

초등학교 ‘지구와 우주’ 분야 실험안전

이 상 균
(웅천초등학교)

1. 3-1-4. 날씨와 생활

1) 학습 내용

차시	지도내용	실험
1	기온에 대해 이해하기	
2	시간에 따른 기온 변화	온도계 측정
3	바람의 방향과 세기 조사	
4	구름 관찰	
5	비의 양 측정하기	
6	날씨 정보 알아보기	
7	날씨가 우리 생활에 미치는 영향	
8	날씨 이용하기	

2) 실험 안전지도 내용

일상적인 안전지도는 필요하나 특별한 안전지도 사항은 없는 단원이다.

- ① 온도계로 기온 측정하기 : 온도계가 깨졌을 때 온도계 안에 들어있는 염색한 알코올이나 백등유가 눈에 들어가지 않도록 주의하고 깨진 유리 조각 등이 위험할 수 있으므로 주의한다.
- ② 비의 양 재어보기 : 가급적 운동장으로 유리로 된 컵이나 비커를 가지고 다니지 않도록 하고 플라스틱이나 금속으로 된 통을 사용한다.
- ③ 간이풍향풍속계 만들기 : 사용하는 칼이나 실 편에 다치지 않도록 조심해서 다루도록 한다.

2. 4-1-2. 지표의 변화

1) 학습 내용

차시	지도내용	실험
1	여러 가지 흙 이해하기	흙의 물빠짐 실험
2	식물이 잘 자랄 수 있는 흙	부식물 양 측정하기
3	흙의 생성 과정	각설탕 가루설탕 만들기
4	시간의 흐름에 따른 지표변화	비오는 날 운동장 관찰
5	물에 의한 지표변화	유수대 실험
6	강의 상류, 중류, 하류의 지표 변화	
7	바닷가 주변의 지형	파도 실험

2) 실험 안전지도 내용

- ① 흙의 물빠짐 실험 : 비커나 유리컵 파손에 주의한다.
- ② 유수대 실험 : 무거운 유수대를 운반하다가 떨어뜨려 다치는 사례가 있다. 가급적이면 학교 한 귀퉁이에 자연비탈을 만들어 놓고 잔디를 심은 곳과 잔디가 없는 곳의 흐르는 물에 의한 변화 모습의 차이를 볼 수 있도록 장소를 마련하는 것이 좋다.



- ③ 화단 흙과 운동장 흙 비교하기
 - 흙을 담은 그릇은 잘 깨지지 않는 플라스틱 종류의 그릇을 준비한다.
 - 꽃삽 등 도구를 가지고 장난을 치지 않도록 한다.
 - 비커에 돌이 섞인 흙을 담게 될 경우 깨질 수 있으므로 비커를 기울여서 살살 담도록 주지시킨다.

④ 각설탕 가루 설탕으로 만들기 : 스포이드 사용 방법

- 잡는 방법 : 엄지와 검지로 고무 부분을 가볍게 잡아쥐고 나머지 손가락으로 유리관 부분을 가볍게 쥘다.
- 액체를 빨아들일 때 : 고무부분을 엄지와 검지로 꼭 쥐어서 공기를 뺀 채로 유리 부분의 끝을 덜어 내려는 용액 속에 넣어 고무 부분을 살짝 놓으면서 필요한 양의 용액을 빨아올린다.
- 액체를 떨어뜨릴 때 : 고무부분을 슬며시 눌러 필요한 양의 용액을 다른 물질에 떨어뜨린다.
- 보관할 때: 실험이 끝나면 스포이드를 물로 깨끗이 씻고 스포이드 보관대에 고무부분이 위로 가도록 세워놓는다.

3. 4-2-2. 지층과 화석

1) 학습 내용

차시	지도내용	실험
1	지층 관찰하기	현장학습
2	지층의 생성 과정	지층 모양 만들기
3	여러 가지 지층 모양 관찰	
4	퇴적암 관찰하기	뭍은 염산, 보안경
5	여러 가지 퇴적암	퇴적암 만들기
6	여러 가지 화석 관찰하기	
7	화석의 생성 과정	
8	화석의 이용	

2) 실험 안전지도 내용

① 야외 현장학습 할 때 유의 사항

- 사전 답사를 통해 위험 요소를 확인하고 금속조각이나 깨진 병, 미끄럼사고 등을 주의 하도록 한다.
- 경사가 급한 곳을 함부로 오르지 않고 지층사이의 돌 등을 함부로 빼내지 않는다.

