 알고리즘이라 한다. 컴퓨터 과학에서는 정보를 어떻게 입력하고 입력된 정보를 어떻게 처리하며 처리된 결과를 어떤 형식으로 출력할 것인가에 대한 모든 문제를 총괄하는 개념이다.(채송화, 2010).

초·중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구에 따르면 알고리즘 학습은 다양한 교구를 활용하여 학습하며 컴퓨팅 사고력 향상이 가능하다고 하였다. 또, 컴퓨팅 기기에 의존하지 않고 컴퓨팅 사고력의 추상화 능력을 길러 줄 수 있다는 장점이 있다고 하였다.(한국과학창의재단, 2014).

다) 교육용 프로그래밍 언어(Educational Programming Language)

교육용 프로그래밍 언어는 실제적인 문제를 해결하려고 만든 것이 아니라 교육용으로 만들어진 프로그래밍 언어이다.(기수덕, 2009). 엔트리, 스크래치, 앱 인벤터 등이 있다.

3) SW교육 프로그래밍 수업 모형

문제중심학습은 구성주의에 기반한 교수・학습 모형으로 학습자들의 학습 전과정에서 학습의 주체로서의 주도적 역할을 강조하는 학습모형으로 학습을 위해 주어지는 구체적 상황에 기반한 문제 혹은 과제를 해결하는 과정이 바로 문제중심학습의 교수학습과정이다.(강인애, 1997).

<표 Ⅱ-2>의 다양한 전개과정에서 프로그래밍 수업에 적용 가능한 공통적 요소를 발견할 수 있다. 첫째, 다양한 방식으로 문제를 제시하고 내면화하고 있으며 둘째, 결과를 공유하기 위한 기회를 제공하고 셋째, 해결안을 탐색하고 숙고하는 과정을 중요시하고 마지막으로 자유롭고 활발한 의사소통을 유도하고 있다는 점이다.(배학진, 2009).

<표 Ⅱ-2> 문제중심학습 전개 과정 비교

모형	전개 과정	특징
Barrows & Myer	수업소개 ▸ 분위기 조성 ▸ 문제제시 및 내면화 ▸ 역할 분담 ▸ 해결안 숙고(생각, 사실, 학습 과제, 실행 계획) ▸ 해결안 정비 ▸ 학습과제 규명 및 분담 ▸ 학습 자료 선정, 선택 ▸ 의견 교환 ▸ 새로운 접근 시도(생각, 사실, 학습 과제, 실행 계획)	- 의과대학 - PBL의 시초
IMSA	수업준비 ▸ 문제 제시 ▸ 알고 있는 것, 알아야 할 내용 기록 ▸ 문제 정의 ▸ 정보의 수집과 공유 ▸ 가능한 해결안 고안 ▸ 적절한 해결안 확정 ▸ 평가 ▸ 결과물 발표	- 문제로그 사용으로 사고명료화
Delisle	문제 제시 ▸ 전체 계획(아이디어, 사실, 학습 과제, 활동 계획) ▸ 문제해결 찾아가기 ▸ 문제 해결 다시 찾아가기 ▸ 평가하기	- 초·중등학교 적용
Wood	용어 정의 ▸ 문제 정의 / 토론 문제 탐색 ▸ 브레인스토밍 ▸ 잠정적 해결안 ▸ 학습목표 설정 ▸ 개별학습 ▸ 결과 공유	- 7단계
조연순& 우재경	문제 발견과 정의 ▸ 탐구와 정보 탐색의 과정 ▸ 해결책의 산출과 평가	- 공통점 분석 후 도출

배학진(2009)은 문제중심학습의 특징 가운데 프로그래밍 수업에 적용될 수 있는 공통된 특징은 다음과 같이 정리될 수 있다고 하였다. 첫째, 문제중심학습에서의 '문제'는 구조화되고 단순한 문제가 아니라 복잡하고 비구조적이고 실생활과 관련이 있는 문제이다. 학습은 이러한 '문제'로 시작되며 학습자의 학습은 문제를 해결해가는 과정에서 자연스레 이루어진다. 둘째, 문제중심학습에서는 교사와 학습자의 역할 변화가 기대된다. 학습자들은 교사 주도의 전통적인 수업에서와는 달리 학습자 스스로 학습 내용과 학습 방법을 선택하는 학습에 참여함으로써 의미를 구성하는 능동적인 문제 해결자가 되는 것이다. 교사의 경우 학생들이 꼭 알아야 할 내용들을 가르치는 것이 아니라 학생들의 사고력을 증진시킬 수 있도록 도와주는 역할을 수행한다. 셋째 문제중심학습은 자기 주도적이고 협동적인 학습 환경을 제공한다. 학생들은 문제를 스스로 해결해 나가야하며 문제를 해결하기 위한 자신의 인지적 사고를 반추해 볼 기회를 가지게 된다. 그리고 문제를 해결하는 과정에서 과제를 분담하고 상호작용하기 위해 협동적으로 학습하게 된다.

이러한 과정으로 배학진(2009)이 개발한 프로그래밍 수업 모형은 <표 Ⅱ-3>이다.

<표 Ⅱ-3> 문제중심학습 기반 프로그래밍 수업 모형(배학진, 2009)

단계	활동 내용	집단구성
문제인식	▪ 동기유발 ▪ 문제 제시 및 파악 ▪ 기본 프로그래밍 자료 소개	전체/모둠
문제해결계획 세우기	▪ 현재 알고 있는 내용 정리 ▪ 문제를 해결하기 위해 알아야 할 내용 파악 ▪ 문제 해결을 위한 일정, 역할 분담 계획	모둠
탐색하기	▪ 문제 해결을 위한 다양한 프로그래밍 시도해 보기 ▪ 문제 해결 계획의 검토를 통해 더 알아야 할 것 추가 ▪ 문제 해결 계획을 수정해가며 탐색 ▪ 디버깅	모둠
해결책 발견	▪ 다양한 방법에 대한 해결책 고안하기 ▪ 최적의 프로그래밍 결과물 정하기	개인/모둠
발표 및 평가	▪ 해결책을 모둠별로 발표 ▪ 자기평가와 상호평가, 과정평가와 결과평가 ▪ 문제해결 과정에 대한 자신의 참여도 및 태도에 대한 평가	개인/모둠

다. 주제 중심 프로젝트 학습

프로젝트 접근법은 프로젝트 수업 또는 프로젝트 학습 등과 같은 의미로 사용되고 있다.(유승희 · 성용구 2007, p.13-14).

프로젝트 학습의 구체적인 체계화는 1919년 Kilpatrick이 Dewey의 이론에 바탕하여 '프로젝트법'을 저술하면서 이루어졌다.(한미영 2009, 재인용).

Katz와 Chard는 프로젝트 접근법의 의미를 "한 명 또는 그 이상의 학생이 특정 주제에 대하여 심층적으로 연구하는 것"으로 정의하였다.

유승희 · 성용구(2007)는 프로젝트 접근법을 "적극적이고 능동적인 탐구의 주체자인 학

생이 교사·또래 및 환경과의 상호 조정적 협력을 통하여 흥미 있는 주제를 중심으로 심층적으로 탐구해 가는 자기 주도적 학습활동"이라고 정의하였다.

프로젝트 접근법 학습 절차를 김대현 외(1999)는 <표 Ⅱ-4>와 같이 제시하였다.

<표 Ⅱ-4> 프로젝트 접근법 학습 절차(김대현 외(1999))

학습 과정		학습 활동
준비하기		프로젝트 학습의 결정, 잠정적인 주제 결정, 교사의 잠정적 주제망과 자원 목록 작성
주제 결정하기		주제 확정, 학생의 주제 관련 경험 유도, 학생들과 주제망 작성
활동 계획하기		소주제 결정, 학습활동 팀 구성, 질문 목록 작성, 학습활동 계획, 자원 확보 및 비치, 가정통신문 보내기
탐구 및 표현활동	탐구하기	문헌 조사, 현장 학습, 현장 실험, 전문가 면담
	협의하기	집단 및 전체 토의하기
	표현하기	언어적/수학적/소리/그림/입체/신체 등의 다양한 양식으로 표현
마무리하기	전시 및 발표하기	문집(책, 신문, 잡지, 스크랩), 그림, 구성물, 멀티미디어 자료(사진, 비디오 자료) 등
	반성하기	개인 및 집단 반성
평가하기		작품 분석, 일화분석, 사회성 검사, 면접, 가정조사서

라. SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습과 컴퓨팅 사고력과의 관계

SW교육운영 지침에 의하면 SW교육은 스마트기기 등의 단순한 활용에서 벗어나 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking) 함양을 위한 알고리즘과 SW코딩 교육을 의미하며 실생활의 문제를 컴퓨팅 사고로 해결할 수 있도록 하는 것에 역점을 둔다고 하였다.(교육부, 2015).

'초·중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구'에 따르면 더불어 컴퓨팅 사고력 교육 프로그램 개발을 위한 전략 중 학습 주제 선정에 있어서 학습자와 친숙한 실생활과 연계하거나 교육과정 상의 다른 교과와 연계되는 문제를 해결할 수 있는 내용을 학습 주제로 선정하도록 하였다. 이러한 주제 선정으로 학습자가 컴퓨팅 사고력의 필요성 및 학습에 대한 욕구 및 관심과 흥미를 가질 수 있도록 해야 한다고 하였다.

또, 컴퓨팅 사고력은 꾸준하게 문제 해결과정에서 활용되며 체화되는 능력이므로 각 교과에서는 장기적으로 컴퓨팅 사고력을 활용할 계획을 세우고 이를 바탕으로 구체적으로 해결할 수 있도록 해야 한다고 하였다.(한국과학창의재단, 2014).

위와 같은 선행 연구로 볼 때 SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습은 교과와 실생활과 연계하여 학습자와 친숙한 주제를 선정하고, 문제 해결을 위해 SW교육을 기반으로 장기적으로 학습을 운영할 수 있으므로 컴퓨팅 사고력을 함양하는데 도움이 될 것으로 생각한다.

마. SW교육 운영지침의 초등학교 교육목표 및 내용체계, 성취기준

SW교육 운영지침의 교육목표, 내용체계, 성취기준은 <표 Ⅱ-5>와 같다.(교육부, 2015).

<표 Ⅱ-5> 소프트웨어교육의 교육목표, 내용체계, 성취기준(교육부, 2015).

영역	교육목표	내용체계요소	내용 요소	성취 기준
생활과 소프트웨어	소프트웨어가 가져온 생활의 변화를 알고, 정보사회에 필요한 건전한 의식과 태도를 가진다.	나와 소프트웨어 -소프트웨어와 생활 변화	소프트웨어와 생활 변화	소프트웨어가 가져온 생활 모습의 변화를 설명할 수 있다.
		정보 윤리 -사이버공간에서의 예절 -인터넷 중독과 예방 -개인정보 보호 -저작권 보호	사이버공간에서의 예절	사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천할 수 있다.
			인터넷 중독과 예방	게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법을 설명할 수 있다.
			개인 정보보호	개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법을 찾아 발표할 수 있다.
			저작권 보호	생활 속에서 저작권의 보호를 받는 것은 어떤 것인지 찾아보고, 보호하기 위한 방법을 설명할 수 있다.
알고리즘과 프로그래밍	알고리즘과 프로그래밍을 체험하여 실생활의 다양한 문제를 컴퓨팅 사고로 이해할 수 있다.	문제 해결 과정의 체험 - 문제의 이해와 구조화 - 문제 해결 방법 탐색	문제의 이해와 구조화	제시된 문제를 이해할 수 있다.
				제시된 문제를 단순화할 수 있다.
			문제 해결 방법 탐색	문제를 해결하기 위한 방법을 순서에 따라 설명할 수 있다.
		알고리즘의 체험 -알고리즘의 개념 -알고리즘의 체험	알고리즘의 개념	제안한 문제 해결 방법의 문제점과 개선 방법에 대해 설명할 수 있다.
				알고리즘의 개념을 이해할 수 있다.
			알고리즘의 체험	순차, 선택, 반복구조를 이용하여 문제해결 절차를 그림이나 기호를 이용하여 표현할 수 있다.
				간단한 알고리즘(정렬, 탐색)을 체험활동을 통하여 이해할 수 있다.
		프로그래밍 체험 -프로그래밍의 이해 -프로그래밍의 체험	프로그래밍의 이해	프로그래밍 언어의 기본요소를 알 수 있다.
			프로그래밍의 체험	주어진 프로그램을 동일하게 만들 수 있다.
				주어진 프로그램을 수정하여 자신만의 프로그램을 만들 수 있다.
				내가 생각한 간단한 프로그램을 만들 수 있다.

2. 선행 연구 고찰

본 연구 주제와 관련되는 선행 연구를 조사·분석하였다. 내용은 <표 Ⅱ-6>과 같다.

<표 Ⅱ-6> 선행연구 분석

연구 기관	연구 주제	주요 내용
대전 성남초 박정 (2014)	초중등 컴퓨팅 사고력 교수·학습 자료 개발 연구(초등정보)	· CT의 개념을 적용한 초등 실과 교육 예시 · SW교육 실과 내용의 실제 · 컴퓨팅 사고력 검증방법으로서 계산적 사고력 제시
한국교원대 컴퓨터 교육과(2014)	창의적 SW인재 육성을 위한 교육 프로그램 방향	· 창의적인 SW인재의 요소 · 융합 교육 프로그램 방향 제시
한국교원대 컴퓨터 교육과(2014)	Computational Thinking 도입을 위한 교육지원시스템 설계 연구	· CT요소의 교육 시스템에 적용하는 방법 연구 · CT요소의 한국교육과정에의 적용 방안 제시
제주대학교 컴퓨터 교육과(2014)	계산적 사고력 신장을 위한 PPS기반 프로그래밍 교육 프로그램	· SW교육을 통해 프로그램 검증 방법으로 PPS제시 · 계산적 사고능력과 CT요소 비교
한국과학창의재단 (2014)	초중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구	· Computational Thinking에 대한 한글 표기 및 개념 정립 · 2009 개정 교육과정을 바탕으로 하는 컴퓨팅 사고력 교육 프로그램 개발
김병조 (2015)	초등 융합영재를 위한 Computational Thinking기반 실생활 문제해결 수업 콘텐츠 개발 및 적용	· Computational Thinking기반 실생활 문제해결 초등 수업 콘텐츠 개발 · 수업 콘텐츠 사이버 학습에 적용
임진초등학교 (2015)	SW교육활성화를 위한 초등학교 교육과정 편성 운영 모델 개발	· SW교육 활성화를 위한 교육과정 편성 운영 모델 제시

위와 같은 선행연구 결과를 통해 도출된 시사점은 다음과 같다.

첫째, SW교육에 대한 학생과 교사의 이해 및 교사 역량 강화가 요구된다.

둘째, 학년 및 과목별 특성을 고려하여 교육과정 및 교과의 성격에 맞는 컴퓨팅 사고력이 적용될 수 있는 수업모델을 구안하여야 한다.

셋째, 컴퓨팅 사고력을 기르기 위해 초등학생 발달 단계에 맞는 체험 및 실습 중심의 활동이 필요하다.

3. 용어의 정의

가. 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)

국내에서는 Computational Thinking을 '계산적 사고', '컴퓨터 과학적사고', '컴퓨팅적 사고', '정보과학적 사고' 등으로 번역해서 사용하고 있다. (김병조, 2015).

따라서 본 연구에서는 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)과 '정보과학적 사고'를 같은 의미로 보고 컴퓨팅 사고력으로 통칭한다.

나. SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습

유승희・성용구(2007)는 적극적이고 능동적인 탐구의 주체자인 학생이 교사・또래 및 환경과의 상호 조정적 협력을 통하여 흥미 있는 주제를 중심으로 심층적으로 탐구해 가는 자기 주도적 학습활동을 프로젝트 학습이라고 하였다.

