

중1 과학교과 지식프로젝트 수업운영 사례

임성숙(망포중 수석교사)

2019학년도 3월1일부터 2015 개정교육과정이 중·고등학교 2학년 과정에서 전면적으로 적용되었고, 2020년 3월1일부터 중·고등학교 3학년이 전면 실시된다. 2015개정교육과 연계하여 미래사회를 위한 교육은 지식축적을 위한 교육이 아닌 지식을 새로운 상황에 활용할 줄 아는 창의적 인재가 필요하기에 이에 맞는 교육과정으로 변화하고 있다.

2015 개정 교육과정에서는 암기 위주의 교육이 아닌 유연하고 창의적인 사고력, 서로 다른 지식을 융합할 수 있는 능력을 중시하고 있다. 즉 배워야 할 내용 요소를 축소하고 자신들의 삶의 문제를 스스로 해결할 수 있는 역량을 길러주는 역량중심 교육과정이라고 할 수 있다. 특히 과학과에서는 자연현상과 인간의 관계에 대한 이해, 과학기술의 발달에 따른 미래 생활 예측과 적용, 사회문제에 대한 합리적 판단 능력 등 미래사회에 필요한 과학적 소양을 함양하고자 한다. 학생들이 스스로 참여하여 탐구하고 창의적 사고과정을 통한 창의 융합형 인재를 양성하기 위해 우리는 어떤 내용을 어떻게 가르칠 것인가? 실제 수업에서는 어떻게 도달하게 할 것인가에 대한 연구 속에서 여러 가지 배움 중심 수업모형이 개발되어 왔다. 배움 중심 수업이란 단편적인 지식습득의 학습에서 벗어나 지식의 재구성을 통한 ‘자신의 생각 만들기’라고 요약할 수 있다. 그러한 방법으로 협동학습, 토론학습, 프로젝트 학습 및 융합학습 등을 적용할 수 있다. 수업내용에 따라 더 효과적인 수업모형을 선택해야 한다. 본 교사는 내용과 방법 상에서 단원별로 6차시로 재구성, 융합수업 형태의 프로젝트 수업모형인 지식시장 프로젝트 수업(전시장 수업)을 운영해왔었다.

이러한 프로젝트 수업은 소외되는 학생이 없이 모든 학생이 자신의 영재성을 발휘하여 함께 즐겁게 효과적으로 수업할 수 있도록 하고자 하는 좋은 방법이다.

1. 지식시장 프로젝트(전시장 수업)수업이란?

지식시장 프로젝트 수업이란 협동학습의 일환으로 공동의 학습목표를 이루기 위하여 학생들이 함께 학습하는 형태의 수업으로 일명 전시장 수업이라 칭하였다. 이는 관람자 역할과 전시하고 설명하는 역할을 번갈아가며 수행하는 동안 학습이 일어나는 수업형태이다.

21세기 미래 학생들에게는 다양한 연계가 되는 것들이 공존하고 있음을 알게 해야 한다. 각 분야의 연계성에 대하여 이해를 하고 있다면 자연스럽게 한 가지를 학습하는 시간과 노력으로 두 가지, 세 가지 이상의 것까지도 알아갈 수 있기 때문이다. 이러한 융합 교육은 학습하는 내용이 학생들의 삶에 의미가 있는 것으로 받아들여지게 하는 것이 중요하다. 이를 위해 ‘내용의 이해’ 여부를 확인하는 전문성으로 내용을 구성해야 한다. 진정한 이해에 도달했다고 간주하기 위해서는 어떤 다양한 증거들이 있는가도 미리 고민해서 핵심질문들을 제시해야 하겠다.

2. 수업 운영 과정

프로젝트 수업은 주어진 과제를 학생 중심의 종합적인 활동을 통해 이루어지는 수업방법이다. 즉 이전의 수업이 교사가 내용을 잘 전달하느냐에 중점을 두었다면 프로젝트 수업은 학생이 수업의 목표를 세우고 그 과제를 얼마나 구체적으로 해결할 수 있는 능력을 갖는가에 중점을 두는 방법이다. 기존의 발표작품 제작과 같은 수업에서는 특정한 학생에게만 발표 기회가 주어져서 수업에서 소외되는 학생이 많았다. 그러한 단점을 보완하기 위해 전 학생이 과제를 함께 수행하고 발표하는 방법으로 모듈별로 소주제를 정하고 관련 내용을 조사, 부스를 운영하는 형식으로 진행하였다.

우선 성취기준을 통해 달성해야 할 학습 목표 세 가지를 모듈별로 달성하게 하고 이를 부스 운영 형식으로 나누어 자료 검색, 검색된 자료를 바탕으로 한 협력적 문제 해결 과정, 발표 자료 작성 및 발표 능력 등을 관찰 평가하도록 하였다.

