1_ 지구와 달

단원 개관

이 단원에서 천문 영역의 내용이 처음으로 도입되었다. 달의 운동에 의해 지구 관찰자가 관찰한 현상을 지구 외부에서 관찰한 시점으로 설명해야 하므로, 학생 수준에 맞는 주의 깊은 접근이 요구된다.

이 단원에서는 학생들이 지구의 모습과 달의 모습의 공통점과 차이점을 이해하고, 왜 지구에는 생물이 살 수 있는지를 이해하여 지구의 소중함을 깨달을 수 있게 하였다. 지구의 자전 개념이 도입되었으며, 이 개념을 바탕으로 낮과 밤이 생기는 이유를 이해할 수 있도록 하였다. 그리고 하루 동안 달의 이동 방향과 태양의 이동 방향을 설명할 수 있도록 하였다. 그러나 달의 공전 개념은 도입하지 않았으며, 달이 지구 주변을 돌고 있는 정도로만 소개하였다. 여러 날 동안 같은 시각에 달을 관찰하면 모양과 위치가 변한다는 것을 간단하게 설명할 수 있게 하였다.

천체들의 공간 운동에 의한 현상들을 교실 속에서 설명하는 것보다 학생들에게 직접 육안 관찰, 또는 천체 망원경 등을 통한 관찰 활동을 함으로써 달에 대한 흥미와 호기심을 키울 수 있게 하는 것이 좋다. 특히, 달 표면을 관찰함으로써 달이 지구와 매우 다르다는 것을 이해하고, 달에는 생물이 살 수 없고 지구에만 생물이 살 수 있는 이유를 이해하도록 하였다.

지구본을 통해 지구가 서쪽에서 동쪽으로 자전하고 있으며, 지구의 자전으로 인해 태양과 달이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보인다는 것을 이해하게 하였다. 또한, 달의 움직임에 대하여 직접 관찰하는 기회를 제공하였는데, 달의 이동은 음력 7일과 15일 사이에, 여러 날 동안 달의 이동은 음력 1일과 15일 사이에 직접 관찰할 기회를 제공하고자 하였다.

이 단원에서 다루어지는 지구의 자전 개념은 5학년 2학기 '태양계와 별' 단원에서 도입되는 별의 일주 운동과 지구의 공전 개념 학습에 기초가 된다. 그리고 계절별 별자리의 변화와 6학년 2학기 '계절의 변화' 단원 학습으로 심화 확장된다. 또한, 8학년 '태양계' 단원과 10학년 '천체의 운동' 단원을 학습하는 데 기초가 된다. 이 단원은 전통적으로 달의 위상 변화와 그 원인에 대하여 과학적 개념을 형성하기가 매우 어려운 단원 중 하나이다. 초등학생 수준에서 달의 움직임을 이해하기 어렵기 때문에 단원 학습에 흥미를 유도하기 어려울 수 있다. 그러나 그동안 관찰했던 달의 모습의 다양함, 또는 달의 움직임을 잘 알고 이해하면, 일상생활에 이로운 점이 많다는 내용 등을 소개시켜 충분한 학습 동기를 유발을 시킨 다음 접근하도록 한다.

교실 활동보다는 달을 직접 관찰할 기회를 제공함으로써, 학생들로 하여금 달의 위상 변화에 대한 내용을 이해하게 하는 것이 중요하나, 여건에 따라 시청각 자료나 시뮬레이션 프로그램 등을 적극 활용할 필요가 있다.

단원 학습 목표

영역	학습 목표
지식	1. 지구와 달의 모양과 표면의 특징을 비교하고, 지구에만 생물이 존재할 수 있는 이유를 설명할 수 있다. 2. 지구에서 낮과 밤이 생기는 이유를 지구의 자전과 관련지어 설명할 수 있다. 3. 하루 동안 달의 이동 방향을 설명할 수 있다. 4. 여러 날 동안 해가 진 직후 같은 시각에 보이는 달 모양과 위치 변화를 알고, 그 이유를 설명할 수 있다.
탐구	1. 하루 동안의 달의 위치 변화를 관찰할 수 있다. 2. 여러 날 동안 해가 진 직후 같은 시각에 보이는 달의 모양과 위치의 변화를 관찰할 수 있다. 3. 해가 진 직후 같은 시각에 보이는 달의 모양 변화 실험을 할 수 있다.
태도	1. 달과 지구 모습의 차이점과 공통점에 대하여 호기심을 갖는다. 2. 달의 관찰을 통해 자료를 수집하고 탐구하려는 태도를 갖는다.

단원 학습 계열

선수 학습	이 단원의 학습	후속 학습
슬기로운 생활(1-1)	과학(5-1)	과학(5-2)
▣ 하루 동안에 하는 일 알아보기 – 하루 동안의 자연 현상의 변화 – 낮과 밤의 차이	■ 지구와 달 – 지구와 달의 모양과 표면의 특징 – 지구에만 생물이 살 수 있는 이유 – 지구의 자전 – 하루 동안 태양과 달의 움직임 – 여러 날 동안 관찰한 달의 모양과 위치 변화	▣ 태양계와 별 – 지구가 둥근 증거 – 달의 물리적 특성

단원 학습 체계

단계	차시	차시명	학습 목표	탐구 과정 요소	권장 수업 모형	준비물	유의점	핵심 용어	해당 쪽수		
									교과서(쪽)	실험 관찰(쪽)	지도서(쪽)
재미있는 과학	1/11	지구와 달 모양을 맞추어 볼까요?	• 지구와 달의 모습을 관찰하고 퍼즐을 완성할 수 있다.			실험 관찰 부록 (95~101쪽) 지구와 달 퍼즐 맞추기	• 지구와 달의 모습을 충분히 관찰한 다음 퍼즐을 맞추어 완성한다.		26		178
과학 실험방	2/11	지구는 어떤 모양일까요?	• 지구의 모양을 설명할 수 있다. • 지구가 둥글다는 사실을 알 수 있는 방법을 제시할 수 있다.	관찰	경험 학습	농구공, 작은 종이배	• 지구 모양을 관찰하고, 지구가 둥글기 때문에 나타나는 현상을 이해한다.		28	8	180
	3/11	달은 어떤 모습일까요?	• 달의 전체적인 모양을 설명할 수 있다. • 달의 표면을 관찰하고 특징을 설명할 수 있다.	관찰	경험 학습		• 달의 전체적인 모습에서 표면의 순으로 지구와 비교되는 특징을 찾도록 지도한다.	운석 구덩이	30	10	184
	4/11	지구에 생물이 살 수 있는 까닭은 무엇일까요?	• 지구에서 생물이 살아가는 데 필요한 요소를 설명할 수 있다. • 지구에 생물이 살 수 있는 까닭을 달과 비교하여 설명할 수 있다.	관찰, 추리	경험 학습	다양한 생물 사진, 달 사진	• 구체적인 과학적 원리보다는 숨을 쉴 수 없을 때, 물이 없을 때 등의 조건을 제시하여 보다 쉽게 접근하도록 한다.		32	12	188
	5/11	낮과 밤이 생기는 까닭은 무엇일까요?	• 지구의 자전 방향을 설명할 수 있다. • 낮과 밤이 생기는 이유를 지구의 자전과 관련지어 설명할 수 있다.	관찰, 추리	순환 학습	지구본, 종이 인형, 전등, 갓 없는 전기 스탠드	• 지구본을 돌릴 때와 돌리지 않을 때 나타나는 현상을 비교, 관찰하도록 한다.	지구의 자전	36	14	194
	6/11	태양은 왜 움직이는 것처럼 보일까요?	• 태양이 하루 중 이동하는 방향을 설명할 수 있다. • 태양이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보이는 이유를 설명할 수 있다.	관찰, 추리	POE	지구본, 종이 인형, 전등, 나침반, 메모장, 갓 없는 전기 스탠드	• 내가 움직일 때 가만히 있는 물체가 움직이는 것처럼 보이는 것의 예를 찾아 설명한다.		38	16	198
	7/11	하루 동안 달은 어떤 방향으로 움직일까요?	• 하루 동안 달의 위치 변화를 관찰할 수 있다. • 하루 동안 달의 이동 방향을 설명할 수 있다.	관찰, 일반화	발견 학습		• 남쪽 방향을 바라보고 선 후, 달의 위치를 관찰할 수 있도록 한다. • 저녁 기상 상태와 음력 날짜를 고려하여 관찰 일정을 조정한다.		40	18	202
	8~9/11	여러 날 동안 같은 시각에 달을 관찰하면 모양과 위치는 어떻게 변할까요?	• 여러 날 동안 같은 시각에 보이는 달의 모양과 위치를 관찰할 수 있다. • 여러 날 동안 같은 시각에 보이는 달의 모양과 위치가 변하는 이유를 설명할 수 있다.	관찰, 일반화	발견 학습	삼구의, 종이 인형	• 달이 지구 주변을 돌고 있다는 것에 국한하여 지도한다.	초승달, 상현달, 보름달, 하현달	42	20	206
과학 생각 모음	10/11	지구와 달에 대하여 정리해 볼까요?	• 지구와 달에 대하여 배운 내용을 정리할 수 있다. • 달과 관련된 이야기나 자신의 생각, 느낌을 동시로 나타낼 수 있다.				• 학생이 달과 관련된 경험과 느낌을 회상할 수 있도록 충분한 시간을 제공한다.		46	22	212
나도 과학자	11/11	천체 망원경으로 달 표면을 관찰하여 볼까요?	• 천체 망원경을 조작할 수 있다. • 천체 망원경으로 달 표면을 관찰하고, 관찰한 내용을 그림으로 표현할 수 있다.				• 천체 망원경 또는 간이 천체 망원경으로 달 표면을 관찰할 수 있도록 한다.		50		214