본 연구에서의 SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습은 SW교육 활동을 기반으로 컴퓨팅 사고력을 함양하기 위해 학생의 흥미와 교과 및 실생활의 문제를 반영하여 주제를 선정・조직하고, 실생활과 유사한 환경 속에서 학생이 장기적으로 협업 및 자기 주도적으로 탐구를 수행하는 학습 형태를 말한다.

Ⅲ. 연구 과제의 설정

교과 재구성 및 창의적 체험활동과 연계한 SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 실시로 컴퓨팅 사고력을 함양하고자 다음과 같이 연구 과제를 설정하였다.

연구 과제 1	SW교육 기반 조성

가. SW교육 환경 구성
나. SW교육 및 3D 프린팅 학생 동아리 조직
다. SW교육 교육공동체 연수
라. 'SW짝 멘토' 조직

연구 과제 2	SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 운영

가. SW교육을 위한 교육과정 재구성
나. 교과 주제 중심 프로젝트 학습 전개
다. 창의적 체험활동과 연계 운영

연구 과제 3	다양한 SW교육 활동

가. SW교육 행사 운영
나. 방과후를 활용한 심화 활동
다. SW교육 수업 사례 공유 및 일반화 자료 제작

Ⅳ. 연구의 설계

1. 기간 및 대상

가. 기간 : 2015년 3월 1일 ~ 2017년 2월 28일(2년간)

나. 대상 : 용지초등학교 전교생(7학급 63명)

<표 Ⅳ-1> 학생현황(2016학년도)

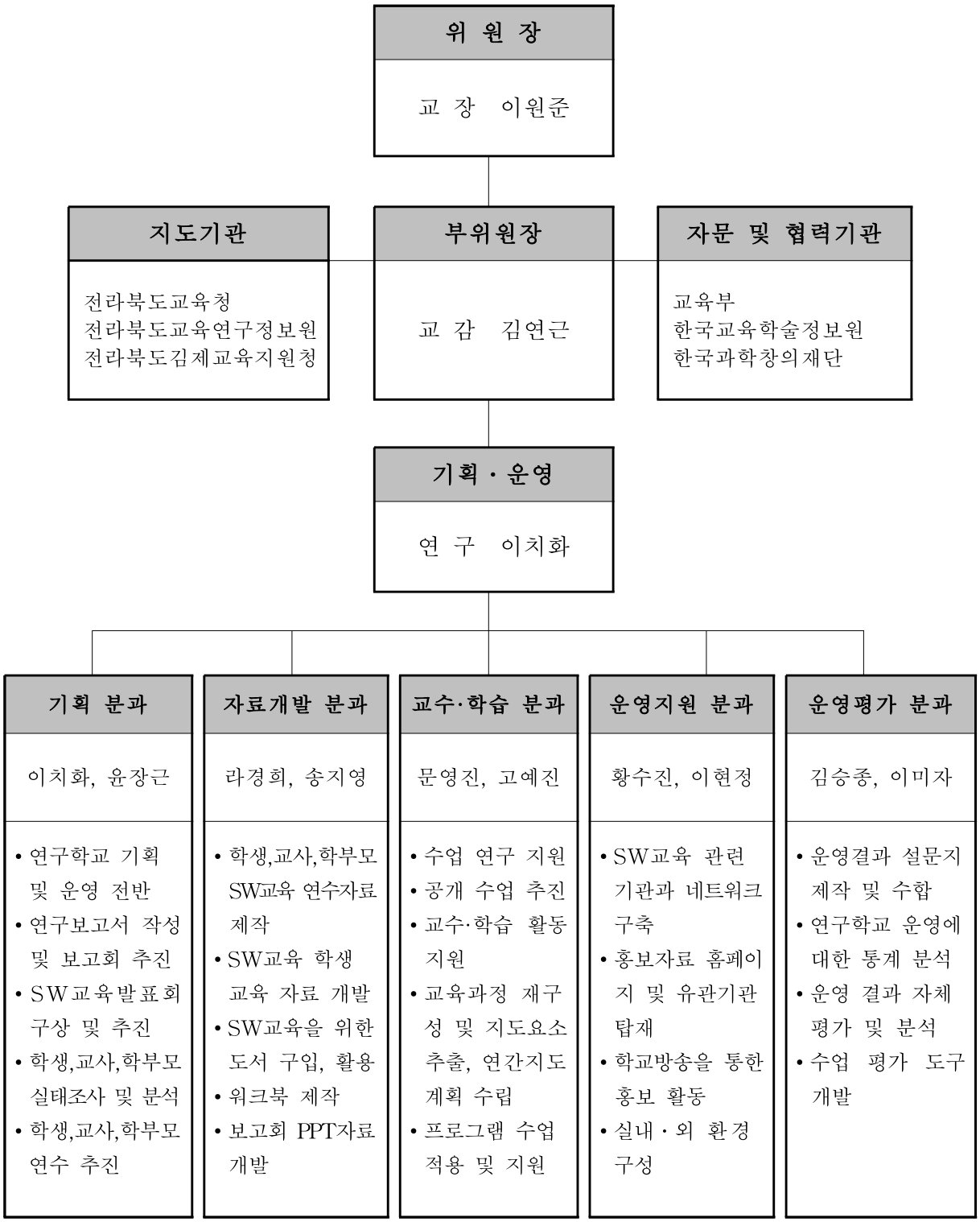
학년	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	총계
학생수	10	15	8	11	10	9	63

2. 연구 절차 및 방법

<표 Ⅳ-2> 연구 절차와 방법

년도	단계	운영과제	운영내용	기간
1차년도 (2015)	계획	○1차년도 운영계획 수립	▪문헌 연구 및 실태조사 ▪연구 주제 및 연구 과제 선정 ▪연구 계획서 작성	2015.03.
	실천	○연구 과제 운영	▪연구과제 1(환경조성) ▪연구과제 2(주제 중심 프로젝트 학습 운영) ▪연구과제 3(다양한 SW교육 활동)	2015.03~2015.11
	결과	○1차년도 결과 분석	▪검증 및 평가 ▪운영 결과 분석	2015.10.
	보고	○1차 보고서 작성 및 보고회	▪1차년도 보고서 작성 ▪운영 결과 보고 및 보고회 참석	2015.11~12
	반성	○반성 및 평가	▪1차년도 연구 결과 평가 및 과제 재점검	2015.12~2016.02
2차년도 (2016)	계획	○2차년도 운영 계획 수립	▪실천과제 보완 ▪1차년도 실적 재점검	2016.01~2016.03
	실천	○연구 과제 운영	▪연구계획 수정 보완 ▪연구과제 1, 2, 3의 운영	2016.03~2016.10
	결과	○2차년도 운영 결과 분석	▪검증 및 평가 ▪연구 결과 분석	2016.10
	보고	○보고서 작성 및 보고회	▪보고서 작성 및 보고회 개최	2016.11
	반성	○반성 및 평가	▪운영 결과 보고 및 보고회 참석 ▪실적 정리 및 평가	2016.12~2016.12
	발전	○추수지도	▪심화 발전 및 일반화	2017.01~2017.02

3. 연구의 조직



[그림 Ⅳ - 1] 연구 조직도

Ⅴ. 연구과제의 실행 계획

1. 연구과제 <1>의 실행

연구 과제 1	SW교육 기반 조성

가. SW교육 환경 구성
나. SW교육 및 3D 프린팅 학생 동아리 조직
다. SW교육 교육공동체 연수
라. 'SW짝 멘토' 조직

가. SW교육 환경 구성

1) 교실, 컴퓨터실 환경 정비

교실 환경은 SW교육 안내 자료, 교과와 창의적 체험활동을 토대로 진행한 주제 중심 프로젝트 학습 활동 산출물, 창의적 체험활동과 연계한 다양한 SW교육 활동 산출물을 게시한다.

컴퓨터실은 SW교육 소개 자료, SW교육 연구학교 과제 제시, 학생들이 교육용 프로그래밍 도구(엔트리)를 활용하여 코딩한 알고리즘 자료, 체험 및 실습 중심의 SW교육 활동 사진을 게시한다.

교실과 컴퓨터실 환경 조성은 <표 Ⅴ-1>과 같다.

<표 Ⅴ-1> 교실, 컴퓨터실 환경 조성

장소	환경구성테마	게시 내용
교실	SW교육 안내	• SW교육 안내 자료 • 주제 중심 프로젝트 학습 산출물 • 창의적 체험활동과 연계한 SW교육 활동 산출물
컴퓨터실	SW교육 소개 자료 및 SW교육 활동 사진	• SW교육 소개 자료 • SW교육 연구과제 제시 • SW교육 학생 활동 • 교육용 프로그래밍 도구(엔트리)를 활용한 코딩 산출물

2) SW교육을 위한 교재 및 교구 구입

SW교육 운영을 위해 교재 및 교구를 <표 Ⅴ-2>와 같이 구입하여 활용한다.

<표 Ⅴ-2> SW교육 교재 및 교구

구분	교구	교재	비고
수량	• 엔트리봇 보드게임 20개 • 아두이노 14세트 • 햄스터로봇 15세트	• 생각쑥쑥 소프트웨어 71권 • 버그마왕과 엔트리월드의 위기 7권	
구입년도	2015년~2016년	2015년	

3) SW교육을 교수·학습 환경 구축

SW교육을 위한 교수·학습 환경 구축 현황은 <표 Ⅴ-3>과 같다.

<표 Ⅴ-3> SW교육 환경 분석

구분	컴퓨터	스마트기기	노트북	3D프린팅	무선 AP	실습실	비고
수량	14	14	5	1	2	2	
구입년도	2009년~2015년	갤럭시탭 10.1 (2013,2014)	2016년	2016년	2013년	컴퓨터실, 3D 프린팅 동아리실	

4) 학교홈페이지 메뉴 구성

교육공동체가 온라인을 통해 SW교육에 대해 쉽게 접할 수 있도록 학교홈페이지에 연구학교 운영 메뉴 <표 Ⅴ-4>를 구성해 SW교육 자료와 정보 공유 및 다양한 SW교육 활동 모습을 탑재한다.

<표 Ⅴ-4> '연구학교 운영' 메뉴 구성(1차년도 운영)

메뉴	운영 주제	운영 내용
운영개요	▪ 연구학교 운영 안내	연구학교 운영 주제, 운영 과제
운영 자료실	▪ 연구학교 운영자료	연구학교 운영에 관한 각종 정보 자료 제공
	▪ 교수·학습 자료	SW교육 교육과정 분석, 프로젝트 학습 계획, 교수·학습 과정안 등
	▪ 교사 연수 자료	SW교육 이해, SW교육 운영 지침, 알고리즘 등
	▪ SW교육 홍보 자료	가정통신문, SW교육 홍보 자료
SW교육활동	▪ SW교육 활동 모습	SW교육 학생 활동 사진 자료
	▪ SW교육 산출물	SW교육 후 학생이 만든 다양한 산출물

나. SW교육 및 3D프린팅 학생 동아리 조직

1) SW교육 학생 동아리

가) SW교육 학생 동아리 조직

창의적 체험활동 중 동아리활동을 통한 SW교육을 위하여 학생 동아리를 3~6학년 학생 중 희망자를 대상으로 조직한다. 동아리활동은 매주 월요일 6~7교시 창의적 체험활동과 방과후 동아리 활동을 연계하여 연속 2시간 운영한다.

SW교육 동아리 활동 시수는 <표 Ⅴ-5>, <표 Ⅴ-6>과 같고, 동아리 조직 및 활동 현황은 <표 Ⅴ-7>, <표 Ⅴ-8>과 같다.

<표 Ⅴ-5> 1차년도 SW교육 동아리 활동 시간 운영 현황

영역	학년 / 학기	3학년		4학년		5학년		6학년	
		1	2	1	2	1	2	1	2
SW교육 동아리활동		15	13	15	13	15	13	15	13

<표 Ⅴ-6> 2차년도 SW교육 동아리 활동 시수 확보

영역	활 동	3학년		4학년		5학년		6학년	
		1	2	1	2	1	2	1	2
SW교육 동아리활동		16	15	16	15	16	15	16	15

<표 Ⅴ-7> 1차년도 SW교육 동아리 조직 및 활동 현황

구분 / 대상	회원수	활동시간	활동내용	비고
3학년 ~ 6학년	11명	매주 금요일 6 ~ 7교시, 창의적 체험활동과 방과후활동	언플러그, 아두이노, 엔트리 코딩	

<표 Ⅴ-8> 2차년도 SW교육 동아리 조직 및 활동 계획

구분 / 대상	회원수	활동시간	활동내용	비고
3학년 ~ 6학년	7명	매주 월요일 6 ~ 7교시, 창의적 체험활동과 방과후활동	언플러그, 아두이노, 엔트리 코딩, 햄스터 로봇	

나) SW교육 학생 동아리 연간 운영 내용

SW교육 동아리 활동 내용은 엔트리봇 보드게임과 Code.org, 엔트리를 활용하여 프로그래밍의 기본 원리를 익힌 뒤 엔트리로 프로그램을 코딩한다. 엔트리로 다양한 프로그램을 코딩하는 활동은 협업을 통해서 이뤄질 수 있도록 하며, 교과 주제 중심 프로그래밍

도 실시한다. 또, 센서보드와 햄스터로봇을 활용한 코딩도 실시하여 흥미를 증진한다.

SW교육 동아리 활동 연간 운영은 <표 Ⅴ-9>, <표 Ⅴ-10>과 같다.

<표 Ⅴ-9> 1차년도 SW교육 학생 동아리 활동 연간 운영 현황 3~6학년

순	월	활동주제	수업 차시	활동내용	비고
1	3	SW교육 이해	2	▪ SW교육의 정의 및 이해활동	PPT 자료
2	3	엔트리봇 보드게임 방법 알기	1	▪ 엔트리봇 보드게임 방법 알기	보드 게임
3	3~4	언플러그드 활동	8	▪ 엔트리 보드게임을 통해 프로그래밍의 원리 익히기	〃
4	5~6	프로그래밍의 기초 학습하기	12	▪ Code.org, 엔트리 프로그래밍의 기초 학습하기	Code.org 엔트리
5	6~7	프로그래밍 체험	8	▪ 주어진 프로그램을 동일하게 만들기	〃
6	9	프로그래밍 체험	3	▪ 주어진 프로그램을 수정하기	〃
7	9	교과 중심 주제 선정	1	▪ 교과 학습 관련 주제 정하기	활동지
8	9	주제 해결 방법 탐색	2	▪ 모둠별 프로젝트 주제 이해 및 해결방법 탐색	〃
9	9	알고리즘 형성	1	▪ 알고리즘 체험 활동하기	엔트리
10	10	프로그램 작성	2	▪ 모둠별 프로젝트 주제에 맞는 프로그램 만들기	〃
11	10	프로그램 공유	1	▪ 프로그램을 공유하고 잘된 점 및 보완할 점 찾기	〃
12~17	10~11	아두이노	4	▪ 엔트리보드 학습하기 ▪ 엔트리로 코딩 후 아두이노 작동하기	엔트리 보드
18~20	12	아두이노를 활용하는 코딩하기	4	▪ 아두이노를 활용할 수 있는 코딩하기	〃
21	2	프로그램 공유	4	▪ 프로그램을 공유하고 잘된 점 및 보완할 점 찾기	〃
계			56		

<표 Ⅴ-10> 2차년도 SW교육 학생 동아리 활동 연간 운영 계획 3~6학년

순	월	활동주제	수업 차시	활동내용	비고
1	3	SW교육 이해	2	▪ SW교육의 정의 및 이해활동	PPT 자료
2	3	엔트리봇 보드게임 방법 알기	1	▪ 엔트리봇 보드게임 방법 알기	보드 게임
3	3~4	언플러그드 활동	6	▪ 엔트리 보드게임을 통해 프로그래밍의 원리 익히기, 엔트리 코딩하기	〃

순	월	활동주제	수업 차시	활동내용	비고
4	5~6	프로그래밍의 기초 학습하기	15	▪ Code.org, 엔트리 프로그래밍의 기초 학습하기, 엔트리 코딩하기	Code.org 엔트리
5	6~7	프로그래밍 체험	10	▪ 주어진 프로그램을 동일하게 만들기 ▪ 나만의 코딩하기	엔트리
6	9	프로그래밍 체험	5	▪ 주어진 프로그램을 수정하기	엔트리
7	9	교과 중심 주제 선정	1	▪ 교과 학습 관련 주제 정하기	활동지
8	9	주제 해결 방법 탐색	1	▪ 모둠별 프로젝트 주제 이해 및 해결방법 탐색	〃
9	9	알고리즘 형성	1	▪ 알고리즘 형성 활동하기	엔트리
10	9	프로그램 작성	1	▪ 모둠별 프로젝트 주제에 맞는 프로그램 만들기	〃
11	10	프로그램 공유	1	▪ 프로그램을 공유하고 잘된 점 및 보완할 점 찾기	〃
12	10	교과 중심 주제 선정	1	▪ 교과 학습 관련 주제 정하기	활동지
13	10	주제 해결 방법 탐색	1	▪ 모둠별 프로젝트 주제 이해 및 해결방법 탐색	〃
14	10	알고리즘 형성	1	▪ 알고리즘 형성 활동하기	엔트리
15	10	프로그램 작성	1	▪ 모둠별 프로젝트 주제에 맞는 프로그램 만들기	〃
16	11	프로그램 공유	1	▪ 프로그램을 공유하고 잘된 점 및 보완할 점 찾기	〃
17	11	아두이노를 활용한 코딩하기	6	▪ 엔트리보드 학습하기 ▪ 엔트리로 코딩 후 아두이노 작동하기 ▪ 아두이노를 활용할 수 있는 코딩하기	엔트리 보드
18	12~2	햄스터 로봇 활용하기	6	▪ 햄스터 로봇 활용하는 코딩하기	햄스터 로봇, 미로판
계			62		

2) 3D 프린팅 학생 동아리

가) 3D 프린팅 학생 동아리 조직

창의적 체험활동 중 동아리활동을 통해 3D 프린팅 학생 동아리를 5~6학년 학생 중 희망자를 대상으로 조직한다. 동아리활동은 매주 월요일 6~7교시 창의적 체험활동과 방과후 동아리 활동을 연계하여 연속 2시간 운영한다.

