



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



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

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

초등학교 6학년의 활용영역 수 있는 STEAM 학습 자료 개발

부경임

2012년

석 사 학 위 논 문

초등학교 6학년에 활용할 수 있는
STEAM 학습 자료 개발

A Development of STEAM Learning Materials
for 6th Grade in Elementary School

제주대학교 교육대학원

초등수학교육전공

부 경 임

2012년 8월





석 사 학 위 논 문

초등학교 6학년에 활용할 수 있는
STEAM 학습 자료 개발

A Development of STEAM Learning Materials
for 6th Grade in Elementary School

제주대학교 교육대학원

초등수학교육전공

부 경 임

2012년 8월

초등학교 6학년에 활용할 수 있는
STEAM 학습 자료 개발

A Development of STEAM Learning Materials
for 6th Grade in Elementary School

지도교수 김 해 규

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등수학교육전공

부 경 임

2012년 5월

부 경 임 의

교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

제주대학교 교육대학원

2012년 6월

목 차

국문 초록	ii
I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 문제	3
3. 연구 방법 및 절차	3
4. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
1. STEAM 교육의 이해	5
가. STEAM 교육의 정의	5
나. STEAM 교육의 필요성	8
다. STEAM 교육의 선구자로서의 한국	9
2. 초등수학교육과 STEAM 교육	10
가. 통합교육으로서의 STEAM 교육	10
나. 초등수학교육과 STEAM 교육	11
3. 국내·국외의 STEAM 교육과 시사점	12
가. 국외의 STEAM 교육	12
나. 우리나라의 STEAM 교육	17
다. 우리나라 STEAM 교육에 주는 시사점	18

4. STEAM 학습 자료 개발을 위한 학습이론 고찰	19
가. 렌줄리의 심화학습 3단계 모형	19
나. 융합인재교육(STEAM) 학습 준거(틀)와 수업 유형	22
5. 초등학교 6학년 수학교육과정 내용	24
Ⅲ. 학습 자료 개발	27
1. 학습 자료 개발의 방향	27
2. 학습 자료의 구성 형태	28
3. 학습 자료 활용상의 유의점	32
4. 학습 자료의 실제	33
가. 학습 자료의 목록	33
나. 학습 자료의 실제	36
Ⅳ. 결론 및 제언	154
참고 문헌	157
ABSTRACT	160

표 목 차

〈표1〉 STEAM의 내용	6
〈표2〉 비전 및 중점과제	17
〈표3〉 중점과제4 세계적 과학기술인재 육성을 위한 추진 전략과 목표	17
〈표4〉 STEAM 교육을 위한 구체적인 실천 전략	18
〈표5〉 융합인재교육(STEAM) 학습 준거(틀)	22
〈표6〉 STEAM 수업 유형1	23
〈표7〉 STEAM 수업 유형2	23
〈표8〉 STEAM 수업 유형3	23
〈표9〉 6학년 수학교육과정	24
〈표10〉 개발된 STEAM 학습 자료 목록	33

그 림 목 차

〔그림1〕 STEAM 피라미드	7
〔그림2〕 Renzulli의 심화학습 3단계 모형	20
〔그림3〕 학습주제	28
〔그림4〕 단원의 개관	29
〔그림5〕 학습목표	29
〔그림6〕 관련 교육과정 및 융합요소	29
〔그림7〕 학습의 흐름	30
〔그림8〕 학습 전개 계획	31
〔그림9〕 활동지 제목 양식	32

국 문 초 록

초등학교 6학년에 활용할 수 있는 STEAM 학습 자료 개발

부 경 임

제주대학교 교육대학원 초등수학교육전공
지도교수 김 해 규

다양한 지식이 넘쳐나고 있는 현대사회에서는 지금까지 행해져 오던 전통교육 방식에서의 변화가 필요하다. 새로운 시대에서는 지식을 단순히 습득하는 것 자체가 중요한 것이 아니라 습득한 지식을 가지고 다양한 문제를 해결해 나가고 또한 새로운 가치를 창출해 내는 능력을 요구하고 있다. 이에 최근 들어 국내·외적으로 이슈가 되고 있는 융합인재교육(STEAM 교육)은 새 시대를 살아가는 학생들을 위한 교육으로 부각되고 있다.

이에 본 연구에서는 STEAM 교육의 뜻과 필요성을 살펴보고 국내·외에서 이루어지고 있는 STEAM 교육 현황을 살펴보았으며 이를 통해 STEAM 교육 자료를 개발하는데 필요한 시사점을 도출하였다. 또한 현 6학년 교육과정 중 STEAM 교육 학습 자료를 개발하기에 적합한 제재를 한국과학창의재단에서 제시한 STEAM 수업 유형을 바탕으로 선정하고 STEAM 학습 자료 개발을 위해 Renzulli의 3부 심화학습 모형과 한국과학창의재단에서 제시한 융합인재교육 학습 준거(틀)을 중심으로 고찰

주요어 : STEAM 교육, STEAM 교육 학습 자료

함으로써 자료 개발의 방향을 설정하여 학습 자료를 개발하였다.

앞서 언급한 문헌 연구와 기초 연구 결과를 바탕으로 개발된 초등학교 6학년 학생을 위한 STEAM 교육 학습 자료의 특징은 다음과 같이 요약해 볼 수 있다.

첫째, Yakman(2011)이 제시한 STEAM교육의 정의 중 좀 더 전통적인 방식의 S-T-E-A-M 교육 방식에 따라 자료를 개발하였다.

둘째, Renzulli의 심화학습 3단계 모형과 한국과학창의재단에서 제시한 융합 인재교육 학습 준거(틀)에 맞추어 학습을 구성하였다.

셋째, 주제를 중심으로 각 영역별 내용을 선정하여 자료를 구성하였다.

넷째, 교육과정에 준하여 학년 수준에 맞는 자료를 선정하고 심화된 내용도 포함시켰다.

다섯째, 수학 내적·외적 연결성을 추구하는 자료를 선정하였다.

여섯째, 가변적인 자료를 선택하여 구성하였다. 본 연구에서 주제별 학습순서와 단계는 제시하였지만 이 제시된 순서가 고정적인 것이 아닌 가변적인 자료로 구성하였다.

일곱째, 수학적 의사소통 능력을 함양할 수 있는 자료로 구성하였다.

최근 들어 STEAM 교육에 대한 관심이 증가하면서 다양한 형태의 연구가 이루어지고 있다. 이런 전국가적인 관심 속에서 이루어지고 있는 STEAM 교육이 학생들에게 유용한 교육이 되기 위해서는 이론에 대한 연구와 더불어 다양한 STEAM 학습 자료의 개발을 통해 이루어져야 할 것이다. 한때 유행처럼 번졌다가 사라지는 교육 사조가 아닌 새 시대의 진정한 인재를 길러낼 수 있는 STEAM 교육이 되기 위해 교육 당사자들의 노력이 요구된다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

지식과 정보가 기하급수적으로 증가하고 필요한 정보는 언제든 컴퓨터 또는 이와 유사한 도구들로 찾아 볼 수 있는 시대에 지금까지 행해져 오던 전통교육 방식-정보의 습득과 단순 암기, 문제 풀이를 위한 교육-은 시대의 요구를 적극적으로 반영하지 못하고 있다. 새로운 시대에 넘쳐나는 엄청난 지식과 정보 속에서 이를 활용해 문제를 해결하고, 나아가 새로운 가치를 창출해내는 능력이 21세기 사회가 요구하는 근본 능력이다. 이런 점에서 최근 이슈화되고 있는 STEAM교육(융합인재교육)은 새 시대를 살아갈 학생들을 위한 근본 능력을 길러줄 수 있는 교육으로 부각되고 있다.

김윤정(2011)은 최근 부각되고 있는 융합인재교육과 관련하여 다음과 같이 밝히고 있다:

MIT의 데이비드 오토가 발표한 ‘미국의 노동시장 변화’ 리포트에 의하면, 지난 30~40년 동안 직업 추세는 높은 기술과 고액 연봉을 받는 직업과 별다른 기술이 필요 없고 수입도 적은 직업으로 양극화되었으며, 그 변화 속도에 가속도가 붙고 있다고 했다. 그리고 이에 대한 가장 큰 원인은 사람이 하던 일을 기계와 로봇, 컴퓨터 등이 대체했기 때문이라고 한다.(p.8)

새로운 일자리를 창출할 미래 유망산업을 살펴보면, 신재생에너지, 탄소저감에너지, 물처리 산업, LED 응용, 그린수송시스템, 첨단그린도시, 방송통신융합, IT융합시스템, 로봇응용, 신소재·나노융합, 바이오제약·의료기기, 고부가가치식품산업, 글로벌 헬스케어, 글로벌 교육서비스, 녹색금융, 콘텐츠·소프트웨어, 관광 등 대체적으로 첨단과학기술 기반의 융합형 혹은 창의산업들이 대부분이다. 이미 십여 년 전부터 미국의 초·중·고등학교가 과학기술, 공학, 수학의 융합형 교육을 강화하고 이러한 분야에 공을 들이는 이유이기도 하다.(p.8)

위키피디아에 있는 4백만 개 이상의 지식과 유튜브에 올라온 6백만 개 이상의 비디오들, 온갖 정보가 가득한 6천만 개 이상의 블로그들이 넘쳐나는 요즘, 궁금한 것들은 컴퓨터에만 들어가면 거의 대부분 해소된다. 실제로 내가 경험해 보지 못한 것들이 인터넷 세상에 무한대로 펼쳐져 있다고 해도 과언은 아닐 것이다. 따라서 개인의 호기심을 무시한 획일적이고 일방적인 지식의 전달의 필요성은 갈수록 의문시될 것이다.(p.9)

결국 새 시대의 교육은 컴퓨터로 대체하지 못하는 체험활동과 실생활의 문제 해결능력을 키우고, 나아가 21세기 지구공동체를 지속 발전시킬 수 있는 공동체의식 및 타인과의 공감과 의사소통 능력을 발달시키는 방향으로 강화되어야 할 것이다. 그리고 이를 위해서는 가르치는 교사의 일방적 선택이 아니라, 배우는 학습자가 주체적으로 학습목표를 세워야 할 것이다. 또 그에 필요한 지식들을 다양한 방법으로 습득하며, 이 과정에서 탐구와 사고를 통해 문제해결력을 키워가는 과정 중심의 교육을 펼쳐야 할 것이다.(p.9)

이러한 학습자 중심의 교육은 자연스럽게 융합적인 교육과정이 될 수밖에 없다. 우리 주변의 어떤 자연현상이나 사회적 이슈도 현재 과목의 틀과 학문적 구분에 따른 한 분야의 지식만으로 명쾌히 규명될 수 없기 때문이다.(p.9)

최근 우리나라에서는 국가 발전과 경쟁력 강화를 위하여 통합적 사고와 문제 해결력을 지닌 창의적 인재 양성을 목표로 하여 교육 변화를 추구하고 있으며, 융합과 창조를 강조하는 새로운 교육 과정을 개발하고 있다. 이와 같은 교육 패러다임의 변화 속에서 넘쳐나는 지식을 효율적으로 조직, 관리하고 가르치기 위한 시도로서 융합교육이 강조되고 있다.

이러한 융합인재교육은 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등 다양한 분야의 융합적 지식을 기반으로 새로운 가치를 창출하고, 종합적인 문제 해결력과 함께 사는 인성의 융합적 소양(STEAM Literacy)을 갖춘 인재 양성을 목표로 한다(백윤수 외, 2011; 박현주, 2011, p.13에서 재인용).

하지만 교육에 있어 학문, 학제 간의 융합 필요성에 대한 인식이 높아지고 있음에도 불구하고 아직까지 융합 교육에 대한 개념의 정립이나 통합 교육의 실현 방안에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다. 지금까지 융합, 통합 교육과 관련하여 국내에서 이루어진 연구의 대부분은 과학, 기술 등 각 교과별로 개별화된 통합 교육이 주를 이루었으며, 실제 학교 현장에서 통합 교육이 실현되지 못한 것으로 나타났다(충북고등학교¹⁾, 2011). 또한 STEAM 교육을 실현시키기 위한 학습 자료는 아직 개발이 많이 되어 있지 않아 학습자들과 교육자들의 수요는 있는데 공급이 부족한 실정이다.

따라서 수학과 같은 교과목은 계산만 하고 암기를 강요하는 재미없고 지루한 과목이라는 편견을 극복하고, 수학 외에 과학, 기술, 사회, 미술, 음악 등 다양한 교과들과 융합될 수 있을 뿐만 아니라 우리가 살아가는 세상을 온전히 이해할

1) 교육과학기술부 지정 융합인재교육 연구학교 (2011.9 ~2012.2)

수 있는 배움의 장이 되게 하기 위해 학교 현장에서 실질적으로 사용할 수 있는 학습 자료가 필요하다. 이에 본 연구는 초등학교 6학년 학생을 대상으로 현장에서 활용할 수 있는 STEAM 교육 학습 자료를 수학교육을 중심으로 개발하고자 한다.

2. 연구 문제

본 연구는 위에서 제시한 연구의 필요성 및 목적에 의하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 가. STEAM 교육과 관련된 이론 및 문헌 등을 고찰한다.
- 나. STEAM 교육과 관련하여 현재 우리나라에서의 현황 및 다른 나라의 실태를 알아보고 학습 자료 개발의 시사점을 모색한다.
- 다. 현 교육과정을 분석하여 STEAM 교육에 적합한 제재를 선정한다.
- 라. 초등학교 6학년에 적용할 수 있는 STEAM 학습 자료를 개발한다.

3. 연구 방법 및 절차

본 연구는 크게 이론적 배경 탐색과 학습 자료 개발 연구로 이루어진다. 이를 위하여 구체적인 연구 방법 및 절차는 다음과 같다.

- 가. 이론적 배경 탐색
 - 1) STEAM 교육의 정의와 필요성을 고찰한다.
 - 2) STEAM 교육 현황을 국내와 국외로 나누어 파악한다.
 - 3) STEAM 교육 현황 파악을 통해 자료 개발의 시사점을 도출한다.
 - 4) STEAM 교육 학습자료 개발을 위한 교육 이론을 고찰한다.
 - 5) 현 교육과정을 분석하여 학습 자료 개발의 준거를 설정하고 STEAM 교육에 적합한 제재를 선정한다.

나. 학습 자료 개발

- 1) 선정된 제재를 바탕으로 STEAM 교육 학습 자료 구성을 위해 주제별로 재구성한다.
- 2) 선정된 주제에 따라 각 주제별 학습 자료를 구성한다.
- 3) 개발된 초고는 설정된 준거에 따라 연구자가 검토 및 수정을 한다.
- 4) STEAM 교육을 위한 학습 자료를 완성한다.

4. 연구의 제한점

본 연구의 결과를 일반화하는데 있어 고려해야 할 연구의 제한점은 다음과 같다.

가. 본 연구에서 개발된 학습 자료는 초등학교 6학년을 대상으로 만들어진 것으로 해당 내용을 학습할 때나 학습한 후에 투입할 수 있으나 각 학교 및 지역사회의 실정에 맞게 교사가 재구성하여 활용해야 한다. 특히 한 주제 당 학습 시간이 8~9차시 정도이므로 교육과정내의 창의체험활동과 관련하여 사전 계획을 통해 운영하거나 학교 정규수업과정에서 모두 다루어 질 수 없는 경우 주5일제를 이용한 과제학습으로 제시하는 등 다양한 활용방법을 고려하여 실행되어야 할 것이다.

나. 본 연구에서 개발된 자료들에 대한 검증의 과정이 없다. 따라서 이 프로그램의 타당성을 분석하기 위해서는 적용 및 검증에 대한 후속적인 연구가 필요 하겠다.

II. 이론적 배경

1. STEAM 교육의 이해

가. STEAM 교육의 정의

STEAM 교육을 알아보기 이전에 먼저 대두되었던 STEM 교육에 대해 살펴볼 필요가 있다. ‘STEM’은 과학(science), 기술(technology), 공학(engineering), 수학(mathematics)의 약자로서 1990년대 미국과학재단(National Science Foundation)에서 네 과목을 통칭하는 용어로 사용하기 시작하였으나 분야에 따라서 의미가 조금씩 다르게 사용되어 왔다. STEM 교육은 미국에서 베이비 붐 세대의 은퇴로 인한 과학 및 기술 분야 인력의 공백 현상이 예상됨에도 불구하고, 관련된 분야의 직업에 흥미가 있는 학생들의 수가 급격하게 줄어들고 있는 문제를 해결하기 위하여 시작되었다. 미국은 21세기의 변화와 도전에 적합한 글로벌 시대의 경쟁력을 확보하기 위해 STEM 교육을 강조하고 있으며, 국가 발전의 기초로써 과학, 수학의 학교 교육을 강조하고 있다. 교육 분야에서는 2000 년대에 들어서 STEM이라는 용어가 보편적으로 사용되기 시작했으며 과학, 기술, 공학, 수학 등 과학기술 관련 교과간의 통합적인 접근이나 통합과목을 의미하는 경우가 일반적이다. 또한 STEM 교육은 교사중심의 강의식 수업에서 탈피하여 학생중심의 문제해결학습이나 탐구학습과 같은 교육방법을 통해 해당 과목의 학습을 심화하고 관련 지식의 이용가능성을 증대하는 것을 목표로 한다 (이효녕, 2011).

최근에는 과학기술분야만의 통합교육을 넘어 예술(arts) 또는 교양(literal arts)을 아우르는 융합인재교육(STEAM)이 대두되고 있다. STEAM은 이러한 총체적인 접근으로 미국의 Ohio 주, Florida 주, New York 주를 중심으로 이루어지고 있다(Platz, 2007; 박현주, 2011, p.16에서 재인용).

STEAM 교육은 많은 학문 전역에 걸쳐 학생들을 교육시키기 위한 상대적으로 새로운 교육의 틀이며 새로운 교육적 이론을 발전시키고 있다. STEAM 교육은 STEM 교육에 기초를 두고 있으며, 신속히 변하고 있는 세계의 문제를 해결하기 위해 딱딱한 과학, 기술, 공학, 수학을 같이 묶고, 각 분야에서 보다

많은 학생들이 성공적인 참여를 유도하려는 교육적 철학에 기반하고 있다. 이러한 STEAM 교육은 최근에 더 많이 강조되고 새로운 교육의 분과를 만들었으며 다음과 같이 2가지로 정의된다(Yakman, 2011).

- 좀 더 전통적인 방식인 S-T-E-A-M 교육: 과학, 기술, 공학, 수학 각각의 교과 위주의 접근을 말한다. 각각의 과목은 그 과목 내의 기준에 다른 교과들의 요소를 형식적으로 포함한다.
- 좀 더 새로운 경향의 통합된 STEM 교육: 한 과목이 주요 분야가 될 수 있거나 모든 과목을 섞어 과감히 과목들을 통합하여 가르치고 학문적으로 실천하는 것을 말한다. (p. 42)

또한 Yakman(2008)이 STEAM 교육과 관련하여 제시한 각 분야의 의미와 영역은 다음의 <표1>과 같다.

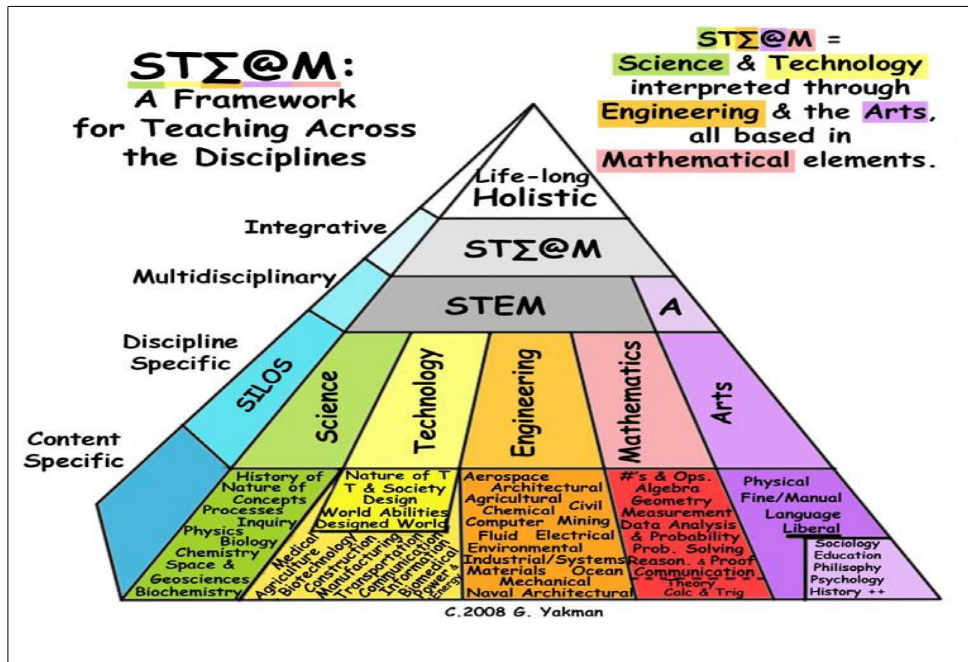
<표1> STEAM의 내용(Yakman, 2008)

학문영역	의 미	관련 학문, 영역 또는 기능
Science	자연적으로 존재하는 것과 그것이 어떻게 작용하는가에 관한 것	물리(Physics), 생물(Biology), 화학(Chemistry), 지구과학(Geoscience), 우주과학 및 생화학(Space Science & Biochemistry), 생명공학 및 생체의학(Biotechnology & Biomedical)
Technology	인간이 창조한 것에 관한 것	기술의 본성(Nature of Technology), 기술과 사회(Technology & Society), 디자인(Design), 기술세계를 위한 능력(Abilities for a Technological world), 고안된 세계(The Designed World-Medical, Agriculture & Biotechnology, Construction, Manufacturing, Information & Communication, Transportation, Power & Energy, 포함)
Engineering	세상에 기여할 수 있는 새로운 것을 창조하기 위한 수단으로 기술을 이용해 수학과 과학을 토대로 창의성과 논리적 사고를 이용하는 것	항공우주산업(Aerospace), 건축(Architectural), 농업(Agricultural), 화학(Chemical), 토목(Civil), 컴퓨터(Computer), 전기(Electrical), 환경(Environmental), 유동체 시스템(Fluid), 산업(Industrial) 시스템, 재료(Material), 광산(Mining), 조선공학(Naval Architectural), 핵(Nuclear), 해양(Ocean)

<표1> 계속

Mathematics	사물을 계산 측정, 기술하는 경험으로부터 그 구조, 순서, 관계 등을 다루는 과학	수와 연산(Numbers and Operations), 대수(Algebra), 기하학(Geometry), 측정(Measurement), 데이터 분석 및 확률(Data Analysis & Probability), 문제해결(Problem Solving), 추론과 증명(Reasoning & Proof), 의사소통(Communication-Trigonometry, Calculus & Theory 포함)
Arts	사회가 어떻게 발전하고 영향을 미치며, 그 사고방식과 관습을 통해 어떻게 과거, 현재, 미래를 이해하고 소통하는가에 관한 것	신체(Physics), 미술(Fine), 조작(Manual), 어학(Language), 인문학(Liberal-Sociology, Education, Politics, Philosophy, Theology, Psychology, History 등 포함)

그리고 Yakman(2011)은 아래의 [그림 1]에서 STEAM 교육을 평생교육부터 세부적 학문 내용 분류까지 그 수준을 정하고 있다.



[그림1] STEAM 피라미드(Yakman, 2011)

대구교대부설초등학교²⁾(2011)는 [그림1] STEAM 피라미드와 관련하여 다음과 같이 언급하고 있다.

제1단계는 꾸준히 학습하는 평생교육(Life-long)의 단계, 제2단계는 주제 중심으로 학습함으로써 초·중등교육에 적합한 통합교육(Integrative)의 단계, 제3단계는 학습자가 선택한 학문에 관한 시각과 실제와의 관련성을 학습함으로써 중학교 교육에 적합한 학제간 교육(Multidisciplinary), 제4단계는 각각의 교육 분야에 초점이 맞춰져 있고 중등교육에 적합한 학문 분류 교육(Discipline Specific)의 단계, 제5단계는 각 세부 분야의 상세한 연구가 이루어지고 고등교육과 전문교육에 적합한 내용 분류 교육(Content Specific) 단계로 구분할 수 있다. (p.4)

따라서 STEAM 교육은 어느 한 단계의 교육을 의미하는 것이 아니고 평생 교육에서 전문교육까지의 전체적인 패러다임을 의미하는 것이며, 특히 초등학교에서는 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등 교과간의 통합적 교육 방식으로 다양한 분야의 학습 내용을 융합적으로 학습함으로써 학생들의 창의력과 실천력을 기를 수 있는 교육을 의미한다. (p.4)

나. STEAM 교육의 필요성(대구교대부설초, 2011)

STEAM 교육의 필요성은 크게 이공계 기피 현상, 과학 학습 동기 저하, 창의·인성, 감성, 예술교육의 중요성 부각, 교육 패러다임의 전환 등으로 요약할 수 있다.

1) 이공계 기피 현상

- 우수한 과학기술인력 양성 차질
- 청소년들 과학 관심 저조
- 수능 자연계열 응시자 지속적 감소
- 과학이 어려운 과목이라는 인식 팽배

2) 과학 학습 동기 저하

- 수학, 과학 성적 OECD상위권 - 2009 PISA 4-7위(과학), 3-6위(수학)
- 수학, 과학 흥미도, 학습 동기 최하위권 - 2009년 57개국 중 55위(과학), 43위(수학)

3) 창의·인성, 감성·예술 교육의 중요성 부각

- 2011 OECD행복지수 국제비교 최하위 - 65.98점/100점

2) 대구광역시교육청 지정 융합인재교육 운영 시범학교 (2011.9.1 ~ 2012.2.29)

- 과학, 수학 교육에 있어 음악, 미술 교육 등 예술교육 중요성 강조

4) 교육 패러다임의 전환

- 단순 지식 보다는 상상력, 과정, 감성적 기능이 더 중요한 시대
- 융합적 사고가 미래교육의 비전
- 창의력, 상상력, 문화예술교육 중시

위에서 살펴본 것처럼 현행 교육과정의 문제점이 도출되고 사회에서의 다양한 요구로 인해 융합교육이라는 것은 우리나라에서 가장 핵심적인 주제로 논의되고 있고 선진국을 중심으로 수십 년 만에 대폭적인 교육적 개혁이 이루어지고 있는 것이다. 즉, 국가적인 과학기술 인재 양성을 위해 초·중등학교 수준에서부터 과학, 기술, 수학에 대한 흥미와 이해를 높이고 통합적 사고와 문제 해결 능력을 배양할 수 있도록 학습 내용을 핵심 역량 위주로 재구조화하여 새로운 시대에 필요한 교육체계를 구축하고자 하는 것이다.

다. STEAM 교육의 선구자로서의 한국(Yakman, 2011)

STEAM 교육은 모든 교수 스타일, 유형, 수준에 적용할 수 있는 틀로써 고안되었다. STEAM 교육은 어느 학원의 확립된 교육 방식을 대체하는 것이 아니라 이미 진행되고 있는 교육적 사회를 확장시키는 것이다. 한국은 이미 사회 전반에 STEAM 교육을 정식 시스템으로 채택하자는 분위기가 고조되고 있으며 이미 대다수의 교육적, 문화적 틀을 갖추고 있다. 한국의 크기, 문화적 통합, 도덕적 가치, 자기 훈련, 사회적 예절(정당한 방법으로 갈등을 해결하는 능력, 교육에서 우수함을 창출하기 위한 지속적 존중)은 교육 형태를 개발하였으며, 반세기를 넘는 동안 고학력자들의 시민들을 위한 교육을 요구함으로써 한국 교육은 양적, 질적으로 비상하게 높은 성장을 보이며 능력 개발의 글로벌 선두가 되었다. 이 모든 것은 개인에게 성공할 수 있는 만큼의 국가적 욕구를 주입하게 되는 결과를 낳았다. 이 국가적 요구는 식자율(문자해독능력) 97%라는 눈부신 성과를 보였고 중앙 정부는 세계 최상의 교육적 시스템을 만들기 위해 재정과 정책으로 뒷받침했다. 한국은 일반 기술과 현대 과학의 놀라운 발전의 토대인 문화와 인류 문명의 발전을 지속하는데 아주 적합하다. 교육부 장관은 공교육에

STEAM식 교육의 틀을 투입하는 것을 장려하고 STEAM식 교육의 노력과 결과를 후원할 것이다. 이러한 방법과 작업은 교육적 철학과 실천관을 수용하기 전에 미리 필요로 할 것이다. STEAM 개념을 사용함으로써 학생들은 더 깊고 광범위한 필수 지식을 습득할 수 있게 되고 대학교를 졸업한 학생들은 전문적이고 균형이 잡힌 사회에서 학습할 수 있을 것이다. 이를 통해, 학문간 통합을 이해하기도 전에 특정 관심과 목표를 향해 학생들을 안내하고 더 깊이 있는 능력을 개발하게 해준다. 한국은 개별 아동의 성취뿐 아니라 그들의 세계적 지위가 향상되는 이익을 얻을 수 있을 것이다.

2. 초등수학교육과 STEAM 교육

가. 통합교육으로서의 STEAM 교육(Yakman, 2011)

STEAM 교육은 학생들에게 어느 한 주제의 특정 부분을 가르치지 않고 내용을 가르치는 방법에 관한 딜레마를 해결하는데 도움을 주고자 한다. 또한, STEAM 교육은 평생 만나게 될 거대한 변화를 해석하는 방법을 가르친다. 이에 STEAM 교육은 평생 학습자로 적응할 수 있도록 태도, 습관, 지적 기능을 가르친다. “생각하는 것을 사람에게 가르치는 것은 불가능하다.”는 견해가 있다. 이것은 학문적인 소견이 아니라 사고는 배워지는 것이 아니고 배워질 수 없는 것이라면 이것은 가르칠 수 없는 것이라고 추정하는 비학자적 사람들에 의한 생각일 뿐이다.

STEAM 교육은 전환, 유지, 창조와 교육적인 요소들을 포함하고 프로그램 및 더 많은 기능적 시민들을 발전시키는 다양한 교육 지향을 실행하는 실질적이고 경제적이며 사회적으로 적용할 수 있는 교육의 틀임이 입증되었다.

STEAM 교육은 독특하고 매력적인 방식으로 강하고 표준적이며 측정 가능하고 쉽게 강화되는 것이 목표이다. 또한 서로 다른 학습 환경과 유형 속에서 허용될 수 있게 하는 계획도 있다. STEAM 교육은 적응할 수 있도록 만들어졌기 때문에 정확하게 알려진 모든 문화와 함께 공부하고 있는 대표적인 사람들에게 주변 문화를 대표하는 것과 다양한 모든 타입에서 포용될 수 있다. STEAM 교육은 모든 과목과 학습자들의 유형들에 확실히 기여할 수 있는 공

교육을 위해 계획되고 모든 효과는 단체 및 개인적인 성취를 위해 측정 가능하고 장려되어진다. STEAM 교육은 흥미를 이끌고 직접 해보고 현실에 근거하지만 비용이 많이 들지 않는 교육적도구가 될 수 있다. 교육의 확장, 산업, 정부와 모두를 위해 더 좋은 공교육을 제공하는 것도 STEAM 교육의 목표와 관련이 있다. 한 사람이 세계적 경제에서 주요한 차이를 만들 수 있다고 학생들이 깊이 믿을 때, 그들은 자신이 개인적이고 모든 개선을 위한 문화적인 성공을 할 능력이 있다고 동기 부여를 받는다.

나. 초등수학교육과 STEAM 교육

초등학교에서 다루는 수학적 지식은 초보적이고 간단하다. 그럼에도 불구하고 생활 속에서 부딪히는 여러 현상을 수학적 지식을 이용하여 이해하고 해결하는데 활용할 수 있다. 예를 들어, 시각과 시간 개념의 경우, 계획 세우기, 친구와 약속하고 실행하기, 예측하기 등 실생활 상황에서 종종 활용하게 되는 중요한 수학적지식이다(교육과학기술부, 2011, p.14).

수학적 지식은 사회과학, 자연과학의 여러 분야에서 널리 활용되고 있다. 예를 들어, 경제 현상을 설명하고 문제를 해결하기 위하여, 물리학 문제를 이해하고 해결하기 위하여 수학적 지식을 사용하게 된다(교육과학기술부, 2011, p.14). 또한 과학 분야 외에 예술 분야 등과도 밀접한 관계를 가지고 있다. 우리가 알고 있는 명작 속에서의 황금률 등이 그 대표적인 예라고 할 수 있다. 이렇듯 수학은 우리 세계와 관련된 모든 상황과 밀접한 관련을 가지며 존재하고 있었고 앞으로라도 그럴 것이다.

위에서 살펴 본 것처럼 7차 개정교육과정에서는 수학의 연결성을 강조는 하고 있으나 실제로 수학적 개념끼리의 상호작용이나 다른 교과와의 연결, 또는 학생의 경험이나 일상생활의 장면과 관련한 내용이 수업에서 얼마나 구현되고 있는지는 의문이다. 교과서에는 단원마다 생각열기를 통하여 현실에서 수학이 필요한 상황을 도입하고, 활동에서도 생활에서 소재를 도입하려고 노력하고 있는데, 그 상황이 다소 억지스러운 모습이 보이기도 한다(최지은, 배종수, 2011, p.107). 따라서 교육과정의 취지에 맞게 교육이 이루어지기 위해서는 실제 학생들이 수학의 필요성을 알고 가치를 느낄 수 있는 소재의 발견과 더불어 수학의

내적·외적 연결성을 강화 할 수 있는 학습 자료의 개발이 필요하다.

2009 개정교육과정은 다양한 제재 간의 연계를 생각하여 교육과정을 재구성하고, 주제 중심 블록타임제 운영, 창의·인성 요소를 교과 특성에 맞게 적극적으로 포함, 창의적 체험 활동 강화, 범교과 학습 운영 등으로 본 연구에서 추구하는 융합인재 교육을 실천할 수 있는 좋은 요소를 곳곳에 포함하고 있다(최지은, 배중수, 2011, p.107).

3. 국내·국외의 STEAM 교육과 시사점

가. 국외의 STEAM 교육

1) 미국의 STEM 교육(이효녕, 2011)

최근 들어 미국, 영국, 호주, 캐나다 등 선진 국가에서 주목 받고 있는 교육 개혁의 핵심은 STEM 교육이다. STEM 교육은 과학, 기술, 공학, 수학 교과 중 두 가지 이상의 교과 사이의 내용과 과정을 통합하는 교육 접근 방식이라고 정의 할 수 있으며, 사회, 예술 등과 같은 STEM 이외의 다른 영역과의 연계를 통해서도 실시될 수 있다.

미국의 경우 베이비붐 세대들의 은퇴 시기가 다가오면서 절반에 가까운 기술 공학계의 인력 공백이 생길 것으로 예상된다. 그러나 STEM 분야와 관련된 직업에 대한 학생들의 흥미가 감소하고 인식이 저조하며 이 분야를 선택하는 학생들마저 줄어들고 있는 추세이다. 이에 따라 미국 정부는 초·중등 과학·수학 교육의 성취도 향상과 사전공학(Pre-Engineering)교육 프로그램을 통한 예비 공학자의 양성 등에 국가적인 지원을 아끼지 않고 있다.