* 위에 제시된 내용은 예시이므로 지역 및 학교의 실정, 학생의 발달 정도에 따라 목표에 알맞은 활동 내용으로 학교에서 재구성하여 운영할 수 있다.

단원 지도상의 유의점

1. 지구와 달의 운동을 이해하려면 공간 개념이 요구되므로 좀 더 쉽고 올바르게 이해하도록 돕기 위한 다양한 시청각 자료, 모형 실험, 시뮬레이션 프로그램, 역할 놀이 등을 통해 학생이 참여하고 체험하는 가운데 공간 개념을 구성할 수 있도록 지도한다.
2. 매일 보이는 달의 모양과 위치가 변하는 것은 달이 지구 주위를 돌면서 위치가 바뀌기 때문이라는 정도로 지도하며, 달의 위상 변화의 원인을 상세하게 다루지 않는다.
3. 달이나 태양과 같이 오랜 시간 동안 관찰이 필요한 경우 사전 준비를 철저히 하여 지도한다.

단원 학습 평가

영역	평가 관점	관련 차시
지식	1. 지구와 달의 모양과 표면의 특징을 비교할 수 있는가?	2~3, 11/11
	2. 지구에만 생명이 존재할 수 있는 이유를 설명할 수 있는가?	4/11
	3. 지구에서 낮과 밤이 생기는 이유를 자전과 관련지어 설명할 수 있는가?	5~6/11
	4. 하루 중 여러 시간 동안 관찰한 달의 이동 방향을 설명할 수 있는가?	1, 6/11
	5. 여러 날 동안 같은 시각에 관찰한 달의 모양과 위치 변화를 설명할 수 있는가?	7/11
	6. 여러 날 동안 관찰한 달의 모양과 위치 변화에 대한 이유를 설명할 수 있는가?	8~9/11
탐구	1. 하루 동안 달의 위치를 정확하게 관찰할 수 있는가?	7/11
	2. 여러 날 동안 같은 시각에 달의 모양과 위치 변화를 관찰할 수 있는가?	7/11
	3. 해가 진 직후 같은 시각에 보이는 달의 모양 변화 실험을 할 수 있는가?	8~9/11
태도	1. 달과 지구 모습의 차이점과 공통점에 대하여 호기심을 갖는다.	1, 3/11
	2. 달의 관찰을 통해 자료를 수집하고 탐구하려는 태도를 갖는다.	10~11/11

※ '재미있는 과학', '과학 이야기', '창의 활동', '더 탐구해 볼까요?', '나도 과학자' 부분은 지식 및 탐구 평가 대상이 아닙니다.

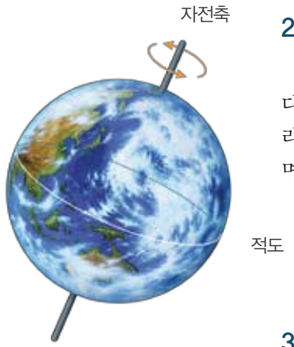
단원 핵심 용어

1. 운석 구덩이

망원경이 발명되기 이전 사람들은 지구는 물론 하늘의 천체는 모두 완벽한 구라고 생각했다. 갈릴레이는 자신이 만든 망원경으로 달을 관찰하여, 달의 표면이 매끄럽지 않고 울퉁불퉁하다는 것을 알게 되었다. 달에도 지구처럼 산맥이나 화산과 같이 높이 솟은 지형과 골짜기와 바다와 같이 낮은 지형들이 있기 때문이다. 달은 전체적으로 둥근 모양을 하고 있지만, 그 표면에는 운석 등이 떨어져서 깊이 패인 곳이 많아 울퉁불퉁하다. 운석이 달에 떨어지면, 매우 큰 에너지로 인해 표면에서 폭발하게 된다. 이때, 둥그런 모양의 구덩이가 만들어지는데, 이것이 바로 운석 구덩이이다.

베링거 운석 구덩이

업히블 돔



지구의 자전

2. 지구의 자전

지구는 자전축을 중심으로 약 24시간을 주기로 자전한다. 자전 주기는 태양이 남중한 시각과 그 다음 남중한 시각으로 결정한다. 태양이 남중한 후 다시 남중할 때까지 걸리는 시간을 '자전 주기'라고 하며, 이를 하루로 정하였다. 자전 방향은 서쪽에서 동쪽이다. 그 결과 지구의 낮과 밤이 생기며, 태양과 달, 별이 동쪽에서 서쪽으로 이동하는 것처럼 보인다.

3. 초승달, 상현달, 보름달, 하현달

달이 지구를 공전하면서, 지구에서 바라보는 위치가 바뀌게 된다. 이때, 그믐달에서 점차 차오르면서 초승달에서 상현달로 위상이 변하게 된다. 상현달은 초저녁에 남쪽 하늘에서 관찰된다. 상현달 이후 다시 보름달로 바뀐 후 다시 하현달로 변하며, 그믐달로 위상이 변하게 된다. 보름달은 저녁 8시쯤 동쪽 하늘에서 관찰되며, 자정에 남쪽 하늘에 위치하게 된다. 하현달은 새벽 6시경 남쪽 하늘에서 관찰된다.

단원 배경 지식

1. 지구와 달의 표면

망원경이 발명되기 이전 사람들은 지구와 하늘의 천체들이 모두 완벽한 구라고 생각했다. 갈릴레이가 자신이 만든 망원경으로 달을 관찰하여, 달의 표면이 매끄럽지 않다는 것을 발견하면서 완벽한 구라는 생각에서 다른 천체도 완전한 구가 아닐지도 모른다는 생각을 하게 되었다. 이 과학적 발견은 모든 천체들은 완전한 구의 형태로 생겼다는 당시 지배적인 관점의 변화를 가져오게 된 계기가 되었다.

지구와 달은 안정적인 구의 형태로 생겼다. 그러나 지구에는 판구조 운동 등에 의해 형성된 높은 습곡 산맥, 그리고 화산이 만들어져 높이 솟은 곳과 상대적으로 낮은 곳인 골짜기 등이 있다. 바다 표면에도 육지와 같이 높은 지형인 해산, 해저 산맥 등이 있으며, 깊은 골짜기인 해구가 있다.

달의 모습

달은 지구의 위성으로서 지구 지름의 약 $\frac{1}{4}$크기이며, 질량은 지구의 약 $\frac{1}{81}$정도이다.