이를 위하여 본 교사가 가르치는 중1교과 내용을 재구성하여 단원별로 3-4개의 주제로 나누었다. 모듈별로 소주제에 대한 내용을 조사하여 부스를 운영하는 것이다. 관련 교과 내용 및 파워포인트 자료는 과학반 카페(<http://cafe.daum.net/2005dms>)에 올려놓아 쉽게 찾아보고 탐구하도록 하였다.

단원의 성취기준에 따라 논술형평가나 토론 평가가 있는 부분도 있으나 전체적으로는 6개의 모듈 중 2 모듈씩(1, 4조, 2, 5조, 3, 6조) 같은 주제를 탐구하여 수업을 운영하도록 하였다. 학생들이 쉽게 탐구하기 위해서는 활동지를 교육과정과 성취기준에 따라 잘 작성하는 것이 필요하다. 활동지를 학생들이 쉽게 잃어버리고 잘 활용하지 않는 경우가 있으므로 활동지의 크기를 노트의 절반 크기로 하여 왼쪽에 붙이도록 하였다. 보완되는 내용들은 오른쪽에 첨삭하여 쓰도록 하여 노트를 학생들이 만들어가도록 하였다.

가. 1단계 : 전체 단원 살펴보기 (선생님과 함께)

- 전체 내용을 개괄하기, 모듈별 주제를 정하고 관련 실험소개의 시간을 갖는다.

나. 2단계 : 각 모듈별로 발표자료 만들기

- 모듈별로 발표자료를 제작하는데 무임승차하거나 소외되는 학생이 없도록 역할을 잘 분담하도록 한다.

다. 3단계 : 각 모듈별 짝 토론을 통하여 발표연습

- 진도나 내용에 따라 줄일 수 있는 부분이다. 발표자료 제작을 할 때 어떻게 전달할 것 인지를 고민하게 한다.

라. 4단계 : 1-3모듈이 부스 운영, 4-6모듈이 로테이션 식으로 각 실험 후 탐구지 작성

마. 5단계 : 4-6모듈이 부스 운영, 1-3모듈이 로테이션 식으로 각 실험 후 탐구지 작성

바. 6단계 : 전시장 내용을 함께 정리하기

- 작성했던 활동지를 중심으로 내용을 발표하게 한다.
- 배운 내용 중 꼭 외어야 할 내용들을 간단한 지필평가를 통해 수행하게 하고 활동에 대해서는 상호평가를 하도록 한다.

3. 각 단원별 교육과정 재구성 내용

다음은 중1 수업(비상 교과서)을 운영하기 위한 교육과정을 재구성한 사례들이다.

가. 1단원. 지권의 변화(토론 및 논술 평가)

1-1. 지구계는 활동지 1로 하부루타 수업모형으로 지구계의 구성요소 중, 그 구성요소의 상호작용에 대해 토론수업 및 논술평가로 학습하고, 1-2.지권의 구성(활동지2,3,4), 1-3. 지권의 변화(활동지5,6,7) 부분은 전시장 형태의 로테이션 수업으로 전개하는 수업을 진행하였다.

단원명	부스 운영시 활동실험
(1) 1-2-1. 지각을 이루는 것, 광물의 특징	화강암 가루, 돋보기, 조흔판, 염산, 모스굳기계 등
(2) 1-2-2. 여러 종류의 암석	암석 표본, 스테아르산, 퇴적암 모형페트병 등
(3) 1-2-3. 지권에서의 물질의 순환	암석표본, 사진자료
(1) 1-3-1. 움직이는 대륙	대륙해안선 맞추기, 대륙이동퍼즐
(2) 1-3-2. 판의 이동과 경계	화산대와 지진대 출력본 퍼즐 맞추기
(3) 1-3-3. 지진대 및 지진대비 활동	지진건물구조모형, 지진대피 퀴즈판

나. 2단원. 여러 가지 힘

중력, 탄성력, 마찰력, 부력의 4주제로 이루어져 있는데 중력부분은 교사와 함께 시범 실험을 통해 수업을 진행하고 탄성력, 마찰력, 부력을 모듈별 주제로 하여 전시장 수업을 진행하였다.

단원명	부스 운영시 활동실험
(1) 2-1. 중력	양팔저울, 용수철 저울, 번지점프 동영상
(2) 2-2. 탄성력	탄성력실험장치, 탄성력 자동차, 용수철, 용수철저울, 활 등
(3) 2-3. 마찰력	마찰력실험장치, 사포, 용수철저울, 막대, 비닐봉지 등
(4) 2-4. 부력	부력 실험장치, 헬륨, 실, 추, 수조, 용수철저울 등

다. 3단원. 생물의 다양성

생물의 다양성의 필요성, 분류하는 방법과 다양성을 보존하기 위한 방법 등으로 주제를 나누어 모듈별로 조사 발표하는 형식으로 진행했다.

