

제주학연구 50

제주 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

강 경 희

제주특별자치도
제주연구원 제주학연구센터

이 보고서는 제주특별자치도의 출연금에 의하여
제주연구원 제주학연구센터에서 작성하였습니다.

발간사

문화유산 교육은 21세기 사회에서 가장 중요한 일이 되고 있습니다. 문화유산은 한 사회의 시간과 공간의 역사와 가치를 담고 있지만, 넓게 보면 인류의 삶과 역사의 가치를 담고 있습니다. 이러한 문화유산의 궤적에 대해 배우고 그 속에 담긴 가치를 이해하는 것은 역사에 대한 성찰임과 동시에 지속가능한 미래사회를 만들기 위한 기초가 될 수 있습니다.

따라서 문화유산 교육은 우리 사회에서 매우 중요한 부분이라 할 수 있으며, 후세대를 위한 문화유산 교육은 지속적으로 관심을 가지고 살펴보아야 할 사회 기본 영역입니다. 현재 학교 교육 현장에서 문화유산 교육을 활용할 수 있는 영역이 매우 넓음에도 문화유산에 대한 인식수준이 상대적으로 낮은 편입니다.

특히 제주는 독특한 자연환경과 문화를 토대로 한 유산이 다양합니다. 이 문화유산에는 제주 선조들에 의하여 형성되어 온 전통과학 지식이 상당 부분 담겨 있습니다. 이런 자산을 문화유산 교육에 활용함으로써, 제주 문화유산에 대한 성찰을 비롯하여 지속가능한 제주사회의 미래를 다지는 기초가 될 수 있을 것입니다.

이번 연구에서는 제주 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용하는 교육 프로그램을 개발하고자 하였습니다. 창의융합교육의 방법을 연계하여 제주 문화유산에 대한 인식을 높임과 동시에 전통 과학지식의 내용과 그 활용에 대한 이해를 도모하고자 하였습니다.

제주 지역의 유·무형 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 프로그램을 개발하기 위하여 애써주신 연구책임자 강경희 교수님께 심심한 감사의 말씀을 드립니다. 또한 이 연구가 잘 수행될 수 있도록 애써주신 제주학연구센터 박찬식 센터장님을 비롯하여 제주학연구센터 구성원들에게도 감사의 말씀을 드립니다.

이번 연구를 통하여 개발된 교육프로그램은 교육현장에서의 적용가능성이
큰 만큼, 문화유산 교육 프로그램이 미래세대 교육에 잘 활용될 수 있기를
기대합니다.

2018년 11월

제주연구원
원장 김동전

연구요약

1. 연구 배경 및 필요성

- 한 사회 속에서 문화는 생성되고 변화하며 계승되므로 문화가 발전한다는 것은 시간과 공간의 변화와 함께 사회와 그 구성원들의 삶에서 일어나는 다양한 모습들을 담아내고 있음을 의미함.
- 문화유산교육은 역사 문화적인 가치와 함께 교육적 가치를 담고 있기 때문에 교육 분야에서 지속적으로 관심을 가지고 있는 영역임. 특히 학습 내용이 문화유산과 직접적으로 관련되어 있는 역사 교과와 사회 교과를 중심으로 문화유산교육에 대한 연구들이 진전되어 왔음.
- 그러나 학교교육에서 문화유산교육이 긍정적 영향을 미칠 수 있는 영역이 매우 넓음에도 불구하고 전통 문화재에 대한 인식 수준이 비교적 낮다는 문제 등으로 인해 실제 교육현장에서 문화유산교육의 실조 현상을 우려하는 목소리도 제기되고 있음.
- 그러므로 전통 문화유산이 지니고 있는 의미를 정립하고 그에 대한 인식을 높이려는 노력이 필수적으로 요구되고 있음.
- 특히 학교교육 현장에서 문화유산교육을 강화할 수 있는 방안을 다각적으로 검토해야 할 필요가 있음.
- 우리의 문화유산은 선조들의 삶의 형태를 추론해낼 수 있는 중요한 근거일 뿐만 아니라 사회와 문화, 역사에 대한 탐구학습에 필수적인 자료로 도입될 수 있음.
- 문화유산교육은 근래에 전 지구적으로 관심이 높아지고 있는 지속 가능발전과도 밀접한 관련이 있음. 문화유산은 좁게는 한 사회의

시간과 공간의 역사를 담고 있지만 크게 보면 인류의 삶과 역사를 토대로 형성된 것이라고 볼 수 있음. 그러므로 조상들로부터 대대로 이어져 온 문화유산에 대해 배우고 그 속에 담긴 가치를 이해하는 것은 역사에 대한 성찰임과 동시에 미래를 향해 가기 위한 기초가 될 수 있음.

- 제주는 독특한 자연 환경과 문화를 간직하고 있을 뿐만 아니라 제주의 문화유산에는 조상들의 삶 속에서 형성되고 이어져 온 전통 과학지식(Traditional Science Knowledge: TSK)이 담겨 있음. 즉 전통 과학지식을 담고 있는 제주의 문화유산은 현재의 학습자들이 전통 문화를 이해할 수 있도록 하는 데 중요한 자원일 뿐만 아니라 과학의 원리를 터득하는 데에도 의미있는 길잡이가 될 가능성이 높음.
- 또한 문화유산이 오랜 시간과 공간의 역사 속에서 형성되어 왔기 때문에 일상 생활과 분리된 형태로 특정 교과 영역이나 주제로만 국한시켜 도입하는 것 보다는 융합적인 관점으로 교육적 활용을 검토하는 것이 더욱 효과적일 것임. 그러므로 이 연구에서는 제주 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용할 수 있는 교육프로그램을 창의융합교육의 관점을 토대로 개발하고자 함.

2. 연구 목적

- 문화유산교육과 관련해 UNESCO 세계유산위원회(World Heritage Committee)에서는 문화유산교육의 목적을 강조하고 있음.
- 이 연구에서는 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용하는 교육 프로그램을 개발하고자 함. 특히 창의융합교육의 방법을 연계해 제주 문화유산에 대한 인식을 높임과 동시에 전통 과학지식의 내용과 그 활용에 대한 이해를 도모하고자 함.

- 특히 현행 교육과정인 2015 개정 교육과정 성취기준 분석을 토대로 제주의 문화유산을 활용한 교육이 각 교과 교육과 어떻게 연계될 수 있는지에 대해서도 검토하고자 함. 또한 제주의 문화유산이 오랜 세월을 거치면서 이어져 오면서 형성된 문화유산 계승과 발전의 과정에 대한 이해를 바탕으로 앞으로의 지속가능한 발전을 위한 사회 구성원으로서의 소양을 개발할 수 있는 프로그램을 개발하고자 함.

3. 연구 범위

- 이 연구는 제주 문화유산에 대한 자료 조사와 현지 답사를 토대로 하여 관련 선행 연구 분석을 통한 문화유산 교육프로그램 개발틀을 설계함.
- 또한 2015 개정 교육과정 분석을 연구 범위에 포함하여 이 연구에서 개발된 교육프로그램이 실제 교육 현장에서 적용될 수 있는 가능성을 높이고자 함.
- 이 연구의 범위는 제주의 문화유산과 그 속에 담긴 전통 과학지식을 조사하는 것임. 또한 기초 조사를 통해 추출된 문화유산 자원과 전통 과학지식을 2015 개정 교육과정과 연계해 교육프로그램을 개발하는 것임.
- 교육프로그램 개발의 범위는 선정된 주제별로 제주 문화유산에 대한 개요와 가치, 관련 전통 과학지식 내용을 조사하여 제시하고, 각 주제별로 수업지도안을 개발하는 것임. 또한 수업 지도 과정에서 활용할 수 있는 학습지를 사전활동, 체험활동, 사후활동으로 나누어 개발하는 것임.

4. 연구 기간

- 연구기간 : 2018년 5월 17일 ~ 2018년 11월 12일

5. 연구 방법 및 절차

- 일차적으로 문화유산교육과 STEAM 교육에 관련된 선행 연구에 대한 검토가 이루어짐. 또한 전통 과학지식을 활용한 교육에 관한 선행 연구도 분석함.
- 특히 제주의 문화유산에 대한 다양한 자료 조사와 현장 답사를 실시함. 제주의 문화유산에 대한 조사는 제주연구원 제주학연구센터 홈페이지에 게시되어 있는 제주학 아카이브와 제주특별자치도청, 제주특별자치도민속자연사박물관 홈페이지 등에 나타나 있는 다양한 문화유산을 대상으로 이루어짐.
- 또한 이호해변 원담, 구엄리 돌염전, 성읍민속마을, 제주특별자치도민속자연사박물관 등을 직접 답사하여 체험학습을 위한 환경을 조사함. 국립민속박물관과 대학교 부설 박물관 등을 답사하여 각 박물관에서 실시되고 있는 교육프로그램을 조사함. 자료 조사와 현지 답사를 토대로 하여 이 연구의 목표에 부합하는 제주의 문화유산들을 선정함.
- 또한 일차적으로 선정한 문화유산 외에 전문가 자문을 거쳐 이 프로그램에 적합하다고 판단되는 문화유산을 이차로 추출함.
- 이 연구에서 개발하는 교육프로그램은 제주의 문화유산을 대상으로 한다는 점에서 문화유산교육의 특성을 지니고 있고, STEAM 교육의 관점에서 전통 과학지식의 활용을 시도한다는 점에서는 STEAM 프로그램의 성격을 나타내고 있음. 그러므로 프로그램 개발틀 설계에 있어서도 두 가지 교육적 측면을 고려하여 선행 연구 검토가 이루어짐.

- 자료 조사와 현지 답사 등을 통해 추출된 제주의 문화유산을 대상으로 한 교육프로그램 개발틀을 설계하기 위해 선행 연구들을 분석함. 이 연구에서는 교육프로그램 개발과 관련한 선행 연구들(강경희, 2009; 박미선 · 지은경 · 김재현, 2001; Kang, 2013)을 검토하여 문화유산교육 프로그램 개발 원칙을 설정함.
- 선행 연구 분석 등을 토대로 설계된 프로그램 개발틀에 따라 제주 문화유산을 대상으로 학습 주제 선정, 교수-학습 방법 선정, 수업지도안 개발, 학습지 개발 등이 이루어짐. 수업지도안은 각 주제별로 사전활동, 체험활동, 사후활동을 체계적으로 작성하였고, 학습지는 STEAM교육의 요소들을 포함할 수 있도록 개발함.

6. 연구 내용

- 이 연구에서 개발한 프로그램이 중등학교 교육현장에 적용되기 위해서는 현행 교육과정인 2015 개정 교육과정과의 연계성이 매우 중요함. 특히 이 프로그램은 STEAM 교육의 특성을 포함하고 있기 때문에 프로그램의 각 학습 주제별로 현행 교육과정과 어떻게 관련되어 있는지에 대한 연계성이 분석이 필수적으로 요구됨. 또한 2015 개정 교육과정과의 연계성 분석을 통해 초등학교와 고등학교용 프로그램으로 확대 재구성할 수 있는 가능성도 탐색할 수 있음. 그러므로 이 프로그램의 주제와 관련된 2015 개정 교육과정과의 연계성을 분석하여 제시함.
- 이 연구를 수행하기 위해 기초적인 자료 조사를 실시함. 일차적으로 선행 연구 및 문헌들을 기반으로 제주의 다양한 문화유산을 조사함. 조사 결과를 토대로 문화유산교육의 의미를 반영할 수 있고, 지속가능발전교육과 연계되는 문화유산들을 추출함.
- 이 연구에서는 제주 지역의 유 · 무형 문화유산에 담긴 전통 과학

지식을 활용한 프로그램을 개발하기 위해 기초 자료 조사를 토대로 프로그램 내용을 선정하였고, 프로그램 개발틀을 설계함.

- 총 11개 주제를 대상으로 문화유산 체험 활동, 문화유산 관련 만들기 활동, 조사 등의 사후 활동 등으로 구체적인 교수-학습 활동을 설계함. 특히 프로그램에 활용된 제주의 문화유산에 담긴 과학적 원리를 이해하고, 이를 토대로 미래사회를 대비하는 지속가능 발전교육과 연계되도록 구성함.
- 또한 문화유산교육 프로그램의 세부 내용은 STEAM 교육을 기반으로 하여 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등 다양한 영역의 활동이 융합적으로 이루어질 수 있도록 구성함.
- 특히 이 연구에서 개발한 프로그램에는 각 주제별로 교수-학습 활동들이 설계됨. 또한 모든 활동들은 STEAM 기반으로 개발되었기 때문에 창의융합교육의 요소들을 포함하고 있음. 각 주제별 학습 활동에서는 다양한 분야의 융합을 통해 학습자들의 창의융합 능력을 함양시킬 수 있도록 구성함.
- 또한 각 주제별 교수-학습에 적용할 수 있는 수업지도안을 개발하였음. 수업지도안은 사전활동, 체험활동, 사후활동의 각 단계들을 연결하여 개발함.
- 실제 교수-학습 과정에서 활용할 수 있는 사전활동, 체험활동, 사후활동 학습지를 개발하여 제시함.

7. 연구의 기대 효과

- 이 연구에서 개발한 교육프로그램은 일차적으로 문화유산 교육프로그램으로 활용할 수 있음. 학습자들이 제주의 문화유산에 대한 이해를 제고하고 지역 사회 구성원으로서의 공동체 의식을 함양하는 데 효과적으로 활용할 수 있음.

- 이 프로그램은 제주 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용하는 내용이므로 학습자들의 과학에 대한 흥미와 이해를 제고할 수 있을 뿐만 아니라 STEAM 교육의 요소들을 포함하고 있기 때문에 학습자들의 창의융합적 사고 함양에 도움을 제공할 수 있음.
- 이 프로그램에서는 토의, 체험학습 등 학생 참여적 교수 전략을 활용하고 있기 때문에 2015 개정 교육과정에서 강조하고 있는 학생 능동 참여 수업에 적극적으로 도입될 수 있음.
- 프로그램 개발 과정에서 제주 문화유산에 대한 조사와 전통 과학 지식을 활용하는 방안에 대한 접근이 이루어졌기 때문에 이를 문화유산교육 강화를 위한 정책 수립에 기초 자료로 활용할 수 있음. 특히 문화유산과 전통 과학지식을 연계함으로써 창의융합교육을 활성화하기 위한 방안을 마련하는 데에도 시사점을 제공할 수 있음.
- 이 연구를 통해 개발된 교육프로그램은 자유학기제 프로그램과 창의적 체험활동 프로그램 등과 연계해 활용할 수 있으므로 교육 현장에의 적용 가능성이 매우 높음.
- 이 프로그램은 문화유산과 전통 과학지식을 연계해 지속가능한 발전에 대한 이해를 제고하는 것을 목표로 제시하고 있기 때문에 향후 지속가능발전교육을 강화하기 위한 정책적 접근에도 시사점을 제공할 수 있음.

목 차

I. 서 론	1
1. 연구 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	4
3. 연구 범위와 연구 문제	4
II. 이론적 배경	6
1. 문화유산의 정의와 유형	6
2. 제주 문화유산의 가치	7
3. 문화유산교육의 개념과 특성	8
4. 전통 과학지식의 의미	10
1) 전통지식의 개념	10
2) 전통 과학지식의 개념과 의의	12
5. 전통 과학지식 교육의 의의	13
6. 지속가능발전과 문화유산교육의 관계	14
1) 지속가능발전교육의 개념	14
2) 지속가능발전교육의 전개	15
3) 지속가능발전과 문화유산교육의 관계	16
7. 문화유산교육에서 창의융합의 필요성	17
III. 연구 내용과 방법	19
1. 문화유산 조사와 지역자원 추출	19
2. 프로그램 개발틀 설계	20
3. 프로그램 개발	23
2. 연구 절차	24

IV. 2015 개정 교육과정과의 연계성 분석	25
1. 첫 번째 주제: 자연을 담은 색	25
2. 두 번째 주제: 씨실과 날실, 정성을 염기	26
3. 세 번째 주제: 조류로 고기를 잡자!	27
4. 네 번째 주제: 돌에서 소금을 얻다	29
5. 다섯 번째 주제: 바람이 흐르는 길	30
6. 여섯 번째 주제: 물길로 엮은 삶	32
7. 일곱 번째 주제: 바람을 담은 집	33
8. 여덟 번째 주제: 소식을 전하는 대문	34
9. 아홉 번째 주제: 술 익는 마을	35
10. 열 번째 주제: 건강과 맛을 잡아라!	36
11. 열한 번째 주제: 숨 쉬는 그릇	37
V. 연구 결과	39
1. 제주 문화유산과 전통 과학지식 조사	39
1) 감물 염색	39
2) 탕건	42
3) 원담	44
4) 돌염전	46
5) 제주 돌담	49
6) 제주 해녀문화	52
7) 제주 초가	54
8) 정낭	57
9) 오메기술, 강술, 고소리술	59
10) 천다리	61
11) 제주 옹기	64
2. 프로그램 주제별 내용	66
3. 수업지도안 및 학습지 개발	78
1) 수업지도안 개발 결과	78
2) 각 주제별 학습지 개발 결과	101

VII. 결론 및 제언	135
1. 결론	135
2. 활용 방안	137
3. 제언	138
 참고문헌	140
■ 제1회 전문가 회의록	147
■ 제2회 전문가 회의록	153
 Abstract	159

<표 목차>

<표 II-1> 제주 마을 자원의 유형과 예시	8
<표 III-1> 프로그램 개발 원칙	21
<표 III-2> 프로그램 개발틀 세부 내용	22
<표 IV-1> 제1주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	25
<표 IV-2> 제2주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	27
<표 IV-3> 제3주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	28
<표 IV-4> 제4주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	29
<표 IV-5> 제5주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	31
<표 IV-6> 제6주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	32
<표 IV-7> 제7주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	33
<표 IV-8> 제8주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	34
<표 IV-9> 제9주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	36
<표 IV-10> 제10주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	37
<표 IV-11> 제11주제 관련 2015 개정 교육과정 분석	38
<표 V-1> 순다리 관련 노래 가사	62
<표 V-2> 프로그램 주제별 목표와 내용	73
<표 V-3> 프로그램 학습 활동 내용과 STEAM 요소 분석	76

<사진 · 그림 목차>

<그림 III-1> 프로그램 개발의 기본 방향	22
<그림 III-2> 연구 절차	24
<사진 V-1> 감물 염색을 이용한 공예품	40
<사진 V-2> 제주마 방목지	43
<사진 V-3> 탕건	43
<사진 V-4> 이호 원담	45
<사진 V-5> 구엄리 돌염전	47
<사진 V-6> 제주 돌담	50
<사진 V-7> 작업을 마치고 나오는 해녀들	53
<사진 V-8> 해녀들이 사용하는 어구들	53
<사진 V-9> 제주 초가	56
<사진 V-10> 정낭	58
<사진 V-11> 정낭 모형	58
<사진 V-12> 오메기떡	60
<사진 V-13> 순다리	63
<사진 V-14> 제주 옹기	66

I . 서 론

1. 연구 배경 및 필요성

한 사회 속에서 문화는 생성되고 변화하며 계승된다. 즉 문화가 발전한다는 것은 시간과 공간의 변화와 함께 사회와 그 구성원들의 삶에서 일어나는 다양한 모습들을 담아냄을 의미한다. 그러므로 문화는 사회 구성원들이 생성해낸 삶의 의미를 포함하고 있는 체계라고 볼 수 있다. 또한 과거부터 현재까지의 사회 구성원들이 재구성하고 이어가는 과정에서 문화는 발달하는 것이다(장원순, 2006). 이는 문화유산이 과거부터 현재에 이르기까지 오랜 시간에 걸쳐 형성되어 왔음을 의미함과 동시에 지금 우리의 삶의 모습도 끊임없이 반영되는 과정 속에서 변화해가고 있음을 뜻한다. 즉 문화유산은 시간과 공간의 변화 속에서 지속적으로 이어져가는 생명력을 가지고 있다고 볼 수 있다.

우리나라의 경우 조선시대 이후부터 역사적 격랑에 놓이게 되면서 매우 빠른 속도의 사회 변화를 거치게 되었다. 이로 인해 전통 문화와 일제 강점기의 영향, 서양 문화 유입 등이 혼합되면서 우리의 문화는 매우 복합적인 특징을 지니게 되었다(교육철학회, 2001). 이러한 맥락에서 볼 때 사회 구성원들이 전통 문화유산에 대해 이해하고 이를 바탕으로 해 현재의 문화에 대해 바른 인식을 갖추도록 하는 것은 매우 중요한 일이다. 특히 문화유산은 역사와 함께 살아있는 조상들의 삶을 담고 있기 때문에 역사적 사회적 문화적 의미가 더 크다. 또한 앞으로 미래를 살아갈 후손들에게 삶의 방향을 안내해 줄 수 있다는 점에서 문화유산에 대한 교육은 그 시사점이 매우 크다(오영찬, 2017).

문화유산교육은 역사 문화적인 가치와 함께 교육적 가치를 담고 있기 때문에 교육 분야에서 지속적으로 관심을 가지고 있는 영역이다. 특히 학습 내용이 문화유산과 직접적으로 관련되어 있는 역사 교과와 사회 교과를 중심으로 문화유산교육에 대한 연구들이 진전되어 왔다. 그러나 학교교육에서 문화유산 교육이 긍정적 영향을 미칠 수 있는 영역이 매우 넓음에도 불구하고 전통 문화재에 대한 인식 수준이 비교적 낮다는 문제 등으로 인해 실제 교육현장에서 문화유산교육의 실조 현상을 우려하는 목소리도 제기되고 있다(안천,

2008).

그러므로 전통 문화유산이 지니고 있는 의미를 정립하고 그에 대한 인식을 높이려는 노력이 필수적으로 요구되고 있다. 특히 학교교육 현장에서 문화유산교육을 강화할 수 있는 방안을 다각적으로 검토해야 할 필요가 있다. 우리의 문화유산은 선조들의 삶의 형태를 추론해낼 수 있는 중요한 근거일 뿐만 아니라 사회와 문화, 역사에 대한 탐구학습에 필수적인 자료로 도입될 수 있다. 또한 학교교육에서 여러 교과 영역의 교재 또는 참고자료로 활용될 수 있는 가능성이 매우 크다(최용규 외, 2006). 그러므로 우리나라의 각급 학교 교육과정에 문화유산교육의 가치가 반영되는 것은 매우 의미있는 일이다. 특히 역사, 사회 등 특정 교과 영역 만이 아니라 과학, 미술 등 다양한 교과 수업과의 연계를 시도할 필요가 있다. 즉 각 교과 영역을 뛰어넘는 융합적 시도를 통해 문화유산교육은 학교교육 현장에서 활성화될 수 있을 것으로 판단된다.

특히 문화유산교육은 근래에 전 지구적으로 관심이 높아지고 있는 지속가능 발전과도 밀접한 관련이 있다. 문화유산은 줍게는 한 사회의 시간과 공간의 역사를 담고 있지만 크게 보면 인류의 삶과 역사를 토대로 형성된 것이라고 볼 수 있다. 그러므로 조상들로부터 대대로 이어져 온 문화유산에 대해 배우고 그 속에 담긴 가치를 이해하는 것은 역사에 대한 성찰임과 동시에 미래를 향해 가기 위한 기초가 될 수 있다. 그러므로 문화유산교육을 통해 현재를 살아가는 사회 구성원들이 미래의 지속가능발전 사회를 만들어가기 위해 노력하는 자세와 기초 소양을 갖출 수 있을 것으로 기대된다. 이러한 관점에 근거해 유네스코는 세계문화유산교육과 지속가능발전교육의 연계와 통합을 지속적으로 강조하고 있다(강나현, 2009). 그러므로 지속가능발전을 지향하는 교육의 목표를 달성하기 위한 하나의 방안으로서 문화유산교육 프로그램을 개발하는 것은 의미가 있다.

지역의 문화는 지역민들이 역사와 체험을 공유하는 과정에서 만들어졌기 때문에 지역민들간의 동질성을 형성하는 데 바탕이 된다(변성구, 2002). 또한 그 문화는 과거에만 머물러 있는 것이 아니라 현재의 문화로 녹아 있기 때문에 지역민들의 삶과 문화적 정체성 등에 밀접하게 관련되어 있다. 그러므로 제주의 문화는 섬이라는 환경 속에서 만들어지고 전승되어 온 내용물이라고 볼 수 있다.

문화유산교육은 문화재에 대한 학습, 문화재를 통한 학습, 문화 행하기 학습을 통틀어 지칭한다(최용규 외, 2006). 문화재에 대한 학습이란 문화재에 대한 기본 지식을 익히는 과정이 포함된다. 문화재를 통한 학습은 문화재를 대상으로 하여 역사를 비롯한 선조들의 생활 양식 등을 이해하는 단계이고, 문화 행하기 학습은 문화재 체험 학습 및 문화재 만들기 등을 통해 학습자가 문화 창조의 과정에 능동적으로 참여하고, 그 속에서 문화재의 가치를 스스로 파악하는 학습이라고 볼 수 있다.

학교교육에서 문화재는 여러 측면에서 교육적 의의를 갖는다. 첫째, 문화재는 과거로부터 형성된 원형에 가까운 유·무형의 자산이 전해지는 것이기 때문에 그 시대의 역사와 문화를 이해할 수 있는 일차적인 자료로서의 의미를 지닌다(최용규 외, 2006). 둘째, 문화재는 기존의 교과서 중심 교육이 가지는 평면적 내용의 한계성을 넘어 학습자에게 실물 경험의 기회를 확대시키는 기능을 한다(오영찬, 2017). 셋째, 문화재는 학습자의 상상력을 자극하고 새로운 문제를 도출하게 하면서 동시에 개념 형성을 도와줄 수 있다(Batho, 1990). 특히 문화재를 통해 학습자들은 자신이 살고 있는 지역 사회에 대해 관심을 가지게 되고 더 나아가 민족 문화에 대한 자부심을 느낄 수 있다. 이는 글로벌 시대에 자국의 문화적 주체성을 함양하는 데 필수적인 부분이라고 생각된다.

제주는 신생대 말기 화산활동으로 생겨난 화산섬이다. 섬이라는 독특한 지리적 특성은 제주만의 고유한 역사와 문화를 형성하는 데 중요한 기반이 되었다. 특히 제주는 지정학적으로 중국, 일본 등 주변국들이 왕래하는 중계지의 역할을 하였고, 해양을 중심으로 한 남방문화가 유입되는 길목이라는 특징을 지닌다(현을생, 2001). 또한 제주의 문화는 해양문화의 영향을 받으면서 동시에 농경문화를 토대로 하고 있는 독특한 형태를 지니고 있다(현길언, 2001).

제주는 독특한 자연 환경과 문화를 간직하고 있다. 또한 제주의 문화유산에는 조상들의 삶 속에서 형성되고 이어져 온 전통 과학지식(Traditional Science Knowledge: TSK)이 담겨 있다. 즉 전통 과학지식을 담고 있는 제주의 문화유산은 현재의 학습자들이 전통 문화를 이해할 수 있도록 하는 데 중요한 자원일 뿐만 아니라 과학의 원리를 터득하는 데에도 의미있는 길잡이가 될 수 있다.

또한 문화유산이 오랜 시간과 공간의 역사 속에서 형성되어 왔기 때문에 일

상 생활과 분리된 형태로 특정 교과 영역이나 주제로만 국한시켜 도입하는 것 보다는 융합적인 관점으로 교육적 활용을 검토하는 것이 더욱 효과적일 것이다. 그러므로 이 연구에서는 제주 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용 할 수 있는 교육프로그램을 창의융합교육의 관점을 토대로 개발하고자 한다.

2. 연구 목적

문화유산교육과 관련해 UNESCO 세계유산위원회(World Heritage Committee)에서는 문화유산교육의 목적을 첫째, 지역과 세계 수준의 문화유 산을 보존하도록 청소년들을 격려하는 것, 둘째, 청소년들이 문화의 상호의존 성에 대한 이해를 높이도록 하는 것, 셋째, 각 국의 교육과정에 문화유산교 육을 도입할 뿐만 아니라 효과적인 교육방법, 교재 등을 개발하는 것, 넷째, 국가 및 국제 수준에서 세계유산교육을 촉진하여 각 분야 전문가 및 관계자 들간 공동 행동을 구축하는 것 등으로 제시하였다.

그러므로 이 연구에서는 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용하는 교육 프로그램을 개발하고자 하였다. 특히 창의융합교육의 방법을 연계해 제 주 문화유산에 대한 인식을 높임과 동시에 전통 과학지식의 내용과 그 활용 에 대한 이해를 도모하고자 하였다. 특히 현행 교육과정인 2015 개정 교육과 정 성취기준 분석을 토대로 제주의 문화유산을 활용한 교육이 각 교과 교육 과 어떻게 연계될 수 있는지에 대해서도 검토하였다. 또한 제주의 문화유산이 오랜 세월을 거치면서 이어져 오면서 형성된 문화유산 계승과 발전의 과정에 대한 이해를 바탕으로 앞으로의 지속가능한 발전을 위한 사회 구성원으로서 의 소양을 개발할 수 있는 프로그램을 개발하고자 하였다.

3. 연구 범위와 연구 문제

문화유산교육은 교육과정의 여러 교과 영역과 밀접하게 관련되어 있다. 특

히 이 연구에서는 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 교육프로그램의 내용으로 활용하여 여러 교과와의 연계성을 높이고자 하였다.

이 연구는 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육 프로그램을 개발하는 것으로 일차적으로는 중학교 수준에서의 교육 프로그램 개발을 대상으로 하였다. 문화유산과 전통 과학지식을 연계한 교육 프로그램은 학교 교육 현장에서 뿐만 아니라 시민교육프로그램 등으로 활용할 가능성이 있다. 그러므로 이 연구에서 설계한 프로그램 개발틀을 적용하여 향후 각 학교급별 교육프로그램과 방과 후 교육프로그램, 시민교육프로그램으로 적용 범위를 확장하기 위한 연구가 이루어질 필요가 있다고 판단된다.

문화유산교육과 전통 과학지식을 활용한 프로그램이 실제 교육현장에서 활성화되기 위해서는 다양한 교과수업과의 연계 뿐만 아니라 현행 교육과정에서 강조되고 있는 창의융합교육(STEAM: Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), 자유학기제 활동 등과의 연계도 필요하다. 그러므로 이 연구에서는 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육 프로그램을 개발하면서 이 프로그램을 다양한 교육 활동과 연계해 활용하기 위한 방안에 대해서도 검토하고자 하였다. 이에 이 연구의 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식의 내용을 추출한다.

둘째, 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육 프로그램을 개발한다.

셋째, 문화유산교육과 창의융합교육을 연계한 프로그램을 개발하여 실제 교육 현장 적용 방안을 고안한다.

II. 이론적 배경

1. 문화유산의 정의와 유형

문화재는 오랜 시간을 거쳐 형성된 역사적 유산으로 한 민족의 역사와 문화를 이해하는 데 기본적인 자료이다. 즉 문화재는 문화적으로 가치있는 사물을 지칭하는 것으로 문화유산과 자연유산을 포함하는 개념으로 해석된다. 특히 문화재보호법에 따르면 “문화재”란 인위적이거나 자연적으로 형성된 국가적·민족적 또는 세계적 유산으로서 역사적·예술적·학술적 또는 경관적 가치가 큰 것¹⁾(국가법령센터, www.law.go.kr)이라고 정의하고 있다. 문화유산은 공동체의 산물임과 동시에 민족 정체성을 담고 있는 정신적 가치를 지니고 있다. 그러므로 인류 공동의 문화적 자산으로 보존되어야 할 필요성이 있다. 자연유산도 마찬가지로 학술적, 관상적, 경관적 가치를 가지고 있을 뿐만 아니라 인류 생활을 이해할 수 있는 모든 것을 의미하므로(김창규, 2005) 보전 및 계승되어야 한다. 넓은 의미에서 볼 때 문화재는 물질적인 실체 뿐만 아니라 구전, 음악, 민속, 생활 양식에 이르기까지 국민적 민족적 특성을 지니는 모든 것을 포괄하고 있다(장원순, 2006).

문화재보호법에 따르면 문화재는 유형문화재, 무형문화재, 기념물, 민속문화재로 분류된다. 법에서 정의하고 있는 각 문화재 유형별 정의는 다음과 같다.

첫째, 유형문화재는 건조물, 전적(典籍), 서적(書跡), 고문서, 회화, 조각, 공예품 등 유형의 문화적 소산으로서 역사적·예술적 또는 학술적 가치가 큰 것과 이에 준하는 고고자료(考古資料)를 의미한다.

둘째, 무형문화재: 여러 세대에 걸쳐 전승되어 온 무형의 문화적 유산 중 다음 각 목²⁾의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

-
- 1) 문화재보호법은 문화재를 보존하여 민족문화를 계승하고, 이를 활용할 수 있도록 함으로써 국민의 문화적 향상을 도모함과 아울러 인류문화의 발전에 기여함을 목적으로 하는 법령으로, 2015년 3월 27일 제2조 제1항 문화재 정의 내용이 개정되었다.
 - 2) 무형문화재의 각 유형은 가. 전통적 공연·예술. 나. 공예, 미술 등에 관한 전통기술, 다. 한의약, 농경·어로 등에 관한 전통지식, 라. 구전 전통 및 표현, 마. 의식주 등 전통적 생활 관습, 바. 민간신앙 등 사회적 의식(儀式), 사. 전통적 놀이·축제 및 기예·무예이다.

셋째, 기념물³⁾로 사적지(史蹟地)와 특별히 기념이 될 만한 시설물로 역사적·학술적 가치가 큰 것 등을 의미한다.

넷째, 민속문화재는 의식주, 생업, 신앙, 연중행사 등에 관한 풍속이나 관습에 사용되는 의복, 기구, 가옥 등으로서 국민생활의 변화를 이해하는 데 반드시 필요한 것이다.

또한 문화재는 지정여부에 따라 지정문화재와 비지정문화재로 나뉜다. 지정문화재는 지정권자에 따라 다시 국가지정문화재와 시도지정문화재, 문화재자료로 분류된다. 문화재자료는 국가지정문화재로 지정되지 않은 문화재 중 지방자치단체장이 필요하다고 지정한 문화재를 의미한다. 이에 비해 비지정문화재는 문화재보호법이나 시도 조례에 의해 지정되지 않은 문화재를 의미한다.

2. 제주 문화유산의 가치

제주는 신생대 말기 화산활동으로 생겨난 화산섬이다. 섬이라는 독특한 지리적 특성은 제주만의 고유한 역사와 문화를 형성하는 데 중요한 기반이 되었다. 특히 제주는 지정학적으로 중국, 일본 등 주변국들이 왕래하는 중계지의 역할을 하였고, 해양을 중심으로 한 남방문화가 유입되는 길목이라는 특징을 지닌다(현을생, 2001). 또한 제주의 문화는 해양문화의 영향을 받으면서 동시에 농경문화를 토대로 하고 있는 독특한 형태를 지니고 있다(현길언, 2001).