보름달을 보면 어둡게 보이는 부분이 있는데, 이곳은 '바다'라고 불리는 곳으로서, 실제로 물이 존재하지는 않는다. 이곳은 주로 현무암질 암석으로 구성되어 있어 비교적 어둡게 보인다. 밝게 보이는 부분이 달의 바다보다 상대적으로 높은 지역으로 '육지'라고 부른다. 이곳은 달의 바다보다 운석 구덩이가 많이 분포되어 있다.

달 표면에는 수많은 운석 구덩이가 있는데, 크기는 아주 작은 것에서부터 지름 240km의 거대한 것까지 매우 다양하다. 운석 구덩이들은 화산 활동에 의해 만들어진 분화구라고 생각한 적도 있었지만, 운석이 달에 충돌하여 만들어진 것이라는 사실이 밝혀졌다. 달에는 대기가 존재하지 않으므로 외계로부터 달 표면에 떨어진 운석들은 아무런 저항을 받지 않고 달과 부딪쳐 구덩이를 만들었다. 이러한 수많은 구덩이는 대기가 없음으로 인해 오랜 세월 그대로 남아 있게 되었다.

달에는 공기가 없기 때문에 기상 현상이 나타나지 않는다. 낮과 밤이 15일씩 계속되고, 낮에는 약 130℃까지 오르며, 밤에는 약 영하 170℃까지 내려간다. 달의 하늘은 지구의 하늘과 달리 검게 보이는데, 그것은 달에 대기(공기)가 없기 때문이다. 그리고 달에는 물(H_2O)이 없는데, 그것은 달의 중력이 물 분자를 붙잡아 둘 만큼 크지 않기 때문이다. 지구의 수증기는 오랜 세월 동안 태양 빛에 의해 광분해되어 산소로 만들어졌는데, 이로 인해 지구에 생물이 살 수 있는 기본적인 조건이 만들어졌다.

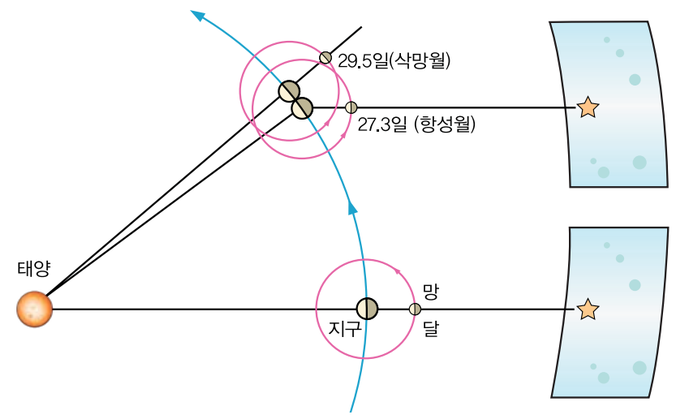
2. 지구의 자전

지구는 자전축을 중심으로 약 24시간을 주기로 자전한다. 자전의 주기는 태양이 남중한 시각과 그 다음 남중한 시각으로 결정하며, 남중한 후 다시 남중할 때까지 걸리는 시간을 '자전 주기'라 하고, 이를 하루로 정하였다. 자전 방향은 지구의 북극을 보았을 때 시계 반대 방향이며, 지구의 북반구를 중심으로 관찰할 때 서쪽에서 동쪽 방향으로 자전한다. 그 결과, 지구에서는 천체들이 한 시간에 약 15℃씩 동에서 서로 이동하는 것처럼 보이는 일주 운동을 관찰할 수 있다. 그에 따라 태양도 동쪽에서 서쪽으로 이동하는 것처럼 보인다.

3. 달의 공전

달은 지구의 위성으로서, 지구 주위를 도는 공전 운동을 한다. 달이 지구를 공전하는 동안 지구도 태양을 중심으로 공전 운동을 한다. 지구가 태양 주위를 공전하기 때문에, 달의 공전 주기를 이해하려면 항성월과 삭망월의 개념을 이해할 필요가 있다. 항성월은 임의의 항성을 기준으로 하여 달의 주기를 측정한 것으로, 지구가 가만히 정지해 있을 때 달이 지구 주위를 공전하는 데 걸리는 시간을 의미한다. 따라서 항성월은 달의 실제적인 공전 주기로, 현재 1 항성월은 27.3일이다.

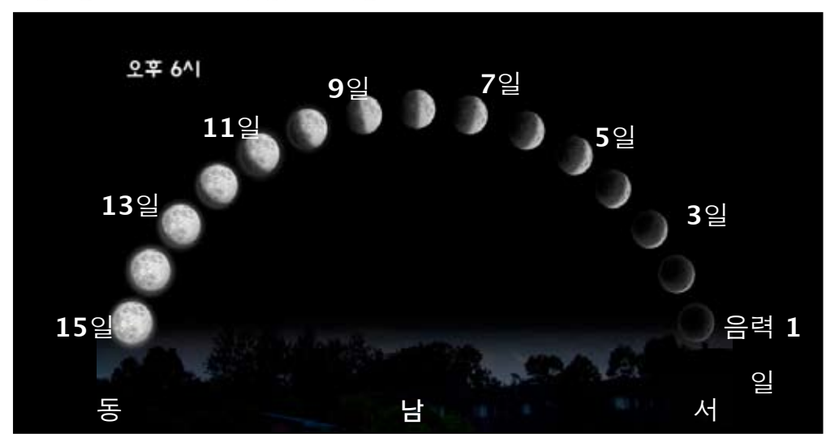
그러나 이 단원에서 공전 주기는 그믐(삭)에서 다시 그믐으로, 또는 보름(망)에서 다시 보름까지의 의미로 사용되는데, 이 주기를 '삭망월'이라고 한다. 달이 지구를 공전하는 동안 지구도 태양 주위를 움직이고 있으므로, 보름에서 다시 보름까지 되는 동안 지구가 움직이기 때문에 지구가 움직인 거리만큼 달도 움직여야 하므로 공전 주기가 더 길게 된다. 삭망월의 주기는 약 29.5일이다.



삭망월과 항망월

4. 달의 위상 변화

여러 날 동안 같은 시각에 달을 관찰하면 달의 위치는 아래의 그림과 같이 달이 서쪽에서 점차 동쪽으로 이동하는 것처럼 보이며, 그와 동시에 점차 채워지는 달의 모습을 관찰할 수 있다. 그 까닭은 달이 지구 주위를 공전하면서 달의 위치가 매일 바뀌게 되며, 달의 위치에 따라 태양 빛을 반사하는 부분이 지구에서 다르게 관찰되기 때문이다.



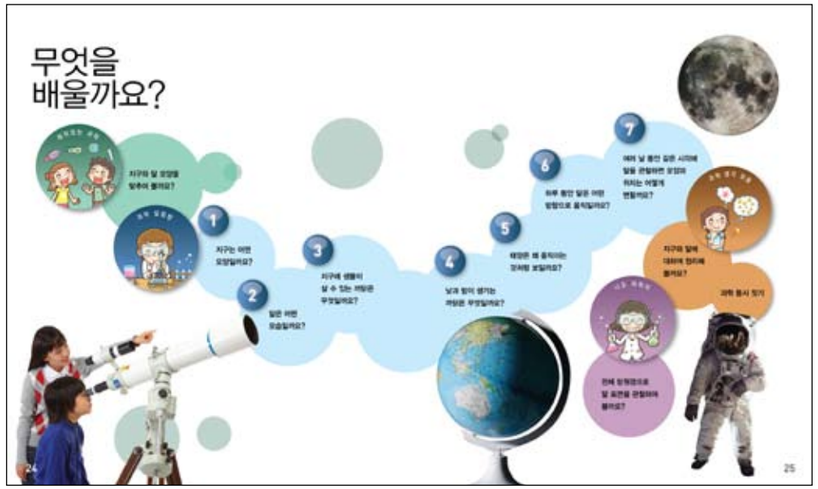
달의 위상 변화

단원 표지 설명

단원의 표지 사진은 우주에서 관찰된 지구와 달의 모습을 나타낸 것이다. 이 사진을 살펴보면, 지구와 달의 전체적인 모양이 구형이라는 것을 알 수 있다. 하지만 태양으로부터 빛을 받아 반사된 부분이 밝게 보이며, 그 뒷면은 태양 빛을 받지 못해 우리에게 보이지 않아 햇빛이 반사되어 우리에게 보이는 지구와 달의 모양, 즉 지구의 위상, 달의 위상이 달라질 수 있음을 추측할 수 있다. 그리고 태양 빛을 받는 부분을 낮, 그 반대 부분을 밤이라고 하는 것도 추리가 가능하다.