3D 프린팅 활동 시수는 <표 Ⅴ-11>과 같고, 동아리 조직 및 활동 계획은 <표 Ⅴ-12>와 같다.

<표 Ⅴ-11> 3D 프린팅 동아리 활동 시수 확보

영역	학년 / 학기	5학년		6학년		비고
		1	2	1	2	
3D 프린팅 동아리활동		16	15	16	15	

<표 Ⅴ-12> 3D 프린팅 동아리 조직 및 활동 계획

구분 / 대상	회원수	활동시간	활동내용	비고
5학년 ~ 6학년	4명	매주 월요일 6 ~ 7교시, 창의적 체험활동과 방과후활동	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링, 3D프린팅 실습	

나) 3D 프린팅 학생 동아리 연간 운영 내용

3D 프린팅 동아리활동은 모델링 프로그램을 익히고 만들고자 하는 제품을 모델링하여 3D 프린터로 출력하는 활동을 한다. 학생들은 실생활의 문제를 선정하고 해결 방법을 찾아 모델링을 하는 활동을 통해 알고리즘을 형성한다.

3D 프린터의 원리 및 프린터 과정 이해 및 프린팅 프로그램을 학습하고, 주제에 맞는 작품을 직접 모델링한다. 학습에 필요한 물품을 협의를 통해 모델링하고 완성품을 출력할 수 있도록 한다.

3D 프린팅 동아리 활동 연간 운영 계획은 <표 Ⅴ-13>과 같다.

<표 Ⅴ-13> 3D 프린팅 학생 동아리 활동 연간 운영 계획 5~6학년

순	월	활동주제	수업 차시	활동내용	비고
1	3.7	오리엔테이션	2	3D프린팅 오리엔테이션	
2	3.14	원리이해	2	3D프린터의 원리 및 프린팅 과정 이해하기	
3	3.28	2차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (2차원)	
4	4.4	2차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (2차원)	
5	4.11	2차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (2차원)	
6	4.18	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
7	4.25	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
8	5.9	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
9	5.16	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	
10	5.23	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
11	5.30	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
12	6.13	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	
13	6.20	요구사항 모델링	2	학교생활에 필요한 물건 의견수렴 후 모델링	
14	6.27	요구사항 모델링	2	학교생활에 필요한 물건 의견수렴 후 모델링	
15	7.4	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	
16	7.11	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	
17	8.29	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
18	9.5	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
19	9.12	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	

순	월	활동주제	수업 차시	활동내용	비고
20	9.19	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
21	10.10	3차원 모델링	2	프로그램을 통한 3D프린팅 모델링 (3차원)	
22	10.17	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	
23	10.24	3차원 모델링	2	학습에 필요한 물건 모델링하기	
24	10.31	3차원 모델링	2	학습에 필요한 물건 모델링하기	
25	11.7	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	
26	11.14	발명품 모델링	2	나만의 발명품 모델링하기	
27	11.21	발명품 모델링	2	나만의 발명품 모델링하기	
28	11.28	발명품 모델링	2	나만의 발명품 모델링하기	
29	12.5	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	
30	12.12	3D프린팅 실습	2	3D프린팅 실습	
31	12.19	발표활동	2	나만의 3D프린팅 활동 발표하기	
			62		

다. ‘SW 짝 멘토’ 조직

‘SW 짝 멘토’는 학년별로 조직하되 개인차를 고려하여 멘토와 멘티(2~3인)로 구성하며, 학생 자율활동(13:10~13:50)시간을 활용하여 주 1회 연중 운영한다.

‘SW 짝 멘토’ 활동으로 SW교육에 대한 이해가 부족한 멘티 학생은 멘토 학생의 도움을 받아 엔트리봇 보드게임과 엔트리 활용법 숙지 및 교과 관련 학습 주제 프로그래밍을 할 수 있도록 한다.

‘SW 짝 멘토’ 운영시간은 <표 Ⅴ-14>, <표 Ⅴ-15>이며 조직현황은 [그림 Ⅴ-1], [그림 Ⅴ-2] 와 같다.

<표 Ⅴ-14> 1차년도 ‘SW 짝 멘토’ 운영 시간

시간 \ 요일		월	화	수	목	금
점심 및 자율활동	12:10-13:05	청소활동 및 점심식사				
	13:05-13:45	학생 자율 활동(**SW 짝 멘토 활동**)				

<표 Ⅴ-15> 2차년도 ‘SW 짝 멘토’ 운영 시간 계획

시간 \ 요일		월	화	수	목	금
점심 및 자율활동	12:10-13:10	청소활동 및 점심식사				
	13:10-13:50	학생 자율 활동(**SW 짝 멘토 활동**)			교수·학습 활동	

SW 짝 멘토 조직

용지초등학교

학년	이름		학년	이름		비고
	멘토	멘티		멘토	멘티	
1학년	이○○	박○○	4학년	류○○	박○○	
	유○○	이○○		강○○	윤○○	
	이○○	박○○		구○○	양○○	
	양○○	황○○		장○○	유○○	
	유○○	김○○		한○○	한○○	
	박○○	정○○		박○○	정○○	
	한○○	이○○	5학년	최○○	박○○	
2학년	양○○	정○○		고○○	안○○	
	강○○	송○○		황○○	김○○	
	하○○	송○○, 정○○		이○○	박○○, 윤○○	
	이○○	김○○	6학년	구○○	최○○	
3학년	이○○	안○○		권○○	황○○	
	이○○	박○○		박○○	이○○	
	최○○	권○○, 김○○		한○○	유○○	
	장○○	최○○		추○○	윤○○	
	신○○	유○○		장○○	남○○○	
				강○○	조○○	

[그림 Ⅴ-1] 1차년도 'SW 짝 멘토' 조직 현황

SW 짝 멘토 조직

용지초등학교

학년	이름		학년	이름		비고
	멘토	멘티		멘토	멘티	
1학년	양○○	배○○	4학년	이○○	안○○	
	황○○	신○○		김○○	최○○	
	윤○○	정○○		박○○	박○○	
	남○○	황○○		유○○	이○○	
	황○○	박○○		신○○	장○○, 권○○	
2학년	양○○	김○○	5학년	유○○	박○○	
	유○○	박○○,송○○		장○○	한○○	
	유○○	박○○		한○○	강○○	
	이○○	박○○		박○○	윤○○	
	이○○	정○○		정○○	양○○	
	이○○	정○○	6학년	안○○	박○○	
	한○○	황○○		고○○	윤○○, 박○○	
3학년	양○○	정○○		황○○	김○○	
	강○○	송○○		이○○	박○○	
	하○○	정○○				
	이○○	송○○				

[그림 Ⅴ-2] 2차년도 'SW 짝 멘토' 조직 현황

라. SW교육을 위한 교육공동체 연수 실시

효과적인 SW교육을 추진하기 위해 외부강사 초청 및 교내 강사를 활용하여 교육 공동체 연수 강화하여 실시한다. 연수 현황은 <표 Ⅴ-16>, <표 Ⅴ-17>과 같다.

<표 Ⅴ-16> 1차년도 SW교육을 위한 교육공동체 연수 실시 현황

대상	연수 추진 내용	시기	담당
교사	▪ 외부 강사 초청 연수 (SW교육 및 엔트리 사용)	▪ 4월 8일	▪ 외부강사
	▪ 교내 자율 연수 (SW교육 연구학교 운영계획 및 SW교육 운영지침)	▪ 4월 22일	▪ 이치화
	▪ 교내 자율 연수 (Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구)	▪ 4월 29일	▪ 이치화
	▪ 맞춤형 공동체 연수 참석 (로봇 활용)	▪ 4월 30일	▪ 외부강사
	▪ 교내 자율 연수 (교육과정 재구성과 주제 중심 SW교육 사례)	▪ 5월 6일	▪ 이치화 ▪ 문영진
	▪ 교내 자율 연수 (엔트리봇 보드 게임)	▪ 5월 13일	▪ 이치화 ▪ 윤장근
	▪ 맞춤형 공동체 연수 참석 (SW교육 이해 및 알고리즘)	▪ 5월 14일	▪ 외부강사
	▪ 교내 자율 연수 (SW교육 운영지침)	▪ 6월 17일	▪ 이치화 ▪ 윤장근
학생	▪ SW교육의 정의 및 정보윤리교육	▪ 3월 중	▪ 학년 담임
	▪ Cord.org, 엔트리 사용 교육(3-6학년)	▪ 3월	▪ 외부강사
학부모	▪ SW교육 연구학교 운영 현황 및 SW교육 이해 (교육과정 설명회 개최 시 연수)	▪ 3월 19일	▪ 이치화
	▪ SW교육 및 프로그래밍 이해 (교육과정 설명회 개최 시 연수)	▪ 9월 17일	▪ 이치화
	▪ SW교육 안내 및 교육 활동 홍보 (학교 신문, 홈페이지 활용)	▪ 연중 수시	▪ 황수진 ▪ 이현정

<표 Ⅴ-17> 2차년도 SW교육을 위한 교육공동체 연수 실시 계획

대상	연수 추진 내용	시기	담당
교사	▪ 교내 자율 연수 (SW교육 연구학교 운영계획)	▪ 4월 6일	▪ 이치화
	▪ 교내 자율 연수 (소프트웨어 교재 연수(교육부 제공))	▪ 4월 13일	▪ 윤장근

대상	연수 추진 내용	시기	담당
	▪ 교내 자율 연수 (교육과정 재구성과 주제 중심 SW교육 사례)	▪ 4월 20일	▪ 문영진
학생	▪ SW교육의 이해 및 정보윤리교육	▪ 3월 중	▪ 학년 담임
	▪ Cord.org, 엔트리 사용 교육(3-6학년)	▪ 3월	▪ 외부강사
학부모	▪ SW교육 연구학교 운영 현황 및 SW교육 이해 ▪ 정보화 역기능 예방 수칙 ▪ 가정에서 컴퓨터 사용 방법 (교육과정 설명회 개최 시 연수)	▪ 3월 16일	▪ 이치화
	▪ SW교육 및 프로그래밍 이해 ▪ 정보화 역기능 예방 수칙 ▪ 가정에서 컴퓨터 사용 방법 (교육과정 설명회 개최 시 연수)	▪ 9월 6일	▪ 이치화
	▪ SW교육 안내 및 교육 활동 홍보 (학교 신문, 홈페이지 활용)	▪ 연중 수시	▪ 황수진

2. 연구과제 <2>의 실행

연구 과제 2	SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 운영

가. SW 교육을 위한 교육과정 재구성
나. 교과 주제 중심 프로젝트 학습 전개
다. 창의적 체험활동과 연계 운영

가. SW교육을 위한 교육과정 재구성

1) 교육과정 시수 확보

SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 실시를 위해 1~6학년은 창의적 체험활동 중 자율활동 시수를 연간 12차시 확보한다. 특히 5학년은 실과 교과 시간을 12차시, 6학년은 14차시 재구성을 통해 SW교육을 실시할 수 있도록 시수를 확보한다.

SW교육 시간 배당은 <표 Ⅴ-18>, <표 Ⅴ-19>이며 5~6학년 연간 수업 시수는 <표 Ⅴ-20>, <표 Ⅴ-21>과 같다.

<표 Ⅴ-18> 1차년도 SW교육 시간 배당 현황

학년	1학년		2학년		3학년		4학년		5학년		6학년	
학기 / 시수	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
실과 교과									+5	+5	+5	+5
창의적체험활동 (자율활동)시수	6	6	6	6	8	6	8	6	6	6	6	6

<표 Ⅴ-19> 2차년도 SW교육 시간 배당 계획

학년	1학년		2학년		3학년		4학년		5학년		6학년	
학기 / 시수	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
실과 교과(재구성)									+6	+6	+7	+7
창의적체험활동 (자율활동)시수	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

<표 Ⅴ-20> 1차년도 5~6학년 수업 이수 시수 현황

구분 / 학년		5학년						6학년						5,6학년 SW교육 시수
		기준 시수	증감시수		이수시수			기준 시수	증감시수		이수시수			
			1학기	2학기	1학기	2학기	계		1학기	2학기	1학기	2학기	계	
교과	국 어	204	-6	-3	102	93	195	204	-3	-5	105	91	196	창체 (12시간) 실과증배 (10시간)
	도 덕	34			18	16	34	34			18	16	34	
	사 회	102	-3	-1	51	47	98	102	-10		44	48	92	
	수 학	136			72	64	136	136			72	64	136	
	과 학	102	-2	-1	52	47	99	102			54	48	102	
	실 과	68	+5	+5	41	37	78	68	+5	+5	41	37	78	
	체 육	102			54	48	102	102			54	48	102	
	음 악	68			36	32	68	68			36	32	68	
	미 술	68			36	32	68	68			36	32	68	
	영 어	102			54	48	102	102			54	48	102	
창의적체험활동		102	+10	+3	64	51	115	102	+12	+3	66	51	117	
연간수업시간수		**1088**	**+4**	**+3**	**580**	**515**	**1,095**	**1088**	**+4**	**+3**	**580**	**515**	**1,095**	

<표 Ⅴ-21> 2차년도 5~6학년 수업 시수 계획

구분 / 학년		5학년						6학년						5,6학년 SW교육 시수
		기준 시수	증감시수		이수시수			기준 시수	증감시수		이수시수			
			1학기	2학기	1학기	2학기	계		1학기	2학기	1학기	2학기	계	
교과	국 어	204			108	96	204	204			108	96	204	창체 (12시간) 실과 재구성 5학년 (12시간) 6학년 (14시간)
	도 덕	34			17	17	34	34			18	16	34	
	사 회	102			54	48	102	102			54	48	102	
	수 학	136			72	64	136	136			72	64	136	
	과 학	102			54	48	102	102			54	48	102	
	실 과	68			34	34	68	68			36	32	68	
	체 육	102			54	48	102	102			54	48	102	
	음 악	68			34	34	68	68	-5	+5	31	37	68	
	미 술	68			36	32	68	68			36	32	68	
	영 어	102			54	48	102	102			54	48	102	
창의적체험활동		102	+3	+2	57	50	107	102	+7		61	48	109	
연간수업시간수		**1088**	**+3**	**+2**	**574**	**519**	**1,093**	**1088**	**+2**	**+5**	**578**	**517**	**1,095**	

2) 교육과정 분석 및 재구성

교육과정 분석 및 재구성은 SW교육 운영 지침의 교육목표, 내용체계요소, 내용요소, 성취기준을 토대로 실시한다.