미국의 백악관, 교육부, STEM 분야의 학계, 산업 현장 등에서 공통적으로 인식하고 강조하는 내용이 바로 ‘STEM 영역에 대한 국가 경쟁력의 확보를 위해 STEM 교육 분야에 더 많이 투자해야 한다는 것’이다. 미국의 오바마 대통령이 젊은 학생들에게 STEM 교육에 대한 동기를 부여하고 흥미를 고취시키기 위해 시작한 캠페인 “Educate to Innovate” 또한 이러한 배경에서 시작된 것이다. 이 캠페인은 미국 STEM 교육의 활성화를 통해 모든 학생들의 STEM 분야 소양 증진, 세계적인 수준으로의 학업 성취도 달성, 여학생을 포함하는 소외계층을

위한 STEM 교육의 확대 등을 구체적인 내용으로 추진되고 있다. 행·재정적으로 막대한 지원이 이루어지고 있으며, 관련 기업, 재단, 대학, 비영리단체, 자원봉사자 등의 지지를 받고 실시되고 있다. 미국 교육부와 백악관에서 발행한 2011년 예산 보고에 따르면 STEM 교육을 지원하기 위한 예산으로 전년 대비 40% 정도 증가한 총 37억 달러를 책정하였다. 이처럼 전례 없는 막대한 예산 증액은 다양한 기관을 통해 초·중등학교 수준에서부터 내실 있는 STEM 교육을 시행하려는 미국의 국가적인 의지를 보여 주는 것이다.

학교 현장의 STEM 교육을 위해 대학이나 연구소를 중심으로 혹은 비영리 기관 등에서 국가의 지원을 받아 STEM 교육 교재와 프로그램을 활발히 개발하고 있다. 대표적으로 글로벌 경제 시대에 경쟁력 있는 미국을 위해 다양한 학생들에게 STEM 영역의 직업 선택을 고려하도록 초점을 두고 실시하고 있는 Project Lead the Way(이하 PLTW)를 한 예로 들 수 있다. PLTW는 1998년 뉴욕 주 소재의 고등학교에서 “Pathway to Engineering”으로 시작되어 본격적으로 학교현장에 적용되었고, 최근까지 미국 50개 주에 4,000개가 넘는 중·고등학교에서 350,000명 이상의 학생들이 프로그램을 학습하고 있는 미국에서 가장 많이 적용되고 있는 사전공학교육프로그램(Pre-engineering educational program)이다.

프로그램의 초점은 STEM 영역에서 가장 혁신적이고 생산적인 리더 양성, 중등학교 수준에서 예비 공학에 대한 흥미와 능력(skills)의 향상과 증진에 두고 있다. 또한 중·고등학교 교육 프로그램은 STEM과 관련된 진로 선택과 직업에서의 성공을 위한 기초 교육, 학생들의 재능, 창의성, 창작력 등의 향상과 활성화를 위한 비전을 두고 진행되고 있다.

미국은 국가 수준의 교육 기준을 비롯하여 교육 정책, 예산 등 국가가 주도적으로 STEM 교육을 위해 노력하고 있다. 초·중등 수준에서는 이공계 분야의 기초가 되는 과학과 수학 교육에 중점을 두고 있으며, 통합 STEM 교육을 모든 학년에 적용하거나 혹은 기존의 프로그램에 적용하여 유연하게 개선하고 있다. 아울러, 대학의 학과 간 통합이나 프로그램 이름을 STEM으로 바꾸는 곳이 많이 늘고 있고, 초·중등학교에서는 STEM 학교로 이름을 바꾸며 정교 교육에 STEM 교육을 적용하려고 한다.

2) 영국의 STEM 교육(옥현주, 2011)

전통적으로 과학과 발명에 대한 관심이 높았던 영국에서는 20세기 후반에 수학에 대한 관심과 대학입학시험(A-level)에서 과학과목을 선택하는 학생들의 수가 크게 감소하였다. 또한 대학교에서 과학과목을 전공하는 학생들의 수도 줄어들어 과학기술공학 분야에서 인력 공백에 대한 우려가 대두되었다. 이러한 배경에서 2008년 영국 정부는 과학기술교육에 대한 흥미를 증진하기 위해 잉글랜드 지방의 STEM 교육을 위해 2008년부터 2011년까지 3년간의 예산으로 1억4천만 파운드(약 한화 2,520억 원)를 책정하였는데 이는 이전 3년간 예산의 두 배 규모이다. 영국 교육부는 예산의 증액을 통해 과학과 수학과목 교사들의 수를 늘리고 중등졸업자격시험(GCSE, General Certificate of Secondary Education)에서 해당과목의 성적을 향상시키며 고등교육에서 STEM 관련 전공자의 수가 늘어나기를 희망하고 있다. 이를 위해 3,100만 파운드(약 한화 205억 원)는 기존교사를 STEM 교육 전문가로 재교육하는데 사용하기로 하였다. 또한 약 3,400만 파운드(약 한화 612억 원)는 고등교육에서 관련 과목에 대한 선호도를 증진하는데, 그리고 900만 파운드(약 한화 162억 원)는 초중등교육에서 과학기술교육을 개선하는데 사용될 예정이다.

영국에서 시행되는 STEM 교육을 위한 여러 프로그램 중에 “The National HE STEM Programme”이라는 프로그램이 있다. 이 프로그램은 대학교 학부과정에서 STEM 관련 과목의 활성화를 위해 2009년에 시작되었으며, 특히 물리학, 화학, 공학 및 수학과목을 집중 육성하기 위해 영국 잉글랜드 고등교육재정심의회(HEFCE, Higher Education Funding Council for England)와 영국 웨일즈 고등교육재정심의회(HEFCW, Higher Education Funding Council for Wales)가 공동으로 3년간 약 2,100만 파운드(약 한화 378억 원)의 예산을 출자하였다.

The National HE STEM Programme은 고등교육기관들이 STEM 관련 과목에서 학생들을 모집하거나 교육과정을 구성하는데 창의적이고 새로운 접근을 도입하도록 지원한다. 이를 위하여 대학교에서 학생들의 STEM 과목 수강을 장려하고 해당 과목의 교육과정, 교수방법, 평가, 학생지원 등을 개선하며 학사학위(Level 4 STEM qualification) 없이 해당 분야에 종사하고 있는 인력에게

추가적인 과학기술교육을 받도록 지원하는 것을 목표로 한다. 그리고 이에 대한 우수사례를 지원, 발굴하여 전파함으로써 대학 졸업생들이 산업현장에서 필요한 역량을 발휘할 수 있도록 준비하고, 고등교육 부문에서 STEM 교육의 장기적인 발전을 도모한다. 따라서 비록 이 프로그램의 주된 목표가 고등교육이지만 그 내용은 중등학교부터 시작하여 고등교육과 평생교육을 아우르는 접근 방식을 실시하고 있다. 이러한 노력에 따라, 잉글랜드와 웨일즈 지방에서는 한동안 감소추세에 있던 대학입학시험(A-level)에서 과학 과목을 선택하는 학생들의 수가 최근 다시 증가하기 시작했으며 특히 수학, 화학, 물리 과목의 증가율이 두드러졌다.

The National HE STEM Programme은 잉글랜드와 웨일즈를 6개 권역(Midlands and East Anglia, South West, South East and London, North East, North West, Wales)으로 나누어 해당 권역내의 대학들을 지원하고 있으며 영국물리학회(Institute of Physics), 영국왕일공학아카데미(Royal Academy of Engineering), 영국 수학 및 수학응용학회(Institute of Maths and its Applications) 및 영국 화학학회(Royal Society of Chemistry)의 4개의 단체와 협력하여 과목별로 다른 프로젝트를 수행하고 있다. 또한 해당 권역별로 과학기술분야의 기업들과 전공자 사이의 소통을 지원함으로써 지역사회에서 필요로 하는 기술을 중점적으로 교육할 수 있도록 하였다.

위에서는 STEM 교육의 진흥을 위한 영국 정부의 노력과 관련 프로그램에 대해 살펴보았다. 그러나 교육현장에서 아무리 STEM 교육이 성공적으로 이루어지더라도 해당 졸업생들이 관련 산업분야에 취업을 하지 않는다면 이러한 교육의 효과는 반감될 수밖에 없다. 영국 기업혁신기술부(Department for Business, Innovation and Skills: BIS)는 이러한 문제점에 주목하고 2009년부터 2010까지 2년간의 연구조사를 통해 영국 STEM 전공 졸업생들이 비(非)STEM 직업을 선택하는 이유에 대한 보고서“STEM Graduates in Non STEM Jobs”를 2011년 3월에 발표하였다.

이 보고서는 STEM 관련 기술을 가진 대학졸업자의 공급이 기업의 수요를 얼마나 충족시키는가를 파악하고, 특히 STEM 관련 전공자들이 졸업 후에 자신의 전공과 관련된 직종에 종사하지 않는 이유를 조사하였다. 조사결과 기업들

은 STEM 관련 졸업생들을 확보하는데 어려움을 겪고 있다고 응답하였다. 조사에 참여한 졸업생들의 대부분(STEM 관련 종사자와 비종사자 모두 포함)은 현재의 직업을 선택한 이유가 직업에 대한 흥미 때문이라고 답했다. 남학생을 위주로 한 소수의 졸업생들만이 초임 수준과 소득 전망이 중요한 이유라고 답했다. 졸업생들이 STEM 관련 직종에 취직한 우선적인 이유는 업무가 지닌 흥미에 대한 기대와 자신이 배운 과학기술 관련 전문기술을 사용할 수 있다는 포부 때문이었다.

그럼에도 불구하고 해당 전공자들이 관련 직종에 취직하지 않는 이유는 STEM 보다 다른 분야에 개인적으로 더 흥미를 느끼기 때문이며, 기타 경력과 관련된 실용적인 이유도 일부 존재하였다. 그러나 졸업생들의 응답에서는 잘 드러나지 않았지만 일부 STEM 분야의 기업 관련자들은 학생들의 시각에서 STEM 관련 기업의 이미지나 작업환경이 상대적으로 덜 매력적이기 때문에 관련분야에 취직하지 않는다고 응답했다. 또한 그들은 이러한 인식이 STEM 관련 취업시장에 대한 지식의 부족과 STEM 전공 졸업생들의 비현실적인 기대에서 비롯된다고 주장했다.

3) 핀란드의 LUMA 프로젝트

1996년 핀란드 교육부는 고등학교에서 수학과 과학 교과 커리큘럼이 실험은 물론 실생활에 응용하기에 부적합하다는 판단에 3400만유로(약 544억원)를 투입해 수학·과학 교육 강화 프로젝트인 'LUMA'(핀란드어로 수학, 과학의 약자)를 시작했다.

이 프로젝트에 따라 핀란드는 헬싱키공대 교수들을 중심으로 LUMA센터를 설립해 학교와 대학, 산업체를 연결시키고, 과학·수학·공학에 대한 학습, 연구 역량 강화와 역량 있는 교사·교수 확보에 힘을 기울였다. 또 기업들도 학교 내 수학·과학 교육 수준을 높이는 데 참여하기 시작했다. 노키아는 각급 학교 실험 기자재 구입과 학교 설립에 138만 유로를 지원했고, 다른 기업들은 우리나라 전경련과 비슷한 기업 연합체인 TAT 산하 경제정보국(Economic Information Office)을 통해 200만 유로를 투입해 수학·과학 교육 보조자료 지원 등에 나섰다. 특히 경제정보국은 교사들에게 요청을 받아 '맞춤형' 수학·과학 보조 자료를 제공하여 교육의 질을 높이는데 힘을 쏟고 있다(유용하, 2009).

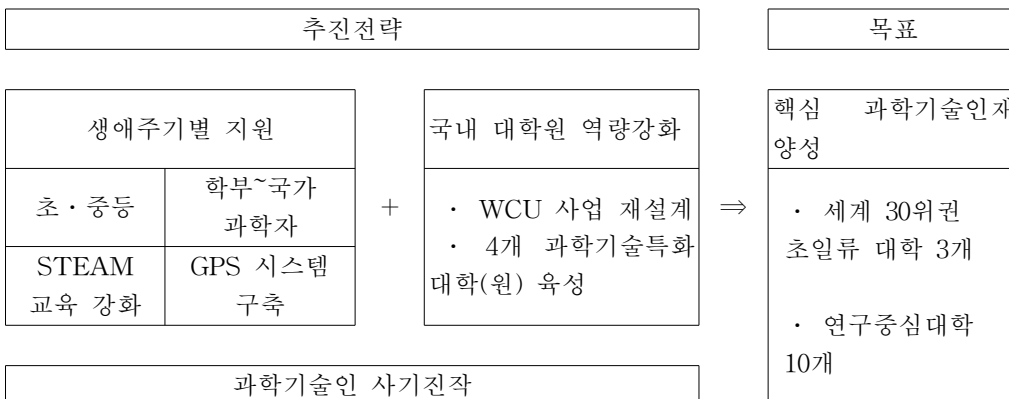
나. 우리나라의 STEAM 교육

우리나라 학생들은 국제학력평가에서 꾸준히 우수한 성적을 거두고 있으나 높은 학업성취도에 비해 수학에 대한 흥미도나 학습동기는 하위권이다. PISA 2000의 순위에 따르면 수학에 대한 자신감은 34개국 중 32위, 과학에 대한 자신감은 21개국 중 21위였고, PISA 2007에서도 여전히 하위권이며 자기주도 학습 능력은 65개국 중 58위로 나타났다. 고등학생의 학습 시간은 우리와 PISA 성취 수준이 비슷한 핀란드의 1.7배라고 한다. 우수 유학생이 우리나라로 오는 경우보다 한국의 우수한 학생이 외국으로 유학가거나 졸업 후 해외로 진출하는 경우가 많고, 이공계 기피 현상으로 세계적 과학기술인재는 부족한 실정이다. 학생들의 자기주도 학습력과 학습에 대한 흥미·자신감 등을 높이기 위해서는 우리 교육도 개혁이 필요한 상황인 것이다(최지은, 배종수, 2011, p.104).

<표2> 비전 및 중점과제(교과부, 2010)

비전	창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국
중점과제	<ol style="list-style-type: none"> 1. 공교육 경쟁력 강화를 위한 창의·인성 교육 확산 2. 교육-일 연계 선진 직업교육 체제 구축 3. 잘 가르치는 대학 육성 4. 세계적 과학기술인재 육성 5. 전략적 국가 R&D 체제 구축 6. 교육과학기술 글로벌화

<표3> 중점과제4. 세계적 과학기술인재 육성을 위한 추진 전략과 목표(교과부, 2010)



이에 교육과학기술부(2010)는 2011년 주요 업무 계획 보고서에서 교육개혁을 위해 <표2>과 같이 6가지 중점 과제를 설정하였고, 네 번째 중점 과제인 ‘세계적 과학기술인재 육성’을 추진하기 위한 전략으로 초·중등 STEAM 교육 강화를 제시(<표3>)하고 있다(최지은, 배중수, 2011, pp. 105-106).

또한 초·중등 STEAM 교육 강화와 관련하여 교육과학기술부(2010)에서 구체적인 실천 전략을 <표4>와 같이 제시하였다.

<표4> STEAM 교육을 위한 구체적인 실천 전략(교과부, 2010)

-
- 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결 능력을 배양할 수 있도록 학습내용을 핵심역량 위주로 재구조화
 - 체험·탐구활동 및 과목 간 연계를 강화하고 예술적 기법 접목
 - 수학·과학 교과별 교육과정 개정 시 반영, 기술·공학 과목 도입 검토 등
 - 대학·학회·기업·외국기관 등이 보유한 첨단시설과 인력을 활용해 교사·학생 대상 현장 연수·체험 프로그램 운영
 - 첨단기기·장비를 활용해 흥미, 학습효과, 첨단기기에 대한 활용능력을 제고할 수 있는 미래형 과학기술 교실과 수업모델 개발
-

다. 우리나라 STEAM 교육에 주는 시사점

우리나라에서도 STEM 교육의 중요성이 대두되고 있다. 교육과학기술부는 올해부터 창의적 융합인재와 과학 기술 인재를 초·중등학교 수준에서부터 체계적으로 양성하기 위해 STEAM 교육을 추진하려고 한다. 예술(Arts)부분을 구체적이고 의도적으로 포함시킨 STEAM 교육은 이미 밝혀진 STEM 교육의 성과나 가치에 더하여 진정한 융합 인재를 양성하는데 기여할 수 있을 것이다.

그러나 우리나라 현실에 적합한 모습으로 어떻게 학교 현장에 시행할 것인가는 많이 고민하고 노력해야 할 문제이다. STEAM 교육 같은 통합 교육의 시도가 성공하고 성과를 내기 위해서는 국가 수준의 과학, 수학, 기술, 예술 관련 교육과정의 내용 체계를 개편하거나 새로운 융합 교과를 신설하여 교육과정에 편성하고 운영하는 것이 가장 우선적으로 고려되어야 할 것이다. 아울러, STM(과학, 기술, 수학) 영역의 교사와 교육 전문가가 주도적으로 우리 환경에 적합한 프로그램, 교수·학습 및 평가 방법 등을 개발하고 교사들의 연수나 교육을 통한 교사의 전문성 및 역량의 증진부터 시작해야 할 것이다. 이러한 STEAM 교

육을 적용하기 위해 학교 교육 과정을 탄력 있게 편성하고 학교 현장의 여건을 조성하면 STEAM 교육은 교육과학기술부에서 추진하는 융합 인재와 과학 기술 인재 양성에 기여하고 더 나아가 국가 경쟁력 확보에 디딤돌이 될 것이다 (이효녕, 2011).

4. STEAM 학습자료 개발을 위한 학습이론 고찰

교수·학습 방법은 학생들의 학습 효과를 극대화하기 위한 교사와 학생의 대화의 공간이며, 실질적인 상호작용이다. 교육과정 모형은 학습 활동을 구체적으로 설계할 수 있는 이론적 틀을 제공하는데 도움이 된다. 교사는 다양한 모형들을 토대로 이론적 틀을 마련하고 그에 맞게 재구성하는 노력이 필요할 것이다.

가. 렌줄리(Renzulli)의 심화학습 3단계 모형(송인섭 외, 2001)

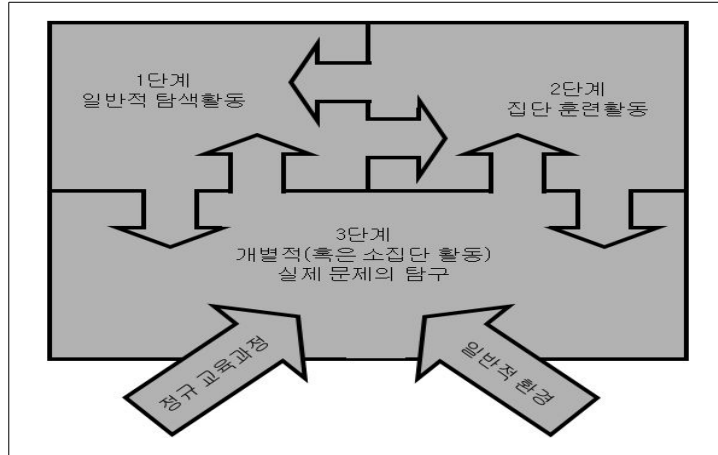
Renzulli가 창안한 심화학습 3단계 모형(Renzulli, 1977; Renzulli & Reis, 1985a, 1987, 1991b; Reis & Renzulli, 1986)은 영재아들을 위해 “무엇을 해야 할 것인가”를 안내하는 가장 유명하고도 폭넓게 사용되는 모형이다. 이것은 주로 초등학교 영재교육을 위해 많이 사용되어 왔으나 수준을 조정하여 일반학생들에게 투입할 수 있는 아이디어를 제공한다.

Renzulli는 이 모형에 대하여 다음의 3가지 기본 가정을 전제하고 있다. 첫째는 심화과정은 정상교육과정에 기초하고 있다는 것이다. 둘째는 심화과정이 학습자들의 욕구와 학습 형태를 존중하는 활동으로 구성되어야 한다는 것이다. 셋째는 이 모형을 영재들뿐만 아니라 일반학생들에게도 적용할 수 있다는 것이다.

1) 초등학교에서의 심화학습 3단계 모형

다음의 [그림2]에서 볼 수 있는 바와 같이 이 모형에는 다소 연속적이기는 하지만 질적으로 다른 3단계가 포함되어 있다. 1단계 심화학습은 일반적인 탐색활동으로서 학생들이 다양한 주제와 관심 영역을 접할 수 있도록 설계되었으며, 2단계 심화학습은 집단 훈련활동으로서 연구를 위한 기술들이나 창의성과 같은 인지적, 정의적 과정의 발달을 다루고 있다. 3단계 심화학습은 ‘특정 분야에서 진짜 연구자나 예술가가 수행한 것과 같이’ 실제 문제에 대해 탐구하는 활동이

다(Renzulli, 1977).



[그림2] Renzulli의 심화학습 3단계 모형(Renzulli, 1977)

1단계와 2단계 심화학습 활동은 모든 학생들에게 매우 유익하기 때문에 모든 학생들에게 반드시 적용되어야 한다. 실제로 Olenchak과 Renzulli(1989)는 1단계와 2단계 심화학습 활동을 경험한 학생들의 학교와 학습에 대한 태도가 긍정적으로 향상되었다는 것을 발견하였다.

2) 1단계 심화학습

일반적 탐색활동인 1단계 심화학습 활동에는 다음과 같은 세 가지 주요 목적이 있다. 첫째, 학생들이 정규 학교 교육과정과는 다른 부분을 경험하도록 한다. 둘째, 관심 있는 모든 학생들이 활용할 수 있는 일반적인 심화학습 활동을 제공한다. 셋째, 3단계 심화학습에서 독립적인 프로젝트를 수행할 수 있도록 학생들을 동기화시킨다. 영재 학생들은 이러한 일반적인 탐색활동을 통해 자신들이 더 심도 있게 공부할 아이디어를 확인하는데 목적이 있다는 것을 이해해야 한다. 어떤 학생들은 사진술, 희곡, 서예 등과 같이 3단계 프로젝트에 매우 적합한 관심사나 취미들을 이미 오래 전부터 가지고 있을 수도 있을 것이다.

자원센터(resource center)는 탐색활동을 하기에 적절한 장소이다. 따라서 자원센터에는 수많은 주제에 관한 책, 잡지, 기타 매체 등을 확보하고 있어야 한다. 대개 교사와 학생 공동으로 연구 주제를 선택하며 집단 또는 개별적으로 연구를 수행한다. 또 다른 탐색활동 방법은 학생들이 미술가, 배우, 기술자, 박물관이나 미술관 큐레이터, TV쇼 감독, 사업가, 레스토랑 주인 등과 같은 사람들

을 현장에서 직접 만나는 것이다. 이러한 현장 경험은 미술관이나 천문 관측소 또는 양조장에 대한 단순한 탐방 이상의 의미가 있다. 즉 이러한 활동의 목적은 단순히 보는 것이 아니라 전문가의 활동에 직접 참여하는 것이다.

3) 2단계 심화학습

집단 훈련활동인 2단계 심화학습의 목적은 사고와 감정의 폭넓은 발달을 촉진시키는 것이다.(Renzulli & Reis, 1991b) 2단계 심화학습은 연극 대본 쓰기 기법이나 실험 도구 사용과 같이 학생들의 독립적인 프로젝트 수행과 직접적으로 관련된 기술을 다루는 내용이 포함된다. Renzulli와 Reis(1985a, 1991b)는 특히 다음과 같은 네 가지 범주에서 일반적이고 특수한 기술을 발달시켜야 한다고 제안하였다.

- 창의적 사고, 문제해결, 비판적 사고, 의사결정, 정의적(지각, 판단, 가치화)활동
- 듣기, 관찰, 노트 정리, 요약, 조사와 면접, 분류, 자료 분석과 조직, 결론추출 등과 같은 학습방법의 학습
- 목록집, 요약, 정보검색 시스템과 같은 참고 문헌이나 자료 사용
- 자신의 연구 결과를 감상하게 될 잠재적인 청중들을 감동시킬 수 있는 작문, 언어적·시각적 의사소통 기술

3) 3단계 심화학습

학생들은 3단계 심화학습 활동 과정에서 실제 문제를 조사하는 진짜 연구자 또는 독창적인 산출물을 창조해 내는 예술가가 된다. 이 단계에서 학생들은 정보의 단순한 소비자가 아니라 지식과 예술의 생산자로서의 역할을 해야 한다. 예를 들어, 학생들이 프로젝트를 수행할 때 이 단계에서는 학생들이 백과사전, 교과서 또는 이미 요약된 다른 자료를 참고하기보다는 원자료를 활용해서 스스로 결론을 도출해 내도록 해야 한다.

지금까지 살펴 본 Renzulli 심화학습 3단계 모형은 영재 학생들뿐만 아니라 일반 학생들에게도 유익하다. 단지 모형을 그대로 받아 들여 적용하기 보다는 학생들 수준에 맞게 조정하여 적용할 수 있다. 1단계에서는 학습 주제와 관련된 동기를 부여할 수 있는 활동으로 시작하고 2단계에서는 주제와 관련된 다양한 영역의 활동을 함으로써 주제와의 연관성을 배우게 되고 3단계에서는 이러한 모든 활동을 바탕으로 자신만의 새로운 산출물을 만들도록 해야 한다. 즉,

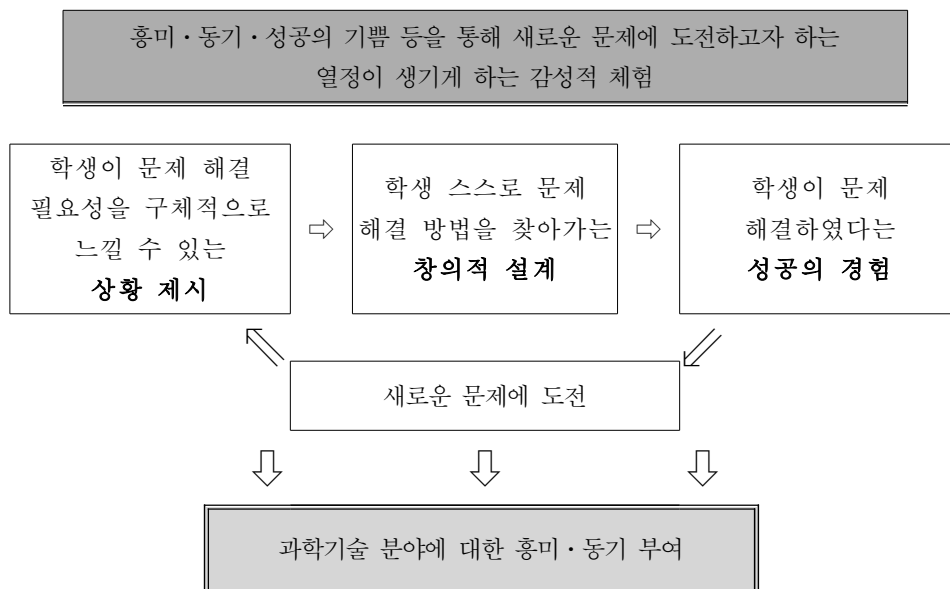
Renzuli의 심화학습 3단계 모형에서 1단계와 2단계 심화학습은 모든 학생이 하도록 권장하고 3단계 심화학습의 경우 1,2단계의 성취도를 달성한 학생이나 스스로 자원해서 참가하는 학생들을 대상으로 실시할 수 있다. 그리고 최종단계에서는 개인이 독립적인 프로젝트를 수행하거나 산출물을 만들어내는 것도 의미가 있지만 소규모 그룹으로 모여 각자의 수학적 지식 및 의견을 바탕으로 의사소통능력을 키우면서 학습에 참여하는 것도 큰 의미가 있다.

본 연구에서는 Renzuli의 심화학습모형 모형을 기본 모형으로 정하여 주제에 맞게 자료를 각색하고 배치하여 자료개발을 하였다. 학교 현장에서 적용하고자 할 때에는 모든 자료를 제시된 순서대로 성취하도록 하는 것보다는 학생들의 수준이나 지역 실정에 맞게 재구성하여 사용하여야 할 것이다.

나. 융합인재교육(STEAM) 학습 준거(틀)와 수업 유형

한국과학창의재단(2011)는 융합인재교육과 관련하여 2011년 성과발표회 자료집에서 다음의 <표5~8>과 같이 학습 준거(틀)과 융합인재교육(STEAM) 수업 유형을 정리하여 발표하였다. (pp.17~19)

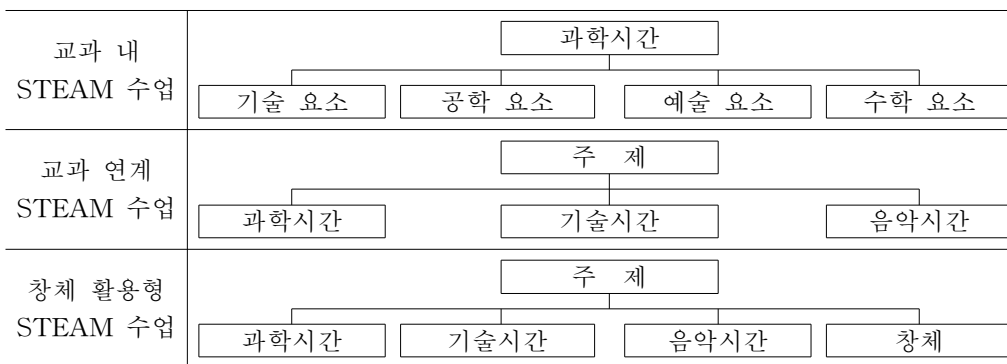
<표5> 융합인재교육(STEAM) 학습 준거(틀) (한국과학창의재단, 2011)



<표6> STEAM 수업 유형1 (한국과학창의재단, 2011)

교과내 수업형	교과 연계 수업형	창의적 체험활동 방과후학교 활용형
중심 교과와 타 교과 (과학, 기술, 공학, 예술, 수학) 요소 연계	주제 중심으로 관련된 여러 교과를 연계, 교육과정 재구성	주제 중심으로 별도의 프로그램 개발

<표7> STEAM 수업 유형2 (한국과학창의재단, 2011)



<표8> STEAM 수업 유형3 (한국과학창의재단, 2011)

학교 밖 교육	이벤트
STEAM Outreach 프로그램, 캠프 등 (지역 교육기관, 과학관, 대학, 기업, 출연(연) 등 운영)	이벤트성의 행사, 페스티벌, 챌린지 대회, 미션투어링, STEAM 경진대회, 문제해결 토너먼트 등

한국과학창의재단(2011)에서 제시한 융합인재 학습 준거(틀)과 앞서 제시한 렌줄리의 3부 심화학습 모형을 바탕으로 1부에서는 학생들이 문제 해결의 필요성을 구체적으로 느낄 수 있는 상황을 제시하여 학습을 시작하도록 하였고, 2부에서는 학생 스스로 문제 해결 방법을 다양한 교과에서 찾아가는 창의적인 설계를 하도록 구성하였으며 3부에서는 학생이 문제를 직접해결 함으로써 성공의 경험과 새로운 문제에 도전할 수 있도록 자료를 구성하였다.

또한, 한국과학창의재단(2011)에서 제시한 융합인재교육 수업 유형에 따르면 교과내 STEAM 수업형, 교과 연계 STEAM 수업형, 창체 활용형 STEAM 수업형 등이

있는데 본 연구에서는 이러한 유형 중 교과 내 STEAM 수업형, 교과 연계 STEAM 수업형을 바탕으로 학습 자료를 개발하고자 하였다.

즉, 교과 내 STEAM 수업형을 활용하는 경우 수학교과를 중심으로 다양한 교과에서 학습 요소를 선정하여 학습 자료를 구성하였고 교과 연계 STEAM 수업형을 활용하는 경우 한 가지 주제를 바탕으로 각 교과에서 학습 요소를 추출하였다. 그리고 추출된 학습 요소(주제)를 가지고 렌줄리의 3부 심화학습 모형의 바탕위에 한국과학창의재단(2011)에서 제시한 융합인재 학습 준거(틀)을 적용하여 학생들이 융합인재교육의 목표를 달성할 수 있도록 학습 자료를 개발하고자 하였다.

5. 초등학교 6학년 수학 교육과정 내용

본 연구에서 개발되는 자료는 현행 교육과정을 토대로 하여 그 연장선에서 6학년 초등수학과 연관 지어 수학 교육에 활용할 수 있는 자료이다. 교육과정에 제시된 각각의 제재 중 STEAM 교육과 연관 지어 활용할 수 있는 제재들을 선택하여 학교 현장에서 활용할 수 있도록 하였다. 이에 STEAM 교육제재를 선정하기에 앞서 현행 6학년 수학교육과정을 다음의 <표9>와 같이 영역별로 정리하였다.

<표9> 6학년 수학교육과정 (교과부, 2011)

영역	제재	목표	단원
수와 연산	◎ 분수의 나눗셈	• 나누는 수가 분수인 나눗셈의 의미와 계산 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	분수의 나눗셈 (6-1)
	◎ 소수의 나눗셈	• 나누는 수가 소수인 나눗셈의 의미와 계산 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.	소수의 나눗셈 (6-1)
	◎ 분수와 소수의 혼합계산	• 간단한 분수와 소수의 혼합 계산을 할 수 있다.	분수와 소수의 혼합 계산 (6-2)
도형	◎ 각기둥과 각뿔의 성질	• 각기둥과 각뿔을 이해하고, 구성 요소와 성질을 안다. • 각기둥의 전개도를 그릴 수 있다.	각기둥과 각뿔 (6-1)
	◎ 원기둥과 원뿔의 성질	• 원기둥과 원뿔을 이해하고, 구성 요소와 성질을 안다. • 원기둥의 전개도를 이해한다. • 회전체를 이해한다.	원기둥과 원뿔 (6-2)

영역	제재	목표	단원
도형	◎ 여러 가지 입체도형	<ul style="list-style-type: none"> • 쌓기나무로 만든 입체도형을 보고 사용된 쌓기나무의 개수를 구할 수 있다. • 쌓기나무로 여러 가지 모양을 만들고 찾을 수 있다. • 쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 표현할 수 있다. • 여러 가지 물체의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 표현할 수 있다. 	여러 가지 입체도형 (6-1)
측정	◎ 원주율과 원의 넓이	<ul style="list-style-type: none"> • 원주율을 이해한다. • 원주와 원의 넓이 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다. 	원주율과 원의 넓이 (6-1)
	◎ 길넓이와 부피	<ul style="list-style-type: none"> • 직육면체와 정육면체의 길넓이 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다. • 부피를 이해하고, 1cm³, 1m³의 단위를 알며, 단위 사이의 관계를 이해한다. • 직육면체와 정육면체의 부피 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다. • 부피와 들이 사이의 관계를 안다. 	직육면체의 길넓이와 부피 (6-2)
	◎ 원기둥의 길넓이와 부피	<ul style="list-style-type: none"> • 원기둥의 길넓이와 부피 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다. 	원기둥의 길넓이와 부피 (6-2)
확률과 통계	◎ 비율그래프	<ul style="list-style-type: none"> • 띠그래프와 원그래프의 의미를 알고, 이를 활용할 수 있다. • 비율그래프에서 자료의 특성을 찾아보고, 이를 설명할 수 있다. 	비율그래프 (6-1)
	◎ 경우의 수와 확률	<ul style="list-style-type: none"> • 경우의 수의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다. • 경우의 수를 바탕으로 확률의 의미를 이해한다. 	경우의 수와 확률 (6-2)

<표8> 계속

영역	제재	목표	단원
규칙 성과 문제 해결	◎ 방정식	<ul style="list-style-type: none"> • 미지수를 x로 나타낼 수 있다. • 등식의 성질을 이해하고, 이를 이용하여 간단한 방정식을 풀 수 있다. 	방정식 (6-2)
	◎ 비례식	<ul style="list-style-type: none"> • 비례식을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. • 비례식의 성질을 이용하여 간단한 비례식을 풀 수 있다. 	비례식 (6-1)
	◎ 연비와 비례배분	<ul style="list-style-type: none"> • 연비의 뜻을 알고, 세 양 사이의 관계를 연비로 나타낼 수 있다. • 비례배분의 뜻을 알고, 주어진 양을 비례배분 할 수 있다. 	연비와 비례배분 (6-1)
	◎ 정비례와 반비례	<ul style="list-style-type: none"> • 두 수 사이의 대응 관계를 x와 y를 사용하여 식으로 나타낼 수 있다. • 정비례와 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표나 식으로 나타낼 수 있다. • 정비례와 반비례 관계를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다. 	정비례와 반비례 (6-2)
	◎ 문제해결 방법 비교하기	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 문제해결 방법을 비교하여 문제 상황에 적절한 방법을 선택할 수 있다. 	문제 해결 방법 찾기 (6-2)
	◎ 문제의 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 문제에서 조건을 바꾸어 새로운 문제를 만들고, 그 문제를 해결할 수 있다. 	문제 해결 방법 찾기 (6-2)
	◎ 문제해결 과정의 타당성 검토하기	<ul style="list-style-type: none"> • 문제해결 과정의 타당성을 설명할 수 있다. 	문제 해결 방법 찾기 (6-2)

Ⅲ. 학습 자료 개발

1. 학습 자료 개발의 방향

여러 가지 교육이론과 현행 수학과교육과정 및 교육과정 해설 등을 바탕으로 초등학교 6학년 학생들의 STEAM 교육에 활용하기 위한 자료 개발의 기본방향을 다음과 같이 설정하였다.