또한, 달의 크기가 지구 지름의 약 $\frac{1}{4}$이라는 것을 알려주고 있다. 지구가 푸른빛을 띠고 있고, 표면에 대륙과 흰 구름이 보임으로서 생물이 살 수 있는 조건임을 간접적으로 보여주고 있다. 이처럼 지구에서 보이는 모습을 달과 비교해 봄으로써, 달은 지구와 다르게 공기와 물이 없다는 것을 추리할 수 있다.

학생들에게 '태양이 어디에 있을까?', '지구와 달의 모습이 왜 이렇게 보일까?' 등과 같은 간단한 질문을 제시함으로써 단원 학습의 호기심을 유도할 수 있을 것이다.



단원의 흐름

재미있는 과학

지구와 달의 모양을 자세히 관찰하고 퍼즐을 맞추는 활동을 함으로써 지구와 달의 모양에 대해서 자세히 알 수 있도록 구성하였다. 이러한 재미있는 활동을 통해 지구와 달의 모양을 자연스럽게 이해할 수 있다. 이 단계에서는 지구와 달의 모양에 대하여 자세히 관찰하면서 흥미와 호기심을 가지게 하는 데 초점을 둔다.

과학 실험방

지구와 달의 모습, 그리고 지구와 달의 운동으로 나타나는 자연 현상들을 관찰하고 그 이유에 대하여 간단한 활동을 통해 학습하도록 구성하였다. 단원의 활동은 주로 관찰과 추리, 예상, 일반화 도출을 통해 이루어진다.

먼저 지구의 모습과 달의 모습을 관찰하고, 전체적인 모양과 표면의 특징을 이해하게 하였다. 그리고 지구에만 생물이 살 수 있는 이유를 추리하도록 구성하였다. 간단한 활동을 통해 지구의 자전에 의해 나타나는 현상을 관찰하고, '지구의 자전'이라는 용어를 도입하였다. 그리고 자전에 의해 나타나는 현상을 설명하도록 일반화하는 과정으로 전개하였다. 그리고 달의 위상 변화에 대해서는 초승달, 상현달, 보름달, 하현달을 중심으로 삼구의를 이용하여 관찰하고 그 원인을 설명할 수 있도록 구성하였다.

과학 생각 모음

그동안 배웠던 지구와 달에 대한 내용을 정리하고, 평소 보아 왔던 달의 모습과 느낌을 살려 동시를 짓도록 구성하였다.

나도 과학자

직접 달의 표면을 관찰할 수 있도록 천체 망원경을 통한 관찰 활동으로 구성하였다. 지구와 달의 운동이라는 단원의 특성상 학생들이 공간 능력이 요구되므로, 직접 달을 관찰할 기회를 제공하는 것이 매우 중요하다. 따라서 모형과 역할 놀이 위주의 학습 내용에서 벗어나 직접 달을 관찰하여 자연 현상에 대해 친숙하게 다가갈 수 있도록 구성하였다.

1/11 차시 지구와 달의 모양을 맞추어 볼까요?

학습 목표

1. 지구와 달의 모양을 관찰하고 퍼즐을 완성할 수 있다.

수업의 개관

① 지구와 달 모양 이야기하기	• 지구와 달 모양에 대해 자유롭게 이야기하기
② 지구 퍼즐 맞추기	• 지구 퍼즐 뜯어내기 • 지구의 모습 자세히 관찰하기 • 지구 퍼즐 조각 뜯어내기 • 지구 모양 퍼즐 완성하기
③ 달 퍼즐 맞추기	• 달 퍼즐 뜯어내기 • 달의 모습 자세히 관찰하기 • 달 퍼즐 조각 뜯어내기 • 달 모양 퍼즐 완성하기
④ 지구와 달의 공통점과 차이점 찾기	• 완성된 지구와 달 퍼즐 관찰하기 • 지구와 달의 공통점 찾기 • 지구와 달의 차이점 찾기

차시 구성 의도

이 단원에서 천문 현상에 대한 내용이 처음으로 도입되었다. 지구와 달의 운동으로 인해 나타나는 현상을 이해하기 위해서는 공간 능력이 요구되므로, 직접 관찰, 모형을 통한 활동 등을 다양한 방법으로 제시하는 것이 바람직하다.

이 차시는 이 단원의 핵심 내용과 관련되는 지구와 달의 모양에 대해 재미있는 퍼즐 맞추기 활동을 통해 흥미와 동기를 유발할 수 있다.

이 차시의 활동에서는 지구와 달에 대한 물리적인 지식이나 정보를 학습하는 것이 아니라, 퍼즐 조각을 맞추면서 지구와 달의 전체적인 모양에 대하여 이해하는 데 그 목적이 있다. 특히 지구의 모습은 바다, 육지, 그리고 구름 관찰을 통해 대기가 존재하고 있음을 자연스럽게 이해할 수 있게 한다.

달의 모양은 학생들이 자주 접하는 친숙한 자료이다. 달의 전체 모양을 관찰하여 달이 원 모양을 하고 있을 것이다. 표면의 밝은 부분과 어두운 부분을 구분할 수 있으며, 운석 구덩이가 많이 존재하고 있다는 사실을 퍼즐 맞추기 활동을 통해 자연스럽게 관찰할 수 있게 한다.

지구와 달 모양을 맞추어 볼까요?

우리가 살고 있는 지구와 지구 주위를 돌고 있는 달은 어떤 모양일까요? 지구와 달의 모양을 관찰하고 퍼즐을 맞추어 봅시다.

지구와 달 퍼즐 맞추기 놀이를 통해서 지구와 달의 모습을 자세히 알아봅시다.

지구 퍼즐 맞추기

1 〈부록 1〉"실험 관찰" 96쪽에 있는 지구 퍼즐을 뜯어냅니다.
2 〈부록 1〉에 있는 왼쪽 위의 작은 지구의 모습을 자세히 관찰하고, 어떤 것들을 찾을 수 있는지 생각하여 봅시다.
3 〈부록 1〉에 있는 지구 모양의 퍼즐 조각이 찢어지지 않도록 주의하여 뜯어냅니다.
4 "실험 관찰" 97쪽에 있는 사각형 안에 퍼즐 조각을 맞추어 지구의 모양을 완성합니다.

달 퍼즐 맞추기

1 〈부록 2〉"실험 관찰" 99쪽에 있는 달 퍼즐을 뜯어냅니다.
2 〈부록 2〉에 있는 왼쪽 위의 작은 달의 모습을 자세히 관찰하고, 어떤 것들을 찾을 수 있는지 생각하여 봅시다.
3 〈부록 2〉에 있는 달의 모양의 퍼즐 조각을 찢어지지 않도록 주의하여 뜯어냅니다.
4 "실험 관찰" 101쪽에 있는 사각형 안에 퍼즐 조각을 맞추어 달의 모양을 완성합니다.

지구와 달의 모습은 어떠한가요? 그리고 지구와 달의 차이점은 무엇인지 생각하여 봅시다.

26 27

준비물

지구 퍼즐 맞추기, 달 퍼즐 맞추기("실험 관찰" 부록95~101쪽)

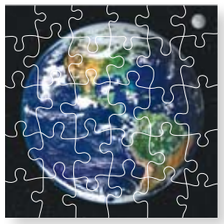
1. 지구와 달 모양 이야기하기

▷ 지구의 모양을 관찰한 경험을 이야기하여 봅시다.
▷ 달의 모양을 관찰한 경험을 이야기하여 봅시다.
▷ 내가 생각하는 지구와 달의 모양은 어떠한지 발표하여 봅시다.