교육과정 분석을 통해 교과에서 컴퓨팅 사고력 구성요소를 도입할 수 있는 학습주제를 선정한다.

교육과정 재구성에서는 교육과정 분석에서 선정한 학습주제가 관련된 SW교육 내용요소를 찾고 SW교육 학습주제를 정한다.

이를 통해 컴퓨팅 사고력을 신장할 수 있는 다양한 SW교육 활동을 전개하고, 그 과정이 컴퓨팅 사고력을 신장하는 과정임을 알 수 있도록 한다.

1차년도 SW교육 6학년 실과과 교육과정 분석 및 재구성 내용은 <표 Ⅴ-22>와 같다.

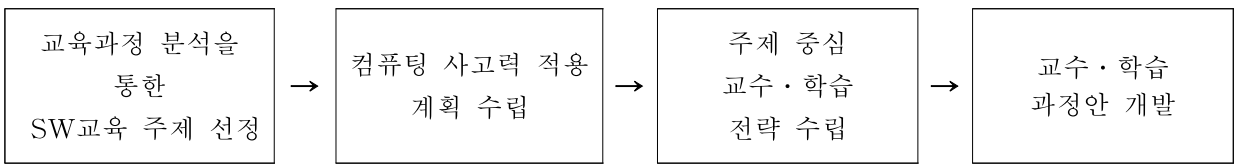
<표 Ⅴ-22> 6학년 실과과 교육과정 분석 및 재구성(1차년도 완료)

순	교과	단원	학습주제 (차시)	수업 차시	CT 학습 요소	교육과정 재구성	
						SW교육 내용요소	SW교육 학습주제
1	실과	3. 생활과 전기, 전자	전기의 개념 (1/14)	1	자료수집	소프트웨어와 생활 변화	전기의 개념, 다양한 전기 제품 조사
2			빛, 열, 동력으로 이용되는 제품 원리(2-4/14)	3	자료분석, 자료표현	소프트웨어와 생활 변화	전기에너지를 활용하는 다양한 제품의 원리 이해
3			어두워지면 불이 켜지는 수면등 만들기 (5-7/14)	3	상황제시, 자료수집, 자료분석, 문제분해, 시뮬레이션	문제의 이해와 구조화, 알고리즘의 체험	빛, 열, 동력으로 전환되는 다양한 전기, 전자제품의 작동 원리를 분석해 보고, 이 제품들의 작동 원리를 알고리즘으로 표현하며 다양한 소프트웨어로 구현
4			로봇의 개념 (8-9/14)	2	상황제시, 자료수집	소프트웨어와 생활 변화	로봇의 개념, 종류 알기
5			로봇의 구성 (10-11/14)	2	자료분석, 자료표현	문제의 이해와 구조화	로봇청소기의 원리 파악하고 다양하게 표현하기
6			움직이는 로봇 만들기 (12-14/14))	3	문제분해, 추상화, 알고리즘과 절차, 자동화, 시뮬레이션, 병렬화	알고리즘 체험, 프로그래밍 체험	우리 교실 로봇청소기의 작동 원리를 스토리보드로 작성, 시연해 보고 엔트리로 구현하기

나. 교과 주제 중심 프로젝트 학습 전개

1) SW교육을 위한 교수·학습 프로그램 개발

SW교육을 위한 교수·학습 프로그램을 개발하여 프로젝트 학습에 적용하였다. 개발 절차는 [그림 Ⅴ-3]과 같다.



[그림 Ⅴ-3] 교수·학습 프로그램 개발 절차

교수·학습 프로그램 개발은 배학진(2009)이 개발한 문제중심학습 기반 프로그래밍 수업 모형과 김대현 외(1999)가 제시한 프로젝트 접근법의 학습 절차를 기반으로 하였다. 이를 통해 효과적인 SW교육기반 주제 중심 프로젝트 수업을 전개하기 위한 SW교육 교수·학습 프로그램을 <표 Ⅴ-23>과 같이 구안하여 수업에 활용하였다. 1차년도 교수·학습 과정안은 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 프로그램을 적용하여 컴퓨팅 사고력을 신장할 수 있도록 <표 Ⅴ-24>와 같이 구안하였으며 2차년도 교수·학습 과정안은 교과 성취기준 및 SW교육 성취기준을 제시하여 <표 Ⅴ-25>와 같이 구안하였다.

<표 Ⅴ-23> 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 프로그램

단계	활동 내용	집단구성
문제인식	▪ 동기유발 ▪ 주제 제시 및 문제 확인	전체/모둠
문제해결계획 세우기	▪ 현재 알고 있는 내용 정리 ▪ 문제 해결을 위한 자료 수집 계획 세우기 ▪ 문제를 해결하기 위해 알아야 할 내용 파악	모둠
탐색하기	▪ 문제 해결을 위한 자료 수집 및 정리 ▪ 문제 해결을 위한 자료 분석 ▪ 수집한 자료 표현 ▪ 자료 분석 결과를 통해 더 알아야 할 것 추가	모둠
해결책 발견	▪ 다양한 해결 방법 중 필요한 요소 선정하기 ▪ 자료의 특징을 살려 다양한 방법으로 표현하기 ▪ 알고리즘 형성하기 ▪ 자동화 및 시뮬레이션 활동하기	모둠
발표 및 평가	▪ 해결책을 모둠별로 발표 ▪ 자기평가와 상호평가, 과정평가와 결과평가 ▪ 문제해결 과정에 대한 자신의 참여도 및 태도에 대한 평가	개인/모둠

<표 Ⅴ-24> 6학년 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 과정안(1차년도 완료)

일 시	2015. 7. 2. 4교시	**대상**	6-1, 14명	**지도교사**	윤○○	**장소**	컴퓨터실
교 과	실과	**단원**	3. 생활과 전기·전자			**차시**	11/16
프로젝트 주제	우리 교실 로봇청소기 만들기			**CT요소**	자동화		
수업 모형	문제 중심 학습			**학습 형태**	모둠 활동		
본시 학습주제	우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩하기						
본시 학습목표	우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.						

학습 자료	학생 활동지, 컴퓨터(엔트리)

단계	학습과정	교수·학습 활동	시간	자료(·) 및 유의점(※) CT요소(★)
문제 인식	동기유발	◆ 전차시 학습 상기 ◎ 우리 교실의 구조와 특징 파악, 이를 바탕으로 우리 교실 로봇청소기의 상황 별 움직임, 알고리즘 구상	5′	※ 현재 진행 중인 프로젝트학습의 주제, 진행 상황에 대해 학생이 상기할 수 있도록 한다.
	학습문제 확인	◆ 학습문제 확인하기 **우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩해 보자.**		
	학습활동 안내	◆ 학습순서 안내하기 **<활동1> 로봇청소기 알고리즘 엔트리로 코딩하기** **<활동2> 코딩 진행과정 발표하기**		
탐색 및 해결책 발견	활동1	**◆ 로봇청소기 알고리즘 엔트리로 코딩하기** ◎ 로봇청소기 알고리즘 검토하기 ◎ 알고리즘을 엔트리로 코딩, 저장하기 ◎ 코딩 과정에서 시연, 수정 과정을 반복하기	20′	★자동화 ※알고리즘을 엔트리로 변환하여 코딩하기 위해 모둠의 협력이 중요함을 인식토록 한다.
발표 및 평가	활동2	**◆ 코딩 진행과정 발표하기** ◎ 각 모둠별 코딩 진행과정을 발표하기 ◎ 모둠 별 발표를 듣고 잘된 점, 수정할 점, 느낀 점 등을 서로 자유롭게 대화하기	15′	·학생 활동지, 컴퓨터(엔트리) ※엔트리 코딩 내용을 사이트에 저장하여 공개적으로 시연하며 발표가 이루어지도록 한다.
	학습정리	**◆ 학습내용 정리** ◎ 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩 시작 ◎ 중간 발표를 통한 조언 및 수정사항 확인		
	차시예고	**◆ 차시예고** ◎ 로봇청소기 알고리즘 엔트리 코딩 수정·보완		

평 가 계 획

성취 기준	CT 요소	구분	평가 기준	평가 방법	평가 시기
우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.	자동화	상	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.	상호 평가 및 관찰 평가	수업중
		중	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩하나 미흡하다.		
		하	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩하지 못한다.		

<표 Ⅴ-25> 6학년 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 과정안(예시)

일시	2016. ○. ○. ○교시	대상	6-1, 9명	지도교사	윤○○	장소	컴퓨터실
교과	실과	단원	3. 생활과 전기・전자	차시	○/○	학습 형태	모둠 활동
교과 성취기준	여러 가지 센서를 장착한 간단한 로봇을 제작할 수 있다.						
SW교육 성취기준	내가 생각한 간단한 프로그램을 만들 수 있다.						
프로젝트 주제	우리 교실 로봇청소기 만들기	CT요소	자동화				
본시 학습주제	우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩하기						
본시 학습목표	우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.						
수업 모형		학습 자료					

단계	학습과정	교수・학습 활동	시간	자료(·) 및 유의점(※) CT요소(★)
문제 인식	동기유발	◆ 전차시 학습 상기 ◎ 우리 교실의 구조와 특징 파악, 이를 바탕으로 우리 교실 로봇청소기의 상황 별 움직임, 알고리즘 구상	5′	※ 현재 진행 중인 프로젝트학습의 주제, 진행 상황에 대해 학생이 상기할 수 있도록 한다.
	학습문제 확인	◆ 학습문제 확인하기 **우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩해 보자.**		
	학습활동 안내	◆ 학습순서 안내하기 **<활동1> 로봇청소기 알고리즘 엔트리로 코딩하기** **<활동2> 코딩 진행과정 발표하기**		
탐색 및 해결책 발견	활동1	**◆ 로봇청소기 알고리즘 엔트리로 코딩하기** ◎ 로봇청소기 알고리즘 검토하기 ◎ 알고리즘을 엔트리로 코딩, 저장하기 ◎ 코딩 과정에서 시연, 수정 과정을 반복하기	20′	★자동화 ※알고리즘을 엔트리로 변환하여 코딩하기 위해 모둠의 협력이 중요함을 인식토록 한다.
발표 및 평가	활동2	**◆ 코딩 진행과정 발표하기** ◎ 각 모둠별 코딩 진행과정을 발표하기 ◎ 모둠 별 발표를 듣고 잘된 점, 수정할 점, 느낀 점 등을 서로 자유롭게 대화하기	15′	・학생 활동지, 컴퓨터(엔트리) ※엔트리 코딩 내용을 사이트에 저장하여 공개적으로 시연하며 발표가 이루어지도록 한다.
	학습정리	**◆ 학습내용 정리** ◎ 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩 시작 ◎ 중간 발표를 통한 조언 및 수정사항 확인		
	차시예고	**◆ 차시예고** ◎ 로봇청소기 알고리즘 엔트리 코딩 수정・보완		

평 가 계 획

성취 기준	CT 요소	구분	평가 기준	평가 방법	평가 시기
우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.	자동화	상	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.	상호 평가 및 관찰 평가	수업중
		중	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩하나 미흡하다.		
		하	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩하지 못한다.		

2) SW교육 프로그램 평가 기준 개발

SW교육 주제 중심 프로젝트 수업 과정이나 산출물에 대한 컴퓨팅 사고력 구성 요소별 성취기준을 평가하기 위해 평가 기준을 개발한다.

평가기준은 SW교육 운영지침의 내용요소에 따른 성취기준을 중심으로 지식 위주가 아닌 수행평가 특징을 최대한 반영하여 학습 결과 및 과정에 대한 평가가 이뤄지도록 한다.

6학년 프로젝트 수업 평가 기준은 <표 Ⅴ-26>과 같다.

<표 Ⅴ-26> 6학년 프로젝트 수업 평가 기준(1차년도 완료)

평 가 계 획					
성취 기준	**CT 요소**	**구분**	**평가 기준**	**평가 방법**	**평가 시기**
우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.	자동화	상	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.	상호 평가 및 관찰 평가	수업중
		중	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩하나 미흡하다.		
		하	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩하지 못한다.		

3) SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 전개

SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습은 1~6학년이 학기당 1회, 연 2회 운영한다. SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습은 교과 내 주제 선정이나 교과 간 주제 선정을 통해 계획을 수립하고, 교과와 창의적 체험활동과 연계하여 수업을 진행하는 것으로 실시한다. 특히 5~6학년은 '소프트웨어와 함께하는 창의력 여행'(교육부, 2016) 교재와 연계하여 주제를 선정하고 프로젝트 학습을 전개한다.

가) 프로젝트 수업 주제 선정

주제는 학생 수준에 적절하며 컴퓨팅 사고력을 적용시킬 수 있는 주제, 학습자와 친숙한 실생활과 연계되는 주제, 교육과정에서 교과 내 또는 교과와 융합할 수 있는 주제로 선정한다.

학년별 프로젝트 수업 주제는 <표 Ⅴ-27>과 같다.

<표 Ⅴ-27> 학년별 프로젝트 수업 주제(1차년도 완료) 1-6학년

학년	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년
주제	·새싹 ·가족	·여름 과일	·배추흰나비의 한살이	·강낭콩의 한살이	·영양 간식 만들기	·우리 교실 로봇 청소기 만들기
	·우리나라 ·대한민국	·겨울철 민속놀이	·화석	·다양한 문화, 조화로운 세상	·우리가족 패션스타일러	·글로벌 한식만들기

나) 프로젝트 학습 계획 수립

학년별 프로젝트 학습 계획은 컴퓨팅 사고력 구성요소를 단계적으로 활동할 수 있도록 수립하고 개인별 활동 보다는 협업을 강조한다. 특히 협업을 통한 프로젝트 학습 활동의 경우 학생의 수준을 고려하여 짝멘토나 모둠을 구성해 원활한 학습이 이뤄질 수 있도록 한다.

1~2학년의 경우 통합교과에서 컴퓨팅 사고력을 신장할 수 있도록 학생의 수준에 맞는 언플러그드 활동 및 체험 활동을 위주로 프로젝트 학습을 계획한다.

3~4학년은 프로젝트 주제 해결을 위한 언플러그드 활동 및 간단한 알고리즘을 체험할 수 있도록 프로젝트 학습을 구상한다.

5학년과 6학년은 교육부에서 제공하는 교재와 연계하여 주제를 선정하고 프로젝트 수업 계획을 수립한다. 5~6학년은 프로젝트 학습 내용에 따라 언플러그드 활동 및 알고리즘 체험, 프로그래밍 체험을 학습할 수 있도록 한다.

프로젝트 수업시 자체 구안한 학습지로 주제를 해결하는 방법을 찾고 알고리즘을 형성한다.

6학년 1학기 실과과 주제 중심 프로젝트 수업 계획은 <표 Ⅴ-28>과 같다.