단원명	부스 운영시 활동실험
(1) 3-1-1,2. 생물다양성과 분류	가상생물 분류하기, 미니언 분류하기 등
(2) 3-1-3,4. 생물을 분류하는 체계	생물카드 이용하여 분류하기,
(3) 3-2. 생물다양성 보전	과자를 이용한 생물 다양성이 감소하는 원인 찾기

라. 4단원. 기체의 성질

기체 분자 운동은 시범 실험 및 눈술형 글짓기를 통해 확산과 증발 현상을 알아본다. 그리고 압력, 기체 압력, 온도와 부피 관계를 주제로 나누어 운영한다.

단원명	부스 운영시 활동실험
(1) 4-1. 기체 분자의 운동	향수, 아세톤, 손세정제의 확산 증발 실험
(2) 4-2-1. 압력	빨대 총, 종이컵 위에 올라서기, 종이차력
(3) 4-2-2.기체 압력과 부피관계	주사기 실험, 감압기, 보일의 법칙 실험기
(4) 4-2-3.기체 온도와 부피관계	오줌싸개 인형, 빨대온도계,

마. 5단원. 물질의 상태변화

물질의 세 가지 상태를 알아보는 내용에 대해서는 전체 실험을 통해 알아보고 고체와 액체, 액체와 기체, 고체와 기체 사이의 변화 관계를 모듈별로 부스 운영하는 형식으로 운영하였다. 관련 실험은 모듈에서 정하여 흥미를 가지고 접근할 수 있게 한다.

단원명	부스 운영시 활동실험
(1) 5-1. 물질의 상태변화	앵두콘을 이용한 세 가지 상태모형 만들기 및 특징 알기
(2) 5-2. 용해와 응고	달고나, 초콜릿의 모양바꾸기, 구슬아이스크림 만들기 등
(3) 5-3. 기화와 액화	종이냄비로 물 끓이기, 아세톤으로 봉지 부풀리기
(4) 5-4. 승화	드라이아이스로 풍선부풀리기, 방충제로 봉지 부풀리기

바. 6단원. 빛과 파동

빛과 파동을 두 파트로 나누어 운영한다. 빛 부분에서는 빛을 본다는 것에 대한 전체 설명으로 시작으로, 색을 본다는 것, 거울에 의한 상, 렌즈에 의한 상 등 세 주제로 나누어 빛의 반사, 굴절의 성질에 대해 알아보는 수업을 운영한다.

그리고 소리에서는 파동의 일반적인 정의, 소리의 구성요소, 생활 속의 소리 등의 세 주제로 나누어 탐구하도록 한다.

단원명	부스 운영시 활동실험
(1) 6-1-1. 빛을 보는 과정	어둠상자, 그림자 놀이
(2) 6-1-2. 다양하게 보이는 색	RGB 등으로 빛 합성, 테블릿PC화면 관찰, 빛합성기
(3) 6-1-3,4. 거울에 비친 세상	평면거울, 오목 볼록 거울로 상 관찰하기,
(4) 6-1-5,6. 렌즈로 보는 세상	전반사 실험, 볼록 오목 렌즈, 안경, 루페, 분광기
(1) 6-2-1,2. 퍼져나가는 파동	횡파, 종파 등 파동의 정의 및 성질
(2) 6-2-3. 다양한 소리	소리의 전달 및 소리의 3요소
(3) 6-2-3. 다양한 소리	생활 속의 소리 이용 및 악기 만들기

3. 교수·학습 과정 약안 사례

가. 1. 지권의 변화

본 단원은 전시장 수업을 소개하고 탐구하는 방법을 배우는 과정을 포함한다. 그리고 지권의 구성에 대해 학습하기 전에 지권이 나오게 된 과정, 지구계의 개념과 지구계의 구성 요소들의 상호작용에 대해 학습하는 단원이다. 핵심내용을 요약하고 학생들이 실생활과의 연계성을 찾아보도록 하는 논술형 사고를 함양하도록 한다. 하부루타의 짝 토론 모형을 적용하는 것이 효과적이다.