첫째, Yakman(2011)이 제시한 STEAM교육의 정의 중 좀 더 전통적인 방식의 S-T-E-A-M 교육 방식에 따라 자료를 개발한다. 즉, 과학, 기술, 공학, 수학, 예술과 관련된 각각의 교과에서 주제와 관련되어 서로 공통적으로 포함하는 요소들을 추출하여 하나의 자료를 구성한다.

둘째, Renzulli의 심화학습 3단계 모형과 한국과학창의재단에서 제시한 융합인재교육 학습 준거(틀)에 맞추어 학습을 구성한다. 1부에서는 학생들이 문제 해결의 필요성을 구체적으로 느낄 수 있는 상황을 제시하여 학습을 시작하도록 하고, 2부에서는 학생 스스로 문제 해결 방법을 다양한 교과에서 찾아가는 창의적인 설계를 하도록 구성한다. 마지막으로 3부에서는 좀 더 고차적인 사고를 통해 문제를 해결할 수 있는 활동으로 구성하여 학생이 문제를 직접해결 함으로써 성공의 경험과 새로운 문제에 도전할 수 있도록 자료를 구성한다.

셋째, 주제를 중심으로 각 영역별 내용을 선정한다. 주제를 중심으로 통합하는 방법은 다음과 같이 2가지 방법으로 한다. 우선 모든 영역에 공통된 하나의 주제(예: 물과 인간의 생활)를 선정하여 이와 관련된 각 영역의 내용을 학습함으로써 목표를 달성하는 방법(교과 연계 STEAM 수업형)이고, 다음은 수학과 관련된 주제(예: 경우의 수와 확률)를 선정하여 이와 관련된 요소들을 각 영역에서 찾아 학습해 봄으로써 수학에서 목표했던 바를 달성하는 방법(교과 내 STEAM 수업형)이다.

넷째, 학년 수준에 맞는 자료를 선정하고 심화된 내용도 포함시킨다. 우선 수학과 관련된 내용은 6학년 교육과정 내에서 선정하고 그 이외의 영역은 학년 구분 없이 다양하게 선정하거나 교육과정 상에 제시되지 않은 내용이라도 수준에 맞게 재구성하여 학생들의 학습에 도움을 줄 수 있는 자료를 구성한다. 또한

3단계 심화과정에서는 지금까지 학습했던 주제와 관련된 내용에 대해 심화학습을 할 수 있도록 제시함으로써 학생들의 학습에 대한 동기를 부여한다.

다섯째, 수학 내적·외적 연결성을 추구하는 자료를 선정한다. 학생들은 수학을 공부하기 어려워하는 가장 큰 요인 중 하나를 생활에서 아무 쓸모없는 것 같아서 재미가 없기 때문이라고 생각하는 경향이 있다. 이러한 학생들이 수학에 대해 관심을 갖고 재미를 느낄 수 있도록 초보적 수준에서라도 다른 교과에서 다루는 지식과 연결하여 수학적 지식을 다룸으로써, 초등학생들의 안목이 통합적으로 발전되도록 해야 한다.

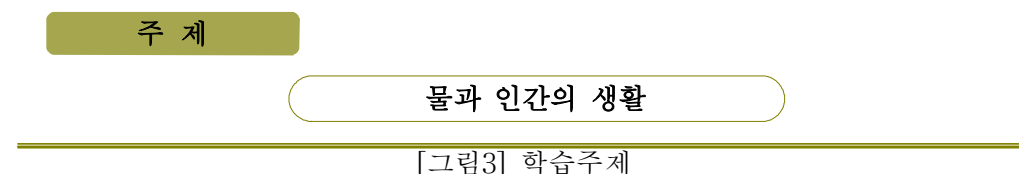
여섯째, 가변적인 자료를 선택하여 구성한다. 주제별 학습순서와 단계는 제시하였지만 이 제시된 순서가 고정적인 것이 아닌 가변적인 자료로 구성한다. 예를 들어 ‘물과 인간의 생활’과 관련된 주제를 학습할 경우 처음부터 끝까지 여기에 제시된 자료를 사용하는 것이 아니라 필요에 따라 일부분의 자료만 선정하여 사용할 수 있고 순서도 재구성하여 사용할 수 있게 한다.

일곱째, 수학적 의사소통 능력을 함양할 수 있는 자료로 구성한다. 수학 수업에서 학생은 역동적으로 주어진 수학적 문제 상황에 대해 탐구, 토의, 묘사, 설명할 수 있으므로, 자신의 수학적 지식을 발전시키는 데 능동적으로 참여하여야 한다. 수학 수업에서 교사가 일방적으로 설명하고 학생들은 수동적으로 듣는 것이 아니라, 학생과 학생들 사이의, 교사와 학생 사이의, 교사와 전체 학급 사이의 활발한 의사소통을 통해 수학적 개념, 기능, 원리를 가르치고 배우는 것이 중요하다.

2. 학습 자료의 구성 형태

가. 학습주제

각 학습 자료의 공통된 학습 요소를 추출하고 그 요소를 모두 포함하는 주제를 정하여 아래의 [그림3]과 같이 제시하였다.



나. 단원의 개관

각 학습 자료의 공통된 주제 아래 수학의 영역과 이 주제와 관련된 학습의 대략적인 개관 내용을 [그림4]와 같이 소개하였다.

수학 영역	수와 연산
개관	우리가 사용하는 물질은 대부분 고체, 액체, 고체 중 한가지다. 그런데 자연에서 세 가지 상태를 모두 가지는 물질이 있다. (이하생략) ...

[그림4] 단원의 개관

다. 학습목표

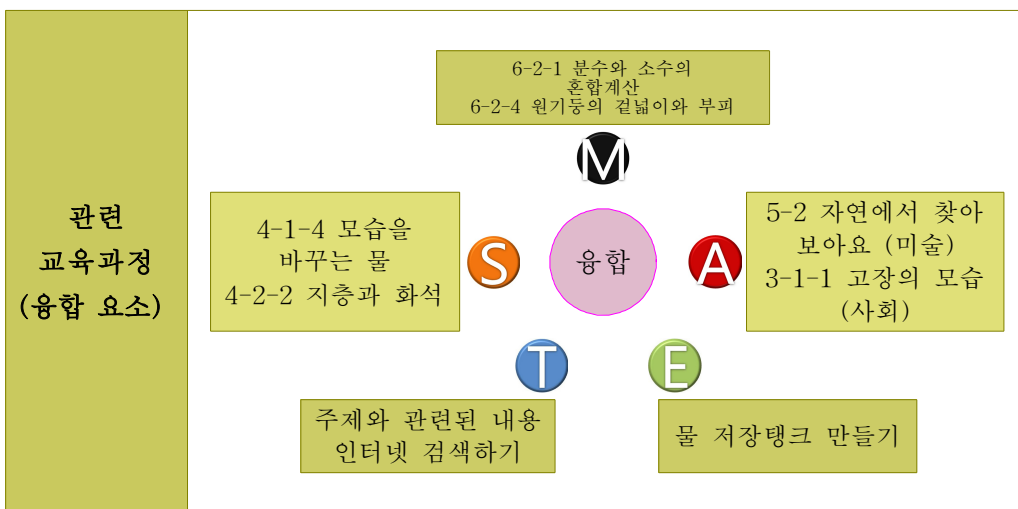
본 학습과 관련된 각 교과 또는 영역의 학습 목표를 제시하여 이 주제와 관련하여 학습하여야 할 목표를 [그림5]와 같이 제시하였다.

학습목표	<ul style="list-style-type: none"> • 우리 생활에 물의 쓰임과 필요성을 알 수 있다. • 물의 순환 과정에 대해 알고 물을 아껴 쓰는 방법을 찾을 수 있다. (이하생략)
------	--

[그림5] 학습목표

라. 관련 교육과정 및 융합요소

이번 주제와 관련되어 학습할 관련 교육과정이나 융합요소를 STEAM 항목에 맞게 아래의 [그림6]과 같이 제시하였다. 여기서 ‘S’는 과학영역, ‘T’는 기술영역, ‘E’는 공학영역, ‘A’는 예술영역, ‘M’은 수학영역을 나타낸다.



[그림6] 관련 교육과정 및 융합요소

마. 학습의 흐름

전체 학습 내용을 한눈에 쉽게 파악하게 하기 위해서 주제와 관련된 학습 내용의 순서를 아래의 [그림7]과 같이 제시하였다.



[그림7] 학습의 흐름

1) 1부 활동 (도입 활동)

1부 활동에서는 도입 활동 부분으로 각 주제의 성격에 맞는 일상생활에서 나타나는 현상이나 간단한 탐구 문제, 도서 활용 교육, 현장체험학습, 사진 조사학습 등을 통하여 학생들의 호기심을 유발하고 학습의 동기를 불러일으킬 수 있는 자료로 구성하였다.

또한 과제를 1~2개 정도를 배치해 간단히 이번 주제와 관련된 내용을 탐구해 보도록 하였다.

2) 2부 활동(전개 활동)

2부 활동에서는 전개 활동 부분으로 2가지 방법으로 학습내용을 제시하였다.

첫째, 교과 내 STEAM 수업(수학 중심)인 경우에는 수학에서 다루고자 하는 주제(예: 경우의 수와 확률)를 중심으로 타 교과에서 찾아 볼 수 있는 수학의 요소를 찾아내어 내용을 재구성하였다. 즉, 수학에서의 주제를 다른 교과에서 찾아서 학습함으로써 학습목표를 달성하고자 하였다.

둘째, 교과 연계 STEAM 수업 및 창체 활용형 STEAM 수업인 경우에는 각 교과에서 찾아볼 수 있는 공동된 주제(예: 물과 인간의 생활)를 바탕으로 자료를 구성하여 ‘물과 인간의 관련성’을 탐구할 수 있도록 하였다.

위와 같은 학습 자료를 토대로 기존의 지식적인 측면의 학습과 더불어 새로운 상황에 필요한 원리들을 탐구하게 함으로써 융합인재교육에서 필요로 하는 능력을 개발시키고자 하였다.



3) 3부 활동(마무리 활동)

지금까지 1부와 2부를 거쳐 활동한 내용을 바탕으로 3부에서는 자신만의 새로운 창조물을 만들어 내도록 유도하였다. 여기에서의 창조물을 아주 새로운 발명을 이야기하는 것이 아니고 기존의 것이라도 자신만의 생각을 첨가하여 새로운 형태의 정보를 만들어 내는 것을 의미한다. 즉, 1부와 2부에서 배웠던 내용과 관련하여 새로운 상황들을 제시하였을 때 학생들 개개인 또는 모둠 별로 활동하여 배웠던 내용을 활용하여 독특하고 창의적인 결과물(미술작품, 공작품, 자신만의 탐구 결과물, 새로운 문제해결 방법 등)을 만들어 내는 것을 말한다.

하지만 앞서 언급 하였던 것처럼 1부와 2부 활동은 모든 학생들이 목표를 달성하는 것을 기본으로 하되 3부 활동인 경우에는 주제의 난이도나 학생들의 느끼는 흥미도에 따라 필요한 학생에게만 투입하도록 재구성하여 활용하는 것이 바람직하다.

바. 학습 전개 계획

학습이 전개 되는 수업내용과 주요 활동을 요약 제시하여 학습 자료를 활용함에 있어 교사들에게 안내가 되도록 하였고 각 주제에 해당하는 차시와 순서, 그리고 융합요소 또한 제시하여 재구성하는데 참고가 되도록 하였다.

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
1/8	과제 I	물과 인간의 생활	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 물과 관련된 도서읽기 - 물과 관련된 도서를 도서관에서 찾아서 읽기 (사전학습) <li style="text-align: center;">⋮ 	
2/8	과제 II	나는 수자원 관리자1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 강수량과 연못의 수위와의 관계 알기 <li style="text-align: center;">⋮ 	

[그림8] 학습 전개 계획

사. 평가계획

평가 목표와 평가 영역을 나누어 제시하였고 평가 영역에서는 체크리스트를

활용하여 본 주제와 관련된 학습이 얼마나 이루어졌는지 알아 볼 수 있도록 하였다. 또한 체크리스트 하단에 교사의 관찰평가를 적을 수 있게 함으로써 체크리스트의 단점을 극복하고자 하였다.

아. 활동지

각 활동지는 1차시 또는 2차시 분량에 해당하거나 경우에 따라서는 활동지 2개가 1차시 분량이 되도록 제작하였다. 우선 큰 주제를 표 상단에 제시하였고 이 주제 아래 해당되는 학습단계와 해당 과제의 제목을 표 하단에 제시하였다. 또한 표 왼쪽 부분에 활동지 번호를 부여하여 정리하였다.

활동지 (1)	주제	물과 인간의 생활
	1부	과제1> 물과 인간의 생활

[그림9] 활동지 제목 양식

자. 참고자료

참고 자료에 관련 문헌, 사이트 등 인용한 자료의 출처를 적어 놓아 학습 자료로 활용 시 참고가 되게 하였다.

3. 학습자료 활용상의 유의점

본 연구에서 개발한 자료는 초등학교 6학년 학생들의 STEAM 교육과 관련하여 활용하는 것을 목적으로 하는 학습 자료로써 다음과 같이 활용상의 유의점을 제시하고자 한다.

첫째, 자료를 활용함에 있어 재구성하여 사용할 필요가 있다. 본 자료의 학습 순서나 단계는 하나의 예시일 뿐이다. 따라서 학생들의 특성, 지역 실정 등 다양한 학습 상황을 고려하여 그 상황에 맞게 재구성하여 사용하는 것이 바람직하다.

둘째, 자료의 성격을 정확히 파악하여 투입할 필요가 있다. 본 연구에서 개발한 자료는 STEAM 교육과 관련된 내용을 수학을 중심으로 통합된 내용과 하나의 주제를 중심으로 통합된 내용을 순서 없이 제시하였으므로 관련 단원에 투입할 경우 자료의 성격을 확인하고 투입 하여야한다. 특히 주제를 중심으로

통합된 내용은 하나의 주도교과가 없기 때문에 재량활동, 특별활동 (창의적 체험활동) 등을 통해 활용방법을 모색하는 것도 하나의 방법이 될 것이다.






셋째, 학생의 수준에 맞게 활용하여야 한다. 본 연구에서 제시한 자료들은 1단계의 탐구활동과 2단계의 탐구활동에서는 모든 학생들이 학습 목표에 도달하는 것을 목표로 한다. 반면 3단계의 탐구활동에서는 보다 심화된 내용을 제시함으로써 모든 학생들에게 목표에 도달하도록 강요하기보다는 학생들에게 스스로 도전해 보는 학습이 되도록 유도하는 것이 바람직하다.

넷째, 탐구문제의 해답에 대한 열린 자세가 필요하다. 본 연구에서 제작한 학습 자료는 정확한 답이 한 가지만 존재하는 문제라기보다는 탐구활동을 통해 다양한 답을 찾을 수 있는 가능성을 열어 두었다. 즉, 문제에 대한 정확한 답이 있는 경우도 있지만 대부분의 과제들은 학생들의 생각이나 느낌을 새로운 상황에 적용하여 다양하고 창의적으로 표현하도록 하였다.(예: 나만의 최고의 요리 비법은?) 학생들의 대답이 문제의 의도나 방향과 너무 다른 경우를 제외하고는 학생들의 모든 반응을 일정 부분 안에서 의미 있는 해답이라고 인정해주고 학생들에게 용기를 주어 학생들의 학습의욕을 높일 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.

4. 학습 자료의 실제

가. 학습 자료 목록

<표10> 개발된 STEAM 학습 자료 목록³⁾

번호	주제	영역	단계	활동제목	관련융합요소	시간
1	물과 인간의 생활	수와 연산, 측정	1	물과 인간의 생활		1
2			2	나는 수자원 관리자1		1
3				용천과 제주 도민의 생활		1
4				현무암을 찾아라!		1
5				새로운 눈으로		2

3) 1~19번 자료: 교과 연계 STEAM 수업 유형, 20~39번 자료: 교과 내 STEAM 수업유형

<표9> 계속

번호	주제	영역	단계	활동제목	관련융합요소	시간
6	물과 인간의 생활	수와 연산, 측정	2	우리나라도 물 부족 국가?	STAM	1
7			3	나는 수자원 관리자?	STEAM	1
8	인구와 인간의 생활	확률과 통계	1	우리가 좋아하는 과목은?	M	1
9			2	인구조사 프로젝트	TAM	1
10				우리 마을은 젊은 마을?	AM	1
11				이상한 세계지도	A	1
12				인간과 자연의 공존	STEAM	1
13				최고의 우리 마을	TEA	1
14			3	우리 마을은 발전 중!	SAM	2
15	순환의 세계	도형	1	내 안의 또 다른 나	TAM	1
16			2	순환의 의미	A	1
17				돌고 도는 세상	ST	2
18				재활용품의 순환	STA	2
19			3	돌고 도는 개미의 숙명	TEAM	2
20	도형의 겹넓이와 부피	측정	1	상자 채우기	M	0.5
21				수조를 이용하여 부피 구하기	SM	0.5
22			2	들이의 옛 단위	TAM	1
23				사탕을 오래 먹으려면?	S	1
24				표면적과 열손실의 관계는?	ST	2
25				대지미술과 겹넓이	TEAM	2
26			3	쓰레기 용량 줄이기 프로젝트	STEAM	2

<표9> 계속

번호	주제	영역	단계	활동제목	관련융합요소	시간
27	비례식과 우리의 생활	규칙성과 문제해결	1	맛있는 요리법	STAM	1
28			2	일정한 복사용지	STEAM	1
29				건축물의 높이는?	TAM	1
30				악기소리의 비밀	SAM	1
31				나만의 소리로	STEAM	2
32				3	최고의 맛을 찾아라!	TAM
33	경우의 수와 확률	확률과 통계	1	우리는 만날 수 있을까?	TAM	1
34			2	분동 무게에 담겨진 수학	SM	1
35				합리적 선택은?	AM	1
36				신나는 체육시간	AM	1
37				나는 기상 캐스터	STAM	1
38				공정한 게임	EAM	1
39				3	확률과 우리의 생활	AM

나. 학습 자료의 실제

주 제

물과 인간의 생활

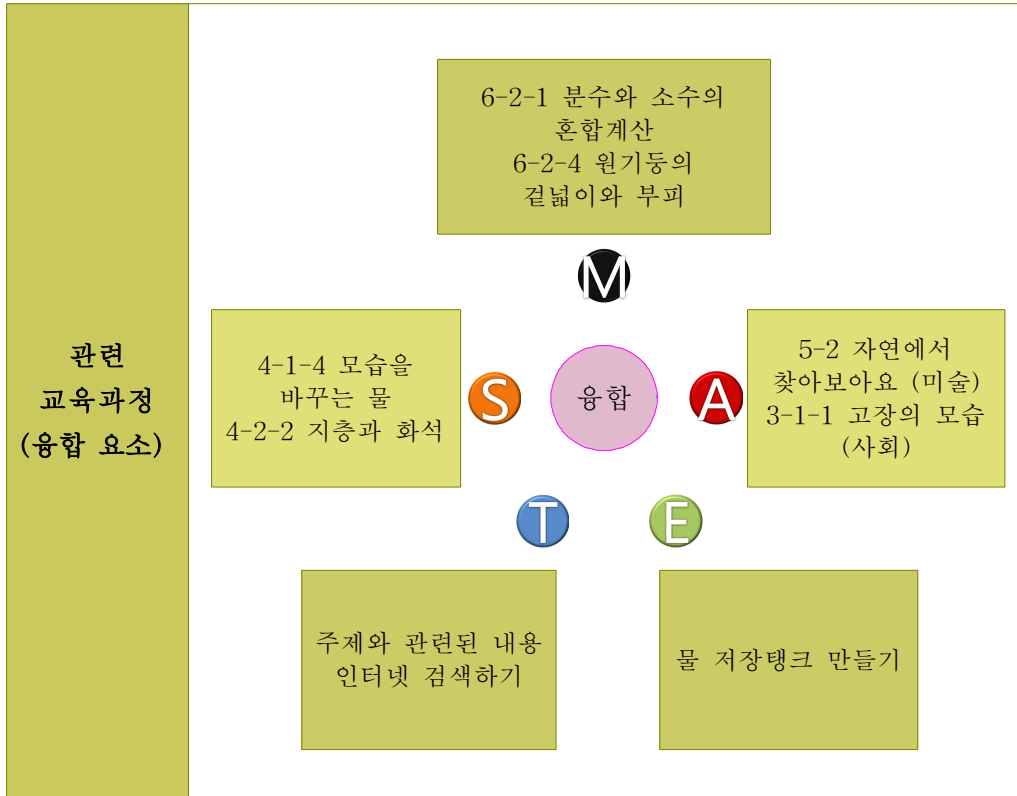
1. 단원의 개관

수학 영역	수와 연산, 측정
개관	<p>우리가 사용하는 물질은 대부분 고체, 액체, 고체 중 한가지다. 그런데 자연에서 세 가지 상태를 모두 가지는 물질이 있다. 다른 아닌 물! 한 방울의 물은 생명을 탄생시키고 자연을 이룬다. 물은 생명체의 근원인 되는 가장 중요한 자원 중에 하나이다. 이러한 물이 우리 삶의 중요한 부분은 차지함을 알고 이와 관련된 내용을 다양한 분야에서 탐구할 필요가 있다.</p> <p>우리나라는 연강수량이 많은 편이지만 계절적으로 집중되는 경향이 있고 토양의 영향이나 강 또는 그와 관련된 시설의 영향으로 물이 부족한 형편이다. 특히 제주도는 여름에 강수량이 집중되는 특징과 더불어 현무암이라는 토양층으로 되어 있어 비가 바로 땅속으로 흡수되어 건천이 형성되는 특징을 가지고 있다. 몇 년 단위로 봄 가뭄 또는 가을, 겨울 가뭄이 반복해서 제주도에서 나타나고 있다. 이에 제주도의 강수량과 토양의 관계 등을 살펴보고 앞으로 발생할 수 있는 가뭄을 예방할 수 있는 방법 등을 학생들이 스스로 찾아보는 활동은 의미 있는 활동이 될 것이다.</p>

2. 학습목표

학습목표	<ul style="list-style-type: none">▪ 우리 생활에 물의 쓰임과 필요성을 알 수 있다.▪ 물의 순환 과정에 대해 알고 물을 아껴 쓰는 방법을 찾을 수 있다.▪ 분수와 소수의 혼합계산을 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.▪ 제주도의 용천에 대해 알 수 있다.▪ 현무암의 특징을 알 수 있다.▪ 물과 관련된 예술 작품을 보고 주제를 알 수 있다.▪ 우리나라의 물 부족 현상에 대해 알 수 있다.▪ 제주도의 물 부족 실정을 인식하고 해결책을 찾을 수 있다.
------	--

3. 관련 교육과정 및 융합 요소





4. 학습의 흐름



5. 단원 전개 계획

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
1/8	과제1	물과 인간의 생활	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 물과 관련된 도서읽기 <ul style="list-style-type: none"> - 물과 관련된 도서를 도서관에서 찾아서 읽기 (사전학습) - 물과 인간의 생활의 주제에 대해 탐구하기 ▪ 물과 인간의 생활의 관계 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 물의 순환과정 - 물의 특성 및 필요한 이유 - 물의 역사 알아보기 	
2/8	과제2	나는 수자원 관리자1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 강수량과 연못의 수위와의 관계 알기 <ul style="list-style-type: none"> - A마을의 강수량과 연못의 수위의 관계 알기 - 다양한 변수(강수량, 감소계수)와 연못의 수위와의 관계 파악하기 	
3/8	과제3	용천과 제주도민의 생활	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 용천에 대해 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 용천의 의미와 위치 알아보기 - 제주도의 화산지형에 대해 알아보기 - 용천의 분포형태와 그 이유 ▪ 용천의 발달로 인해 발달된 제주도의 생활문화 조사하기 	
4/8	과제4	현무암을 찾아라!	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현무암에 대해 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 현무암 채집 및 관찰 (사전학습) - 현무암의 모습 표현하기 - 현무암의 특징 파악 	
5~6/8	과제5	새로운 눈으로	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 물과 관련된 작품 감상하기 <ul style="list-style-type: none"> - 물과 관련된 작품의 주제 파악 및 친구들과 의견 나누기 - 자신만의 물의 이미지 생각하기 - 다양한 방법으로 물의 이미지 표현하기 	

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
7/8	과제6	우리나라도 물 부족 국가?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 물 부족 국가에 대해 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 물 부족 및 물 기근 국가의 기준 알아보기 - 우리나라의 물 부족 원인 파악 - 계절별, 지역별 강수량 조사를 통한 물 부족 원인 탐구 - 개인, 사회, 국가 수준에서 실천할 수 있는 물 부족 문제의 해결책 찾아보기 - 물 부족 현상 극복을 위한 자신만의 구호 만들기 	
8/8	과제7	나는 수자원 관리자2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리나라의 물 부족 현상 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 계절별, 지역별 물 부족에 대해 알아보기 - 가뭄 현상의 원인 파악 ▪ 제주도의 물 부족 현상 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 제주도의 물 부족 현상이 일어나는 지역과 원인 알아보기 - 물 부족 현상을 극복하기 위한 노력 알아보기 - 다양한 관점의 뉴스를 통한 관점의 차이 파악하기 - 제주도 지역의 가뭄 해결방안 탐색하기 ▪ 물 저장 탱크 만들기 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 모양의 물 저장 탱크를 비교하여 최상의 조건을 갖는 물 저장 탱크 만들기 	

6. 평가계획

가. 평가목표

- 우리 생활에 물의 쓰임과 필요성을 알 수 있는지 알아본다.
- 물의 순환 과정에 대해 알고 물을 아껴 쓰는 방법을 찾을 수 있는지 알아본다.
- 분수와 소수의 혼합계산을 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는지 알아본다.
- 제주도의 용천에 대해 알 수 있는지 알아본다.
- 현무암의 특징을 알 수 있는지 알아본다.
- 물과 관련된 예술 작품을 보고 주제를 알 수 있는지 알아본다.
- 우리나라의 물 부족 현상에 대해 알 수 있는지 알아본다.
- 제주도의 물 부족 실정을 인식하고 해결책을 찾을 수 있는지 알아본다.

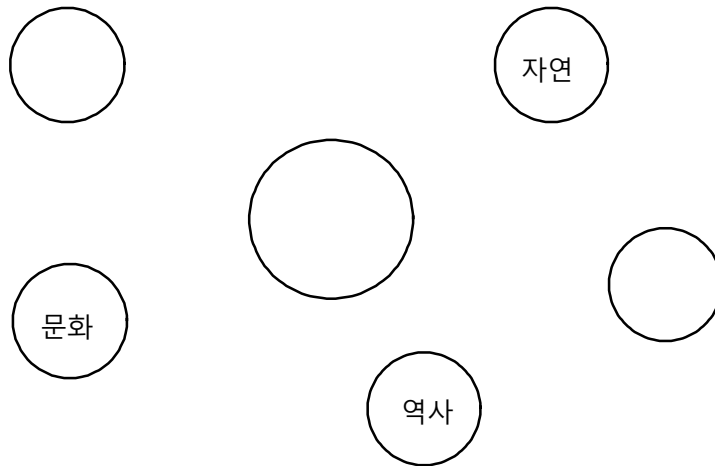
나. 평가영역

평가 영역	평가기준	평가척도			비고
		상	중	하	
교과 학습 및 융합 교육 목표	우리 생활에 물의 쓰임과 필요성을 알고 있는가?				
	물의 순환과정을 설명하고 물을 아껴 쓰는 방법을 말할 수 있는가?				
	분수와 소수의 혼합계산을 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가?				
	제주도의 용천에 대해 알고 있는가?				
	현무암의 특징을 요약할 수 있는가?				
	물과 관련된 예술 작품의 주제를 알고 작품을 감상할 수 있는가?				
	우리나라의 물 부족 현상에 대해 파악할 수 있는가?				
	제주도의 물 부족 실정을 이해하고 해결책을 제시할 수 있는가?				
교사 의견 및 평가					

7. 활동지

활동지 (1)	주제	물과 인간의 생활
	1부	과제1> 물과 인간의 생활

우리가 사용하는 물질은 대부분 고체, 액체, 고체 중 한가지다. 그런데 자연에서 세 가지 상태를 모두 가지는 물질이 있다. 다름 아닌 물! 한 방울의 물은 생명을 탄생시키고 자연을 이룬다. 인간을 이루고, 인간과 더불어 살아온 물의 대해 살펴보자. 다음 빈칸에 물과 인간의 생활을 관련지어 알맞은 말을 넣어 보시오.



● 다음에 해당하는 책을 도서관에서 찾아 읽어보고 같이 질문에 답해 봅시다.

달콤한 물을 마시다 (최원호, 동아사이언스)
 물은 모든 곳에 존재하고 있어요 (우베르 방 케무빙, 삼성당)
 물의 세계 (최지섭, 웅진닷컴)
 알고 있니? 신비한 물의 세계 (한국수자원공사)
 물의 여행 (엘레오노레 슈미트, 비룡소)
 :

1. 우리 주변에 물은 어떤 곳에 어떤 형태로 존재하나요?

=>

2. 물의 순환은 어떤 과정을 거쳐 이루어지나요? 그림 또는 글로 표현해 봅시다.

3. 물은 어떤 성질을 가지고 있나요?

4. 생명체가 살아가는데 물이 필요한 이유를 찾아봅시다.

5. 물의 역사에 대해 알아봅시다.

● 위의 2~5 질문 중 모둠별로 한 가지를 택하여 발표 자료를 만들고 친구들에게 발표해 봅시다.

활동지 (2)	주제	물과 인간의 생활
	2부	과제2> 나는 수자원 관리자 1

● 제주도에 새로 개발된 A 마을은 아래 그림과 같은 모양을 하고 있습니다. 여러분이 직접 도시 개발자가 되어 비가 오는 것을 모을 수 있도록 관리해 봅시다.

1. 새로 개발된 A마을의 연못에는 현재 물이 전혀 없습니다. 하지만 어제 태풍이 지나간 관계로 8cm의 비가 내렸습니다. 만약 이 비의 전체가 연못으로 흘러 들어간다면 연못의 수위는 얼마일까요? 왜 그렇게 생각하였나요?

A. 연못과 공원의 크기를 1로 본다면 주거지역의 크기는 4입니다.

과수원	상가 지역	공원	주거 지역
		연못	

B. 또한 이 지역은 아래와 같이 크기가 같은 사각형의 모양으로 만들어 볼 수 있습니다.

과수원	상가 지역	공원	주거 지역
연못	지역	연못	주거 지역

2. 강수량과 연못의 수위는 어떤 관계가 있는지 설명해 보시오.

◎ 비가 올 경우 그 양의 전부가 연못으로 흘러 들어가지 않고 나무나 풀 등에도 흡수되기도 하여 원래의 양보다는 줄어든다. 다음의 표는 비가 왔을 때 이러한 이유로 식물 등에 흡수되어 원래의 내린 양에서 감소된 후에 남은 비율(감소계수)을 나타낸 표이다.

지역	감소계수
주거지역	0.75
공원	0.25
연못	1
상가지역	$\frac{1}{2}$
과수원	$\frac{3}{8}$

주거지역의 감소계수: 0.75

전체의 양의 0.75가 연못으로 흘러 들어가고 나머지 0.25는 땅으로 흡수된다는 뜻이다.

3. 연못의 넓이를 1이라고 했을 때, 각 지역의 넓이는 어떻게 되나요? 그리고 비가 4cm 왔을 때 연못의 수위가 어떻게 되는지 식을 세워 계산해 보시오.

4. 위 문제의 계산 결과와 위 표의 감소계수를 보고 강수량과 연못의 수위에는 어떠한 새로운 관계가 생기는지 설명해 보시오.

5. 위에서 예상한 관계를 바탕으로 비가 6cm, 10mm, 0.2m가 올 경우 각각 연못의 수위는 어떻게 변하는지 구해보시오.

6. 과수원 지역에 가뭄이 심각하여 연못의 물을 끌어다 쓴다고 할 때, 연못물 높이가 20cm 정도에 해당하는 물을 사용한다고 하면 이 정도의 물의 양은 비가 얼마나 왔을 때 과수원에 흡수되는 양과 같을까요?

활동지 (3)	주제	물과 인간의 생활
	2부	과제3> 용천과 제주 도민의 생활

◎ 다음 자료를 보고 문제를 해결하여 봅시다.

자료1) 용천이란?

제주도의 해안과 중산간 및 산악지역 곳곳에는 지층 속을 흐르던 지하수가 지표와 연결된 지층이나 암석의 틈을 통해 솟아 나오는 용천수가 분포하고 있다. 이들 용천수는 상수도가 제대로 보급되지 않았던 1980년대 이전까지 식수원으로서 뿐만 아니라, 생활 및 농업용수로 이용되어 온 제주인의 생명수이자 젖줄이었다. 특히, 용천수가 밀집되어 있는 해안가를 중심으로 마을이 형성되어 있음은 용천수가 가장 중요한 취락 입지요인이었음을 알려 주고 있다. 또한, 용천수를 마을 주민들이 공동으로 이용하는 과정에서 물 보전과 이용에 대한 연대의식이 자연스럽게 생겨났으며, [물허벅], [물구덕] 그리고 [물팡] 이라는 제주의 독특한 물 이용문화가 싹트는 계기도 용천수에서부터 비롯되었다.