2. 지구 퍼즐 맞추기

▷ 부록에 있는 지구 퍼즐을 찢어지지 않도록 뜯어냅니다.
▷ 뜯어낸 지구 퍼즐에서 지구의 모양을 자세히 관찰하여 지구에 있는 바다, 육지, 구름의 모양과 위치를 기억합니다.
▷ 퍼즐 조각을 하나씩 뜯어내어 "실험 관찰" 97쪽의 사각형 안에 지구의 모양 퍼즐을 맞추어 완성하도록 합니다.
▷ 완성된 퍼즐의 모양을 통해 지구의 모양이 어떠한지 이야기합니다.

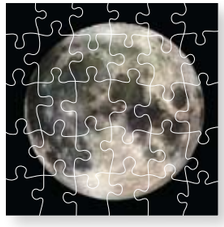
부록 1



3. 달 퍼즐 맞추기

▷ 부록에 있는 달 퍼즐을 찢어지지 않도록 뜯어냅니다.
▷ 뜯어낸 달 퍼즐에서 달의 모양을 자세히 관찰하여 달 표면의 모양을 기억합니다.
▷ 퍼즐 조각을 하나씩 뜯어내어 "실험 관찰" 101쪽 사각형 안에 달 모양 퍼즐을 맞추어 완성하도록 합니다.
▷ 완성된 퍼즐의 모양을 통해 달의 모양이 어떠한지 이야기합니다.

부록 2



4. 지구와 달의 공통점과 차이점 찾기

▷ 지구와 달의 퍼즐을 완성하여 비교하면서 관찰합니다.
▷ 지구의 모양은 어떠합니까?
– 둥근 모양입니다.
▷ 지구에서 관찰할 수 있는 것은 무엇입니까?
– 육지, 바다, 구름 등을 관찰할 수 있습니다.
▷ 달의 모양은 어떠합니까?
– 둥근 모양입니다.
▷ 달에서 관찰할 수 있는 것은 무엇입니까?
– 운석 구덩이와 밝은 부분, 어두운 부분을 관찰할 수 있습니다.
▷ 지구와 달의 공통점은 무엇입니까?
– 모두 둥근 모양을 하고 있습니다.
▷ 지구와 달의 차이점은 무엇입니까?
– 지구에는 구름과 바다가 있는데, 달에는 밝은 부분과 어두운 부분이 있습니다.

주요 개념과 후속 차시

• 지구의 모양: 2/11
• 달의 모양: 3/11
• 천체 망원경으로 달 관찰하기: 11/11

지도상의 유의점

이 차시에서는 지구와 달의 전체적인 모양의 관찰에만 주안점을 둔다. 지구와 달에 관련된 물리량이나 크기의 비교에 대해서는 지도하지 않는다. 만약, 지구와 달의 퍼즐 조각을 맞추기 어려운 경우는 모둠원과 협동하여 완성할 수 있도록 지도한다.

동영상 자료 활용

동영상 자료로 인공위성에서 본 지구와 달 모양에 대한 영상이 소개되어 있다. 그리고 퍼즐 맞추기를 위한 준비 과정 및 순서를 간단하게 제시하였다. 우주에서 본 지구와 달의 모양의 동영상 자료는 동기 유발에 효과적이다.

보조 자료

• 관련 무료 프로그램: 스텔라리움
(설치 및 사용 설명 – http://starfield.tistory.com/749)

2/11 차시 지구는 어떤 모양일까요?

학습 목표

1. 지구의 모양을 설명할 수 있다.
2. 지구가 둥글다는 사실을 알 수 있는 방법을 제시할 수 있다.

수업의 개관

❶ 자유 탐색	• 항구로부터 멀어지는 배의 모습 관찰하기
❷ 탐색 결과 발표	• 항구로부터 멀어지는 배의 변화 모습 발표하기
❸ 교사 인도에 따른 탐색	• 농구공과 책상 위에서 멀어지는 종이배의 변화 모습을 관찰하고, 차이점 비교하기
❹ 정리	• 항구로부터 멀어지는 배의 모습과 농구공 위에서 관찰되는 종이배의 모습을 비교하여 지구의 모양 추리하기

수업 모형 선정의 이유

이 차시는 지구의 모양이 둥글기 때문에 나타나는 현상을 관찰함으로 지구가 둥글다는 사실을 이해시키는 것이 핵심 목표이다. 그러나 지구의 크기는 직접 관찰할 수 없기 때문에 교사의 인도에 따라 다양한 자료를 통해 간접 경험할 수 있는 경험 학습 모형으로 구성하였다.

수업 동기 유발

옛날 사람들은 지구가 어떤 모양이라고 생각했을까? 어떤 방법을 이용하여 지구의 모양을 알 수 있었을까?를 질문하여 호기심을 유발시킨다. 유발된 호기심을 통해 자연스럽게 자유 탐색의 단계를 도입한다.

준비물

작은 종이배, 농구공

과학 실험실 1

실험 관찰 8~9쪽

지구는 어떤 모양일까요?

옛날 사람들은 지구가 편평하다고 생각하였습니다. 그래서 한 방향으로 계속 나아가면 낭떠러지로 떨어진다고 믿었습니다. 옛날 사람들이 생각하였던 지구의 모양은 실제 지구의 모양과 같을까요? 실험을 통해 지구의 모양이 어떠한지 알아봅시다.

무엇이 필요할까요?

작은 종이배, 농구공

어떻게 할까요?

1. 다음은 배가 항구에서 먼 바다로 나가는 모습을 차례로 나타낸 것입니다. 배가 항구로부터 멀어지면서 모습이 어떻게 달라졌는지 관찰하여 봅시다.

항구에서 멀어지는 배의 모습

2. 배의 모습이 달라진 까닭을 설명하여 봅시다.
3. 농구공과 책상 위에 종이배를 각각 올려놓고, 종이배를 천천히 밀거나 당기면서 달라지는 종이배의 모습을 관찰하여 봅시다.
4. 농구공과 책상 위에서 종이배의 움직이는 모습이 서로 다르게 보이는 까닭을 설명하여 봅시다.

28

생각해 볼까요?

1. 배가 항구로부터 멀어지면서 아랫부분부터 점점 사라지는 까닭을 설명하여 봅시다.
2. 지구가 둥글다는 것을 알 수 있는 방법을 다양하게 말하여 봅시다.

옛날 사람들은 지구가 편평하다고 생각해서 배를 타고 멀리 나가는 것을 두려워하였습니다. 하지만 1519년 마젤란은 세계 일주에 성공하면서, 사람들은 지구가 둥글다는 사실을 믿게 되었습니다.

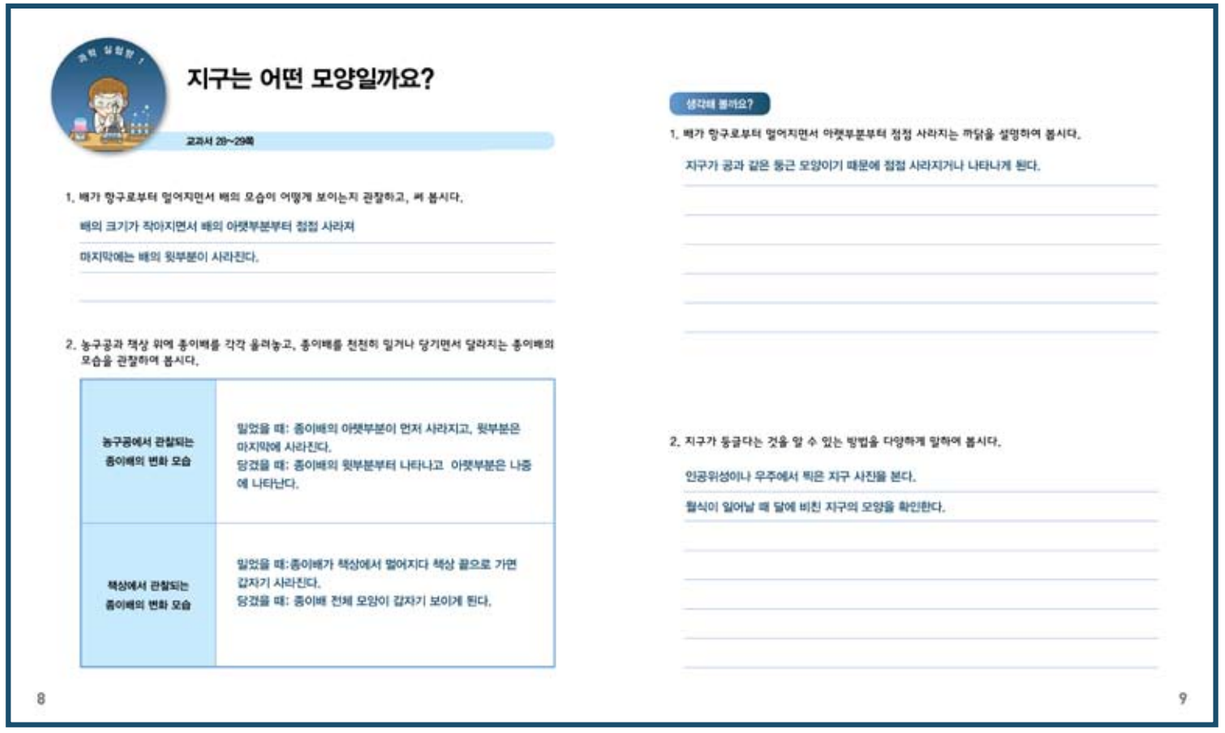
최근에는 인공위성 사진으로 지구의 모양을 확인할 수 있습니다.