(1) 지권의 구성요소의 상호작용

과정 (시간)	중심활동	교수·학습 활동	준비물
도입 (10')	전시학습 상기 학습목표이해 학습동기유발	▶ 계 및 지구계의 구성요소를 발표한다. ▶ 학습목표 제시 - 지구계 내에서 물질과 에너지가 순환함을 이해할 수 있다. - 지구계 구성 요소 사이의 상호작용을 설명할 수 있다. ▶ 과학반카페를 통해 학생들의 발표모습 보기 - 자신들의 발표 모습을 통해 발표내용 상기 - 암석의 순환 이용에 대한 호기심 높임	*LG 사이언스송 준비
전개 (20')	(20')	▶ 짝 토론(지구의 구성요소 알아보기) - 지구계를 이루고 있는 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권을 구별하고 그 특징을 발표하기 ▶ 지구계 구성요소들의 상호작용으로 설명 - 퍼지는 민들레 씨앗에서의 상호작용 - 좁고 긴 골짜기에서의 상호작용 ▶ 무한도전 '나비효과' 동영상 시청 후 짝 토론 - '나비효과' 동영상과 연계해서 토론한다. - 토론한 결과를 모둠별로 발표한다.	* 활동지2를 이용한 질문지 사용 * 지구의 구성요소 사진 * 무한도전 '나비효과' 동영상
정리 (20')	논술지를 활용한 학습내용 정리 차시예고	▶ 논술형 평가지 작성하기 - 상호 작용하고 있는 권들과 그 영향 서술 - 과학은 인류의 미래와 지구에 어떤 영향을 미칠 것인가? - 환경 보존과 지구보존을 위해 나와 우리는 무엇을 할 수 있을까? ▶ 전시장모형 수업 준비 안내 - 모둠별로 광물의 특징, 암석의 종류, 암석의 이용 및 상호작용에 대해 조사하여 올 것 - 체험자료를 준비할 수 있도록 할 것	* 논술형 평가지

※ 무한도전의 '나비효과' 동영상을 보고 연계해서 자기 생각을 써보는 시간을 가져본다.
1. 어떤 권들이 서로 어떻게 상호 작용을 하고 있는지 적어본다.
(상호 작용하고 있는 권들과 그 영향)
2. 과학은 인류의 미래와 지구에 어떤 영향을 미칠지 서술하시오.(100자 내외로)
3. 환경 보존과 지구보존을 위해 나와 우리는 무엇을 할 수 있을지 서술하시오.(100자 내외로)

(2) 지각의 구성

내부구조 모형, 광물들의 특징에 대해 탐구한 후, 지구 표면, 암석, 광물들의 관계를 알도록 한다. 그리고 화성암, 퇴적암, 변성암 표본을 이용하여 암석을 구별하고 그 특징 알아보기 활동을 한 후, 그 암석들의 이용에 대해 알아보아 과학에서의 학습이 실생활과 연계될 수 있도록 한다.

과 정 (시간)	중심활동	교수·학습 활동	준 비 물
도입 (5')	전시학습 상기 학습목표이해 학습동기유발	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 지구계, 암석의 종류, 광물의 특징 - 암석송, 광물송을 통해 내용을 상기한다. ▶ 학습목표 제시-모듬별 발표 - 지구계와 지구 내부구조를 이해하고 각 층의 특징을 설명할 수 있다. - 화성암, 퇴적암, 변성암의 종류와 특징을 설명할 수 있다. - 광물의 특성을 관찰하여 설명할 수 있다. ▶ 초성퀴즈를 통해 학습내용 확인 - 각 단원별로 나오는 학습내용을 확인한다. 	<ul style="list-style-type: none"> *LG 사이언스송 준비 *초성퀴즈
전개 (30')	전시장 수업 (모듬별 발표)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 지구계 및 지구내부 구조의 이해 - 어린왕자에게 지구 설명하기 - 지구내부를 지각, 맨틀, 외핵, 내핵으로 나누어 모형으로 제작하기 ▶ 암석의 구별하기 및 특징 알아보기 - 화성암, 퇴적암, 변성암 별로 각 3종류를 놓고 그 특징을 보고 분류하기 ▶ 광물과 암석의 이용 - 광물로 만들 수 있는 물건 발표하기 - 희토류에 대한 발표 및 문제해결방법 토론 	<ul style="list-style-type: none"> * 탐구활동지 * 지구내부구조 모형본 *암석(화성암, 퇴적암, 변성암)표본 스테아르산 * 사진자료들 *광물표본, 염산, 클립, 조흔판
정리 (10')	학습내용 정리 차시예고	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 형성평가 - 지구계, 지구내부 구성 등에 대해 확인한다. - 암석의 생성원인에 대해 구분할 수 있다. - 광물의 특징을 알고 그 특징에 따라 구별한다. ▶ 지권의 운동에 대한 차시학습 예고 - 움직이는 대륙에 대해 안다. - 판의 이동과 경계에 대해 안다. 	<ul style="list-style-type: none"> plicker 프로그램 활용하여 형성평가 확인 지진파에 의한 건물의 진동을 설명할 수 있는 건물모형

나. 2. 여러 가지 힘

과학적 탐구 능력을 발휘하여 중력, 탄성력, 마찰력, 부력의 특징을 탐구하기 위한 실험을 스스로 설계하고 힘의 크기에 영향을 주는 요인을 파악하고 탐구 활동의 결과를 활용하여 여러 가지 힘의 특징을 설명할 수 있는가를 확인하도록 한다. 또한, 질량과 무게를 구분할 수 있고, 다양한 종류의 힘이 작용하는 상황에서 작용하는 힘의 종류와 힘이 작용하여 나타나는 현상을 설명할 수 있도록 한다. 학습주제어에 대한 용어를 잘 알고 있는지를 플리커 퀴즈를 이용한 형성평가를 시행하도록 한다.