- 풀이 많은 곳에 들어가지 않도록 하고 긴팔, 긴바지를 입도록 한다.
 - 돌멩이 등을 함부로 던져 친구들이 다치는 일이 없도록 한다.
 - 자연환경을 훼손하지 않도록 유의하며, 특히 낙석에 주의한다.
- ② 지층만들기 실험(페트병 자를 때)
- 칼로 한꺼번에 자르려고 할 경우 조절이 안 되어 손을 베이는 경우가 많다.
 - 페트병을 자를 때는 장갑을 낀다.
 - 유성사인펜으로 오릴 곳에 선을 그어준다.
 - 페트병 주위를 자를 때 자르려는 선보다 약간 크게 자른 다음 정밀하게 자른다.
 - 먼저 칼로 선을 그어 놓고 한 곳에 1~2cm 정도 구멍을 낸다.
 - 구멍이 난 곳에 가위를 넣고 가위로 오려준다.
 - 가정에서 부모님의 도움을 받아 미리 잘라오는 것도 좋다.
- ③ 퇴적암 관찰 : 암석을 못으로 긁어 볼 경우에 찢리지 않도록 조심하고 사용하고 난 못은 꼭 교사에게 반납하여 사고의 원인이 되지 않도록 한다.
- ④ 퇴적암 관찰(염산 떨어뜨리기 실험)
- 묽은 염산이 눈에 들어가거나 피부에 닿지 않도록 주의한다. 묽은 염산이 피부에 묻어올 때는 흐르는 물에 오래 씻는다.
 - 스포이트를 사용한 다음에는 빈 비커 등에 세워두어 염산이 고무 손잡이 쪽으로 들어가는 일이 없도록 주의한다.

3) 대체 실험 1 : 손가락 화석 만들기

가. 실험준비물

알지네이트, 액화수지, 경화제, 필름통, 나무막대, 물, 종이컵, 스포이트, 가는 철사

나. 실험방법

- ① 작은 종이컵에 알지네이트와 물을 섞어서 나무막대로 빨리 반죽한 후 필름통에 담는다.
- ② 손가락이 바닥에 닿지 않도록 주의하며 넣은 후 알지네이트가 굳을 때까지 움직이지 않고 기다린다.

- ③ 반죽이 굳으면 손가락을 조금씩 움직여 빼낸다.
- ④ 액화수지와 경화제를 큰 종이컵에 섞은 후 한쪽을 구부러 틀에 붓는다.
- ⑤ M자 모양철사의 가운데에 나사고리를 끼운 후 철사를 조절하여 고리 부분만 남기고 담근다.
- ⑥ 이 상태에서 몇 분을 굳히면 손가락 화석 모형이 완성된다. 고리를 천천히 들어 올려 자신의 손가락의 흔적이 마치 화석모형처럼 남은 것을 확인한다.

4) 대체 실험 2 : 지층 지우개 만들기

가. 준비물

칼라믹스, 나무젓가락, 칼, 끓는 물, 고리, 휴대용가스레인지,

나. 실험 과정

- ① 3~5개의 각기 다른 색깔의 칼라믹스 점토를 골라 부드러워질 때까지 주물러준다. (점토를 일정한 비율로 섞어 다양한 색을 만들 수도 있다)
- ② 점토를 눌러 납작하게 펴 준 다음 각각 같은 크기가 되도록 잘라준다.
- ③ 각각의 점토를 겹쳐 눌러준 다음 주변을 깔끔하게 다듬어 준다.
- ④ 나무젓가락 등으로 양쪽 끝에서 힘을 주어 휘어지는 습곡 모양을 만든다.
- ⑤ 이쑤시개로 구멍을 뚫고 고리를 연결한다.
- ⑥ 완성된 지질모형을 끓는 물에 넣고 10분 정도 삶는다.
- ⑦ 습곡, 단층, 부정합 등 다양한 모양의 지질구조를 만들어 보자.