인공위성에서 본 지구의 모양

더 탐구해 볼까요?

농구공 위에 작은 종이배를 올려놓고, 종이배를 한 방향으로 계속 움직여 봅시다. 종이배는 어떻게 될까요? 그 까닭을 말하여 봅시다.

29



과학 실험실 1

지구는 어떤 모양일까요?

교과서 28~29쪽

1. 배가 항구로부터 멀어지면서 배의 모습이 어떻게 보이는지 관찰하고, 써 봅시다.

배의 크기가 작아지면서 배의 아랫부분부터 점점 사라져

마지막에는 배의 윗부분이 사라진다.

2. 농구공과 책상 위에 종이배를 각각 올려놓고, 종이배를 천천히 밀거나 당기면서 달라지는 종이배의 모습을 관찰하여 봅시다.

농구공에서 관찰되는 종이배의 변화 모습	밀었을 때: 종이배의 아랫부분이 먼저 사라지고, 윗부분은 마지막에 사라진다. 당겼을 때: 종이배의 윗부분부터 나타나고 아랫부분은 나중에 나타난다.
책상에서 관찰되는 종이배의 변화 모습	밀었을 때: 종이배가 책상에서 떨어지다 책상 끝으로 가면 갑자기 사라진다. 당겼을 때: 종이배 전체 모양이 갑자기 보이게 된다.

8

생각해 볼까요?

1. 배가 항구로부터 멀어지면서 아랫부분부터 점점 사라지는 까닭을 설명하여 봅시다.

지구가 공과 같은 둥근 모양이기 때문에 점점 사라지거나 나타나게 된다.

2. 지구가 둥글다는 것을 알 수 있는 방법을 다양하게 말하여 봅시다.

인공위성이나 우주에서 찍은 지구 사진을 본다.

월식이 일어날 때 달에 비친 지구의 모양을 확인한다.

9

1. 자유 탐색

자유 탐색 단계에서는 항구에서 나가는 배의 모습을 순차적으로 관찰하게 하여, 이 내용이 농구공 위에서 나아가는 종이배의 모습과 유사한 선경험이 되도록 구성하였다.

▷ 어린 시절 자신이 생각했던 지구의 모습은 어떠하였는지, 자유롭게 표현하여 봅시다.
– 넓은 운동장 같은 모습이었습니다. 등

▷ 배가 항구로부터 사라질 때 어떤 모습으로 사라지는지 발표하여 봅시다.
– 배의 아랫부분부터 서서히 사라집니다.

2. 탐색 결과 발표

삽화를 하나씩 관찰하는 것보다는 시간에 따라 순차적으로 관찰하여 알게 되는 사실을 발표하도록 구성하였다.

▷ 항구로부터 멀어지는 배의 모습은 어떠한지 발표하여 봅시다. 실관

3. 교사 인도에 따른 탐색

자유 탐색을 통해 구성된 관찰 결과를 바탕으로, 농구공과 책상 위에서 점점 멀어지는 종이배를 비교 관찰하게 한다. 그리고 관찰 결과 중 자유 탐색 단계에서 관찰한 것과 유사한 실험 결과를 선택하게 한다. 2명을 1조로 구성하여 1명은 농구공 위에서 종이배를 움직이게 하고 나머지 1명이 종이배의 모습을 관찰하게 한다.

▷ 종이배를 활용하여 지구의 모습을 추리하여 봅시다. 농구공과 책상 위에 종이배를 올려 놓습니다. 그리고 종이배를 천천히 앞으로 밀어 봅시다. 이때, 뒤에서 종이배의 모습이 어떻게 변화하는지 비교하면서 관찰해 봅시다. 실관

4. 정리

교사의 인도에 따른 탐색 결과에서, 자유 탐색 단계에서 관찰한 결과와 유사하게 관찰된 실험 상황을 선택하도록 한다. 그리고 농구공에서 움직인 종이배의 모습을 통해 항구에서 나가는 배가 둥근 지구 위를 움직인 것과 같은 원리임을 추측하도록 구성하였다.

▷ 교과서 사진처럼, 실제로 배가 항구로부터 멀어지면서 서서히 사라지는 까닭은 무엇인지 관찰 결과를 통해 설명하여 봅시다. 실관

▷ 지구가 둥글다는 것을 알 수 있는 방법을 발표하여 봅시다. 실관

더 탐구해 볼까요?

▷ 농구공 위에 작은 종이배를 올려놓고, 종이배를 한 방향으로 계속 움직여 봅시다. 종이배는 어떻게 될까요? 그 까닭을 말하여 봅시다.

– 아랫부분부터 점차 사라지다가 전부 보이지 않습니다. 그리고 한 방향으로 계속 움직이면 결국 다시 제자리로 돌아옵니다.

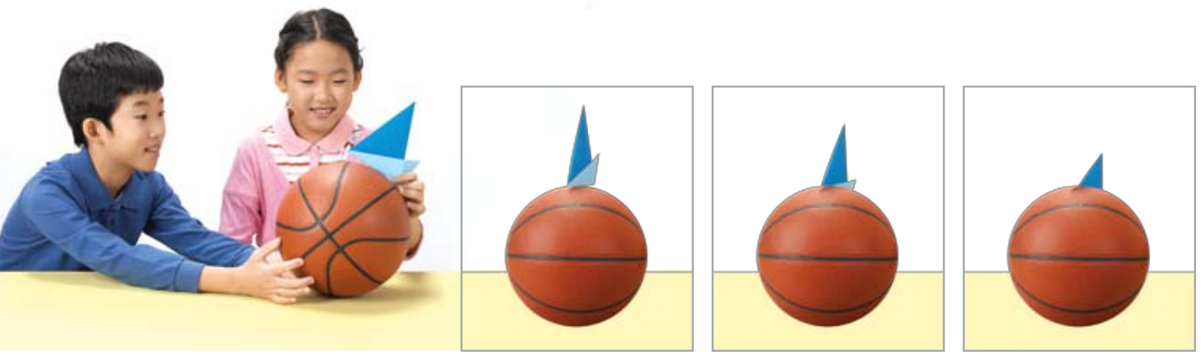
! 농구공을 들고 종이배를 움직여야 계속 움직일 수 있다. 종이배 대신, 지우개와 같은 작은 학용품으로 대체 가능하다. 대체품은 위, 아래 등 특정 부분부터 서서히 보이게 된다는 것에 초점을 두어 관찰하도록 유도한다. 또한, 다시 제자리로 돌아옴으로써 지구가 둥글다는 것을 이해하도록 한다.