과정 (시간)	중심활동	교수·학습 활동	준비물
도입 (5')	<p>전시학습 상기</p> <p>학습목표이해</p> <p>학습동기유발</p>	<p>▶ 번지점프 영상을 통해 중력 개념 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 물체를 움직이게 한 힘 찾아보기 - 여러 가지 힘의 특성을 이용한 곳 찾아보기 <p>▶ 학습목표 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탄성력, 마찰력, 부력 등 여러 가지 힘의 특징을 알고 이들이 주변의 현상을 이해하는데 어떻게 활용되는지 이해한다. <p>▶ 초성퀴즈를 통해 학습내용 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 각 주제별로 나오는 학습내용을 확인한다. 	<ul style="list-style-type: none"> * 번지점프 동영상 * 용수철저울, 양팔저울 * PPT 및 기본 실험재료 준비
전개 (30')	전시장 수업	<p>▶ 모둠별로 탄성력, 마찰력, 부력 발표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 실험준비물에 따라 변동가능 <p>(1) 탄성력과 용수철저울(1,4조)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탄성력이란 무엇일까? - 탄성력을 이용한 장난감 만들기 및 원리를 탐구한다. - 탄성력 측정장치를 이용하여 용수철을 이용한 무게 측정을 할 수 있는 원리를 알아본다. <p>(2) 마찰력의 이용(2,5조)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 바다면과 질량, 바닥면 종류에 따른 마찰력 변화를 탐구한다. - 마찰력을 이용한 장난감을 제작, 원리탐구 <p>(3) 부력 측정 및 이용(3,6조)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 물속에서의 물체에 작용하는 부력의 크기 - 물체의 부피에 따른 부력의 변화 탐구 	<ul style="list-style-type: none"> * PPT 및 기본 실험재료 준비 * 탄성 꽃게, 우유곽 탄성 장치, 탄성력 측정장치 * 비닐봉지, 사포, 나무토막 등 * 마찰력 실험장치, 진동바람개비, 비닐봉지, 사포 * 잠수하는 물고기 키트, 추, 수조, 용수철저울
정리 (10')	<p>학습내용 정리</p> <p>차시예고</p>	<p>▶ 모둠별 내용 정리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 발표한 내용을 모둠별로 정리하여 발표한다. <p>▶ plicker게임을 이용한 형성평가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 내용을 정리할 수 있는 문제를 출제하고 그를 plicker 게임을 이용하여 형성평가를 한다. <p>▶ 차시예고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4,5,6조 발표로 필요한 자료를 더 가져와서 다음 번 발표를 준비할 수 있도록 한다. 	plicker 카드 (교사는 앱 준비)

다. 3. 생물의 다양성

본 단원은 새로이 교과에 도입된 단원으로 생물을 분류와 같이 체험자료가 풍부하지는 않다. 조개껍데기나 가상생물 분류하기를 이용하여 변이가 생기는 원리 및 다양성이 생기는 이유 등에 대해 알아보고 분류 기준의 순서에 따라 학생들이 직접 분류하는 활동을 통해 결과가 달라질 수도 있다는 것을 알아본다. 그리고 생물다양성의 중요성을 느끼고 그를 보존하기 위한 방법을 탐구하는데 중점을 둔다.