지역의 문화는 지역민들이 역사와 체험을 공유하는 과정에서 만들어졌기 때문에 지역민들간의 동질성을 형성하는 데 바탕이 된다(변성구, 2002). 또한 그 문화는 과거에만 머물러 있는 것이 아니라 현재의 문화로 녹아 있기 때문에 지역민들의 삶과 문화적 정체성 등에 밀접하게 관련되어 있다. 그러므로 제주의 문화는 섬이라는 환경 속에서 만들어지고 전승되어 온 내용물이라고 볼 수 있다.

3) 기념물의 각 유형은 가. 절터, 옛무덤, 조개무덤, 성터, 궁터, 가마터, 유물포함총 등의 사적지(史蹟地)와 특별히 기념이 될 만한 시설물로서 역사적·학술적 가치가 큰 것, 나. 경치 좋은 곳으로서 예술적 가치가 크고 경관이 뛰어난 것, 다. 동물(그 서식지, 번식지, 도래지를 포함한다), 식물(그 자생지를 포함한다), 지형, 지질, 광물, 동굴, 생물학적 생성물 또는 특별한 자연현상으로서 역사적·경관적 또는 학술적 가치가 큰 것이다.

제주의 문화유산은 주로 문화재보호법에 따라 지정·관리되고 있다. 또한 제주의 특성을 잘 나타내고 있는 생태 환경 자원은 제주특별자치도법에 의거해 관리되고 있다. 특히 지역 사회가 보유하고 있는 문화유산들 중에는 한 지역을 대표하는 상징적인 유산도 있는데, 이를 지역 자원⁴⁾이라고 한다. 지역 자원은 다시 자연자원과 인문자원으로 나눌 수 있는데(정광중, 2008), 제주 지역에 분포하는 마을 자원의 유형은 <표 II-1>과 같이 분류된다. 지역 자원은 지역별 특성을 반영할 뿐만 아니라 각 자원의 가치와 속성이 다 다르기 때문에 활용의 가능성성이 매우 높다고 생각된다.

<표 II-1> 제주 마을 자원의 유형과 예시

유형	세부 유형	예시
자연자원	지형·지질자원	기생화산(오름), 동굴, 폭포, 지층 등
	식생자원	군락지, 자생지 등
	해양자원	해빈, 산호군락 등
	기타자원	철새도래지, 습지, 용천수 등
인문자원	문화재	지정·비지정 문화재
	문화자원	박물관, 생활민속(초가, 방언 등)
	산업자원	목장, 포구, 기타(원담, 풍력단지 등)
	레저스포츠시설자원	체험어장, 유원지 등
	기타자원	해녀, 전통음식 등

3. 문화유산교육의 개념과 특성

1) 문화유산교육의 개념

전통을 어떤 공동체에서 긴 기간에 걸쳐 형성된 바람직한 사상이나, 관습, 행동 등이 현재까지 이어져 내려오는 것이라고 볼 때 전통은 상당 부분 교육

4) 지역자원이란 일정한 지역에 분포하고 있거나 그것에 사는 지역민들에 의해 전승되고 있는 유·무형의 자원을 의미한다(김태윤, 2017: 5).

을 통해 전해진다고 볼 수 있다. 문화유산교육에 대한 정의는 매우 다양하다. 문화유산교육은 문화재에 대한 학습, 문화재를 통한 학습, 문화 행하기 학습을 통틀어 지칭한다(최용규 외, 2006). 문화재에 대한 학습이란 문화재에 대한 기본 지식을 익히는 과정이 포함된다. 문화재를 통한 학습은 문화재를 대상으로 하여 역사를 비롯한 선조들의 생활 양식 등을 이해하는 단계이고, 문화 행하기 학습은 문화재 체험 학습 및 문화재 만들기 등을 통해 학습자가 문화 창조의 과정에 능동적으로 참여하고, 그 속에서 문화재의 가치를 스스로 파악하는 학습이라고 볼 수 있다.

또한 전통적인 언어, 역사, 윤리, 생활문화 등을 가르치고 배움으로써 학습자들이 역사적 관점을 형성할 수 있도록 하는 것으로 정의되기도 하고, 전통문화유산에 대해 가르침으로써 과거와 현재 더 나아가 미래 생활에 적합한 가치관을 형성하고 생활 태도를 길러주는 교육(원덕재와 정성봉, 2004)으로도 정의된다.

문화유산교육을 관점에 따라 더 세분화해보면 과거 문화 원형을 보전하는 것을 강조하는 해석이 있는 반면에 현재적인 가치에 중점을 두는 접근 방법이 있다. 원형 보전과 전승을 강조하는 전통유산교육은 정책적으로 국가 중요 무형문화재 또는 인간문화재 등을 지정하여 원형을 보전하려는 노력과 유사한 방식이다. 즉 과거의 가치를 중시하고 이를 통해 우수한 민족성을 부각시키는 것을 지향한다. 그러나 이와 같은 방식은 원형 보전의 의미는 매우 크지만 타문화와의 교류와 상호작용이라는 측면을 포함하기에는 한계가 있다.

현재적인 가치에 중점을 두는 방식은 전통문화의 사회적 경제적 문화적 가치와 그 활용에 의미를 부여하는 실용적인 관점에 기초하고 있다. 전통문화유산을 교육 콘텐츠로 활용하는 방안과 다양한 민속자원을 체험 활동과 관광 자원 등으로 활용하려는 시도들이 이에 해당한다⁵⁾.

5) 전통문화교육과 관련해 김민호 등(2015)은 전통문화교육의 목적과 가치는 접근 방법에 따라 달라짐을 강조하면서 초기에는 보전과 계승에서 비롯되었지만 지속가능한 보전이 가능토록 하기 위해서는 새로운 가치 창출이 필요하다고 주장하였다. 또한 지식재산권의 측면에서 볼 때 전통문화교육의 가치는 미래사회를 지향해야 한다고 강조하였다.

2) 문화유산교육의 특성

학교교육에서 문화재는 여러 측면에서 교육적 의의를 갖는다. 첫째, 문화재는 과거로부터 형성된 원형에 가까운 유·무형의 자산이 전해지는 것이기 때문에 그 시대의 역사와 문화를 이해할 수 있는 일차적인 자료로서의 의미를 지닌다(최용규 외, 2006). 둘째, 문화재는 기존의 교과서 중심 교육이 가지는 평면적 내용의 한계성을 넘어 학습자에게 실물 경험의 기회를 확대시키는 기능을 한다(오영찬, 2017). 셋째, 문화재는 학습자의 상상력을 자극하고 새로운 문제를 도출하게 하면서 동시에 개념 형성을 도와줄 수 있다(Batho, 1990). 특히 문화재를 통해 학습자들은 자신이 살고 있는 지역 사회에 대해 관심을 가지게 되고 더 나아가 민족 문화에 대한 자부심을 느낄 수 있다. 이는 글로벌 시대에 자국의 문화적 주체성을 함양하는 데 필수적인 부분이라고 생각된다.

문화유산교육과 관련해 UNESCO 세계유산위원회(World Heritage Committee)에서는 문화유산교육의 목적을 첫째, 지역과 세계 수준의 문화유산을 보존하도록 청소년들을 격려하는 것, 둘째, 문화의 상호의존성에 대한 청소년들의 이해를 높이도록 하는 것, 셋째, 각 국의 교육과정에 문화유산교육을 도입할 뿐만 아니라 효과적인 교육방법, 교재 등을 개발하는 것, 넷째, 국가 및 국제 수준에서 세계유산교육을 촉진하여 각 분야 전문가 및 관계자들간 공동 행동을 구축하는 것 등으로 제시하였다(유네스코 세계유산위원회, <http://whc.unesco.org/en/35>).

4. 전통 과학지식의 의미

1) 전통지식의 개념

전통지식(Traditional Knowledge)이라는 용어는 1992년 유엔 정상회의(UNCED)에서 체결된 생물다양성 협약(Convention on Biological Diversity)에서 공식 사용되었는데, 이 협약에서는 전통지식이 법적으로 보호되어야 한다는 필요성에 주목한 바 있다. 1982년 세계지적재산권기구(WIPO, World

Intellectual Property Organization)에서는 전통지식을 민간전승표현물로 규정하였다⁶⁾. 이후 민간전승표현물이라는 용어를 더욱 확장적으로 해석하여 전통지식 또는 토착적 지식 등으로 나타내게 되었다.

전통지식에 대한 정의는 매우 다양하다. WIPO(2002)에서는 전통지식을 전통을 토대로 한 문학·예술작품, 과학적 발견, 발명, 공연, 상징물 등 지적 활동의 결과로서의 고안 및 창작물로 정의하였다. 생물다양성협약 제8조 (J)항에서는 ‘생물다양성을 보존하고 지속적 이용이 적합한 전통적인 생활 양식을 영위해 온 토착주민들의 지식과 기술, 그리고 관습을 존중, 보존, 유지하고 이러한 지식과 기술을 보유한 사람들이 승인하고 참여하는 가운데에 이를 널리 활용하도록 촉진하며 그 지식과 기술 관습을 이용하여 발생하는 이익을 공평하게 나눌 것을 권장한다’고 명시하고 있다. 안윤수 외(2006)에서는 전통을 기반으로 하여 산업·문화·예술·과학 등의 분야에서 지식 생성 활동의 결과로 얻어진 창조물에 포함되어 있는 지식 체계라고 해석하였다. 또한 양정미(2013)는 전통적으로 이어져 온 모든 지식을 포괄하는 개념으로 전통지식을 해석하였다. 전통지식에 대해 WIPO(2003)는 좁은 의미와 넓은 의미로 그 개념을 나누어 설명하였다⁷⁾.

전통지식은 생성 과정과 기능적 형태적인 측면에서 많은 특성을 나타낸다. 전통지식에서 ‘전통’은 토착적인 특성 등 지식 생성의 방법을 의미한다⁸⁾. 또한 전통지식은 사회적 문화적 환경에 의해 생성된 실천적이고 표준적인 지식이라고 볼 수 있을 뿐만 아니라 지역 차원에 가치를 부여하고 그 가치와 의미를 차세대로 전수시키는 특성을 지닌다.

국내에서는 전통지식의 개념과 관련해 체계적인 연구가 진행되지는 않았지만 특허청에서는 지식재산권의 차원에서 전통지식을 정의하였다⁹⁾. 한국의 전

6) WIPO와 UNESCO의 후원으로 ‘불법이용 기타 침해 행들로부터 민간전승 표현물들을 보호하기 위한 국내(입)법을 한 모델 규정’이 1982년 채택되었다(오기석, 2007). 민간전승표현물은 일반적으로 한 사회의 전통 유산의 특징을 구성하고 있는 제작물을 의미한다. 또한 저작물의 분류와 마찬가지로 언어적 표현물, 행위에 의한 표현물 등으로 분류된다(문선희, 2013).

7) 좁은 의미의 전통지식은 자연과 관련된 것 중에서 공동체에 의해 계승되어 온 지식의 총체를 의미하는 것으로 기술적 측면이 강하다. 반면에 넓은 의미의 전통지식은 언어적 표현 등을 포함한 전통문화표현물까지도 포괄한다는 점에서 차이가 있다.

8) WIPO(2002)에서는 ‘전통’이라는 의미가 지식이 만들어진 특정 시기를 뜻하는 것이 아니라 지식이 이어져 오면서 형성되는 과정 자체에 의미를 두고 있다.

통지식자원의 분류와 관한 연구는 안윤수 외(2006)에 의해 시도되었다. WIPO에서는 전통지식자원분류와 관련해 개별국가별로 분류 도구를 개발하여 이용토록 권장하고 있다. WIPO 차원에서 하나의 통일된 분류 도구를 제시하기보다 각 국가별로 전통지식자원분류 도구를 개발토록 한 것은 전통지식의 양이 너무 방대할 뿐만 아니라 개별 국가의 특수성을 반영할 필요가 있기 때문이다. 안윤수 외(2006)는 한국의 전통지식자원을 WIPO의 ‘생필품’ 세션과 대등하게 코드 A로 명명하고 하위 세션으로 생업기술, 생활기술, 창조적 기술로 나누었다, 생업기술에는 농업·축산 등 1차 산물의 생산과 관련된 기술들로 육종, 파종, 이식, 수확, 처리, 개량, 번식, 도축, 사육 등이 포함된다. 생활기술은 의식주 생활과 전통의료 관련 항목들로 구성되었는데, 식품가공, 조리, 저장, 식생활 도구, 의복 관리, 의생활 용품, 주거 환경, 가옥, 환경생태 보존, 진단, 처치, 의약용 천연물 체제, 의약용 화합물 체제 등이 해당된다. 창조적 기술에는 문화적 창조 기술과 제도적 창조 기술로 나누어 유형 창조물, 전승표현물, 언어적 표시, 공동체 제도, 관혼상제 등을 설정하였다.

2) 전통 과학지식의 개념과 의의

과학적이라는 말은 ‘옳은 것, 정확한 것, 편리한 것’ 등의 의미로 종종 읽힌다(권재술 외, 2013). 또한 실증주의적 관점에서의 과학지식은 편견이 없는 객관적이고 공정한 관찰자에 의해 얻어진 것으로 받아들여진다(Cleminson, 1990). 이러한 관점을 토대로 보면 지속적으로 이어여 온 인간의 삶들을 통해 형성된 전통 생태지식(Traditional Ecological Knowledge)은 비과학으로 인식되기도 한다.

그러나 학습을 수동적 수용 과정이 아니라 능동적 의미 구성 과정이라고 보는 사회문화적 구성주의에서는 과학 지식의 형성에서 사회문화적 환경을 가장 중요한 요소로 받아들이고 있다. 과학은 인간이 자연과 세계를 바라보는 과정에서 자연스럽게 생겨났기 때문에 문화의 일부라고 볼 수 있다. 이러한 측면에서 전통 생태지식은 오랜 세월 동안 인간이 환경과 상호작용하면서 얻

9) 전통지식에 대한 특허청의 정의는 ‘전통적으로 계승되어온 모든 지식을 총망라하는 것으로 전통의학, 전통식품, 농업 및 환경 등에 관한 지식뿐만 아니라 전통미술, 전통음악 등 전통 예술에 관한 지식 및 민간저승물’이다.

은 경험을 토대로 하여 얻어진 지식이다.

우리나라의 전통 사회에서도 과학이라는 기준에 부합하는 전통지식은 항상 존재해왔다¹⁰⁾(이지혜와 신동희, 2017). 다양한 전통지식들에는 과학적으로 설명할 수 있는 원리들이 담겨있다. 이러한 측면에서 전통지식 속에 담긴 과학 기술 지식을 살펴보고 이를 현대 과학의 성과와 특징을 토대로 접근해보는 시도는 전통적인 문화와 현대 과학의 연결고리를 찾는다는 점에서 의미가 크다. 이와 관련해 김영식(2003)은 전통 문화 속에 담겨있던 과학기술의 내용과 특성을 이해하고 현대 과학의 성과와 특징을 함께 살펴봄으로써 우리 과학의 바람직한 형태를 도출해낼 수 있다고 강조하였다¹¹⁾.

5. 전통 과학지식 교육의 의의

학교 과학교육의 내용은 근대 서양과학을 중심으로 구성되어 있다. STS교육이 도입된 이후 학습자의 실생활과 관련한 학습 소재와 내용들이 학교 과학 교육에서 지속적으로 제시되고 있지만 이러한 시도에서도 전통 문화와의 연결고리를 찾는 것은 매우 드문 설정이다. 전통문화와 과학지식을 연결한 교육적 시도는 몇 가지의 중요한 의의를 갖는다.

첫째, 고유의 문화에 대한 이해를 확장시킴과 동시에 전통 과학문화에 대한 가치를 인식할 수 있다¹²⁾.

둘째, 문화에 대한 올바른 인식을 형성하는 데 도움을 제공할 수 있다.

셋째, 전통 과학지식은 전통 문화와 유리된 교육 현장을 이어주는 역할을 할 수 있다.

10) 이 때 '과학'의 엄격한 기준이라 함은 서양 근대 과학(Western Modern Science)을 의미하는 것이다. 전통지식으로부터 과학성을 인식하는 것이야말로 전통과의 단절을 극복할 수 있는 시작이라고 볼 수 있다(Yi, 2012).

11) Ogawa(1986)는 전통 문화 속에서 과학을 인식하는 경험의 제공은 과거와 현재의 세계관 차이를 극복하는 하나의 방법이 될 수 있다고 주장하였다.

12) 현대 과학기술의 발전은 생활의 편리와 인류 건강 증진 등 많은 긍정적 효과를 가져왔지만 환경 오염 등 인류 생존을 위협하는 여러 문제들을 노출시키는 부정적 측면을 동시에 가지고 있다. 이러한 문제들을 해결하기 위한 방안 중 하나가 동양적인 사고를 통한 문제 해결이 주목받고 있다(최영제 등, 2006).

넷째, 문화적 관점을 토대로 균형잡힌 가치관 형성에 도움이 될 수 있다.

전통 과학지식을 학교 교육과 접목시킬 때 기대되는 효과들을 고려할 때 실제 학교 현장에서 적용할 수 있는 다양한 방안들에 대해 고찰하는 것은 매우 중요하다. 우선 전통 과학지식을 가르치는 방법에는 전통 문화유산을 소재로 활용하여 소개하거나 학교에서 배운 과학 지식을 이용해 전통 문화 속에서 새로운 과학적 의미를 생각해보게 하는 등의 시도가 있다¹³⁾. 과학 이외 역사, 언어, 미술 등의 교과에서도 전통 문화를 활용한 다양한 교육적 접근들이 시도되고 있다. 특히 전통문화를 교육에 활용할 때 맥락과 경험, 협동 등의 교육 요소가 중요하다는 인식이 확산되고 있다. 선행 연구들(Yi & Kim, 2005; Hong, 2014, 이지혜와 신동희, 2017)에서는 현장 학습을 통해 전통 문화를 직접 체험하는 학습이 문화유산교육의 효과를 높이는 것으로 나타났다.

조상들의 의식주생활과 예술 등에 담긴 전통 과학지식을 이해하고 이를 바탕으로 고유의 생활양식 등에 대해 사회문화적 맥락에서 이해하게 하는 경험은 인간 생활 자체에 대한 이해를 심화시킬 수 있다는 장점을 지닌다. 학교 교육은 학습자 개인의 삶 뿐만 아니라 사회에 기반을 둔 실제적인 문제들에 집중되어야 한다. 전통적인 생활과 관련된 사회문화적 맥락을 활용하는 교수 학습은 실제성을 구현한다는 점에서 매우 중요하다.

6. 지속가능발전과 문화유산교육의 관계

1) 지속가능발전교육의 개념

과학기술의 발달과 그에 따른 급속한 산업화는 인류에게 경제적 풍요와 생활의 편리성을 가져왔다. 그러나 과도한 성장 위주의 정책들은 환경오염과 자원 고갈, 사회적 불평등 등 여러 가지 문제를 야기시키고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 노력은 지속가능발전(Sustainable Development: SD)이라는

13) Lackovic 등(2015)은 전통문화를 소재로 활용하는 방법을 동화적 접근(assimilative approach)라고 명명하였고, 전통 문화의 새로운 과학적 의미를 찾는 방법을 조절적 접근(accommodative approach)라고 하였다.

개념으로 확장되었다. 지속가능발전을 이루기 위해서는 기본적으로 개인의 사고와 행위 방식을 전 지구적 관점으로 변화시킬 필요가 있다(이선경과 강상규, 2009). 이는 지속가능발전이 교육으로부터 출발해야 함을 강력히 시사하고 있다.

지속가능발전교육에서 가르쳐야 할 핵심 내용은 사회적 관점, 환경적 관점, 경제적 관점으로 분류된다(박태윤과 성정희, 2007). 사회적 관점에는 인권, 평화, 안전, 문화의 다양성, 건강 등이 속하고, 환경적 관점에서는 자연 자원, 에너지, 지속가능한 식량 생산, 생물 다양성 등이 주된 내용이다. 또한 경제적 관점으로는 지속가능한 생산과 소비, 빈부 격차 완화 등이 포함된다. 즉 지속 가능발전은 경제 발전을 위해 사회적 혹은 환경적 희생이 불가피하다는 전통적인 관점을 버리고 사회·환경·경제 영역간 균형을 지향하는 것이다.

지속가능발전교육은 ‘지역 사회와 세계가 직면하고 있는 빈곤, 물, 에너지, 기후변화, 재해, 생물다양성, 문화다양성, 식량, 보건, 사회적 취약성 등 대부분적이고 다층적인 문제를 지속가능한 미래를 위해 해결하고자 하는 시도’(유네스코한국위원회, www.unesco.or.kr)라고 볼 수 있다. 유네스코한국위원회에서는 지속가능발전교육의 목표를 네 가지로 제시하고 있다. 첫째, 비판적 사고력, 정보 분석 능력 등 양질의 기초교육에 대한 접근성을 향상시키고, 둘째, 기존의 교육프로그램들을 지속가능발전의 관점에서 재정향해야 한다는 것이다. 셋째는 지속가능발전 가능성에 대한 대중의 인식과 이해를 제고하는 것이고, 넷째는 지속가능성을 획득하기 위해 필요한 구체적인 훈련과 교육을 강화시키는 것이다.

2) 지속가능발전교육의 전개

유네스코(2009)에서는 지속가능발전교육의 내용을 방향, 영향, 원칙, 강조점, 효과의 측면에서 정리하였다. 지속가능발전교육의 방향은 좋은 교육을 많은 이들에게 제공함으로써 현재의 문제들에 효과적으로 대응할 수 있도록 한다는 데 기초하고 있다. 또한 지속가능발전교육은 에너지, 물, 기후변화, 생물다양성 등에 대한 대응에 도움을 제공하여 건강한 사회를 만들어가는 데에 도움을 제공할 수 있다. 지속가능발전교육은 정의로운 사회의 건설과 환경보호,

자원 보존 등을 원칙으로 설정하고 있다.

우리나라에서의 지속가능발전교육 전개 과정을 보면 2005년부터 2008년까지는 대통령자문지속가능발전위원회를 중심으로 지속가능발전교육이 강조되었던 시기이다(이선경 외, 2014). 이 시기에는 세계문화유산교육과 지속가능발전 교육을 통합하려는 시도에 집중하였다. 2008년부터 2010년까지에는 정부 정책의 기조가 ‘저탄소 녹색성장’을 기반으로 하면서 지속가능발전교육 분야에서도 녹색성장교육을 강조하게 되었다(한국청소년정책연구원, 2015). 다음 시기인 2011년부터 2013년까지는 다시 지속가능발전교육을 강조하던 시기로 한국 과학창의재단을 중심으로 다양한 교육 프로그램들이 개발되었고, 현직 교사들의 프로그램 개발 및 적용 등이 활발히 이루어졌다. 실제 이 시기에는 어린이, 청소년, 교사, 일반인 등 다양한 연령층을 대상으로 한 지속가능발전교육 프로그램들이 개발되었다. 프로그램의 내용면에서도 음식물쓰레기 문제를 해결하기 위한 프로젝트, 지속가능발전 관련 이슈들을 주제로 한 체험 프로그램, 주민 참여 성격의 마을 디자인 프로젝트 등 다양한 주제와 활동을 포함한 프로그램들이 개발되었다.

3) 지속가능발전과 문화유산교육의 관계

국내에서 지속가능발전교육이 전개된 과정을 보면 2005년 수립된 국가전략에서부터 그 시작을 찾을 수 있다(이선경 외, 2014). 이후 지속가능발전교육이 10여년 동안 진행되면서 학교교육, 교사교육, 시민단체 등의 영역에서는 어느 정도 성과를 나타내었으나 고등교육, 직업기술훈련교육 등에서는 여전히 미흡하다는 지적(이선경 외, 2014)이 제기되고 있다. 이러한 지적은 바꿔말하면 교육과정 및 정책 분야에서 지속가능발전교육을 통합하려는 노력이 필요함을 시사하고 있다(이선경과 강상규, 2009).

지속가능발전교육은 에너지, 기후변화, 생물다양성, 평등, 식량 위기 등 매우 광범위한 주제들을 포함하고 있다. 그러므로 특정 교과수업을 통해 지속가능 발전교육의 목표를 달성하기는 매우 어렵다. 지속가능발전교육이 어린이, 청소년, 일반인 등 다양한 대상들에게 효과적으로 확산되기 위해서는 학교교육 뿐만 아니라 학교 밖 활동들과 연계될 필요가 있다. 이러한 특성으로 인해 지속

가능발전은 인간의 삶을 기반으로 하는 문화유산교육과 밀접한 관련이 있다.

특히 문화유산교육은 다양한 환경에서 삶을 영위해 온 이들의 모습을 담고 있기 때문에 시간과 공간이 복합적으로 연결되어 나타나는 지식들을 대상으로 한다. 그러므로 하나의 문제에 대한 다각적인 접근이 가능할 뿐만 아니라 실행 능력 또한 강조되고 있다. 이는 지속가능발전교육의 강조점과도 부합되는 점이다. 그러므로 문화유산교육의 목표를 구현하면서 지속가능발전교육의 가치를 융합하려는 시도는 의미가 있다.

7. 문화유산교육에서 창의융합의 필요성

4차 산업혁명과 지식정보화로 특징지워지는 현대 사회는 창의적 융합 인재를 요구하고 있다. 이에 창의적 융합 인재 양성은 각국의 교육에서 중요한 학두로 자리잡게 되었다. 21세기 사회는 노동력, 군사력 등을 중시했던 이전 시대와는 달리 창의성과 소통 등의 연성재화(soft power)가 핵심적 요소가 될 것이라고 본다(Nye, 2004). 이러한 시대적 변화를 반영해 미국에서는 학생들이 갖추어야 할 핵심 능력으로 비판적 사고력, 의사소통력, 협동능력, 창의성을 제시하고 있다. 미국을 중심으로 발전해 온 STEM 교육에 예술 영역까지 융합하여 교육하자는 것이 STEAM 교육의 기본적인 출발점이다. 21세기 들어 STEAM(Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics) 교육이 주목 받는 것은 사회의 변화와 그에 따른 교육 패러다임의 전환과 밀접하게 관련되어 있다. 21세기 교육은 창의적인 사고를 가진 인재 양성을 목표로 하고 있다.

우리나라 교육의 문제점을 단적으로 보여주고 있는 것이 바로 국제 교육과정 평가 결과들이다. 우리나라 학생들은 국제적인 수학·과학 성취도 평가인 TIMSS와 국제학업성취도평가인 PISA 등에서 상위의 성적을 보여왔다. 그러나 TIMSS 2007의 경우 우리나라 학생들의 수학 및 과학에 대한 자신감은 참가한 50개국 중 수학 43위, 과학 27위를 나타냈다. 또한 수학 및 과학에 대한 즐거움 영역에서도 수학 43위, 과학 29위로 매우 낮은 수준을 보였다. 특히 PISA 2009에서는 과학에 대한 흥미도가 57개국 중 55위를 나타내 충격을 주기도 했다. 성취도에서 상위의 성적을 보임에도 불구하고 학생들이 수학과 과학에

대한 자신감과 흥미, 태도면에서는 부정적인 반응을 나타내는 이유는 무엇일까?

그 원인들 중 하나로 교과간 분리적인 교수-학습, 실생활 관련성의 부족, 첨단 기술 등에 관련된 내용의 부족 등이 지적되고 있다(이혜정, 2011). 이러한 원인들을 다시 살펴보면 학문 영역간의 통합과 연계가 극히 제한적이었음을 인식할 수 있다. 이와 같은 시대적 요구에 부응하여 정부에서는 '2011년 업무 계획'을 통해 창의적인 융합 인재를 양성하기 위한 STEAM 교육의 활성화를 강조하였다.

STEAM 교육이란 과학·기술·공학·예술·수학 분야의 개별적인 교육이 아니라 각 교과간의 상호 의사소통과 협력을 바탕으로 통합적 접근을 시도하는 새로운 교육이라고 볼 수 있다. 이와 관련해 미국 버지니아 공대의 Sanders 교수는 STEM교육은 STEM 교과 중 두 가지 이상의 교과 사이의 내용과 과정을 통합하는 교육 접근 방식이며 사회, 예술 등과 같은 다른 학교 과목과의 연결을 통해서도 시행될 수 있다고 정의한 바 있다(이효녕, 2012). 즉 기술과 공학 분야의 문제 해결 과정이 과학과 수학의 개념과 원리를 적용해보는 기회를 제공함으로써 실생활과 관련된 문제들을 해결해 나가는 데 중요한 기능을 할 수 있다고 보는 것이다.

특히 선행 연구(서지연 외, 2011)에서는 '한국적 창의 인재'라는 개념을 정립하기 위해 전문가 의견 조사를 실시해 "상상력과 통찰력을 바탕으로 개방적인 자세를 가지고 새로움에 대해 적극적으로 도전하여 문제를 해결하는 사람"이라는 의견을 수렴한 바 있다. 특히 한국적 창의 인재가 갖추어야 할 요소를 인지적, 창의적, 정의적 요소로 나누어 제시하고 있다.

이처럼 창의 융합 인재의 양성은 이미 전세계적인 추세가 되었다고 볼 수 있다. 따라서 우리나라에서도 국가의 발전과 경쟁력 강화를 위해 창의적 인재 육성이라는 목표를 더욱 공고히 할 필요가 있다. 이와 같은 창의적 융합 인재 양성의 필요성은 개정 교육과정에 창의성 또는 창의적 문제해결력 함양이라는 목표로 반영되고 있다.

III. 연구 내용과 방법

이 연구는 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용하여 교육프로그램을 개발하는 것이다. 그러므로 프로그램의 내용은 제주의 문화유산과 그 속에 포함되어 있는 전통 과학지식을 담고 있다. 구체적인 프로그램의 구성은 지속 가능 발전과 연계한 STEAM 교육의 기본 체계를 활용하였다. 이를 위해 제주 문화유산에 대한 자료 조사 및 현지 답사, 선행 연구 분석을 기초로 한 프로그램 개발틀 설계, 선정된 학습 주제별 수업지도안과 학습지 개발 등이 단계적으로 이루어졌다.

1. 문화유산 조사와 지역자원 추출

우선적으로 문화유산교육과 STEAM 교육에 관련된 선행 연구에 대한 검토가 이루어졌다. 또한 전통 과학지식을 활용한 교육에 관한 선행 연구도 분석하였다. 특히 제주의 문화유산에 대한 다양한 자료 조사와 현장 답사를 실시하였다. 제주의 문화유산에 대한 조사는 제주연구원 제주학연구센터 홈페이지에 게시되어 있는 제주학 아카이브와 제주특별자치도청, 제주특별자치도민속 자연사박물관 홈페이지 등에 나타나 있는 다양한 문화유산을 대상으로 이루어졌다. 또한 이호해변 원담, 구엄리 돌염전, 성읍민속마을, 제주특별자치도민속자연사박물관 등을 직접 답사하여 체험학습을 위한 환경을 조사하였다. 또한 국립민속박물관과 대학교 부설 박물관 등을 답사하여 각 박물관에서 실시되고 있는 교육프로그램을 조사하였다. 자료 조사와 현지 답사를 토대로 하여 이 연구의 목표에 부합하는 제주의 문화유산들을 선정하였다. 또한 일차적으로 선정한 문화유산 외에 전문가 자문을 거쳐 이 프로그램에 적합하다고 판단되는 문화유산을 이차로 추출하였다.

2. 프로그램 개발틀 설계

이 연구에서 개발하는 교육프로그램은 제주의 문화유산을 대상으로 한다는 점에서 문화유산교육의 특성을 지니고 있고, STEAM 교육의 관점에서 전통 과학지식의 활용을 시도한다는 점에서는 STEAM 프로그램의 성격을 나타내고 있다. 그러므로 프로그램 개발틀 설계에 있어서도 두 가지 교육적 측면을 고려하여 선행 연구 검토가 이루어졌다.

교육프로그램의 구성 요소는 목표와 내용, 교수-학습 전략, 기대 효과 등이 필수적으로 제시되어야 한다(강경희, 2013). 그러므로 이 연구에서 개발하는 교육프로그램 또한 목표와, 내용, 교수-학습 전략 등을 고려하여 구성하고자 하였다. 특히 이 프로그램은 제주의 문화유산을 활용하는 것이기 때문에 프로그램 적용 대상인 학습자들이 자신이 실제 삶이 이루어지는 지역에 대해 관심을 갖도록 하는 것이 중요하다고 보았다. 또한 공동체 의식을 함양하는 데 도움이 될 수 있도록 하기 위해 지역 환경에 대한 이해와 관련된 구성 요소를 프로그램에 포함시키고자 하였다.

자료 조사와 현지 답사 등을 통해 추출된 제주의 문화유산을 대상으로 한 교육프로그램 개발틀을 설계하기 위해 선행 연구들을 분석하였다. 일차적으로 문화유산교육 프로그램 개발을 위해 선행 연구들(강경희, 2009, 박미선 외, 2001)을 조사해 프로그램 구성 요소들을 선정하였고, STEAM교육의 요소를 연계하여 개발틀을 구성하였다.

이 연구에서는 교육프로그램 개발과 관련한 선행 연구들(강경희, 2009; 박미선 외 2001; Kang, 2013)을 검토하여 문화유산교육 프로그램 개발 원칙을 설정하였다. 이에 대한 자세한 내용은 <표 III-1>에 제시하였다.

<표 III-1> 프로그램 개발 원칙

항목	세부 내용
목표	지역의 문화유산과 전통 과학지식에 대한 이해 지속가능발전에 대한 의미 파악
대상	중학교 학습자에 적합한 수준 결정
내용	문화유산교육의 중요성과 전통 과학지식에 대한 이해에 효과적인 내용
방법	체험활동, 토의, 직접 만들기 등 다양한 교수 전략 도입
기대 효과	문화유산과 전통 과학지식의 가치를 인식하고 지속가능발전 을 위한 역량 강화

선행 연구 검토 결과 프로그램 구성요소로 일차적으로 학습목표, 교수-학습 내용, 교수-학습 방법을 선정하였다. 특히 이 연구에서 개발하고자 하는 교육 프로그램은 제주의 다양한 문화유산을 대상으로 하는 것이다. 이를 위해 다양한 체험 활동 등 학생 참여적인 활동이 필수적으로 포함된다. 이 과정에서 제주의 문화유산에 부정적 영향을 미치지 않도록 하기 위해 ‘환경부하’라는 항목도 추가하였다. 즉 체험 활동 장소 선정과 체험 활동을 위한 이동 과정에서 제주의 자연 환경을 훼손하는 일이 없도록 프로그램 개발 단계에서부터 환경에 대한 영향을 고려하였다. 또한 문화유산교육에 따른 효과를 극대화하기 위해 후속활동을 연계한 ‘피드백’ 항목도 추가하였다.