출처: <http://smog.egloos.com/1379930>

자료2) 용천의 분포

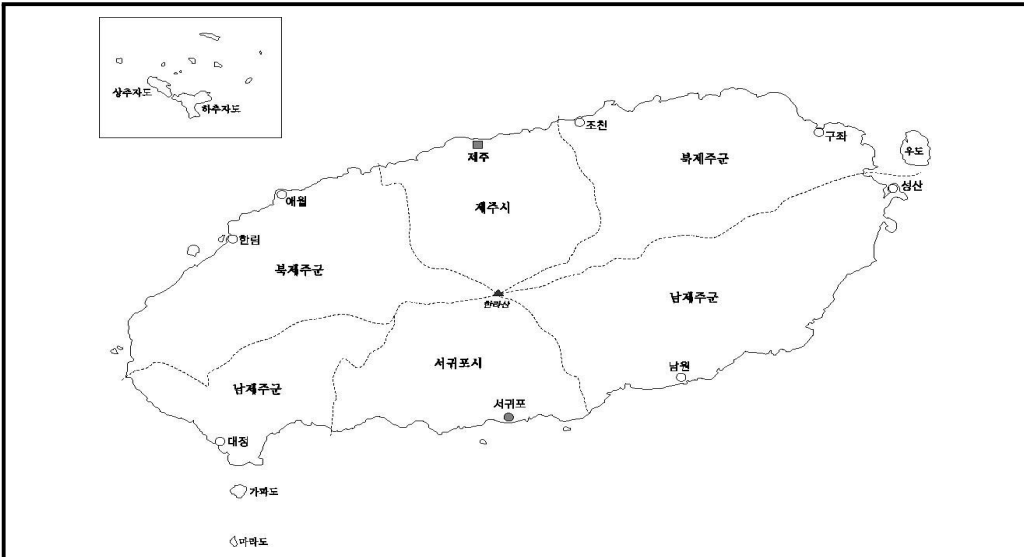


출처: <http://nature.jeu.go.kr/>

1. 제주도에서 위의 그림에서와 같이 용천이 분포 하는 까닭에 대해 화산 지형과 관련하여 조사해 봅시다.



2. 용천의 분포를 보고 사람들이 살기에 적합한 곳을 찾아 백지도에 표시해 봅시다. 그리고 내가 제주도에 집을 짓는다면 집을 짓고 싶은 곳을 찾아봅시다.



출처: http://sb.dhinet.co.kr/data/pdf_file/jeju.htm

3. 위에서 표시한 지역에 사람들이 몰려서 사는 이유는 무엇일까요?



3. 자료1)에서 살펴보면 제주도에서는 용천으로 인한 다양한 생활 문화가 발달 하였다. 그 중 물허벅, 물구덕, 물팡 등에 대하여 조사해 봅시다.

	이용방법	사진자료
물허벅		
물구덕		
물팡		

활동지 (4)	주제	물과 인간의 생활
	2부	과제4> 현무암을 찾아라!

● 제주도의 대표 암석인 현무암을 찾아보고 그 특징을 살펴봅시다.

1. 현무암을 우리 주변에서 찾아보고 채집해 봅시다. (직접 찾아보거나 사진을 찍어서 채집한다. 상황에 따라서 과학실 표본을 이용하세요.)

2. 돋보기로 확대하여 보고 그 특징을 그림으로 표현하여 봅시다. 또는 다양한 방법으로 관찰하여 봅시다.






3. 위에서 살펴본 특징을 바탕으로 현무암의 특징을 정리해 봅시다. (필요한 경우 인터넷 검색엔진을 이용하세요.)

-
-
-
-

활동지 (5)	주제	물과 인간의 생활
	2부	과제5> 새로운 눈으로

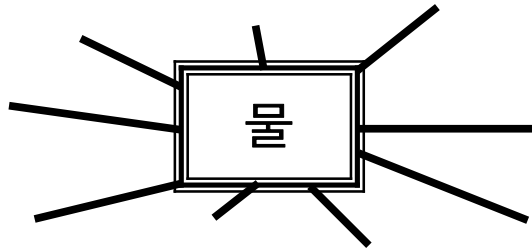
◎ 다음의 작품을 감상하여 봅시다.

<p style="text-align: center;">빗방울</p> <p style="text-align: center;">질 쉬페르비유 ('세계의 우화'중에서)</p> <p>나는 빗방울을 그리워하고 있었습니다. 무언가 막 바다로 떨어지고 있군요. 수직의 빠른 속도로 움직이는 빗방울은 다른 어떤 빗방울보다도 영롱하게 빛나고 있어요. 왜냐 하면 유독 그 빗방울만이 저를 감동시키는 힘을 지니고 있기 때문이죠. 그 빗방울, 소금기 어린 바닷물 속으로 아주 부드럽게 떨어지는 그 빗방울은 영원 속으로 사라져 갈 거예요.</p>	<p>난파 조셉 윌리엄 터너(1775~1851)</p> 
 <p>미주리 강을 따라 내려가는 모피 상인들 조지 빙햄, 1933</p>	 <p>함 렘 , 뉴욕사 진 작품 레오나 르도 프 레드 , 1963</p>

출처: 우베르 방 케무윙, 2001, 『물은 모든 곳에 존재하고 있어요』, 여명미디어

1. 위의 작품들에서 공통적으로 발견할 수 있는 것은 무엇인가요? 그리고 차이점은 무엇인가요? 각각의 작품에 나타나 있는 제재의 이미지를 생각해 봅시다.
2. 위의 작품에서 작가가 표현하고자 하는 것을 물과 관련하여 친구들에게 설명해 봅시다. 왜 그런 생각을 했는지에 중점을 두어 대화를 나누어 봅시다.

3. 내가 생각하는 물의 이미지를 떠올려 봅시다.



4. 위에서 생각해본 물의 이미지를 바탕으로 시, 수채화, 만들기, 사진 찍기 등 다양한 방법으로 나만의 작품으로 표현해 봅시다. 아래 계획표를 참고하세요.

작 가	
제 목	
준비물	
제작 방법	
작품설명 (물의 이미지 등)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

활동지 (6)	주제	물과 인간의 생활
	2부	과제6> 우리나라도 물 부족 국가?

◎ 다음 자료를 살펴보고 문제를 해결하여 봅시다.

자료1) 우리나라의 수자원 현황

우리 나라는 현재 세계 5위의 물 부족 국가에 해당합니다. 우리나라의 활용 가능한 수자원량은 630억³m³입니다. 이를 국민 한 사람당으로 환산한 경우 1,452³m³입니다. 이는 물 부족국가에 해당합니다.

물 부족(water-stressed) 국가란 1인당 물 공급량이 연간 1000~2000톤인 국가나 지역을 말하며, 물 공급량이 연간 1000톤 이하로 떨어지면 물 기근 국가로 분류된다.

우리나라의 경우 연 강수량이 1,274mm로 세계 평균이 973mm보다 많습니다. 하지만 우리나라는 국토가 좁고 인구 밀도가 높습니다. 그래서 연강수량을 국토 면적과 인구에 대비하여 살펴볼 때, 우리나라의 1인당 연 강수량은 22,096³m³의 12.5퍼센트 정도에 불과합니다. 또 물을 저장할 수 있는 댐이나 숲 등 조건들이 적기 때문이기도 하고 비는 많이 오지만 여름에 집중적으로 오기 때문에 그 물을 효율적으로 사용할 수 없습니다.

출처: <http://water.nier.go.kr/front/waterEasy/knowledge02.jsp>

자료2) 물 기근 국가와 물 부족 국가

물 기근 국가	물 부족 국가
지부티, 쿠웨이트, 몰타, 카타르, 바레인, 바베이도스, 싱가포르, 사우디아라비아, 아랍에미리트연방, 요르단, 예멘, 이스라엘, 튀니지, 카포 베르데, 케냐, 부룬디, 알제리, 로완다, 말라위, 소말리아	리비아, 모로코, 이집트, 오만, 키프로스, 남아프리카, 한국, 폴란드

출처: <http://kin.naver.com/qna/>

자료3) 물 부족 국가별 1인당 연간 재생 가능 수자원량 (m³/인)

순위	국가	수자원량(m ³ /인)
1	덴마크	1,128
2	남아프리카공화국	1,154
3	레바논	1,261
4	체코	1,280
5	한국	1,452
6	소말리아	1,538
7	짐바브웨	1,584
8	폴란드	1,596
9	독일	1,878
10	인도	1,880

출처: <http://www.kwater.or.kr/> (한국수자원공사)

1. 물 부족 국가나 물 기근 국가의 기준은 무엇일까요?

2. 위 글에서 우리나라가 물 부족 국가에 해당하는 원인을 무엇이라고 하였습니다?

3. 기상청 홈페이지(<http://www.kma.go.kr>)에 접속하여 우리나라의 월별 강수량과 지역별 강수량을 조사해 봅시다. 그리고 강수량의 차이로 인한 계절별 발생할 수 있는 문제점과 물이 부족한 지역 등에 대해 조사해 봅시다.

4. 물 부족 현상을 극복하기 위한 사회적 해결 방안에는 어떤 것들이 있을까요? 모둠 친구들과 함께 토의해 봅시다.

<해결 방안은?>

5. 실생활의 학교나 가정에서 우리가 실천할 수 있는 물 절약 방법에 대하여 알아봅시다. 그리고 이외에 우리가 실천할 수 있는 방법을 찾아봅시다.

가정에서	학교에서
<ul style="list-style-type: none"> ☞ 빨래거리는 모아서 한 번에 세탁 (빨기)하기 ☞ 설거지나, 양치,손씻을때. 물은 적당히 받아서 쓰기 ☞ 변기 뒷통에 벽돌이나 물을 가득 넣은 페트병 놓기(부피만큼 물이 절약 됨) ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 수도꼭지 잠그기! ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞ ☞

6. 물을 절약하도록 나만의 표어나 구호를 만들어 봅시다. 모둠 친구들과 함께 최고의 작품을 선정하고 발표해 봅시다.

활동지 (7)	주제	물과 인간의 생활
	3부	과제7> 나는 수자원 관리자2

● 현재 우리나라는 물 부족 국가로 지역별로 차이가 있기는 하지만 물 부족 현상을 겪고 있다. 다음 신문 기사를 읽고 이 기사에서 문제가 되는 상황을 찾아보고 내가 수자원 관리자가 되어 물 부족 현상을 극복할 수 있는 해결책을 찾아봅시다. 특히 제주도 지역의 물을 관리할 수 있는 방법에 대해 중점적으로 탐구해 봅시다.

● 다음 글을 읽고 문제를 해결하여 봅시다.

자료1)

<p>전국 곳곳 가을 가뭄 극심...11월까지 계속</p> <p>기상청은 서울과 경기도, 강원도, 충청남도, 전라남도, 경상남북도, 제주도 일부 지역의 가뭄판단지수가 '매우 위험'으로 나타나고 있다고 11일 밝혔다.</p> <p>가뭄판단지수는 우리나라의 가뭄을 적절히 판단할 수 있도록 개발된 지수로 '매우 위험' 단계는 작물 손실, 광범위한 물 부족 및 제한이 우려되는 수준이다.</p> <p>이는 8월 하순 이후 우리나라에 동서고압대가 형성되면서 남쪽으로부터 북상하는 저기압을 막아 건조한 날씨가 지속됐기 때문이다. 지난 8월21일부터 10월9일까지 전국 평균 강수량은 86.5mm로 평년(284.3mm)의 30%에 불과했다. 특히 목포는 평년의 8%, 거창은 8.4%에 해당하는 강수량을 기록했다.</p> <p>기상청 관계자는 "전국 주요 댐의 현재 수위는 평상 시 이용 가능한 최저 수위를 초과하고 있어 댐에서 용수를 공급받는 지역에서는 강수량 부족의 영향을 크게 받고 있지 않다"고 전했다.</p>
--

출처: <http://view.heraldm.com/view.php?ud=20111011000856> (헤럴드경제뉴스, 2011.10.11)

1. 위의 글에서 문제가 되는 상황은 무엇인가요?
2. 가을가뭄판단지수는 무엇이며 해당 지역은 어느 곳인가요?
3. 위와 같은 가뭄 현상이 발생한 원인은 무엇일까요?
4. 기상청 관계자의 말에서 알 수 있는 사실과 의견은 무엇인가요?

◎ 다음 글을 읽고 문제를 해결하여 봅시다.

자료2)

가을가뭄 '물 전쟁'...민심 '홍홍'

“농작물 하나라도 더 살리기 위해 하루 종일 물을 나르고 있지만 언제 가뭄이 끝날지 알 수 없어 미칠 지경입니다. 매일 하늘만 쳐다보며 삽니다.”

가을가뭄이 장기화되면서 제주시 한경면, 한림읍, 애월읍과 서귀포시 대정읍, 안덕면 등 제주 서부지역의 농민들이 '물 전쟁'을 벌이고 있다. 농민들은 이른 아침부터 늦은 밤까지 물대기에 나서고 있지만 가뭄 극복에는 역부족이다.

12일 제주시 한경면 고산리 중앙배수로 하천에서 마늘 밭에 댈 물을 뽑고 있던 고창유씨(51)는 “새벽에 나와 자정까지 밭에 물을 대기 위해 이곳을 하루 10여 번씩 찾고 있다”며 “하나라도 더 살리기 위해 하루 종일 물을 실어 나르고 있지만 얼마나 버틸 수 있을지 모르겠다”고 말했다.

고산리의 경우 지형이 낮은 곳은 지하수 관정에서 뽑아 올린 물로 스프링클러를 돌리고 있지만 지형이 높은 곳은 트럭을 이용해 하루에 수십 번 씩 농업용수를 실어 나르고 있는 실정이다.

고광훈 고산리장은 격일제로 지역 농가의 밭에 물을 대기 위해 관정 밸브를 열고 닫기를 반복하고 있다. 농민들이 자기 밭에만 물을 대는 것을 방지하고 최대한 물을 아껴 공급하기 위해 짜낸 교육지책이다.

고 이장은 “리사무소에 물을 보내달라는 농민들의 전화가 하루 종일 걸려오고 있다”며 “바다로 흘러가는 하천 물을 가둘 수 있는 방안을 마련해 달라고 행정당국에 건의하고 있지만 어떻게 될지는 모르겠다”고 말했다.

서부소방서 등 소방당국은 농업용수 지원을 위해 소방차량 11대를 이용해 하루 700여 t의 물을 지원하고 있지만 가뭄을 해결하기에는 역부족이다.

여기에 서귀포시 대정읍 신도리에 이어 제주시 한경면 고산리 등 일부 지역에서도 지하수 관정 수위가 낮아지면서 바닷물이 유입되고 있어 관정 폐쇄 등을 검토하고 있다.

물을 둘러싸고 마을주민들의 인심도 홍홍해지고 있다. 새벽부터 밭에 물을 대느라 신경이 곤두서 있는 마을주민들은 스프링클러를 돌리기 위해 경운기의 모터를 이용해 수압을 올리는 등 온갖 수단을 동원하고 있다. 그러나 다른 밭의 수압을 낮추는 원인이 되는 경운기 모터의 사용 등을 놓고 주민 간 싸움이 종종 벌어지고 있는 것으로 알려졌다. 사정이 이렇다보니 급기야 농업용수를 훔치는 사건도 발생했다.

출처: <http://www.jejunews.com/news/articleView.html?idxno=1025729> (제주일보, 현봉철 기자, 2011.10.13)

1. 위의 글에서 문제가 되고 있는 상황은 무엇입니까?

2. 위 기사에 나타난 상황들을 다음의 표에 정리해 봅시다.

문제	해답
물 전쟁을 벌이는 지역?	
고산리의 물 공급 방법	
소방서에서의 도움은?	
관정 폐쇄를 검토하는 이유는?	
물과 관련된 현재 상황은?(발생하고 있는 문제, 해결책 등)	

3. 자료1에서 봤던 기사와 자료2에서 봤던 기사의 관점의 차이는 무엇인가요? 구체적인 내용에 대해 토의해 봅시다.


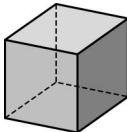
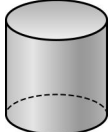
	자료1) 신문기사	자료2) 신문기사
문제 상황		
뉴스의 관점		
차이점		

4. 제주도에서는 이와 같은 가을 가뭄 현상이 반복되는 경향이 있습니다. 이러한 가을 가뭄이 자주 발생하는 원인은 무엇일까요?

5. 제주도의 가을 가뭄 현상을 해결하기 위한 방안에 대해 토의해 봅시다. 각각의 방안의 장·단점 및 실현 가능성 등에 대하여 알아보시다.

해결 방안	장점	단점	실현 가능성

6. 다양한 가을 가뭄 현상 해결 방안 중 하나로 각 농가 마다 물 저장시설을 만들기로 하였다. 쇠를 이용하여 저장 시설을 만들기로 하였는데 삼각기둥, 사각기둥, 원기둥 등 다양한 모양이 가능하다고 한다. 같은 부피와 높이의 저장탱크를 만들 경우 어떤 모양으로 만들면 쇠 이용하는 양을 가장 적게 하여 만들 수 있는지 탐구해 봅시다. (아래 표에 제시된 내용을 참고하시오.)

	삼각기둥	사각기둥	원기둥
그림			
부피			
높이			
밑면의 넓이			
밑면의 둘레의 길이			
겉넓이			
비교			

8. 참고자료

- 최원호, 2001, 『달콤한 물을 마시다』, 성우
- 우베르 방 케무잉, 2001, 『물은 모든 곳에 존재하고 있어요』, 여명미디어
- 최지섭, 『물의 세계』, 웅진닷컴
- 한국수자원공사, 『알고 있니? 신비한 물의 세계』, 한국수자원공사
- 엘레오노레 슈미트, 1997, 『물의 여행』, 비룡소
- 용천이란?, <http://smog.egloos.com/1379930>
- 용천의 분포도, <http://nature.jeju.go.kr/> (제주특별자치도자연환경생태정보시스템)
- 제주도 백지도, http://sb.dhinet.co.kr/data/pdf_file/jeju.htm
- 우리나라의 수자원 현황, <http://water.nier.go.kr/front/waterEasy/knowledge02.jsp>
- 물 기근 구가와 물 부족 국가, <http://kin.naver.com/qna/>
- 물 부족 국가별 1인당 연간 재생 가능 수자원량, <http://www.kwater.or.kr/>
- 「전국 곳곳 가을 가뭄 극심...11월까지 계속」, 헤럴드경제뉴스, 2011.10.11, <http://view.heraldm.com/view.php?ud=20111011000856>
- 「가을가뭄 '물 전쟁'... 민심 '흉흉」, 2011.10.13, 제주일보, <http://www.jejunews.com/news/articleView.html?idxno=1025729>

1. 단원의 개관

수학 영역	확률과 통계, 도형
개관	<p>세계의 인구는 끊임없이 변하고 있다. 하루에도 수많은 아기들이 탄생하고 많은 사람들이 여러 가지 이유로 인해 죽고 있다. 하지만 전반적으로 세계 인구를 종합해 보면 증가 추세에 있다. 이는 선진국에서는 인구 증가가 현저히 낮아지고 있지만 개발도상국에서는 아직도 인구증가 속도가 늘어나고 있기 때문이다. 학생들은 이러한 세계 인구의 변화 추이를 다양한 비율 그래프로 살펴보고 여러 가지 정보들을 찾아낼 수 있을 것이다. 또한 세계 인구 변화의 추이와 더불어 인구 피라미드를 살펴봄으로써 인구의 증가가 생태계에 미칠 영향을 살펴보고 인간의 자연에 대한 올바른 자세 등에 대해 학습하는 것은 큰 의미가 있다.</p> <p>인구증가가 현저히 감소한 선진국들은 고령화 사회로 접어들었고 그에 따른 여러 가지 문제점들도 대두되고 있다. 현재 우리나라도 고령화 사회로 접어들었고 특히 농·어촌의 경우 고령사회를 거쳐 초고령 사회로 나아가는 모습까지 보여주고 있어 우리나라 내에서도 지역 간의 인구격차 문제가 심각하다. 지역 별로 자신의 지역의 인구를 실제로 조사해 보고 그래프로 나타내는 활동을 통해 다양한 수학적 능력을 기를 수 있고 또한 자신의 마을지도를 그려 봄으로써 애향심도 기를 수 있다. 마지막으로 우리 마을의 인구 변화를 예측해 봄으로써 미래 사회를 대비할 수 있는 자세를 기를 수 있을 것이다.</p>

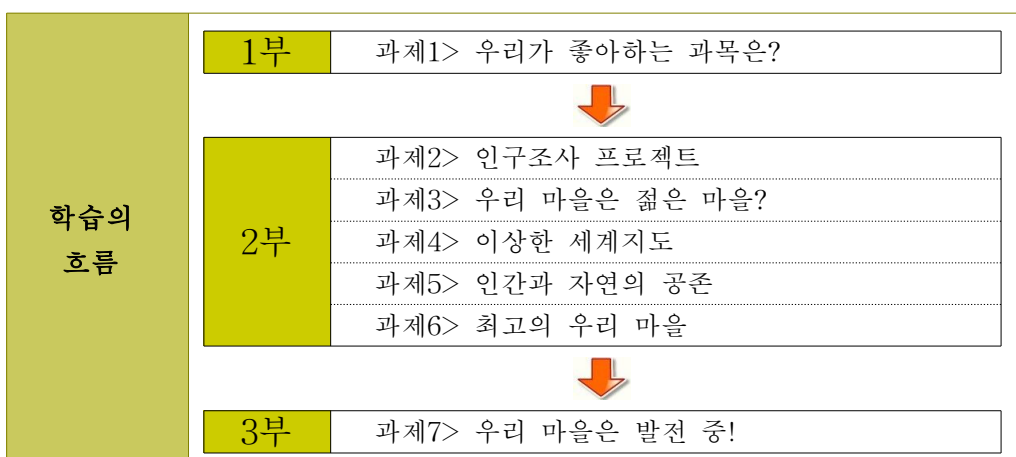
2. 학습목표

학습목표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 띠그래프와 원그래프의 특징을 알 수 있다. ▪ 마을의 인구조사를 하는 방법을 알고 실제로 조사할 수 있다. ▪ 고령화 사회의 기준에 비추어 우리 마을의 상태를 설명할 수 있다. ▪ 인구밀도에 따른 세계지도를 보고 특징을 파악할 수 있다. ▪ 세계의 인구 증가 추이를 알아보고 앞으로의 상황을 예상 할 수 있다. ▪ 먹이 피라미드와 관련하여 자연과의 공존 방법에 대해 알 수 있다. ▪ 우리 마을지도를 주요 시설을 중심으로 그릴 수 있다. ▪ 우리 마을의 인구 변화 모습을 담은 비율그래프를 그리고 앞으로의 변화를 예측할 수 있다.
------	---





3. 관련 교육과정 및 융합 요소






4. 학습의 흐름



5. 학습 전개 계획

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
1/8	과제1	우리가 좋아하는 과목은?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 띠그래프와 원그래프 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 자료를 토대로 띠그래프와 원그래프에서 필요한 정보 찾기 - 각 그래프의 장점 및 단점 등을 찾아보고 그래프의 특성 정리하기 	
2/8	과제2	인구조사 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 마을 인구조사 계획하기 <ul style="list-style-type: none"> - 주민센터를 방문하거나 학교별 인구 조사 방법 선택하기 - 각 방법을 통한 실천 계획 세우기 및 사전 정보 파악하기 ▪ 마을 인구조사 실행하기 <ul style="list-style-type: none"> - 주민센터 방문하여 실제적인 마을 인구 조사하기 - 조사한 자료를 바탕으로 마을 인구 분포 모습을 통계 자료화하기 - 학교별 인구 조사 실행하기 - 조사된 자료를 바탕으로 통계 자료 만들기 	
3/8	과제3	우리 마을은 젊은 마을?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리 마을의 모습 판단하기 <ul style="list-style-type: none"> - UN이 정한 고령화 사회 기준에 비추어 우리 마을의 모습 판단하기 - 우리 마을의 인구 분포 비율에 대한 그림그래프를 통해 발생할 수 있는 문제점을 예상하고 그에 대한 해결책 마련하기 	
4/8	과제4	이상한 세계지도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인구 분포의 양상 파악하기 <ul style="list-style-type: none"> - 지도에 나타난 정보를 통해 자료의 의미 파악하기 - 실제 세계지도와 인구수로 나타난 세계지도의 비교를 통해 인구분포 양상 파악하기 	

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
5/8	과제5	인간과 자연의 공존	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그림그래프 내용 파악하기 <ul style="list-style-type: none"> - 주요국의 인구 변화와 세계의 인구 변화 모습을 통한 인구변화의 추이 알아보기 - 미래의 인구 변화 예측하기 ▪ 먹이 피라미드 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 먹이 피라미드를 보고 다양한 특징에 대해 파악하기 - 새로운 조건이 반영된 먹이 피라미드의 모습 예상하기 ▪ 먹이 피라미드 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 방법으로 먹이 피라미드 제작하기 - 새로운 조건이 반영될 경우의 먹이 피라미드 모습 알아보기 ▪ 인간과 자연의 공존 방법 모색하기 <ul style="list-style-type: none"> - 인간이 자연에 미칠 수 있는 영향과 그에 대한 해결책 알아보기 	
6/8	과제6	최고의 우리 마을	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 마을 지도 그리기 <ul style="list-style-type: none"> - 우리가 살고 있는 마을에 대해 주요 시설 또는 역사적 장소 등을 중심으로 조사하기 - 마을 지도 제작 방법에 맞게 대형 마을 지도 제작하기 - 마을 소개서를 작성하고 우리 마을에 대해 발표하기 	
7~8/8	과제7	우리 마을은 발전 중!	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리 마을 인구 분포 비율그래프 그리기 <ul style="list-style-type: none"> - 현재와 미래의 우리 마을의 인구 분포를 다양한 그림그래프(원그래프, 띠그래프)로 표현하기 ▪ 마을 변화에 대한 예측하기 <ul style="list-style-type: none"> - 직접 미래학자가 되어 앞에서 작성한 마을의 인구 분포에 대한 그림 그래프를 바탕으로 미래의 모습 예측하기 	

6. 평가계획

가. 평가목표

- 띠그래프와 원그래프의 특징을 알 수 있다.
- 마을의 인구조사를 하는 방법을 알고 실제로 조사할 수 있다.
- 고령화 사회의 기준에 비추어 우리 마을의 상태를 설명할 수 있다.
- 인구밀도에 따른 세계지도를 보고 특징을 파악할 수 있다.
- 세계의 인구 증가 추이를 알아보고 앞으로의 상황을 예상 할 수 있다.
- 먹이 피라미드와 관련하여 자연과의 공존 방법에 대해 알 수 있다.
- 우리 마을지도를 주요 시설을 중심으로 그릴 수 있다.
- 우리 마을의 인구 변화 모습을 담은 비율그래프를 그리고 앞으로의 변화를 예측할 수 있다.

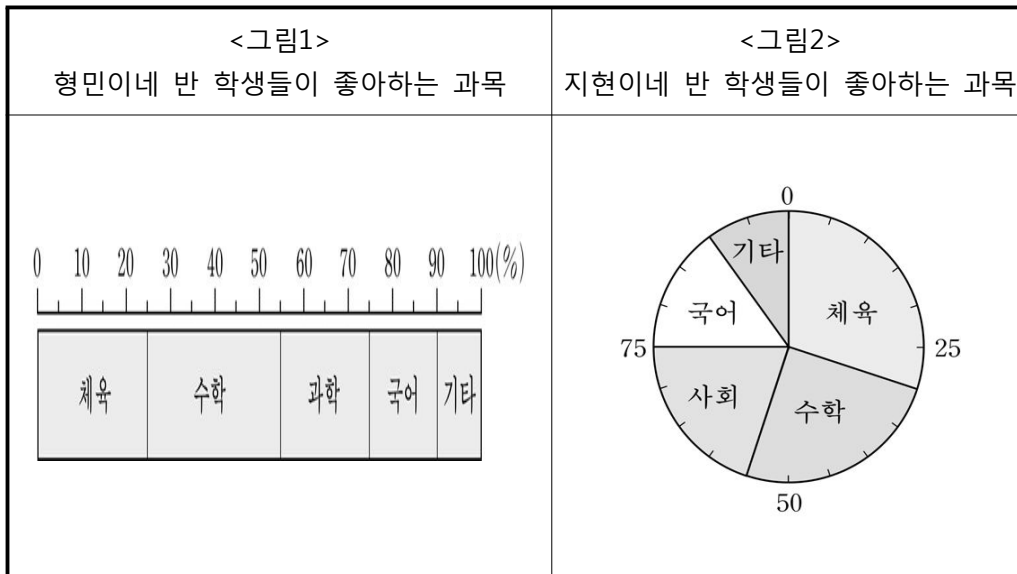
나. 평가영역

평가 영역	평가기준	평가척도			비고
		상	중	하	
교과 학습 및 융합 교육 목표	띠그래프와 원그래프의 특징을 알 수 있는가?				
	마을의 인구조사를 하는 방법을 알고 실제로 조사할 수 있는가?				
	고령화 사회의 기준에 비추어 우리 마을의 상태를 설명할 수 있는가?				
	인구밀도에 따른 세계지도를 보고 그 특징을 파악할 수 있는가?				
	세계의 인구 증가 추이를 알아보고 앞으로의 상황을 예상할 수 있는가?				
	먹이 피라미드와 관련하여 자연과의 공존 방법에 대해 알 수 있는가?				
	우리 마을지도를 주요시설을 중심으로 그릴 수 있는가?				
교사 의견 및 평가	우리 마을의 인구 변화 모습을 담은 비율그래프를 그리고 앞으로의 변화를 예측할 수 있는가?				

7. 활동지

활동지 (1)	주제	인구와 인간의 생활
	1부	과제1> 우리가 좋아하는 과목은?

◎ 다음 자료를 보고 물음에 답해 보세요.



출처: <http://www.i-scream.co.kr/>

1. 위와 같은 그래프를 각각 무엇이라고 할까요?
2. 각각의 그래프에서 가장 많은 학생들이 좋아하는 과목은 무엇입니까?
3. <그림1>에서 수학을 좋아하는 학생은 국어를 좋아하는 학생의 몇 배입니까?
4. <그림2>에서 사회를 좋아하는 학생은 전체의 몇 %입니까?

5. 형민이네 반 친구들과 지현이네 반 친구들이 공통적으로 좋아하는 과목은 어떤 과목들 입니까?

6. <그림1>과 <그림2>에서 학생들이 좋아하는 과목 순서대로 말해보세요.

7. 두 가지의 그래프를 살펴보면 각각의 그래프의 장점과 단점을 모둠별로 토의해 봅시다. 그리고 개별적으로 하나의 그래프를 선택하여 장점을 중심으로 선택한 이유에 대해 반 친구들에게 이야기해 봅시다.

	장점	단점
() 그래프		
() 그래프		

활동지 (2)	주제	인구와 인간의 생활
	2부	과제2> 인구조사 프로젝트

● 우리가 살고 있는 지역의 인구를 조사하여 봅시다.

- 주민센터를 방문하여 자료조사
- 학교별 인구 조사 (6학년 전학생)

위의 2가지 방법 중 하나를 선택하여 인구를 연령대 별로 조사하여 봅시다. 방법을 선택하기 전 선생님과 충분히 상의하여 선택하고 사전에 조사 계획을 세워서 인구를 조사하여 봅시다.

● 주민센터를 방문하여 자료조사

1. 조사계획 세우기

2. 주민센터를 방문하기 전 미리 해야 할 일들에 대해 토의해 봅시다.

- ➡ 미리 주민센터로 전화해서 사전 방문 약속 잡기
- ➡
- ➡
- ➡
- ➡

3. 주민센터를 방문하여 자료를 조사해 봅시다. 아래의 표에 주민센터를 방문하여 조사해야 할 항목들을 미리 정리해 봅시다. 그리고 주민센터에서 제공하는 인구 통계 자료를 다양한 방법으로 정리해 봅시다.

--

◎ 학교별 인구 조사

1. 조사계획 세우기

--

2. 조사계획에 따라 학교별로 인구를 조사하여 봅시다. 그리고 조사한 자료를 다양한 방법으로 정리해 봅시다. (예: 숫자, 표, 그림그래프 등)

활동지 (3)	주제	인구와 인간의 생활
	2부	과제3> 우리 마을은 젊은 마을?

● 지금까지 조사한 우리 마을의 인구 비율에 대한 그림그래프를 보고 UN이 정한 고령화 사회 기준에 비추어 현재 우리 마을의 모습을 말해 봅시다.

<자료1>

- 고령화사회(Ageing Society) : 65세 이상 인구가 총인구를 차지하는 비율이 7% 이상
 - 고령사회(Aged Society) : 65세 이상 인구가 총인구를 차지하는 비율이 14% 이상
 - 후기고령사회(post-aged society) 혹은 초고령사회 : 65세 이상 인구가 총인구를 차지하는 비율이 20% 이상

우리나라는 2000년에 노인인구가 전체인구의 7%로 이미 '고령화 사회'에 진입했으며, 2020년경에는 노인인구비율이 14.4%에 달해 고령사회로, 2026년경엔 20%를 넘어 초고령사회에 도달할 것으로 예측되고 있다. 특히, 제주도 서귀포시의 경우에는 이미 고령사회로 진입한 것으로 조사되고 있어 이와 관련된 우리 고장의 문제점을 직접 찾아보고 해결책을 찾는 활동은 의미가 있는 활동이 될 수 있다.

출처: <http://100.naver.com/100.nhn?docid=13176> (doopedia 두산백과)

1. 우리가 살고 있는 마을은 UN이 정한 고령화 사회 기준에 비추어 봤을 때 어떤 곳에 해당 되나요? 아니면 해당 되는 곳이 없나요? 우리 마을 인구 비율에 대한 그림그래프를 보고 확인해 봅시다.

2. 우리 마을 인구 비율에 대한 그림그래프를 보고 우리 마을에서의 예상되는 문제점과 그 문제점에 대한 해결책을 토의해 봅시다. 우리 마을에서 일어나고 있거나 앞으로 일어날 수 있는 문제점에는 어떤 것이 있습니까?

3. 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법에는 어떤 것들이 있을까요? 내가 정책을 결정하는 입장이 되어서 앞으로의 정책을 정해 봅시다.

활동지 (4)	주제	인구와 인간의 생활
	2부	과제4> 이상한 세계 지도

● 다음 세계 지도를 보고 물음에 답하시오.

<p>(출처: 롱맨 스투던트 아틀라스, 2006. 월드뱅크 2009년 인구 통계, 2009.)</p> <p><그림1> 출처: 롱맨 스투던트 아틀라스, 2006. 월드뱅크 2009년 인구 통계, 2009 ; 교육과학기술부, 2011, 사회6-2 p.61에서 재인용</p>	<p><그림2> 출처: http://blog.naver.com/tj71?Redirect=Log&logNo=70130794442</p>
--	--

1. 우리가 살고 있는 대륙의 모습과 가까운 그림은 어느 것인가요? 왜 그렇게 생각 했나요?

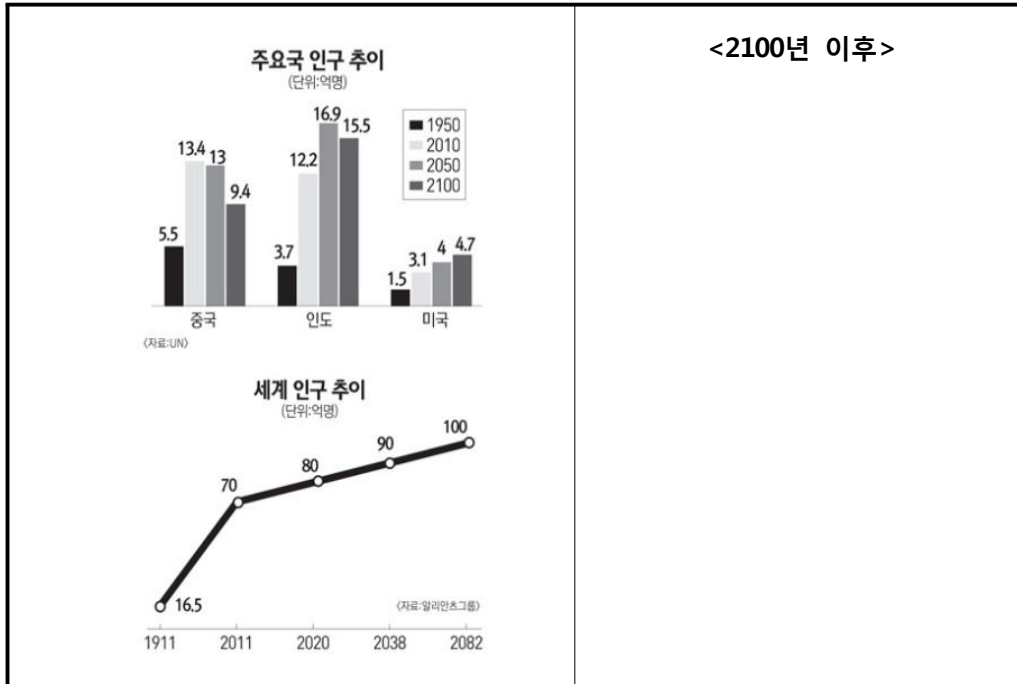
2. 두 지도의 공통점과 차이점은 각각 무엇인가요?