과 정 (시간)	중심활동	교수·학습 활동	준 비 물
도입 (5')	전시학습 상기 학습목표이해 학습동기유발	<p>▶ 학습목표 제시</p> <p>(1) 변이의 관점에서 환경과 생물이 다양성의 관계를 설명할 수 있다.</p> <p>(2) 생물을 분류하는 목적과 분류방법, 종의 개념, 분류체계를 설명할 수 있다.</p> <p>(3) 생물다양성이 감소하는 원인, 보존의 필요성, 보존을 위한 활동방법을 조사 발표할 수 있다.</p> <p>▶ 생물다양성에 대한 동영상 시청</p> <p>- 단일품종의 바나나를 심어 일어난 환경과과에 대한 동영상을 보고 다양성이 필요한 이유를 가지게 한다.</p>	<p>* PPT 및 기본 실험재료 준비</p> <p>* 동영상 자료</p>
전개 (30')	전시장 수업	<p>▶ 모둠별로 생물의 다양성이 필요한 이유와 분류, 분류체계, 생물다양성 보존 활동으로 주제를 나누어 발표</p> <p>(1) 생물의 다양성(1,4조)</p> <p>- 생물이 다양해지는 원리 탐구</p> <p>- 갈락타고스땅 거북이의 변이 설명</p> <p>- 가상생물 분류하기, 미니언 분류하기 등</p> <p>- 조개껍데기를 이용한 변이 설명</p> <p>(2) 생물 분류체계에 따라 분류(25조)</p> <p>- 생물카드 이용하여 분류하기</p> <p>- 분류한 생물이 어떤 계에 속하는지 탐구</p> <p>(3) 생물다양성 보존 활동(36조)</p> <p>- 과자를 이용한 생물 다양성이 감소하는 원인 찾기</p> <p>- 국제사회, 국가와 지역사회의 생물다양성 보존활동 탐구</p> <p>- 개인이 실천할 수 있는 생물다양성 보존활동에 대해 토론</p>	<p>* 변이의 이해, 가상생물 분류</p> <p>- 가상생물 출력물, 미니언 스 출력물</p> <p>- 바지락 조개껍데기</p> <p>* 생물 분류하기</p> <p>- 263쪽 생물카드</p> <p>* 생물 다양성 보존 탐구</p> <p>- 테블릿pc</p> <p>- 앵두콘, 접시 등</p>
정리 (10')	학습내용 정리 차시예고	<p>▶ 내용정리</p> <p>- 각 모둠별 발표내용 정리</p> <p>▶ 차시예고</p> <p>- 기체분자의 운동</p>	마인드 맵 종이 및 펜

라. 4. 기체 분자의 운동

기체분자의 운동을 입자 모형으로 표시하여 설명하되, 확산, 증발과 같은 현상을 실생활과 연결하여 글짓기를 지어보는 활동을 한다. 그러한 물질입자의 개념이 잡힌 상태에서 기체 입자의 운동이 압력, 온도와 어떤 관계가 있는지를 알아보는 실험을 한다.

본 단원은 실생활과 직접 관련된 내용이 많으므로 실험실 수업이 아닌 실생활에서의 과학 원리를 찾아보는 형식으로 수업을 진행하는 것이 효과적이다.

예를 들면 새로 지은 집에서 나타나는 새집증후군의 원인을 간단히 알아보고 새집증후군의 원인 물질을 빨리 없애는 방법을 생각해 보면서 여름과 겨울에 어떻게 다른지 알아보는 수업 열기를 이용한다.

과 정 (시간)	중심활동	교수·학습 활동	준 비 물
도입 (5')	전시학습 상기 학습목표이해 학습동기유발	▶ 학습목표 제시 (1) 기체의 압력을 기체 입자의 운동으로 설명할 수 있다. (2) 기체의 압력과 부피 관계 탐구할 수 있다. (3) 기체의 온도와 부피 관계를 탐구할 수 있다. ▶ 생수통 찌그러 뜨리기 활동 - 기체 압력의 변화로 부피변화를 가지게 되는 것을 호기심을 가지고 탐구하도록 한다.	* PPT 및 기본 실험재료 준비 동영상 자료 *
전개 (30')	전시장 수업	▶ 모둠별로 기체의 압력, 압력과 부피관계, 온도와 부피관계 주제별로 부스 운영 - 모둠별 실험준비물에 따라 변동가능 (1) 기체의 압력 - 쇠구슬 넣은 페트병 흔들기 - 송풍기를 이용한 기체 실험 - 종이컵 위의 올라서기 실험을 통한 압력개념 (2) 기체의 압력과 부피와의 관계 탐구 - 감압기 안의 풍선(과자봉지) 부피변화 - 보일실험기 실험 - 실생활 속의 예 찾기 (3) 기체의 온도와 부피와의 관계 탐구 - 드라이어로 과자봉지 부피 변화 - 오줌싸개 인형 실험 - 빨대온도계 실험 - 실생활 속의 예 찾기	* 쇠구슬 넣은 페트병 페트병, 1회용 장갑, 수조, 고무줄 종이컵, 나무판 등 * 감압기, 풍선, 초코파이 등 보일실험기 * 드라이어, 비닐봉지, 오줌싸개 인형, 빨대온도계 실험
정리 (10')	학습내용 정리 차시예고	▶ 내용정리 - 각 모둠 별 발표내용 정리 ▶ 차시예고 - 물질의 상태변화	마인드 맵 종이 및 펜

마. 5. 물질의 상태변화

물질의 상태변화에 대한 다양한 실험을 실생활에서 찾을 수 있는 것 중 자유롭게 선택하여 할 수 있도록 한다.