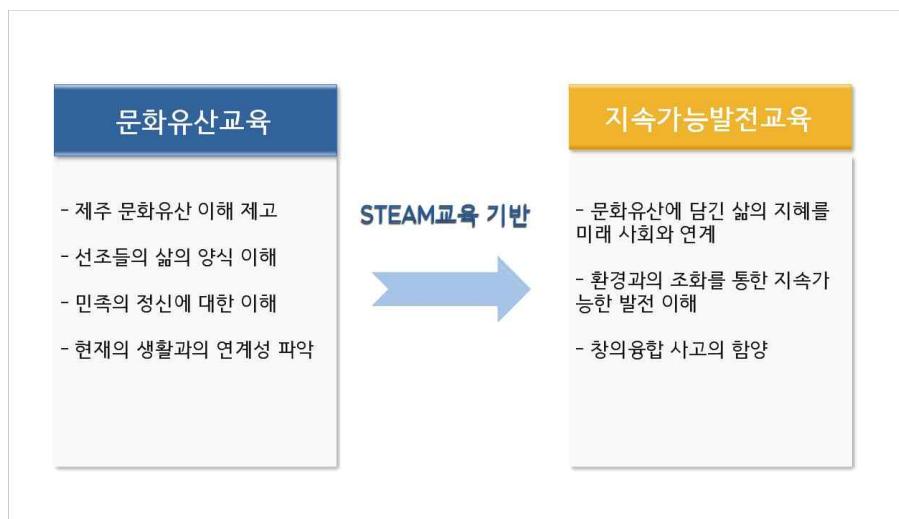
일차적으로 구성된 프로그램 개발틀은 관련 분야 전문가들의 자문을 통해 수정 보완하였다. 이에 따른 문화유산교육 프로그램 개발틀의 내용은 <표 III-2>에 제시하였다.

특히 이 연구에서는 제주의 문화유산에 대한 이해를 높이기 위한 학습과 함께 전통 과학지식에 대한 이해 제고를 시도하였다. 학습의 과정은 STEAM 교육의 체계를 활용하였다. 또한 교수-학습 과정을 통해 제주의 문화유산에 담긴 과학적 원리를 지속가능발전에 대한 이해로 확장시켰다.

<표 III-2> 프로그램 개발틀 세부 내용

구성 요소	내용
교육목표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지역의 문화유산 관련 지식, 인식, 참여 태도 함양 ▪ 전통 과학지식에 대한 이해 제고
교수-학습 내용	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습자 흥미와 동기 유발 ▪ 문화유산에 담긴 전통 과학지식 ▪ 창의융합적 사고 능력 함양
교수-학습 방법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체험활동 및 토의 등을 통한 학생 참여 확대 ▪ 모둠 학습을 통한 의사소통 활성화
피드백	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체험활동과 사후활동간 연계성 강화 ▪ 평가 항목을 통해 문화유산에 대한 올바른 가치관 정립
환경부하	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체험활동 대상지 선정에 있어서 환경 부하 고려 ▪ 체험학습을 위한 이동 등에서 환경 영향 고려

이 연구에서 프로그램 개발의 기본 방향은 <그림 III-1>에 나타난 바와 같이 제주 문화유산에 대한 이해를 바탕으로 STEAM 교육의 틀을 이용하여 지속 가능발전에 대한 인식을 이끌어내는 것으로 설계하였다.



<그림 III-1> 프로그램 개발의 기본 방향

3. 프로그램 개발

선행 연구 분석 등을 토대로 설계된 프로그램 개발틀에 따라 제주 문화유산을 대상으로 학습 주제 선정, 교수-학습 방법 선정, 수업지도안 개발, 학습지 개발 등이 이루어졌다.

각 주제별로 제주 문화유산에 대한 개요와 문화적 역사적 가치를 소개하는 자료를 개발하였고, 관련 전통 과학지식에 대한 내용을 제시하였다. 이 부분은 교사용 자료와 학습자용 자료로 활용할 수 있다.

수업지도안은 각 주제별로 사전활동, 체험활동, 사후활동을 체계적으로 작성하였다. 수업지도안은 1차시 분량으로 개발하지 않고, 각 주제의 모든 활동을 하나의 지도안으로 구성하였다. 이는 이 프로그램 내용의 특성상 1차시 수업으로 진행되기 보다는 연차시 학습이나 체험학습 전후에 사전학습과 사후학습을 연계해 실시하는 것이 바람직하기 때문이다.

학습자들이 직접 사용하게 되는 학습지는 STEAM교육의 요소들을 포함할 수 있도록 개발하였다. 특히 학습지는 각 주제별로 사전활동, 체험활동, 사후 활동으로 구성하였고, 지속가능발전에 대한 논의가 진행될 수 있도록 설계하였다.

프로그램 내용 선정과 학습지 개발 등에 대해 전문가 자문을 구하였고, 전문가 5인이 제시한 내용을 토대로 수정 보완을 거쳤다. 특히 이 연구에서 개발한 프로그램의 대상에 대한 검토를 거쳐 중학교 학생용으로 설계하였다. 이 외 관련해 2015 개정 교육과정 성취기준에 대한 분석과 학습요소의 추출도 중학교 학년군 7~9학년군의 내용을 기초로 하였다.

프로그램의 각 주제별 내용은 다음과 같은 범위를 포괄하도록 구성하였다.

첫째, 제주의 문화유산이 지니는 역사적, 문화적 가치 등을 이해할 수 있는 내용을 제시한다.

둘째, 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식의 내용을 제시한다.

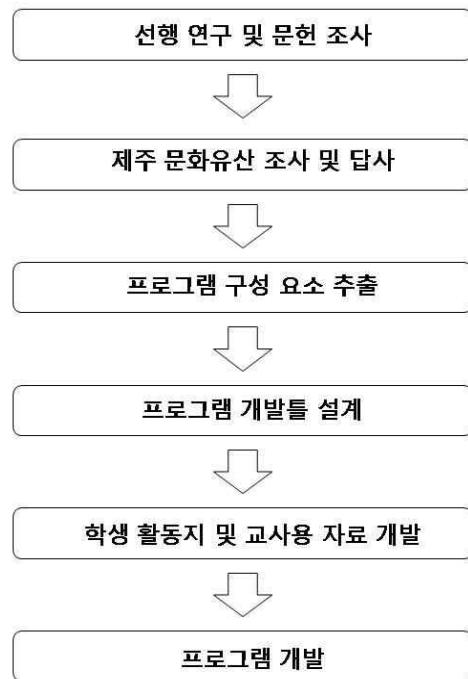
셋째, 조사, 토의 등을 통해 제주의 문화유산과 관련 전통 과학지식을 학습 할 수 있는 내용을 구성한다.

넷째, 사전활동, 체험활동, 사후활동의 체계적 구성을 통해 각 주제별 내용을 효과적으로 학습할 수 있는 내용을 제시한다.

다섯째, 각 주제별 학습에서 다뤄지는 내용들을 포함한 학습지를 개발하여 제시한다.

4. 연구 절차

이 연구의 절차는 <그림 III-2>와 같다.



<그림 III-2> 연구 절차

IV. 2015 개정 교육과정과의 연계성 분석

이 연구에서 개발한 프로그램이 중등학교 교육현장에 적용되기 위해서는 현행 교육과정인 2015 개정 교육과정과의 연계성이 매우 중요하다. 특히 이 프로그램은 STEAM 교육의 특성을 포함하고 있기 때문에 프로그램의 각 학습 주제별로 현행 교육과정과 어떻게 관련되어 있는지에 대한 연계성의 분석이 필수적으로 요구된다. 또한 2015 개정 교육과정과의 연계성 분석을 통해 초등학교와 고등학교용 프로그램으로 확대해 재구성할 수 있는 가능성도 탐색할 수 있다. 그러므로 이 프로그램의 주제에 따른 2015 개정 교육과정 중학교 학년군 교육과정과의 연계성을 분석하여 제시하였다.

1. 첫 번째 주제: 자연을 담은 색

이 주제는 천연염색법인 제주의 감물염색에 대해 알아보고, 환경오염을 줄일 수 있는 방안을 생각해보는 내용이다. 식물을 이용한 염색의 기능을 알기 위해서는 엽록소 등 식물 색소와 식물체에서 일어나는 다양한 반응에 대한 이해가 필요하다. 또한 염색법은 의생활과 관련한 건강과 안전의 문제와도 관련되는 주제이다. 염색산업에 따른 환경 오염 문제에 대해 인식하고 천연 염색법을 이용한 오염 감소 방안에 대한 토의를 진행하는 것도 매우 중요하다. 이와 같은 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준(한국교육과정평가원, www.kice.re.kr)는 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 제1주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	[9과13-01]우리 주변에서 볼 수 있는 여러 물질들을 순물질과 혼합물로 구별할 수 있다. [9과11-01]식물이 생명 활동에 필요한 에너지를 얻기 위해

교과목	중학교 학년군 성취기준
	<p>양분을 만드는 광합성 과정을 이해하고, 광합성에 영향을 미치는 요인을 설명할 수 있다.</p> <p>[9과11-02] 광합성에 필요한 물의 이동과 증산 작용의 관계를 이해하고, 잎의 증산 작용을 광합성과 관련지어 설명할 수 있다.</p> <p>[9과17-01] 물리 변화와 화학 변화의 차이를 알고, 일상생활에서 물리 변화와 화학 변화의 예를 찾을 수 있다.</p>
환경	<p>[9환02-06] 일상생활 속에서 발생하는 환경 문제를 찾고, 문제 해결 또는 개선을 위한 실행 방안을 동료와 협의하여 제시한다.</p> <p>[9환04-02] 지속가능발전과 관련된 국·내외 사례를 환경적, 경제적, 사회적 측면에서 해석하고, 자신의 삶과 지역에 적용 할 수 있는 방안을 모색한다.</p>
기술가정	<p>[9기기02-04] 의복 마련에 필요한 요소를 분석하여 의복 마련 계획을 세우고 의복의 형태와 종류를 선택한다.</p> <p>[9기기03-02] 의복 재료의 특성, 환경, 가족의 건강 등을 고려한 의복의 세탁과 보관을 통해 청결하게 의복을 관리한다.</p>
미술	[9미01-01] 자신과 주변 대상, 환경, 현상의 관계를 탐색하여 나타낼 수 있다.

2. 두 번째 주제: 씨실과 날실, 정성을 염기

이 주제는 제주에서 전통적으로 이루어진 말총을 활용한 공예품에 대한 이해를 높이기 위한 내용이다. 망건, 텅건 등을 제작하는 데에 다양하게 활용되어 왔던 말총은 말을 많이 길렀던 제주 지역의 특색을 담고 있는 재료이다. 그러므로 말총을 이용한 전통 공예에 대한 이해는 지역의 산업이 자연환경적 특성과 밀접한 관련이 있음을 알 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 특히 앞으로 제주 지역 특색을 살린 상품 개발 방안을 논의하고 디자인해봄으로써 창

의적 사고의 함양이라는 2015 개정 교육과정의 목표에 부합하는 학습 경험을 제공할 수 있다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 제2주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	[9과02-02] 일상 생활에서 물체의 탄성을 이용하는 예를 조사하고, 그 예를 통하여 탄성력의 특징을 설명할 수 있다.
환경	[9환01-01] 환경의 다양한 의미를 비교하고, 환경이 ‘나’와 어떻게 연결되는지를 설명한다.
사회	[9사(지리)11-02] 우리나라 여러 지역의 특징을 조사하고, 지역의 특색을 살리는 지역 브랜드, 장소 마케팅 등 지역화 전략을 개발한다.
미술	[9미01-01] 자신과 주변 대상, 환경, 현상의 관계를 탐색하여 나타낼 수 있다.

3. 세 번째 주제: 조류로 고기를 잡자!

이 주제는 제주의 전통 어구인 원담을 활용해 밀물과 썰물로 나타나는 조류의 원리를 이해하도록 구성되었다. 특히 제주에서 흔히 볼 수 있는 돌들을 이용해 담을 쌓아 고기를 잡았던 원담을 통해 주변의 환경을 이용해 고기잡이를 했던 조상들의 지혜를 인식할 수 있도록 설계하였다. 또한 조석 현상과 직접적으로 관련되는 달과 지구와의 관계에 대한 기본적인 이해를 높이도록 하였다. 지속가능한 발전이라는 차원에서 신재생에너지의 일환으로 주목받고 있는 조력발전을 소개하고 에너지 전환에 대한 이해를 높일 수 있는 학습 경험을 제시하였다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-3>와 같다.

<표 IV-3> 제3주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	<p>[9과10-03] 달의 위상 변화와 일식과 월식을 설명할 수 있다.</p> <p>[9과14-03] 우리나라 주변 해류의 종류와 특성을 알고 조석 현상에 대한 자료를 해석할 수 있다.</p> <p>* 관련 탐구 활동: 우리나라 해안의 조석 현상에 대한 실시간 자료 해석하기</p> <p>[9과22-01] 위로 던져 올린 물체와 자유 낙하 물체의 운동에서 위치 에너지와 운동 에너지의 변화를 역학적 에너지 전환과 역학적 에너지 보존으로 예측할 수 있다.</p> <p>* 관련 탐구 활동: 에너지 전환의 예를 찾고 그 과정에서 에너지가 보존됨을 설명하기</p>
환경	<p>[9환01-01] 환경의 다양한 의미를 비교하고, 환경이 ‘나’와 어떻게 연결되는지를 설명한다.</p> <p>[9환03-05] 에너지원의 변천과정을 이해하고, 다양한 에너지원의 특성과 환경에 미치는 영향을 파악하여 친환경적인 에너지 이용방안을 제시한다.</p> <p>[9환04-02] 지속가능발전과 관련된 국·내외 사례를 환경적, 경제적, 사회적 측면에서 해석하고, 자신의 삶과 지역에 적용할 수 있는 방안을 모색한다.</p>
기술가정	<p>[9기기04-01] 생산 기술이 인간 생활에 유용한 산출물을 만들어 내는 것을 이해하고 하위 요소인 재료, 설계, 공정을 설명한다.</p>

4. 네 번째 주제: 돌에서 소금을 얻다

이 주제는 제주 일부 해안의 암반 지대를 이용해 소금을 생산했던 돌염전을 대상으로 개발되었다. 화산섬인 제주의 특성으로 인해 염전을 이용한 소금 생산이 어려웠던 제주 지역에서 돌염전은 태양의 빛과 열을 이용해 소금을 얻을 수 있는 방법이었다. 즉 돌염전은 제주의 선조들이 지형적 특성을 활용해 소금을 생산했던 삶의 지혜를 엿볼 수 있는 문화 유산이라는 점에서 의미가 크다.

특히 햇빛을 이용하는 것은 신재생에너지라는 측면에서 최근 각광받고 있는 태양광발전과 연계해 학습할 수 있는 주제이기도 하다. 또한 바닷물을 증발시켜 천일염을 얻고, 그 속에서 순수한 소금을 다시 얻는 방식에는 혼합물을 분리해내는 다양한 과학적 원리들이 포함되어 있다. 이 과학적 원리들을 이해함으로써 일상 생활에서 여러 가지 혼합물들로부터 순수한 물질을 분리해내는 사례들을 알고, 이를 활용할 수 있는 능력을 함양할 수 있다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-4> 제4주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	<p>[9과10-05]태양 표면과 대기의 특징을 알고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향에 대해 설명할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> * 관련 탐구 활동: 망원경을 이용하여 태양 혹점, 달, 행성 관측하기 <p>[9과13-04]밀도 차를 이용하여 고체 혼합물 또는 섞이지 않는 액체 혼합물을 분리하는 방법을 이해하고, 우리 주변에서 사용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> * 관련 탐구 활동: 혼합물을 다양한 방법으로 분리하기 <p>[9과14-02]해수의 연직 수온 분포와 염분비 일정 법칙을 통해 해수의 특성을 설명할 수 있다.</p>

교과목	중학교 학년군 성취기준
환경	<p>[9환02-02] 지구 생태계에서 물, 공기, 흙, 생물이 어떤 관계가 있는지 살펴보고, 사례를 통해 인간과 생태계 구성 요소 간의 상호작용을 분석한다.</p> <p>[9환03-05] 에너지원의 변천과정을 이해하고, 다양한 에너지원의 특성과 환경에 미치는 영향을 파악하여 친환경적인 에너지 이용방안을 제시한다.</p> <p>[9환04-02] 지속가능발전과 관련된 국내·외 사례를 환경적, 경제적, 사회적 측면에서 해석하고, 자신의 삶과 지역에 적용할 수 있는 방안을 모색한다.</p>
사회	<p>[9사(지리)04-01] 다양한 기준으로 문화지역을 구분해 보고, 지역별로 문화적 차이가 발생하는 이유를 지역의 자연환경, 경제·사회적 환경의 관점에서 파악한다.</p>

5. 다섯 번째 주제: 바람이 흐르는 길

제주 지역은 예로부터 돌과 바람, 여자가 많은 삼다의 섬으로 알려져 있다. 주변에서 흔히 볼 수 있는 돌을 이용해 집 주변에 담을 쌓기도 하고, 밭담을 통해 경작지의 경계를 구분하기도 하였다. 제주의 돌담은 화산암인 현무암을 이용했다는 점에서 제주 지역의 특색을 잘 반영하고 있을 뿐만 아니라 그 쌓는 방식에서 바람이 세게 부는 기후에 적응하기 위한 모습을 나타내고 있다. 돌담을 이루는 돌과 돌 사이의 틈은 바람의 속도를 줄이는 역할을 하는데, 이러한 현상을 설명할 수 있는 과학적 원리에 대해 이해할 수 있는 학습 활동을 설계하였다.

최근 들어 바람은 하나의 자원으로 인식되고 있다. 이 주제에서는 바람과 제주인의 삶을 관련지어 생각해 볼 수 있는 내용들을 주로 다루었다. 특히 공기의 움직임인 바람을 이용한 풍력 발전이 현재 제주 지역의 여러 곳에서 실제 이루어지고 있다. 이러한 측면에서 풍력발전의 원리에 대해 이해하고 간단

한 형태의 풍력발전기 모형을 설계하는 학습 활동을 개발하였다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-5>와 같다.

<표 IV-5> 제5주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	<p>[9과01-02]지각을 이루는 암석을 생성 과정에 따라 분류할 수 있으며, 암석의 순환 과정을 설명할 수 있다.</p> <p>[9과18-03]기압의 개념을 알고, 바람이 부는 이유를 설명할 수 있다.</p> <p>[9과18-04]기단과 전선의 개념을 이해하고, 일기도를 활용하여 고기압과 저기압의 날씨를 비교할 수 있다.</p> <p>[9과22-01]위로 던져 올린 물체와 자유 낙하 물체의 운동에서 위치 에너지와 운동 에너지의 변화를 역학적 에너지 전환과 역학적 에너지 보존으로 예측할 수 있다.</p> <p>* 관련 탐구 활동: 에너지 전환의 예를 찾고 그 과정에서 에너지가 보존됨을 설명하기</p>
환경	<p>[9환02-02]지구 생태계에서 물, 공기, 흙, 생물이 어떤 관계가 있는지 살펴보고, 사례를 통해 인간과 생태계 구성 요소 간의 상호작용을 분석한다.</p> <p>[9환03-01]자신이 살아가는 지역의 환경적 특징, 아름다운 점, 문제점 등에 대해 현장을 직접 탐방하여 조사하고 발표한다.</p>
사회	<p>[9사(지리)01-02]공간 규모에 맞게 위치를 표현하고, 위치의 차이가 인간 생활에 미친 영향을 설명한다.</p> <p>[9사(지리)04-01]다양한 기준으로 문화지역을 구분해 보고, 지역별로 문화적 차이가 발생하는 이유를 지역의 자연환경, 경제 · 사회적 환경의 관점에서 파악한다.</p>

6. 여섯 번째 주제: 물질로 엮은 삶

제주 해녀문화는 2016년 유네스코 인류무형문화유산으로 지정되었다. 제주의 여성들은 힘든 물질을 하면서 독특한 해녀 문화를 만들어 왔다. 이 주제는 제주 해녀들이 물질을 할 때 사용하는 어구들에 담긴 과학적 원리를 이해하도록 설계되었다. 특히 깊은 물 속에 들어가기 위해서 사용한 연철 등을 통해 부력을 이야기 위해 제주 해녀들이 활용했던 작업 방식에 대해 제시하였다. 제주 해녀들은 물 속에 잠수했다가 수면 위로 빠르게 올라오는 작업을 반복하면서 일명 잠수병이라 불리는 질환에 시달리기도 한다. 이와 관련해 인체 내 호흡과 순환에 관한 원리를 알 수 있도록 구성하였다. 또한 물이라는 환경의 특성과 도구의 활용을 연결시켜 창의적인 아이디어를 산출하도록 하였는데, 이를 위해 물질을 할 때 적합한 형태의 작업 도구를 디자인해보는 활동도 제시하였다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-6>과 같다.

<표 IV-6> 제6주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	<p>[9과02-04] 기체나 액체 속에 있는 물체에 부력이 작용함을 알고 용수철저울을 사용하여 부력의 크기를 측정할 수 있다. * 관련 탐구 활동: 액체 속에서 물체의 부력 측정하기</p> <p>[9과12-03] 순환계의 구조와 기능을 이해하고, 혈액의 순환 경로를 나타낼 수 있다.</p> <p>[9과12-04] 호흡 기관의 구조와 기능을 이해하고, 호흡 운동의 원리를 모형을 사용하여 설명할 수 있다.</p> <p>[9과14-01] 수권에서 해수, 담수, 빙하의 분포와 활용 사례를 조사하고, 자원으로서 물의 가치에 대해 토론할 수 있다.</p>
환경	[9환02-02] 지구 생태계에서 물, 공기, 흙, 생물이 어떤 관계가 있는지 살펴보고, 사례를 통해 인간과 생태계 구성 요소 간의 상호작용을 분석한다.

7. 일곱 번째 주제: 바람을 담은 집

제주의 거센 바람은 제주인들의 삶에 많은 영향을 미쳐왔다. 제주의 전통 초가는 강한 바람을 막기 위해 다른 지역과는 다른 독특한 구조와 건축 양식을 가지고 있다.

이 주제는 기압에 따른 공기의 이동을 기초로 하여 바람이 부는 원리를 이해하는 것이 중요하다. 특히 제주 초가가 다른 지역의 전통 주택 구조와 어떤 차이가 있는지 살펴보고, 이를 토대로 제주 초가가 센 바람을 막기에 효과적인 구조인 이유를 생각해보게 하도록 개발되었다. 특히 제주 초가 모형 만들기 활동을 통해 주거 공간 구성에 대한 이해를 높일 수 있도록 설계하였다. 주거 공간과 환경과의 관계에 대해 다양한 생각들을 교환할 수 있는 학습 활동을 구성하였다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-7>과 같다.

<표 IV-7> 제7주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	<p>[9과18-03]기압의 개념을 알고, 바람이 부는 이유를 설명할 수 있다.</p> <p>[9과18-04]기단과 전선의 개념을 이해하고, 일기도를 활용하여 고기압과 저기압의 날씨를 비교할 수 있다.</p> <p>* 관련 탐구 활동: 에너지 전환의 예를 찾고 그 과정에서 에너지가 보존됨을 설명하기</p>
환경	<p>[9환01-01]환경의 다양한 의미를 비교하고, 환경이 ‘나’와 어떻게 연결되는지를 설명한다.</p> <p>[9환03-05]에너지원의 변천과정을 이해하고, 다양한 에너지원의 특성과 환경에 미치는 영향을 파악하여 친환경적인 에너지 이용방안을 제시한다</p>
기술가정	[9기가02-05]주거 가치관의 변화를 이해하고, 다양한 생활양식을 고려하여 이웃과 더불어 살아가는 주생활 문화를 실천한다.

교과목	중학교 학년군 성취기준
	[9기가02-06] 효율적인 주거 공간 구성 방안을 탐색하여, 가족생활에 적합한 주거 공간 구성에 활용한다.
사회	[9사(지리)01-02] 공간 규모에 맞게 위치를 표현하고, 위치의 차이가 인간 생활에 미친 영향을 설명한다. [9사(지리)04-01] 다양한 기준으로 문화지역을 구분해 보고, 지역별로 문화적 차이가 발생하는 이유를 지역의 자연환경, 경제·사회적 환경의 관점에서 파악한다.

8. 여덟 번째 주제: 소식을 전하는 대문

제주에는 전통적으로 대문, 도둑, 거지가 없다고 하여 삼무(三無)라는 말이 전해지고 있다. 전통적인 제주의 대문은 정주석 또는 정주목에 나무 기둥 3개를 걸쳐 사용하는 정낭이었다. 정낭은 나무 기둥을 걸쳐 놓은 모양에 따라 집 주인의 부재 여부 등을 나타내었는데, 이는 0과 1을 활용한 일종의 디지털 신호 방식이라고 볼 수 있다. 이 주제는 정보 통신의 기본 개념을 이해하고 자료를 다양한 방식으로 표현할 수 있는 방법을 학습할 수 있도록 개발되었다. 또한 정보통신 기술의 발달이 실생활에서 어떻게 활용되는지 이해하고 그 유용성에 대해 토의할 수 있는 활동도 설계하였다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-8>과 같다.

<표 IV-8> 제8주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	[9과24-01] 과학기술과 인류 문명의 관계를 이해하고 과학의 유용성에 대해 설명할 수 있다. [9과24-02] 과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다.

교과목	중학교 학년군 성취기준
	* 관련 탐구 활동: 과학 원리를 이용하여 우리 생활에 필요한 산출물을 설계하기
환경	[9환03-01] 자신이 살아가는 지역의 환경적 특징, 아름다운 점, 문제점 등에 대해 현장을 직접 탐방하여 조사하고 발표한다.
기술가정	[9기가04-15] 정보 기술 시스템의 각 단계별 세부 요소를 이해하고 정보의 통신 과정을 구체적으로 설명한다. [9기가04-16] 정보통신기술의 특성, 발달과정을 이해하고, 현대 정보통신기술의 특징을 설명한다.
정보	[9정02-01] 디지털 정보의 속성과 특징을 이해하고 현실 세계에서 여러 가지 다른 형태로 표현되고 있는 자료와 정보를 디지털 형태로 표현한다.

9. 아홉 번째 주제: 술 익는 마을

화산섬이라는 지형적 특성 때문에 제주 지역에는 농사를 지을 수 있는 논이 매우 드물었다. 그로 인해 좁쌀 등의 잡곡을 주로 생산하였다. 그래서 제주에는 예전부터 좁쌀을 이용해 음식이나 주류를 만들었는데, 대표적으로 오메기떡, 오메기술 등이 있다. 오메기떡을 이용해 술을 만들 수 있는 것은 누룩과 섞여 알코올 발효가 일어났기 때문이다. 발효주인 오메기술을 증류해 고소리 술을 만들기도 했다. 오메기술과 고소리술은 발효와 증류라는 과정을 통해 얻어진 제주의 전통 술이다. 이 주제는 다른 지역과 달리 좁쌀을 이용하여 술을 만들었던 전통 문화의 특성을 제주 지역의 자연 환경적 특징과 연관지어 생각할 수 있도록 구성되었다. 또한 발효와 증류의 과학적 원리를 이해하고, 발효와 증류를 활용할 수 있는 다양한 방안을 창의적으로 생각할 수 있는 학습 활동을 개발하였다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-9>와 같다.

<표 IV-9> 제9주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	<p>[9과24-01] 과학기술과 인류 문명의 관계를 이해하고 과학의 유용성에 대해 설명할 수 있다.</p> <p>[9과24-02] 과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> * 관련 탐구 활동: 과학 원리를 이용하여 우리 생활에 필요한 산출물을 설계하기
기술가정	<p>[9기가04-03] 제조 기술의 특징과 발달 과정, 재료의 특성과 이용을 설명하고 제조 기술의 발달 전망을 예측한다.</p> <p>[9기가04-04] 제조 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</p>

10. 열 번째 주제: 건강과 맛을 잡아라!

‘조냥정신’은 척박한 환경에서 살아 왔던 제주인의 강인한 생활력을 의미하는 대표적인 말이다. 이는 음식물 하나도 함부로 버리거나 낭비하지 않고 근검 절약하며 살았던 조상들의 생활 자세를 나타내는 말이기도 하다. 이러한 근검 절약의 정신이 잘 나타나 있는 제주의 전통 음료가 바로 순다리이다. 이 주제는 발효 식품에 대한 이해를 높이고 건강과 환경을 고려한 식품 개발에 대해 생각할 수 있도록 설계되었다. 특히 발효라는 과학 원리를 이용해 우리 생활에 필요한 산출물을 개발할 수 있는 창의적 문제해결력 함양을 강조하였다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-10>과 같다.

<표 IV-10> 제10주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	<p>[9과24-01] 과학기술과 인류 문명의 관계를 이해하고 과학의 유용성에 대해 설명할 수 있다.</p> <p>[9과24-02] 과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다.</p> <p>* 관련 탐구 활동: 과학 원리를 이용하여 우리 생활에 필요한 산출물을 설계하기</p> <p>[9과20-01] 눈, 귀, 코, 혀, 피부 감각기의 구조와 기능을 이해하고 자극의 종류에 따라 감각기를 통해 뇌로 전달되는 과정을 설명할 수 있다.</p>
환경	[9환04-02] 지속가능발전과 관련된 국내·외 사례를 환경적, 경제적, 사회적 측면에서 해석하고, 자신의 삶과 지역에 적용할 수 있는 방안을 모색한다.
기술가정	[9기가02-10] 가족의 건강과 환경을 고려한 식품 선택의 중요성을 이해하고, 식품을 안전하게 관리하고 보관하는 방법을 탐색하여 실생활에 활용한다.

11. 열한 번째 주제: 숨 쉬는 그릇

제주 지역의 흙은 타 지역과 달리 화산토이기 때문에 이를 이용한 옹기도 색깔이나 성분면에서 특색이 있다. 특히 물이 귀했던 제주에서는 옹기로 만든 허벅을 이용해 물을 길어나르는 등 옹기가 매우 다양한 용도로 사용되었다. 이 주제는 암석이 풍화되어 토양을 형성하게 되는 과정에 대해 이해하고, 제주 지역의 지형적 특성이 제주의 흙과 그 흙을 이용하는 과정에 어떻게 나타나는지 알아보도록 개발되었다. 또한 제주 옹기를 이용할 수 있는 다양한 용도와 모양을 고안해보는 활동도 제시하였다.

이 주제의 학습과 관련된 2015 개정 중학교 교육과정의 성취기준은 <표 IV-11>과 같다.

<표 IV-11> 제11주제 관련 2015 개정 교육과정 분석

교과목	중학교 학년군 성취기준
과학	<p>[9과01-04] 풍화 과정을 이해하고, 토양 생성 과정을 풍화 작용의 예로 설명할 수 있다.</p> <p>[9과24-01] 과학기술과 인류 문명의 관계를 이해하고 과학의 유용성에 대해 설명할 수 있다.</p> <p>[9과24-02] 과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다.</p> <p>* 관련 탐구 활동: 과학 원리를 이용하여 우리 생활에 필요한 산출물을 설계하기</p>
기술가정	<p>[9기가02-10] 가족의 건강과 환경을 고려한 식품 선택의 중요성을 이해하고, 식품을 안전하게 관리하고 보관하는 방법을 탐색하여 실생활에 활용한다.</p>

V. 연구 결과

1. 제주 문화유산과 전통 과학지식 조사

이 연구를 수행하기 위해 기초적인 자료 조사를 실시하였다. 일차적으로 선 행 연구 및 문헌들을 기반으로 제주의 다양한 문화유산을 조사하였다. 조사 결과를 토대로 문화유산교육의 의미를 반영할 수 있고, 지속가능발전교육과 연계되는 문화유산들을 추출하였다. 프로그램 내용으로 추출된 문화유산들에 대한 조사 및 답사 결과는 다음과 같다.

1) 감물 염색

(1) 문화유산으로서의 가치

제주 지역에는 감물로 염색하는 방법이 전승되어오고 있다. 감물염색은 풋감이 생산되는 음력 6~7월경에 주로 이루어졌다. 풋감을 으깨어 즙을 낸 후 옷이나 옷감에 고루 스며들도록 주무른다. 이후 햇빛을 고루 잘 받도록 하고 주름을 잘펴서 말리면 고운 색의 감물 염색 천을 얻을 수 있는 것이다. 제주 지역에서는 감물 염색한 천으로 옷을 만들었는데 이를 '갈옷'이라고 부른다. 풋감이라는 천연 재료를 이용해 감물 염색한 천은 잘 해어지지 않고 오래 보관할 수 있어서 예로부터 밭일 등 작업복 제작에 많이 이용되었다.

제주 지역에서 감물 염색이 대대로 이어져 온 것은 제주 곳곳에서 자생하는 감나무를 식용 이외의 용도로 활용하였음을 나타내고 있다. 요즘에는 감물 염색 천을 이용해 다양한 생활 용품과 생활 한복 등을 제작하기도 한다.

전통적인 감물염색에는 남도구리나 절구통을 이용한다. 남도구리에 꼭지를 떼어낸 풋감을 넣고 으깬 후 천을 펴고 그 위에 으깬 감을 천 사이에 균일하게 놓은 다음 천을 말아서 주무르거나 두드려 감물이 잘 들도록 한다. 천에 완전히 감물이 스며들면 천에서 감 찌꺼기를 털어내고 천 모양을 바르게 하여 바람이 잘 통하고 햇볕이 잘 드는 곳에 명석을 깔아 널거나 잔디나 돌담 위에 모양을 반듯하게 하여 말린다. 일차적으로 염색한 갈천은 물을 축여 가

면서 형태 그대로를 유지하여 10회 정도 말리면 차차 짙은 붉은 황토빛깔이 나타나게 된다. 풋감즙에 염색한 갈천은 뺏뺏하고 빨간색을 띠지만 사용하다 보면 천이 부드러워지면서 갈색으로 바뀌어 쓰기 좋은 상태가 된다(제주도농업기술원, 2003).

갈옷은 보통 삼베나 무명에 감물을 들여 제작하는 데 갈적삼, 갈중이, 갈굴중이 등이 있다(강봉수, 2018). 저고리 형태인 갈적삼은 남녀별로 형태 차이가 없이 만들어졌다. 보통의 한복과 달리 옷고름이나 동정이 없어 노동을 하는 데 입기에 편리하도록 제작하였다. 갈중이는 남자의 하의로 무릎부터 바지통이 좁아지는 형태를 띈다. 이에 비해 여자의 하의는 갈굴중이라고 한다.