4. 4-2-4. 화산과 지진

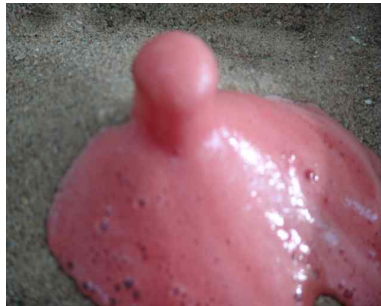
1) 학습 내용

차시	지도내용	실험
1	화산이 분출할 때 나오는 물질	
2	화산의 모양	
3	화산 모형 만들기	화산 실험(분출형)
4	화성암 관찰	암석 관찰(돋보기)
5	지진의 원인	지층의 휘어짐과 끊어짐 실험
6	지진의 세기	
7	지진이 자주 발생하는 지역	
8	지진의 피해 예방	

2) 실험 안전지도 내용

① 화산 모형 실험 :

- 중크롬산 암모늄은 발암물질로 이 단원 실험을 가급적 하지 않도록 지도한다
- 중크롬산 암모늄이 반응시 고개를 50cm 이상 떨어져서 관찰하도록 지도한다.
- 대체실험으로 분출형 화산실험을 할 필요가 있다.



<분출형 화산 모형>

② 현무암과 화강암 관찰

- 암석 표면을 맨손으로 만질시 상처 입을 가능성이 있으므로 주의한다.
- 못으로 표면을 긁다가 손에 상처를 입을 수 있으므로 주의한다.
- ③ 지층의 휘어짐과 끊어짐 실험 : 우드락이 끊어질 때 학생의 손이 책상 등에 부딪혀 손을 다치지 않도록 주의를 준다.

3) 대체 실험 : 화산 분출 모형 실험

가) 준비물

1000ml 비커 3, 양초 1, 물, 모래 약간, 알코올램프 1, 안전그물망 1, 삼발이 1, 붉은 색소 10봉, 점화기 1, 유리막대 1, 화장지 1

나) 실험과정

- ① 3cm 정도의 양초 조각 5개를 비커에 넣고 녹인다
- ② 녹인 양초에 붉은색 색소를 넣고 알코올 램프를 끈다.
- ③ 곧이어 양초가 녹은 양만큼 물을 넣고, 양초가 굳을때까지 기다린다(10분 정도).
- ④ 어느 정도 굳었으면 그 위에 모래를 1cm 정도 높이가 되게 넣는다.
- ⑤ 다시 그 위에 물을 2/3 가량 넣고 알코올램프로 가열한다.
- ⑥ 비커 내에서 어떤 일이 일어나는지를 주의깊게 관찰한다.
- ⑦ 실제 화산 분출과 모형 화산 분출과 비교해 본다.

다) 유의점

- ① 분출이 일어날 때 그 위로 얼굴이나 신체의 일부를 갖다 대지 않도록 주의한다.
- ② 모형실험 후 왜 그런 실험을 했는가를 명확히 인식시키는 것이 중요하다.

5. 5-1-1. 지구와 달

1) 학습 내용

차시	지도내용	실험
1	지구의 모양	농구공, 종이배
2	달의 모양	

3	지구에 생명체가 살 수 있는 까닭	
4	낮과 밤이 생기는 까닭	
5	하루 동안 태양의 이동 방향	지구본, 전등
6	여러 날 동안 달 관찰	
7	천체망원경으로 달 표면 관찰	

2) 실험 안전지도 내용

- ① 야간에 직접 달의 움직임을 관찰 할 때는 어린이 혼자 하지 말고 부모님 등 보호자와 함께 하도록 한다.
- ② 낮과 밤이 생기는 까닭 : 뜨거운 전구를 만지지 않도록 하고 젖은 손이 닿지 않게 한다.

6. 5-2-4. 태양계와 별

1) 학습 내용

차시	지도내용	실험
1	태양계의 구성 요소	
2	태양계의 크기	
3	태양에서 행성까지의 거리	
4	태양계 행성의 움직임	태양계 행성 모형
5	북쪽 하늘의 별자리	
6	하룻밤 동안 별자리의 위치	
7	계절별 별자리	

2) 실험 안전지도 내용

- ① 실제적인 관찰이 야외에서 이뤄지므로 특히 밤에 안전사고가 발생하지 않도록 주위 한다.
- ② 태양계 행성 모형 : 낮과 밤이 생기는 까닭 : 뜨거운 전구를 만지지 않도록 하고 젖은 손이 닿지 않게 한다.