<표 Ⅴ-28> 실과과 6학년 1학기 주제 중심 프로젝트 수업 계획(1차년도 완료)

월	학습주제	차시	CT 학습요소	활동내용	관련 교과 (단원 및 차시)
6-7	우리 교실 로봇청소기 만들기	1/16	상황제시 자료수집	▪ 로봇의 개념, 종류 알기	실과 (3. 생활과 전기, 전자 -로봇의 이해 (8-23))
		2-3/16	자료분석	▪ 로봇청소기의 원리 파악하기	
		4/16	자료표현	▪ 로봇청소기 원리를 다양하게 표현하기	
		5-6	문제분해	▪ 우리 교실 로봇청소기 만들기 실천계획 세분화하기 ▪ 역할 나누기	
		7-8	추상화	▪ 우리 교실의 구조 파악하기 ▪ 우리 교실에서 효율적으로 작동하기 위한 로봇청소기 움직임 구상	
		9-10 /16	알고리즘과 절차	▪ 우리 교실 로봇청소기가 작동하기 위한 스토리보드 작성하기 ▪ 스토리보드에 따라 시연하고 수정하기	
		11-13/16	자동화	▪ 우리 교실 로봇청소기 코딩하기(엔트리)	
		14/16	시뮬레이션	▪ 우리 교실 로봇청소기 구현하기(엔트리)	
		15-16/16	병렬화	▪ 다양한 장소에 따른 로봇청소기 코딩, 구현하기(엔트리)	

다) 프로젝트 학습 전개

주제 중심 프로젝트 학습은 컴퓨팅 사고력 구성 요소가 단계적으로 적용되며, 학생들이 협업할 수 있도록 개인차를 고려한 모둠을 구성하여 진행한다.

컴퓨터 사고력 구성 요소를 적용하여 주제 중심 프로젝트 학습을 실시하기 위해 주제를 이해하고 주제에 대한 다양한 자료를 찾아서 문제를 구조화한다. 문제 구조화 과정에서 토의와 언플러그드 활동을 통해 문제 해결 방법을 찾는다. 문제 해결 방법은 순서도, 글, 그림 등을 이용하여 알고리즘으로 표현한다. 문제 해결을 위해 작성된 알고리즘을 오류 수정 과정을 거쳐 엔트리로 코딩하도록 한다. 코딩한 프로그램의 오류를 수정하는 작업은 프로그램이 완성될 때까지 실시하고 완성한 프로그램은 발표하고 평가한다.

1~2학년의 경우 통합교과 중심으로 프로젝트 학습을 전개한다. 주제를 해결할 수 있는 언플러그드 활동 및 직접적인 체험 활동을 통해 알고리즘을 형성할 수 있도록 프로젝트 학습을 진행한다.

3~4학년은 프로젝트 주제 해결을 위한 언플러그드 활동 및 알고리즘 체험, 간단한 코딩을 실현할 수 있도록 프로젝트 학습을 구상한다.

5~6학년은 교육부에서 제공하는 교재와 연계하여 주제를 선정하고 프로젝트 수업 계획을 수립한다. 자율활동 12시간과 5학년 실과과 12차시 재구성, 6학년 실과과 14차시 재구성 시수를 활용한다.

6학년 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 과정안은 <표 Ⅴ-29>와 같다.

<표 Ⅴ-29> 6학년 문제중심학습 기반 프로젝트 수업 과정안(1차년도 완료)

일 시	2015. 6. 26. 2교시	대상	6-1, 13명	지도교사	윤○○	장소	6-1교실
교 과	실과	단원	3. 생활과 전기·전자			차시	9/16
프로젝트 주제	우리 교실 로봇청소기 만들기			CT요소	알고리즘		
수업 모형	문제 중심 학습			학습 형태	모둠 활동		
본시 학습주제	우리 교실 로봇청소기 작동과정을 알고리즘으로 표현하기						
본시 학습목표	우리 교실 로봇청소기의 작동과정을 알고리즘으로 표현할 수 있다.						
학습 자료	학생 활동지, 우드락, A4 용지, 가위, 풀, 사인펜 등						

단계	학습과정	교수·학습 활동	시간	자료(·) 및 유의점(※) CT요소(★)
문제 인식	동기유발	◆ 전차시 학습 상기 ◎ 일반적인 로봇 청소기의 작동원리, 우리 교실의 구조와 특징 파악, 이를 바탕으로 우리 교실 로봇청소기의 상황별 움직임 구상	5′	※ 현재 진행 중인 프로젝트학습의 주제, 진행 상황에 대해 학생이 상기할 수 있도록 한다.
	학습문제 확인	◆ 학습문제 확인하기 **우리 교실 로봇청소기의 작동과정을 알고리즘으로 표현해 보자.**		
	학습활동 안내	◆ 학습순서 안내하기 **<활동1> 로봇청소기 작동과정 알고리즘 만들기** **<활동2> 알고리즘 발표하기**		
탐색 및 해결책 발견	활동1	**◆ 로봇청소기 작동과정 알고리즘 만들기** ◎ 로봇청소기 작동과정에 대해 모둠 회의하기 ◎ 회의 내용을 바탕으로 로봇청소기 작동과정 알고리즘을 활동지에 작성하기 ◎ 알고리즘을 우드락에 표현하기	20′	★알고리즘 ※정해진 시간 안에 모둠 별 회의를 거쳐 알고리즘을 제작할 수 있도록 격려한다. ·프로젝트 학습지, 우드락, A4 용지, 가위, 풀, 사인펜 등
발표 및 평가	활동2	**◆ 알고리즘 발표하기** ◎ 다양한 방법으로 모둠 별 알고리즘 발표하기 ◎ 모둠 별 발표를 듣고 잘된 점, 수정할 점, 느낀 점 등을 서로 자유롭게 대화하기	15′	※다양한 방법으로 알고리즘을 효과적으로 발표하도록 유도하고, 다른 모둠의 발표내용은 경청하도록 지도한다.
	학습정리	**◆ 학습내용 정리** ◎ 우리 교실 로봇청소기 알고리즘 1차 제작 ◎ 발표 과정에서 다양한 조언, 수정 부분 발생		
	차시예고	**◆ 차시예고** ◎ 로봇청소기 알고리즘 수정·보완, 완성하기		

평 가 계 획

성취 기준	CT 요소	구분	평가 기준	평가 방법	평가 시기
우리 교실 로봇청소기의 작동과정을 알고리즘으로 표현할 수 있다.	알고리즘	상	우리 교실 로봇청소기의 작동과정을 알고리즘으로 표현할 수 있다.	상호 평가 및 관찰 평가	수업 중
		중	우리 교실 로봇청소기의 작동과정을 알고리즘으로 표현하나 미흡하다.		
		하	우리 교실 로봇청소기의 작동과정을 알고리즘으로 표현하지 못한다.		

다. 창의적 체험활동과 연계 운영

1) 자율활동을 통한 SW교육

가) 자율활동 시수 확보

창의적 체험활동 중 SW교육을 실시하기 위해 전 학년 자율활동 시수를 <표 Ⅴ-30>, <표 Ⅴ-31>과 같이 확보하였다.

<표 Ⅴ-30> 1차년도 창의적 체험활동 중 SW교육 시간 현황

학년	1학년		2학년		3학년		4학년		5학년		6학년	
학기 / 시수	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
창의적체험활동 (자율활동)시수	6	6	6	6	8	6	8	6	6	6	6	6

<표 Ⅴ-31> 2차년도 창의적 체험활동 중 SW교육 시간 계획

학년	1학년		2학년		3학년		4학년		5학년		6학년	
학기 / 시수	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
창의적체험활동 (자율활동)시수	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

나) 자율활동 연간 지도 계획

1~2학년은 나와 소프트웨어 영역과 정보윤리교육 영역 교육을 기반으로 언플러그드 활동을 위주로 12차시를 지도한다.

3~4학년은 나와 소프트웨어 영역과 정보윤리교육 영역 교육을 기반으로 언플러그드 및 알고리즘 체험 활동, 엔트리 코딩으로 12차시를 지도한다.

5~6학년의 경우 나와 소프트웨어 영역과 정보윤리교육 영역 교육을 기반으로 언플러그드와 엔트리 코딩으로 12차시를 지도한다.

또한, 자율활동과 주제 중심 프로젝트 학습을 연계하여 운영할 수 있도록 한다. SW교육 자율활동 연간지도 현황은 <표 Ⅴ-32>, <표 Ⅴ-33>과 같다.

<표 Ⅴ-32> 1차년도 자율 활동 SW교육 연간 지도 현황 1~6학년

학년	월	학습주제	차시	활동내용	비고
1	5	SW교육 이해 활동	1	▪ SW교육의 정의 및 이해활동	PPT자료
	5	사이버 공간에서의 예절	1	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기	PPT자료
	6	인터넷 중독과 예방	1	▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	PPT자료
	6	개인정보보호	1	▪ 개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법 알아보기	PPT자료
	6	저작권 보호	1	▪ 저작권의 개념 알기 및 생활 속에서 저작권을 보호할 수 있는 방법 알아보기	PPT자료
	6	소프트웨어 찾기	1	▪ 생활 속에서 소프트웨어 찾기	PPT자료
	10	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임 방법 익히기	보드게임
	10	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임으로 프로그래밍 원리 알기	보드게임
	11	언플러그드 활동	4	▪ 엔트리 보드게임으로 프로그래밍 원리 알기	보드게임

학년	월	학습주제	차시	활동내용	비고
2	5	SW교육 이해 활동	1	▪ SW교육의 정의 및 이해활동	PPT자료
	5	사이버 공간에서의 예절	1	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기	PPT자료
	6	인터넷 중독과 예방	1	▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	PPT자료
	6	개인정보보보 및 저작권 교육	1	▪ 개인정보의 중요성과 저작권의 개념알기	PPT자료
	7	생활 속에서 소프트웨어 찾기	1	▪ 생활 속에서 소프트웨어 찾기	PPT자료
	9-12	언플러그드 활동	7	▪ 엔트리봇 보드게임으로 언플러그드 활동하기	보드게임
12차시					
3	5	SW교육 이해	1	▪ SW교육의 개념 및 이해 활동	SW교재
	5	사이버 공간에서의 예절 및 인터넷 중독과 예방	1	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기 ▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	SW교재
	6	개인 정보보호 및 저작권 보호	1	▪ 개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법 알아보기 ▪ 저작권의 개념 알기 및 생활 속에서 저작권을 보호할 수 있는 방법 알아보기	SW교재
	6	생활 속에서 소프트웨어 찾기	1	▪ 생활 속에서 소프트웨어 찾기	SW교재
	6	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임을 통해 프로그래밍의 원리 익히기	보드게임
	6	알고리즘 체험	2	▪ 엔트리 블록 쌓기를 통해 알고리즘 체험	엔트리
	7-8	코딩 체험	2	▪ 코딩 따라하기	엔트리
	9-10	간단한 코딩하기	5	▪ 엔트리로 간단한 코딩하기	엔트리
14차시					
4	5	SW교육 이해	1	▪ SW교육의 개념 및 이해 활동	PPT자료
	5	사이버 공간에서의 예절	1 (도덕)	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기	도덕
	5	인터넷 중독과 예방	1 (도덕)	▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	도덕
	6	개인 정보 보호 및 저작권보호	1 (도덕)	▪ 개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법 알아보기 ▪ 저작권의 개념 알기 및 생활 속에서 저작권을 보호할 수 있는 방법 알아보기	도덕/ PPT자료
	6	**주제중심 SW교육**	**1**	**▪ 주제중심 프로젝트 수업과 연계한 알고리즘 학습**	**학습지**
	6	생활 속에서 소프트웨어 찾기	1	▪ 생활 속에서 소프트웨어 찾기	학습지

학년	월	학습주제	차시	활동내용	비고
4	7	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임 방법 익히기	보드게임
	7	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임을 통해 프로그래밍의 원리 익히기	보드게임
	9	언플러그드 활동	2	▪ 엔트리 보드게임을 통해 프로그래밍의 원리 익히기	보드게임
	9-10	프로그래밍 언어 익히기	2	▪ 엔트리 사용법 익히기	엔트리
	10	알고리즘 체험	3	▪ 엔트리 학습 모드를 통해 알고리즘 체험	엔트리
	11	알고리즘 체험	2	▪ 엔트리 블록 쌓기를 통해 알고리즘 체험	엔트리
			14차시		
5	5	SW교육 이해	1	▪ SW교육의 개념 알아보기	PPT자료
	5	SW교육 이해	1	▪ SW의 이해	PPT자료
	6	프로그래밍 언어	1	▪ 소프트웨어는 무엇으로 만들어질까? ▪ 다양한 프로그래밍 언어 살펴보기	PPT자료
	6	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임 방법 익히기	보드게임
	7	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임을 통해 프로그래밍의 원리 익히기	보드게임
	9	문제 해결 방법 탐색	1	▪ 주어진 문제를 해결하는 방법 찾아 표현하기	활동지
	10	알고리즘의 개념	1	▪ 알고리즘의 뜻·종류알기, 간단히 배열해 보기	활동지
	11	문제해결을 위한 알고리즘 만들기	1	▪ 문제해결을 위한 알고리즘 만들기	활동지
	11	엔트리를 활용한 프로그래밍 이해	1	▪ 엔트리를 활용한 프로그래밍 이해	엔트리
	12	엔트리를 활용한 프로그래밍 체험	1	▪ 엔트리를 활용한 프로그래밍 체험	엔트리
			10차시		
6	5	SW교육 이해	1	▪ SW교육의 개념 및 이해 활동	PPT자료
	6	사이버 공간에서의 예절, 인터넷 중독과 예방	1	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기 ▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	PPT자료
	6	개인 정보보호, 저작권 보호	1	▪ 개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법 및 저작권 보호 방법 알아보기	PPT자료
	7	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임 방법 익히기	보드게임
	7	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리 보드게임을 통해 프로그래밍의 원리 익히기	보드게임
	7	문제 해결 방법 탐색	1	▪ 주어진 문제를 해결하는 방법 찾아 표현하기	활동지
	8	알고리즘의 개념	1	▪ 알고리즘의 뜻·종류알기, 간단히 배열해 보기	활동지

학년	월	학습주제	차시	활동내용	비고
6	9	문제해결을 위한 알고리즘 만들기	1	▪ 문제해결을 위한 알고리즘 만들기	활동지
	9	엔트리를 활용한 프로그래밍 이해	2	▪ 엔트리를 활용한 프로그래밍 이해	엔트리
	10	엔트리를 활용한 프로그래밍 체험	2	▪ 엔트리를 활용한 프로그래밍 체험	엔트리
	12차시				

<표 Ⅴ-33> 2차년도 자율 활동 SW교육 연간 지도 계획 1~6학년

학년	월	학습주제	차시	활동내용	비고
1	5	SW교육 이해 활동	1	▪ SW교육의 정의 및 이해활동	PPT자료
	5	사이버 공간에서의 예절	1	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기	PPT자료
	5	인터넷 중독과 예방	1	▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	PPT자료
	5	개인정보보호	1	▪ 개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법 알아보기	PPT자료
	5	저작권 보호	1	▪ 저작권의 개념 알기 및 생활 속에서 저작권을 보호할 수 있는 방법 알아보기	PPT자료
	6	소프트웨어 찾기	1	▪ 생활 속에서 소프트웨어 찾기	PPT자료
	10	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리봇 보드게임 방법 익히기	보드게임
	10	언플러그드 활동	1	▪ 엔트리봇 보드게임으로 프로그래밍 원리 알기	보드게임
	11	언플러그드 활동	4	▪ 엔트리봇 보드게임으로 프로그래밍 원리 알기	보드게임
	12차시				
2	5	SW교육 이해 활동	1	▪ SW교육의 정의 및 이해활동	PPT자료
	5	사이버 공간에서의 예절	1	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기	PPT자료
	6	인터넷 중독과 예방	1	▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	PPT자료
	6	개인정보보보 및 저작권 교육, 생활 속에서 소프트웨어 찾기	1	▪ 개인정보의 중요성과 저작권의 개념알기 ▪ 생활 속에서 소프트웨어 찾기	PPT자료
	7	언플러그드 활동	2	▪ 엔트리봇 보드게임하기	보드게임
	9-10	언플러그드 활동	3	▪ 엔트리봇 보드게임으로 프로그래밍 원리 알기	보드게임
	11	언플러그드 활동	3	▪ 실생활 속에서 언플러그드 활동으로 문제해결 방법 찾기	관련 자료
12차시					