감물 염색 천으로 만든 갈옷은 여러 가지 장점이 있다. 우선 작업 도중 비를 맞아도 몸에 감아 붙지 않기 때문에 노동복에도 적합하다. 또한 풋감에 들어있는 성분이 방부제 기능을 하기 때문에 땀 묻은 것을 그냥 두어도 썩지 않고 땀 냄새가 나지 않는다(진성기, 2005). 또한 먼지나 거친 오물 등이 붙어도 쉽게 떨어지는 장점이 있다. 이외에도 옷을 제작하는 과정이 비교적 쉬워서 누구나 만들 수 있다.



<사진 V-1> 감물 염색을 이용한 공예품

(2) 관련 전통 과학지식

염색은 고대 이집트 문명에서부터 발달해온 것으로 알려져 있다. 염색은 매염제를 이용해 천에 색깔을 입히는 과정이다. 매염제란 섬유에 대한 친화력이 부족하여 직접 섬유에 염색되지 않는 염료를 이용하여 발색할 때 쓰이는 매

개물질을 총칭하는 것이다. 그러므로 염색할 천의 종류와 매염제에 따라 다양한 색이 발현된다. 전통적으로 다양한 매염제가 사용되어 왔는데, 백반이나 타닌 등이 대표적이다. 염색의 각 과정은 다음과 같은 내용으로 이루어진다.

첫 번째 단계는 천을 깨끗이 세탁하고 표백하는 과정이다. 옛날에는 각종 식물들을 태운 후 물을 부어 내린 잣물을 사용해 세탁하는 방법이 널리 이용되었다. 특히 아궁이나 화로에서 나온 재에서 잣물을 만들어 사용했다. 잣물의 주성분은 탄산칼륨 또는 탄산나트륨으로 물에서 가수분해되어 염기성을 띠게 된다. 이러한 잣물 외에도 콩, 팥, 녹두 등을 즙을 내서 사용하거나 창포, 무, 은행, 생강, 토란 등이 사용되기도 했다.

두 번째 단계는 세탁한 천에 색을 입히는 과정이다. 이 과정에서 염료가 사용된다. 예로부터 다양한 염료들이 사용되어 왔는데, 패류염료, 곤충염료, 광물염료, 식물염료 등이 있다.

우리나라에서는 전통적으로 식물염료와 광물염료가 많이 사용되었다. 대표적인 염료로는 치자와 울금 등이 있다. 특히 치자 등은 매염제 없이 직접 염색이 가능하기 때문에 효과적으로 색을 얻을 수 있다.

식물염료 중에서는 매염제에 의해 색이 발색되는 경우가 많은데 꼭두서니 · 소방목 · 밤 · 도토리 등이 있다.

감물염색에 쓰이는 풋감에는 타닌 성분이 많다. 타닌은 식물체에 널리 분포하는 성분으로 여러 가지 폴리페놀 성분이 중합된 고분자 화합물이다. 타닌은 특히 대표적인 매염제이기도 하다.

섬유 사이로 염료 분자가 스며들어 색을 나타내는 것은 확산(Diffusion)과 밀접한 관련이 있다. 확산이란 물질들이 액체나 기체 상태에서 농도 차이나 밀도 차이로 인해 고농도에서 저농도로 이동하는 현상으로 분자운동에 의해 나타나는 현상이다. 확산은 일상 생활에서 흔히 접할 수 있는 현상이다. 예를 들어 방 안에 꽃을 두면 방 전체에 향기가 퍼진다든지 물에 잉크를 한 방울 떨어뜨리면 물 전체로 퍼져 나가는 현상 등이 모두 확산에 해당한다. 즉 염색 과정에서 염료 분자가 용해되어 있는 용액에 섬유를 담그면 용액 속에 고농도로 녹아 있는 염료 분자가 섬유 표면에 부착되고, 이어서 섬유 내부로 이동하게 된다. 결과적으로 염색은 염료 분자가 섬유 내부로 확산되어 고착된 상태라고 볼 수 있다. 확산을 통해 염료 분자가 섬유 내에 염착된 후 다시 열에

의해 이동해 다른 곳으로 염착되기도 하는데 이를 이염(migration)이라 한다 (박연선, 2007).

2) 탕건

(1) 문화유산으로서의 가치

탕건은 말총으로 엮어 만든 관(冠)을 지칭한다. 앞쪽은 낮고 뒤쪽은 높게 턱이 져 있는 형태를 지닌다. 탕건은 관직에 있는 사람들이 주로 사용하였고, 일반적으로 망건 위에 썼다. 망건은 상투를 틀었을 때 머리카락이 흘러내리지 않도록 하기 위하여 머리에 두르는 일종의 장식품으로 망건을 먼저 두르고 그 위에 탕건을 쓰는 형태로 사용되었다. 탕건은 갓과 달리 일상 생활에서도 사용되었기 때문에 목침 서랍에 넣어두기도 했고 일명 '감투'라고도 불리었다.

탕건, 망건, 갓은 공통적으로 말총으로 제작되었다. 제주도는 예부터 전국에서 손꼽히는 방목 지대여서 말총으로 만드는 탕건이나 망건 맷는 일이 널리 퍼져있었다. 제주의 여성들은 열 살쯤 되면 어머니나 동네 어른들에게서 탕건이나 망건 겉는 범을 전수받는 것이 보편적이었다(김영돈, 2002).

제주에서 오래 전부터 말을 길러온 것으로 알려져 있다. 선사 유적이 남아 있는 월령리 한들굴 유물 중에는 말뼈로 추정되는 것들이 발견되었고(이청규, 1995), 제주의 삼성신화(三姓神話)에도 곡식 종자와 송아지, 망아지가 전래되었다는 기록이 남아있는 것으로 보아 말 사육은 상당히 오래 전부터 이루어졌음을 알 수 있다.

특히 조선시대에는 말 사육을 관리하기 위한 체계를 갖추었는데 성종 때에는 제주도 전체를 10개의 지역으로 나누어 10개의 소(所)를 구성하였다. 또한 각 소에는 관리 감독을 하는 마감과 목자 등을 두었다.¹⁴⁾

제주의 말은 제주도의 재래마로서 탐라마, 제주마, 제마, 조랑말 등 여러 명칭으로 불려져 왔다. 그러던 중 1986년 문화재청이 천염기념물 제347호로 지정하면서 '제주마'로 명칭이 통일되었다(제주도, 2005).

14) 1소장부터 6소장까지는 제주목에 위치하였고, 7소장과 8소장은 대정현, 9소장과 10소장은 정의현에 두었다. 또한 각 소를 다시 자둔장(字 으屯로場)으로 나누어 군두, 군부, 목자로 하여금 관리하게 하였다(김일우, 2000 재인용)

제주에서 말은 교통 및 운송 수단 뿐만 아니라 농업 등에 많이 활용되었다. 특히 가죽이나 말총은 공예품과 생활용품으로 활용되었다. 말총(horse hair)은 흔히 말의 꼬리털을 의미한다. 사람의 머리카락과 성분과 구조가 매우 비슷한데 굵기가 더 굵다. 보통 50~60cm 정도의 길이로 자라는데 가늘고 질겨 예로부터 다양한 민속품 등에 사용되었다(이보미, 1997).

제주에서 말의 사육은 매우 활성화되어 있었기 때문에 우리나라 말총의 대부분은 제주도에서 생산되는 것이다. 그러므로 조선시대 말에는 제주도에서 수만 개의 탕건이 제작되었다고 알려져 있다. 현재 탕건장은 국가무형문화재 제67호로 지정되었다.

(2) 관련 전통 과학지식

다양한 공예품으로 말총이 활용되는 이유는 인장 강도와 약한 탄성력을 가지고 있기 때문이다. 탄성력은 외에서 주어진 힘에 의해 형태가 변한 물체가 원래의 모양으로 되돌아가려는 힘을 의미한다. 원래 모양으로 되돌아가려는 힘이므로 탄성력의 크기는 외부에서 가해진 힘에 비례하고 작용하는 방향은 외부 힘과 반대 방향이다. 탄성력을 가지고 있는 대표적인 것으로 용수철, 고무줄 등이 있다.

견, 양모, 말총 등 동물섬유는 단백질로 구성되어 있기 때문에 비교적 탄성이 좋고, 염색도 잘 되어 의류, 공예품 등에 다양하게 활용되어 왔다.



<사진 V-2> 제주마 방목지

(출처: 제주학아카이브)



<사진 V-3> 탕건

(출처: 한국민족문화대백과)

말총이 다양한 공예품의 재료로 활용된 것은 인장강도가 강하기 때문이다. 인장강도란 어떤 물질의 성질이나 현상이 나타내는 강한 정도를 의미한다. 일반적으로 섬유가 끊어질 때까지 견디는 질량의 크기로 표시된다. 섬유 인장 강도의 단위는 g/d (굵기 1데니어당의 질량)이다. 데니어란 섬유나 실의 굵기 정도를 나타내는 기본 단위로, 1데니어는 보통 섬유 9000m의 길이가 1g의 질량을 나타낼 때의 굵기를 의미한다. 일반적으로 양털 섬유의 인장 강도는 작은 편이고, 마 등은 인장 강도가 크다.

3) 원담

(1) 문화유산으로서의 가치

원담은 전통적인 어구의 일환인 ‘독살’을 제주 지역에서 지칭하는 말이다¹⁵⁾. 예전에는 제주 해안가에서 많이 볼 수 있는 돌 조형물로 ‘원’ 또는 ‘개’라고도 불린다. 주로 밀풀과 썰풀의 높이 차를 이용해 고기를 잡을 수 있도록 쌓아놓은 원형 모양의 돌담이다. 원담은 안쪽으로 패인 만(灣) 형태의 지역에 기준에 있는 암반 사이로 돌을 연결해 쌓는 것이 일반적이다(향토문화전자대전, www.grandculture.net). 자연 지형을 이용하기 어려울 때에는 인공적으로 돌을 쌓아 고기를 잡는 방법을 사용하였는데 일종의 돌로 만든 그물이라고 볼 수 있다. 크기는 보통 1m, 폭 2m 내외이다. 제주 지역에서 원담은 마을 공동 소유로 이어져 왔기 때문에 유지 보수 작업 등도 마을 공동으로 이루어졌다 (고광민, 2006).

최근에는 원담을 복원하는 작업이 이루어지고 있다. 이호동 해안에 원담이 복원되면서 매년 열리는 이호테우축제 때는 전통 어로 문화 계승을 목적으로 한 원담 고기잡이 체험 프로그램이 진행되고 있다.

원담은 제주 지역의 독특한 자연 환경을 이용한 어구이다. 섬이라는 지형과 돌이 많은 지역의 특징을 이용했다는 점에서 제주 돌문화를 잘 나타내주는 것이기도 하다. 현재 수산업의 발달 등으로 원담을 이용한 고기잡이는 거의

15) 독살은 함정 어구의 한 종류로 조수 간만의 차이를 이용하여 물고기를 잡기 것이다. 보통 돌담을 바다 쪽을 향해 밀굽 모양으로 쌓는 형태이다. 독살이 언제부터 사용되었는지는 확실치 않지만 가장 원시적인 형태의 전통 어법으로 알려져 있다. 즉 어촌에서 독살을 쌓아 고기를 잡는 방식은 이미 고대부터 사용되어 온 것으로 추정된다(주강현, 1997).

사라졌지만 원담은 썰물과 밀물의 조수 간만의 차를 이용한 조상들의 삶의 지혜가 담겨 있는 귀중한 유산이다.



<사진 V-4> 이호 원담

(2) 관련 전통 과학지식

바닷물의 높이는 시간에 따라 주기적으로 높아졌다 낮아지기를 반복한다. 이를 조석 현상이라고 한다. 밀물이 되어 바닷물의 높이가 가장 높아졌을 때를 '만조', 썰물이 되어 바닷물의 높이가 가장 낮아졌을 때를 '간조'라 하는데, 만조와 간조의 높이 차를 '조수 간만의 차' 또는 '조차'라고 부른다.

조석 현상은 지구와 태양, 달의 운동과 밀접한 관련이 있다. 즉 조석은 지구 · 태양 · 달 사이의 인력으로 인해 생겨나는 데, 조석을 일으키는 힘을 기조력(tidal force)이라고 한다. 지구와 달이 회전 운동을 할 때 운동의 중심은 지구 내부에 있다. 왜냐하면 지구의 질량이 달 보다 훨씬 크기 때문이다. 이를 중심으로 회전 운동을 하게 되면 원심력이 나타나는데 이 원심력과 달의 인력 차이가 바로 기조력이다. 기조력의 크기는 천체의 크기에 비례하고 천체까지의 거리의 세제곱에 반비례한다. 따라서 달은 작지만 가깝기 때문에 달에 의한 기조력이 훨씬 큰 영향을 미치는 것이다. 이 기조력이 커지면 달을 향한 쪽과 그 반대쪽에서 해수면의 높이가 높아지는 만조가 된다. 태양은 달 보다 질량이 훨씬 크지만 거리가 멀기 때문에 기조력에 미치는 달의 영향에 비해 0.46배에 그친다.

특히 동일한 지역이라 하더라도 시기별로 지구, 달, 태양의 위치가 달라지기

때문에 간만의 차도 다르게 나타난다. 지구는 태양 둘레를 공전하고 달은 지구 둘레를 공전하기 때문에 달과 태양이 나란하게 위치할 때는 지구에 미치는 인력이 더욱 커지게 되는 것이고, 상대적으로 달과 태양이 수직으로 위치할 때는 인력이 가장 작아진다.

조수 간만의 차가 가장 크게 나타나는 때를 ‘사리’라고 하고, 그 차가 제일 적을 때를 ‘조금’이라고 한다. 사리는 매달 음력 보름이나 말일 무렵에 나타나고 조금은 매달 음력 7~8일이나 음력 22~23일 즈음에 나타난다. 조류가 활발하게 일어나는 지역에서는 갯벌이 발달한다.

근래에는 조석 현상의 원리를 이용해 전기에너지를 생산하는 조력발전이 신재생에너지의 한 유형으로 주목받고 있다. 즉 조력발전은 간만의 차를 이용하여 발전을 하는 것으로, 만조와 간조일 때 바닷물이 움직이는 힘을 이용하여 터빈을 돌려 전기에너지는 생산하는 방법이다. 해안에 방조제를 설치해 만조일 때 바닷물을 가두었다가 간조일 때 방류해 발전기의 터빈을 돌리는 것이다. 우리나라의 경우 경기도 안산시 시화방조제에 조력발전소를 건설해 2011년부터 일부 발전기에서 전력을 생산하고 있다.

4) 돌염전

(1) 문화유산으로서의 가치

인간이 살아가는 데 있어서 소금은 꼭 필요한 것이다. 그러나 암석으로 이루어진 제주 해안은 서해안이나 남해안과는 달리 염전을 형성하기에 적합하지 않은 지역이다. 그렇다면 제주에서는 어떻게 소금을 생산하였을까?

제주 해안의 바닷물 염도는 동해에 비해 낮아 소금을 얻기 어렵고, 또 서해와 달리 염전을 만들기도 어려운 실정이다. 그로 인해 다른 지역에서 소금을 들여와야 하기 때문에 소금을 매우 귀하게 여겨왔다.¹⁶⁾

제주는 섬이기 때문에 해안의 길이는 매우 길다. 그러나 실제 돌염전으로 쓸 수 있는 평평한 암석 지대는 그리 많지 않다. 그러므로 돌염전을 형성할

16) 김정의 『제주풍토록』에는 당시 소금이 매우 귀하였음을 비교적 자세하게 기록하고 있다. 또한 김상현의 『남사록』에도 앞의 글을 인용해 소금 생산이 어렸음을 기록하고 있다(정광중과 강만익, 1997 제인용).

수 있는 지역은 제주의 일부에 국한될 수 밖에 없었다. 이러한 여러 가지 사정상 제주 지역에서는 소금을 매우 귀하게 여길 수 밖에 없었던 것으로 추정할 수 있다.

제주 지역 일부 해안가에서는 평평하고 넓은 바위에 바닷물을 담은 후 증발시켜 소금을 얻었다. 이와 같은 방법으로 소금을 얻는 곳을 암석염전이라고 하고 제주어로는 ‘소금빌레’라고 한다. 대표적으로는 제주시 애월읍 구엄리의 돌염전이 있다. 하나의 염전에는 약 6개의 증발지를 설치했는데, 이 증발지는 ‘호갱이’라고 불렀다. 평평한 암석에 약 15cm 높이의 찰흙둑을 쌓아서 바닷물을 가둬둔 후 증발이 끝나면 소금을 얻게 되는 방식이다.

돌염전과 관련한 내용은 여러 고문헌에서도 그 기록을 찾아볼 수 있다. 『신증동국여지승람』에는 제주 토산물로 소금이 기록되어 있고, 제주 목사를 지낸 이형상의 『남환박물』에는 제주에서 소금을 구하기가 매우 어려워 돌염전이 귀했다고 기록하였다(좌혜경과 정광중, 2013).

제주 지역의 대표적인 돌염전은 구엄마을에서 찾아볼 수 있다. 종달마을 등이 바닷가에 퇴적된 모래를 활용하여 소금을 생산한 것과 달리 구엄마을에서는 돌염전이라는 독특한 소금 생산 양식을 이용하였다. 돌염전은 이 지역에 발달한 파식대의 암석에 바닷물을 들이고 태양열을 이용해 수분을 증발시켜 소금을 얻는 방식이었다.

소금을 생산할 수 있었던 암반은 개인 소유였고, 이는 대대로 상속되었는데 보통 한 가구가 20~30평 정도의 염전을 소유한 것으로 알려져 있다(정광중과 강만익, 1997).



<사진 V-5> 구엄리 돌염전

(2) 관련 전통 과학지식

인류는 언제부터 소금을 이용하기 시작했을까? 소금의 섭취는 유목사회에서 농경사회로의 변화와 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 즉 육류 섭취가 주를 이루었던 유목사회에서는 소금 성분을 자연스럽게 섭취할 수 있었지만 농경사회로 변화하면서 곡류 위주의 식사는 소금 섭취가 제한적으로 이루어질 수 밖에 없었다는 것이다. 이러한 이유로 소금은 기원전 6000년경부터 이용하기 시작한 것으로 추정되고 있다(한국민족문화대백과, <http://encykorea.aks.ac.kr/>).

일반적으로 소금은 천일염과 정제염으로 나뉜다. 천일염은 염전에 담긴 바닷물이 바람과 햇빛을 받는 동안 수분이 증발하면서 얻어지는 굵은 결정이다. 반면에 정제염은 바닷물을 전기분해하는 과정에서 이온수지막을 이용해 중금속과 불순물 등을 제거해 얻는 염화나트륨을 의미한다.

바닷물을 증발시켜 소금을 얻는 것은 바닷물에 염류가 녹아있기 때문이다. 대표적인 염류로는 염화나트륨(NaCl), 염화마그네슘(MgCl_2), 황산나트륨(Na_2SO_4), 염화칼슘(CaCl_2), 염화칼륨(KCl) 등이 있다. 바닷물의 염분은 ‰(퍼밀)이라는 단위로 나타낸다. ‰은 바닷물 1kg에 포함되어 있는 염류들의 그램 수를 의미한다. 즉 바닷물의 평균 염분 농도가 35‰이라는 것은 바닷물 1kg 중에 염류가 35g 들어있다는 의미이다. 각 염류들의 상대적 비율은 세계 어느 곳의 바다에서도 일정한데 이를 염분비 일정의 법칙이라고 한다.

우리나라에서는 서해안과 남해안에서 주로 천일염이 생산되는데, 전라남도 신안군이 국내 천일염 생산량의 약 65%를 차지하고 있다.

정제염이 염화나트륨으로 이루어지는 데 비해 천일염은 다양한 염류가 함께 결정으로 얻어지기 때문에 나트륨 뿐만이 아니라 마그네슘, 칼슘 등의 무기질도 포함되어 있다.

바닷물에서 소금을 얻는 과정은 태양에너지와 밀접하게 연관되어 있다. 그러므로 염전이 형성되는 곳은 대부분 수심이 얕고 조수 간만의 차가 비교적 크며 햇빛이 강한 지역이 대부분이다. 제주의 돌염전도 태양에너지를 이용해 천일염을 얻는 한 방식이라고 볼 수 있다.

태양에너지는 지구상의 생명체들이 살아가는 데 필요한 에너지의 근원이라고 볼 수 있다. 특히 태양에너지를 이용해 전기에너지를 얻으려는 노력들이

지속적으로 진행되어 왔다. 대표적인 형태로는 태양광발전과 태양열발전이 방식이 있다.

태양광발전은 발전기를 사용하지 않고 태양전지를 활용한 발전 방식이다. 일반적으로 태양전지와 축전지, 전력변환장치로 이루어진다. 태양전지는 P형 반도체와 N형 반도체로 구성되는데 빛을 비추면 전지 내부에서 전하가 이동하여 전위차가 생기게 된다. 그러므로 햇빛이 태양전지에 닿으면 빛에너지에 의해 태양전지에 전위차가 발생하여 전류가 흐르게 된다.

태양광발전은 공해를 일으키지 않고 지속가능한 발전 방식이라는 점에서 장점이 있지만 일조량에 의존할 수 밖에 없고 초기 설치비 등이 비싸다는 단점도 있다.

태양열발전은 태양광발전과 달리 열에너지를 이용해 열기관과 발전기를 가동하는 방식이다. 햇빛을 잘 흡수할 수 있도록 하기 위해 검은색으로 만든 관 속으로 빛이 들어오면 그 열에 의해 내부가 뜨거워지게 된다. 관 내부의 열에너지를 이용해 온수를 생산하거나 발전기를 돌려 전기를 얻는 방식이다.

5) 제주 돌담

(1) 문화유산으로서의 가치

화산섬인 제주는 예로부터 삼다의 섬으로 불리었다. 삼다(三多)란 제주 지역에 돌, 바람, 여자가 많다는 의미로 제주인들이 살아가기 어려운 척박한 환경을 나타내고 있다. 제주의 돌담은 위치에 따라 그 기능과 형태가 매우 다양하다. 특히 제주도 전 지역에 널리 분포되어 있는 다양한 돌담은 특유의 고유성을 갖추고 있어 그 경관미가 매우 우수하다(정광중과 강성기, 2013). 이와 같은 가치를 인정받아 제주 돌담은 2013년 1월 국가중요농업유산으로 지정되었다. 특히 돌담은 다른 문화유산과 달리 현재에도 도내 전역에서 볼 수 있어서 과거 선조들의 삶에서부터 지금까지 꾸준히 이어져오고 있다.

역사적으로 보면 제주 돌담은 13세기부터 조성된 것으로 볼 수 있다(강성기, 2010). 특히 밭 사이의 경계가 명확치 않아 불편함을 겪던 백성들이 밭에 있는 돌들을 이용해 담을 쌓은 것으로 추정된다. 특히 이 시기에 돌담밭이 나타나기 시작한 것은 농법의 전환과 맞물려 있다는 해석도 제기되고 있다(김일

우, 2000). 즉 휴경농작법에서 휴한농작법으로 전환되면서 밭의 경계를 명확하게 해야 할 필요성이 대두되었다는 것이다. 또한 말을 방목하여 길렀던 제주의 관습에 비추어 볼 때 마소로 인해 농경지가 피해를 입는 일을 줄이기 위해서 돌담을 쌓았다. 특히 김구(金坵)가 판관을 지낼 때에 대규모의 돌담밭이 계획적으로 축조되었다는 기록(김종석, 1998)으로 볼 때 제주 돌담은 백성들의 어려움을 해결하고자 하는 노력이 반영된 결과라고도 볼 수 있다.

또한 제주 돌담은 경관으로서의 가치가 매우 높다. 경관이란 자연 풍경 뿐만 아니라 인공 풍경을 대상으로 생태계, 인간의 활동 등을 포함한다(임승빈, 1991). 즉 경관으로서의 가치는 대상 그 자체만이 아니라 특정 대상에 대한 인간의 가치 판단으로부터 생성된다. 제주 돌담의 경관적 가치와 관련해 선행 연구(강동언 외, 2008)에서는 생활 공간에서의 의사소통 측면에서 선과 면으로 구성된 기하학적 이미지가 정신적 의미로 파생된 것이라고 분석하였다.

제주 돌담은 기능적으로는 바람을 막는 역할을 하였다. 제주 지역의 강한 바람은 농업에도 큰 영향을 미쳤다. 돌담을 이용해 바람을 막으려는 시도는 돌담의 형태적 특성에 잘 나타나 있다.

제주 돌담의 형태적 특징을 보면 돌과 돌 사이에 구멍이 많이 생기도록 쌓은 것을 볼 수 있다. 이와 같은 구조적인 특징은 제주에 부는 강한 바람으로부터 농작물과 가옥 등을 안전하게 보호하는 역할을 하는 데 있어서 매우 중요하다. 즉 돌담 사이의 공간으로 바람이 지나가면서 풍속이 약화되는 효과를 얻게 되는 것이다. 그러므로 제주돌담은 바람 많은 섬에서 살아가기 위한 조상들의 지혜를 엿볼 수 있는 문화유산이다.



<사진 IV-6> 제주 돌담(제주시 도두동)

(2) 관련 전통 과학지식

제주는 화산 활동을 통해 생성되었다. 구체적인 화산 활동의 시기와 순서에는 많은 학설이 존재하지만 대체로 4단계의 화산 활동이 있었다는 견해가 우세하다. 제4기 플라이스토세에 시작된 화산 활동으로 제주섬이 생성되었다고 보는데, 그 기저부는 백악기 응회암으로 구성되어 있다(고기원 외, 1988). 응회암 위로는 100~200m 두께의 퇴적층이 쌓여있고, 다시 그 위로 화산 분출물들이 나타나고 있다.

제주 지역은 전체적으로 현무암이 가장 널리 분포되어 있다. 대표적인 화성암인 현무암은 검은색 또는 어두운 회색을 띠는 암석이다. 용암이 분출되어 생성되는 현무암은 다공성의 특징이 있다. 특히 풍화되는 과정에서 철 성분이 들어있는 광물이 산화되면서 갈색이나 적갈색을 띠기도 한다.

제주의 돌담은 주변에서 흔히 볼 수 있는 현무암을 이용해 쌓은 것이 대부분이다. 특히 돌 사이에 흙이나 시멘트 등을 넣지 않고 돌만으로 축조하였다. 그래서 구멍이 숭숭 뚫린 제주 특유의 돌담들이 만들어진 것이다. 구멍이 많이 뚫려있는 돌담이 제주의 거센 바람에도 무너지지 않는 이유는 무엇일까?

그 이유는 항력(drag)에서 찾을 수 있다. 항력이란 어떤 물체가 기체나 액체 등의 유체에서 운동할 때 주변의 유체에서 힘을 받을 때 속도와 반대 방향으로 받는 힘을 의미한다. 항력은 운동하는 물체의 형태, 유체의 종류, 운동 속도 등의 다양한 요인의 영향을 받는다.

유체에서의 물체 운동과 관련한 유체역학의 기본 원리 중 하나는 ‘베르누이의 원리’이다. 이 원리는 유체의 속도와 압력, 높이의 관계를 정량적으로 나타낸 것으로, 유체의 위치에너지와 운동에너지의 합이 항상 일정하다는 성질로부터 얻어진 정리이다. 만약 굽기가 변하는 관에 공기를 흐르게 하고 굽기가 다른 부분의 아래로 가는 유리관이 연결되어 있다면 동일한 높이에서 유체가 흐를 때 좁은 관을 흐를 때 유체의 속력은 증가하고 반대로 넓은 관을 흐를 때 감소하게 된다. 유체의 속력은 좁은 통로를 흐를 때 증가하고 넓은 통로를 흐를 때 감소한다.

이 원리에 따르면 제주 돌담에 나있는 많은 구멍 사이로 바람이 흐를 때 바람을 맞는 면적이 작아지므로 항력을 감소시키는 효과가 나타난다. 베르누이의 원리에 따르면 면적이 좁은 곳을 지날 때 물체의 속도는 더 빨라지고 속

도가 빨라지면 압력은 작아지게 된다. 그러므로 돌담의 구멍으로 인해 바람의 속도가 빨라지고 돌담에 미치는 압력은 작아지게 되는 것이다.

6) 제주 해녀문화

(1) 문화유산으로서의 가치

2014년 4월 한국 문화재청이 유네스코에 인류무형문화유산 등재를 신청하였고, 2016년 10월 유네스코 무형유산위원회 산하의 평가 기구가 등재권고를 결정하였다. 같은 해 11월에 에티오피아에서 열린 제11차 유네스코 무형유산보호협약 정부간위원회에서 등재를 최종 결정함으로써 한국의 19번째 인류무형문화유산으로 등재되었다. 제주 해녀문화가 등재된 이유로는 지역의 독특한 문화적 정체성을 상징하고, 자연친화적인 방법으로 지속가능한 환경을 유지하며, 관련 지식과 기술이 공동체를 통하여 전승된다는 점 등이 높은 평가를 받았다.

인류무형문화유산에 등재된 내용은 산소공급 장치 없이 바다에서 해산물을 채취하는 물질(바닷속에 들어가서 해산물을 따는 일) 문화, 공동체의 연대를 강화하며 해녀들의 안전과 풍어를 기원하는 주술 의식인 잠수굿, 물질을 나가는 배 위에서 부르는 노동요인 해녀노래, 모녀 및 세대 간에 전승되는 무형유산으로서의 여성의 역할 등으로 구성된다.

제주해녀는 사회적 문화적 측면에서 중요한 특징들을 지니고 있다. 물질은 개인 작업을 기반으로 하지만 조직적인 협업이 이루어질 수 있고, 또한 일의 숙련도와 수확량 등에 따라 상군, 중군, 하군으로 분류하여 독특한 수직적 조직을 형성한다(김민호 외, 2015).

해녀들의 사회적 관계를 나타내는 대표적인 것이 바로 ‘불턱’이다. 불턱이란 일종의 노천탈의장이라고 볼 수 있다. 이 불턱을 중심으로 공동체가 만들어지고 후배 해녀들을 대상으로 학습이 이루어지는 것이다(고승한, 2004).

해녀 노동은 경제적 측면에서도 매우 중요하다. 1970년대와 1980년대를 거치는 동안 해산물의 일본 수출과 국내 소비 등의 요인으로 인해 해녀 노동에 따른 경제적 이익은 상당한 수준이었다.

제주 해녀의 노동 과정에서는 몇 가지 어구들이 사용된다. 1970년대 들면서

해녀들의 작업복이 고무옷으로 변화하면서 낮은 수온에서 더 오래 견딜 수 있게 되었다. 또한 물 속으로 잠수하기 쉽게 연철을 사용하게 되었고, 오리발을 착용하여 작업 시간을 더 연장하게 되었다. 연철 등을 사용하여 작업하는 수심이 깊어지면서 바닷 속과 수면을 오르내리는 일이 반복되면서 심장질환, 두통, 근육 통증 등의 증상을 수반하는 일명 잠수병이라고 부르는 질병이 나타나고 있다.



<사진 V-7> 작업을 마치고 나오는 해녀들
(출처: 제주학아카이브)



<사진 V-8> 해녀들이
사용하는 어구들
(출처: 제주학아카이브)

(2) 관련 전통 과학지식

수중에서의 작업은 부력과 밀접한 관련이 있다. 부력(buoyancy)은 액체나 기체와 같은 유체 속에서 한 물체가 중력과 반대 방향으로 받는 힘을 의미한다. 부력의 크기는 유체 속 물체의 부피와 같은 부피만큼의 유체 무게와 같다. 이 힘은 물체가 제자리로 되돌아오는 복원력을 결정하게 된다. 그래서 부력을 물에 뜨는 힘이라고 부르기도 한다.

고대 그리스의 아르키메데스가 발견했기 때문에 부력의 개념은 ‘아르키메데스의 원리’라고도 불린다. 즉 물체를 유체에 넣었을 때 그 물체가 받는 부력의 크기는 물에 잠긴 물체의 부피에 작용하는 중력의 크기와 같다는 것이다.

이와 같은 원리를 적용해 보면 어떤 물체의 무게가 부력보다 크다면 그 물

체는 가라 앓게 된다. 제주의 해녀들이 작업을 하기 위해서는 잠수를 해야 하기 때문에 무게를 무겁게 하는 것이 몸이 물 위로 떠오르지 않게 하는 방법이다. 그래서 해녀들은 허리에 납추로 만든 연철을 달아 잠수하기 쉽게 하였다.

연철이 부력을 이겨내기 위한 도구였다면 반면에 부력을 이용한 작업 도구도 있었다. 바로 테왁이라고 불리는 것으로 해녀들은 이 테왁을 물 위로 올라와 휴식을 취할 때 이용하거나 헤엄쳐 이동할 때 튜브처럼 사용하기도 했다. 또한 테왁에는 채취한 해산물을 넣어 두는 망사리라는 망이 달려있었다. 테왁은 물에 잘 뜨는 것이 효과적이므로 예전에는 잘 여문 박에 구멍을 뚫어 씨를 다 빼낸 후 바닷물이 들어가지 않도록 구멍을 막아 사용하였다.

거센 물살 속에서 이루어지는 해녀들의 작업은 매우 고된 것이다. 특히 수심 깊은 곳에서 빠르게 수면 위로 올라오는 과정이 반복되면서 잠수병이라는 질병에 시달리기도 한다. 수심이 깊을수록 수압이 높아지기 때문에 깊은 바다에서 작업하는 동안 호흡을 통해 몸 속으로 질소가 들어와 혈액 속에 녹게 된다. 수면으로 올라 올 때 혈액에 녹아있던 질소기체가 기포를 생성하게 되는데 이것이 여러 통증을 일으킨다. 즉 잠수를 반복하는 작업 과정에서 혈액 속에 녹아있던 질소가 기포를 생성할 때 생기는 질병을 잠수병이라고 하는 것이다. 이는 마치 탄산음료가 들어있는 병의 뚜껑을 여는 순간 병 속 액체에서 기포가 생기는 것과 같은 원리이다. 왜냐하면 기체의 용해도는 압력이 클수록 온도가 낮을수록 커지기 때문이다. 깊은 바다의 높은 수압 상태에서는 질소가 인체의 혈액에 더 잘 녹게 되는 것이다.

잠수병의 증상으로는 가려움증부터 청력 장애, 두통, 피로감, 호흡곤란, 흉통, 전신 통증 등 매우 다양하다. 많은 제주 해녀들이 이 잠수병으로 인해 진통제 등 약물을 복용하고 있는 것으로 나타났다. 이에 제주도에서는 해녀들의 잠수병 진료비를 지원하는 사업을 실시하고 있고 잠수어업인의 사고 예방을 위한 안전 유의사항을 제시하고 있다(제주도의사회, 2005).