공통점	차이점

3. 같은 대상을 위 그림과 같이 다르게 그린 이유를 생각해 봅시다. 자신의 생각을 정리하여 모둠 친구들과 토의해 봅시다.

활동지 (5)	주제	인구와 인간의 생활
	2부	과제5> 인간과 자연의 공존

● 다음 그래프를 보고 이야기해 봅시다.



출처: <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=101&oid=011&aid=0002191450>

1. 위의 그림그래프를 보고 세계 인구의 변화 추세를 설명해 봅시다.
2. 중국, 인도, 미국의 인구는 어떻게 변하고 있나요? 그리고 이 세 나라를 따로 제시한 이유는 무엇일까요?
3. 이 자료에서는 약 2100년 정도까지 인구 변화를 나타내고 있습니다. 2100년 이후에는 위의 그래프가 어떻게 변할지 위의 표에 그림그래프로 나타내 봅시다. 그리고 모둠 친구들과 이야기해 봅시다.

◎ 다음 그림을 보고 앞서 살펴보았던 세계 인구변화 추세와 연관 지어 생각해 봅시다.

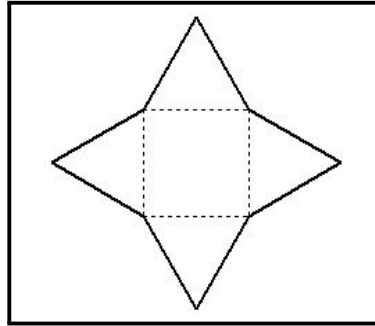


출처: <http://cafe.naver.com/iyh0606/3>

1. 위의 그림은 무엇을 나타낸 자료 인가요? 그림을 보고 알 수 있는 사실을 설명해 봅시다.

2. 위의 그림은 총 4단계로 걸쳐 이루어져 있습니다. 사람이 이 그림에 포함된다면 어느 곳에 들어가야 할까요? 그리고 그 이유를 설명해 봅시다.

3. 다양한 방법으로 먹이 피라미드를 제작해 봅시다. 인터넷 조사를 통해 먹이 피라미드 제작방법을 찾아내고 아래의 전개도와 같은 모형을 이용하여 제작해 봅시다.



4. 완성된 먹이 피라미드 꼭대기에 다양한 물체를 올려놓아 봅시다. 어떤 현상이 발생하나요? 그리고 꼭대기 부분에 변한다는 것은 인구 증가와 관련되어 어떻게 설명할 수 있을까요?

5. 앞서 살펴보았던 세계의 인구변화 추세에 따르면 세계 인구는 계속하여 증가하고 있고 앞으로도 계속 증가하여 예전에 살던 사람의 수십 배에 이를 것으로 보입니다. 이러한 인구 증가와 관련하여 인간이 자연에 주는 영향은 어떠한가요? 혹시 문제점도 있나요? 그렇다면 해결책은 무엇일까요?

인간이 자연에 미치는 영향 또는 문제점	해결책

활동지 (6)	주제	인구와 인간의 생활
	2부	과제6> 최고의 우리 마을

● 우리가 살고 있는 마을에 대해 조사해 봅시다.

위치	
주요시설	
문화재 또는 역사적 장소	
마을 소개	

1. 위의 조사 자료를 바탕으로 우리 마을을 소개하는 지도를 만들어 봅시다. 아래에 소개된 제작 순서 및 방법을 참고하여 모둠별로 공동작품을 완성하여 봅시다.

<제작 순서 및 방법>
1. 사전 답사 자료와 우리 마을의 지도를 살펴본 후 지도로 표현하고 싶은 지역을 결정한다.
2. 실제 지도를 참고하여 마을 지도를 대강 스케치 한다.
3. 마을의 길을 그리고, 구역을 나눈 후 각 구역에 어떤 것들이 있는지 실제 지도에서 살펴본다.
4. 특징이 있는 건물이나 유적지를 직접 그려거나 그린 것을 오려 붙이거나 사전 답사 때 촬영한 사진 자료를 붙인다.
5. 부족한 부분을 꾸며 완성한다.
※같은 종이에 지도와 건물을 그릴 수도 있지만 작은 종이에 각자 역할을 나누어 그린 후 오려 붙일 수도 있다.

출처: 교육과학기술부, 2011, 미술 5-6 교사용 지도서

2. 완성된 우리 마을 그림 지도를 전시하고 마을 소개 조사서를 바탕으로 우리 마을에 대해 소개해 봅시다. 소개할 때는 우리 마을을 사랑하는 마음을 꼭 담아서 표현해 보세요.

활동지 (7)	주제	인구와 인간의 생활
	2부	과제7> 최고의 우리 마을

◎ 최근 몇 년간 우리 마을 인구의 비율그래프와 미래의 우리 마을의 인구 비율그래프를 그리고 이를 바탕으로 미래학자가 되어 우리 마을의 변화에 대하여 예측해 봅시다. (막대그래프, 원그래프, 띠그래프 중 하나를 선택하여 표현해 보세요.)

^	
년 v	



^	
년 v	



현 재 는 !	
------------------	--



미 래 는 ?	
------------------	--

※ 마을 조사를 위해 주민센터를 방문했던 자료를 활용하세요. 완성된 비율 그래프의 변화 모습 등을 친구들과 이야기해 봅시다. 그리고 미래사회에 변화될 우리 마을의 모습을 예상해 봅시다.

◎ 미래학자가 되어 우리 마을의 미래를 인구 변화와 관련하여 예언해 봅시다.

미래학자인 () 가(이)
우리 마을인 () 의 미래를 예측하노라.
우리 마을은 아래와 같이 변화할 것이니
유비무환의 정신으로 미리 준비하여
희망찬 미래를 맞이하기를 당부하노라!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

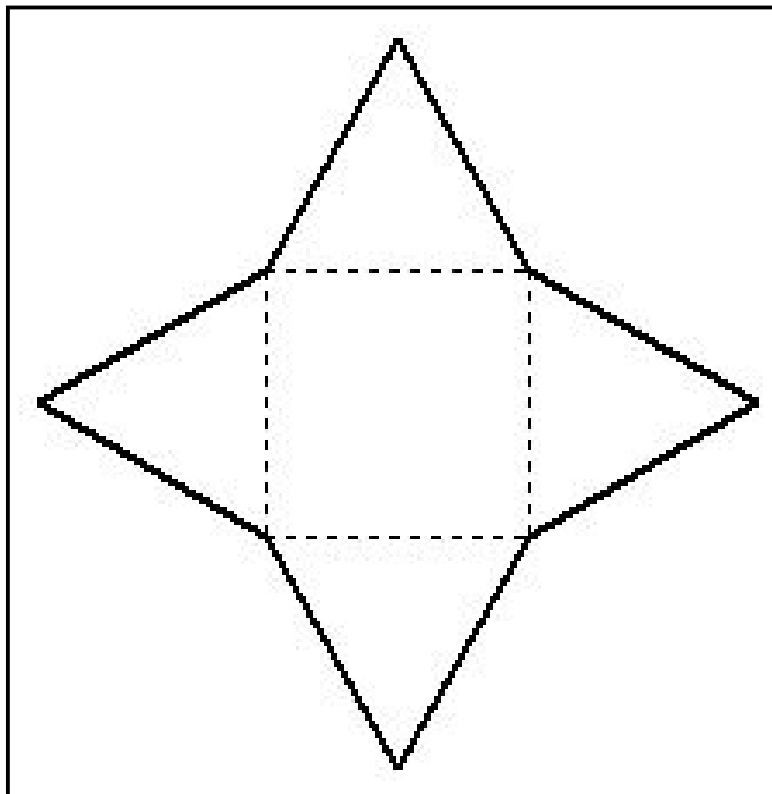
.....

.....

.....

8. 참고자료

- 좋아하는 과목 비율 그래프, <http://www.i-scream.co.kr/>
- 고령화사회, <http://100.naver.com/100.nhn?docid=13176> (doopedia 두산백과)
- 인구수로 나타낸 세계 지도 삽화, 롱맨 스투던트 아틀라스, 2006. 월드뱅크 2009년 인구 통계, 2009 ; 교육과학기술부, 2011, 사회6-2 p.61에서 재인용
- 세계백지도 삽화, <http://blog.naver.com/tyj71?Redirect=Log&logNo=70130794442>
- 세계의 인구변화 삽화, <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=101&oid=011&aid=0002191450>
- 먹이피라미드 삽화, <http://cafe.naver.com/iyh0606/3>
- 마을지도 제작 순서 및 방법, 교육과학기술부, 2011, 미술 3-4 교사용 지도서
- 정사각뿔전개도



※전개도가 작을 경우 확대 복사해서 사용.

※옆 부분에 풀 붙일 부분을 생각해서 오려내어 사용.

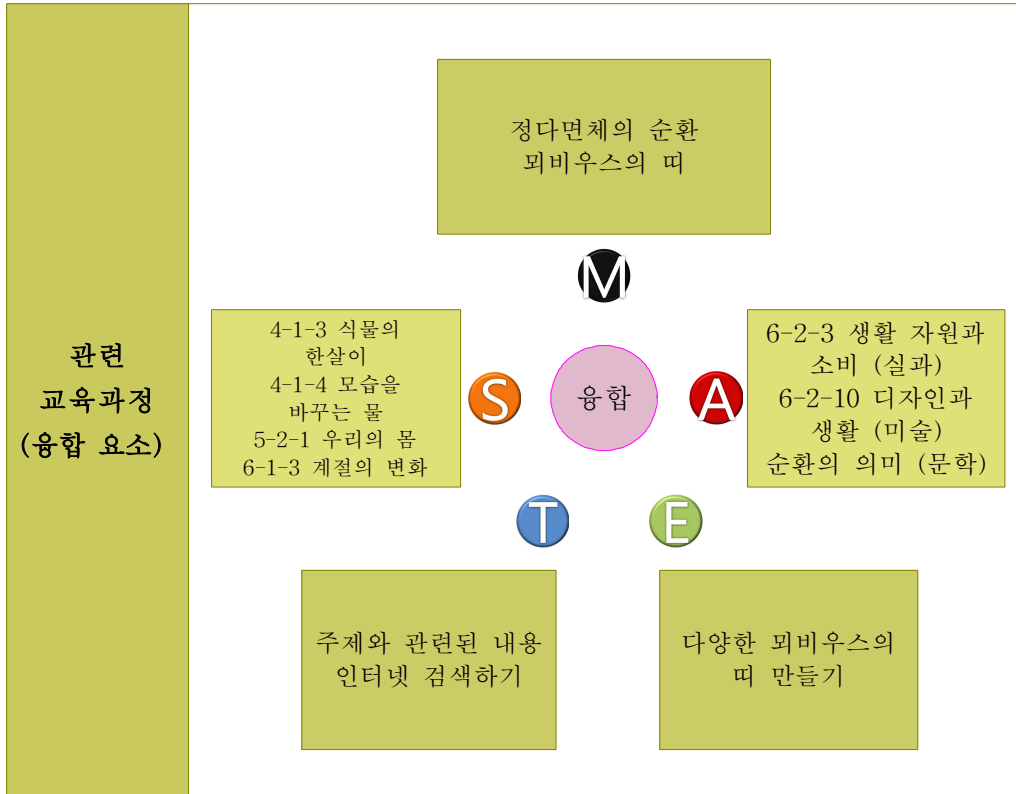
1. 단원의 개관

수학 영역	도형
개관	<p>우리가 살다 보면 언젠가 했던 일을 또 다시 하게 되거나 상황들이 반복되는 경험을 하게 된다. 봄이 가면 여름이 오고 가을이 오고 마지막으로 겨울이 오는가했더니 어느새 봄이 오는 이러한 과정이 되풀이 된다. 아침에 일어나서 하루를 시작하고 저녁이 되면 일을 마치지만 다시 또 다른 아침이 반복된다. 즉, 우리의 삶에서 순환이 되는 일이나 상황들은 무수히 많고 이러한 순환의 과정 속에서 살아가고 있다.</p> <p>이와 같은 순환의 개념은 수학에서도 살펴 볼 수 있는데 우선 정다면체의 순환을 들 수 있다. 이 세상에 존재하는 정다면체들은 계속 순환하면서 다른 정다면체를 자신의 안에 품는다. 다음으로 피비우스의 띠에서도 순환의 개념을 생각해 볼 수 있는 여지를 가지고 있다.</p> <p>수학에서의 순환의 모습과 더불어 우리가 사는 세상에서 다양한 종류의 순환의 모습을 살펴볼 수 있다. 물의 순환이라든가 우리 몸에서의 혈액의 순환 등을 그 예로 들 수 있는데 이번 단원에서는 이러한 순환이라는 주제를 가지고 다양한 분야로 의미를 확장해 보고 순환의 의미를 생각해 보는데 의의가 있다고 하겠다.</p>

2. 학습목표

학습목표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다양한 도형에서의 순환의 의미를 찾을 수 있다. ▪ 순환의 의미를 확대하여 생각해보고 나만의 생각을 말할 수 있다. ▪ 실생활에서의 다양한 순환의 과정을 살펴보고 그 순환의 과정을 설명할 수 있다. ▪ 재활용 마크와 관련지어 순환의 의미를 설명하고 새로운 의미를 지닌 재활용 마크를 제작할 수 있다. ▪ 미술 작품에서의 순환의 의미를 살펴보고 실제 작품을 제작할 수 있다.
------	--





3. 관련 교육과정 및 융합 요소




4. 학습의 흐름



5. 학습 전개 계획

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
1/8	과제1	내 안의 또 다른 나	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정다면체의 순환 <ul style="list-style-type: none"> - 정다면체의 순환에 관한 의미 찾기 - 정다면체 찾아보기 - 정다면체의 포함관계 알아보기 - 정다면체의 포함관계 파악을 통한 규칙 찾기 - 정다면체의 순환에 관한 자료 조사하기 및 의미 부여하기 	
2/8	과제2	순환의 의미	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 순환의 의미 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 명사의 말에서 공통적으로 찾아볼 수 있는 순환의 의미 알아보기 - 자신만의 순환의 의미 정리하여 발표하기 	
3~4/8	과제3	돌고 도는 세상	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다양한 순환 과정 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 실생활에서의 다양한 순환과정을 살펴보기 - 다양한 순환과정 중 한 가지를 정하여 구체적으로 순환의 과정을 설명할 수 있는 발표자료 제작하고 발표하기 	
5~6/8	과제4	재활용품의 순환	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재활용 마크의 의미 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 재활용 마크의 의미를 인터넷을 통해 조사하기 - 재활용품의 기준을 정하고 재활용할 수 있는 물건 살펴보기 - 재활용 비율을 높이기 위한 방안에 대해 알아보기 - 재활용이 강조되는 이유를 순환과 연관 지어 살펴보기 ▪ 재활용 홍보 마크 만들기 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 재활용 홍보 마크를 보고 새로운 나만의 재활용 홍보 마크 제작하기 	

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
7~8 /8	과제5	돌고 도는 개미의 숙명	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 미술 작품 감상하기 <ul style="list-style-type: none"> - 에셔의 미술 작품을 보고 다양한 의미 찾아보기 - 개미의 입장을 생각해 보고 작가가 의도한 의미도 생각해 보기 ▪ 뫼비우스의 띠 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - 뫼비우스의 띠를 제작하고 성질을 파악하여 그에 대한 다양한 의견 주고받기 - 실생활에서 뫼비우스의 띠가 사용되는 예 찾아보기 ▪ 색다른 뫼비우스의 띠 만들기 <ul style="list-style-type: none"> - 새로운 모양의 뫼비우스의 띠를 만들어 보고 그것에 담긴 의미 생각해 보기 - 뫼비우스 띠에서 생각해 본 의미를 우리가 사는 세상과 연관 지어 다양한 주제와 형태의 글쓰기 	

6. 평가계획

가. 평가목표

- 다양한 도형에서의 순환의 의미를 찾을 수 있다.
- 순환의 의미를 확대하여 생각해보고 나만의 생각을 말할 수 있다.
- 실생활에서의 다양한 순환의 과정을 살펴보고 그 순환의 과정을 설명할 수 있다.
- 재활용 마크와 관련지어 순환의 의미를 설명하고 새로운 의미를 지닌 재활용 마크를 제작할 수 있다.
- 미술 작품에서의 순환의 의미를 살펴보고 실제 작품을 제작할 수 있다.

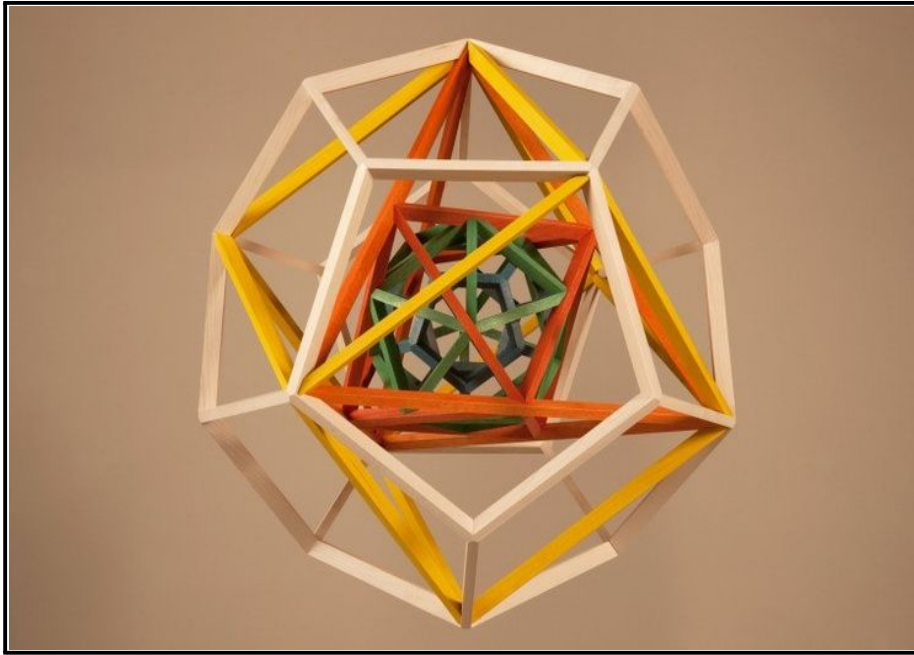
나. 평가영역

평가 영역	평가기준	평가척도			비고
		상	중	하	
교과 학습 및 융합 교육 목표	다양한 도형에서의 순환의 의미를 찾을 수 있는가?				
	순환의 의미를 확대하여 생각해보고 나만의 생각을 말할 수 있는가?				
	실생활에서의 다양한 순환의 과정을 살펴보고 그 순환의 과정을 설명할 수 있는가?				
	재활용 마크와 관련지어 순환의 의미를 설명하고 새로운 의미를 지닌 재활용 마크를 제작할 수 있는가?				
	미술 작품에서의 순환의 의미를 살펴보고 실제 작품을 제작할 수 있는가?				
교사 의견 및 평가					

7. 활동지

활동지 (1)	주제	순환의 세계
	1부	과제1> 내안의 또 다른 나

◎ 다음 그림을 보고 생각해 봅시다.



출처: <http://cafe.naver.com/mathelab/23>

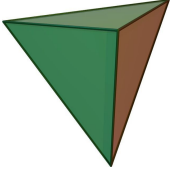
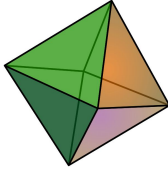
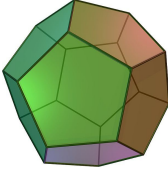
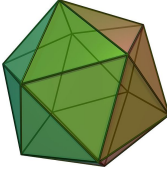
1. 위의 그림의 도형들이 나타내는 의미는 무엇일까요?

2. 다음 정다면체의 의미를 참고하여 위의 그림에서 해당되는 도형을 찾아봅시다.

정다면체란?
모든 면이 서로 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같은 볼록다면체를 말한다. 간단히 말해 정사면체는 합동인 면 4개가 모여 이룬다면체이고 정육면체는 합동인 면 6개가 모여 이룬다면체이다.

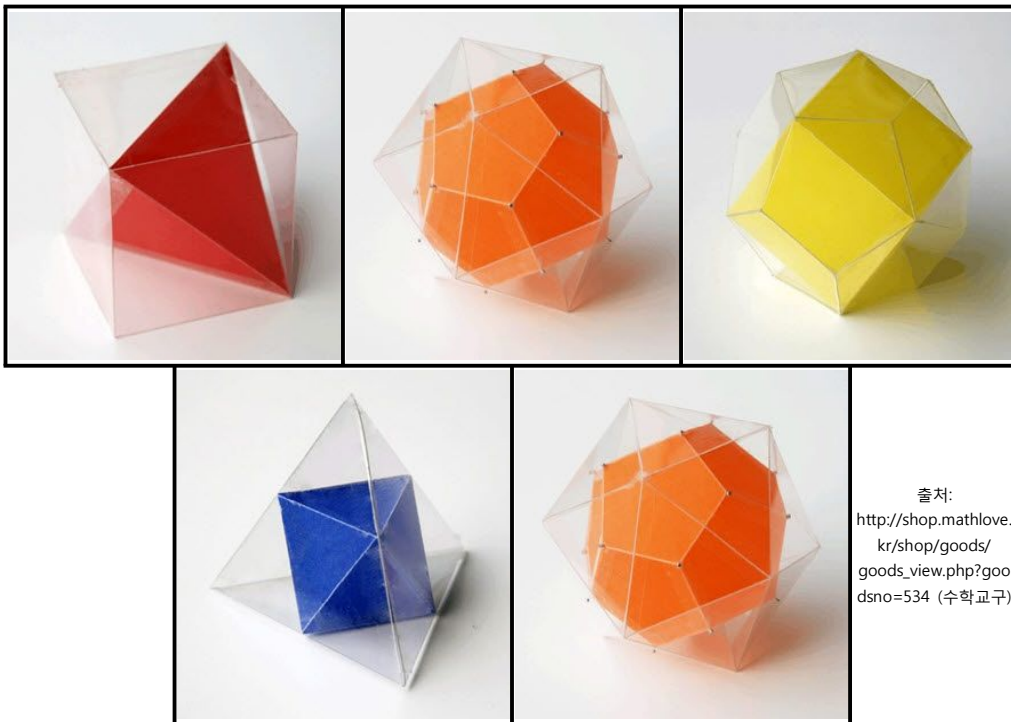
출처: <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=71889>

3. 위에서 찾은 도형을 바탕으로 아래의 빈칸을 채워 넣어 보세요.

				
	정육면체	정팔면체		정이십면체

출처: http://www.sonsure.com/tboard/read.cgi?board=math1&nnew=2&y_number=789

4. 위의 그림에서는 한 정다면체 안에 새로운 정다면체가 들어 있는 모습을 하고 있습니다. 아래의 그림을 보고 정다면체가 들어 있는 관계를 나타내어 보시오.



출처:
http://shop.mathlove.kr/shop/goods/goods_view.php?goodsno=534 (수학교구)

다면체 안에 들어 있는 경우를 다음과 같이 나타내시오.

정12면체 → 정6면체 (정12면체 안에 정6면체가 들어 있다.)

정20면체 → ()

정6면체 → ()

정4면체 → ()

정8면체 → ()

5. 위에서 살펴 본 정다면체들의 관계를 바탕으로 정다면체 안에 들어갈 수 있는 다른 정다면체들을 순서대로 정리해 봅시다.



5-1. 위의 정다면체들의 관계를 보고 찾을 수 있는 규칙은 무엇일까요?

5-2. 위와 같이 정다면체들의 관계를 '정다면체의 순환' 이라고 합니다. 정다면체, 정다면체의 역사(플라톤), 정다면체로 되어 있는 조형물, 정다면체의 순환 등에 관하여 책 또는 인터넷을 통해 자료를 조사해 봅시다. 그리고 정다면체의 순환에 대한 나의 생각을 간단히 정리해 봅시다.

활동지 (2)	주제	순환의 세계
	2부	과제2> 순환의 의미

● 다음은 여러 명사들의 한 말을 모았습니다. 공통적으로 연상할 수 있는 것에 대해 같이 생각해 봅시다.

<p>바퀴는 안전한 원을 그리며 한 바퀴 돌아 제자리로 돌아왔다.</p> <p style="text-align: right;">-윌리엄 셰익스피어</p> <p>계절조차도 변화 속에서 커다란 원을 그리며 항상 이전의 장소로 되돌아간다. 사람의 일생도 어린이로부터 어린이에게로 원을 그리며, 힘이 움직이는 곳에 있는 모든 것이 다 그러하다. 원추형 천막집은 새들의 등지처럼 둥근 모양이었고, 항상 원형으로 세워졌다.</p> <p style="text-align: right;">-블랙 엘크</p> <p>시간의 광대한 바퀴를 멈출 수는 없다. 그것은 돌고 돌고도 여전히 강력한 힘으로 돈다.</p> <p style="text-align: right;">-찰스 클라크(Charles C. Clarke: 1787-1877) 영국의 비평가이자 학자</p> <p>나의 경력은 워싱턴에서 시작되어 그 곳에서 끝날 것이다. 나는 원을 완성시킨다는 생각을 좋아했다.</p> <p style="text-align: right;">-헬렌 헤이즈(Helen Hayes: 1900-1993) 미국의 여배우</p>
--

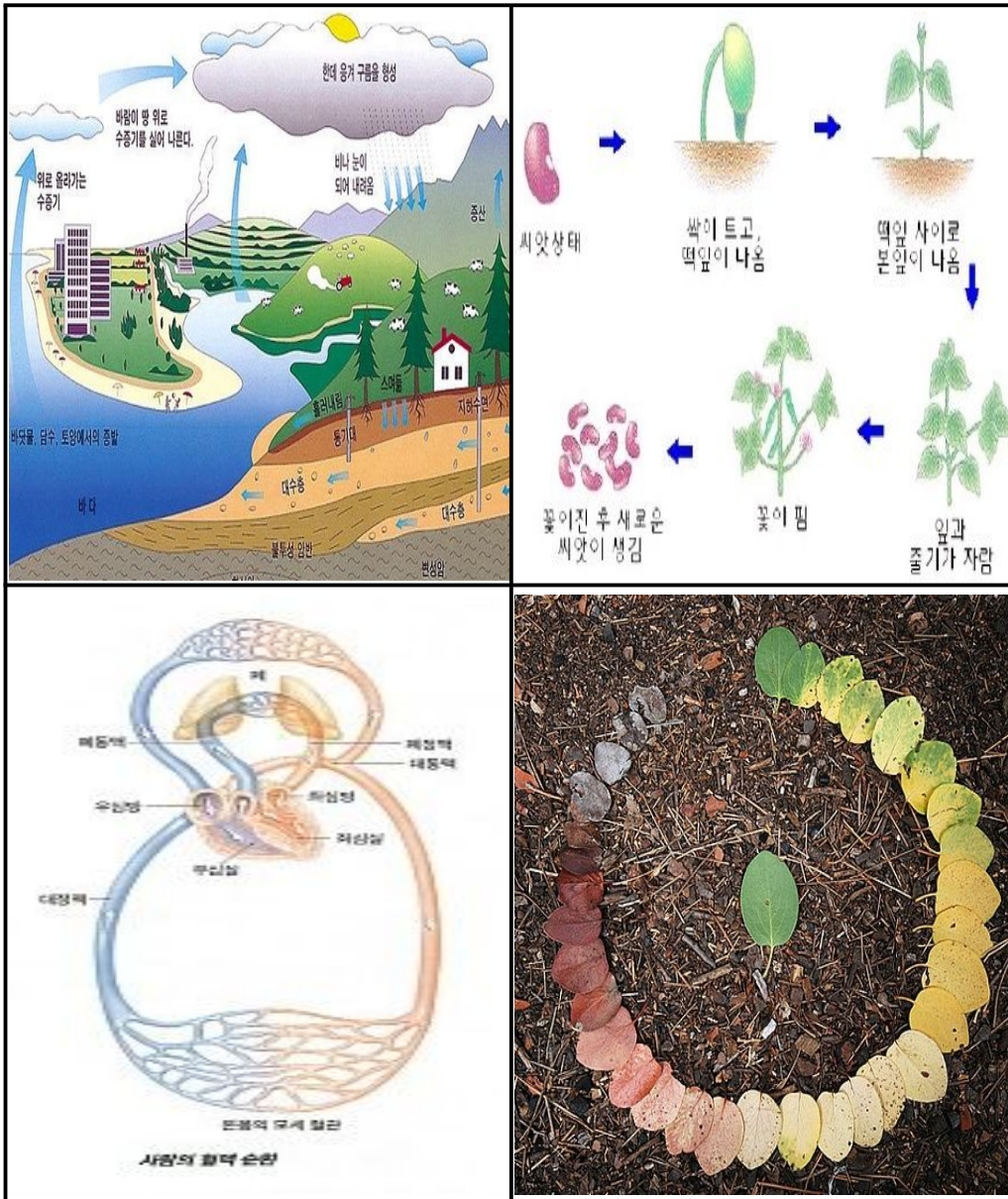
출처: 마이클 슈나이더, 2002, 『자연, 예술, 과학의 수학적 원형』, 경문사

1. 위의 글을 통해 알 수 있는 원 또는 원형의 의미를 생각해 봅시다.
2. 다음의 단어들을 활용하여 친구들에게 위의 글들이 말하고자 하는 바를 자신의 생각으로 적어 발표해 봅시다.

순환, 주기, 궤도, 규칙성, 진동, 리듬

활동지 (3)	주제	순환의 세계
	2부	과제3> 돌고 도는 세상

◎ 다음 그림을 보고 친구들과 의견을 주고받아 봅시다.



출처: <http://blog.naver.com/dsgjumong?Redirect=Log&logNo=110100666534>, <http://blog.naver.com/skdud817?Redirect=Log&logNo=100033650867>, http://100.naver.com/100.nhn?type=image&media_id=374027&docid=189509, <http://cafe.naver.com/kumiko/96045>


1. 위의 각 그림은 무엇을 나타낸 그림일까요? 모둠 친구들과 함께 그림이 나타내는 것들에 대해 의견을 주고받아 봅시다.



2. 위 그림을 통해 공통적으로 말하고자 하는 바를 생각해 봅시다.



3. 위의 그림처럼 순환의 일어나는 예를 찾아 그림으로 표현해 봅시다.



4. 모듈별로 각 그림 중에 하나를 선택하여 순환의 각 과정을 설명하는 발표 자료를 제작해 봅시다.

()의 순환		
모듈원:		
주제:		
<자료 제작 방법>		
역할 분담		

활동지 (4)	주제	순환의 세계
	2부	과제4> 돌고 도는 세상

◎ 다음은 여러분의 주변에서 흔히 볼 수 있는 마크입니다. 그 의미를 같이 생각해 봅시다.



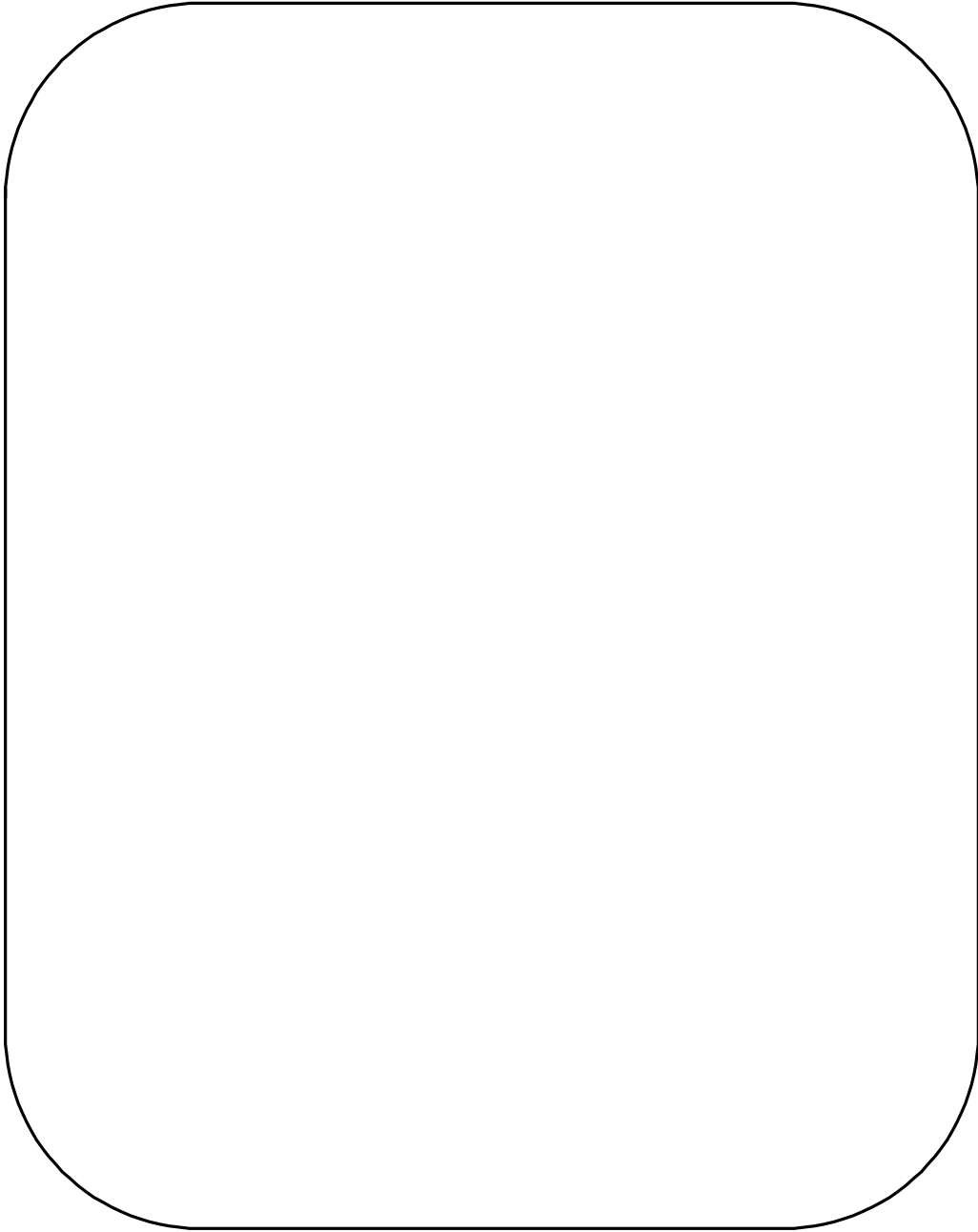
출처: <http://cafe.naver.com/logo12/674051>

1. 각각의 마크가 의미하는 바를 모둠 친구들과 함께 인터넷을 통해 조사해 봅시다.
2. 재활용을 할 수 있는 물건들은 어떤 것이 있나요? 또 어떤 기준으로 분류할 수 있을까요?
3. 재활용을 비율을 높이기 위한 방법에는 어떤 것들이 있을까요?
4. 점차 재활용이 강조되는 이유는 무엇일까요? '순환'과 연관 지어 생각해 봅시다.