학년	월	학습주제	차시	활동내용	비고
3	5	SW교육 이해	1	▪ SW교육의 개념 및 이해 활동	SW교재
	5	사이버 공간에서의 예절 및 인터넷 중독과 예방	1	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기 ▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	SW교재
	6	개인 정보보호 및 저작권 보호	1	▪ 개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법 알아보기 ▪ 저작권의 개념 알기 및 생활 속에서 저작권을 보호할 수 있는 방법 알아보기	SW교재
	6	생활 속에서 소프트웨어 찾기	1	▪ 생활 속에서 소프트웨어 찾기	SW교재
	6	알고리즘 체험	3	▪ 엔트리 학습모드를 통해 알고리즘 체험	엔트리
	7-8	알고리즘 체험	2	▪ 엔트리 블록 쌓기를 통해 알고리즘 체험	엔트리
	9-10	프로그래밍	3	▪ 주어진 프로그램과 동일한 프로그램 만들기	엔트리
12차시					
4	4	SW교육 이해	1	▪ SW교육의 개념 및 이해 활동	SW교재
	5	사이버 공간에서의 예절 및 인터넷 중독과 예방	1	▪ 사이버 공간에서 지켜야 하는 예절을 알고 실천 방법 알아보기 ▪ 게임과 인터넷 중독의 문제점을 알고 예방 방법 알아보기	SW교재
	5	개인 정보보호 및 저작권 보호	1	▪ 개인 정보가 중요한 이유와 지킬 수 있는 방법 알아보기 ▪ 저작권의 개념 알기 및 생활 속에서 저작권을 보호할 수 있는 방법 알아보기	SW교재
	5	컴퓨팅사고력	1	▪ 숨겨진 규칙 찾기	SW교재
	6	컴퓨팅사고력	1	▪ 그림 숫자로 나타내기	SW교재
	6	컴퓨팅사고력	1	▪ 그림 숫자 전달하기	SW교재
	8	컴퓨팅사고력	1	▪ 저장 방식 알아보기	SW교재
	8	컴퓨팅사고력	1	▪ 자료 찾기	SW교재
	9	컴퓨팅사고력	1	▪ 자료 나열 해보기	SW교재
	10	컴퓨팅사고력	1	▪ 알고리즘의 이해	SW교재
	10	컴퓨팅시스템의 활용	2	▪ 엔트리로 코딩하기	엔트리
12차시					

학년	월	학습주제	차시	활동내용	비고
5	4	로봇으로 교실을 청소하자	1	▪ 청소 로봇이 움직이는 과정을 역할 놀이로 이해하고, 청소 로봇이 이동하는 방법 표현하기	SW 교재
	4	로봇으로 교실을 청소하자	1	▪ 순차, 반복에 따라 실행하는 알고리즘을 설계하고 표현하기	SW 교재 엔트리
	5	로봇으로 교실을 청소하자	1	▪ 교실을 청소하는 로봇 프로그램 만들기	SW 교재 엔트리
	5	행복한 가정 생활	1	▪ 행복한 가정생활을 위한 우리집 집안일 해결사 로봇 프로그램 계획 세우기	프로젝트 학습지
	5	행복한 가정 생활	1	▪ 우리집 집안일 해결사 로봇 프로그램 알고리즘을 설계하고 표현하기	프로젝트 학습지 엔트리
	6	행복한 가정 생활	1	▪ 집안일 해결사 로봇 프로그램 만들기	프로젝트 학습지 엔트리
	9	누구의 우유가 남은 걸까?	1	▪ 우유급식게시판의 사용방법을 알아보고 우유를 가져간 학생을 기록하는 방법을 생각해보기	SW 교재
	9	누구의 우유가 남은 걸까?	1	▪ 우유를 가져간 학생을 기록하는 방법을 알고리즘으로 설계하고 표현하기	SW 교재 엔트리
	10	누구의 우유가 남은 걸까?	1	▪ 누가 우유를 가져갔는지 확인할 수 있는 프로그램 만들기	SW 교재 엔트리
	10	균형 잡힌 식생활	1	▪ 균형 잡힌 식생활을 위한 식생활 관리 프로그램 계획 세우기	프로젝트 학습지
	10	균형 잡힌 식생활	1	▪ 식생활 관리 프로그램 알고리즘을 설계하고 표현하기	프로젝트 학습지 엔트리
	11	균형 잡힌 식생활	1	▪ 식생활 관리 프로그램 만들기	프로젝트 학습지 엔트리
	12차시				

학년	월	학습주제	차시	활동내용	비고
6	6	토끼와 거북이 만들기	1	오브젝트 움직이기, 오브젝트 간 대화하기 구현	SW 교육자료
	6	토끼와 거북이 만들기	1	오브젝트 시합하기, 장면 추가하기	SW 교육자료
	6	토끼와 거북이 만들기	1	토끼와 거북이 주제를 엔트리고 구현하기	SW 교육자료
	7	물을 주는 화분 만들기	1	화분 속 물의 양에 따라 자동으로 물을 주는 방법 표현하기	SW 교육자료
	7	물을 주는 화분 만들기	1	자동으로 물을 주는 방법을 알고리즘으로 표현하기	SW 교육자료
	7	물을 주는 화분 만들기	1	화분 속 물의 양에 따라 자동으로 물을 주는 화분 프로그램 만들기	SW 교육자료
	9	소프트웨어와 생활	1	생활 속 소프트웨어의 활용과 이를 통한 생활의 변화 알아보기	SW 교육자료
	9	올바른 정보생활	1	올바른 정보생활을 위해 우리가 지켜야 할 점 알고 실천하기	SW 교육자료
	9	알고리즘 설계	1	문제해결의 순서에 따라 알고리즘을 설계해 보기	SW 교육자료
	10	에너지를 절약하는 똑똑한 선풍기	1	자동으로 꺼지는 선풍기가 작동하는 방법과 과정을 그림으로 나타내기	SW 교육자료
	10	에너지를 절약하는 똑똑한 선풍기	1	신호 보내기의 개념을 이해하고 이를 활용하여 알고리즘을 설계하기	SW 교육자료
	10	에너지를 절약하는 똑똑한 선풍기	1	교실에 사람이 없을 때 선풍기가 자동으로 꺼지는 프로그램 만들기	SW 교육자료
	12차시				

3. 연구과제 <3>의 실행

연구 과제 3	다양한 SW교육 활동

가. SW교육 행사 운영
나. 방과후를 활용한 심화 활동
다. SW교육 수업 사례 공유 및 일반화 자료 제작

가. SW교육 행사 운영

1) 창의적 체험활동과 연계한 “SW교육 체험”행사

창의적 체험활동과 SW교육을 연계할 수 있는 활동을 찾고 학년별로 수준에 맞는 SW교육을 실시한다. 체험활동 후 학생들은 SW교육 활동지 작성을 통해 자신이 수행한 활동을 다양한 알고리즘으로 표현하도록 지도한다. 행사 내용은 <표 Ⅴ-34>, <표 Ⅴ-35>와 같다.

<표 Ⅴ-34> 1차년도 창의적 체험활동과 연계한 SW교육 체험 활동 현황

순	행사명	일시	운영 시간	SW교육 주제	관련 교과	비고
1	과학의 달 행사	4.7(화)	2-3/2-4 교시	과학 활동 후 활동 순서알고리즘으로 표현하기	즐생2/과학3	SW교육 활동지
2	학년군 체험 활동	4.14-16 6.23-25 7.14-16	1-4교시	학년군 체험 활동에 따른 알고리즘 형성하기	학년별 해당 교과2	SW교육 활동지
3	놀이한마당	5.8	1-6교시	놀이한마당 활동 후, 활동에 따른 알고리즘 형성하기	체육과 자율활동	SW교육 활동지
4	국립생태원 환경체험 현장학습	5. 22(금)	1-6교시	동물 및 식물의 한살이(1-3학년), 멸종 위기 식물을 보존하는 방법(4-6학년) 알고리즘 표현하기	슬생2/과학2	SW교육 활동지
5	뒤뜰야영	5.28(목)-5.29(금)	1-4교시	다양한 체험 활동 및 요리 활동 후 알고리즘으로 표현하기	창의적 체험활동	SW교육 활동지
6	3D프린팅 체험	6.2(화)	1-2교시	3D 프린팅 및 3D 스캐너 이해 및 체험활동	창의적 체험활동	3D프린터
7	안전체험교육	9.24(목)	1-4교시	안전체험활동 후 알고리즘 표현	체육4	SW교육 활동지

<표 Ⅴ-35> 2차년도 창의적 체험활동과 연계한 SW교육 체험 활동 계획

순	행사명	일시	운영 시간	SW교육 주제	관련 교과	비고
1	잡월드 진로체험현장 학습	3.23(수)	1-6교시	다양한 직업 체험 활동 후, 활동 내용에 따른 알고리즘 형성하기	슬생/사회 진로활동	SW교육 활동지
2	진로캠프	4.1(금)-4.2(토)	3-6교시	진로캠프 체험활동 후, 활동 내용에 따른 알고리즘 형성하기	관련 교과	SW교육 활동지
3	과학의 달 행사	4.7(목)	2-3/2-4 교시	과학 활동 후 활동 순서알고리즘으로 표현하기	즐생/과학	SW교육 활동지
4	용지가족 한마당	5.3(화)-5.4(수)	1-6/1-4 교시	놀이한마당 및 뒤뜰야영 활동 후, 활동에 따른 알고리즘 형성하기	체육/ 자율활동	SW교육 활동지
5	학년군 체험 활동	5.17-19 6.21-23 7.12-14	1-4교시	학년군 체험 활동에 따른 알고리즘 형성하기	학년별 해당 교과	SW교육 활동지
6	학년군 체험활동	10.5수)-10.7(금)	1-4교시	학년군 체험 활동에 따른 알고리즘 형성하기	관련 교과	SW교육 활동지
7	현장체험학습	10.14(금)	1-6교시	체험 활동 후, 활동 내용에 따른 알고리즘 형성하기	관련 교과 자율 및 봉사활동	SW교육 활동지

2) 다양한 SW교육 체험 행사

SW교육에 대한 관심 및 흥미를 증진시키고자 학습 산출물 전시 및 소개, 여러 가지 언플러그드 활동, 코딩 체험 활동, 캠프 등을 진행한다.

다양한 SW교육 체험 행사 내용은 <표 Ⅴ-36>, <표 Ⅴ-37>과 같다.

<표 Ⅴ-36> 1차년도 다양한 SW교육 체험 행사 운영 현황

순	행사명	일시	운영 시간	행사 내용	비고
1	용지 SW 전시회	10.22(목)	1-2교시	·SW교육 프로젝트 학습 산출물 전시 ·교과 주제 중심 엔트리 코딩 산출물 보여드리기 ·센서보드를 활용한 엔트리 코딩 산출물 보여드리기	학습산출물, 엔트리, 센서보드
2	용지 SW데이	6.16(월)	1교시	·보물꾸러미를 찾아라 ·컵 쌓는 로봇 ·모눈종이 그림 그리기 ·엔트리봇 보드게임 ·그림을 숫자로 바꿔요	언플러그드 활동지, 컵, 엔트리봇 보드게임

<표 Ⅴ-37> 2차년도 다양한 SW교육 체험 행사 운영 계획

순	행사명	일시	운영 시간	행사 내용	비고
1	용지 SW캠프	4.1-2 (목-금)	1-2교시	· 햄스터 로봇 사용 방법 학습 · 미로판 만들기 · 햄스터 로봇이 미로판을 탈출할 수 있도록 엔트리 코딩 · 햄스터 로봇 구동 및 코딩 내용 수정 · 햄스터 로봇 미로판 탈출 성공 구연	햄스터로봇, 미로판세트
2	용지 SW 전시회	9.6(화)	1-2교시	· SW교육 프로젝트 학습 산출물 전시 · 교과 주제 중심 엔트리 코딩 산출물 보여드리기 · 센서보드를 활용한 엔트리 코딩 산출물 보여드리기 · 햄스터로봇 미로 탈출	학습산출물, 엔트리, 센서보드, 햄스터로봇, 미로판세트
3	용지 SW페스티벌	5.20(금).	3교시	· 진로를 찾아라 · 엔트리봇 보드게임 · 햄스터 로봇 탈출 작전 · 센서보드로 다양한 소리 연출	엔트리봇 보드게임, 햄스터로봇, 미로판세트, 센서보드

나. 방과후를 활용한 심화 활동

방과후 활동은 3~6학년을 대상으로 엔트리 활용 교육을 학년별로 주 1회 운영한다.

학생들은 cord.org와 엔트리를 사용하여 프로그래밍 원리를 충분히 익힌 뒤 동일한 프로그램을 따라 만들기 활동을 실시한다. 또, 협업을 통한 교과 주제 중심 학습 코딩을 꾸준히 실시하여 창의적인 프로그램을 만들 수 있도록 한다.

방과후 SW교육 활동 연간 지도 내용은 <표 Ⅴ-38>, <표 Ⅴ-39>와 같다.

<표 Ⅴ-38> 1차년도 방과후 SW교육 연간 지도 현황 3~6학년

순	월	주	활동 내용	활동 교재	비고
1	3	1	엔트리 가입하기 / 학습모드 10단계 문제해결하기	엔트리	
2		2	엔트리봇 다양한 방법으로 움직임 / 말하는 락커		
3		3	크롬 설치하기 / 키보드로 강아지 움직이기		
4		4	엔트리봇과 강아지 인사하기 / 쥐 잡는 고양이		
5		5	쥐 잡는 고양이(변수& 타이머 추가, 복제)		
6	4	1	장면 바뀌며 달리는 자동차		
7		2	창작 애니메이션 만들기		
8		3	혼자 알고리즘 작성하기 ; 로봇 청소기 / 자동문		
9		4	그림판 만들기		

순	월	주	활동 내용	활동 교재	비고
10	5	1	피아노 만들기		
11		2	퀴즈 만들기		
12		3	아기돼지 삼형제 애니메이션 만들기		
13	6	1	아기돼지삼형제 뒷이야기 만들기		
14		2	도형 그리기		
15		3	미디어 아트 만들기		
16		4	무기점에 간 기사		
17		5	덧셈 로봇 만들기		
18	7	1	자동판매기 만들기		
19		2	승부차기 게임 만들기		
20		3	가위바위보 게임 만들기		
21		4	식물키우기		
22	9	1	함수 적용하기		
23		2	플러피 버드 만들기		
24		3	쿠키런 게임 만들기		
25		4	복불복 게임 만들기		
26	10	1	자동차를 움직이는 게임 만들기	엔트리	
27		2	과녁 맞추기 게임 만들기		
28		3	동물농장 만들기		
29		4	자신의 얼굴이 나오는 tv만들기		
30	11	1	게임 및 애니메이션 구상 및 설계하기		
31		2	작품 제작한 후 발표하기		
32		3	아두이노 - LED 깜박이기, switch버튼 소리내기		
33		4	아두이노 - 조도센서로 자동센서등 구현하기		
34	12	1	아두이노 - 차량 후방 센서기 구현하기		
35		2	아두이노 - 센서 있는 닭장 구현하기		
36		3	작품 설계하기		
37		4	작품 만든 후 발표하기		

<표 Ⅴ-39> 2차년도 방과후 SW교육 연간 지도 계획 3~6학년

월	주	주 제	학습 내용	비고
3	1	안녕! 엔트리	오브젝트가 말풍선으로 자기소개 만들기	**3,4학년 심화**
	2	대화하기	프로그래밍의 원리'순차'함수에 대해 알아보기	엔트리
	3	멍멍이와 야옹이	시간의 순서를 고려하여 대화 애니메이션 만들기	〃
	4	블록 프로그래밍	블록 명령어를 사용하여 로봇공장 미션 해결하기	〃