7) 제주 초가

(1) 문화유산으로서의 가치

제주의 전통 가옥은 초가가 대표적인 형태이다. 초가는 자연적으로 자란 잔

디·새·억새·갈대·왕골 등의 초본식물을 이용하여 지어진 집을 말한다. 일 반적으로 농업활동의 부산물로 얻어진 재료를 지붕의 재료로 사용하였으나, 제주도의 초가는 한라산 기슭 초원지대에서 생산되는 자연적 초재인 새(茅)를 사용한 것이 특징이다.

자연적 초재를 이용해 지붕을 만들었기 때문에 내구성이 떨어져 보통 2년마다 한 번씩 지부을 새롭게 이었다. 지붕을 새로 엮는 작업은 보통 10월~12월 초 사이에 이루어졌다. 특히 제주 초가의 지붕은 형태적으로 독특한 특성을 지닌다. 새를 펴서 지붕을 넓게 편 다음 새를 꼬아서 만든 새줄로 지붕을 그물처럼 얹어맨 형태를 띤다. 이와 같은 구조는 제주 지역의 센 바람을 막기 위해 고안해 낸 방법이다.

제주도 초가의 특징 중 하나는 건물배치에 나타난다. 제주 초가의 평면은 일자형으로 ㄱ자집이 거의 없다(한상희, 2012). 우리나라의 중부 지방의 초가들은 ㄱ자형과 ㄴ자형, □상자형의 구조가 많이 나타난다. 북부 지방의 초가는 田자형의 독특한 구조를 지니는데 마루나 복도가 없이 방과 방을 직접 연결하는 특성을 보인다. 남부 지방에 해당하는 경상남도와 전라남도 등 남부 지방의 초가는 일자형이 평면이 많다. 제주 초가의 일자형 배치는 우리나라의 남부 지방과 서부 지방 초가와 비슷한 형태이다. 다만 제주의 일부 지역에서는 북부 지방과 유사한 田자형 구조를 보이기도 한다(한상희, 2012). 각 방의 출입문은 삼방(마루)에 각각 연결되도록 한 점이 특징적이다. 또한 제주 초가의 방들 중에는 온돌이 설치되지 않은 경우가 있는데 이는 밥을 짓는 화덕과 난방을 위한 구들을 따로 설치하여 굴뚝없이 바로 밥을 지을 수 있도록 하는 경우가 있기 때문이다.

제주 초가의 대표적 특징 중 하나는 세대별 공간분리이다. 제주 가옥은 안거리, 밖거리 등의 명칭으로 한 담장 안에 두 채 이상의 초가로 구성되는 경우가 많다. 육지의 경우 보통 안채는 여성들이 주로 생활하는 공간이고 사랑채는 남성의 공간을 의미하여 성별에 따라 공간을 분리하는 경우가 일반적이다. 반면에 제주도의 경우는 안거리는 부모가 거주하고, 밖거리는 자녀 세대가 거주하는 형식으로 세대에 따라 공간을 분리하는 독특한 주거 양식을 보이고 있다. 또한 안거리와 밖거리 각각에 부엌이 설치되어 있었기 때문에 독립된 취사와 식사가 이루어졌고, 농사 등 경제 활동도 독립적이었다(장보웅,

1992).

다음으로는 외부 공간의 구성면에서 제주 초가의 특징을 찾을 수 있다. 기본적으로는 풍수지리를 따르고 있지만, 안거리와 밖거리 외에도 안거리와 밖거리에 대해 모로 배치된 건물인 모거리, 날가리 등을 놓는 장소인 놀굽 등의 배치를 보인다(강행생, 1985). 안거리와 마주보게 밖거리가 있고, 모거리에 외양간과 혀간 등이 배치되는 형태이다. 또한 부엌인 정지에 이어 외부로는 장독들이 있어서 하나의 주거 공간에 매우 다양한 공간 배치를 담고 있다.

또한 제주의 초가는 우리나라 다른 지역의 초가들보다 보통 지붕의 경사도가 작은 것으로 알려져 있다. 지붕의 경사도는 태양빛의 고도와 밀접한 관련이 있다. 제주지역은 태양 고도가 상대적으로 높기 때문에 태양 고도와 직각을 이루는 지붕의 경사도는 낮게 형성된 것으로 볼 수 있다(한상희, 2012). 또한 바람이 세게 부는 지역의 특성상 지붕의 경사도를 낮게 해 바람의 저항을 최소화했다(오홍석, 1996).

특히 제주의 초가는 비바람을 막고 햇살의 실내 유입을 조절하는 풍차(風遮), 그리고 나무와 흙으로 축조되어 힘을 받는 주벽체와 자연석 현무암으로 축조된 외부 벽체(덧벽)로 구성된 2중 벽체로 구성된 독특한 구조를 가지고 있다. 제주도 중산간과 해변 마을 등 각 지역마다 벽체의 길이에서도 차이를 보인다(한상희, 2012).



<사진 V-9> 제주 초가(표선면 성읍리)

(2) 관련 전통 과학지식

제주 초가에서 볼 수 있는 벽체는 마찰력과 밀접한 관련이 있다. 마찰력은 물체의 운동을 방해하는 힘을 의미하는데, 물체가 어떤 면과 접촉한 상태에서 운동할 때 그 운동을 방해하는 힘이다. 그러므로 마찰력의 방향은 운동 방향과 반대로 작용하고, 마찰력의 크기는 접촉면의 거칠기, 물체의 무게 등에 따라 다르게 나타난다.

제주 초가에서 볼 수 있는 풍차와 벽체 등의 독특한 구조는 지상풍과 밀접한 관련이 있다. 지상풍이란 지표면 부근에서 부는 바람으로 지표바람이라고도 한다. 만약 지상에서 등압선이 직선이라면 지상풍은 보통 등압선에 대하여 $10^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 의 각으로 분다. 기압 차이에 의해 나타나는 기압경도력이 같다고 하더라도 지상풍의 풍속은 마찰로 인해, 마찰이 없을 경우를 가정한 지균풍의 약 반 정도밖에 되지 않는다. 즉 지상풍은 지형이나 지물에 의한 마찰의 정도에 따라 풍속이 달라지게 된다. 그러므로 제주 초가의 벽체는 현무암을 이용해 마찰력을 크게 함으로써 바람의 영향을 줄인 것으로 볼 수 있다. 풍차 또한 그 길이를 조절하여 풍속을 감소시키는 효과를 볼 수 있었다.

제주 초가 지붕의 경사도는 태양 고도와 밀접한 관련이 있다. 제주 초가 지붕의 경사도는 타 지역보다 낮은 편이다. 태양 고도는 90° -(특정 지역의 고도+지구 자전축의 경사도)로 결정된다. 제주는 우리나라에서 위도가 가장 낮기 때문에 태양 고도가 상대적으로 높다. 보통 주택의 지붕면은 햇빛과 직각이 될 때 단위 면적당 받는 에너지가 가장 많다. 제주 지역은 태양고도가 높기 때문에 지붕면의 경사도가 낮아야 많은 에너지를 얻을 수 있는 것이다. 그러므로 제주 초가의 지붕은 겨울철 태양빛을 잘 받을 수 있는 경사도로 설계되었음을 알 수 있다.

8) 정낭

(1) 문화유산으로서의 가치

'삼무'란 도둑이 없고, 거지가 없고, 대문이 없다는 의미이다. 예로부터 제주의 문화를 삼무정신으로 특징짓기도 하였다. 도둑이 없다는 것은 함부로 남의 것을 욕심내지 않는다는 특성을 나타낸 말로 해석된다. 척박한 환경에서도 강

인한 생활 의지로 살아왔던 제주인들의 기질은 근검, 자족, 절약 등의 정신을 바탕으로 도둑과 거지가 없는 공동체를 형성하는 데 바탕이 되었다고 볼 수 있다. 거지가 없다는 의미는 근검을 바탕으로 하여 자조와 자족의 생활했음을 의미하고 있다. 이와 관련해 노동을 하지 않고 수익만을 바라거나 남에게 의지하는 생활을 하지 않았다고 해석하기도 한다(한국향토문화전자대전, www.grandculture.net).

특히 대문이 없다는 것은 거지와 도둑이 없음으로 인해 생겨난 풍속이라고 볼 수 있다. 전통적인 제주의 마을에는 길에서 마당까지 이어지는 올레가 있는데 이 끝부분에 정주목(또는 정주석)을 세우고 정낭을 걸치는 것으로 대문을 대신하였다.

정낭은 대문이 놓일 자리에 가로로 걸쳐놓는 나무 기둥을 일컫는 말이다. 이 때 정낭을 걸칠 수 있는 나무로 돌로 기둥을 만들어 세우는데 이를 정주목 또는 정주석이라고 한다. 정낭은 대부분 3개의 기둥으로 이루어지는데, 정낭이 걸쳐지거나 내려간 상태는 집에 사람이 있는지 등의 정보를 제공한다. 즉 집에 사람이 있을 때는 정낭을 다 내려놓아 통행을 편리하게 하고 가까운 곳에 외출할 때는 반쯤 열어두는 방식이다. 이와 관련해 걸치고 내려놓는 것 만으로 정보를 전달할 수 있다는 점에서 정낭은 디지털 통신의 효시라고 평가받기도 한다(이문호, 1993). 정낭을 지탱하는 정주석은 원래 나무로 만들어진 정주목이었다. 고온다습하고 비가 많은 제주에서 땅속에 박아 둔 정주목은 밀둥이 쉽게 썩어 1~2년마다 교체해야 했다. 이에 돌로 만든 정주석으로 정주목을 대신하게 되었다.



<사진 V-10> 정낭(표선면 성읍리)



<사진 V-11> 정낭 모형(국립민속박물관)

(2) 관련 전통 과학지식

디지털 신호는 어떤 수치를 연속적인 방법으로 나타내는 아날로그 신호와는 달리 0과 1의 2진수로 표현되는 방식이다. 스위치의 on, off나 흑과 백, O와 X처럼 불연속적으로 자료를 나타내는 것이다. 단순하게 표현되기 때문에 혼동될 우려가 없고 신뢰할 수 있는 전달 방식을 구성할 수 있다.

제주의 정낭은 보통 정주석 또는 정주목에 세 개의 나무 기둥으로 구성된다. 세 개의 나무 기둥이 각각 결쳐져 있거나 한 쪽이 내려져 있게 된다. 즉 각 나무 기둥이 나타낼 수 있는 형태를 결쳐져 있는 경우 1, 내려져 있는 경우 0으로 표현한다면 3개의 나무 기둥이 나타낼 수 있는 경우는 총 8가지가 생성된다. 이와 같은 원리는 단순한 나무 구조물의 형태를 통해 디지털 통신과 같은 원리로 의사소통을 시도했다고 볼 수 있다(이문호, 1993).

예를 들어 먼 거리에 소식을 전하는 방식인 봉화의 경우 각 봉수대의 상태를 1과 0으로 나타낼 수 있다. 즉 불이 붙은 상태를 1로 보고, 불이 없는 상태를 0으로 나타내면 봉수대의 개수에 따라 전달할 수 있는 내용의 수가 결정되는 것이다. 이것 또한 디지털 통신의 방식이라고 볼 수 있다.

9) 오메기술, 강술, 고소리술

(1) 문화유산으로서의 가치

오메기술은 좁쌀로 만들어진 술을 뜻한다. 제주어로 오메기는 좁쌀을 의미하는 것으로 제주도는 예로부터 물이 귀한 특성상 논이 많지 않았다. 이로 인해 쌀이 귀했던 제주에서는 쌀 대신 많이 재배하는 좁쌀로 술을 빚기 시작했고, 그로 인해 제주만의 특별한 전통주가 전해지게 되었다. 오메기떡을 사용하여 누룩과 함께 발효시킨 오메기술은 제주 선인들이 오랜 세월 동안 이어져 온 제주 전통의 술이다. 성읍민속마을 오메기술은 제주도 무형문화재 제3호로 지정되어 전수되고 있다.

오메기술은 차조가루를 뜨거운 물에 익반죽하여 만든 오메기떡을 삶은 후 누룩가루와 물을 섞어 항아리에 넣고 일주일 정도 발효시킨 후 상층부의 막은 부분을 걸러 만들어진다.

강술은 일명 고체술이라고도 불린다. 만드는 법은 오메기술 빚는 과정과 비

슷하나 물을 거의 넣지 않고 밀가루 반죽처럼 술을 되게 빚는 것이 다르다. 술을 빚고 4달이 지나면 필요한 때 물에 타서 마실 수 있다. 들판이나 밭에 나갈 때 결죽하게 된 강술을 양하잎에 싸서 점심도시락에 넣어 갔다가 물이 있는 곳에서 물을 타서 마셨다. 이 술은 보통 10월에서 1월 사이에 담가 몇 해에 걸쳐 마시기도 하였다.

제주도 무형문화재 제11호로 지정된 고소리술은 발효주인 오메기술을 증류해 만드는 증류주이다. 증류할 때 소주를 내리는 오지그릇을 고소리라고 한데서 고소리술이라는 명칭이 붙었다. 증류주이기 때문에 알코올 도수가 높은 데 향기가 좋은 술로 알려져 있다.



<사진 V-12> 오메기떡 (출처: 제주학 아카이브)

(2) 관련 전통 과학지식

어떤 용질이 녹아 있는 용액을 계속 가열하면 특정 액체의 끓는점에 도달하게 된다. 이 때 특정 액체는 기화하여 기체 상태의 물질이 얻어진다. 이 물질을 다시 냉각시켜 액화시키면 순수한 액체를 얻을 수 있다. 이러한 일련의 과정을 증류(distillation)라고 한다.

물질의 상태 변화는 고체, 액체, 기체로 상태가 변화하는 현상을 의미한다. 얼음이 녹아 물이 된다거나 물을 끓이면 수증기가 되는 현상이 모두 상태 변

화에 해당한다. 새벽녘 풀잎에 맺히는 이슬은 공기 중 수증기가 액체로 변한 것이다. 이와 같이 물질의 상태 변화를 일으키는 이유는 열의 이동 때문이다. 고체 상태에서 온도가 높아져 열을 얻으면 액체가 되고 다시 열을 얻으면 기체로 변화하게 되는 것이다. 반대로 기체가 온도가 낮아져 열을 잃으면 액체, 고체로 변화하는 것이다. 액체가 기체로 변화하는 것을 기화라 하고, 기체가 액체로 변화하는 현상을 액화라고 한다.

제주 전통술의 제조 과정을 보면 물질의 상태 변화에 대한 이해를 바탕으로 했음을 알 수 있다. 소주를 제조할 때 사용하는 소줏고리를 제주에서는 고소리라고 불렀다. 고소리를 이용해서 고소리술을 만드는 과정은 종류의 원리를 활용하는 것이다.

고소리는 크게 아래쪽과 위쪽의 두 부분으로 이루어져 있다. 보통 숫자 8과 비슷한 모양으로 위와 아래는 뚫려 있고, 잘록한 부분에는 아래쪽으로 기울어진 긴 주둥이가 있다.

오메기떡을 발효해 만든 오메기술을 고소리에 종류시켜 고소리술을 얻었다. 고소리술을 제조하기 위해서는 오메기술이 담긴 솥을 아궁이에 고정시키고 그 위에 고소리를 올린다. 고소리 위쪽에는 찬물을 담은 그릇을 놓고 아래쪽으로 달려있는 주둥이 밑에는 고소리술을 담을 그릇을 놓아둔다.

아궁이에 불을 지피면 오메기술이 끓으면서 액체가 끓어 기화되기 시작한다. 기화된 기체는 윗부분의 찬물을 그릇에 닿으면 다시 액화되어 주둥이를 통해 내려가게 되는 것이다. 그러므로 종류를 통해 얻은 고소리술은 오메기술과는 달리 알코올의 농도가 높아지게 된다.

10) 순다리

(1) 문화유산으로서의 가치

제주에서는 예로부터 쌀밥, 보리밥에 누룩을 넣어 발효시킨 음료인 순다리를 마셔왔다. 특히 약산 상하기 시작한 밥을 버리지 않고 물로 잘 헹구어 누룩을 넣어 발효시켰는데, 더운 여름철에는 1~2일 정도 발효시켰고, 겨울에는 5~6일 정도 발효한 후 마셨다.

예전의 제주에서는 쌀이 귀했기 때문에 주로 보리밥을 이용해 순다리를 만

들었다. 누룩과 잘 섞은 보리밥은 발효가 되면 밥알이 모양이 흐트러지면서 형태를 알아볼 수 없을 정도가 된다. 이 때 체로 걸러 그냥 먹기도 하고 끓여서 마시기도 했다(김지순, 2001). 끓인 것 보다는 생으로 마시는 경우가 신맛이 더 강하게 나타난다. 경우에 따라서는 설탕을 넣어 신맛을 조절하기도 하였다.

순다리는 제주 사람들의 식생활에서 볼 수 있는 알뜰한 지혜의 산물이다. 음식을 냉장보관 하기 어려웠던 시절에는 특히 여름에 찬밥이 많이 남으면 쉽게 상하게 된다. 약간 상한 밥도 물에 행군 후 발효를 시키면 먹을 수 있었다. 이 과정에서 순다리라는 발효 음료가 나타나게 된 것이다. 순다리는 식재료를 함부로 하지 않고 아끼고 절약하는 제주인의 생활 모습이 잘 나타나 있는 문화유산이다. 새콤하고 단 맛이 나는 알코올성 음료이므로 단술이라고도 불린다(제주특별자치도, 2012). <표 V-1>에 나타난 바와 같이 순다리와 관련된 노래도 알려져 있는데 음료보다는 술로 알려진 것을 볼 수 있다.

<표 V-1> 순다리 관련 노래 가사 (출처: 제주학 아카이브)

<제주어 가사>	<표준어 풀이>
순다리 오래된 순다리 알미운 순 다리 오래된 순다리	순다리 오래된 순다리 알미운 순 다리 오래된 순다리
순다리를 먹엉 울렁울렁 순다리를 먹엉 혜롱혜롱	순다리를 먹고 울컥울컥 순다리를 먹고 혜롱혜롱
순다리를 먹엉 울컥울컥 순다리를 먹엉 우웩 웨	순다리를 먹고 울컥울컥 순다리를 먹고 우웩 웨
순 다리다리 순다리 순 다리다리 순다리	순 다리다리 순다리 순 다리다리 순다리
순 다리다리 순다리 순 다리다리 순다리	순 다리다리 순다리 순 다리다리 순다리
순다리 오래된 순다리 알미운 순 다리 오래된 순다리	순다리 오래된 순다리 알미운 순 다리 오래된 순다리

<p>쉰다리가 너의 발효되영 막걸리가 된줄 모르고양</p> <p>별컥 별컥 별컥 들이씨난 머리가 히여뜩 햄수다</p> <p>쉰 다리다리 쉰다리 쉰 다리다리 쉰다리</p> <p>쉰 다리다리 쉰다리 쉰 다리다리 쉰다리</p>	<p>쉰다라가 너무 발효되어서 막걸리가 된 줄 모르고</p> <p>별컥 별컥 별컥 마시니까 머리가 어질어질 합니다</p> <p>쉰 다리다리 쉰다리 쉰 다리다리 쉰다리</p> <p>쉰 다리다리 쉰다리 쉰 다리다리 쉰다리</p>
---	---



<사진 V-13> 쉰다리

(2) 관련 전통 과학지식

발효(fermentation)란 미생물이 효소를 이용해 유기물을 분해하는 과정을 의미한다. 실제 발효반응과 부폐반응은 비슷한 과정에 의해 진행되지만 분해의 산물이 실생활에 유용하게 사용되는 물질이 만들어지면 발효라 하고 악취가 나거나 유해한 물질이 만들어지면 부폐라고 한다.흔히 먹는 음식물 중 김치, 요구르트, 된장, 치즈 등이 모두 발효를 이용한 식물이다.

사람을 비롯한 대부분의 생명체는 산소를 이용해 호흡을 하고, 그 과정에서 생활에 필요한 에너지를 얻는다. 그러나 산소가 매우 부족한 땅 속이나 호수 바닥 등에 사는 생물들 중에는 산소 없이 에너지를 만드는 무기호흡을 하기

도 한다. 이러한 무기호흡 중 하나가 바로 발효이다.

쉰다리는 밥에다 누룩을 섞어 발효시키는 것이기 때문에 알코올 발효에 속한다. 누룩은 알코올을 생성하는 효소를 지닌 곰팡이를 곡류에 번식시켜 만든 발효제이다. 발효는 일정한 온도, 습도, 산도, 영양 성분 등 다양한 요소의 영향을 받는다. 그러므로 쉰다리를 만들 때에도 설탕을 넣어 신맛을 조절하거나 끓여서 신맛을 약하게 하기도 했다.

11) 제주 응기

(1) 문화유산으로서의 가치

일반적으로 응기는 단별소성으로 완성되는 그릇으로 예전부터 우리나라의 전 지역에서 사용되어 왔다. 특히 식수 또는 생활 용수를 보관하거나 곡식 등을 보관하는 용도로 많이 활용되었다. 응기는 대부분 유약을 바르지 않고 만들어지지만 일부의 응기에서는 유약을 바르기도 한다.

제주에서 전통적으로 생산하여 사용하던 응기를 제주 응기라고 한다. 제주 응기는 다양한 용도의 생활 용구로 활용되어 왔기 때문에 제주인의 생활 문화를 잘 나타내준다(오창윤, 2013). 일반적으로 응기는 특정 지역의 자연 환경과 기후, 생활 양식 등의 특성을 반영해 지역마다 특색을 지니고 있다. 예를 들어 따뜻한 기후를 나타내는 지역에서는 햇빛을 가능한 한 차단하기 위해 응기의 입구를 좁게 만드는데, 이러한 방식은 응기에 담긴 음식의 수분 증발을 막고 부패 속도를 지연시키는 데 효과가 있기 때문이다(류재만, 2010). 화산섬인 제주 지역은 화산회토를 이용해 응기를 만들어 다른 지역보다 붉은 색을 띠는 특색을 보여준다. 제주 응기의 특징은 몇 가지로 정리할 수 있다(염미경과 장혜련, 2016).

첫째, 제주 응기는 종류가 매우 다양하고, 그 기능에 따라 독특한 형태를 지닌다. 예를 들어 물을 길어 나를 때 쓰는 허벅은 물을 운반하는 동안 물이 흐르지 않도록 좁게 만드는 등 독특한 형태를 보인다.

둘째, 제주 응기는 ‘굴’이라고 부르는 돌가마에서 구워진다. 응기를 굽기 위한 굴은 제주의 돌로 제작되었는데 노랑굴, 검은굴이라는 이름으로 불리고 있다.

셋째, 제주 옹기의 제작 방식은 매우 독특하다. 굽을 만들고 옹기를 제작해 굽는 등의 각 과정이 매우 분업화되어 있다는 점이 특징적이다. 흙을 다루는 과정, 성형하는 과정, 구워내는 과정 등이 분업화되어 전체적으로 하나의 작업 집단을 구성하였다.

넷째, 제주 흙의 성질을 반영해 토립판을 이용해 옹기를 제작하였다. 다른 지역의 흙이 무른 것과 달리 제주의 흙은 차지기 때문에 토립판을 사용하여 큰 항아리를 만들어도 흙이 중간에 무너져버리지 않는 특징이 있다.

다섯째, 제주 옹기의 전통적인 제작 방식과 전승 과정이 그대로 보존되고 있다는 점이다.

제주 옹기에 대한 기록은 『남사일록(南槎日錄)』, 『지영록(知瀛錄)』 등에 남아있고, 1750년대 간행된 『제주읍지』에는 “대정현성 서북 소로를 5리 정도 가면 ‘가미수’에 제주옹기를 전문적으로 판매하는 옹점이 있다”라고 기록되어 있다.

제주옹기는 제주 점토를 가지고 ‘토래미’라고 불리는 흙판을 만들고 난 다음에 통으로 붙여 나무도구를 이용하여 두들겨서 만든다. ‘움집’이라는 흙과 돌로 만든 집에서 6~10개월 정도를 보관한다. ‘섬피’라고 하는 살아 있는 나뭇 가지를 끓어 말린 연료를 이용하여 3일 내외를 밤낮으로 소성한다(강창언, 2006).

제주옹기는 크게 노랑그릇과 검은 그릇으로 구분된다. 노랑그릇은 유약 없이 불의 온도로 옹기의 표면에 유약의 효과를 낸다. 1200°C 내외에서 산화소성을 한다. 그래서 옹기의 표면 색깔이 갈색으로 나타난다. 물·술·간장과 같은 섭취용 액체, 된장·곡식·씨앗·소금과 같은 물질을 보관하는 것으로 사용된다.

제주옹기는 허벽을 중심으로 하여 큰 것들을 ‘웃자리’, 작은 것들을 ‘알자리’라 한다. 전자에는 허벽·통개(항아리)들이 주류를 이룬다. 후자는 작은 규모의 허벽과 뚜껑으로 쓰이는 ‘장태’, 작은 항아리인 ‘망대기’, 그리고 병과 단지류이다. 노랑그릇과 검은그릇에서 생산된 형태가 120여 종이 있다(강창언, 2006).



<사진 V-14> 제주 옹기

(2) 관련 전통 과학지식

제주의 토양은 화산회토로 이루어져 있다. 화산회토란 화산 폭발 당시 높고 멀리 날아간 화산재가 지면에 닿아 퇴적된 후 토양 생성 과정을 거치면서 형성된 땅이다. 제주도와 울릉도가 대표적인 화산회토 지역이다.

제주도의 흙은 대체로 토양 용적 밀도가 낮다. 토양 용적 밀도란 $1m^3$ 의 흙을 채취하여 이것을 건조시켰을 때의 중량을 의미한다. 또한 공극률이 높은 편이라 투수성이 높아 물이 아래쪽으로 잘 빠지고 바람에 의한 침식에 비교적 취약한 편이다. 화산회토는 찰기가 매우 적고 푸석푸석해서 그릇을 빗기에 적합하지 않은 것으로 알려져 있다(김정윤과 오창윤, 2015). 제주의 화산회토는 철분이 많아 유약을 바르지 않는 옹기 형태로 제작되었다. 제주에는 도기를 굽는 데 이용되는 점토가 거의 나지 않기 때문에 옹기가 제작되었다고 볼 수 있다.

2. 프로그램 주제별 내용

이 연구에서는 제주 지역의 유·무형 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 프로그램을 개발하기 위해 기초 자료 조사를 토대로 프로그램 내용을 선정하였고, 프로그램 개발틀을 설계하였다. 총 11개 주제를 대상으로 문화

유산 체험 활동, 문화유산 관련 만들기 활동, 조사 등의 사후 활동 등의 구체적인 교수-학습 활동을 설계하였다. 특히 프로그램에 활용된 제주의 문화유산에 담긴 과학적 원리를 이해하고, 이를 토대로 미래사회를 대비하는 지속가능 발전교육과 연계되도록 구성하였다. 또한 문화유산교육 프로그램의 세부 내용은 STEAM 교육을 기반으로 하여 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등의 다양한 영역의 활동이 융합적으로 이루어질 수 있도록 구성하였다. 지속가능발전교육에서 여러 주제들간의 연계는 매우 중요하다(정남용, 2013). 또한 각 교과의 내재적 가치와 지속가능발전교육의 가치를 동시에 추구하려는 시도도 필요하다(윤지현, 2013). 그러므로 이 연구에서는 STEAM 교육의 틀을 이용해 문화 유산교육의 가치를 추구하면서 지속가능발전에 대한 이해를 높이기 위한 학습 활동들을 연계해 개발하였다. 각 주제별 문화유산교육 내용과 그와 관련된 창의융합교육과 지속가능발전교육 내용에 대한 상세한 사항은 <표 V-2>에 제시하였다.

1) 첫 번째 주제: 자연을 담은 색

첫 번째 주제는 ‘자연을 담은 색’으로, 이는 감물을 이용한 제주의 전통 염색법을 도입한 학습 내용이다. 감물염색의 기본 원리를 이해하고 이를 바탕으로 실제 감물염색을 해보는 활동을 실시하도록 구성하였다. 또한 감물염색한 천을 이용한 갈옷을 비롯해 다양한 생활용품을 조사하고 학생들이 직접 감물염색을 체험할 수 있는 활동으로 구성하였다. 또한 염색산업이 수질오염과 대기오염 등 환경에 미치는 영향을 조사하고 천연 염색의 활용 가능성을 생각해보는 학습 활동도 개발하였다.

체험 활동으로는 갈옷이 전시되어 있는 제주특별자치도민속자연사박물관 체험 학습과 실제 감물염색 해보기를 제시하였다. 체험 활동에 앞서 사전 활동으로 다양한 천연 염색법과 감물염색의 특징을 조사하는 내용을 구성하였고, 사후 활동으로 염색산업과 관련한 환경 오염 문제를 조사하고, 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로 천연염색에 대해 토의하는 활동을 개발하였다.

▷ 사전 활동: 감물염색과 전통 천연염색법 조사하기, 염색의 기본 원리 이

해하기

- ▷ 체험 활동: 감물염색 해보기
- ▷ 사후 활동: 염색산업 관련 환경 오염 사례 조사하기, 천연염색 이용 방법 토의하기

2) 두 번째 주제: 씨실과 날실, 정성을 염기

두 번째 주제인 ‘씨실과 날실, 정성을 염기’는 제주 특산물인 말총을 이용해 만들어진 향건, 망건 등의 문화유산을 활용하는 활동으로 개발되었다. 이 주제는 제주 지역의 마산업에 관한 내용을 조사하고, 말총의 특징을 알아보는 활동으로 구성되었다. 특히 말총의 특성을 이용한 다양한 공예품을 알아보고, 전통적으로 전승되어 온 망건과 향건의 제작 과정에 대해 이해할 수 있는 활동을 제시하였다. 또한 다양한 용품에 말총을 활용할 때 효과적인 점 등을 논의해보도록 하였다. 또한 탄성력과 섬유의 강도 등에 대한 과학 내용을 이해하고 말총을 이용한 다양한 제품들을 고안해보도록 하는 활동을 제시하였다.

특히 이 주제에서는 가방, 장식품 등 말총을 활용한 다양한 제품을 디자인하는 활동을 제시함으로써 제주 전통 문화유산을 창의적으로 재해석하도록 하였다. 이를 통해 STEAM 교육을 연계한 학습 활동이 이루어지도록 구성하였다.

- ▷ 사전 활동: 말총을 활용한 전통 문화유산 조사하기, 말총의 특성 조사하기
- ▷ 체험 활동: 말총을 활용한 공예품 디자인하기
- ▷ 사후 활동: 지역 특산물을 활용하는 방안에 대해 토의하기

3) 세 번째 주제: 조류로 고기를 잡자!

세 번째 주제는 제주의 원담을 소재로 한 ‘조류로 고기를 잡자!’로 설정하였다. 이 주제 학습은 밀물과 썰물일 때 해수면의 높이차를 이용해 물고기를 잡는 전통 어업 방식인 원담을 직접 체험하고 그와 관련해 신재생에너지의 한 유형인 조력발전에 대한 이해로 학습을 확장할 수 있도록 구성하였다.

특히 조상들의 전통 어구를 이해하고, 현재 조수간만의 차를 이용한 발전

방식을 조사하도록 하였다. 밀물과 썰물의 조류와 관련한 과학적 원리를 이해하고 이를 바탕으로 체험 활동을 개발하였다. 체험 활동에 앞서 조력 발전의 기본 원리에 대해 조사하고, 이를 바탕으로 조력 발전기 모형을 직접 설계해 보도록 하였다. 발전기 모형 설계는 학습자들이 지속가능한 발전에 대한 이해를 바탕으로 STEAM 교육의 다양한 측면을 이해할 수 있을 것으로 기대된다.

- ▷ 사전 활동: 이호 원담 체험하기, 조류의 원리 조사하기
- ▷ 체험 활동: 조력발전기 모형 설계하기
- ▷ 사후 활동: 다양한 신재생에너지에 대해 토의하기

4) 네 번째 주제: 돌에서 소금을 얻다

네 번째 주제인 ‘돌에서 소금을 얻다’에서는 제주의 해안가에서 전통적으로 내려오던 돌염전(제주어 소금빌레)을 체험하고 태양광을 활용한 선조들의 지혜를 인식토록 하였다. 특히 신재생에너지로 주목받고 있는 태양광발전에 대한 학습과 연계해 지속가능한 발전을 위한 노력을 이해할 수 있도록 개발하였다. 특히 태양광 발전 원리에 대한 이해를 바탕으로 태양전지 자동차 설계하기 활동을 구성하였다. 태양광 발전에 관한 학습은 신재생에너지에 대한 학습자들의 이해를 높일 수 있다는 점에서 에너지와 관련한 지속가능발전교육 활동이라고 볼 수 있다. 또한 학습자들은 과학적 원리 학습을 토대로 다양한 태양전지 자동차를 설계해봄으로써 STEAM 교육에 대한 이해를 높일 수 있을 것이다.

- ▷ 사전 활동: 제주의 돌염전 조사하기
- ▷ 체험 활동: 태양전지 자동차 설계하기
- ▷ 사후 활동: 빛에너지를 이용한 신재생에너지 활용 방안 토의하기

5) 다섯 번째 주제: 바람이 흐르는 길

다섯 번째 주제는 제주의 돌담을 소재로 하는 ‘바람이 흐르는 길’로 설정하였다. 예로부터 바람 많은 섬으로 알려진 제주에는 강한 바람을 피하기 위한

방식들이 전해지고 있다. 대표적으로 제주의 현무암으로 쌓은 돌담을 비롯해 과수원 주위의 방풍림, 낮게 건축된 초가 지붕 등이 있다. 이 주제에서는 이러한 문화유산을 체험하고 바람에 적응하며 살았던 조상들의 생활 양식을 이해할 수 있는 학습 활동들을 개발하였다. 특히 현재 제주 지역에서 확산되고 있는 풍력발전과 연계해 바람을 에너지 자원으로 인식할 수 있는 학습 경험도 제시하였다.

- ▷ 사전 활동: 제주 돌담의 문화적 역사적 가치에 대해 조사하기, 베르누이의 원리 이해하기
- ▷ 체험 활동: 제주 돌담 모형 만들기
- ▷ 사후 활동: 풍력발전의 원리 조사하기, 신재생에너지 활용 방안에 대해 토의하기

6) 여섯 번째 주제: 물길로 엮은 삶

여섯 번째 주제는 ‘물길로 엮은 삶’로 제주 해녀들이 물질을 할 때 사용하는 어구들에 대해 이해하는 활동을 제시하였다. 허리에 차는 연철과 물 위로 올라와 숨을 고를 때 의지하는 테왁 등을 통해 부력의 원리를 이해하도록 구성하였다. 특히 부력과 물의 깊이, 물의 온도 등을 고려하여 해녀들의 작업에 도움이 될 수 있는 어구를 디자인하는 활동을 개발하였다. 또한 높은 수압 조건에서 반복적인 작업으로 인해 발생하는 잠수병에 대해 알아보는 활동도 제시하였다. 잠수병이 발생하는 이유를 조사하는 과정에서 인체 내 호흡과 순환의 원리에 대해 이해할 수 있는 활동을 구성하였다.