형성 평가

1. 지구는 어떤 모양입니까? 또 그렇게 생각한 이유를 말하여 봅시다.
(지구는 둥근 모양입니다. 지구 위의 배의 모습이 점차 멀어지면서 아랫부분부터 사라지다가 전부 보이지 않게 되기 때문입니다.)

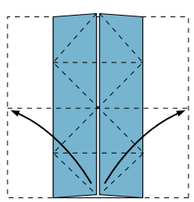
지도상의 유의점

종이배를 관찰할 때, 관찰하는 학생의 시선 높이는 종이배의 높이에 맞추도록 지도한다.

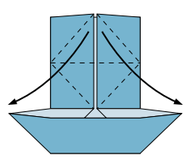


종이배 접는 방법

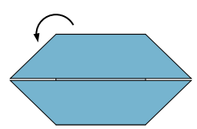
1. 중심으로 접어 맞춰서 접은 자국을 낸다.



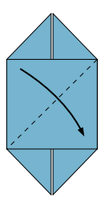
2. 앞, 뒷면을 주머니 접기한다.



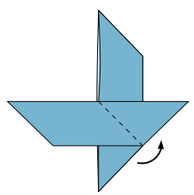
3. 위를 뒤로 접는다.



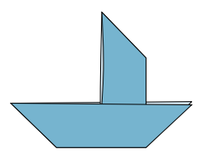
4. 좌측상단을 우측상단으로 접어 내린다.



5. 위로 접어 올린다.



6. 완성



자료실

수업 도우미

도입 단계에서는 아래 그림과 같이 학생들이 생각한 지구의 모습을 지점토나 칼라 점토를 활용하여 자유롭게 만들게 한다. 농구공이나 책상으로 대체할 수도 있다. 스티로폼 공(또는 농구공)과 점토(또는 찰흙)를 준비한다. 점토를 공에 둘러싸면서, 누르거나 덧붙이되, 전체적으로는 공 모양처럼 둥글게 나타내게 한다.

평평한 지구　　둥근 지구

참고 자료

지구가 둥글다는 증거

- 한 방향으로만 가도 지구 한 바퀴를 돌 수 있다.(마젤란의 세계 일주로 증명된 바 있다.)
- 월식 때 달에 비친 지구의 그림자는 둥글다.(아리스토텔레스라는 철학자는 월식 때 둥근 보름달이 점차 가려지는 모습을 보고 지구의 모습이 둥글다고 주장했다.)
- 항구로 들어오는 배는 돛대부터 보인다.(둥글지 않다면 항구로 들어오는 배의 전체 모습이 처음에는 작다가 점점 큰 모습으로 보인다.)
- 높은 곳에 올라갈수록 더 멀리 보인다.(지구가 편평하다면 높은 곳이나 낮은 곳이나 시야의 폭이 같다.)
- 북쪽으로 계속 이동하면 이전에는 볼 수 없었던 새로운 별자리가 보인다.(지구가 평평하다면 지역에 따라 보이는 밤하늘의 모습도 같을 것이다.)
- 북극으로 갈수록 북극성의 고도가 높아진다.(북극성은 지구 자전축의 연장선상에 놓여 있어 1년 내내 위치가 변하지 않으며, 북극성의 고도는 그 지방의 위도와 같다. 만일, 지구가 편평하다면 지구의 모든 지점에서 북극성의 고도는 같게 관측된다.)
- 동쪽으로 갈수록 해가 빨리 뜬다.(지구가 편평하다면 해가 뜨는 시간은 어디에서든 같다.)
- 인공위성에서 찍은 지구의 사진이 둥글다.(가장 확실한 증거)
- 하짓날 같은 시각에 관찰한 물체의 그림자 길이는 장소에 따라 달라진다.

※ 인류 최초로 지구의 모습을 직접 관찰한 사람은 구 소련의 우주 비행사 유리 가가린이다. 유리 가가린은 1961년에 보스토크 1호를 타고 인류 최초의 외계 비행에 성공하여 지구의 모습을 관찰하였다.

3/11 차시 달은 어떤 모습일까요?

학습 목표

1. 달의 전체적인 모양을 설명할 수 있다.
2. 달의 표면을 관찰하고 특징을 설명할 수 있다.

수업의 개관

❶ 자유 탐색 〈1〉	• 옛날 사람들이 생각한 달의 모습 이야기하기
❷ 자유 탐색 〈2〉	• 달 표면 관찰하기
❸ 탐색 결과 발표	• 관찰한 내용 발표하기
❹ 교사 인도에 따른 탐색	• 달 사진을 이용해 달 표면 자세히 관찰하기
❺ 정리	• 달 표면의 특징 정리하기

수업 모형 선정의 이유

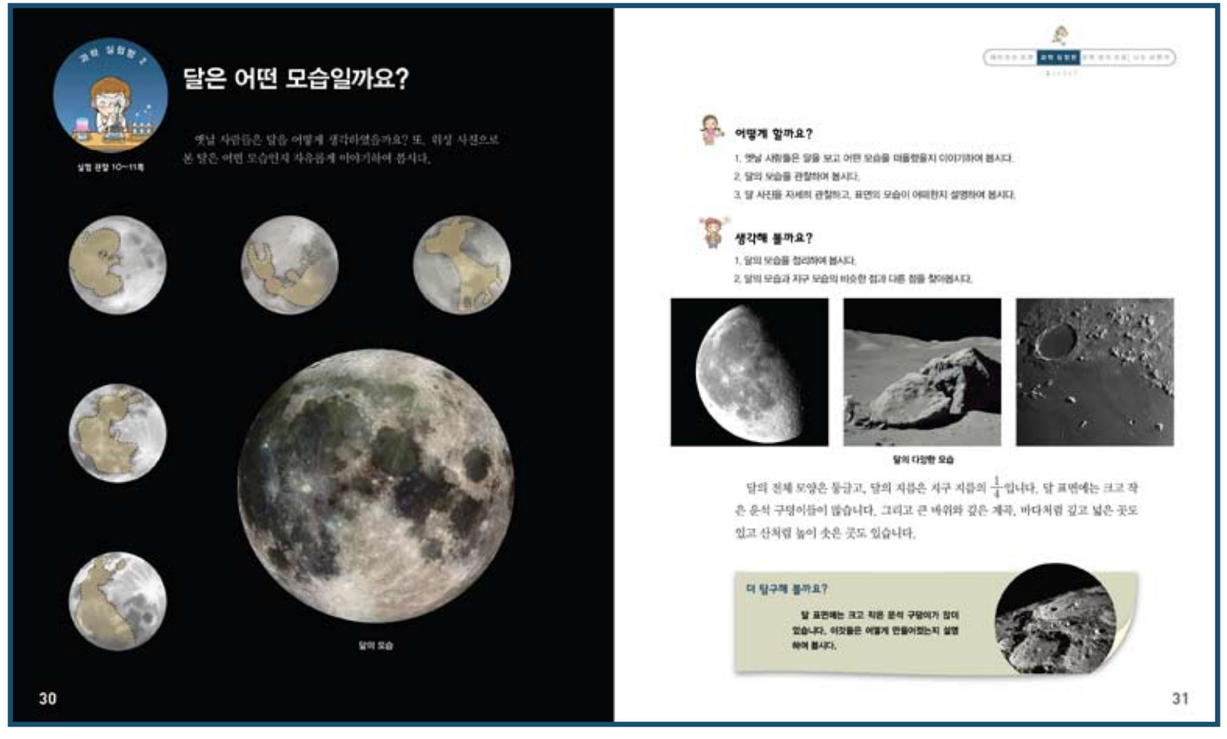
이 차시는 달의 모양이 둥글다는 것, 표면에 거친 암석들과 운석 구덩이들이 많다는 것을 학습함으로써 지구의 모습과 비슷한 점과 다른 점을 관찰하게 하는 것이 핵심 목표이다. 그러나 달을 직접 관찰할 수 없기 때문에 교사가 구체적인 관찰 관점을 제공하고, 다양한 사진 자료를 통해 관찰하도록 경험 학습 모형으로 구성하였다.