- ③ 별자리 : 별자리 판을 접시처럼 던지지 않도록 지도한다.
- ④ 육안으로 태양 관찰시 오랫동안 태양을 쳐다보지 않도록 한다.

7. 6-1-3. 계절의 변화

1) 학습 내용

차시	지도내용	실험
1	태양의 고도와 그림자 길이, 기온과의 관계	태양 남중고도 측정
2	계절에 따른 태양의 남중고도 변화	
3	계절에 따라 기온이 달라지는 이유	
4	해가 뜨고 지는 시각과 기온, 계절과의 관계	태양 고도에 따른 온도 변화 측정
5	계절 변화의 원인	
6	해시계 만들기	

2) 실험 안전지도 내용

- ① 간이 태양 고도계 만들기
 - 압정이 아무 곳이나 떨어져 찰리지 않도록 유의한다.
 - 망치 사용이 서투른 학생들을 위해 널빤지 대신 우드라클을 사용하면 손쉽게 본 활동을 진행할 수 있다.
 - 망치질은 반드시 장갑을 끼고 작업한다.
 - 망치질을 하기 전에 망치와 망치자루가 견고하게 붙어 있는지 반드시 확인한다.
 - 망치질을 할 때 주변 사람과 적당한 거리로 떨어져서 해야 한다.
 - 못을 박을 때 손을 다치지 않도록 롱노우즈 펜치 등으로 못을 잡은 후 망치질을 하는 것도 좋은 방법이다.
- ② 태양 고도에 따른 온도 변화 측정
 - 전등과 온도계 사이의 거리를 30cm 정도로 하며 전등으로부터 나오는 직접적인 열에 영향을 받지 않도록 한다.
 - 전등이 매우 뜨거우므로 손을 대지 않도록 하며, 안전을 위해 면장갑을

끼는 것도 좋다. 적외선 전등을 사용하면 짧은 시간에 보다 큰 온도 차이를 낼 수 있다.

- 스탠드의 백열전등이 전원을 끈 후에도 뜨겁기 때문에 충분히 식은 것을 확인하고 뒷정리를 한다.

③ 전기 사용법 지도

- 젖은 손이나 물건으로 회로에 접촉하지 않는다. 감전사고의 원인이 된다.
- 전기설비에 연결된 접지선의 접속을 확인한다.
- 연결 코드는 가능한 한 짧게 사용한다.
- 다중 콘센트는 가능한 한 사용하지 않도록 한다. 과전류에 의한 화재의 원인이 될 수 있다. 만일 추가콘센트가 필요하다면 전기 담당 부서에 의뢰해서 설치해야 한다.
- 콘센트에 코드를 연결하거나 뽑을 때는 연결코드의 머리 부분을 잡고 끼우거나 뽑아야한다. 전선을 잡고 뽑을 경우는 끊어지거나 합선의 원인이 된다.

8. 6-2-1. 날씨의 변화

1) 학습 내용

차시	지도내용	실험
1	습도 측정	습도 측정
2	안개, 이슬, 구름, 비의 생성	안개 생성 실험
3	지면과 수면의 온도 차이	모래와 물의 온도 변화
4	바람이 부는 까닭	대류상자 실험
5	일기도와 일기도에 쓰이는 기호	
6	우리 나라 계절별 날씨	
7	날씨 예보 과정	

2) 실험 안전지도 내용

① 안개 생성 실험

- 뜨거운 물에 손을 데지 않도록 주의한다.
- 둥근바닥 플라스크가 파손되어 다치지 않도록 지도한다.

② 대류상자 시험

- 대류상자의 유리부분이 쉽게 대류상자로부터 이탈되는 경우가 있으므로 안전하게 운반하도록 안내한다.



<대류상자>

- 항불에 불을 붙일 때, 화재예방에 대한 주의가 필요하다.
- 모래와 얼음의 온도차이를 크게 하기 위해 모래를 후라이팬에 가열하거나 전자렌지에 데워서 사용하면 뜨거워 화상을 입을 수 있으니 조심한다.
- 모래는 1-2시간 전에 햇볕에 말려 사용하면 실험의 결과가 잘 나오며, 모래 대신 뜨거운 물을 사용해도 된다.

교신저자 이상균(sanggyun@paran.com)