- ▷ 사전 활동: 물질할 때 사용하는 어구 조사하기, 부력의 원리 이해하기
- ▷ 체험 활동: 물질 작업에 도움이 되는 어구 디자인하기
- ▷ 사후 활동: 잠수병의 원인과 치료 방법에 대해 조사하고, 제주해녀문화의 전승 방안에 대해 토의하기

7) 일곱 번째 주제: 바람을 담은 집

일곱 번째 주제는 제주 초가를 대상으로 한 ‘바람을 담은 집’을 제시하였다. 제주의 초가는 거센 제주 바람을 막아내기 위해 다른 지역과는 다른 독특한 건축 구조를 가지고 있다. 초가의 풍차와 2중 구조인 벽체를 살펴보고 선조들이 어떻게 바람 많은 환경에 적응하여 살아갔는지 이해하도록 구성하였다. 또한 초가 모형 만들기를 통해 마찰력 등에 대해 이해하도록 하였다. 또한 초가 지붕의 경사도와 태양의 고도와 어떤 관계가 있는지 알아보고 바람의 영향을 줄일 수 있는 다양한 구조에 대해 조사하고 토의하는 활동을 제시하였다.

- ▷ 사전 활동: 다양한 지역의 전통 주택 조사하기, 바람이 부는 원리 이해하기
- ▷ 체험 활동: 제주 초가 모형 만들기
- ▷ 사후 활동: 바람의 저항을 줄일 수 있는 주택 구조에 대해 토의하기

8) 여덟 번째 주제: 소식을 전하는 대문

여덟 번째 주제는 ‘소식을 전하는 대문’은 제주의 전통 대문인 ‘정낭’을 다루었다. 제주의 삼무정신은 도둑, 거지, 대문이 없는 것으로 대표되는데 특히 세 개의 나무 기둥과 정주석(또는 정주목)으로 구성된 정낭의 형태를 통해 디지털 통신의 기본 원리를 이해하도록 구성하였다. 아날로그 방식의 신호 전달 체계와 디지털 방식의 차이를 비교해보고 디지털 통신의 기본 원리를 이해하는 사전 활동을 제시하였다. 특히 이진수를 이용해 표현할 수 있는 경우의 수를 계산해보고 다양한 의사소통의 방식에 대해 논의하는 학습 활동을 개발하였다. 특히 정보통신 분야에서의 빠른 발달이 인간의 생활에 어떤 변화를 가져왔는지 조사해보고 앞으로 어떻게 발전시켜가야 하는지에 대해 토의하는 활동을 구성하였다.

- ▷ 사전 활동: 제주 정낭에 대해 조사하기, 디지털 통신의 기본 원리 이해하기
- ▷ 체험 활동: 의사소통의 다양한 방식 고안하기
- ▷ 사후 활동: 정보통신 기술의 발달이 생활에 미치는 영향에 대해 토의하기

9) 아홉 번째 주제: 술 익는 마을

아홉 번째 주제는 제주의 전통주인 오메기술, 강술, 고소리술을 주제로 하여 '술 익는 마을'로 개발하였다. 좁쌀을 이용한 발효주인 오메기술과 고체 형태의 강술을 비롯해 증류주인 고소리술을 통해 알코올 발효와 증류의 원리를 이해하도록 하였다. 특히 화산섬이라는 지형적 특성으로 인해 농사를 지을 때 다른 지역과 어떤 차이가 있는지 알아보는 활동을 제시하였다. 제주 지역에서 좁쌀을 이용해 술을 빚게 된 환경적 요인 등을 이해하고 증류에 적합한 기구를 설계해보는 활동을 제시하였다. 또한 발효와 증류를 활용해 개발할 수 있는 식품들에 대해 토의해보는 활동도 개발하였다.

- ▷ 사전 활동: 여러 지역의 전통주에 대해 조사하기, 발효와 증류의 원리 이해하기
- ▷ 체험 활동: 간이 증류기 만들기
- ▷ 사후 활동: 발효와 증류를 활용한 식품 개발에 대해 토의하기

10) 열 번째 주제: 건강과 맛을 잡아라!

열 번째 주제는 '건강과 맛을 잡아라!'이다. 이 주제에서는 남은 밥을 발효시켜 만드는 제주 전통 음료인 순다리를 통해 발효의 원리를 이해하도록 구성하였다. 특히 남은 밥도 함부로 버리지 않고 알뜰하게 활용했던 제주인들의 조냥정신에 대해 조사하는 활동도 제시하였다. 지역 사회에서 전해지는 정신과 가치에 대한 이해는 지속가능발전교육에서 중요하게 다뤄지는 이슈다. 이러한 맥락에서 순다리와 관련한 학습 주제는 전통적인 정신문화에 대해 학습할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 또한 발효가 잘 일어나는 조건과 영양학적인 특징 등을 조사하는 활동을 통해 순다리의 장점을 생각해보는 학습 활동을 개발하였다. 체험 활동으로는 곡물, 과일 등을 이용한 새로운 발효 음료 개발에 대한 아이디어를 생각해보도록 하였다.

- ▷ 사전 활동: 우리나라의 전통 음료에 대해 조사하기, 발효의 원리 이해하기
- ▷ 체험 활동: 새로운 발효음료 개발하기

- ▷ 사후 활동: 지역 특산물과 발효를 이용한 음료 제조 방법 토의하기

11) 열한 번째 주제: 숨 쉬는 그릇

열한 번째 주제는 '숨 쉬는 그릇'으로 제주옹기에 대한 내용을 다루었다. 제주 토양의 특징을 조사하고 화산 활동으로 생긴 화산회토의 특징에 대해 이해할 수 있도록 하였다. 또한 다른 지역과 다른 제주옹기의 특징에 대해 조사하는 활동을 제시하였고, 열을 가했을 때 물질에 나타나는 변화에 대해 이해하도록 하였다. 옹기만들기 체험을 통해 제주 점토의 특성과 굽는 방법에 대해 이해한다. 또한 제주옹기를 활용할 수 있는 다양한 방안에 대해 생각해보고 실제 제작할 수 있는 다양한 디자인을 설계하도록 하였다. 이러한 활동을 통해 STEAM 교육에 대한 이해를 높일 수 있도록 구성하였다.

- ▷ 사전 활동: 제주 토양의 특징 조사하기, 제주 옹기의 종류 조사하기
 ▷ 체험 활동: 제주 옹기 만들기
 ▷ 사후 활동: 제주 옹기를 이용한 생활 용품 디자인하기

<표 V-2> 프로그램 주제별 목표와 내용

활동명	학습목표	문화유산교육 내용		창의융합교육 내용
		문화 유산	학습 내용	
자연을 담은 색	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 천연물을 이용한 전통 염색기법을 이해 할 수 있다. ▶ 천연염색의 원리를 알고, 환경에 미치는 영향을 설명할 수 있다. 	감물 염색	<ul style="list-style-type: none"> • 감물 염색의 원리 이해하기 • 감물 염색을 이용한 의복 및 생활용품 조사하기 • 다양한 전통 염색기법 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 염색산업이 환경에 미치는 영향 조사하기 ▷ 천연물 염색의 원리와 필요성 조사하기
씨실과 날실, 정성을 엮기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 전통적인 말총 공예 품의 특징을 설명할 수 있다. ▶ 말총을 이용할 수 있는 다양한 방법에 대해 토의할 수 있다. 	망건, 탕건	<ul style="list-style-type: none"> • 말총의 특징 조사하기 • 말총을 이용한 전통 공예품 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 탄성력 등 말총의 특징 조사하기 ▷ 가방 등 다양한 디자인 해보기

활동명	학습목표	문화유산교육 내용		창의융합교육 내용
		문화 유산	학습 내용	
조류로 고기를 잡자!	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 조수간만의 차를 이용한 전통 어업의 원리를 이해할 수 있다. ▶ 신재생에너지인 조력발전의 원리를 설명할 수 있다. 	원담	<ul style="list-style-type: none"> • 제주의 전통적인 어로 방식인 원담을 체험하고 다른 지역의 어업 방식과 비교하기 • 조수간만의 차를 이용한 어업의 장단점에 대해 알아보기 • 원담에 나타난 조상들의 지혜를 이해하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 신재생에너지의 의미와 필요성에 대해 조사하기 ▷ 조력발전의 원리와 현황에 대해 조사하기
돌에서 소금을 얻다	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 해안 지형과 태양광을 활용한 전통 염전의 기능을 이해할 수 있다 ▶ 태양광 발전 등 신재생에너지에 대해 설명할 수 있다. 	돌 염 전	<ul style="list-style-type: none"> • 해안가의 넓은 바위를 이용해 소금을 생산하는 방법 조사하기 • 제주 지역에서 돌염전이 형성된 지역 조사하기 • 태양광을 이용한 조상들의 지혜를 이해하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 지속가능한 발전과 신재생에너지의 관계 조사하기 ▷ 태양광 발전의 원리와 국내외 현황에 대해 조사하기
바람이 흐르는 길	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 강한 바람을 이겨내기 위한 선조들의 지혜를 이해할 수 있다. ▶ 풍력발전의 원리를 설명할 수 있다. 	돌담	<ul style="list-style-type: none"> • 제주 지역의 기후 특성 조사하기 • 바람이 부는 환경에서 살아가기 위한 생활 양식 조사하기 • 돌담, 방풍림, 초가지붕 등 전통 생활 양식 이해하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 에너지 자원으로서 바람에 대해 조사하기 ▷ 풍력발전의 원리와 현황 조사하기
물길로 엮은 삶	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 제주 해녀 문화에 대해 이해할 수 있다. ▶ 호흡운동의 원리를 설명할 수 있다. 	연철, 테왁	<ul style="list-style-type: none"> • 제주 해녀들이 사용했던 어구 조사하기 • 제주 해녀 문화의 특징 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 제주 해녀문화 조사하기 ▷ 물질에 효과적인 어구 디자인하기
바람을 담은 집	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 제주 초가의 구조적 특징을 이해할 수 있다. ▶ 마찰력을 적게 하기 위한 주택 구조를 설계할 수 있다. 	초가	<ul style="list-style-type: none"> • 제주 초가의 특징 조사하기 • 다른 지역 주택과 제주 전통 초가의 차이점 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 바람과 관련된 건축구조 조사하기 ▷ 바람에 견딜 수 있는 가옥 모형 만들기

활동명	학습목표	문화유산교육 내용		창의융합교육 내용
		문화 유산	학습 내용	
소식을 전하는 대문	▶ 디지털 통신의 기본 원리를 이해할 수 있다. ▶ 의사소통의 다양한 방법에 대해 설명할 수 있다.	정낭	<ul style="list-style-type: none"> • 제주의 정낭에 담긴 의사소통의 방식 조사하기 • 정낭과 정주석의 변천 과정 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ ICT발달에 따른 다양한 커뮤니케이션 방식에 대해 이해하려는 자세 기르기 ▷ 소통을 바탕으로 한 글로벌 소양 기르기
술 익는 마을	▶ 제주 전통주의 특징을 이해할 수 있다. ▶ 발효와 종류의 원리를 설명할 수 있다.	전통주	<ul style="list-style-type: none"> • 오메기술, 강술, 고소리술에 대해 조사하기 • 다른 지역 전통주와 제주 전통주의 차이점을 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 제주 전통주의 특징 조사하기 ▷ 종류에 활용할 수 있는 기구 설계하기
건강과 맛을 잡아라!	▶ 제주 전통 음료의 특징을 이해할 수 있다. ▶ 젓산발효의 원리를 설명할 수 있다.	쉰다리	<ul style="list-style-type: none"> • 쉰다리 제조 과정 조사하기 • 제주의 조냥정신 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 쉰다리 제조 과정에 나타난 특징 조사하기 ▷ 발효를 이용한 다양한 먹거리 생각해보기
숨 쉬는 그릇	▶ 제주옹기의 특징을 이해할 수 있다. ▶ 열과 상태변화에 대해 설명할 수 있다.	옹기	<ul style="list-style-type: none"> • 제주옹기의 제작 과정 조사하기 • 옹기를 활용한 전통적인 식생활 특징 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 열에 따른 물질 상태변화 조사하기 ▷ 옹기를 이용한 다양한 제품 디자인하기

특히 이 연구에서 개발한 프로그램에는 각 주제별로 교수-학습 활동들이 설계되었다. 또한 모든 활동들은 STEAM 기반으로 개발되었기 때문에 창의융합 교육의 요소들을 포함하고 있다. 각 주제별 학습 활동에서는 다양한 분야의 융합을 통해 학습자들의 창의융합 능력을 함양시킬 수 있도록 구성하였다. 이와 같은 시도는 문화유산교육에서 전통적으로 추구해 온 역사교육 또는 사회 교육과의 연계를 더욱 확장하여 다양한 영역과의 융합교육을 지향하는 것이다. 이러한 접근은 문화유산교육이 일부 교과에서 이루어지는 것이 아니라 학

교 교육과정 전반에서 구현될 수 있는 가능성은 보여주는 것이다.

지속가능발전교육과 관련한 선행 연구들(정기섭, 2012; 정남용, 2013)에 따르면 초중등 학교교육 안에서 각 교과의 내재적 가치와 지속가능발전교육의 가치를 구현하는 것이 중요할 뿐만 아니라 대학 이상의 고등교육과 일반인, 지역 주민 등 다양한 대상에 대한 지속가능발전교육 프로그램의 개발이 매우 시급하게 요구됨을 지적하고 있다. 본 연구에서는 일차적으로 중학생을 대상으로 한 교육 프로그램 위주로 개발하였다. 이 연구에서 시도한 제주의문화유산과 그에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육 프로그램은 문화유산교육과 STEAM 교육을 접목시킴과 동시에 지속가능발전교육의 내용들을 함께 제시하였기 때문에 다양한 대상들을 위한 프로그램 개발의 기본틀을 제공하였다. 이러한 프로그램 개발틀을 토대로 하여 초중고 학생들을 비롯해 일반인, 대학생 등을 대상으로 하는 프로그램 개발이 지속적으로 이루어질 필요가 있다고 판단된다. 이 프로그램에서의 주제별 구체적인 활동 내용과 그에 따른 STEAM 교육 요소 분석에 대한 내용은 <표 V-3>에 제시하였다.

<표 V-3> 프로그램 학습 활동 내용과 STEAM 요소 분석

명칭	교수-학습 방법	교수-학습 활동	융합 요소				
			S	T	E	A	M
자연을 담은 색	체험학습, 조사, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주민속자연사박물관 감물염색 전시품 • 천연염색 해보기 • 다양한 천연염색 방법 조사하기 • 염색에 따른 수질 및 대기오염 조사하기 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
씨실과 날실, 정성을 엮기	체험학습, 조사, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주민속자연사박물관 전시실 • 말총을 이용한 전통 공예품 조사하기 • 말총의 특징 조사하기 • 말총을 활용한 제품 디자인하기 	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
조류로 고기를 잡자!	체험학습, 토의, 조사, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주시 이호해변 원담 • 조력발전기 모형 설계하기 • 조력발전의 원리 조사하기 • 시화호조력발전소, 강화조력발전소 조사하기 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

명칭	교수-학습 방법	교수-학습 활동	융합 요소				
			S	T	E	A	M
돌에서 소금을 얻다	체험학습, 조사, 토의, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주시 구엄리 돌염전 • 태양전지 자동차 만들기 • 태양광발전의 원리 조사하기 • 세계의 태양광발전소 조사하기 	<input type="radio"/>				
바람이 흐르는 길	체험학습, 조사, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주시 월정리 뱃담공원 • 돌담 모형 만들기 • 풍력발전의 원리 조사하기 • 제주도 스마트그리드실증단지 조사하기 	<input type="radio"/>				
물길로 엮은 삶	체험학습, 조사, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주해녀박물관 • 제주 해녀 문화의 특징 조사하기 • 호흡운동의 원리 조사하기 • 호흡운동 모형 설계하기 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
바람을 담은 집	체험학습, 조사, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주시 행원리 풍력발전단지 • 제주 전통 초가의 특징 조사하기 • 바람이 부는 원리와 마찰력 등 조사하기 • 초가 모형 만들기 	<input type="radio"/>				
디지털 통신을 시작하다	체험학습, 토의, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주돌문화공원 • 정낭을 이용한 의사소통의 특징 조사하기 • 디지털 통신의 원리 이해하기 • 의사소통의 다양한 방식 토의하기 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
술 익는 마을	체험학습, 조사, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 성읍민속촌 • 오메기술, 강술, 고소리술의 특징 조사하기 • 알코올 발효와 종류의 원리 조사하기 • 종류에 적합한 장치 설계하기 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
건강과 맛을 잡아라!	체험학습, 조사, 토의, 발표, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 시판 제품 조사 • 제주 전통 음료의 특징 조사하기 • 발효의 원리 조사하기 • 발효를 이용한 미래 식품 구상하기 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
숨 쉬는 그릇	체험학습, 조사, 만들기, 강의	<ul style="list-style-type: none"> • 제주옹기마을 • 제주 옹기의 특징 조사하기 • 제주 점토와 소성방법의 특징 조사하기 • 다양한 옹기 활용 방안 구상하기 	<input type="radio"/>				

3. 수업지도안 및 학습지 개발

1) 수업지도안 개발 결과

이 연구의 목적은 제주 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육 프로그램을 개발하는 것이다. 개발된 교수-학습 프로그램이 실제 중학교 교육 현장에서 적용되기 위해서는 현직 교사들이 활용할 수 있는 수업지도안과 학습지, 안내 자료 등이 개발되어야 한다. 그러므로 이 연구에서는 프로그램의 각 주제별로 수업지도안을 개발하였다. 개발된 프로그램의 학습 주제는 사전활동, 체험활동, 사후활동으로 구성되었는데, 수업지도안은 각 활동들간의 연계성을 강화하고, 학생들이 학습 내용을 체계적으로 이해할 수 있도록 지도하기 위해 세 활동을 하나의 수업지도안으로 설계하였다.

한 주제에 4~5개의 활동을 개발하였고. 각 활동들은 주제별로 토의, 체험활동, 만들기 등 다양하게 구성하였다. 이는 교육프로그램 학습 내용 선정과 조직의 주요 원리인 ‘동목표 다경험’과 ‘동경험 다목표’라는 두 가지 지향점을 반영한 것이다. 즉 제주의 문화유산과 그에 담긴 전통 과학지식을 이해함을 목표로 설정하였으므로 이 목표를 달성하기 위해 다양한 학습 경험을 제공하기 위함이다. 학습 목표는 하나의 학습 활동을 경험케 하는 것으로 달성할 수 없다, 그러므로 체험 활동, 모둠별 학습, 토의 활동 등 다양한 활동들을 유기적으로 연계해 학습자들이 학습 목표에 도달하도록 설계하였다. 또한 이와 같은 학습 활동의 구성은 하나의 학습 활동이 하나의 학습 목표만을 달성시키기 위한 것이 아니라 지속가능발전에 대한 이해와 창의융합 역량 강화라는 여러 가지의 학습 목표를 동시에 추구할 수 있도록 하기 위한 방안이다.

또한 각 주제별로 STEAM 교육의 요소들을 제시하였다. STEAM의 다섯 영역 중 최소 3개 이상의 영역을 융합한 학습 활동을 제시하였다. 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용하는 것을 주요 내용으로 하는 교육 프로그램이기 때문에 모든 주제에 과학 영역이 포함되어 있고 수학, 기술, 공학, 예술의 영역이 주제별로 고르게 나타날 수 있도록 하였다.

특히 사후활동에는 지속가능발전에 대한 이해를 높이기 위한 활동을 포함시켰다. 전통 과학지식과 관련된 내용들을 지속가능발전교육의 주제와 연계해

학습 활동을 구성하였다. 특히 이 부분에서는 주로 전 지구적 이슈 또는 환경과 관련한 사회적 논쟁거리를 주제로 하여 모둠원들과 토의를 하는 학습 경험 등을 다양하게 활용하였다.

또한 수업지도안 설계와 함께 수업 진행 후 수업목표 달성을 기준을 가늠할 수 있는 기본적인 평가 항목을 제시하였다. 이 프로그램은 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 학습하도록 구성되었기 때문에 전통 문화유산에 대한 인식과 관련 과학 원리에 대한 이해를 평가 항목에 포함시켰다. 개발된 주제별 수업지도안과 평가항목 예시는 다음에 제시하였다.

▣ 각 주제별 수업지도안

학습주제	자연을 담은 색				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 전통의 감물염색에 대해 이해할 수 있다 - 염색의 과학적 원리를 설명할 수 있다 - 염색산업이 환경에 미치는 영향을 설명할 수 있다 				
STEAM 요 소	S	염료와 매염제	제주 문화유산	감물염색	
	T/E	감물염색 해보기			
	A	감물염색을 이용한 공예품 디자인하기			
학습자료	교사	교사용 참고 자료			
	학생	학습지			
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동		자료 및 유의점	
도입	동기유발 갈옷 이미지 자료 제시 학습 문제 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 다양한 형태의 갈옷 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 평소 입는 옷과 갈옷을 비교하여 느낀 점 발표하기 ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 감물을 이용하여 염색하는 방법에 대해 알아보기 <p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】감물염색 방법 조사하기 【활동2】염색의 기본 원리 이해하기 【활동3】제주특별자치도 민속자연사박물관 체험학습 【활동4】감물염색 해보기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 해보기 활동과 연계될 수 있도록 안내 한다. □ 스마트 폰, 태블릿PC 		

사전 활동 및 체험 활동	제주 전통의 염색법 조사하기	<p>【활동1】 감물염색 방법 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주의 감물염색 안내 <ul style="list-style-type: none"> • 제주에서 전통적으로 전해져온 감물염색에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 감물염색을 이용한 다양한 의복에 대해 모둠별 토의하기 • 우리나라의 전통적인 염색방법들에 대해 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. □ 스마트폰, 태블릿PC
	염색의 원리 이해하기	<p>【활동2】 염색의 기본 원리 이해하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 염색의 원리 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 천연 염색에 사용되는 염료들에 대해 조사하기 • 염색 과정에서 매염제의 기능에 대해 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자료 조사를 모둠별로 실시해 학습 내용에 대한 이해를 높인다. □ PPT자료
	감물 염색을 이용한 옷 전시장 체험학습	<p>【활동3】 제주도민속자연사박물관 체험학습</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 감물염색을 이용한 다양한 의복 체험하기 <ul style="list-style-type: none"> • 갈옷 등 감물염색 한 천을 이용한 의복 전시품들을 보고 갈옷의 장점에 대해 토의하기 • 감물염색을 활용할 수 있는 다양한 방법에 대해 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 체험 학습 시 안전사항을 지키도록 강조한다.
		<p>【활동4】 감물염색 해보기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 감물염색 해보기 <ul style="list-style-type: none"> • 풋감과 흰 천을 이용해 간단한 감물염색 해보기 • 모둠별로 손수건 등 다양한 공예품을 디자인하기 	
사후 활동	염색 산업과 환경 오염과의 관계 토의하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 염색산업과 관련한 환경 오염 사례 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 염색 산업과 관련한 환경 오염 사례를 조사하고 발표하기 ◎ 천연염색의 장단점과 활용 방안에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 천연염색의 장단점에 대해 조사하고 환경 문제 등을 고려하여 그 활용 방안에 대해 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다.

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필 평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	씨실과 날실, 정성을 염기		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 말총 공예품의 특징을 설명할 수 있다. - 공예에 쓰일 수 있는 재료들의 기능적 특징에 대해 이해할 수 있다. - 말총을 이용할 수 있는 다양한 방법에 대해 설명할 수 있다. 		
STEAM 요 소	S	탄성력, 인장강도	제주 문화유산
	A	말총 공예품 디자인	
	M	탄성력과 인장강도 계산하기	
학습자료	교사	교사용 참고자료	
	학생	학습지	
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점
도입	동기유발 탕건, 망건 이미지 자료 제시 학습 문제 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 탕건, 망건 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 전통적인 탕건과 망건 등의 사진을 보고 느낀 점 발표하기 ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 공예품을 만드는 재료로 말총이 이용되는 이유 알아보기 <p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 탕건, 망건 등의 제작 과정 조사하기</p> <p>【활동2】 말총의 기능 이해하기</p> <p>【활동3】 말총을 활용한 다양한 공예품 디자인하기</p> <p>【활동4】 지역 특산물 활용방안 토의하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내한다. ▣ 스마트 폰, 태블릿PC
사전 활동 및 체험 활동	탕건과 망건 제작 조사하기	<p>【활동1】 탕건, 망건 등의 제작 과정 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 탕건과 망건에 대한 소개 <ul style="list-style-type: none"> • 제주에서 제작되었던 탕건과 망건 등을 소개하고 형태적인 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 제주에서 말총을 이용한 사례에 대해 조사하기 <p>【활동2】 말총의 기능 이해하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. ▣ 스마트 폰, 태블릿PC ■ 과학 원리와 말총의 특

	말총의 특징 이해하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 말총의 특징 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 탄성력과 인장 강도의 개념에 대해 조사하기 • 탄성력과 인장강도에 의해 나타나는 말총의 특징 설명하기 	<p>장을 연관지어 생각하도록 안내한다.</p> <p>□ PPT자료</p>
	말총 공예품 디자인 하기	<p>【활동3】 말총을 활용한 다양한 공예품 디자인하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 말총 공예품 디자인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 말총의 특징을 이해하고 모둠별로 독특한 공예품을 디자인하기 • 발표를 통해 모둠별 디자인의 장단점에 대해 토의하기 	<p>■ 이미지 자료를 활용해 공예품에 대한 이해를 높인다.</p> <p>□ PPT자료</p>
사후 활동	지역 특산물 활용 방안 토의하기	<p>【활동4】 지역 특산물 활용방안 토의하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 지역 특산물에 대해 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 지역 특산물에 대해 모둠별로 조사하기 ◎ 지역 특산물을 활용하는 다양한 방안에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 지역 특산물 활용 방안에 대해 토의하고 발표하기 	<p>■ 지역 사회에 대한 관심을 갖도록 한다.</p> <p>□ 스마트 폰, 태블릿PC</p>

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	조류로 고기를 잡자!					
학습목표	<input type="radio"/> 전통 어업방식을 설명할 수 있다 <input type="radio"/> 조류의 원리와 조수간만의 차를 이용한 조력발전의 원리를 설명할 수 있다.					
STEAM 요 소	S	기조력 등 조류의 원리	제주 문화유산	원담		
학습자료	T/E	조력 발전기 모형 설계				
	M	발전기 구성 요소별 크기				
교사	ppt 자료(학습안내)					
	학습지					
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점			
도입	동기유발 이호 원담 이미지 자료 제시 학습 문제 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 이호 원담 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 원담의 형태와 설치 장소 등에 대한 생각 발표하기 ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 조수간만의 차를 이용하는 방법에 대해 알아보기 ▣ 학습 활동 안내 <ul style="list-style-type: none"> 【활동1】 전통 어업방식 조사하기 【활동2】 조류의 원리 이해하기 【활동3】 조력발전의 원리 이해하기 【활동4】 조력발전기 모형 설계하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내한다. 			
사전 활동 및 체험 활동	제주 전통의 어업 방식 조사하기	【활동1】 전통 어업방식 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 원담 안내 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 원담을 소개하고 형태적인 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 원담 체험 활동과 관련해 지켜야 할 사항 등에 대해 모둠별 토의하기 • 다른 지역의 전통 어업방식에 대해서 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. 			
	조류의 원리 이해하기	【활동2】 조류의 원리 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 조류의 원리 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 기조력, 달과 지구의 운동 등 조류 현상의 원리에 대해 설명하기 • 조류에 의해 나타나는 다양한 현상 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이미지 자료를 활용해 기조력에 대한 이해를 높인다. 			

	조력발전 원리 이해하기	【활동3】 조력 발전의 원리 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 조력 발전의 원리 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> • 조력발전기의 작동 원리를 이해하고 조력발전이 가능한 지역에 대해 모둠별 조사하기 • 국내에 있는 조력발전소에 대해 조사하기 	<input type="checkbox"/> PPT자료 <input type="checkbox"/> 스마트 폰, 태블릿PC
	조력 발전기 모형 설계하기	【활동4】 조력 발전기 모형 설계하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 조력발전기 모형 디자인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 조력발전이 가능한 지역의 특징에 대해 토의하고 최적의 조력발전기 모형을 디자인하기 • 각 모둠별로 제작한 디자인에 대한 장단점 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 조력 발전의 원리를 바탕으로 창의적 사고를 할 수 있도록 안내한다.
사후 활동	지속가능 발전과 신재생 에너지에 대해 토의하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 지속가능발전과 신재생에너지에 대해 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 신재생에너지의 종류와 특징에 대해 조사하기 ◎ 지속가능발전을 위한 에너지 생산 및 이용 방안에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 지속가능발전을 위한 에너지 생산 및 이용 방안에 대해 토의하고 일상 생활에서 지킬 수 있는 행동 수칙 만들기 	

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	돌에서 얻는 소금!				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 전통의 돌염전에 대해 이해할 수 있다 - 태양광 발전 등 신재생에너지에 대해 설명할 수 있다 - 태양광을 이용한 태양전지자동차를 설계할 수 있다 				
STEAM 요 소	S	증발, 태양에너지	제주 문화유산	돌염전	
	T/E	태양전지 자동차 설계			
	A	자동차 디자인			
	M	설계 구성 요소별 크기와 모양			
학습자료	교사	교사 보조자료			
	학생	학습지			
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점		
도입	동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 구엄리 돌염전 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 구엄리 돌염전 사진을 제시하고 그에 대한 느낀 점을 발표하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내한다. □ 스마트폰, 태블릿PC 		
	이호 원담 이미지 자료 제시	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 돌염전을 이용해 소금을 얻는 방법에 대해 이해하기 			
	학습 문제 파악 하기	<p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 제주 전통의 돌염전 조사하기 【활동2】 증발과 빛에너지의 관계 이해하기 【활동3】 태양전지 자동차 설계하기 【활동4】 빛에너지를 이용한 신재생에너지에 대해 토의하기</p>			
사전 활동 및 체험 활동	제주 전통의 어업 방식 조사하기	【활동1】 제주 전통의 돌염전 조사하기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. □ 스마트폰, 태블릿PC 		
		<ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 돌염전 안내 <ul style="list-style-type: none"> • 제주의 돌염전을 소개하고 형태적인 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 돌염전과 제주의 지형을 연관지어 설명하기 • 다른 지역의 전통적인 소금 생산 방식에 대해서 조사하기 			

	과학적 원리 이해하기	【활동2】 증발과 빛에너지의 관계 이해하기	<input type="checkbox"/> PPT자료
	태양 전지 자동차 설계하기	【활동3】 태양전지 자동차 설계하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 태양전지의 원리 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> • 태양전지의 작동 원리에 대해 모둠별 조사하기 ◎ 태양전지 자동차 설계하기 <ul style="list-style-type: none"> • 가장 효과적인 태양 전지 자동차 설계하기 • 각 모둠별 디자인에 대한 장단점 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이 미 지 자료를 활용해 기조력에 대한 이해를 높인다. <input type="checkbox"/> PPT자료
사후 활동	토의하기	【활동4】 빛에너지를 이용한 신재생에너지에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 신재생에너지 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 다양한 신재생에너지에 대해 조사하기 ◎ 신재생에너지 활용 방안 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지 종류별로 장단점을 조사하고 각 활용 방안에 대해 토의하기 	

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	질함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필 평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	바람이 흐르는 길				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 돌담의 기능과 특징을 설명할 수 있다 - 베르누이의 원리에 대해 설명할 수 있다 - 풍력 발전의 원리와 이용 방안에 대해 이해할 수 있다 				
STEAM 요 소	S	베르누이의 원리	제주 문화유산	돌담	
	T/E	풍력 발전기 모형 설계			
	A	발전기 외형 디자인			
	M	발전기 구성 요소별 크기			
학습자료	교사	교사 보조자료			
	학생	학습지			
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점		
도입	동기 유발 돌담 이미지 자료 제시 학습 문제 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 돌담 이미지 자료 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 지역의 돌담 사진을 보고 느낀 점을 발표하기 ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 돌담과 바람의 관계에 대해 이해하기 <p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 제주 돌담의 역사적 문화적 가치 조사하기 【활동2】 베르누이의 원리 이해하기 【활동3】 풍력 발전단지 체험활동 【활동4】 풍력 발전기 모형 만들기 【활동5】 풍력 발전 활용 방안 토의하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내한다. □ 스마트폰, 태블릿PC 		
사전 활동 및 체험 활동	제주 돌담의 가치 조사하기	<p>【활동1】 제주 돌담의 역사적 문화적 가치 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 돌담 안내 <ul style="list-style-type: none"> • 제주의 다양한 돌담을 소개하고 형태적인 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 제주 돌담이 지니는 역사적 문화적 가치에 대해 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. □ 스마트폰, 태블릿PC 		

	베르누이의 원리 이해하기	【활동2】 베르누이의 원리 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 베르누이의 원리 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 항력과 관련하여 유체에서의 베르누이 원리 이해하기 • 제주 돌담의 특징을 베르누이의 원리와 관련지어 설명하기 	■ 이 미 자료를 활용해 베르누이의 원리에 대한 이해를 높인다.
	행원 풍력 단지 체험 활동	【활동3】 행원풍력단지 체험활동 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 풍력발전의 원리 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> • 풍력발전기의 작동 원리를 이해하고 풍력발전이 가능한 지역에 대해 모둠별 조사하기 • 행원리 풍력단지 체험 학습을 통해 풍력발전에 대해 이해하기 	■ 체험 학습 동안 안전에 유의하도록 지도한다.
		【활동4】 풍력 발전기 모형 만들기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 풍력 발전기 모형 만들기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 풍력발전기 모형에 대해 토의하여 모형을 설계하기 • 각 모둠에서 발표한 모형의 장단점에 대해 토의하기 	■ 학생들이 다양한 의견들을 교환할 수 있도록 지도 한다.
사후 활동	풍력 발전과 신재생에너지에 대해 토의하기	【활동5】 풍력발전 활용 방안 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 풍력 발전 활용 방안 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 풍력 발전을 활용할 수 있는 방안에 대해 토의하고 발표하기 ◎ 지속가능발전과 신재생에너지에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 지속가능발전과 신재생에너지의 관계에 대해 토의하고 풍력 발전 활용 방안과 연계해 설명하기 	