◎ 재활용 비율을 높이기 위한 방법 중 캠페인 또는 홍보 등이 있습니다. 이러한 활동을 표현하기 위해 마크를 제작하는 것도 좋은 방법입니다. 다양한 종류의 재활용 홍보 마크를 인터넷을 통해 조사하여 보고 아래의 이미지들을 참고하면서 여러분이 직접 재활용 홍보 마크를 제작해 봅시다.

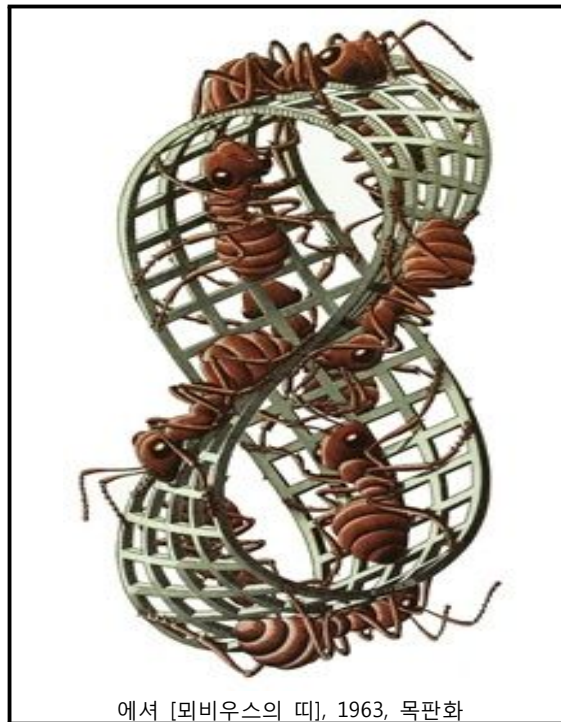


<나만의 재활용 홍보 마크>



활동지 (5)	주제	순환의 세계
	2부	과제5> 돌고 도는 개미의 숙명

● 다음의 미술 작품을 보고 같이 생각해 봅시다.



에서 [모비우스의 띠], 1963, 목판화

출처: <http://cafe.naver.com/eurekahong/227>

1. 개미가 출발하는 지점과 도착하는 지점을 찾아보시오. 그리고 그렇게 생각한 이유를 말해 봅시다.
2. 위의 그림에서 어느 쪽 면이 안쪽이고 어느 쪽 면이 바깥쪽 인가요? 그렇게 생각한 이유를 말해 봅시다.
3. 만약 위의 그림에서 출발점과 도착점을 찾을 수 없고 안쪽과 바깥쪽을 알 수 없다면 이와 같은 그림을 그린 작가의 의도는 무엇이었을까요?

◎ 앞서 살펴본 미술 작품은 17세기 독일의 수학자 오거스트가 발명한 뫼비우스의 띠를 에셔라는 작가가 작품으로 표현한 것입니다. 신비의 요술 띠인 뫼비우스의 띠를 만들어 봅시다.

<p><준비물> 길이 30cm 폭 2cm의 종이 띠, 스카치테이프, 연필, 가위</p>
<p><제작 방법> 종이 띠의 한쪽 끝을 180도 돌려 다른 쪽 끝에 스카치테이프로 붙인다.</p>

1. 이 종이 띠의 가운데를 따라 계속 이어서 선을 그려 봅시다. 어떤 일이 생기나요?
2. 이 종이 가운데에 그린 선을 따라 가위로 잘라 봅시다. 어떤 일이 생기나요?
3. 뫼비우스의 띠가 가지는 성질을 정리해 봅시다. 모둠 친구들과 자유롭게 토론하여 결론을 정해 보세요.

4. 1858년에 독일 수학자 오거스트 페르디난드 뫼비우스는 뫼비우스 띠에서 발견되는 현상을 재미있는 게임이라고만 여겼습니다. 하지만 현실 생활에서도 뫼비우스 띠가 사용되고 있습니다. 이러한 예를 찾아보고 어떤 이점이 있는지 조사해 봅시다.

사용되는 경우	
이로운 점	

- ◎ 앞서 살펴본 뫼비우스의 띠 중 색다른 띠를 만들어 봅시다.

<p><준비물> 색종이 2장, 풀, 연필, 가위</p>
<p><제작 방법></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 색종이 두 장을 8등분으로 오려내어 같은 색깔의 긴 띠를 각각 8장씩 준비하세요. 2. 서로 색깔이 다른 긴 띠 두장을 직각이 되도록 풀로 붙이세요. 3. 띠 앞뒤 한가운데에 선을 그으세요. 4. 이제 두 장의 띠를 서로 반대 방향으로 각각 한 번씩 비틀어 양끝을 이어 붙이세요. 5. 붙어 있는 2개의 뫼비우스 띠의 가운데 그린 선을 따라 오려 내세요.


출처: 이명옥 외 1인, 2007, 『수학이 숨어 있는 명화』, 시공아트주니어

1. 새로운 뫼비우스의 띠는 어떤 모양입니까? 왜 그렇게 되었을까요? 여러분의 처음 예상했던 모양과 비교하여 설명해 봅시다.
2. 지금까지 살펴 본 여러 가지 뫼비우스의 띠를 우리가 사는 세상과 연관 지어 글을 써 봅시다.

8. 참고자료

- 채색을 한 정다면체의 순환 삽화, <http://cafe.naver.com/mathelab/23>
- 정다면체란?, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=71889>
- 정다면체 삽화, http://www.sonsure.com/tboard/read.cgi?board=math1&nnew=2&y_number=789
- 정다면체 안의 정다면체 삽화 5장,
http://shop.mathlove.kr/shop/goods/goods_view.php?goodsno=534 (수학교구)
- 마이클 슈나이더, 2002, 『자연, 예술, 과학의 수학적 원형』, 경문사
- 물의 순환 삽화, <http://blog.naver.com/dsgjumong?Redirect=Log&logNo=110100666534>
- 식물의 한 살이 삽화, <http://blog.naver.com/skdud817?Redirect=Log&logNo=100033650867>
- 혈액의 순환 삽화, http://100.naver.com/100.nhn?type=image&media_id=374027&docid=189509 (doopedia 두산동아)
- 계절의 순환 삽화, <http://cafe.naver.com/kumiko/96045>
- 재활용 마크 삽화, <http://cafe.naver.com/logo12/674051>
- 색다른 재활용 홍보 마크 삽화 4장, www.clipartkorea.co.kr
- 에서, 「뫼비우스의 띠」, <http://cafe.naver.com/eurekahong/227>
- 다양한 뫼비우스의 띠, 이명옥 외 1인, 2007, 『수학이 숨어 있는 명화』, 시공아트주니어

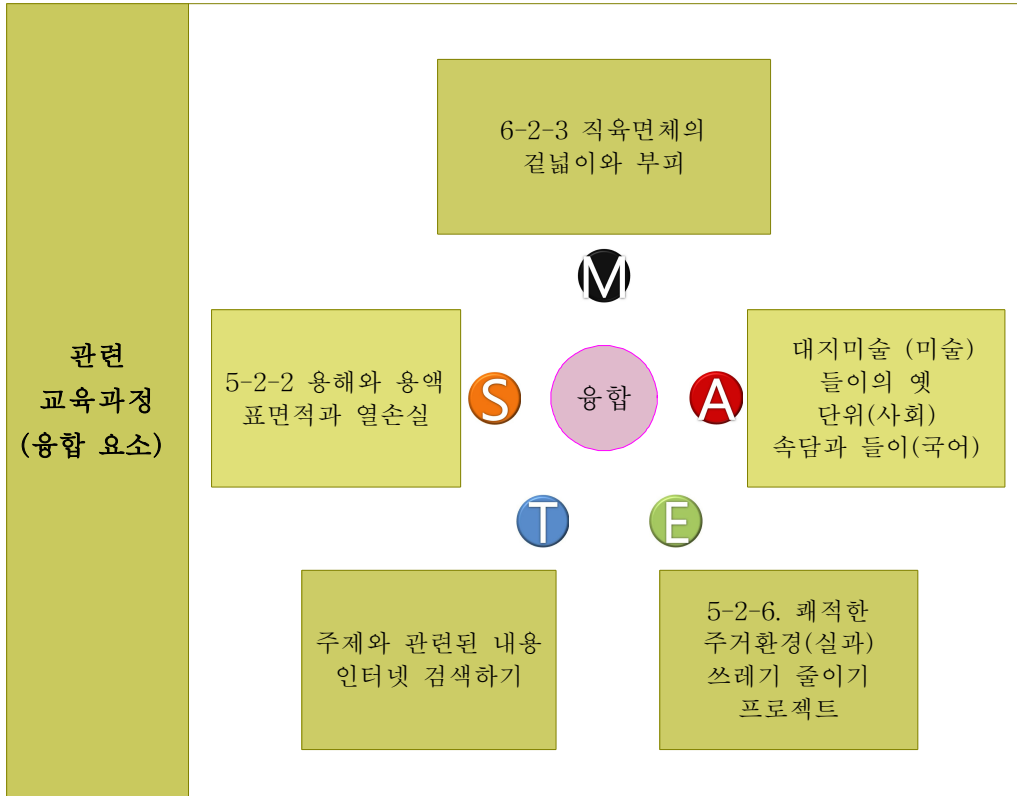
1. 단원의 개관

수학 영역	측정
개관	<p>이 단원에서는 직육면체의 겹넓이와 부피에 대해 학습하고 이와 관련된 다양한 개념을 각 영역별로 살펴보게 된다.</p> <p>겹넓이는 생활에 필요한 물건, 갖기를 원하는 물건들을 제작하거나 포장할 때 사용된다. 과학에서는 용질을 용매에 녹일 때 표면적이 반응속도와 밀접한 관련을 가지고 있음을 살펴볼 수 있다. 그리고 사막여우와 북극여우의 생김새를 통해 몸의 표면적과 열손실의 관계를 생물을 통해 탐구해 봄으로써 이들의 관계에 대한 학습을 할 수 있다. 미술에서는 최근 많은 예술가들이 관심이 많은 대지미술과 연결시켜 살펴 볼 수 있다. 특히 크리스토와 장 클로르는 대지미술 영역 중 다양한 자연물을 천으로 감싸는 작품을 선보이는데 이는 수학에서의 겹넓이 개념과 연결시켜 감상할 수 있는 기회를 제공한다.</p> <p>부피는 생활에서 물건을 보관하거나 저장하기 위하여 외부의 크기를 측정할 때 활용된다. 또한 들이는 물건을 용기에 담기 위하여 내부의 크기를 측정할 때 활용된다. 예전부터 사용하였던 부피의 단위를 조사해 보고 그 크기를 실제로 비교해 보는 활동은 학생들의 들이에 대한 이해도를 높일 수 있다.</p> <p>마지막으로 쓰레기 용량 줄이기의 중요성을 알아보고 실제로 계획을 세워 쓰레기 용량 줄이기를 실천해 봄으로써 환경을 아끼고 사랑하는 마음을 다질 수 있는 기회가 될 수 있을 것이다.</p>

2. 학습목표

학습목표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상자를 채우기 위한 쌓기 나무의 개수를 알고 부피에 대하여 설명할 수 있다. ▪ 물의 부피 변화를 통해 다양한 물체의 부피를 측정할 수 있다. ▪ 들이의 옛 단위를 찾아 다양한 상황에 적용할 수 있다. ▪ 표면적과 반응속도의 관계를 알 수 있다. ▪ 표면적과 열손실의 관계를 알 수 있다. ▪ 대지미술 작품 감상을 통해 겹넓이 개념을 이해하고 새로운 작품으로 표현할 수 있다. ▪ 쓰레기 용량 줄이기의 필요성을 알고 실생활에서 쓰레기 용량 줄이기를 실천할 수 있다.
------	--






3. 관련 교육과정 및 융합 요소





4. 학습의 흐름

학습의 흐름	1부	과제1> 상자 채우기 과제2> 수조를 이용하여 부피 구하기
	2부	과제3> 들이의 옛 단위 과제4> 사탕을 오래 먹으려면? 과제5> 표면적과 열손실의 관계는? 과제6> 대지미술과 겉넓이
	3부	과제7> 쓰레기 용량 줄이기 프로젝트

5. 학습 전개 계획

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
1/9	과제1	상자 채우기	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 쌓기 나무로 상자 채우기 - 쌓기 나무로 제시된 상자를 가득 채워 부피에 대해 생각하기 - 새로운 쌓기 나무로 문제의 기준에 맞는 부피를 채워 넣기 	
1/9	과제2	수조를 이용하여 부피 구하기	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수조를 이용하여 여러 가지 물건의 부피 구하기 - 수조를 이용하여 다양한 물건의 부피를 구하는 방법을 예상하기 - 수조를 이용하여 다양한 물건의 부피를 구하고 자신의 예측과 비교하기 - 수조를 이용하여 물건의 부피를 구할 수 있는 원리에 대해 탐구하기 	
2/9	과제3	들이의 옛 단위	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 들이의 옛 단위 알아보기 - 들이의 옛 단위와 관련된 속담 내용을 담은 만화 내용 살펴보기 - 우리 조상들이 사용했던 들이의 옛 단위를 조사하고 오늘날의 단위와 비교하기 - 들이의 단위를 이용한 이야기 만들기 	
3/9	과제4	반응속도와 표면적의 관계는?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 반응속도와 표면적의 관계 알아보기 - 사탕의 표면적을 다르게 하여 물에 녹는 반응속도 비교 실험하기 - 물질의 표면적과 반응속도와의 관계 알아보기 	
4~5/9	과제5	표면적과 열손실의 관계는?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 표면적과 열손실의 관계 알아보기 - 몸의 길뎡이를 다양한 방법으로 구하는 방법을 탐구하고 실제로 해보기 - 사막여우와 북극여우의 공통점과 차이점을 찾아보고 차이점이 생기는 이유 탐구하기 - 표면적과 열손실의 관계를 설명하고 다양한 예 찾아보기 	

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
6~7 /9	과제6	대지미술과 걸넒이	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대지미술 작품 감상 및 나만의 작품 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - 대지미술 작품을 감상하고 대지미술에 대하여 알아보기 - 대지미술 작품의 관점에서 우리 학교 걸넒이 문제 해결하기 - 나만의 대지 미술 작품을 계획하고 제작하기 	
8~9 /9	과제7	쓰레기 용량 줄이기 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 쓰레기 분리수거와 용량 줄이기가 우리의 생활에 필요한 이유 알기 <ul style="list-style-type: none"> - 제시문을 통해 쓰레기 분리수거와 쓰레기 용량 줄이기가 환경에 미치는 영향 알아보고 위 활동이 필요한 이유 탐색하기 ▪ 쓰레기 용량 줄이기 활동하기 <ul style="list-style-type: none"> - 우유팩과 생수병을 활용하여 쓰레기 용량을 줄였을 때와 그냥 버렸을 때의 부피의 차이 알아보기 - 쓰레기 용량 줄이기가 부피와 관련된 연관성 알아보기 ▪ 쓰레기 분리수거 및 용량 줄이기 프로젝트 실행하기 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 쓰레기의 분리수거 및 용량을 줄이는 방법 탐구하기 - 실천 계획을 세우고 가정과 학교에서 쓰레기 분리수거 및 용량 줄이기 활동 실행하기 	

6. 평가계획

가. 평가목표

- 상자를 채우기 위한 쌓기 나무의 개수를 알고 부피에 대하여 설명할 수 있는지 알아본다.
- 물의 부피 변화를 통해 다양한 물체의 부피를 측정할 수 있는지 알아본다.
- 들이의 옛 단위를 찾아 다양한 상황에 적용할 수 있는지 알아본다.
- 표면적과 반응속도의 관계를 알 수 있는지 알아본다.
- 표면적과 열손실의 관계를 알 수 있는지 알아본다.
- 대지미술 작품 감상을 통해 길넓이 개념을 이해하고 새로운 작품으로 표현할 수 있는지 알아본다.
- 쓰레기 용량 줄이기의 필요성을 알고 실생활에서 쓰레기 용량 줄이기를 실천할 수 있는지 알아본다.

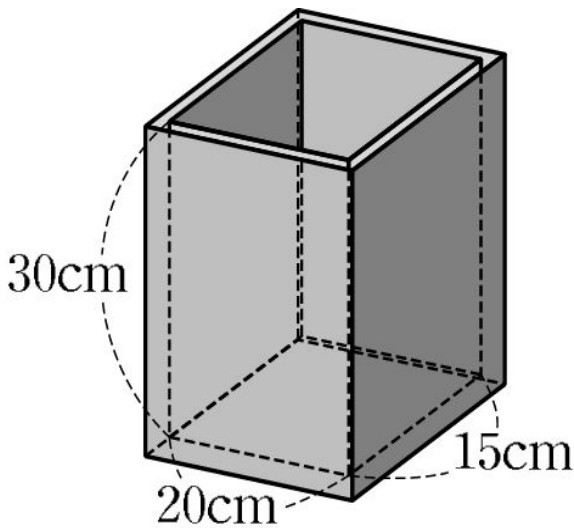
나. 평가영역

평가 영역	평가기준	평가척도			비고
		상	중	하	
교과 학습 및 융합 교육 목표	상자를 채우기 위한 쌓기 나무의 개수를 알고 부피에 대하여 설명할 수 있는가?				
	물의 부피 변화를 통해 다양한 물체의 부피를 측정할 수 있는가?				
	들이의 옛 단위를 찾아 다양한 상황에 적용할 수 있는가?				
	표면적과 반응속도와의 관계를 알 수 있는가?				
	표면적과 열손실과의 관계를 알 수 있는가?				
	대지미술 작품 감상을 통해 길넓이 개념을 이해하고 새로운 작품으로 표현할 수 있는가?				
	쓰레기 용량 줄이기의 필요성을 알고 실생활에서 쓰레기 용량 줄이기를 실천할 수 있는가?				
교사 의견 및 평가					

7. 활동지

활동지 (1)	주제	도형의 겹넓이와 부피
	1부	과제1> 상자 채우기

◎ 다음 그림과 같은 상자에 여러 가지 크기의 쌓기 나무로 상자를 채우려고 합니다. 빈 곳이 없이 가능한 많이 채우려고 할 때 필요한 쌓기 나무의 개수를 구하시오.



1. 가로, 세로, 높이가 각각 1cm 인 쌓기나무로 상자를 채울 때 필요한 쌓기 나무는 모두 몇 개 입니까? 그리고 부피는 얼마일까요? 이때의 부피를 들이로 나타낸다면 어떻게 나타낼 수 있을까요?

2. 가로, 세로, 높이가 각각 2cm 인 쌓기나무로 상자를 채울 때 필요한 쌓기 나무는 모두 몇 개 입니까? 그리고 남은 공간의 부피는 얼마일까요?

출처: <http://www.i-scream.co.kr/>

3. 가장 적은 개수의 쌓기 나무로 빈 공간 없이 상자를 채우려고 할 때 필요한 쌓기 나무의 한 변의 길이는 얼마일까요? 다양한 문제해결 방법을 모둠 친구들과 같이 의견을 주고받아 봅시다.

활동지 (2)	주제	도형의 겹넓이와 부피
	1부	과제2> 수조를 이용하여 부피 구하기

● 수조를 이용하여 다음의 여러 가지 물건의 부피를 구해 봅시다.

돌, 벽돌, 음료수 통, 가위...

1. 평소에 내가 부피를 알고 싶었던 물건을 생각해 보고 부피를 예상해 봅시다.

2. 수조를 이용하여 여러 가지 물건의 부피를 구하는 방법에 대해 친구들과 토의해 봅시다.

3. 토의한 방법을 바탕으로 수조를 이용하여 여러 가지 물건의 부피를 구해 봅시다.

물건이름	부피	물건이름	부피

4. 처음의 예상과 측정 결과를 비교하여 봅시다.

5. 수조를 이용하여 물건의 부피를 구하는 원리에 대해 친구들과 토의해 봅시다.

활동지 (3)	주제	도형의 겹넓이와 부피
	2부	과제3> 들이의 옛 단위

● 다음 이야기를 읽고 같은 말에 대해 온달이와 부자 영감이 다르게 이해한 이유를 알아봅시다.



출처: 셀파해법 편집부, 2011, 『셀파 해법 수학 6-2』, 천재교육

1. 위의 이야기에서 등장한 속담들의 뜻은 각각 무엇입니까?

2. 온달이와 부자 영감이 같은 상황을 다르게 이해한 까닭은 무엇입니까?

◎ 우리 조상들이 사용하였던 들이의 단위에 대해 알아보시다. (수학 익힘책 6-2 57쪽 참고)

오늘날 우리가 사용하는 들이의 단위에는 mL, L, kL 등이 있습니다. 그러나 우리 조상들은 작, 홉, 되, 말, 섬이라는 단위를 사용하였습니다. 이러한 단위들은 쌀이나 보리, 콩 같은 곡식은 물론 참기름, 간장 등을 사고팔 때에도 사용하였습니다.

(이하 생략)

1. 위 글을 읽고 조상들이 사용했던 단위와 오늘 날의 들이 단위의 관계를 알아보시다.

조상들이 사용했던 단위	오늘 날 사용되는 들이와의 관계
되	1되 = 1.8L (1800mL)

2. 각각의 단위가 사용되었던 경우를 조사해보고 오늘날까지 사용되어지는 단위에 대해 조사해 봅시다.

예전에 사용되었던 들이의 단위	사용되었던 경우	현재 사용 여부 (○, X)

3. 조상들이 사용하였던 들이의 단위를 가지고 새로운 이야기를 만들어 친구들에게 발표해 봅시다.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

활동지 (4)	주제	도형의 겹넓이와 부피
	2부	과제4> 사탕을 오래 먹으려면?

◎ 상혁과 현수가 다음과 같이 논쟁을 벌이고 있다. 여러분은 이 친구들에게 어떤 말을 해주고 싶나요? 다음의 상황을 살펴보고 문제를 해결해 봅시다.

현수: 사탕은 맛있는데 너무 빨리 없어져서 아쉬워.
 상혁: 현수, 네가 씹어 먹어서 그렇지.
 현수: 씹어 먹어서 빨리 없어진다고? 그럴 리가 없어. 지난번에는 사탕을 양손으로 잡고 돌려서 빨아 먹었을 때 빨리 없어지던걸..... 그 때는 씹어 먹지도 않았단 말이야.
 상혁: 그런가? 5학년 때 배우긴 한 것 같은데 잘 모르겠네. 근데 나도 지난번에 너처럼 사탕을 돌려 먹었을 때 빨리 녹았던 것 같애. 씹어 먹는 것은 별로 영향이 없는 것 같기도 하네.
 현수: 오랜만에 우리 의견이 일치 했네. 기념으로 내가 맛있는 사탕 사줄게. 같이 가자.

1. 다음 실험을 통해 사탕을 오래 먹으려면 어떻게 해야 할 지 알아보시다.

<준비물>
 비커, 사탕, 유리 막대 두 개, 초시계, 막자사발과 막자, 약순가락 등

<방법>

- ① 같은 크기(질량)의 사탕 2개를 준비합니다.
- ② 한 개는 막자사발을 이용하여 가루로 만들고 하나는 그냥 둡니다.
- ③ 같은 양, 같은 온도의 물에 각각의 사탕을 넣고 저어 줍니다.
- ④ 젓는 속도를 같게 하여 물에 사탕이 전부 녹는 시간을 측정합니다.
- ⑤ 다른 조건이 같을 때 덩어리 사탕과 가루사탕이 의미하는 것은 무엇이고 용해 속도와 어떤 관계가 있는지 알아보니다.

2. 위의 실험을 통해 알 수 있는 사실을 정리해 봅시다.

위의 실험에서 같게 해야 할 조건과 다르게 해야 할 조건은 무엇일까요?	같게 해야 할 조건	
	다르게 해야 할 조건	

덩어리 사탕과 가루사탕으로 조건을 다르게 실험한 까닭은 무엇일까요?	
어느 쪽이 물에 빨리 녹았나요?	
한 쪽이 더 빨리 녹은 이유는 무엇일까요?	

3. 덩어리 사탕과 가루사탕을 쌓기나무로 생각하고 이를 이용하여 겉넓이를 구해보시오.

	덩어리 사탕	가루사탕
쌓기나무 개수		
부피		
겉넓이 (표면적)		

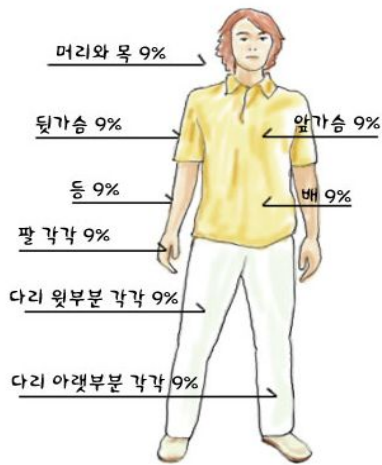
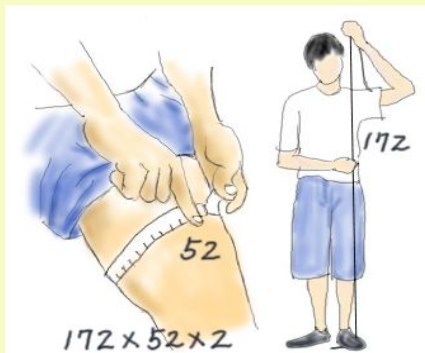
4. 용질이 용매에 녹이는 속도를 측정했을 때 위 실험에서 알 수 있는 성질은 무엇인가요?

5. 상혁과 현수에게 사탕을 오랫동안 먹는 방법을 과학적 원리를 이용하여 설명하여 봅시다.

활동지 (5)	주제	도형의 겉넓이와 부피
	2부	과제5> 표면적과 열손실의 관계는?

● 다음 글을 읽고 몸의 겉넓이에 대하여 알아보시다.

몸의 겉넓이



뒤 그리고 각각의 팔과 다리의 윗부분, 다리의 아래 부분의 넓이는 몸의 겉넓이의 대략 9%에 해당한다.

사람의 양팔 길이와 키 높이는 거의 같다고 한다. 결국 정사각형이 된다. 그런데 몸의 겉넓이가 이 정사각형의 넓이의 3/5가 된다고 한다.

이것들을 이용하여 자신의 몸 전체의 겉넓이를 구하여 보자. 모든 사람의 결과가 항상 정확하지는 않지만 이런 방법을 통하여 몸의 겉넓이를 어림짐작할 수 있다.

<출처 : http://user.chollian.net/~badang25/living/living_38.htm>

우리 인체의 겉넓이를 아는 것은 중요하다. 그 예로 의사나 간호사가 화상 환자의 상처 부위를 치료할 때, 그 겉넓이를 알아야 치료 약품의 적절한 양을 결정할 수 있다. 또한 아기들은 몸의 겉넓이에 비례하여 체온이 결정되므로 그 넓이를 아는 것은 중요하다.

그렇다면 몸의 겉넓이를 어떻게 알 수 있을까?

독일의 예술가 팀 울리히는 다소 수학적인 방법으로 많은 예술 작품을 만들었다. 그중 한 가지가 스스로의 겉넓이를 구한 것이다. 그는 수천 개의 작은 스티커(넓이가 1 cm^2 인 정사각형)로 자신의 몸을 완전히 덮었다. 그 다음 붙인 스티커를 모두 떼어 그래프 용지에 옮겼더니 모두 18,360개의 스티커가 사용되었다. 따라서 그는 자신의 몸의 겉넓이는 18,360 cm^2 가 된다고 결론지었다.

사람의 겉넓이를 구하는 공식 중에 간단한 방법은 키 높이에 넓적다리 둘레의 길이를 곱해서 얻어진 값에 2배를 하는 것이다.

또 다른 방법은 손바닥의 넓이를 이용하는 것이다. 대체적으로 손바닥 넓이의 100여 배가 신체의 표면을 덮게 된다.

화상은 아주 위험한데 그 경중은 신체의 얼마나 많은 부분이 화상을 입었느냐에 따라 결정된다. 이를 판단하기 위하여 다음과 같은 9의 법칙을 사용한다. 즉 신체를 11개의 부분으로 나누는데 이 각 부분은 몸의 겉넓이의 대략 9%에 해당한다. 머리와 목의 넓이, 가슴, 뒷가슴, 배, 배의

1. 위에서 제시한 여러 가지 방법으로 나와 친구들의 몸의 겹넓이를 어림하고 실제로 구해 봅시다.

	예상한 겹넓이?	실제 측정된 겹넓이!
방법1 ()		
방법2 ()		
방법3 ()		
방법4 ()		
방법5 ()		

2. 위에서 살펴본 여러 가지 방법 이외의 겹넓이를 측정하는 방법은 없을까요? 나만의 방법을 생각해 보고 친구들과 의견을 주고받아 봅시다. 그리고 인터넷 또는 서적을 통해 새로운 방법을 조사해 봅시다.

◎ 다음 그림을 보고, 두 여우의 공통점과 차이점을 알아보고 모습이 다른 이유에 대해 설명해 봅시다.

	사막여우	북극여우
생김새		
서식지		

출처: <http://blog.naver.com/skekiyo?Redirect=Log&logNo=100034229393>, <http://blog.naver.com/basic0360?Redirect=Log&logNo=140127560167>,
<http://100.naver.com/100.nhn?docid=181040> , <http://100.naver.com/100.nhn?docid=80153> (doopedia 두산백과)

1. 사막여우와 북극여우의 생김새의 공통점과 차이점을 무엇입니까?

공통점	차이점

2. 사막여우와 북극여우의 서식지의 차이점에 대해 모둠 친구들과 토의해 봅시다.
그리고 왜 사막여우와 북극여우의 서식지가 다른 이유를 알아봅시다.

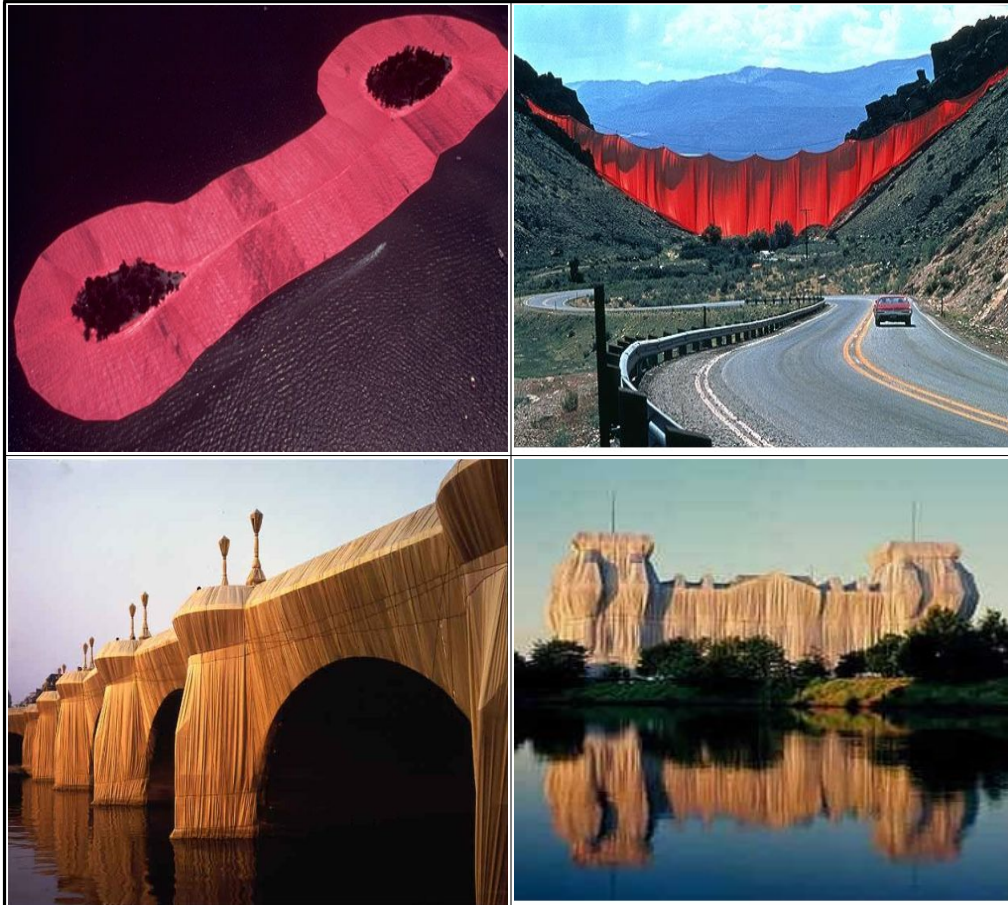
공통점	차이점

3. 사막여우와 북극여우의 생김새가 다른 이유를 이들의 서식지와 관련시켜 설명하여 봅시다.

4. 사막여우와 북극여우의 경우처럼 몸의 겉넓이(표면적)와 열손실의 관계가 있어 차이점이 생긴 예를 더 찾아봅시다.

활동지 (6)	주제	도형의 겹넓이와 부피
	2부	과제6> 대지 미술과 겹넓이

● 다음 미술 작품을 보고 감상하여 봅시다.



출처: <http://blog.naver.com/inleeds0326?Redirect=Log&logNo=40087429777>

1. 무엇에 대한 사진일까요? 어떤 것을 표현한 것인지 친구들과 의견을 주고받아 봅시다.
2. 위의 작품들은 크리스토와 장 클로르가 제작한 작품들입니다. 미술의 분야로는 대지미술이라고 합니다. 도서관과 인터넷을 활용하여 대지미술에 대해 조사해 봅시다.

3. 앞서 살펴 본 대지미술에 대한 이 예술가들의 편지를 읽어 보고 여러 분이 직접 이들의 문제를 해결해 봅시다.

크리스토티와 장 클로르로 부터의 편지

안녕, 6학년 ○반 친구들?

우리 부부는 미술가란다. 너희들이 알고 있는 미술가와 하는 일은 조금 다르지만 말이야. 우리가 그동안 해온 미술작품들을 보여줄게. 깜짝 놀랐지? 우리는 이런 자연물이나 큰 건물에 천을 씌운 다음 2주 후에 철거한다. 미술의 종류 중에 대지미술이라고 하지. 맞다! 하마터면 너희들에게 편지를 쓴 이유를 잊어버릴 뻔 했구나. 이번방학에 너희 교장선생님의 허락을 받아서 학교건물을 천으로 감싸서 미술작품을 만들려고 해. 그런데 얼마나 많은 천이 필요한지 모르겠어. 너희 학교 건물은 직육면체 모양으로 가로 70m, 세로 20m, 높이 30m라던데. 건물의 밑면도 함께 계산해 주렴. 너희들이 우리 좀 도와주지 않을래?

4. 위 문제를 해결할 수 있는 방법을 모둠별로 토의하여 봅시다.

방법	장점	단점

4. 위의 해결 방법을 토대로 우리 학교를 감쌀 수 있는 천의 넓이를 계산해 보시오.

<풀이과정>	<답>

5. 지금까지 살펴 본 대지 미술과 수학의 겉넓이와는 어떤 관련이 있을까요? 모둠 친구들과 의견을 주고받아 봅시다.

5. 대지 미술에 대해 더 조사해 봅시다. 그리고 작품 제작 계획에 따라 내 주변의 물건을 천으로 덮는 작품을 만들어 봅시다.

대지미술이란?	
참고 작품	
<작품 제작 계획>	
준비물	
제작 방법	
<작품 스케치>	

활동지 (7)	주제	도형의 겹넓이와 부피
	3부	과제7> 쓰레기 용량 줄이기 프로젝트

● 다음 글을 읽고 쓰레기 분리수거와 용량 줄이기가 왜 필요한지 알아보시다.