과 정 (시간)	중심활동	교수·학습 활동	준 비 물
도입 (5')	전시학습 상기 학습목표이해 학습동기유발	<p>▶ 학습목표 제시</p> <p>(1) 물질의 상태변화를 관찰하고, 상태변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.</p> <p>(2) 상태변화가 일어날 때의 온도변화에 대한 자료를 해석, 녹는점, 어는점, 끓는점을 찾을 수 있다.</p> <p>(3) 상태 변화와 열에너지의 관계를 이해하고, 상태 변화 과정에서 출입하는 열에너지가 생활에 이용되는 사례를 찾고 설명할 수 있다.</p> <p>▶ 타지 않는 돈 마술</p> <p>- 돈을 태워도 타지 않는 이유는?</p>	<p>시범실험(타지 않는 돈 마술)</p> <p>* PPT 및 기본 실험재료 준비</p> <p>- 물질의 세 가지 상태</p> <p>- 물질의 변신마술</p>
전개 (30')	전시장 수업	<p>▶ 모둠별로 용해와 응고, 기화와 액화, 승화의 상태별로 주제를 정해 부스 운영</p> <p>- 모둠별 실험준비물에 따라 변동 가능</p> <p>(1) 용해와 응고와 관련된 실험 및 탐구</p> <p>- 에탄올에 드라이아이스를 넣으면 응고열을 흡수하는 성질을 이용, 슬러시 만든다.</p> <p>- 물이 얼음이 될 때 온도가 일정한 이유는 무엇인가 토론한다.</p> <p>- 창고 안의 물이 얼면서 응고열 방출</p> <p>(2) 기화와 액화와 관련된 실험 및 탐구</p> <p>- 종이냄비에 물을 끓이거나 라면 끓이기 물을 끓이는데도 종이 가 타지 않는 이유는 무엇인가 토론한다.</p> <p>- 물이 들어있는 풍선에 불이 붙어도 풍선이 터지지 않는 이유를 토론한다.</p> <p>(3) 승화와 관련된 실험 및 탐구</p> <p>- 풍선 안에 드라이아이스를 넣으면 풍선이 커지는 이유는 무엇인지 토론한다.</p> <p>- 아이스크림을 보관하기 위해 드라이아이스를 이용하는 이유를 알아본다.</p> <p>- 방충제 및 요오드의 승화에 대해 알아본다.</p>	<p>* 슬러시 만들기</p> <p>에탄올, 드라이아이스, 1회용 장갑, 음료 등</p> <p>* 초콜릿 녹이기와 굳히기</p> <p>* 종이냄비에 물끓이기</p> <p>종이냄비, 메추리알, 라면, 고체연료 등</p> <p>* 아세톤의 기화, 액화</p> <p>* 드라이아이스의 승화</p> <p>드라이아이스, 풍선, 방충제, 요오드 동영상 등</p>
정리 (10')	학습내용 정리 차시예고	<p>▶ 내용정리</p> <p>- 얼음 집 이글루 안의 온도가 높은 이유는?</p> <p>- 냉장고의 냉매와 응축기 역할은?</p> <p>- 우주식품을 보관하는 방법은?</p> <p>▶ 차시예고</p> <p>- 본다는 것에 대한 학습 예고</p>	마인드 맵 종이 및 펜

바. 6. 빛과 파동

빛과 파동 부분은 두 단원에 해당하는 내용이 한 단원으로 통합되어 많은 내용이 함축되어 있다. 빛을 볼 수 있는 과정에 대해서는 전체적으로 진행하고 각 모듈별로는 빛의 합성, 거울, 렌즈에 의한 상의 세 주제로 나누어 실험부스 운영을 한다.

파동 부분은 파동의 종류, 소리의 3요소, 악기 만들기 등의 주제로 나누되, 학생들의 선택에 따라 자유롭게 탐구하고 실험하도록 한다.

과 정 (시간)	중심활동	교수·학습 활동	준 비 물
도입 (10')	<p>전시학습 상기</p> <p>학습목표이해</p> <p>학습동기유발</p>	<p>▶ 학습목표 제시</p> <p>(1) 물체를 보는 과정을 빛의 경로로 표현할 수 있다.</p> <p>(2) 영상 장치에서 다양한 색이 표현되는 원리, 색의 합성됨을 설명할 수 있다.</p> <p>(3) 여러 가지 거울, 렌즈에 의한 상의 특징을 설명할 수 있다.</p> <p>▶ ‘페트병 전구’ 동영상 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 빛의 반사 굴절을 이용한 전구 만들기 - 빛의 분산 합성에 의해 무엇을 할 수 있을 것인가를 설명하기 - 모니터의 변화를 통한 빛의 합성 이해 	*동영상, ppt
전개 (20')	전시장 수업	<p>▶ 모듈별로 빛의 합성, 거울, 렌즈로 비친 세상의 세 주제를 정해 부스 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모듈별 실험준비물에 따라 변동가능 <p>(1) 다양하게 보이는 색</p> <ul style="list-style-type: none"> - 무지개가 생기는 현상에 대해 이야기하기 - TV모니터의 색에 대해 알아보기 - 루페로 모니터 관찰하기 <p>(2) 거울에 비친 세상</p> <ul style="list-style-type: none"> - 거울을 통한 빛의 반사의 궤적 그리기 - 플라스틱 거울로 오목, 볼록거울에 의한 상 - 반사에 의한 여러 가지 현상 알아보기 <p>(3) 렌즈로 보는 세상</p> <ul style="list-style-type: none"> - 렌즈를 통한 빛의 굴절 궤적 그리기 - 오목, 볼록렌즈에 의한 상의 변화를 알기 - 굴절에 의한 여러 가지 현상 알아보기 	<p>* 색팽이 만들기 루페(모니터 관찰용) 광원장치, 편광필름의 색</p> <p>* 빛의 반사 알아보는 실험장치 플라스틱 거울, 무한 상 만들기장치</p> <p>* 렌즈, 촛불, 전반사 마술 실험장치</p>
정리 (20')	<p>학습내용 정리</p> <p>차시예고</p>	<p>▶ 내용정리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모니터의 색이 나타나는 원리와 빛의 합성 - 빛의 반사에 의한 여러 가지 현상 정리 - 굴절에 의한 여러 가지 현상 정리 <p>▶ 차시예고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 파동에 대한 내용 정리 	마인드 맵 종이 및 펜