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필 평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	물길로 엮은 삶		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 해녀문화에 대해 이해할 수 있다 - 부력의 원리를 설명할 수 있다 - 해녀들의 작업에 활용할 수 있는 어구들을 설계할 수 있다 		
STEAM 요 소	S	부력의 원리, 호흡운동	제주 문화유산
	T/E	수중 작업 어구 설계	
	M	어구 구성 요소별 크기와 모양	제주해녀문화
학습자료	교사	교사보조자료	
	학생	학습지	
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점
도입	동기 유발 제주 해녀 이미지 자료 제시 학습 문제 파악 하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주해녀문화 관련 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주해녀와 관련된 사진을 보고 느낀 점 발표하기 ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 부력과 관련하여 제주 해녀의 작업에 대해 이해하기 <p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 제주해녀문화의 특징 조사하기</p> <p>【활동2】 부력의 원리와 호흡운동의 원리 이해하기</p> <p>【활동3】 수중작업 어구 설계하기</p> <p>【활동4】 제주해녀문화 전승방안에 대해 토의하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내한다. <p>□ 스마트폰, 태블릿PC</p>
사전 활동 및 체험 활동	제주해녀 문화의 특징 조사하기	<p>【활동1】 제주해녀문화의 특징 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주해녀문화 조사 <ul style="list-style-type: none"> • 제주해녀문화의 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 제주해녀문화의 유네스코 인류무형문화유산 지정 과정에 대해 조사하기 • 제주 해녀들의 작업 중 사용하는 어구들에 대해 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. <p>□ 스마트폰, 태블릿PC</p>

	<p>【활동2】 부력의 원리와 호흡운동의 원리 이해하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 부력의 원리 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 물에서의 부력에 대해 설명하기 • 부력에 의해 나타나는 다양한 현상 조사하기 ◎ 호흡운동의 원리 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 호흡을 할 때 기체의 출입에 대해 설명하기 • 압력과 기체의 용해도의 관계를 해녀들의 작업 과정과 관련지어 설명하기 	<p>■ 이 미 자료를 활용해 부력과 호흡운동에 대한 이해를 높인다.</p> <p>□ PPT자료</p>
	<p>【활동3】 수중작업 어구 설계하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 해녀들의 어구 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 전통적으로 제주해녀들이 사용했던 연철, 테왁, 망사리 등의 어구들에 대해 조사하기 ◎ 효과적인 작업 어구 설계하기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 수중에서 효과적으로 활용할 수 있는 어구들에 대해 토의하기 • 각 모둠별 아이디어에 대한 장단점 토의하기 • 각 모둠별로 어구 설계하기 	<p>■ 물 속이라는 특수한 환경을 고려해 창의적인 생각을 할 수 있도록 지원한다.</p> <p>□ 스마트폰, 태블릿PC</p>
사후 활동	<p>【활동4】 제주해녀문화 전승방안에 대해 토의하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 잠수병의 원인과 치료법 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 잠수병의 원인과 치료법에 대해 조사하고 실제로로 실시되고 있는 해녀잠수병 치료 지원 사업 등에 대해 조사하기 ◎ 제주해녀문화를 계승할 수 있는 방안에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 유네스코 세계인류무형유산인 제주해녀문화가 지속적으로 전승될 수 있는 방안에 대해 토의하기 	<p>■ 학생들이 다양한 의견들을 교환할 수 있도록 지원한다.</p>

학습주제	바람을 담은 집			
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 초가의 형태 및 구조적 특징에 대해 이해할 수 있다 - 마찰력과 바람이 부는 원리에 대해 이해할 수 있다 - 제주 초가모형 만들기를 통해 바람의 영향을 줄이는 방안에 대해 설명할 수 있다 			
STEAM 요 소	S	마찰력, 태양 고도, 바람	제주 문화유산	제주초가
	T/E	제주초가 모형 제작		
	A	초가 외형 디자인		
	M	제주초가 모형 요소별 크기와 모형		
학습자료	교사	교사보조자료		
	학생	학습지		
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동		자료 및 유의점
도입	동기 유발 제주 초가 이미지 자료 제시 학습 문제 파악 하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주초가 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 제주 초가 이미지 자료를 보고 느낀 점 발표하기 ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 바람을 견딜 수 있는 제주 초가의 특징에 대해 알아보기 <p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 여러 지역의 전통 가옥 조사하기</p> <p>【활동2】 바람이 부는 원리와 마찰력, 태양고도 등에 대해 이해하기</p> <p>【활동3】 제주초가 모형 만들기</p> <p>【활동4】 바람의 영향을 줄일 수 있는 주택 구조에 대해 토의하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ 스마트폰, 태블릿PC
사전 활동 및 체험 활동	전통 가옥 특징 조사하기	<p>【활동1】 여러 지역의 전통 가옥 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 초가 안내 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 초가를 소개하고 형태적인 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 ◎ 다른 지역의 전통 가옥 조사 <ul style="list-style-type: none"> • 다른 지역의 전통 초가 및 지역별 전통 가옥의 특징에 대해 조사하기 		

		【활동2】 바람이 부는 원리와 마찰력, 태양고도 등에 대해 이해하기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이 미 자료를 관련 과학 원리에 대한 이해를 높인다.
바람의 원리 이해하기		<ul style="list-style-type: none"> ◎ 바람이 부는 원리 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 기압의 차이에 따른 바람의 생성과 풍속 등에 대해 설명하기 • 제주 초가에서 바람과의 마찰력을 줄이기 위한 구조에 대해 설명하기 • 태양고도를 이해하고 태양고도와 초가 지붕의 경사도를 관련지어 설명하기 	<ul style="list-style-type: none"> □ PPT자료
제주 초가 모형 만들기		<ul style="list-style-type: none"> 【활동3】 제주초가 모형 만들기 ◎ 제주초가의 구조적 특징 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주초가 구조의 특징들을 조사하고 장단점에 대해 토의하기 ◎ 제주초가 모형 만들기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 지붕 경사도, 건물 배치 등을 고려한 모형을 설계하기 • 주변에서 구할 수 있는 재료들을 이용해 초가 모형 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제주초가의 특징을 구현할 수 있도록 지원한다.
사후 활동	바람의 영향을 줄이기 위한 주택 구조 토의하기	<ul style="list-style-type: none"> 【활동4】 바람의 영향을 줄일 수 있는 주택 구조에 대해 토의하기 ◎ 바람과 주택 구조에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 바람의 영향을 줄이기 위한 주택 구조에 대해 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 학생들이 다양한 의견들을 교환할 수 있도록 지원한다.

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필 평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	소식을 전하는 대문				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 전통 대문인 정낭의 특징을 이해할 수 있다 - 디지털 신호의 기본 원리를 이해할 수 있다 - 다양한 의사소통의 방식을 설계할 수 있다 				
STEAM 요 소	S	아날로그 신호, 디지털 신호	제주 문화유산	정낭	
	T/E	의사소통 방식 설계하기			
	A	다양한 표현 경로			
	M	이진법			
학습자료	교사	교사보조자료			
	학생	학습지			
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점		
도입	동기 유발 정낭 이미지 자료 제시 학습 문제 파악 하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 정낭 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 정낭과 정주석 이미지 자료를 보고 느낀 점 발표하기 ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 정낭에 나타난 디지털 신호의 특징 이해하기 <p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 제주 전통 대문인 정낭에 대해 조사하기</p> <p>【활동2】 디지털 신호의 기본 원리 이해하기</p> <p>【활동3】 다양한 의사소통 방식 고안하기</p> <p>【활동4】 정보통신의 발달이 생활에 미치는 영향에 대해 토의하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내 한다. 	▣ 스마트폰, 태블릿PC	
전개	정낭에 대해 조사하기	<p>【활동1】 제주 전통 대문인 정낭에 대해 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 정낭 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 전통 대문인 정낭을 소개하고 형태적인 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 정낭을 구성하는 요소들에 대해 조사하기 • 다른 지역 주택에서 볼 수 있는 전통 대문들에 대해 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. 		

	디지털 신호의 원리 이해하기	【활동2】 디지털 신호의 기본 원리 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 디지털 신호의 원리 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 아날로그 방식의 신호와 디지털 방식의 차이점 이해하기 • 디지털 신호가 이용되는 다양한 사례에 대해 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이 미 자료를 활용해 디지털 통신에 대한 이해를 높인다. <p>□ PPT자료</p>
	의사 소통 방식 고안하기	【활동3】 다양한 의사소통 방식 고안하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 다양한 의사소통의 방법 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 언어, 그림, 행동 등 다양한 의사소통의 방법에 대해 조사하고, 각 방법의 장단점에 대해 토의하기 ◎ <ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지에 대해 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 학생들이 다양한 방법들을 창의적으로 사고할 수 있도록 지도한다. <p>□ PPT자료</p>
정리	정보통신 발달의 영향 토의하기	【활동4】 정보통신의 발달이 생활에 미치는 영향에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 정보통신기술의 발달에 대해 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 정보통신기술의 발달 과정에 대해 조사하고 발표하기 ◎ 정보통신의 발달이 생활에 미치는 영향에 대해 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> • 정보통신의 발달이 생활에 미치는 영향과 현대 사회 구성원으로 지켜야 할 자세에 대해 토의하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 학생들이 다양한 의견들을 교환할 수 있도록 지도한다.

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필 평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	술 익는 마을				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 전통주의 특징을 이해할 수 있다 - 발효와 증류의 원리를 설명할 수 있다 - 증류를 이용한 식품 개발 아이디어를 발표할 수 있다 				
STEAM 요 소	S	발효, 증류	제주 문화유산	오메기술 고소리술 강술	
	T/E	간이증류기 만들기			
	M	간이 증류기 요소별 크기와 모양			
학습자료	교사	교사보조자료			
	학생	학습지			
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동		자료 및 유의점	
도입	동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 전통술 이미지 자료 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 전통술과 관련한 이미지 자료를 보고 느낀 점 발표하기 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내 한다. □ 스마트폰, 태블릿PC 	
	제주 전통주 이미지 자료 제시	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 발효와 증류의 원리를 이용한 제주 전통술에 대해 이해하기 			
	학습 문제 파악 하기	<p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 제주 전통주 조사하기</p> <p>【활동2】 발효와 증류의 원리 이해하기</p> <p>【활동3】 간이증류기 만들기</p> <p>【활동4】 발효와 증류를 활용한 식품개발 고안하기</p>			
	제주 전통주 조사하기	<p>【활동1】 제주 전통주 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 전통주 안내 <ul style="list-style-type: none"> • 오메기술, 고소리술, 강술 등 제주 전통술을 소개하고 형태적인 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 다른 지역의 전통주에 대해 조사하기 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. □ 스마트폰, 태블릿PC 	
		<p>【활동2】 발효와 증류의 원리 이해하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 발효와 증류의 원리 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 술을 만드는 과정에서 발효가 일어나는 원리를 설 			
사전 활동 및 체험 활동	발효와 증류의			<ul style="list-style-type: none"> ■ 이미지 자료를 활용해 발효와 증류에 	

	원리 이해하기	<p>명하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 증류를 위해 사용하는 고소리(소줏고리)의 원리에 대해 설명하기 <p>◎ 발효와 증류를 활용한 사례 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 발효와 증류를 활용하는 실생활 사례들을 조사하기 	<p>대한 이해를 높인다.</p> <p>□ PPT자료</p>
	간이 증류기 만들기	<p>【활동3】 간이증류기 만들기</p> <p>◎ 증류기의 원리 이해하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 상태변화의 원리를 토대로 증류기 설계에 대해 모둠별로 토의하기 <p>◎ 간이증류기 설계하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 설계한 간이증류기에 대한 장단점 토의하기 • 간이증류기 만들기 	<p>■ 유리기구 등을 사용할 때 안전에 유의하도록 지도한다.</p>
사후 활동	식품 개발 고안하기	<p>【활동4】 발효와 증류를 활용한 식품개발 고안하기</p> <p>◎ 발효와 증류를 활용한 식품개발에 관한 아이디어 교환하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 발효와 증류를 활용한 식품개발에 관한 아이디어를 발표하기 • 각 아이디어의 장단점에 대해 토의하기 	<p>■ 학생들이 다양한 의견들을 교환할 수 있도록 지도한다.</p>

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필 평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	건강과 맛을 잡아라!				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 전통 음료의 특징을 이해할 수 있다 - 발효의 원리를 설명할 수 있다 - 지역 특산물을 이용한 발효 음료를 고안할 수 있다 				
STEAM 요 소	S	발효	제주 문화유산	순다리	
	T/E	식품개발			
	A	발효음료 이름정하기			
학습자료	교사	교사보조자료			
	학생	학습지			
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점		
도입	동기 유발 순다리 이미지 자료 제시 학습 문제 파악 하기	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 순다리 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 전통 음료인 순다리 이미지 자료를 보고 느낀 점 발표하기 ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 발효를 이용한 순다리의 특징 이해하기 <p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 제주 전통 음료와 우리나라 전통 음료에 대해 조사하기</p> <p>【활동2】 발효의 원리 이해하기</p> <p>【활동3】 새로운 발효 음료 개발하기</p> <p>【활동4】 지역 특산물을 활용하는 방안에 대해 토의하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내한다. 	<ul style="list-style-type: none"> □ 스마트폰, 태블릿PC 	
사전 활동 및 체험 활동	제주 전통음료 조사하기	<p>【활동1】 제주 전통음료 조사하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 순다리 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 순다리를 소개하고 그 특징에 대해 조사하기 • 제주의 지형적 특징, 삼무정신 등과 연관지어 순다리 제조를 설명하기 ◎ 제주 순다리 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유산을 소중히 여기는 자세를 기르도록 한다. 		

	발효의 원리 이해하기	【활동2】 발효의 원리 이해하기 ◎ 발효의 원리 설명하기 • 발효의 기본 원리를 이해하고 발효에 영향을 미치는 조건 등에 대해 설명하기 • 발효를 이용하는 다양한 사례 조사하기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이 미 자료를 활용해 발효에 대한 이해를 높인다. <p>□ PPT자료</p>
	발효 음료 개발하기	【활동3】 새로운 발효 음료 개발하기 ◎ 새로운 발효 음료 개발을 위한 아이디어 도출하기 • 발효를 이용한 새로운 음료를 개발하기 위한 아이디어에 대해 모둠별로 토의하기 • 새로 고안한 발효음료의 특징을 잘 나타내는 이름 붙이기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 학생들이 다양한 생각들을 교환할 수 있도록 한다. <p>□ PPT자료</p>
사후 활동	지역 특산물 활용 방안 토의하기	【활동4】 지역 특산물을 활용하는 방안에 대해 토의하기 ◎ 지역 특산물을 활용하는 방안에 대해 토의하기 • 모둠별로 발효의 원리를 이용하여 제주의 특산물을 활용하는 방안에 대해 토의하기 • 각 모둠별 아이디어에 대한 장단점을 토의하기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 학생들이 다양한 의견들을 교환할 수 있도록 한다.

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필 평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

학습주제	숨 쉬는 그릇				
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> - 제주 옹기의 특징을 이해할 수 있다 - 열과 물질의 상태변화에 대해 설명할 수 있다 - 옹기를 활용한 생활용품을 고안할 수 있다 				
STEAM 요 소	S	토양의 생성, 물질의 상태 변화	제주 문화유산	제주옹기	
	T/E	옹기 활용 제품 고안			
	A	옹기 외형 디자인			
	A	옹기 디자인			
학습자료	교사	교사보조자료			
	학생	학습지			
학습 단계	학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점		
도입	동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 옹기 사진 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주옹기의 사진을 보고 느낀 점 발표하기 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 차시의 체험 활동 및 만들기 활동과 연계될 수 있도록 안내한다. □ 스마트폰, 태블릿PC 		
	제주 옹기 이미지 자료 제시	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 학습문제 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 토양을 이용한 옹기의 특징 이해하기 			
	학습 문제 파악 하기	<p>▣ 학습 활동 안내</p> <p>【활동1】 제주 옹기의 특징 조사하기</p> <p>【활동2】 제주 토양의 특징 이해하기</p> <p>【활동3】 제주 옹기 만들기</p> <p>【활동4】 제주 옹기를 이용한 생활용품 고안하기</p>			
사전 활동 및 체험 활동	제주 옹기 조사하기	【활동1】 제주 옹기의 특징 조사하기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전통 문화 유 산 을 소중히 여 기는 자세를 기르도록 한다. □ 스마트폰, 태블릿PC 		
		<ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 옹기 안내 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 옹기를 소개하고 형태적인 특징에 대해 모둠별 조사 및 토의하기 • 다른 지역의 옹기, 도기 등을 제작하는 방식과의 차이에 대해서 조사하기 			

	제주 토양의 특징 이해하기	【활동2】 제주 토양의 특징 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주 토양 설명하기 <ul style="list-style-type: none"> • 화산활동과 그에 따른 화산회토의 생성 과정에 대해 조사하기 • 화산활동으로 생성된 다른 지역 토양과의 유사점과 차이점 조사하기 • 제주 화산회토의 특징을 이해하고 옹기 제작에 적합한 점과 불리한 점 설명하기 <p>■ 이 미 자료를 화산 회 토에 대한 이해를 높인다. □ PPT자료</p>
	제주 옹기 만들기	【활동3】 제주 옹기 만들기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 제주옹기박물관 체험활동 <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 제주 옹기를 직접 보면서 자신만의 옹기 모양에 대해 구상하기 ◎ 옹기 만들기 <ul style="list-style-type: none"> • 각자 원하는 옹기 모양 디자인하기 • 제주 흙을 이용해 옹기 제작하기 <p>■ 옹기 제작 과정에서 안전에 유의하도록 지도한다.</p>
사후 활동	제주 옹기 이용 방안 고안하기	【활동4】 제주 옹기를 이용한 생활용품 고안하기 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 새로운 옹기 용품 고안하기 <ul style="list-style-type: none"> • 제주 옹기의 특징을 토대로 모둠별로 옹기를 이용한 새로운 생활 용품 고안하기 • 각 모둠별 아이디어에 대한 장단점 토의하기 <p>■ 학생들이 다양한 의견들을 교환할 수 있도록 지도 한다.</p>

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
전통 문화유산에 대한 인식과 과학적 원리의 이해	잘함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리를 잘 이해하고 전통 문화유산의 소중함을 잘 인식하고 있다 	관찰법, 지필 평가
	보통	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해가 다소 부족하거나 전통 문화유산에 대한 인식이 미흡하다. 	
	노력 요함	<ul style="list-style-type: none"> • 과학적 원리에 대한 이해와 전통 문화유산에 대한 인식이 매우 부족하다. 	

2) 학습지 개발 결과

이 연구에서는 각 주제별로 사전활동, 체험활동, 사후활동을 개발하였다. 그러므로 각 활동에서 학습지를 활용해 수업을 진행할 수 있도록 사전활동, 체험활동, 사후활동 학습지를 구성하였다.

사전활동은 학습 주제에 대한 흥미 유발을 위해 제주 문화유산에 관한 이미지 자료를 활용하도록 하였다. 또한 문화유산 중에는 학생들에게는 생소한 것들이 있으므로 처음 느낌 등을 자유롭게 기술할 수 있게 하였다. 또한 제주 문화유산에 대한 전반적인 소개를 중심으로 설계하였다. 제주 문화유산을 이미지 자료 등으로 접한 학생들이 느낀 점을 발표하는 단계를 학습지에 제시하였다.

또한 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식에 대한 이해를 돋기 위해 교사의 설명과 학생들의 관련 내용을 조사하는 활동이 개발되었다. 이 단계에서 전통 과학지식에 대한 내용을 학습자가 직접 조사하고, 교사가 보충하여 설명하게 된다.

특히 체험활동은 관련 문화유산을 탐방하거나 과학 원리를 활용한 모형 설계 및 만들기 등의 활동이 주를 이루고 있기 때문에 체험활동을 실시할 때의 안전상 유의사항, 주의점 등을 학습지에 제시하였다. 프로그램 개발틀을 구성할 때 ‘환경 부하’라는 항목을 설정하였는데, 체험활동에서 특히 학생들이 문화유산이나 환경을 훼손하는 일이 발생하지 않도록 유의사항을 강조하였다. 이 단계에서는 주로 모둠 중심으로 학습 활동이 이루어지기 때문에 모둠 구성원들간의 의사소통이 활발하게 이루어질 수 있도록 학습지 내용을 설계하였다. 또한 체험활동 단계에서 STEAM 교육의 요소들이 활용될 수 있도록 설계하기, 디자인하기 등을 통해 창의적 사고와 융합적 사고를 촉진하는 내용을 강조하였다.

사후활동은 사전활동과 체험활동을 통해 이해한 내용을 바탕으로 지속가능 발전과 연관지어 더 생각해 볼 문제에 대한 토의활동을 주로 다루었다. 또한 각 모둠별 의견에 대한 장단점을 비판적으로 검토함으로써 학생들이 활발한 의사소통을 바탕으로 의사결정을 할 수 있는 활동을 설계하였다.

각 주제별로 개발된 사전활동, 체험활동, 사후활동에 따른 학습지는 다음에 제시하였다.

□ 주제명: 자연을 담은 색

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. ‘감물염색’에 대해 떠오르는 생각들을 그려보자.

감물염색

2. 모둠원들과 함께 감물염색 방법에 대해 조사해보자.

3. 다음 용어의 뜻을 찾아보자.

1) 염료:

2) 매염제:

4. 염색 산업이 환경에 미치는 영향에 대해 조사해보자. 또한 환경 오염을 줄일 수 있는 방법에 대해 모둠원들과 토의해보자.

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 전시된 갈옷을 보면서 느낀 점을 써보자.
 2. 지금 자신이 입는 옷과 갈옷을 비교해보자.
 3. 민속자연사박물관 전시관에 있는 유물들 중 가장 기억에 남는 것은 무엇이었나요?
 4. 조상들의 의생활에 대해 느낀 점을 모둠원들과 이야기해보자.

★ 약속하기

- 많은 사람들이 관람하는 곳이므로 시끄럽게 떠들지 않기
 - 전시품을 함부로 만지거나 훼손하지 않기
 - 출입금지된 곳에는 들어가지 않기
 - 모둠원들과 함께 다니기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 감물염색 과정을 정리해보자. 그리고 각 단계에서 주의할 점은 무엇인지 써보자.
 2. 감물염색한 천을 이용해 어떤 것들을 만들 수 있을지 토의해보자.
 3. 자신만의 독특한 공예품을 설계해보자.
 4. 천연염색의 장단점에 대해 모둠원들과 토의해보자.

□ 주제명: 씨실과 날실, 정성을 염기

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 탕건이나 망건이라는 말을 들어본 적이 있나요? 자료 사진을 보고 생각나는 것들을 자유롭게 적어보자.

탕건

2. 모둠원들과 함께 탕건, 망건 등의 제작 방법에 대해 조사해보자.
3. 말총의 특징에 대해 조사해보자. 그리고 제주에서 말 목축의 역사를 알아보자.
4. 다음 용어에 대해 모둠원들과 조사해보자.
 - 1) 마찰력
 - 2) 입장강도

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 말총을 활용한 다양한 공예품을 디자인해보자.

1) 아이디어를 그림으로 표현하기

2) 제작 과정 써보기

2. 말총 외에 주변에서 활용할 수 있는 재료들에는 어떤 것들이 있는지 토의해보자.

★ 약속하기

- 모둠 활동을 할 때 시끄럽게 떠들지 않기
- 모둠원들과 함께 하기
- 모둠에서 맡은 역할 열심히 수행하기

◆ 사후활동지

* 생각해봅시다!

1. 말총 외에 제주 지역의 특산물을 활용할 수 있는 방법에 대해 모둠원들과 토의해보자.

1)

2)

3)

2. 다른 모둠의 발표를 듣고 느낀 점을 써보자.

	장점	개선점
1조		
2조		
3조		
4조		

□ 주제명: 조류로 고기를 잡자!

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 이호동에 있는 ‘월담’ 사진을 보면서 생각나는 말들을 적어보자.

월담

2. 모둠원들과 함께 전통 어업 방식에 어떤 것들이 있는지 조사해보자.

3. 다음 용어의 뜻을 찾아보자.

- 1) 밀풀:
- 2) 썰풀:
- 3) 조금:
- 4) 사리:
- 5) 기조력:

4. 조력 발전의 장단점에 대해 모둠원들과 토의해보자.

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 조력 발전의 원리를 이용해 모둠별로 조력 발전기 모형을 설계해 보자.

1) 발전기의 기본 구조:

2) 조력 발전소를 세울 수 있는 지역:

3) 발전기 모형 설계하기:

2. 조력 발전과 환경과의 관계에 대해 토의해보자.

★ 약속하기

- 모둠원들과 다양한 의견을 나누기
- 다른 친구가 발표할 때 잘 듣기
- 모둠에서 맡은 역할 잘 수행하기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 신재생에너지의 의미에 대해 조사해보자.
2. 신재생에너지의 종류에 대해 조사해보자.
3. 각 모둠이 발표한 조력 발전기 모형의 장단점에 대해 써보자,
4. 지속가능발전과 신재생에너지의 관계에 대한 자신의 생각을 써보자.

□ 주제명: 돌에서 얻는 소금

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 제시된 돌염전 사진을 보고 떠오르는 생각들을 그려보자.

돌염전

2. 돌염전을 만들 수 있는 지역들은 어떤 조건을 갖추어야 하는지 생각해보자.

3. 증발과 빛에너지의 관계에 대해 설명해보자.

4. 소금을 얻는 다양한 방법들에 대해 모둠원들과 토의해보자.

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

- 태양전지의 원리에 대해 조사해보고, 아래의 빈 칸을 채우시오.

빛에너지 → ()에너지

- 모둠원들과 토의하여 태양전지를 이용한 자동차를 설계해보자.

외부 형태 그리기	
내부 구조 고안하기	
재료 및 기구	

- 태양광발전과 태양열발전에 대해 조사해보자.

★ 약속하기

- 많은 사람들이 관람하는 곳이므로 시끄럽게 떠들지 않기
- 전시품을 함부로 만지거나 훼손하지 않기
- 출입금지된 곳에는 들어가지 않기
- 모둠원들과 함께 다니기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 태양광 발전과 태양열 발전의 장단점에 대해서 조사해보자.
2. 태양광 발전을 효과적으로 할 수 있는 지역은 어떤 조건을 갖추어야 하는지 생각해보자.
3. 신재생에너지 이용의 장단점에 대해 토의해보자.
4. 전통 문화유산 중 빛에너지를 활용한 사례가 있는지 모둠원들과 토의해보자.

□ 주제명: 바람이 흐르는 길

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 제주 돌담 사진을 보고 떠오르는 생각들을 그려보자.

돌담

2. 제주 돌담의 역사적 문화적 가치에 대해 조사해보자.

3. 다음 용어의 뜻을 찾아보자.

1) 항력:

2) 유체:

3) 베르누이의 원리:

4. 일상 생활에서 베르누이의 원리로 설명할 수 있는 현상들에 대해 모둠원들과 토의해보자.

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 행원 풍력단지를 보고 느낀 점을 써보자.
 2. 풍력발전의 장단점에 대해 모둠원들과 토의해보자.
 3. 풍력발전기 모형을 설계해보자. 어떤 점들을 고려해야 하는지 토의해보자.

★ 약속하기

- 마을 길을 다닐 때 떠들지 않기
 - 전시품을 함부로 만지거나 훼손하지 않기
 - 출입금지된 곳에는 들어가지 않기
 - 모둠원들과 함께 다니기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

- 모둠별로 설계한 풍력발전기 모형을 보고 각각의 장단점에 대해 써보자.

	장점	개선점
1조		
2조		
3조		
4조		

- 풍력 발전을 이용할 때 유의해야 할 사항에 대해 토의해보자.

- 신재생에너지와 지속가능발전의 관계에 대해 모둠원들과 토의하고 발표해보자.

□ 주제명: 물길로 엮은 삶

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 제주 해녀에 관한 이미지 자료를 보고 떠오르는 생각들을 그려보자.

제주 해녀

2. 모둠원들과 함께 제주 해녀문화가 유네스코 인류무형문화유산에 등재된 과정에 대해 조사해보자.

3. 해녀들이 사용하는 어구들에 대해 조사해보자.

1) 연철:

2) 테왁:

3) 망사리:

4. 부력의 원리에 대해 모둠원들과 조사해보자.

5. 숨을 들이마시고 내쉴 때 인체 내에서의 변화에 대해 조사해보자.

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 해녀들이 작업하는 물 속의 압력, 온도 등 환경 조건에 대해 생각해보자.
2. 물 속에서 작업할 때 쉽게 사용할 수 있는 어구를 디자인해보자.
어떤 점들을 고려해야 하는지 정리해보자.
3. 각 모둠에서 발표한 어구 디자인을 보고 장단점을 비교해보자.

	장점	개선점
1조		
2조		
3조		
4조		

★ 약속하기

- 모둠에서 맡은 역할 잘 수행하기
- 다른 친구들이 발표할 때 잘 듣기
- 자신의 의견을 잘 발표하기
- 모둠원들과 협력하기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 제주 해녀문화의 특징에 대해 조사해보자.
2. 제주 해녀문화를 보전하는 방안에 대해 모둠원들과 토의해보자.
3. 잡수병에 대해 조사하고, 제주 해녀들의 잡수병 치료를 지원할 수 있는 방법에 대해 토의해보자.

□ 주제명: 바람을 담은 집

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 제주 초가를 본 적이 있나요? 초가에 대해 떠오르는 생각들을 그려보자.

제주 초가

2. 모둠원들과 함께 여러 지방의 전통 주택에 대해 조사해보자.

3. 제주 초가와 다른 지역의 전통 주택과의 유사점과 차이점을 비교해보자.

4. 바람이 부는 원리에 대해 조사해보자. 또한 마찰력, 태양고도에 대해 알아보자.

1) 마찰력:

2) 태양고도:

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 초가 지붕의 경사도, 집출의 형태 등을 고려하여 제주 초가 모형을 만들어보자.
2. 바람의 영향을 적게 받기 위해서는 초가의 구조를 어떻게 설계하는 것이 좋을지 모둠원들과 토의해보자.
3. 초가 모형을 만들 때 어떤 재료들을 사용하면 좋을지 생각해보자.
4. 조상들의 주생활에 대해 느낀 점을 모둠원들과 이야기해보자.

★ 약속하기

- 모둠에서 맡은 역할 잘 수행하기
- 다른 친구들이 발표할 때 잘 듣기
- 모둠원들과 협력하기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 어떻게 집을 지으면 바람의 영향을 줄일 수 있는지 생각해보고, 그림으로 그려보자.
2. 환경 보전과 관련하여 생태건축에 대해 조사해보자.
3. 에너지 사용을 최소화한 패시브 주택에 대해 조사해보자.
4. 제주의 자연 환경에 적합한 주택의 특성에 대해 토의해보자.

□ 주제명: 소식을 전하는 대문

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 정낭 사진을 보고 떠오르는 생각들을 그려보자.

정낭

2. 제주의 삼무정신에 대해 조사해보고, 정낭과의 관계에 대해 설명해보자.

3. 이진법을 기초로 한 디지털 신호의 기본 원리를 써보자.

4. 나무 기둥 3개로 구성된 정낭으로 표현할 수 있는 경우의 수를 모둠원들과 그려보자.

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 사람들 사이에서 의사를 전달할 때 사용하는 방식에는 어떤 것들이 있는지 조사해보자.

봉수대

대화

그림

표식

노래

2. 모둠원들과 토의하여 새로운 신호 전달 방식을 고안해보자.

3. 새롭게 고안한 방식으로 모둠원들과 의사소통해보자. 편리한 점과 불편한 점을 생각해보자.

★ 약속하기

- 모둠원들과 다양한 생각 공유하기
- 다른 친구들이 발표할 때 잘 듣기
- 모둠에서 맡은 역할 잘 수행하기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 아주 옛날에 사람들은 어떻게 소식을 전달하였을까? 정보통신 발달의 역사를 조사해보자.

시기	내용

2. 정보통신이 발달하면서 우리의 생활에 어떤 영향을 미쳤는지 모둠원들과 토의해보자.
3. 미래의 통신 수단을 설계해보자. 어떤 기능들이 필요할지 생각해보자.

□ 주제명: 술 익는 마을

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 우리나라 각 지역마다 전해지는 전통주에는 어떤 것들이 있는지 조사해보자.
2. 제주의 오메기술, 강술, 고소리술에 대해 조사해보자.
3. 다음 용어의 뜻을 찾아보자.
 - 1) 발효:
 - 2) 종류:
4. 일상 생활에서 볼 수 있는 발효와 종류의 사례들을 조사해보자.

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 물질의 상태변화와 관련지어 종류의 원리를 써보자.

卫体

액체

기체

2. 종류의 원리를 이용해 간이 종류기를 설계해보자.

3. 종류기를 만들 때 반드시 고려해야 할 사항에는 어떤 것들이 있는지 토의해보자.

★ 약속하기

- 모둠원들과 협동하기
 - 기구들을 다룰 때 안전에 유의하기
 - 다른 친구들이 발표할 때 잘 듣기
 - 모둠에서 맡은 역할 잘 수행하기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 발효와 종류의 원리를 이용하여 어떤 식품을 개발할 수 있는지 모둠원들과 토의해보자.
2. 제주 지역의 특산물들을 조사해보고, 발효와 종류를 이용해 식품을 만들 수 있는 방법에 대해 생각해보자.
3. 모둠에서 고안해 낸 식품에 적합한 이름을 붙여보자. 그리고 그 이름을 정한 이유를 써보자.
4. 다른 모둠의 결과물을 보고 장단점을 토의해보자.

□ 주제명: 건강과 맛을 잡아라!

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 순다리 사진을 보고 떠오르는 생각들을 그려보자.

순다리

2. 우리나라에 전해 내려오는 전통 음료들에 대해 조사해보자. 또한 제주의 전통 음료에 대해 조사해보자.

3. 다음 용어의 뜻을 찾아보자.

- 1) 발효:
- 2) 부패:

4. 제주의 선조들이 왜 순다리를 만들었는지에 대해 모둠원들과 조사해보자.

◆ 체험활동지

* 함께 해봅시다!

1. 시중에서 판매되고 있는 발효 음료에는 어떤 것들이 있는지 조사해보자.
2. 새로운 발효 음료를 만든다면 어떤 재료를 이용하는 것이 좋을지 토의해보자.
3. 각 모둠에서 발표한 아이디어에 대해 각각의 장단점을 비교해보자.

	장점	개선점
1조		
2조		
3조		
4조		

★ 약속하기

- 자신의 생각을 잘 표현하기
- 다른 친구들이 발표할 때 잘 듣기
- 모둠에서 맡은 역할 잘 수행하기
- 모둠원들과 협동하기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 제주의 특산물을 이용해 생산되고 있는 음료에는 어떤 것들이 있는지 조사해보자.
2. 지역의 특산물을 활용할 수 있는 다양한 방안에 대해 토의해보자.
3. 환경에 미치는 영향을 최소화하면서 지역 특산물을 활용하려면 어떤 점들을 고려해야 하는지 토의해보자.
4. 제주의 특산물을 이용한 상품을 홍보하는 포스터를 만들어보자.