최근 들어 지구에는 많은 변화가 일어나고 있다. 지구 온난화 현상으로 지구의 평균 기온이 상승하였으며 그로 인하여 해수면 상승, 동·식물의 서식처 변화 등이 일어나고 있다. 그리고 대기권의 오염으로 인한 각종 피부 질병도 증가 하고 있다. 이뿐만이 아니다. 사람들이 경제적 이득을 위해 수 천, 수 만년 동안 지구를 지켜 주던 열대 우림이나 녹지, 갯벌 등을 무차별 적으로 개발하여 훼손되고 있다.

이와 더불어 인간이 생활하면서 발생시키는 쓰레기 처리 문제 또한 또 하나의 인류의 생존과 관련된 문제로 부각되고 있다. 인간이 살아가면서 어느 정도 양의 정해진 쓰레기를 배출하는 것은 당연한 문제이다. 하지만 이렇게 발생한 쓰레기를 어떻게 처리하느냐에 따라 환경에 미치는 영향은 천지차이이다.

쓰레기에는 재활용할 수 없는 것과 재활용할 수 있는 것으로 구분할 수 있는데 최대한 재활용할 수 있는 쓰레기를 분리수거함으로써 다시 사용하여 지구의 환경에 영향을 덜 주는 쪽으로 노력해야 할 것이다. 이런 점에서 볼 때 최근 들어 많은 사람들이 쓰레기 분리수거에 관심이 많아지고 있고 실천하고 있는 것은 정말 다행이다.

또한 쓰레기를 버릴 때에도 한 가지 관심을 가져야 할 것이 있다. 바로 쓰레기 부피 줄이기 문제이다. 같은 양을 담을 수 있는 쓰레기봉투라도 최대한 부피를 줄여 쓰레기를 배출할 경우 연간 줄일 수 있는 쓰레기 처리 비용은 상당히 차이가 크다.

1. 위의 글과 더불어 아래의 책들을 찾아 읽어 보고 인간의 생활과 환경 문제에 대하여 같이 고민해 봅시다.

쓰레기의 행복한 여행 (유하경 옮김, 사계절)
 쓸모 있는 자원 쓰레기 (한미경, 주니어 김영사)
 쓰레기와 재활용 (스테파니 던불, 작은책방)
 쓰레기 선진국(권세명, 글사랑)
 쓰레기 산에 패랭이꽃이 피었어요 (장수하늘소, 아이세움)
 ∴

2. 쓰레기 분리수거는 왜 필요한가요?

3. 쓰레기 부피 줄이기는 왜 필요한가요?

- ◎ 우유팩, 생수병 부피 줄이기 활동을 해 봅시다.

<우유팩 부피 줄이기>	
준비물	200mL 우유팩 200여개, 크기가 같은 종이 박스(작은 것) 2개
활동방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 두 팀(2~6명)으로 나누어 우유팩 분리수거 준비를 한다. 2. 한 팀은 우유팩을 그냥 박스에 담고 다른 한 팀은 우유팩을 접어서 빈 공간을 없앤 다음 종이 박스에 분리수거를 한다. 3. 종이 박스 밖으로 넘치지 않을 정도까지 우유팩을 담는다. 4. 두 박스에 들어간 우유팩의 개수를 세 본다.
<생수병 부피 줄이기>	
준비물	생수병(pet) 200여개, 크기가 같은 비닐(작은 것) 2개
활동방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 두 팀(2~6명)으로 나누어 생수병 분리수거 준비를 한다. 2. 한 팀은 생수병을 그냥 박스에 담고 다른 한 팀은 생수병을 최대한 찌그러뜨려서 혹은 입으로 공기를 빼서 빈 공간을 없앤 비닐봉지에 분리수거를 한다. 3. 비닐봉지 밖으로 넘치지 않을 정도까지 생수병을 담는다. 4. 비닐봉지에 들어간 생수병의 개수를 세 본다.

1. 우유팩 부피 줄이기를 통하여 몇 개나 더 많은 우유팩을 같은 부피의 상자에 넣을 수 있었나요? 그 이유는 무엇일까요?

2. 생수병 부피 줄이기 활동을 통해 몇 개나 더 많은 생수병을 같은 부피의 비닐 봉투에 넣을 수 있었나요? 그 이유는 무엇일까요?

3. 우유팩이나 생수병과 같은 쓰레기의 부피를 줄여서 분리수거 했을 때의 장점을 무엇일까요?

- ◎ 다음의 문제를 해결할 수 있는 방법을 모둠별로 찾아보고 그 방법에 대해 설명해 봅시다. (학교 도서관, 인터넷, 현장조사 등 다양한 방법으로 조사)

<ul style="list-style-type: none"> -쓰레기 분리수거 -쓰레기 부피 줄이기 -쓰레기 재사용, 재활용 방법
--

- ◎ 가정과 학교에서 실천할 수 있는 쓰레기 분리수거 및 부피 줄이기 방법에 대해 계획을 세워 봅시다. 그리고 실제로 실천해 봅시다.

쓰레기 분리수거 및 부피 줄이기 프로젝트														
이름:	활동 기간:													
주제:														
<실천 방법>														
친구들의 반응:														
<고칠 부분>														
<완성된 계획>														
<실천표>														
월/요일	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
실천여부 (○, X)														
<결과>														
<활동 후 소감>														

8. 참고자료

- 안이 빈 상자 모양 삽화, <http://www.i-scream.co.kr/>
- 셀파해법 편집부, 2011, 『셀파 해법 수학 6-2』, 천재교육 (들이의 옛단위 삽화)
- 몸의 겉넓이 삽화, http://user.chollian.net/~badang25/living/living_38.htm
- 사막여우 삽화, <http://blog.naver.com/skekiyo?Redirect=Log&logNo=100034229393>
- 북극여우 삽화, <http://blog.naver.com/basic0360?Redirect=Log&logNo=140127560167>
- 사막여우의 서식지 삽화, <http://100.naver.com/100.nhn?docid=181040>
(doopedia 두산백과)
- 북극여우의 서식지 삽화, <http://100.naver.com/100.nhn?docid=80153>
(doopedia 두산백과)
- 대지미술 삽화, <http://blog.naver.com/inleeds0326?Redirect=Log&logNo=40087429777>
- 제라르 베라톨리니 외 1인, 2007, 쓰레기의 행복한 여행, 사계절
- 한미경, 2008, 쓸모 있는 자원 쓰레기, 주니어 김영사
- 스테파니 턴불, 2009, 쓰레기와 재활용, 작은 책방
- 권세명, 2004, 쓰레기 선진국, 글사랑
- 장수하늘소, 2002, 쓰레기 산에 패랭이꽃이 피었어요, 아이세움

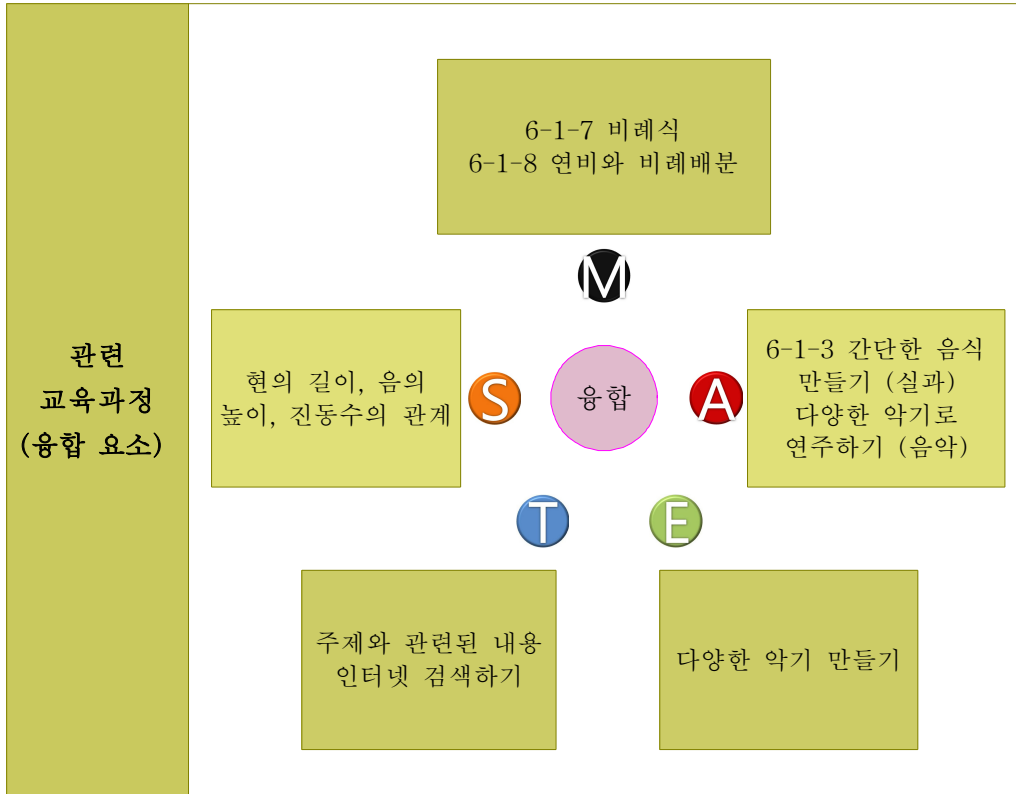
1. 단원의 개관

수학 영역	규칙성과 문제해결
개관	<p>우리는 흔히 비례식이라는 말을 들으면 ‘내항이 곱은 외항의 곱과 같다’ 등과 같은 비례식의 기본적인 성질을 떠올려 비례식을 생각하곤 한다. 수학공부와 관련 없이 실생활에서 다양하게 사용되고 있음에도 불구하고 단순계산을 통해 문제의 값을 구해내는 것에만 익숙하다 보니 이러한 상황이 발생하는 것도 어찌 보면 당연하다고 할 수 있다. 하지만 비례식은 물체의 길이를 어림할 때, 음식 재료의 양을 정할 때 등등 실제 우리의 삶에 스며들어 다양한 곳에서 사용되고 있다.</p> <p>이 단원에서는 비례식과 우리의 생활이라는 주제를 바탕으로 다양한 영역에서 사용되는 비례식의 예를 찾아 학습 자료로 구성하였다. 우리가 흔히 쓰는 복사용지에서의 비례식의 원리를 찾아보고 실제 사진을 자료로 활용하여 길이 또는 높이 등을 구해 봄으로써 비례식을 사용할 수 있도록 자료를 구성하였다. 이외에도 악기에서 비례식이 사용될 수 있음을 학습하고 실제로 자신만의 악기를 만들어 보는 활동을 하여 다양한 상황 속에서 비례식의 활용됨을 알도록 자료를 구성하였다. 또한 맛있는 음식의 비율을 찾아보아서 실제로 요리를 만들어 보는 등의 활동들을 하면서 연비와 관련된 상황에서 비례식의 활용됨을 알 수 있도록 하였다.</p>

2. 학습목표

학습목표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일상생활에서의 연비가 사용되는 경우와 사용되는 이유를 알 수 있다. ▪ 복사용지에 숨어 있는 비례식의 원리를 찾고 다양한 상황에 적용할 수 있다. ▪ 다양한 사진 자료를 토대로 비례식의 원리를 적용하여 건물 또는 물건의 실제 높이나 길이를 예상할 수 있다. ▪ 악기 소리에 담겨 있는 비례식의 원리를 찾고 그 관계를 설명할 수 있다. ▪ 비례식의 원리를 이용한 다양한 악기를 만들 수 있다. ▪ 친구들과 함께 다양한 요리 실습을 통하여 최고의 맛을 낼 수 있는 요리법을 찾아낼 수 있다.
------	---




3. 관련 교육과정 및 융합 요소






4. 학습의 흐름



5. 학습 전개 계획

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
1/8	과제1	맛있는 요리법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 음식의 맛과 연비와의 관계 - 다양한 음식을 먹었던 경험과 맛에 대해 이야기하기 - 같은 음식이 때와 장소에 따라 맛이 달라진 이유 생각해보기 - 음식점이나 기업에서 생산된 제품의 맛이 일정한 까닭을 연비와 관련하여 알아보기 - 경험을 바탕으로 최고의 맛을 내는 라면 끓이는 방법 알아보기 	
2/8	과제2	일정한 복사용지	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 복사용지와 비례식의 관계 - A4용지의 크기 알아보기 - A시리즈 복사용지의 비율을 알아보고 비례식을 이용하여 다양한 크기의 용지의 길이 찾아보기 - 복사용지의 규격을 특정한 값으로 정한 이유 알아보기 - A시리즈 복사용지를 바탕으로 B시리즈 복사용지의 규격 탐구하기 	
3/8	과제3	건축물의 높이는?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사진 속의 사물을 비례식을 이용하여 실제 크기 알아보기 - 사진 속에서의 물체 길이 알아보기 - 비례식을 이용하여 물체의 길이를 구할 수 있는 방법을 탐구하고 실제로 구해보기 ▪ 실제 사진을 통한 사물의 크기 알아보기 - 학생들이 준비한 사진을 이용하여 다양한 상황에 대해 이야기를 나누어보고 사진 속에 등장하는 사물의 크기를 추측해보기 	

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
4/8	과제4	악기 소리의 비밀	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 음악과 수학의 관련성 탐구 - 현의 길이와 음의 높이의 관계 알아보기 - 현의 길이와 진동수의 관계 알아보기 - 현의 길이, 음의 높이, 진동수의 관계를 알아보기 - 소리를 듣고 음의 높낮이를 인식할 수 있는 이유 알아보기 - 화음과 진동수의 크기 비율의 관계를 알아보기 - 순정률에 대하여 알아보고 사람들이 음악을 듣고 아름답다고 여기는 이유 생각해보기 	
5~6/8	과제5	나만의 소리로	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다양한 악기 만들기 - 수학적 원리를 반영한 악기 살펴보기 - 수학적 원리를 반영한 악기에 대해 조사하고 제작하기 - 제작한 악기로 다양한 제재곡을 연습하여 발표하기 	
7~8/8	과제6	최고의 맛을 찾아라!	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 요리 실습 - 다양한 요리 실습 계획하기 - 인터넷 조사를 통해 다양한 요리의 조리 방법 검색하기 - 연비와 비례식을 이용하여 자신이 만드는 요리의 구체적 방법을 정리하기 - 최고의 요리법 소개하기 	

6. 평가계획

가. 평가목표

- 일상생활에서의 연비가 사용되는 경우와 사용되는 이유를 알 수 있다.
- 복사용지에 숨어 있는 비례식의 원리를 찾고 다양한 상황에 적용할 수 있다.
- 다양한 사진 자료를 토대로 비례식의 원리를 적용하여 건물 또는 물건의 실제 높이나 길이를 예상할 수 있다.
- 악기 소리에 담겨 있는 비례식의 원리를 찾고 그 관계를 설명할 수 있다.
- 비례식의 원리를 이용한 다양한 악기를 만들 수 있다.
- 친구들과 함께 다양한 요리 실습을 통하여 최고의 맛을 낼 수 있는 요리법을 찾아낼 수 있다.

나. 평가영역

평가 영역	평가기준	평가척도			비고
		상	중	하	
교과 학습 및 융합 교육 목표	일상생활에서의 연비가 사용되는 경우와 이유를 알 수 있는가?				
	복사용지에 숨어 있는 비례식의 원리를 찾고 다양한 상황에 적용할 수 있는가?				
	다양한 사진 자료를 토대로 비례식의 원리를 적용하여 건물 또는 물건의 실제 높이나 길이를 예상할 수 있는가?				
	악기 소리에 담겨 있는 비례식의 원리를 찾고 그 관계를 설명할 수 있는가?				
	비례식의 원리를 이용한 다양한 악기를 만들 수 있는가?				
	친구들과 함께 다양한 요리 실습을 통하여 최고의 맛을 낼 수 있는 요리법을 찾아낼 수 있는가?				
교사 의견 및 평가					

7. 활동지

활동지 (1)	주제	비례식과 우리의 생활
	1부	과제1> 맛있는 요리법

◎ 다음 글을 읽고 같이 생각해 봅시다.

여러분이 음식을 만들거나 특히 라면을 끓일 때 항상 맛이 같지는 않다. 여러분의 엄마의 요리 솜씨를 보면 알 수 있을 것이다. 어떤 날은 엄마의 음식이 너무 맛있는 경우도 있고 반대로 너무 짜거나 싱거운 등 먹기 힘든 경우도 있다. 그런데 이상하게도 음식점에 가거나 패스트푸드 등 많은 사람들이 찾는 곳의 음식 맛은 항상 비슷한 편이다. 왜 그럴까요? 혹시 숨겨둔 비법이라도 있을까요? 같이 한번 생각해 봅시다.

1. 엄마의 요리 중 맛있었던 요리를 떠올려 봅시다.
2. 맛있었던 엄마의 요리는 항상 맛이 좋았나요? 그리고 여러분이 즐겨 먹는 라면의 맛에 대해서도 이야기해 봅시다.
3. 음식 맛이 항상 일정하지 않았다면 왜 그럴까요?
4. 음식점에서 파는 음식이나 기업에서 생산된 요리 제품은 맛이 일정한 편입니다. 왜 그럴까요?
5. 사람마다 맛있다고 느끼는 음식이나 맵고 짠 정도는 다릅니다. 여러분이 주방장이 되어 라면을 끓이기 위한 최상의 레시피를 만들어 봅시다.

<세상에서 가장 맛있는 라면을 끓이는 법>

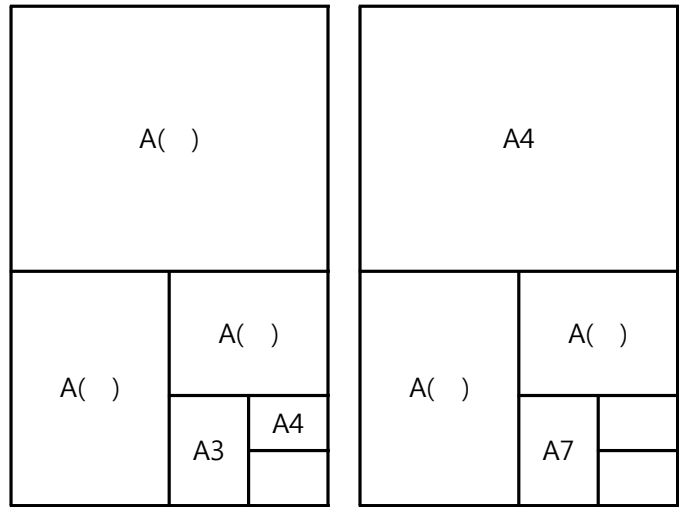
활동지 (2)	주제	비례식과 우리의 생활
	2부	과제2> 일정한 복사용지

◎ 일상생활에서 많이 사용되는 복사용지에 대해 알아보시다.

오늘날 가장 많이 쓰이는 A4용지의 크기는 가로 210mm, 세로 297mm입니다. A4용지의 가로세로 비율은 약 1.414로, 가장 보기 좋다는 황금 비율(1.618)도 아닙니다. 그렇다면 그냥 알기 쉽게 300mm×200mm(=30cm×20cm)로 정하면 될 텐데 무슨 이유로 보기 좋고 안정감 있게 만들거나 우리가 알아보기 쉽게 만들지 않고 위와 같이 조금은 복잡한 숫자로 만들었을까요?
또한 A4 뿐만 아니라 A0, A1, A2, A5, A7, B4, B7 등의 다양한 복사용지도 있습니다. 이렇게 다양한 복사 용지가 있는 까닭은 무엇일까요?

출처: 박영수, 2010, 『지도 없이 떠나는 101일간의 수학의 세계』, 영교출판

1. 복사 용지의 규격 중 (A0, A1, A2, A5, A7) 가장 큰 것은 어느 것입니까? 순서대로 나열해 보세요. 다음 그림의 빈 칸에 알맞은 말을 넣으면서 해결하여 봅시다. 그리고 크기의 규칙성에 대해 이야기해 봅시다.



2. A3의 규격은 ()mm×420mm이고, A5의 규격은 148mm×()mm입니다. A4와 A3, A5의 가로:세로의 비율은 항상 일정하다고 할 때 A3의 세로와 A5의 가로를 각각 구해 보세요. (단, 소수 첫째 자리에서 올림하시오.)

A3의 가로 = ()mm

A5의 세로 = ()mm

3. A로 시작되는 복사용지는 모두 가로:세로 비율이 일정하다고 합니다. 다음에 제시된 복사용지의 규격에 빈 칸에 알맞은 수를 넣어 보세요. 모둠 친구들과 함께 활동하고 계산기를 사용할 수도 있습니다. (단, 복사용지의 비율은 약 1.414 정도이므로 구한 답은 소수 첫째 자리에서 반올림하고, 선생님과 함께 약속한 규격을 확인해 봅시다.)

(단위: mm)

용지규격	가로×세로	용지규격	가로×세로
A0	()×()	A4	210×297
A1	()×()	A5	148×()
A2	()×()	A6	()×()
A3	()×420	A7	()×()

4. 복사용지 규격을 황금률과 같이 보기 좋은 형태도 아니고 쉽게 알아 볼 수 있는 숫자도 아닌 A4 = 210mm×297mm 와 같이 복잡한 숫자로 나타내고 각 용지의 가로, 세로 비율도 일정하게 정한 까닭은 무엇일까요? 그리고 큰 용지를 반으로 접는 과정을 반복하면 계속하여 작은 규격의 복사용지가 되게 정한 까닭은 무엇일까요? 모둠 친구들과 이야기를 나누어 보고 반 전체 친구들과 의견을 교환하여 봅시다.

5. A4 용지와 함께 B4용지도 일상생활에서 많이 사용됩니다. 위에서 A4용지의 규격을 조사했던 과정을 참고로 하여 모둠원들과 함께 B4용지의 규격과 비율(B0~B7)도 조사해 봅시다.

(B4용지의 가로×세로 = 257mm×364mm)

활동지 (3)	주제	비례식과 우리의 생활
	2부	과제3> 건축물의 높이는?

● 다음은 30cm의 자와 길이를 알 수 없는 물체를 옆에 놓고 찍은 사진 자료입니다. 사진을 보면서 같이 생각해 봅시다.



1. 위 물체의 길이는 얼마일까요? 왜 그렇게 생각하였나요?
2. 위 사진 자료에서 자와 물체의 길이를 각각 재어 봅시다.
3. 사진 자료에서 측정한 자와 물체의 길이, 그리고 실제 자의 길이인 30cm를 가지고 구할 수 있는 값은 무엇일까요? 어떤 과정을 거쳐서 구할 수 있는지 생각해 보고 실제 구해봅시다.

◎ 모둠 친구들과 함께 자신이 찍어 온 사진을 가지고 문제를 해결하여 봅시다.

1. 선생님께서 제시한 과제는 무엇이었습니까?

2. 모둠 친구들이 가지고 온 사진 중 한 장을 가운데 두고 이야기해 봅시다. 누가 언제 어디를 갔다 온 사진인가요? 사진 속에서는 어떤 것들이 보이나요?

3. 사진 속에 등장한 사물의 실제 길이가 궁금해졌습니다. 어떻게 구해야 할까요? 모둠 친구들과끼리 토의해 봅시다.



4. 사물의 실제 높이(길이)를 구해 봅시다.



5. 모둠 친구들이 가지고 온 다양한 사진 자료를 가지고 위의 과정처럼 다양한 이야기를 나누어 봅시다. 그리고 어떠한 원리를 이용하는지도 생각해 봅시다.

활동지 (4)	주제	비례식과 우리의 생활
	2부	과제4> 악기 소리의 비밀

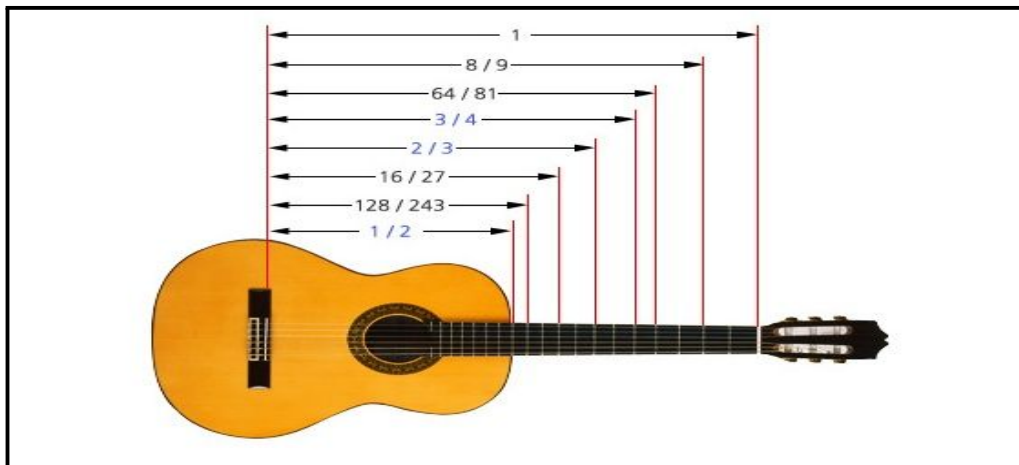
◎ 음악과 수학은 과연 관련이 있을까요? 아래의 글을 읽고 같이 생각해 봅시다.

“그 소리 참 듣기 좋네.”

고대 그리스학자 피타고라스는 어느 날 대장간을 지나가다 대장장이의 망치질 소리를 들으면서 여러 소리의 어울림이 아름답다는 걸 깨달았습니다. 피타고라스는 거기에 흥미를 느껴 현악기 하프를 직접 연주하면서 한 줄 한 줄 소리를 분석해 본 결과 하프 현의 길이와 음(소리) 사이에 일정한 정수(계산 가능한 수) 비례 관계가 있음을 알아냈습니다.

“하프 현의 길이나 현에 미치는 힘이 정수 비례 관계를 가질 때 가장 듣기 좋은 조화로운 음이 생기구나.”

즉, 한 옥타브는 1:2의 비율, 5도음은 2:3의 비율, 4도음은 3:4의 비율을 이룬다는 것이었습니다. 피타고라스의 음률(음높이의 상호 관계)을 수학적으로 확정하는 것) 발견으로 인해 음정(높이가 다른 두 음 사이의 간격)을 바탕으로 한 본격적인 음악이 시작되었습니다. 출처: 박영수, 2010, 『지도 없이 떠나는 101일간의 수학의 세계』, 영교출판



출처: http://navercast.naver.com/contents.nhn?contents_id=7286

1. 위의 그림은 낮은 도의 현의 길이를 1로 했을 때 다른 음의 상대적 현의 길이를 나타낸 것입니다. 현의 길이가 길어지면 음의 높이는 어떻게 될까요?
2. 음의 높이는 진동수와 정비례 관계에 있습니다. 그렇다면 현의 길이와 진동수는 어떤 관계가 있을까요?

3. 현의 길이, 음의 높이, 진동수의 관계를 친구들과 같이 이야기해 봅시다.

◎ 다음 글을 읽고 같이 생각해 봅시다.

피타고라스 이후 많은 사람이 음악을 과학적으로 분석하면서 아름다운 소리의 비밀을 찾아 나섰습니다. 악기에서 나오는 소리가 우리 귀에 어떻게 들어오는지 연구했고, 소리의 높고 낮음은 왜 생기는지 연구했습니다. 그리하여 '소리'는 눈에 보이지 않는 어떤 입자들의 흐름이 아니라 '공기의 파장(움직임이 한 번의 주기를 가지는 길이)'임을 알아냈습니다. 다시 말해, 소리는 미세한 기압의 변화로 이뤄지는 공기의 진동이며, 그걸 음파라고 합니다. 같은 원리로 악기에 힘을 가하면 충격으로 인해 진동이 일어나고 공기에 파장을 일으켜 그 소리가 우리 귀에 들어옵니다.

"소의 높고 낮음은 음파의 진동수에 달려 있네. 또한 진동수가 커질수록 소리가 높아지네."

사람들은 아름답고 좋은 소리를 듣고자 악기를 만들어 냈습니다. 모든 악기는 저마다 고유한 주파수를 갖고 있습니다. 예컨대 피아노의 경우 27.5~4,186헤르츠 음역을 갖고 있습니다. 또한 으뜸화음(도, 미, 솔), 버금딸림화음(파, 라, 도), 딸림화음(솔, 시, 레)의 진동수 비율은 정확히 4:5:6의 정수 비율로 되도록 이루어져 있습니다.

구체적으로 설명하면 _____

_____.

출처: 박영수, 2010, 『지도 없이 떠나는 101일간의 수학의 세계』, 영교출판

1. 우리가 소리를 듣고 그 음의 높낮이를 느낄 수 있는 것은 무엇 때문일까요?

2. 앞의 글에서 밑줄 친 부분에 들어갈 설명을 모둠 친구들과 함께 의논하여 작성해 봅시다. (아래의 표를 참고 하시오.)

음높이	구음	현의 길이	진동수의 크기
8도음	도	1/2	2
7도음	시	8/15	15/8
6도음	라	3/5	5/3
5도음	솔	2/3	3/2
4도음	파	3/4	4/3
3도음	미	4/5	5/4
2도음	레	8/9	9/8
1도음	도	1	1

구체적으로 설명하면 _____

 _____.

3. 사람들은 악기 소리를 들으면 아름답다고 느낍니다. 수학적으로 진동수가 정수 비율이 되도록 만든 음계를 음악 용어로는 '순정률'이라고 합니다. 그렇다면 어찌하여 정수 비율로 이뤄진 음을 듣기 좋아하는 걸까요? 아래의 힌트를 참고하세요.

<힌트>

간격, 차이, 비율	
1:2 => 1, 2:4 => 2, 3:6 => 3	1:2 = 2:4 = 3:6

<예시답안>

사람들이 정수 비율로 이뤄진 음을 듣기 좋아하는 이유는 같은 ()이(가) 아닌 같은 ()을(를) 같은 간격으로 느끼는데 그 이유가 있습니다. 1:2의 차이는 1(=2-1)이고 비율은 2(1의 2배)인데 이때 사람이 느끼는 간격은 ()의 1이 아니라 ()의 2입니다. 이렇게 2:4 또는 3:6의 ()을(를) 같은 간격으로 느끼는 것입니다.

활동지 (5)	주제	비례식과 우리의 생활
	2부	과제5> 나만의 소리로

◎ '음악은 감성의 수학교육, 수학은 이성의 음악'이라는 말이 있습니다. 앞의 활동에서 살펴보았던 수학적 원리를 바탕으로 우리들만의 악기를 만들어 봅시다. 다음의 예시 작품으로 제시된 컵 실로폰을 만들거나 새로운 악기를 만들어 하나의 곡을 연주해 봅시다.

<예시>

악기	알록달록 물컵 실로폰
준비물	실로폰, 유리컵 여러개, 나무젓가락, 물감, 노래 악보
만드는 방법	1. 유리컵 여러 개에 물높이가 다르게 물을 채운다. 2. 각각의 유리컵을 나무젓가락으로 두드려 보고 음의 높이를 탐색한다. 3. 실로폰과 유리컵을 번갈아 가며 쳐서 비슷한 높이의 음을 찾고 높낮이 순서대로 배치한다. 4. 각 음에 해당된다고 느껴지는 색을 물에 푼다. 5. 친구들과 함께 노래 악보를 보며 연주하고 노래를 부른다.
연주할 노래	풍당풍당
음악에 반영된 수학적 원리	유리컵을 치면 우선은 유리컵 표면에서 진동이 일어나고 그 진동이 주변의 공기를 진동 시킵니다. 이 공기의 진동으로 소리를 듣게 된다. 물이 들어 있는 경우는 낮은 소리가 나고 빈 상태에서는 높은 소리가 납니다. 유리컵에 물이 가득 찰수록 음은 점점 낮아진다.

<우리 모듬의 새로운 음악>

모듬원	
악기	
준비물	
만드는 방법	
연주할 노래	
음악에 반영된 수학적 원리	

활동지 (6)	주제	비례식과 우리의 생활
	3부	과제6> 최고의 맛을 찾아라!

● 반 친구들과 함께 다음과 같이 요리 실습 계획을 세워 봅시다.

1. 친구들과 의논하여 요리 실습 주제를 정한다. (가능하면 한 가지 요리로 정한다.)
예) 호떡 만들기, 떡볶이, 볶음밥 등
2. 정해진 주제에 따라 모듬별로 필요한 재료 및 용구, 재료를 선택한다.
3. 요리법에 대하여 모듬별로 의논하고 필요한 재료 준비 계획을 세워 요리 실습을 준비한다. 또한 인터넷 검색을 통해 각 과정에 대한 계획을 보충한다.
4. 정해진 계획에 맞게 요리 실습을 한다.

● 계획에 맞게 요리 실습을 해 봅시다.