월	주	주 제	학습 내용	비고
4	5	전자 피아노	키보드의 키를 누르면 소리가 나도록 하기	〃
	6	강아지 산책	~키를 눌렀을 때'블록을 사용하여 강아지 움직이기	〃
	7	스탬프 아트	마우스를 따라다니도록 하고, 마우스를 클릭하면 화면에 도장이 찍이도록 하기	〃
	8	꽃송이	도장찍기,회전하기 활용하여 꽃송이 만들기	〃
5	9	나만의 그림판	마우스를 클릭한 동안 연필로 그림 그리기	〃
	10	고슴도치 이야기	캐릭터들의 대화와 움직임 표현하기	〃
	11	작품 만들기1	만들고 싶은 장면을 그림과 글로 표현하기	〃
	12	작품 만들기2	생각을 디자인하고 계획에 따라 작품 만들기	〃
6	13	로켓 발사!	신호를 활용하여 오브젝트간 대화를 주고받도록 하기	〃
	14	물고기떼의 여행	여러 마리 만들어 물고기떼의 움직임 표현하기	〃
	15	주사위 프로그램	주사위 프로그램의 원리를 이용하여 캐릭터 추첨 프로그램 만들기	〃
	16	먹이를 찾아다니는 사자	무작위 수 알아보기	〃
7	17	햄스터	순차 구조 원리를 적용하여 도형 그리기	피지컬
	18	햄스터	햄스터 동굴 탐험하기	〃
	19	햄스터	반복 구조 원리를 적용하여 노래를 가르쳐 주기	〃
9	20	먹이를 찾아다니는 사자	사자가 고기에 닿을 때까지 따라가도록 하기	엔트리
	21	우주 속 신비한 그림	무작위로 색깔/밝기/투명도 효과주기	〃
	22	블록 프로그래밍	전기자동차 운전 미션을 해결하기	〃
	23	로봇청소기	로봇청소기가 움직이는 경로를 그려 모든 방을 청소하기	〃
10	24	달에서 공 튀기기	초시계를 활용하여 게임이 끝날 때까지의 시간 나타내기	〃
	25	펭귄의 모험	좌표를 활용하여 배경이 무한히 이어지는 듯 한 효과내기	〃
	26	육상 선수의 점핑 게임	초시계를 활용하여 시간 나타내기	〃
	27	국가 수도 맞히기	국가의 수도를 묻고 대답을 기다리는 코드 만들기	〃
11	28	작품만들기	만들고 싶은 장면을 그림과 글로 표현하여 작품 만들기	〃
	29	작품만들기	생각을 디자인하고 계획에 따라 간단한 게임 작품 만들기	〃
	30	게임만들기	생각을 디자인하고 계획에 따라 간단한 게임 작품 만들기	〃
	31	엔트리 x 센서보드	소리센서로 풍선 터뜨리기	피지컬
12	32	엔트리 x 센서보드	빛 감지센서로 도난 경보기 만들기	〃
	33	엔트리 x 센서보드	자동 온도 조절 장치 만들기	〃
	34	엔트리 x 센서보드	날아라 독수리 게임 만들기	〃

월	주	주 제	학습 내용	비고
3	1	대화하기	순차 개념을 통해 강아지와 고양이 대화시키기	5,6학년 심화
	2	꽃송이 만들기	반복 개념을 통해 예쁜 꽃 만들기	엔트리
	3	청소하기	선택 개념을 활용하여 로봇청소기로 방 청소하기	〃
	4	그림판	나만의 그림판을 직접 만들어보고 신호개념 이해하기	〃
4	5	운동하기	변수'를 활용하여 팔 벌려 뛰기 횟수 세기	〃
	6	장면 전환	장면을 축가하고 자동차 수행 시키기	〃
	7	난수, 변수	난수와 변수를 활용하여 게임 만들기	〃
	8	음악 플레이어	변수와 만일~ 아니면~ 블록 같이 활용하기	〃
5	9	퀴즈 만들기	글상자 활용, ~를 묻고 기다리고 블록 활용하기	〃
	10	무작위수 회전	마우스 X축 따라 오브젝트 움직이기	〃
	11	레이어	레이어 개념 이해하고 무작위로 색깔, 굵기 바꾸기	〃
	12	좌표계 이해	좌표계를 활용하여 물건 움직이게 하기	〃
6	13	엔트리와 센서보드	엔트리와 센서보드 연결하고 실행하기	피지컬 컴퓨팅
	14	풍선 터뜨리기	소리센서에 바람을 불어넣어 화면 속 풍선 터뜨리기/ 미션 수행하기	〃
	15	도난 경보기	빛 감지 센서를 활용하여 경보기 울리기 게임 프로그램 만들기	〃
	16	온도 조절하기	온도 센서로 주변의 온도에 따라 조절하기 게임 프로그램 만들기	〃
7	17	밀림의 왕 사자 가족	스프라이트의 삽입 및 삭제 방법 알기	엔트리 [심화]
	18	공룡 구출하기	복사한 스크립트 블록 묶음의 수정 방법 알기	〃
	19	대한민국 사계절	스프라이트를 이용하여 무대 배경 변경하기	〃
9	20	주차의 달인	방향키로 전/후진, 좌/우회전 방법 알기	〃
	21	수족관의 물고기	임의의 속도, 방향으로 움직이기	〃
	22	모래 위의 개미지옥	자유롭게 움직이는 개미 만들기	〃
	23	좌우로 움직이는 고양이	좌우 방향키로 이동하는 고양이 만들기	〃
10	24	동작과 점프	좌우로 굴러다는 공을 만드는 방법 알기	〃
	25	뮤직	음악 연주와 색 변경 효과 적용하기	〃
	26	드럼 연주	마우스를 이용하여 드럼 소리 연주하기	〃
	27	그림 도장	스프라이트 그림 실행 창에 도장 찍기	〃
11	28	선생님 몰래 춤추기	특정키를 누르면 학생들이 춤을 추는 장면 만들기	게임만들기
	29	풍선런	난수를 사용하여 스프라이트의 크기 조절하기	〃
	30	달걀 받기	달걀을 땅에 떨어지기 전 바구니로 받는 게임만들기	〃
	31	양궁	변수를 만들어 과녁을 잠시 멈추는 게임 만들기	〃
12	32	두더지잡기	두더지 잡기 게임 만들기	〃
	33	늑대와 풍선	풍선이 터트리기 게임 만들기	〃
	34	허들게임	허들이 왼쪽에서 오른쪽 움직이는 게임 만들기	〃

다. SW교육 수업사례 공유

1) 실증수업 공개

SW교육기반 주제 중심 프로젝트 학습 수업 사례를 공유하기 위해 <표Ⅴ-40>, <표Ⅴ-41>과 같이 실증 수업을 운영한다. 교사별 실증 수업 공개 주제는 <표Ⅴ-42>, <표Ⅴ-43>과 같다.

<표 Ⅴ-40> 1차년도 SW교육 실증 수업 공개 현황

순	실증 수업 공개	초청 대상
1	2015년 6월 26일 금요일 09:50~12:10	학부모 및 희망교사
2	2015년 7월 2일 목요일 10:40~12:10	연구학교 담당 연구사
3	2015년 7월 2일 목요일 11:30~12:10	컨설턴트
4	2015년 11월 12일 목요일 09:40~12:10	학부모 및 희망교사 연구학교 담당 연구사

<표 Ⅴ-41> 2차년도 SW교육 실증 수업 공개 계획

순	실증 수업 공개	초청 대상
1	2016년 6월 17일 금요일 09:50~12:10	학부모 및 희망교사
2	2016년 11월 2일 수요일 10:40~12:10	연구학교 담당 연구사 및 학부모, 희망교사

<표 Ⅴ-42> 1차년도 SW교육 실증 수업 공개 주제

순	수업 학년	과목	프로젝트 학습주제	활동 내용	교사명
1	1학년	통합	새싹	씨앗이 자라고 변하는 과정을 흐름도로 표현하기	황수진
			우리나라, 대한민국	우리나라를 대표하는 것 분류하기	
2	2학년	통합	여름 과일	여름 과일로 음식 만드는 순서 알아보기	이현정
			겨울철 민속놀이	제기 만드는 방법 알고리즘 체험하기	
3	3학년	과학	배추흰나비의 한살이	배추흰나비 한살이 과정 알고리즘으로 표현하기	이치화
			화석	화석이 만들어지는 과정 알고리즘으로 표현하기	
4	4학년	과학	강낭콩의 한살이	다양한 방법으로 강낭콩의 한 살이 발표하기	라경희
			다양한 문화, 조화로운 세상	주제에 맞게 자료를 조사하여 발표하기	
5	5학년	실과	튼튼 간식 만들기	영양소가 어린이 성장에 미치는 영향을 다양하게 표현하기	문영진
			우리가족패션 스타일러	패션스타일러 알고리즘 재연 및 수정하기	
6	6학년	실과	우리 교실 로봇 청소기	우리 교실 로봇청소기 알고리즘 만들기	윤장근

			만들기		
			글로벌 한식 만들기	글로벌 한식을 만들기 위한 알고리즘 작성하기	
7	5학년	영어	길을 묻고 답하는 표현 듣고 말하기	길을 묻고 답하는 표현 듣고 말하기	김승종
			나만의 여행경로 만들기	여행경로 알고리즘화 하기	
8	6학년	보건	성과 건강	성폭력 대처법 알아보기	송지영
			담배의 유해 성분이 건강에 미치는 영향	담배의 유해 성분이 건강에 미치는 영향 알아보기	
9	개별 학습반	언어 기초	간식 만들기	김치부침개 만들기	고예진
			구강운동	혀로 치조음, 경구개음 내기	
10	2학년	통합	채소의 좋은 점	다양한 채소 먹는 방법 알아보기	권성희
			건강한 간식을 먹자	간식을 먹으면 좋은 점과 건강 간식에 대하여 알아보기	

<표 Ⅴ-43> 2차년도 SW교육 실증 수업 공개 주제 계획

순	월/주	교과	수업주제	수업교사	비고
1	6/3	즐거운생활	감사 카드 만들기	황수진	
2	6/3	국어	다섯 고개 놀이하기	이현정	
3	6/3	과학	여러 가지 곤충의 한살이 알고리즘으로 표현	이치화	
4	6/3	과학	강낭콩의 한살이	문영진	
5	6/3	실과	내가 만든 집안 일 해결사 로봇 프로그램 발표하기	라경희	
6	6/3	실과	자동으로 물을 주는 화분 알고리즘으로 표현하기	윤장근	
7	6/3	영어	상황에 맞게 아픈 곳을 말하고 그에 대해 조언하기	김승종	6학년
8	6/3	국어	같은 동물을 찾아 선으로 잇기	고예진	
9	6/3	보건	흡연이 건강에 미치는 영향 알아보기	송지영	5학년
10	6/3	실과	나트륨 줄이기	이미자	
11	11/1	슬기로운 생활	우리나라를 빛낸 사람들이 한 일 알아보기	황수진	
12	11/1	통합	민속놀이 기구 만드는 순서 알아보기	이현정	
13	11/1	국어	다양한 일의 순서 알고리즘으로 표현	이치화	
14	11/1	국어	다양한 문화, 조화로운 세상	문영진	
15	11/1	실과	내가 만든 식생활 관리 프로그램 발표하기	라경희	
16	11/1	실과	에너지를 절약하는 선풍기 엔트리 제작	윤장근	
17	11/1	영어	목적지까지 가는 길을 묻고 답하기	김승종	5학년
18	11/1	국어	기분을 그림으로 나타내기	고예진	
19	11/1	체육	환경호르몬이 건강에 미치는 영향 알아보기	송지영	6학년
20	11/1	실과	음식물 쓰레기 줄이기	이미자	

2) SW교육 자료 홈페이지 탑재

SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습에서 이뤄진 교육과정 분석 및 재구성 자료, 프로젝트 수업 계획, 프로젝트 활동지, 교수·학습 과정안은 학교 홈페이지 SW교육 연구학교 운영 자료실에 탑재하여 자료를 공유한다.

3) SW교육 수업 자료 공유 및 일반화 자료 제작

SW교육 교수・학습 모형 및 평가 모델을 구안하여 SW교육 수업에 적용한다..
문제해결을 위해 구안한 문제중심학습 기반 프로젝트 교수·학습 과정안과 내용요소에 따른 성취기준을 토대로 개발한 평가 모델을 공유하고 일반화 자료를 제작한다. <표 Ⅴ-44>, <표 Ⅴ-45>는 SW교육 교수・학습 모형 예시다.

<표 Ⅴ-44> SW교육 기반 문제중심학습 프로젝트 수업 모형(6학년 실과과: 1차년도 완료)

일 시	2015. 7. 2. 4교시	**대상**	6-1, 14명	**지도교사**	윤○○	**장소**	컴퓨터실
교 과	실과	**단원**	3. 생활과 전기・전자			**차시**	11/16
프로젝트 주제	우리 교실 로봇청소기 만들기			**CT요소**	자동화		
수업 모형	문제 중심 학습			**학습 형태**	모둠 활동		
본시 학습주제	우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩하기						
본시 학습목표	우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.						
학습 자료	학생 활동지, 컴퓨터(엔트리)						

단계	학습과정	교수・학습 활동	시간	자료(·) 및 유의점(※) CT요소(★)
문제 인식	동기유발	◆ 전차시 학습 상기 ◎ 우리 교실의 구조와 특징 파악, 이를 바탕으로 우리 교실 로봇청소기의 상황 별 움직임, 알고리즘 구상	5′	※ 현재 진행 중인 프로젝트학습의 주제, 진행 상황에 대해 학생이 상기할 수 있도록 한다.
	학습문제 확인	◆ 학습문제 확인하기 **우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩해 보자.**		
	학습활동 안내	◆ 학습순서 안내하기 **<활동1> 로봇청소기 알고리즘 엔트리로 코딩하기** **<활동2> 코딩 진행과정 발표하기**		
탐색 및 해결책 발견	활동1	**◆ 로봇청소기 알고리즘 엔트리로 코딩하기** ◎ 로봇청소기 알고리즘 검토하기 ◎ 알고리즘을 엔트리로 코딩, 저장하기 ◎ 코딩 과정에서 시연, 수정 과정을 반복하기	20′	★자동화 ※알고리즘을 엔트리로 변환하여 코딩하기 위해 모둠의 협력이 중요함을 인식토록 한다.
발표 및 평가	활동2	**◆ 코딩 진행과정 발표하기** ◎ 각 모둠별 코딩 진행과정을 발표하기 ◎ 모둠 별 발표를 듣고 잘된 점, 수정할 점, 느낀 점 등을 서로 자유롭게 대화하기	15′	・학생 활동지, 컴퓨터(엔트리) ※엔트리 코딩 내용을 사이트에 저장하여 공개적으로 시연하며 발표가 이루어
	학습정리	**◆ 학습내용 정리**		

	차시예고	◎ 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩 시작 ◎ 중간 발표를 통한 조언 및 수정사항 확인 ◆ **차시예고** ◎ 로봇청소기 알고리즘 엔트리 코딩 수정·보완		지도록 한다.

평 가 계 획					
성취 기준	**CT 요소**	**구분**	**평가 기준**	**평가 방법**	**평가 시기**
우리 교실 로봇청소기 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.	자동화	상	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩할 수 있다.	상호 평가 및 관찰 평가	수업중
		중	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩하나 미흡하다.		
		하	우리 교실 로봇청소기의 알고리즘을 엔트리로 코딩하지 못한다.		