□ 주제명: 숨 쉬는 그릇

◆ 사전활동지

※ 알아봅시다!

1. 제주 옹기 사진을 보고 떠오르는 생각들을 그려보자.

제주옹기

2. 제주 토양의 생성 과정과 그 특징에 대해 조사해보자.

3. 제주 옹기와 관련해 다음 용어의 의미를 조사해보자.

- 1) 화산회토:
- 2) 소성:

4. 제주 옹기가 다른 지역의 옹기와 어떤 유사점과 차이점이 있는지 모둠원들과 토의해보자.

◆ 체험활동지

※ 함께 해봅시다!

1. 제주옹기박물관 전시품을 보고 느낀 점을 적어보자.
2. 자기가 만들고 싶은 모양으로 옹기를 만들어보자.
3. 옹기를 만들 때 주의해야 할 점에는 어떤 것들이 있는지 생각해보자.
4. 일상 생활에서 옹기를 활용하는 사례들에 대해 이야기해보자.

★ 약속하기

- 많은 사람들이 관람하는 곳이므로 시끄럽게 떠들지 않기
- 전시품을 함부로 만지거나 훼손하지 않기
- 출입금지된 곳에는 들어가지 않기
- 모둠원들과 함께 다니기

◆ 사후활동지

※ 생각해봅시다!

1. 실생활에서 옹기가 쓰이는 예를 조사해보자.
2. 제주 옹기를 이용해 어떤 생활용품들을 만들 수 있을지 토의해보자.
3. 자신만의 독특한 옹기를 디자인해보자.
4. 옹기를 사용할 때의 장단점에 대해 모둠원들과 토의해보자.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

문화는 한 사회가 생성해 낸 시간과 공간의 역사를 담고 있다. 또한 그 속에서 살아간 사람들의 삶을 나타내는 통로이기도 하다. 오랜 세월을 거쳐 형성된 전통 문화유산은 과거를 집약적으로 보여줌과 동시에 현재의 삶도 계속 쌓여가는 토대가 된다는 점에서 의미가 크다. 특히 문화유산은 지역의 독특한 자연 환경과 역사적 맥락 속에서 형성되어 왔기 때문에 전통 문화유산에 대한 이해는 지역 공동체에 대한 이해로 확장될 수 있다.

제주는 화산활동에 의해 생성되었고 섬이라는 특수성으로 인해 매우 독특한 지형적 특징과 함께 특색있는 문화를 형성해 왔다. 그러므로 제주의 문화유산을 학교교육에 활용하려는 시도는 중요한 의미가 있다.

문화유산교육은 교육분야의 여러 영역에서 시도되어 왔지만 대부분 역사와 사회 등 특정 교과만을 중심으로 전개되어 온 것이 사실이다. 그러나 현대 사회는 사회 구성원들에게 창의적인 사고와 융합에 대한 이해를 필수적인 덕목으로 요구하고 있다. 따라서 문화유산교육과 STEAM 교육을 연계한 교육적 시도는 고려되어야 할 필요가 있다.

특히 문화유산은 그 속에 많은 이들의 경험과 지혜가 담겨 있다. 이는 달리 말하면 문화유산은 나름의 과학적 원리 속에서 형성되고 이어져 온 것이라고 볼 수 있다. 이러한 지식을 전통 과학지식이라고 한다.

문화유산에 담긴 전통 과학지식을 이해하는 것은 과학적 원리에 대한 학습 이면서 동시에 문화유산에 대한 바른 인식을 정립하는 데에 영향을 미칠 수 있다.

이 연구는 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램을 개발하는 것이다. 이를 위해 제주의 문화유산 조사를 실시하였고, 그 결과 옛 제주인들의 삶 속에서 형성된 지혜와 과학적 사고를 엿볼 수 있었다. 이러한 삶의 지혜가 척박한 환경 속에서도 세대를 이어가며 제주의 땅에서 계속 살아가게 하는 힘이 되었음을 알 수 있었다.

이 연구의 결과 제주의 문화유산은 많은 전통 과학지식을 내포하고 있음을 알 수 있었다. 또한 이 전통 과학지식들은 STEAM 교육과 연계되어 학습자들의 창의융합적 역량을 함양하는 데 도움이 될 수 있다는 가능성을 인식할 수 있었다.

이 연구에서는 중학교 학생들을 대상으로 한 교육프로그램을 개발하였다. 총 11개 주제를 선정해 문화유산과 전통 과학지식 관련 자료를 개발하였고, 그에 따른 수업지도안과 학습지를 설계하였다. 특히 전통 문화유산이 오랜 세월을 거쳐 지속적으로 이어져 온 것처럼 앞으로의 사회도 지속가능한 발전을 이끌어낼 수 있다는 가능성을 문화유산교육을 통해 구현하고자 하였다. 그러므로 이 연구에서 개발된 프로그램은 지속가능발전을 지향하는 목표 아래 STEAM 교육의 틀 속에서 문화유산에 대한 이해와 그에 담긴 전통 과학지식에 대한 이해를 추구하였다.

이 연구는 제주 문화유산과 전통 과학지식을 연계해 교육프로그램을 개발했다는 점에서 융합교육의 특징을 반영하였다고 볼 수 있다. 그러나 이 프로그램에서 주제로 활용한 제주의 문화유산이 양적으로 제한적이었기 때문에 대상면에서 한계가 있었다. 또한 중학생을 대상으로 하여 교육프로그램을 개발하였기 때문에 모든 학교급에 적용하기에는 적합하지 않은 측면이 있다. 이러한 한계점을 극복하기 위해서는 유아용, 초등학생용, 고등학생용, 대학 및 일반인용 프로그램을 세분화해 개발하는 과정이 후속 연구로 이루어질 필요가 있다고 판단된다.

현대 사회는 과학기술과 매우 밀접한 관련이 있다. 과학기술의 급속한 발달은 사회의 변화를 한층 가속시키고 있다. 이러한 시대를 살아가는 사회 구성원들은 과학기술을 이해하는 소양을 갖추어야 할 필요가 있다. 그러나 대다수의 사람들은 여전히 과학기술을 어렵고 딱딱한 학문이라고 인식하는 경향이 있다. 이 연구에서 분석한 바와 같이 전통 문화유산에는 생활 속에서 자연스럽게 형성된 과학지식이 담겨 있다. 그러므로 문화유산과 과학지식을 연계해 제시한다면 과학기술을 이해하는 과정에서 느끼는 어려움을 대폭 완화시킬 수 있을 것이다. 특히 과학기술에 대한 긍정적 인식은 학습자들이 관련 분야로의 진로를 탐색하는 데에도 많은 영향을 미칠 수 있다. 이는 문화유산과 과학지식에 대한 이해를 함께 높일 수 있다는 점에서 현행 교육과정에서 추구

하고 있는 통합적이고 융합적인 소양의 함양과도 부합된다고 볼 수 있다.

2. 활용 방안

1) 자유학기제 프로그램 활용

이 연구에서 개발된 교육프로그램은 전통 문화유산과 관련 과학지식에 대한 이해를 목표로 하고 있다. 그러므로 교육 현장에 이 프로그램이 도입된다면 학생들은 문화의 맥락에서 과학지식을 받아들이게 됨으로써 전통 문화와 과학에 대해 긍정적 인식을 가질 수 있다. 이와 같은 인식의 변화는 향후 진로 탐색 단계에서 관련 분야로의 진출을 활성화하는 데 도움이 될 수 있다.

자유학기제는 학생들이 다양한 체험 활동을 통해 자신의 적성과 소질을 파악하고 이를 미래의 진로 설계와 연결하는 능력을 기르는 데 주안점을 두고 있다(자유학기제, www.ggoomggi.go.kr). 그러므로 교육프로그램의 내용과 다양한 진로를 연계해 제시하는 것이 중요하다. 이 프로그램의 내용을 토대로 볼 때 전통문화해설사와 과학커뮤니케이터 활동을 연계하는 새로운 영역 등을 설계할 수 있다. 이와 같은 진로 탐색을 현재 시행되고 있는 자유학기제 프로그램과 연결시켜 운영할 수 있다.

2) 지역화교육 프로그램 활용

우리나라는 국가 수준의 교육과정을 운영하고 있지만 시도 교육청 수준에서의 자율성과 융통성이 상당 부분 부여되고 있다. 특히 지역의 실정과 특성을 반영한 지역화교육에 대한 관심이 지속적으로 높아지고 있다. 이 연구에서 개발된 프로그램은 지역의 문화유산을 대상으로 하고 있기 때문에 지역화교육 프로그램으로 활용될 수 있다. 그러므로 지역 사회를 기반으로 하는 이 프로그램은 학생들이 지역 사회를 이해하는 데 도움을 제공할 수 있고 더 나아가 지역 사회 속에서 자신의 역할을 생각해보는 기회를 줄 수 있다.

3) STEAM 교육프로그램 활용

이 프로그램은 문화유산에 담긴 과학지식을 기반으로 STEAM 교육의 요소들을 반영하여 개발되었다. 그러므로 STEAM 교육프로그램으로 활용할 수 있다. 특히 다양한 체험활동과 설계 및 만들기 활동들이 포함되어 있기 때문에 STEAM 교육의 기본 체계인 창의적 설계와 감성적 체험이 가능하다. 따라서 관련 교과수업과 동아리 활동 등에서 활용할 수 있다.

4) 교과수업 활용

이 프로그램을 개발하는 과정에서 각 학습 주제와 2015 개정 교육과정과의 연계성을 분석하였다. 분석 결과 이 프로그램의 주제들은 과학, 사회, 환경, 기술가정, 미술 등 다양한 교과 내용과 관련있음을 알 수 있었다. 이는 이 프로그램의 주제별 내용을 과학, 사회 등의 교과 수업에 적용할 수 있다는 것을 의미한다. 기존의 교과서에 제시된 내용 이외에 지역 사회를 기반으로 하는 내용을 제시함으로써 지역 문화에 대한 이해를 제고할 수 있을 것이다.

3. 제언

이 연구를 통해 제주 문화유산을 활용한 교육이 확대될 필요가 있음을 알 수 있었다. 제주의 문화유산을 단지 과거의 모습이라고 보는 것은 타당하지 않다. 왜냐하면 문화유산은 현재의 삶 속에도 그 뿌리를 내리고 있기 때문이다. 문화유산교육의 활성화는 과거의 삶을 이해할 수 있고, 지역에 대한 관심을 높일 수 있는 효과적인 방안이다. 또한 문화유산이 형성되고 정립되어 온 과정에는 지역의 역사가 그대로 담겨 있다. 그러므로 문화유산교육 활성화를 위한 정책을 수립하는 과정에 제언을 하고자 한다.

첫째, 제주의 문화유산에 대한 체계적이고 지속적인 조사가 이루어져야 할 것이다. 그동안 제주의 문화유산에 대한 연구는 여러 분야에서 활발히 이루어져왔다. 그러나 교육적 측면에서 문화유산을 조사하고 목록화하는 작업은 매

우 제한적이었다. 즉 다시 말해 제주의 문화유산을 교육적 가치라는 차원에서 재조명할 필요가 있다는 것이다. 제주의 문화유산에 대한 전반적인 조사를 통해 교육과 연계할 수 있는 자원을 추출하고 데이터베이스화 하는 작업이 필요하다고 본다.

둘째, 초중고 학생들을 대상으로 하는 특화된 교육프로그램의 개발을 정책적으로 지원할 필요가 있다. 전통 문화유산에 대한 인식의 제고는 제주 정체성 교육 등 지역에 대한 이해와 긍정적 태도를 함양하는 데 많은 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 교육정책 차원에서 초중고 학생들을 대상으로 각급 학교의 수준에 적합한 프로그램을 개발할 수 있도록 지원해주는 노력이 필요하다고 판단된다.

셋째, 일선 학교 교사들이 문화유산교육을 실제 실시할 수 있도록 관련 교수-학습 자료를 제공하는 플랫폼을 구축하여야 할 것이다. 교사들이 개발된 교수-학습 자료를 쉽고 빠르게 활용할 수 있도록 하는 것은 교육 현장에의 적용을 활성화 할 수 있다는 점에서 매우 중요하다. 문화유산교육 뿐만 아니라 STEAM 교육 프로그램 등 많은 연구 결과로부터 도출된 교수-학습 자료들을 교사들이 빠르게 찾을 수 있고, 이용할 수 있도록 하는 플랫폼을 제공할 필요가 있다.

<참고문헌>

■ 논문/단행본

- 강경희, 2009, '제주도의 지역 환경 자원을 활용한 초등학교 고학년용 체험 교육 프로그램 개발',『환경교육』, 22권 3호, 72-82.
- 강경희, 2013, 『과학교육프로그램 개발의 이론과 실제』, 한국학술정보.
- 강나현, 2009, 「'지속가능발전교육' 관점을 활용한 세계문화유산교육-창덕궁 수업지도안을 사례로』, 경상대학교 석사학위논문.
- 강동언 · 박성진 · 손일삼, 2008, 『전통 제주 돌담의 문화관광자원화 방안 연구- 우도지역을 중심으로』, 제주발전연구원,
- 강봉수, 2018, 『제주정체성의 정립 및 교육영역 개발 연구용역 최종보고서』, 제주특별자치도교육청.
- 강성기, 2010, '초등 사회과 교육에서의 비교 지역 관점을 위한 문화 경관 이해의 유용성-제주 돌담 경관과 유럽 보카쥬 경관의 사례 비교', 『제주 도연구』, 34호, 1-49.
- 강창언, 2006, 『제주의 옹기』, 제주도돌문화공원.
- 강행생, 1985, 『안 · 밖거리형 살림집의 공간구성에 관한 연구』, 건축문화사.
- 교육철학회, 2001, 『박물관과 교육』, 문음사.
- 권재술 · 김범기 · 최병순 · 김효남 · 백성혜 · 양일호 · 권용주 · 차희영 · 우종 옥 · 정진우, 2013, 『과학교육론』, 교육과학사.
- 고광민, 2006, 『돌의 민속지』, 도서출판 각.
- 고기원 · 윤정수 · 김성복, 1988, 『제주 동부 우도의 해빈퇴적물에 관한 연구』, 제주대학교 해양과 환경연구소.
- 고승한, 2004, '제주해녀의 사회문화적 의미와 가치변화', 『제주발전연구』, 8권, 173-190.

- 김민호 · 문현식 · 홍효정, 2015, 『제주 해녀문화 대중화를 위한 교육프로그램 개발』, 제주연구원 제주학연구센터.
- 김영돈, 2002, 『제주도 민요 연구』(하권: 이론편), 민속원.
- 김영식, 2003, 『한국의 과학문화』, 생각의 나무.
- 김일우, 2000, 『高麗時代 耽羅史 研究』, 신서원.
- 김정윤 · 오창윤, 2015, '제주 해안지대 사질토(沙質土)를 활용한 도예용 소지 (素地)개발 연구', 『한국도자학연구』, 12권 1호, 7-23.
- 김종석, 1998, 『제주도 전통사회의 돌문화』, 제주대학교 석사학위논문.
- 김지순, 1998, 『제주도음식』, 대원사.
- 김창규, 2005, 『문화재보호법개론』, 동방문화사.
- 김태윤, 2017, 『제주 지역 보존자원의 발굴과 관리 방안에 관한 연구』, 제주발전연구원.
- 류재만, 2010, '옹기 이해지도에 관한 연구', 『한국도지학연구』, 6권 2호, 45-62.
- 문선희, 2013, 『전통 지식 보호를 위한 한국 전통지식 분류체계 개선 방안에 대한 연구』, 홍익대학교 석사학위논문.
- 박미선 · 지은경 · 김재현, 2001, '자연체험교육 프로그램 평가틀에 관한 연구', 『환경교육』, 14권 2호, 52-55.
- 박연선, 2007, 『Color 색채용어사전』, 예림.
- 박태윤 · 성정희, 2007, 『지속가능발전교육을 위한 교사 지침서』, 유네스코한국위원회 유엔지속가능발전교육 통영센터.
- 변성구, 2002, '국어과에서의 제주문화 정체성 교육', 『교육과학연구』, 4권 2호, 91-113.
- 변성구, 2006, '제주도 전통문화자원과 그 활용-성읍민속마을의 사례를 중심으로', 『한국민요학』, 47권, 65-96.
- 서지연 · 김성국 · 변재규, 2011, '창의인재육성 마스터플랜 수립을 위한 기초 연구', 『영재교육연구』, 21권 2호, 357-372.

- 안윤수 · 김미희 · 안옥선, 2006, '전통 지식의 개념과 한국전통지식자원 분류도구 개발', 『한국지역사회생활과학학회지』, 17권 4호, 15=27.
- 안천, 2008, '문화재 교육실조 현상과 사회과교육-승례문 화재사건을 생각하면서', 『사회과교육』, 47권 4호, 95-127.
- 양정미, 2013, 『무형문화유산의 지적재산권 보호방안 연구』, 한서대학교 석사학위논문.
- 염미경 · 장혜련, 2015, 『제주 전통옹기의 복원과 전승 및 문화유산화 과정 연구』, 제주연구원 제주학연구센터.
- 오기석, 2007, 『전통문화표현물(TCEs/EoF)의 보호에 관한 국제 동향 연구』, 저작권위원회.
- 오영찬, 2017, '세계문화유산교육의 새로운 시도: 모바일 기반 현장체험학습', 『미술사학』, 33권, 233-253.
- 오창윤, 2013, '제주옹기의 숙성 실험과 옹기 개발에 대한 연구', 『기초조형학 연구』, 4권 1호, 299-307.
- 오홍석, 1996, 『한국 민가의 지역적 전개』, 보진재.
- 원덕재 · 정성봉, 2004, '주제 중심의 통합적 접근을 통한 실과의 전통문화교육 프로그램 개발', 『실과교육연구』, 10권 1호, 19-40.
- 이문호, 1993, '디지털 통신의 효시로서의 정낭통신 시스템', 『한국통신학회지』, 10권 9호, 91-95.
- 이보미, 1997, 『말총(Horse-hair) 소재를 활용한 의상디자인 연구-한국 전통 말총공예 기법을 중심으로』, 이화여자대학교 디자인 대학원 석사학위 논문.
- 이선경 · 강상규, 2009, '유네스코 지속가능발전교육 세계회의의 성과와 시사점', 『환경교육』, 22권 3호. 1-14.
- 이선경 · 김남수 · 김이성 · 김찬국 · 이재영 · 이종훈 · 장미정 · 정수정 · 정원영 · 조우진 · 주형선 · 황세영 · 박소연 · 백승현, 2014, 「지속가능발전교육 10년(DESD)」 최종 보고서 작성을 통해 본 한국에서의 지속가능발전

- 교육의 성과와 제', 『한국환경교육학회 학술대회 자료집』, 129-133.
- 이지혜 · 신동희, 2015, '한국 전통 과학에 대한 고등학생들의 인식과 가치 탐색', 『한국과학교육학회지』, 35권 1호, 143-157.
- 이청규, 1995, 『제주도고고학연구』, 학연문화사.
- 이혜정, 2011, 「STEAM형 자유탐구를 통한 창의 · 융합인재 육성」, 한국교육개발원.
- 이효녕, 2012, '융합인재교육의 이해와 적용-미국 STEM 교육의 사례를 중심으로'. 『교육연구정보』, 61권, 16-25.
- 임승빈, 1991, 『경관분석론』, 서울대학교출판부.
- 장원순, 2006, '문화재와의 체험적 만남의 성격과 교육방법', 『사회과교육』, 45권 1호, 77-95.
- 정광중, 2008, 『제주도의 마을: 다양한 자원이 존재하는 공간』, 국립제주박물관.
- 정기섭, 2012. '독일 대학에서의 지속가능발전교육', 『교육문화연구』, 18권, 5-28.
- 정광중 · 강만익, 1997, '제주도 염전의 성립과정과 소금생산의 전개 : 종달 · 일과 · 구엄 염전을 중심으로', 『탐라문화』, 18권, 351-379.
- 정광중 · 강성기, 2013, '장소자산으로서 제주 돌담의 가치와 활용 방안', 『한국 경제지리학회지』, 16권 1호, 99-117.
- 정남용, 2013. '녹색성장과 지속가능발전교육의 실현을 위한 초등학교 환경교육 프로그램 개발-실과 농업생명과학 영역을 중심으로', 『농업교육과 인적자원개발』, 45권, 1-20.
- 정재걸, 1993, 『전통 교육의 체계화를 위한 연구』, 한국교육개발원.
- 제주도, 2005, 『2005 주요행정총람』, 제주도정책개발담당관실.
- 제주도의사회, 2005, 『제주도 의사회 60년사』, 제주도의사회
- 좌혜경 · 정광중, 2013, '제주 해양유적과 문화 보전 · 활용 방안 연구', 『제주학 연구』, 16권, 제주발전연구원, 46-49쪽.

- 주강현, 1997, 『주강현의 우리문화 기행』, 해냄.
- 진성기, 2005, 『유물의 향기』, 한국문학도서관.
- 최영제 · 이우봉 · 정원우 · 김용수 · 문장수 · 방경곤 · 김기정, 2005, '전통과학의 탐구방법론 연구 -주자(朱子) 격물치지론(格物致知論)를 중심으로', 『과학교육연구지』, 29권 109-147.
- 최용규 · 김한종 · 권오현 · 김주성 · 황인석 · 조윤호 · 김태완 · 이해영 · 장영기, 2006, 『초 · 중학교 문화재교육 활성화 방안 연구』, 한국교원대학교 사회과학연구소.
- 한국청소년정책연구원, 2015. 『학교 밖 청소년을 위한 지속가능발전교육 프로그램 개발』, 한국청소년정책연구원 연구보고 15-R23.
- 한상희, 2012. '제주 초가(草家)의 외형적 특징 연구', 『제주도연구』, 8권, 193-230.
- 현길언, 2001. 『제주문화론』, 한국문학도서관.
- 현동걸, 2011. 『제주 전통 돌담이 강한 바람에 견디는 힘의 원리에 대한 연구』, 2011년 초등교사 대상 환경교육 지도자과정 직무연수자료, 제주대학교 교육대학.
- 현을생, 2001, 『제주도 문화재 보존과 활용이 지역 발전에 미치는 영향에 관한 연구』, 제주대학교 석사학위논문.
- Batho, G., 'The history of the teaching of civics and citizenship in English school」 『The Curriculum Journal』 Vol.1 No. 1, Taylor & Francis, 1990, p. 31
- Kang, K. 2013, 'Development and application of STEAM program using local resources', 『중등교육연구』, 61권 1호, 1-27.
- Nye, J., Soft power: The means to success in world politics. NY: Public Affairs. 2004, pp. 1-2.
- Ogawa, M., 1986, 'Toward a new rationale of science education in a non-western society', 『European Journal of Science Education』, Vol

- 8, No. 2, 113-119.
- UNESCO, 2009, 'Report by the director-General on the UNESCO World conference on education for sustainable development and the Bonn declaration, Paris: UNESCO.
- WIPO, 2002, Inventory of Traditional Knowledge-Related Periodicals. GRIKF/IC/3/5.
- WIPO, 2003, Development of Classification tools for Traditional Knowledge, IPC/CE/32/8.
- Yi, M., 2012, 'A science cultural understanding of traditional astronomy in East Asia', 『Science and Technology Studies』, Vol. 12, No. 2, 159-183.

■ 홈페이지 및 웹페이지

- 교육부 자유학기제, www.ggoomggi.go.kr
- 국가법령센터, www.law.go.kr
- 유네스코한국위원회, www.unesco.or.kr
- 제주연구원 제주학연구센터, www.jst.re.kr
- 제주특별자치도민속자연사박물관, www.museum.jeju.go.kr
- 제주특별자치도청, www.jeju.go.kr
- 한국교육과정평가원, www.kice.re.kr
- 한국민족문화대백과, <http://encykorea.aks.ac.kr>
- 한국향토문화전자대전, www.grandculture.net

2018 제주학연구비 자유주제 공모지원사업 제1회 전문가 자문회의

- ▶ 일시: 2018. 8. 20 17:00 ~
- ▶ 장소: 제주대학교 사범대학 2호관 3330호
- ▶ 참석자 명단
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 강경희
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 오흥식
 - 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 박찬정
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 이상칠
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 안근재
 - 제주대학교 교육대학원 김정훈
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 강선임
 - 제주대학교 대학원 김형미
 - 제주대학교 교육대학원 정영훈

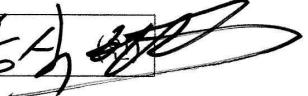
2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

제주 문화유산에 포함된 전통 과학지식을 활용한 교육은 인문학적 내용과 자연과학적 내용을 융합한다는 점에서 STEAM 교육에 적합한 내용입니다. 프로그램 개발들을 설계함에 있어서 환경부하를 포함시킨 것은 타당하다고 생각됩니다. 구체적으로 제주 문화유산에 대한 체험 활동을 할 때 환경부하를 줄일 수 있는 구체적인 행동 방안 또는 실천 방안들에 대한 내용을 고려할 필요가 있는 것으로 판단됩니다.

소속	서명대	직위	교수	성명	오홍석
----	-----	----	----	----	-----



2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

STEAM교육과 관련해 다양한 학습 활동이 제시된 점이 우수하다고 생각됩니다. 프로그램의 각 주제마다 체험 학습과 만들기 활동 등을 개발하였는데 이에 덧붙여 구체적인 학습지를 보강하는 것이 효과적이라고 판단됩니다.

특히 초등용과 중등용으로 개발되었으므로 학습지의 내용과 교사용 자료, 학생용 자료도 학생 발달 수준을 고려하여 제작되어야 할 것입니다. 학습지에 제시된 문제 수준도 함께 검토되면 더 진전된 프로그램이 될 것입니다.

소속	서명대학	직위	교수	성명	박찬경
----	------	----	----	----	-----

2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

제주 문화유산과 전통 과학지식을 연계한 교육 프로그램의 개발은 문화유산교육과 창의융합교육을 접목시켰다는 점에서 의미가 큰 것으로 사료됩니다.

교육 대상을 명확히 하여 프로그램에 제시되는 전통 과학지식의 수준을 조절할 필요가 있다고 생각됩니다. 초등용과 중등용으로 나누어 프로그램을 개발하는 것이 바람직할 것입니다.

프로그램 개발들은 체험학습과의 연계를 고려해 환경 부하 등을 포함 시킨 점이 긍정적인 것으로 보입니다. 구체적으로 학생 활동지 등에 이러한 항목의 특성이 반영되기를 기대합니다.

소속

제주대학교

직위

교수

성명

임기2(원)

서명

2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

제주도의 문화유산과 전통 과학지식을 연계해 창의융합 교육을 시도한다는 점은 의미가 크다고 생각됩니다. 사전 조사를 통해 추출한 문화유산 외에도 더 광범위한 제주 문화유산에 대한 조사가 이루어질 필요가 있습니다.

창의융합교육의 주요 목표인 창의적 설계와 감성적 체험을 위한 구체적인 학습 활동이 더 확대되면 좋을 것으로 판단됩니다. 특히 제주 문화유산 체험 학습활동과 창의융합교육을 유기적으로 연계하는 노력이 필요할 것입니다.

소속	제주대학교	직위	교수	성명	이상칠
----	-------	----	----	----	-----

2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

제주도의 문화유산을 조사하는 과정에서 유형 유산과 무형 유산에 대한 조사가 함께 이루어지면 좋을 것 같습니다. 유형 문화유산이 전통 과학 지식과 직접적으로 관련될 가능성이 높지만 무형 문화유산의 경우도 전통 과학지식의 요소들을 찾을 수 있을 것입니다. 그러므로 제주의 문화 유산에 대한 광범위한 조사를 실시하는 것이 좋을 것으로 사료됩니다.

소속	사범대학	직위	부교수	성명	안근기(안)
----	------	----	-----	----	--------

2018 제주학연구비 자유주제 공모지원사업 제2회 전문가 자문회의

- ▶ 일시: 2018. 10. 5 11:00 ~
- ▶ 장소: 제주대학교 사범대학 2호관 3330호
- ▶ 참석자 명단
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 강경희
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 오흥식
 - 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과 박찬정
 - 제주대학교 사범대학 사회교육과 염미경
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 이상칠
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 안근재
 - 제주대학교 교육대학원 김정훈
 - 제주대학교 사범대학 과학교육학부 강선임
 - 제주대학교 대학원 김형미
 - 제주대학교 교육대학원 정영훈

2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

제주 문화유산에 포함된 전통 과학지식을 활용한 교육은 인문학적 내용과 자연과학적 내용을 융합한다는 점에서 2015 개정 교육과정에서 추구하고 있는 인문학적 상상력과 과학적 창조력이라는 지향점과 연관된다 고 생각됩니다.

체험 학습 활동에서 사후 활동을 더 강화해 제주 문화유산에 대해 이해를 높일 수 있는 방안, 보전 및 발전 방안 등에 대해 학생들이 논의할 수 있는 내용을 추가하는 것이 더 효과적이라고 판단됩니다. 특히 초등용과 중등용으로 개발되었으므로 각 학교급에 맞는 사후 활동이 고안될 필요가 있다고 생각됩니다.

소속	제주대	직위	교수	성명	오홍식
----	-----	----	----	----	-----

2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

근래 교육 분야에서 강조하고 있는 STEAM 교육과 문화유산 교육을 융합한 접근은 새로운 시도라고 생각됩니다. 교육프로그램 개발을 목표로 하고 있으므로 개발된 교육프로그램의 적용 대상에 대한 고려가 선행되어야 할 것입니다. 초등학생, 중고등학생, 일반인 등 교육 프로그램의 대상에 따라 프로그램의 구성 요소와 내용에 변화가 필요하다고 생각됩니다. 특히 학교 체험학습과 연계해 활용한다고 가정한다면 학교급에 따라 학생 활동지 등이 개발되어야 할 것입니다.

소속	사명대학	직위	교수	성명	박찬정
----	------	----	----	----	-----

2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

제주도의 문화유산과 전통 과학지식을 연계해 창의융합 교육을 시도한다는 점은 의미가 크다고 생각됩니다.

학생 체험학습 활동지에 체험 관련 내용과 함께 생각해볼 만한 문제들을 몇 가지 제시하면 좋겠습니다. 특히 지역 공동체에 대한 이해와 STS에 대한 이해를 높일 수 있는 문제들을 제시해 모둠별로 논의하게 하는 것이 좋을 것으로 보입니다.

소속	제주대학교	직위	교수	성명	임정희(안)
	서명				

2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

제주 문화유산과 전통 과학지식을 연계한 교육 프로그램의 개발은 문화유산교육과 창의융합교육을 접목시켰다는 점에서 의미가 큰 것으로 사료됩니다.

특히 프로그램 개발틀에 근거해 문화유산의 특성과 그에 포함된 과학지식 내용이 잘 전개된 것으로 보입니다.

학생 활동지에 협동학습 요소를 더 강화하여 문화유산 교육을 통해 공동체 의식과 의사소통능력 등이 함양될 수 있기를 기대합니다.

소속	제주대학교	직위	교수	성명	이상칠(李相植)
----	-------	----	----	----	----------

2018 제주학연구비 자유주제 연구 자문

■ 주제: 제주의 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

■ 자문 내용

제주도의 유무형 문화유산에 대한 조사가 잘 이루어진 것으로 생각됩니다. 각각의 문화유산에 대한 이미지 자료를 많이 활용하는 것이 문화유산 교육 효과를 높이는 데 도움이 될 것입니다.

또한 전통 과학 지식을 제시함에 있어서도 효과적인 그림 자료 등의 활용을 확대하면 좋겠습니다. 그리고 체험 학습과 만들기 활동 등 학생 참여 중심 학습 활동에서 모둠 학습이 이루어질 수 있도록 구성하는 것이 바람직하다고 판단됩니다.

소속	사업기획	직위	부교수	성명	안재우
----	------	----	-----	----	-----

Abstract

Kyunghee Kang

Jeju National University

Culture is formed, changed and passed down within a society. Cultural achievements mirror various life forms and events of members of a society in a given space and time. Education on cultural legacy communicates historical, cultural and educational values, and as such, has received continued attention in the field of education. Particularly, research on cultural legacy education has focused on history and social studies classes at school as they are directly related to cultural legacy.

However, despite a broad possibility that education on cultural legacy could have a positive impact on school education, it has been largely neglected due to many barriers including a relatively poor understanding of traditional cultural assets. More efforts are needed to establish meaning of traditional cultural legacy and enhance understanding thereof.

Korea's Jeju Island is home to unique natural environment and culture. Its cultural legacy is imbued with Traditional Science Knowledge (TSK) that has been formed and kept in ancestors' lives. TSK provides important hints for understanding traditional culture, and it can be a useful guide to understanding scientific principles underlying traditional culture.

This study aims to develop an educational program drawing resources from TSK of Jeju Island's cultural legacy. To this end, the 2015 revised national curriculum was analyzed, and a survey and a field trip was undertaken to examine Jeju Island's cultural legacy and to identify its TSK. A

program developing framework was designed based on analysis of previous studies, based on which an educational program was developed.

A total of 11 cultural legacies of Jeju Island was incorporated into school curriculum. Learning activities such as cultural legacy experiences, art projects related to cultural legacy, surveys of cultural legacy were developed for each theme. Particularly, the program was organized in a way that promotes understanding of scientific principles underlying Jeju Island's cultural legacy, and connects this understanding to sustainable learning in preparation for a future society. Specific contents of the program were based on STEAM principle and contained materials of various disciplines ranging from science to technology, art and mathematics.

In addition, instruction guidelines were developed to apply to a teaching-learning process for each theme. The guidelines connect stages of pre-learning activity, learning experience, and post-learning activity. Study materials for each theme were developed as well.

The research developed an educational program utilizing the result of a survey of Jeju Island's cultural legacy and TSK, and as such the findings can provide a useful preliminary data in formulating policy to strengthen cultural legacy education. Further, the research findings are expected to provide meaningful implications to how to stimulate creative convergence education by connecting cultural legacy with TSK.

연 구 진

연 구 책 임 강 경 희 제주대학교 과학교육학부

제주학연구 50

제주 문화유산에 담긴 전통 과학지식을 활용한 교육프로그램 개발

발행인 || 김 동 전

발행일 || 2018년 11월

발행처 || 제주연구원 제주학연구센터

63196 제주시 동광로 51, 3층

전화: (064) 726-5623 팩스: (064) 747-6140

홈페이지: www.jst.re.kr

인쇄처 || 일신옵셋인쇄사

ISBN : 978-89-6010-633-8 93370

- 이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서, 제주특별자치도의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다. 또한 이 보고서는 출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단전재나 복제는 금합니다.