4. 수업 운영상의 유의점

학생들이 전시장 수업을 실제로 적용하여 구체화할 때는 어려움을 느낀다. 그래서 1차시에 단원 전체의 내용을 개괄하면서 그 내용들을 어떻게 실험과 연결할 수 있는지를 안내하는 시간이 필요하다. 주제는 교과서가 성취기준에 근거하여 교과서를 참고할 수 있도록 정하고 실생활과 연계되도록 하여 흥미를 높이도록 한다.

가. 단원의 주제 정하기

한 학급을 6 모듈별을 조직하여 교과서 순서대로 주제를 주되, 학생들의 토론에 의해 21세기 학습역량 목표 도달 여부를 고려한 프로젝트를 정하도록 안내한다.

- (1) 관련된 자료를 체험으로 할 수 있는 활동 및 생활 속의 물건, 현상과 연관 지으면서 창의력과 혁신능력, 문제해결력 및 정보 활용 능력을 함양하도록 한다.
- (2) 디지털기기를 활용하여 문제의 정리를 하는 과정을 통해 정보 활용 능력을 기르면서 자기주도 학습력, 협업능력이 함께 길러질 수 있도록 한다.

나. 주제와 관련된 내용정리 및 전시물 제작

테블릿 PC 및 교과서를 참고하여 발표자료를 제작하도록 한다. 그 중 중심 단어는 산다케이스에 써서 칠판에 게시하도록 하면 주제가 성취기준에 벗어나지 않도록 할 수 있다. 그리고 체험 및 실험과 연계된 부스 운영 독려해야 한다.

각 주제가 힘인 경우, 탄성력, 중력, 마찰력, 전기력의 주제를 나누어 이와 연계된 실험 상황들을 직접 체험을 통해 확인하고 원리를 탐구해보면서 내용을 확인 할 수 있도록 한다. 실험할 수 있는 자료가 어떤 것이 있고 어떻게 작동시키는지 그 부스 운영자에게 따로 지도하는 과정이 필요하다. 교사가 알려주거나 교과서에 나오지 않은 내용도 만들어갈 수 있도록 유도한다.

(1) 학생이 선생님이 될 수 있는 수업자료 및 실험자료 제공

과학반 카페에 중1 수업내용, 과학탐구반, 탐구보고서, 담당학급 폴더로 분리하여 중1수업내용에는 학년별 단원별 수업활동자료들을 분리해서 올려놓아 학생들이 필요한 자료들을 쉽게 찾아볼 수 있게 하였다. 과학탐구반에는 자유학기제에서 선택프로그램 중의 하나로 본교사가 담당하고 있는 원자력에너지 탐구반 수업내용, 탐구보고서는 그날그날의 보고서 내용, 담당학급 폴더에는 그날그날의 수업내용을 탑재해놓는 공간으로 하였다. 학생들은 이 공간을 활용, 수업시간외에도 자율적으로 학습할 수 있는 분위기를 만들 수 있고 실험 자료로 활용할 수 있는 것들을 알아볼 수 있다.

(2) 다른 친구들의 발표 자료 및 아이디어 공유하기(수업일지외 사진)

매 수업시간에 수업 동영상을 탑재해놓고 있는데 여기에 교사의 동영상뿐만 아니라 학생들이 자유로이 동영상 및 사진들을 탑재할 수 있게 하였다. 이를 통하여 다른 친구들은 어떤 내용과 형식으로 발표를 준비하는지를 도움을 받을 수 있고 아이디어를 개발하기도 하는 것을 볼 수 있었다. 또한 본인의 자료 및 사진을 탑재하는 것을 통하여 자신의 발표 결과물을 정리하고 나누는 시간을 갖도록 한다.