음식명			실습일
실습 모듬	모듬 이름		
	모듬원 이름		
조리 용구			
음식 재료			
조리 순서 및 방법			

재료의 비율	예시> 호떡 <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table> <p>※ 책이나 인터넷을 통해 사전 조사를 하여 가장 맛있는 조리방법 및 재료의 비율 등을 미리 조사해 온다.</p>										
<p>여러 분이 최고의 요리사가 되어 최고의 맛을 지닌 요리를 만드는 방법을 반 친구들에게 짧은 글을 써서 소개해 주세요.</p>											
최고 요리의 비법은?	<p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>										

8. 참고자료

- 박영수, 2010, 『지도 없이 떠나는 101일간의 수학의 세계』, 영교출판
- 피타고라스의 음률 삽화, http://navercast.naver.com/contents.nhn?contents_id=7286

1. 단원의 개관

수학 영역	확률과 통계
개관	<p>우리는 일상생활 속에서 경우의 수와 확률과 관련된 다양한 상황에 접하며 살아가고 있다. 학생들은 용돈을 가지고 과자를 사먹을 경우 어떤 것을 선택하는 것이 좋을지 고민하는 것에서부터 시작해서 과제를 하지 않고 컴퓨터 게임을 했을 때 부모님께 혼날 확률 등을 생각하면서 생활한다. 이러한 경우의 수와 확률과 관련된 계산이나 사고는 수학이라는 특별한 생각을 가지고 하는 것이 아니라 우리의 삶의 일부 분으로 당연하게 받아들여지는 듯한 모습을 보인다. 학생들에게 경우의 수와 확률이라고 말하면 처음에는 수학이어서 어렵고 거창하게 들릴지 모르지만 실생활과 관련된 자신의 문제와 연결시키다 보면 흥미를 갖고 이 주제에 참여할 수 있다.</p> <p>이번 단원에서는 이러한 경우의 수와 확률이라는 주제를 가지고 다양한 영역과 상황에서 생각해 봄으로써 학생들의 이해를 돕고 흥미를 유발시키는데 그 목적이 있다고 하겠다. 다양한 상황 속에서 경우의 수와 확률이 사용되는 것을 깨닫고 실제로 문제를 해결할 수 있으며 다양한 경우의 수와 확률의 세계를 접하도록 자료를 구성하였다.</p>

2. 학습목표

학습목표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지도를 보고 다양한 경우의 수를 찾을 수 있다. ▪ 탐방로에서 만나는 경우의 수와 확률을 구할 수 있다. ▪ 다양한 분동으로 측정할 수 있는 물체의 무게를 구하고 새로운 상황에 적용할 수 있다. ▪ 제시된 자료에서 다양한 선택의 경우의 수를 찾고 합리적 선택의 방법에 대해 알 수 있다. ▪ 체육 게임활동의 배치와 관련된 경우의 수를 찾고 그에 따라 체육 게임을 할 수 있다. ▪ 날씨와 확률과의 관계를 알고 자료를 수집하여 날씨 예보를 할 수 있다. ▪ 게임과 확률의 관계를 알고 공정한 게임판을 만들 수 있다. ▪ 일상생활에서의 다양한 확률과 가능성에 대해 알아보고 글로 표현할 수 있다.
------	--





3. 관련 교육과정 및 융합 요소






4. 학습의 흐름



5. 학습 전개 계획

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
1/8	과제1	우리는 만날 수 있을까?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체험학습장에서의 경우의 수 <ul style="list-style-type: none"> - 체험학습장의 지도를 보고 다양한 경우의 수 알아보기 - 친구들과 다양한 경우의 수를 만들어 의견 주고받기 ▪ 등반에서의 경우의 수와 확률 <ul style="list-style-type: none"> - 한라산국립공원 지도를 보고 세 가족의 만나는 경우의 수와 확률에 대해 알아보기 - 새로운 나만의 탐방로 지도를 그리고 다양한 경우의 수와 확률 탐구하기 	
2/8	과제2	분동무게에 담겨진 수학	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 분동무게와 경우의 수 <ul style="list-style-type: none"> - 제한된 무게와 개수의 분동으로 측정할 수 있는 무게의 경우의 수 알아보기 - 다양한 무게를 측정하기 위해서 필요한 분동에 대해 탐구하기 	
3/8	과제3	합리적 선택은?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 합리적 선택과 경우의 수 <ul style="list-style-type: none"> - 패스트푸드 음식점에서의 다양한 주문 방법의 경우의 수 알아보기 - 다양한 주문 방법의 가격을 비교하여 합리적 선택에 대하여 탐구하기 - 가장 합리적인 방법으로 제한된 금액 안에서 주문하기 - 메뉴에서 찾아 볼 수 있는 판매자들의 전략 알아보기 	
4/8	과제4	신나는 체육시간	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체육게임 순서의 경우의 수 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 체육게임의 순서를 배치할 수 있는 경우의 수 알아보기 - 배치된 체육게임의 순서대로 체육활동하기 	

차시	순서	주제	수업내용 및 활동	융합요소
5/8	과제5	나는 기상 캐스터	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 날씨와 관련된 도서 탐색 - 생활 속 날씨와 관련된 다양한 도서를 읽고 날씨와 우리의 생활의 관련성 대해 알아보기 - 일기예보와 확률의 관계 알아보기 - 일기예보가 만들어지는 과정 조사하기 ▪ 날씨 예보하기 - 기상청 홈페이지 자료를 참고하여 우리 지역의 날씨와 관련된 자료 정리하기 - 일기 예보관이 되어 내일 또는 한 주간의 날씨 예측하기 	
6/8	과제6	공정한 게임	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 돌립판에서의 확률 - 돌립판에서의 확률에 대해 알아보기 - 새로운 돌립판을 만들어 공정한 게임하기 	
7~8/8	과제7	확률과 우리의 생활	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일상생활에서의 다양한 확률 - 일상생활에서의 다양한 확률에 대해 생각해보고 확률과 가능성의 관계 알아보기 - 확률을 다양한 방법으로 표현하기 - 우리의 생활과 관련된 확률을 바탕으로 다양한 글쓰기 	

6. 평가계획

가. 평가목표

- 지도를 보고 다양한 경우의 수를 찾을 수 있다.
- 탐방로에서 만나는 경우의 수와 확률을 구할 수 있다.
- 다양한 분동으로 측정할 수 있는 물체의 무게를 구하고 새로운 상황에 적용할 수 있다.
- 제시된 자료에서 다양한 선택의 경우의 수를 찾고 합리적 선택의 방법에 대해 알 수 있다.
- 체육 게임 활동의 배치와 관련된 경우의 수를 찾고 그에 따라 체육 게임을 할 수 있다.
- 날씨와 확률과의 관계를 알고 자료를 수집하여 날씨 예보를 할 수 있다.
- 게임과 확률의 관계를 알고 공정한 게임판을 만들 수 있다.
- 일상생활에서의 다양한 확률과 가능성에 대해 알아보고 글로 표현할 수 있다.

나. 평가영역

평가 영역	평가기준	평가척도			비고
		상	중	하	
교과 학습 및 융합 교육 목표	지도를 보고 다양한 경우의 수를 찾을 수 있는가?				
	탐방로에서 만나는 경우의 수와 확률을 구할 수 있는가?				
	다양한 분동으로 측정할 수 있는 물체의 무게를 구하고 새로운 상황에 적용할 수 있는가?				
	제시된 자료에서 다양한 선택의 경우의 수를 찾고 합리적 선택의 방법에 대해 알 수 있는가?				
	체육 게임활동의 배치와 관련된 경우의 수를 찾고 그에 따라 체육 게임을 할 수 있는가?				
	날씨와 확률과의 관계를 알고 자료를 수집하여 날씨 예보를 할 수 있는가?				
	게임과 확률의 관계를 알고 공정한 게임판을 만들 수 있는가?				
	일상생활에서의 다양한 확률과 가능성에 대해 알아보고 글로 표현할 수 있는가?				
교사 의견 및 평가					

7. 활동지

활동지 (1)	주제	경우의 수와 확률
	1부	과제1> 우리는 만날 수 있을까?

◎ 다음은 수빈이네 학교 친구들이 체험학습을 다녀온 곳의 지도입니다.



출처: <http://jeolmul.jeju.ac.kr/>

1. 수빈이네 학교 친구들이 체험학습을 할 수 있는 장소는 모두 몇 곳입니까?
2. 점심을 숲속의 집에서 먹기로 하였습니다. 총 2개의 집을 빌려 사용하려고 할 때 빌릴 수 있는 경우의 수는 몇가지 인가요? (단, 왕벚1,2 와 수선화1,2는 제외 합니다.)
3. 오후에 자유시간을 마치고 집으로 돌아가는 시간이 되었습니다. 전체 학생이 약수터길에 모여서 매표소에 있는 주차장으로 나가려고 합니다. 나가는 방법은 모두 몇가지 인가요? (단, 오전에 활동했던 삼울길, 장생의 숲길 쪽으로는 가지 않고 갔던 길을 되돌아오는 경우도 제외 합니다.)
4. 위 지도를 보고 모둠 친구들과 여러 가지 경우의 수에 대하여 질문하고 답해 봅시다. 그리고 모둠에서 가장 창의적인 질문을 선택해 전체 친구들과 같이 이야기해 봅시다.

◎ 다음은 연아와 친구들이 나눈 이야기와 한라산 탐방로 지도입니다. 물음에 답하세요.

연아: 이번 주말에 우리 가족끼리 한라산 등반하기로 했다.
 나혜: 정말? 좋겠다. 나도 가고 싶다.
 지현: 어, 너희 가족들도 한라산 가는구나. 우리도 할아버지, 할머니까지 모시고 가기로 했는데...
 나혜: 그럼, 너희 둘 잘하면 만날 수도 있겠다. 어느 코스로 가니?
 연아: 글썄, 그건 잘 모르겠는데...
 지현: 나도 잘 모르겠어. 그냥 간다는 얘기만 들었거든.
 나혜: 좋아, 나도 부모님께 말씀드려서 이번 주말은 한라산 등반을 해야겠다. 우리 주말에는 한라산에서 만나자!
 연아: 그런데, 우리가 만날 수 있는 확률이 얼마나 될까?



출처: <http://www.hallasan.go.kr/>

1. 연아와 지현이네 가족이 백록담 또는 남벽분기점에 등반하기로 하였다면 각각의 경우 만나는 경우의 수는 몇 가지인가요?(석굴암 탐방로와 어승생악 탐방로로는 백록담 또는 남벽분기점으로 갈 수 없습니다.)

2. 연아와 지현이네 가족이 한라산 등반 도중 만날 수 있는 확률은 어느 정도입니까?

3. 지현이네 가족은 조부모님과 함께 등반하는 관계로 상대적으로 등반하기 어려운 관음사 탐방로로는 가지 않기로 하였습니다. 이때 연아와 지현이네 가족이 등반 도중 만날 수 있는 확률은 어느 정도입니까?

4. 나혜의 설득으로 나혜 가족도 이번 주말에는 등산을 하기로 하였습니다. 세 친구 가족이 등반 도중 만날 수 있는 확률은 어느 정도입니까?

5. 위의 한라산 탐방로를 보고 새로운 문제를 만들어 봅시다. 다양한 경우의 수 문제 또는 확률 문제를 만들어 모둠 친구들과 함께 해결해 봅시다.

6. 다양한 지도를 인터넷 검색을 통해 찾아보고 나만의 탐방로 지도를 그려 봅시다. 그리고 그에 맞는 경우의 수 또는 확률 문제를 만들어 친구들과 의견을 주고받아 봅시다.

< > 안내도



활동지 (2)	주제	경우의 수와 확률
	2부	과제2> 분동무게에 담겨진 수학

● 주희는 친구들과 함께 과학 실험을 하고 있었습니다. 그런데 같은 모듬원인 태원이가 불만 섞인 목소리로 다음과 같이 말했습니다.

태원: 아니, 이게 뭐야? 가루의 양을 정확히 재기 위해서는 분동이 여러 개가 필요한 데 왜 1g, 2g, 4g, 8g짜리 분동 한 개씩 밖에 없는 거야?
 태원: 이걸로 어떻게 3g, 5g, 6g 과 같은 무게를 재냐? 주희야, 네가 선생님께 준비물을 잘 못 받아 온 것 아냐? 좀 확인해 보고 제대로 받아오지. 빨리 가서 더 받아와!
 주희:

1. 여러 분이 주희가 되어 다음의 윗접시 저울과 1g, 2g, 3g, 4g의 분동 각각 1개씩을 가지고 3g, 5g, 6g의 측정 방법과 이것 이외의 측정 가능한 무게의 모든 방법을 설명해 주세요.



출처: <http://blog.naver.com/pianosuk?Redirect=Log&logNo=60059114608>

2. 주희의 설명을 듣고 태원이는 수학과 과학의 관계가 밀접히 연관되어 있음을 깨달았습니다. 태원이는 조금 더 많은 양의 무게를 측정하기 위해선 어떻게 해야 할지 고민하기 시작했습니다. 다음의 태원이의 고민을 모듬원 친구들과 같이 해결해 보세요.

'1g부터 60g 정도까지의 무게를 재고 싶은데 그렇다면 분동을 몇 g짜리 각각 몇 개씩 준비해야 할까?'
 '주희가 선생님께 받아 온 것처럼 가장 적게 준비하고 싶은데 어떻게 하면 될까?'

활동지 (3)	주제	경우의 수와 확률
	2부	과제3> 합리적 선택은?

● 주말에 보희가 동생과 함께 패스트푸드 음식점을 찾았습니다. 보희는 7,200원을 가지고 있고 동생은 2,800원을 가지고 있다고 할 때 둘의 돈을 합쳐 주문할 수 있는 음식의 경우의 수를 생각해 봅시다.

MENU					
BURGER		DRINK		SIDE	
품목	가격	품목	가격	품목	가격
불고기버거	2,900	콜라/사이다	1,600	포테이토	1,200
새우버거	3,000	오렌지 주스	1,800	크런치새우	1,500
치킨버거	3,100	포도 주스	1,800	치즈스틱	1,500
치즈버거	3,200	레몬에이드	2,200	오징어링	1,500
		아이스티	2,500	콘 샐러드	1,400
Set MENU					
불고기버거세트	불고기버거			5,900	
새우버거세트	새우버거 +콜라/사이다			6,000	
치킨버거세트	치킨버거 다			6,100	
치즈버거세트	치즈버거			6,200	

1. 보희와 동생이 가지고 있는 돈은 얼마입니까?
2. 고민하던 끝에 보희와 동생은 버거 2개, 콜라 1잔, 기타 음식 2개(한개는 치즈스틱 선택)를 시키기로 하였습니다. 선택할 수 있는 경우의 수는 몇가지 일까요?
3. 버거, 음료, 기타 음식을 각각 1개씩 주문한다고 했을 때 주문할 수 있는 경우의 수는 모두 몇 가지 일까요? (수형도를 이용해 설명해 봅시다.)

4. 세트 메뉴와 그 세트 메뉴의 품목을 1개씩 샀을 때 총합의 차이는 어떻게 되나요? 세트 메뉴와 일반 단일 품목 주문의 가격을 비교해 봅시다.

5. 주문을 하던 중 보히는 세트메뉴를 시키는 것이 더 저렴하다고 판단하였습니다. 어떻게 주문하면 될까요?

6. 여러분에게 20,000원이 있습니다. 친구 4명과 함께 위의 패스트푸드 음식점에 가서 식사를 하려고 합니다. 가장 합리적인 주문 방법을 선택해 보세요. 그리고 그 이유를 설명해 봅시다.

7. 여러분이 패스트푸드 음식점의 주인이 된다면 각 제품의 가격을 어떻게 정하면 좋을까요? 특히 세트 메뉴 가격을 어떻게 정하면 판매량을 증가 시킬 수 있을까요? 모듈별로 제품가격과 세트 메뉴 가격 등을 정하여 보고 친구들에게 그 이유를 설명해 봅시다.

활동지 (4)	주제	경우의 수와 확률
	2부	과제4> 신나는 체육시간

● 신나는 체육시간입니다. 선생님께서 오늘은 순발력을 기르는 운동을 한다고 하면서 퀴즈를 내셨습니다. 문제를 해결해서 내 두뇌의 순발력을 보여주세요.

선생님:	자, 다 모였나요?
학생들:	네!
선생님:	오늘은 지난 시간에 이어서 민첩성을 기르는 운동을 하도록 하겠습니다. 시작하기 전에 선생님이 퀴즈를 하나 내도록 하겠어요. 여러 분의 두뇌의 순발력을 테스트해 볼까요?
학생들:
선생님:	순발력을 기르기 위해서 제 자리 높이뛰기, 잇몸 일으키며 공 던지기, 옆드렸다 일어나기, 동서남북 뛰기의 4종목을 각 코너에 설치하여 실시할 것입니다.
선생님:	4종목을 1세트로 묶어서 할 경우 여러분이 1세트에 순서대로 4종목을 할 수 있는 방법은 모두 몇 가지일까요? 쉬운 문제죠?
학생들:

다음의 예시를 보면서 선생님의 질문에 답해 봅시다.



● 선생님의 퀴즈에 순발력 있게 답할 수 있었나요? 그렇다면 지금부터 선생님의 지시에 따라 여러 가지 방법 중에 1가지를 선택하여 순발력을 기르는 운동을 시작해 봅시다.

활동지 (5)	주제	경우의 수와 확률
	2부	과제5> 나는 기상 캐스터

● 다음에 날씨와 관련된 책들을 도서관에서 찾아 읽어 봅시다. 그리고 아래의 글을 읽고 같이 생각해 봅시다.

생활 속의 과학 날씨 (이중호 역, 시공주니어)
 날씨 (라루스 어린이백과 13) (김이정 역, 길벗어린이)
 날씨를 바꾸는 요술쟁이 바람 (허창희, 풀빛)
 재미있는 날씨이야기 (홍서연 저, 고려원북스)
 :

인간의 삶에서 날씨 변화와 무관하게 일어나는 일은 거의 없다. 경제의 활성화와 침체가 날씨의 영향을 받고 문화의 발달 역시 기상 현상과 무관할 수 없다. 간단한 예로 우리가 야외 활동을 즐겁게 할 수 있는지 없는지 역시 날씨와 아주 밀접하게 관련이 있다.

이렇게 날씨와 인간의 삶은 관련이 깊은데 이러한 날씨를 예보하는 일은 확률과 아주 밀접한 관련이 있다. 다양한 장소와 시간에 기온, 습도, 바람, 구름, 기상 상태 등 여러 가지의 기후요소 등을 측정하고 컴퓨터를 통해 이러한 측정값을 분석한 후 예보관들의 회의를 거쳐 일기예보를 만들게 된다. 물론 이러한 복잡한 과정에서 주관적 요소가 개입되는 등의 오차가 생길 수는 있지만 이와 같은 과정을 거쳐서 만들어진 일기예보는 확률적으로 어느 정도의 가능성을 제공하므로 우리의 삶에 많은 도움을 준다.

1. 날씨와 관련된 기상 현상에는 어떤 것이 있나요? 그리고 어떻게 관련 되나요?
2. 우리 생활과 날씨의 관련성을 친구들과 이야기해 봅시다. 그리고 날씨의 중요성에 대하여 이야기해 봅시다.
3. 일기예보에서의 확률은 어떤 의미를 지니고 있나요? 예를 들면서 설명해 봅시다.
4. 일기예보가 만들어 지는 과정에 대해 조사해 봅시다.

활동지 (6)	주제	경우의 수와 확률
	2부	과제6> 공정한 게임

● 다음 그림은 친구들과 게임을 하기 위해 정협이가 만든 돌림판입니다. 그림을 보고 물음에 답하시오.

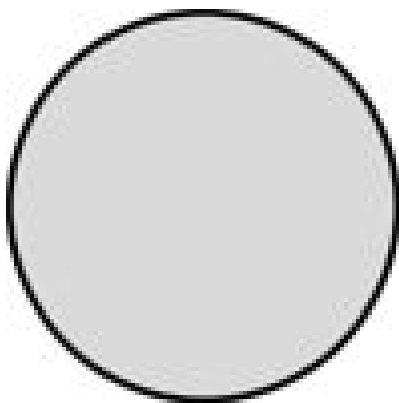


출처: <http://www.i-scream.co.kr/>

1. 옆의 돌림판은 몇 명이 사용할 수 있을까요? 그렇게 생각한 까닭을 설명해 봅시다.

2. 정협이네 모듬은 4명입니다. 당첨 확률이 동일하게 하기 위해서 옆의 돌림판을 어떻게 사용하면 될까요?

● 정협이가 만든 돌림판을 보고 윤혁이는 식구들과 게임을 할 수 있는 돌림판을 만들기로 했습니다. 여러분이 윤혁이가 되어 새로운 돌림판을 만들어 보세요. (윤혁이는 동생 1명과 부모님과 함께 살고 있습니다.)



<돌림판의 사용 방법은?>



활동지 (7)	주제	경우의 수와 확률
	3부	과제7> 확률과 우리의 생활

● 다음의 글을 읽고 같이 생각해 봅시다.

“우리나라가 월드컵에서 4강에 진출할 확률이 20%래.”
 “내가 길을 가다가 벼락을 맞을 확률은 1%보다 낮는데 로또 당첨 확률은 그것보다 더 낮다고 하는데 그렇다면 로또 1등에 당첨 될 수는 있는거야?”
 “어머니가 이 성적표를 보고 꾸짖을 확률은 100%야.”

이렇게 우리는 일상적 대화에서 ‘확률’이란 말을 많이 씁니다. 확률의 뜻을 모른다고 하더라도 이런 대화를 들으면 확률의 퍼센트가 높아질수록 그 일이 일어날 수 있는 가능성이 커지고, 퍼센트가 낮아질수록 그 일이 일어날 가능성이 적어진다는 것을 알 수 있습니다. 그러므로 확률이란 어떤 일의 가능성을 수학적으로 따진 이론이라고 짐작할 수 있습니다. 우리 삶을 수학적으로 생각해 볼 수 있다니 놀랍지 않나요? 자, 그럼 여러분도 지금부터 여러분의 생활을 수학적으로 관찰해 보세요.
 출처: 박영훈 외 5인, 2008, 『새로 쓰는 초등수학교과서』, 동녘주니어

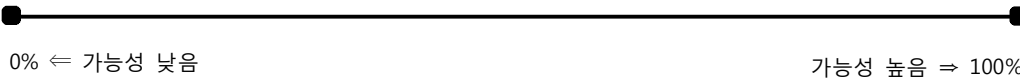
1. 가능성과 확률은 어떤 관계가 있나요?
2. 위의 글을 읽고 우리 주변에서 일어날 가능성이 높은 일과 낮은 일에는 어떤 것들이 있나요?

가능성이 높은 일	가능성이 낮은 일

3. 위에서 생각해본 가능성과 관련된 일들을 조금 더 구체적으로 표현해 봅시다.

가능성 정도에 대한 표현	확률(%)	비	다른 표현
가능성 전혀 없음	0%	0	
가능성이 매우 낮음	~		
조금 가능성 있음	~		
가능성이 중간 정도임	~		
가능성이 높음	~		
가능성이 매우 높음	~		
반드시 일어남	100%	1	

4. 위에서 생각해 본 가능성과 관련된 일들을 아래의 직선에 표현해 봅시다.



4. 위에서 살펴본 가능성들을 생각하며 우리의 생활과 확률을 연관시켜 짧은 글을 지어봅시다. 그리고 친구들에게 발표해 봅시다.

8. 참고자료

- 절문자연휴양림 안내도 삽화, <http://jeolmul.jejusi.go.kr/>
- 한라산 탐방로 삽화, <http://www.hallasan.go.kr/>
- 윗접시 저울 삽화, <http://blog.naver.com/pianosuk?Redirect=Log&logNo=60059114608>
- 사이먼 애덤스, 2004, 『생활 속의 날씨』, 시공주니어
- 김이정 역, 2004, 『날씨 (라루스 어린이백과)』, 길벗어린이
- 허창희, 2009, 『날씨를 바꾸는 요술쟁이 바람』, 풀빛
- 김병춘 외 1인, 2007, 『재미있는 날씨 이야기』, 가나출판사
- 돌림판 삽화, <http://www.i-scream.co.kr/>
- 박영훈 외 5인, 2008, 『새로 쓰는 초등수학교과서』, 동녘주니어

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 최근 국·내외적으로 이슈가 되고 있는 융합인재교육(STEAM)의 이론과 동향을 살펴보고 수학을 중심으로 6학년 교육과정에 적용할 수 있는 STEAM 학습 자료를 개발하였다. 그리고 개발된 프로그램은 실제 학교 현장에서 수학 수업에서의 학습 자료, 창의적 체험활동, 주5일제와 연관한 과제학습 등으로 활용할 수 있도록 하는데 목표를 두었다. 이러한 목표 아래 개발된 프로그램의 특징은 다음과 같이 요약해 볼 수 있다.

첫째, Yakman(2011)이 제시한 STEAM교육의 정의 중 좀 더 전통적인 방식의 S-T-E-A-M 교육 방식에 따라 자료를 개발하였다. 즉, 과학, 기술, 공학, 수학, 예술과 관련된 각각의 교과에서 주제와 관련되어 서로 공통적으로 포함하는 요소들을 추출하여 하나의 자료를 구성하고자 하였다.

둘째, Renzulli의 심화학습 3단계 모형과 한국과학창의재단에서 제시한 융합인재교육 학습 준거(틀)에 맞추어 학습을 구성하였다. 1부에서는 학생들이 문제 해결의 필요성을 구체적으로 느낄 수 있는 상황을 제시하여 학습을 시작하도록 하였고, 2부에서는 학생 스스로 문제 해결 방법을 다양한 교과에서 찾아가는 창의적인 설계를 하도록 구성하였다. 마지막으로 3부에서는 좀 더 고차적인 사고를 통해 문제를 해결할 수 있는 활동으로 구성하여 학생이 문제를 직접해결 함으로써 성공의 경험과 새로운 문제에 도전할 수 있도록 자료를 구성하였다.

셋째, 주제를 중심으로 각 영역별 내용을 선정하여 구성하였다. 주제를 중심으로 통합하는 방법은 다음과 같이 2가지 방법으로 하였다. 우선 모든 영역에 공통된 하나의 주제(예: 물과 인간의 생활)를 선정하여 이와 관련된 각 영역의 내용을 학습함으로써 목표를 달성하는 방법(교과 연계 STEAM 수업형)이고, 다음은 수학과 관련된 주제(예: 경우의 수와 확률)를 선정하여 이와 관련된 요소들을 각 영역에서 찾아 학습해 봄으로써 수학에서 목표했던 바를 달성하는 방법(교과 내 STEAM 수업형)이다.

넷째, 교육과정에 준하여 학년 수준에 맞는 자료를 선정하고 심화된 내용도 포함시켰다. 우선 수학과 관련된 내용은 6학년 교육과정 내에서 선정하는데 중점을 두었고(교육과정상에는 제시되지 않았으나 수준이 6학년에 맞는 경우 그

주제를 선정하여 자료를 구성함) 그 이외의 영역은 학년 구분 없이 다양하게 선정하거나 교육과정 상에 제시되지 않은 내용이라도 수준에 맞게 재구성하여 학생들의 학습에 도움을 줄 수 있는 자료를 구성하였다. 또한 3단계 심화과정에서는 지금까지 학습했던 주제와 관련된 내용에 대해 심화학습을 할 수 있도록 제시함으로써 학생들의 학습에 대한 동기를 부여할 수 있도록 하였다.

다섯째, 수학 내적·외적 연결성을 추구하는 자료를 선정하였다. 학생들은 수학을 공부하기 어려워하는 가장 큰 요인 중 하나를 생활에서 아무 쓸모없는 것 같아서 재미가 없기 때문이라고 생각하는 경향이 있다. 이러한 학생들이 수학에 대해 관심을 갖고 재미를 느낄 수 있도록 초보적 수준에서라도 다른 교과에서 다루는 지식과 연결하거나 실생활에서 활용되는 것들과 연결하여 수학적 지식을 다룸으로써, 초등학생들의 안목이 통합적으로 발전되도록 유도하였다.

여섯째, 가변적인 자료를 선택하여 구성하였다. 본 연구에서 주제별 학습순서와 단계는 제시하였지만 이 제시된 순서가 고정적인 것이 아닌 가변적인 자료로 구성하였다. 예를 들어 ‘물과 인간의 생활’과 관련된 주제를 학습할 경우 처음부터 끝까지 여기에 제시된 자료를 사용하는 것이 아니라 필요에 따라 일부분의 자료만 선정하여 사용할 수 있고 순서도 재구성하여 사용할 수 있다. 즉, 학교 및 학생, 지역 등의 다양한 차이를 고려하여 재구성하여 사용함으로써 학습의 효과를 높일 수 있다.

일곱째, 수학적 의사소통 능력을 함양할 수 있는 자료로 구성하였다. 수학 수업에서 학생은 역동적으로 주어진 수학적 문제 상황에 대해 탐구, 토의, 묘사, 설명할 수 있음으로써, 자신의 수학적 지식을 발전시키는 데 능동적으로 참여하여야 한다. 수학 수업에서 교사가 일방적으로 설명하고 학생들은 수동적으로 듣는 것이 아니라, 학생들 사이의, 교사와 학생 사이의, 교사와 전체 학급 사이의 활발한 의사소통을 통해 수학적 개념, 기능, 원리를 가르치고 배우는 것이 중요하다.

이상의 연구를 바탕으로 STEAM 학습 자료를 활용함에 있어 다음과 같이 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 개발된 학습 자료는 초등학교 6학년을 대상으로 만들어진

것으로 해당 내용을 학습할 때나 학습한 후에 투입할 수 있으며 각 학교 및 지역사회에 실정에 맞게 교사가 재구성하여 활용해야 한다. 특히 한 주제 당 학습 시간이 8~9차시 정도이므로 수학교과와 연계하거나 교육과정내의 창의체험활동과 연관하여 사전 계획을 통해 운영하거나 학교 정규수업과정에서 모두 다루어 질 수 없는 경우 주5일제를 이용한 과제학습으로 제시하는 등 다양한 활용 방법을 고려하여 실행되어야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서 개발한 STEAM 학습 자료가 학습 현장에서 효과를 거둘 수 있을 것인가에 대한 검증 과정이 없다. 따라서 본 연구에서 개발한 학습 자료를 학생들에게 실제로 투입해보고 사전·사후 검사 결과를 비교함으로써 그 효과를 검증하는 연구가 뒤따라야 할 것이다.

셋째, 다양한 STEAM 교수·학습 자료의 개발이 요구된다. 근래에 연구학교 지정을 통한 STEAM 교육 활성화 및 교사 연구회 활동 등 다양한 활동이 이루어지고 있지만 STEAM 교육이 최근에야 이슈화 되고 있어 현재까지는 학습 현장에 바로 투입할 수 있는 다양한 자료가 부족한 실정이다. 이에 학생들의 실질적인 교육 목표를 달성할 수 있는 다양한 자료의 개발과 더불어 지속적인 연구가 있어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부. (2011). 수학 6-1~2. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부. (2011). 사회 6-2. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부. (2011). 수학 익힘책 6-1~2. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부. (2011). 초등학교 교사용 지도서 미술 5-6. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부. (2011). 초등학교 교사용 지도서 수학 6-1~2. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부. (2010). 2011년 업무보고, 창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부. (2011). 한국의 다빈치 교육, 융합인재교육(STEAM) 2011년 성과발표회 자료집, 서울: 교육과학기술부.
- 김윤정. (2011). 교육, 세상의 변화에 속도를 맞춰라. **월간과학창의**, 169, 8-9.
- 김홍규, 이명옥. (2007). 수학이 숨어 있는 명화. 시공아트주니어.
- 대구교대부설초등학교. (2011). 교육과정 재구조화를 통한 융합인재교육(STEAM) 수업모델 개발 및 적용방안 탐색. 대구: 대구교대부설초등학교.
- 마이클 슈나이더, 이충호 옮김, (2002). 자연, 예술, 과학의 수학적 원형. 경문사.
- 박영수. (2010). 지도 없이 떠나는 101일간의 수학의 세계. 영교출판.
- 박영훈, 배수경, 오혜정, 안수진, 여태경, 이미경. (2008). 새로 쓰는 초등수학 교과서. 동녘주니어.
- 박현주. (2011). STEM/STEAM의 동향 및 우리나라 STEAM 교육의 추진방향. **제주과학**, 24, 13-16.
- 이효녕. (2011. 5. 19). 미국의 STEM 교육 동향과 시사점. 한국교육개발원, 215, 외국의 교육 동향. 2011. 8. 24,
http://edpolicy.kedi.re.kr/EpicForum/Epic/EpicForum02Vw.php?Ac_Num0=13091
- 옥현주. (2011. 5. 19). 영국의 STEM 교육 동향과 시사점. 한국교육개발원, 215, 외국의 교육 동향. 2011. 8. 24,
http://edpolicy.kedi.re.kr/EpicForum/Epic/EpicForum02Vw.php?Ac_Num0=13090

- 우베르 방 케무윙. (2001). 물은 모든 곳에 존재하고 있어요. 여명미디어.
- 유용하. (2009.11.11). 핀란드, LUMA로 과학실력 세계1위. MK뉴스. 2012. 1. 10,
<http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2009&no=584392>
- 셀과해법 편진부. (2011). 셀과 해법 수학 6-2. 천재교육.
- 송인섭, 이신동, 이경화, 최병연, 박숙희. (2001). 영재교육의 이론과 방법. 학문사.
- 스터디 아카데미 편찬위원회, (2007). 스테디 아카데미 학생백과-수학1, 2, 3.
 한국슈타이너.
- 충북고등학교. (2011). 융합인재-맞춤형 교육과정 재구조화를 통한 최적 융합형
 수업모델 개발 및 적용. 청주: 충북고등학교.
- 최지은, 배종수. (2011). 융합형 STEAM 교육과 초등수학교육의 연계방안. 한
 국초등수학교육학회 연구발표대회 논문집, 101-115.
- 캐서린 셀드릭 로스, 이범규 옮김, (2002). 원-수학, 과학, 자연에서 찾는 도형.
 비룡소.
- 헤럴드경제뉴스. (2011.10.11). 전국 곳곳 가을가뭄 극심 ... 11월까지 계속.
 헤럴드경제뉴스.(2011.11.14),
<http://view.heraldm.com/view.php?ud=20111011000856>
- 현봉철. (2011.10.13). 가을가뭄 '물 전쟁'...민심 '흉흉'. 제주일보. 2011.11.14,
<http://www.jejunews.com/news/articleView.html?idxno=1025729>
- Georgette Yakman, (2011). Introducing teaching STEAM.. as a
 practical educational framework for KOREA. Seoul: STEAM
 Conferences Books.
- Georgette Yakman, (2008). STEAM education: An overview of
 creating a model of integrative education. Retrieved August 30,
 2011, from http://steamedu.com/2088_PATT_Publication.pdf
- Johnny Ball, (2009). 수학으로 바뀌는 세계?. 비룡소.
<http://100.naver.com/100.nhn?docid=181040>
<http://100.naver.com/100.nhn?docid=80153>
<http://100.naver.com/100.nhn?docid=13176>
http://100.naver.com/100.nhn?type=image&media_id=374027&docid=189509

<http://blog.naver.com/basic0360?Redirect=Log&logNo=140127560167>
<http://blog.naver.com/dsgjumong?Redirect=Log&logNo=110100666534>
<http://blog.naver.com/inleeds0326?Redirect=Log&logNo=40087429777>
<http://blog.naver.com/pianosuk?Redirect=Log&logNo=60059114608>
<http://blog.naver.com/skdud817?Redirect=Log&logNo=100033650867>
<http://blog.naver.com/skekiyo?Redirect=Log&logNo=100034229393>
<http://blog.naver.com/tyj71?Redirect=Log&logNo=70130794442>
<http://cafe.naver.com/eurekahong/227>
<http://cafe.naver.com/iyh0606/3>
<http://cafe.naver.com/kumiko/96045>
<http://cafe.naver.com/logo12/674051>
<http://cafe.naver.com/mathelab/23>
<http://jeolmul.jejusi.go.kr/>
<http://kin.naver.com/qna/>
<http://nature.jeju.go.kr/>
http://navercast.naver.com/contents.nhn?contents_id=7286
<http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=101&oid=011&aid=0002191450>
http://sb.dhinet.co.kr/data/pdf_file/jeju.htm
<http://smog.egloos.com/1379930>
http://shop.mathlove.kr/shop/goods/goods_view.php?goodsno=534
<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=71889>
http://user.chollian.net/~badang25/living/living_38.htm
<http://water.nier.go.kr/front/waterEasy/knowledge02.jsp>
<http://www.clipartkorea.co.kr>
<http://www.hallasan.go.kr/>
<http://www.kwater.or.kr/>
<http://www.i-scream.co.kr/>
http://www.sonsure.com/tboard/read.cgi?board=math1&nnew=2&y_number=789

ABSTRACT*

A Development of STEAM Learning Materials for 6th Grade Elementary School

Boo, Kyeong Im

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

Supervised by Professor Kim, Hae Gyu

Flooded with a variety of knowledge in modern society, the traditional teaching methods are outmoded. In the new era, acquiring knowledge is not that important itself. How to solve various problems with the acquired knowledge and the ability to create new values are more important. When viewed from this perspective, in recent years, the world-wide hot issue is the STEAM education.

Thus in this study, I provided a look into the meaning of STEAM education and the need for it, and took a look at the current situation of the STEAM education. Based on the these, implications for development of learning materials were derived. Also based on instructional model of the STEAM

* A thesis submitted to the committee of Graduate School of Education, [Jeju National University](http://www.jnu.ac.kr) in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education conferred in August, 2012.

education presented by Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity, appropriate sanctions—for a development of STEAM learning materials—were selected in current 6th grade curriculum. And Renzulli's the enrichment triad model and learning framework of the STEAM education presented by Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity were investigated. Based on these things, STEAM learning materials have been developed.

The characteristics of the STEAM learning materials, which are developed for the 6th grade students in elementary school can be summarized as follows.

First, the STEAM learning materials have been developed on the basis of more traditional teaching methods for STEAM.

Second, it was developed according to the Renzulli's the enrichment triad model and framework of the STEAM education presented by Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.

Third, it was composed of learning materials that were selected from each area focusing on topics.

Forth, grade-level materials were selected in accordance with the curriculum and intensive contents were also included.

Fifth, learning materials were chosen based on inner and external connectedness of mathematics.

Sixth, it was composed of flexible learning materials. Learning sequence is presented but it is flexible learning materials rather than fixed.

Seventh, it was composed of learning materials that can enhance their ability to communicate mathematically.

In recent years, various forms of research are conducted, because of increased interest in the STEAM education. But, to make it useful for students, the development of STEAM learning materials, as well as research on the theory, will be essential. To foster the talented students with the STEAM education, educational efforts of the parties are required.