<표 Ⅴ-45> SW교육 기반 문제중심학습 프로젝트 수업 모형(4학년 국어과: 1차년도 완료)

일 시	2015. 11. 12. 3교시	**대상**	4-1, 12명	**지도교사**	라○○	**장소**	4-1교실
교 과	국어	**단원**	8. 정보를 나누어요.			**차시**	12/12
프로젝트주제	다양한 문화, 조화로운 세상			**CT요소**	시뮬레이션		
수업 모형	문제 중심 학습			**학습 형태**	짝 활동		
본시 학습주제	알리고 싶은 내용을 조사하여 만든 프로그램을 실행하고 발표하기						
본시 학습목표	알리고 싶은 내용을 조사하여 만든 프로그램을 실행하고 발표할 수 있다.						
학습 자료	짝 멘토와 함께 만든 프로그램(애니메이션, 게임 등), 시뮬레이션 발표 학습지, 엔트리 등						

단계	**학습과정**	**교수·학습 활동**	**시간**	**자료(·) 및 유의점(※) CT요소(★)**
문제 인식	동기유발	◆ 생각열기 ◎ 다른 나라 노래 부르기 ◎ '다양한 문화, 조화로운 세상' 프로젝트 중 가장 기억에 남는 활동 이야기하기	6′	·다른 나라 노래(음악 교과 음원) ※자유롭게 이야기할 수 있도록 허용적인 분위기를 조성한다.
	학습문제 확인	◆ 학습문제 확인하기 **알리고 싶은 내용을 조사하여 만든 프로그램을 실행하고 발표해 봅시다.**		
	학습활동 안내	◆ 학습순서 안내하기 **<활동1> 프로그램 시뮬레이션 발표하기** **<활동2> 프로그램 평가하기**		
탐색 및 해결책	활동1	◆ **프로그램 시뮬레이션 발표하기** ◎ 짝과 함께 프로그램 소개하기 - 제작 의도, 프로그램 종류, 프로그램 구성,	20′	★시뮬레이션 ·시뮬레이션 발표학습지, 엔트리, 제작 프로그램

발견 발표 및 평가	 활동2 학습정리 차시예고	제작 방법, 역할 분담 등 ◎ 프로그램 실행하며 발표하기 - 프로그램 내용 발표하기 ◆ **프로그램 및 발표 평가하기** ◎ 프로그램 평가하기 - 잘한 점, 배우고 싶은 점, 프로그램 개선을 위한 의견 등 ◎ 발표 평가하기 - 발표를 할 때의 올바른 태도 ◆ **학습내용 정리** ◎ 알리고 싶은 내용을 조사하여 프로그램을 만들고 발표하여 본 느낌 이야기하기 ◆ **차시예고** ◎ '컴퓨터를 사용하여 글을 쓰는 방법' 학습에 대한 차시 예고 하기	 10´ 4´	※ 발표를 할 때와 들을 때의 올바른 태도를 생각하며 발표할 수 있도록 지도 한다. ※자기평가와 상호평가 시 프로그램 개선을 위한 발전적인 의견이 나올 수 있도록 유도 한다.

평 가 계 획

성취 기준	CT 요소	구분	평가 기준	평가 방법	평가 시기
'다양한 문화, 조화로운 세상'을 주제로 만든 프로그램을 실행하고 발표할 수 있다.	시뮬레이션	상	프로그램 내용이 '다양한 문화, 조화로운 세상' 주제에 알맞고 제작의도가 참신하며 이를 프로그램으로 잘 구현하였다.	상호평가 및 관찰평가	수업중
		중	프로그램 내용이 '다양한 문화, 조화로운 세상' 주제에 알맞고 제작의도가 참신하나 프로그램 구현이 미흡하였다.		
		하	프로그램 내용이 '다양한 문화, 조화로운 세상' 주제에 알맞지 않고 프로그램 구현이 미흡하였다.		

Ⅵ. 연구과제의 검증 계획

1. 처치도구

연구학교 운영과 관련하여 학생에게 투입할 처치도구는 SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 활동 및 지도안, 엔트리 활용 교육, 창의적 체험활동과 연계한 체험 중심의 다양한 SW교육 활동 및 SW교육 활동지이다.

교사 대상 처치도구는 SW교육의 이해, SW교육 운영지침, 컴퓨팅 사고력, 외부강사 초청 엔트리 활용 연수 등이다.

2. 측정도구

5~6학년 학생의 컴퓨팅 사고력과 SW교육에 대한 인식 조사 및 SW교육 태도는 한국교육학술정보원에서 제작한 사전 및 사후 검사지를 활용한다. 또, SW교육 학생 만족도 검사는 본교에서 자체 제작한 설문지를 활용한다.

교사 측정도구도 한국교육학술정보원에서 제작한 SW교육에 대한 인식 설문지를 활용한다.

본 검사지는 한국교육학술정보원의 추가 노출 우려로 인해 부록으로 첨부하지 않는다.

3. 자료처리 계획

학생의 컴퓨팅 사고력과 SW교육에 대한 인식 조사 및 SW교육 태도 검사는 한국교육학술정보원에서 제작한 사전 및 사후 검사 도구를 활용하여 사전 검사(2016년 4월), 사후 검사(2016년 10월)를 실시한다. 학생의 사전 및 사후 결과는 SPSS 22.0 통계프로그램을 이용하여 대응표본 t검정하고 유의도를 분석한다. 또, 학생의 SW교육 만족도 검사는 본교에서 자체 제작한 설문지를 활용하여 검사한 후 질적 분석한다.

교사는 SW교육 인식 설문 문항에 대한 백분율로 분석한다. 학생과 교사의 사전 및 사후 검사 방법은 <표 Ⅵ-1>과 같다.

<표 Ⅵ-1> 검증 내용 및 방법

대상	검증 내용	도구	시기	방법	비고
5~6학년 학생	컴퓨팅 사고력	컴퓨팅 사고력 측정 도구	사전/사후	대응표본 t검정	사전검사 (2016년 4월)
	SW교육에 대한 태도	SW교육에 대한 태도 조사지	사전/사후		
	SW교육에 대한 인식	SW 교육에 대한 인식 설문지	사후		
3~6학년 학생	SW교육 만족도	SW교육 만족도 설문지	사후	질적 분석	사후검사 (2016년 10월)
교사	SW교육에 대한 인식	SW교육에 대한 인식 설문지	사후	백분율 분석	

Ⅶ. 예상 결과

『SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습을 통한 컴퓨팅 사고력 함양』이라는 주제로 연구학교 운영으로 다음과 같은 결과를 기대할 수 있을 것이다.

첫째, SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습 및 엔트리 활용 교육은 학생의 컴퓨팅 사고력을 신장시킬 것이다.

둘째, SW교육 기반 주제 중심 프로젝트 학습, 엔트리 활용 교육, 다양한 SW교육 체험활동은 학생의 SW교육 인식 변화에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

셋째, SW교육 활동은 학생들의 SW교육에 대한 바람직한 태도에 영향을 끼칠 것이다.

넷째, 교사 대상 SW교육에 대한 다양한 연수는 SW교육에 대한 전문성을 신장시킬 것이다.

[참고 문헌]

교육부(2015). 소프트웨어 교육 운영 지침.

김영기, 한선관(2007). 정보교육방법의 실제. 한국학술정보출판사.

배학진(2009). 문제중심학습 기반 초등학교 프로그래밍 수업모형.

유승희・성용구 공저(2007). 초등 교사를 위한 프로젝트 접근법. 서울 양서원.

임진초등학교(2015). SW교육 활성화를 위한 초등학교 교육과정 편성 운영 모델 개발.

한국과학창의재단 SW교육 방과후학교 지원교재(2014). 프로그래밍의 첫걸음.

한국과학창의재단(2014). 초중등 단계 Computational Thinking 도입을 위한 기초 연구.

김병수(2014). 계산적 사고력 신장을 위한 PPS기반 프로그래밍 교육 프로그램. 제주대학교 박사학위 논문.

김병조(2015). 초등 융합영재를 위한 Computational Thinking기반 실생활 문제해결 수업 콘텐츠 개발 및 적용.

김성훈(2010). 초등학생의 창의성 신장을 위한 스크래치 프로그래밍 교재 개발 연구. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.

남충모, 김종우(2011). Computational Thinking 기반 초등 수학과 교수・학습 활동 분석. 교육과학연구13(2). 325-334.

성민숙(2008). 알고리즘 단원 도입을 위한 초·중·고등학교 컴퓨터 교육과정 개선에 관한 연구. 중앙대학교 교육대학원 석사학위 논문.

이영준(2008). Computational Thinking 향상을 위한 초중등학교 정보교육의 방향. 한국컴퓨터 교육학회 논문지 2(1). 1-13.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3). 33-35. doi:10.1145/1118178.1118215.

Department for Education (2013). The national curriculum in England - Framework document.

[관련 웹 사이트]

- 미래창조과학부 홈페이지 http://www.msip.go.kr(검색일:2015.03.04.)
- 한국과학창의재단 홈페이지 http://www.kofac.re.kr(검색일:2015.03.08.)
- 소프트웨어 교육연구소 홈페이지 http://sedulab.org/(검색일:2015.03.04.)
- 엔트리 홈페이지 http://play-entry.com(검색일:2015.03.11.)
- Code Studio 홈페이지 http://learn.code.org/(검색일:2015.03.11.)
- 에듀넷 홈페이지 http://www.edunet.net(검색일:2016.03.05.)

부 록

1. SW교육 사전 실태조사 설문지
2. SW교육 사후 만족도 설문지(학생용 사후검사)
3. 2016학년도 연구학교 운영비 집행 계획

< 부록1 > SW교육 사전 실태조사 설문지

<학생용 설문지>

SW(소프트웨어)교육 실태조사 설문지

안녕하세요?

우리 학교가 2015학년도 교육부 요청 전라북도 교육청 지정 SW교육 연구학교로 지정되어 2015년 3월부터 2017년 2월말까지 2년 동안 운영하게 되었습니다.

본 설문지는 우리 학교의 SW교육 방향을 세우기 위해 참고 자료로 수집하는 것입니다. 여러분이 답한 내용은 학교 성적과는 전혀 관계가 없으며, 연구목적 이외에는 사용하지 않을 것입니다. 아래의 질문을 읽고 솔직하게 응답하기 바랍니다.

2015년 3월 일

용지초등학교장 이 원 준

* 아래 학년, 반, 번호는 응답자 자료를 분류하기 위한 목적으로만 이용되며 익명성이 철저하게 보장되니 정확히 작성해주세요.

학년	반	번호	성별
			____① 남자 ____② 여자

*아래 문항을 잘 읽어보고 해당하는 란에 ○표를 해 주세요.

번호	항 목	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1	나는 “SW(소프트웨어)교육”이란 용어를 들은 적이 있다.	1	2	3	4	5
2	나는 “컴퓨팅 사고력”이란 용어를 들은 적이 있다.	1	2	3	4	5
3	“프로그래밍”이란 용어를 들은 적이 있다.	1	2	3	4	5
4	나는 컴퓨터나 스마트기기를 사용하는 방법을 잘 알고 있다.	1	2	3	4	5
5	나는 컴퓨터나 스마트기기를 활용하여 학습할 때 흥미가 생긴다.	1	2	3	4	5
6	컴퓨터나 스마트기기를 활용한 수업이 학습 내용을 이해하는 데 도움이 된다.	1	2	3	4	5

<교사용 설문지>

SW(소프트웨어)교육 실태조사 설문지

안녕하십니까?

우리 학교가 2015학년도 교육부 요청 전라북도 교육청지정 SW교육 연구학교로 지정되어 2015년 3월부터 2017년 2월말까지 2년 동안 운영하게 되었습니다.

본 설문지는 우리 학교의 SW교육 방향을 세우기 위해 참고 자료로 수집하는 것입니다. 아래의 질문을 읽고 솔직하게 응답하시기 바랍니다.

2015년 3월 일

용지초등학교장 이 원 준

*아래 문항을 잘 읽어보시고 해당하는 란에 ○표를 해 주시기 바랍니다.

번호	항 목	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1	나는 “SW교육”이 무엇인지 알고 있다.	1	2	3	4	5
2	나는 SW교육의 취지를 잘 알고 있다.	1	2	3	4	5
3	나는 “컴퓨팅 사고력”에 대해 알고 있다.	1	2	3	4	5
4	나는 컴퓨터나 스마트기기를 사용하는 방법을 잘 알고 있다.	1	2	3	4	5
5	나는 프로그래밍 언어를 지도한 경험이 있다.	1	2	3	4	5
6	컴퓨터나 스마트기기를 활용한 수업이 학습목표 도달에 도움이 된다.	1	2	3	4	5

<학부모용 설문지>

SW(소프트웨어)교육 실태조사 설문지

안녕하십니까?

우리 학교가 2015학년도 교육부 요청 전라북도 교육청 지정 SW교육 연구학교로 지정되어 2015년 3월부터 2017년 2월말까지 2년 동안 운영하게 되었습니다.

본 설문지는 우리 학교의 SW교육 방향을 세우기 위해 참고 자료로 수집하는 것입니다. 아래의 질문을 읽고 솔직하게 응답하시기 바랍니다.

2015년 3월 일

용지초등학교장 이 원 준

*아래 문항을 잘 읽어보시고 해당하는 란에 ○표를 해 주시기 바랍니다.

번호	항 목	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1	나는 “SW(소프트웨어)교육”의 취지를 알고 있다.	1	2	3	4	5
2	나는 “컴퓨팅 사고력”이란 용어를 들은 적이 있다.	1	2	3	4	5
3	나는 컴퓨터나 스마트기기를 사용하는 방법을 잘 알고 있다.	1	2	3	4	5
4	아이의 미래 삶을 위해 컴퓨터나 스마트기기를 활용한 학습이 필요하다고 생각한다.	1	2	3	4	5
5	아이에게 정보윤리교육이 필요하다고 생각한다.	1	2	3	4	5

< 부록2 > 사후 검사 (SW교육에 대한 만족도 설문지)

<3-6학년용 학생 설문지>

SW교육에 대한 만족도 설문지

용지초등학교 학년 반 이름:

1. 가장 기억에 남는 SW교육활동은 무엇인지 적고, 그 이유도 적어보세요.

2. SW교육 수업에 참여하여 활동하는 나의 모습에 대해 자세히 적어보세요.

3. SW교육활동인 보드게임, 문제를 해결하는 순서 알아보기, 엔트리를 활용하여 프로그램 만들기 중 어떤 활동이 가장 재미있었나요? 그 이유는 무엇인가요?

4. SW교육활동이 여러 가지 문제를 해결하는 방법을 찾는 데 도움이 된다고 생각하나요? 그 이유는 무엇인가요?

2016년 연구학교 운영비 집행 계획

(단위 : 원)

학교 명	용지초등학교	
연구 주제	SW교육 기반 주제중심 프로젝트 학습을 통한 컴퓨팅 사고력 함양	
연구 기간	2016. 3. 1. ~ 2017. 2. 28.	
연구학교운영비 지원액		10,000,000원

날짜	항목	세부 내역	금액
3월~12월	프로그램 운영비	SW교육 방과후 강사비 30,000원*4시간*33주=3,960,000	3,960,000원
4월~11월	협의회비	수업공개 100,000원*2회=200,000원 수업 컨설팅 220,000*1회=220,000원	420,000원
4월~11월	교수학습 자료제작비	교수 학습 자료 제작비 20,000원*6학급*1회=120,000원	120,000원
3월~11월	계획서 및 보고서 제작비	계획서 제작비 3,000원*20부*1회=60,000원 보고서 및 일반화 자료 제작비 700,000원*1회=700,000원	760,000원
10월~11월	보고회 개최비	수업 협의회비 300,000원*1회=300,000원	300,000원
4월	교재 교구비	햄스터로봇 44,000원*15개=660,000원 미로판 12,000원*15세트=180,000원 3D프린팅 구입비 2,600,000원*1대=2,600,000원	3,440,000원
4월~10월	여비	25,000원*40명=1,000,000원	1,000,000원
		이하 빈칸	
계			10,000,000