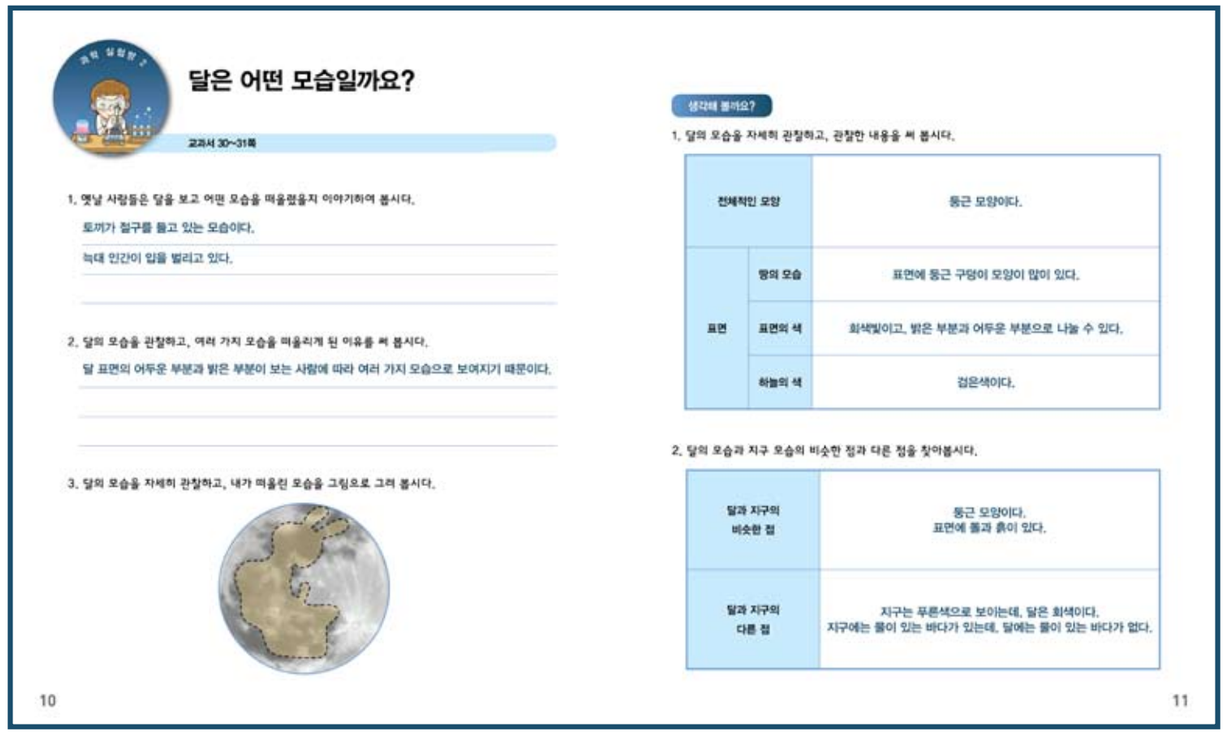
수업 동기 유발

학생들에게 익숙한 달에 관한 이야기나 동요를 들려 주어 흥미를 유발한다. 특히, 달에 얽힌 여러 나라의 전설을 달의 모양과 관련지어 이야기함으로써 호기심을 유발한다.

준비물

달 표면이 드러나는 여러 가지 달 사진(교사용)





1. 자유 탐색 〈1〉

자유 탐색 〈1〉단계에서는 옛날 사람들이 생각한 달의 모습을 살펴보게 한다.

▷ 옛날 사람들이 달을 보고 생각한 모습에는 어떤 것들이 있는지 관찰하여 봅시다. 그리고 관찰한 내용을 글로 표현해 보고 친구들과 자유롭게 이야기하여 봅시다. 실관

2. 자유 탐색 〈2〉

자유 탐색 〈2〉단계에서는 옛날 사람들이 생각한 달의 모습과 비교하여 자신도 달의 모습에 대하여 자유롭게 상상하게 한다. 이 활동을 통하여 달 표면의 어두운 부분과 밝은 부분의 모습을 충분히 관찰하여 상상력을 자극한다.

▷ 달의 모습을 관찰하여 봅시다. 그리고 자신은 어떤 모습이 떠오르는지 살펴봅시다.
– 토끼가 방아를 찧은 모습입니다.

3. 탐색 결과 발표

달의 표면에 밝은 부분과 어두운 부분이 있다는 것에 주목한다.

▷ 달을 관찰한 결과를 발표하여 봅시다. 실관
▷ 자신은 달을 보고 어떤 모습이 떠오르는지 발표하여 봅시다. 실관

4. 교사 인도에 따른 탐색

달의 전체 모습에서 표면의 모습으로 사진을 순차적으로 제시하였다. 이 사진을 관찰하면서 달 표면의 특징을 파악할 수 있도록 관찰 관점을 제공한다.

! 제공할 관찰 관점: 달의 전체적인 모양, 표면의 모습, 사진에서 관찰되는 표면의 모습
▷ 달 사진을 보고, 달의 땅의 모습, 달의 산과 바다의 모습, 표면의 모습, 하늘의 모습 등을 살펴봅시다. 실관

5. 정리

관찰한 사실을 요약하여 지구의 모습과 비교함으로써 공통점과 차이점을 정리하도록 한다.

▷ 달의 특징을 정리하여 봅시다. 그리고 지구의 모습과 비교하여 봅시다. 실관
▷ 달과 지구의 공통점은 무엇인지 말하여 봅시다. 실관
▷ 달과 지구의 모습은 어떤 차이점이 있는지 말하여 봅시다. 실관

더 탐구해 볼까요?

▷ 달 표면의 크고 작은 운석 구덩이는 어떻게 만들어졌을까요? 운석 구덩이가 만들어진 까닭에 대하여 알아봅시다.

– 돌멩이가 모래에 떨어지면 흔적이 생기는 것을 본 적이 있는데, 운석 구덩이도 운석이 떨어져서 생긴 것 같습니다.

! 자세한 원인에 대해서는 다루지 않는다.

형성 평가

1. 달의 모양과 표면에 대한 설명으로 바르지 못한 것은 어느 것입니까? (②)

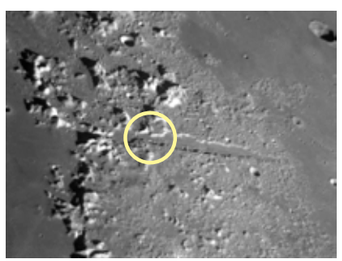
① 달 표면의 색은 회색빛이다.
② 달에서 본 하늘은 푸른색이다.
③ 달의 전체적인 모양은 둥글다.
④ 달에는 산처럼 높은 곳이 있다.
⑤ 여기저기 움푹 패인 구덩이가 많이 있다.

지도상의 유의점

- 사진 자료에 의존하여 달의 표면 모습을 추리해야 하므로, 많은 사진 자료를 제공하도록 한다.
- 지구의 모습과 달의 환경 비교는 다음 차시에서 진행되므로, 지구와 달의 표면 관찰에 따른 비교만 지도하도록 한다.

교과서의 그림과 표 설명

달을 보았을 때 토끼 모양처럼 얼룩무늬로 보이는 지역을 '바다'라고 한다. 이 지역이 어두운 색깔을 띠는 이유는 현무암질의 용암 대지로 되어 있기 때문이다. 17세기 초에 관측자들은 달의 어두운 지역이 물로 가득 차 있을 것이라고 생각하여 바다라고 이름을 지었던 것이다. 바다 지역은 대체로 매끈한 평원처럼 보이는데, 그 안에는 1km 내외의 작은 분화구들이 분포되어 있다. 그 형태는 대체로 커다란 원형이고, 가장자리는 산맥들이 둥그렇게 감싸듯이 발달해 있다. 이러한 관찰 결과에 따라 바다는 과거에는 커다란 분화구였으나, 지각의 갈라진 틈 사이로 용암이 흘러나와 바닥을 매끈하게 채운 것이라고 믿어 왔다. 이들 지역의 나이는 약 35억년으로, 대륙보다 젊은 것으로 알려져 있다. 우리가 볼 수 있는 달의 앞면에서는 바다가 31.2%의 면적을 차지하고 있고, 우리에게 보이지 않는 달의 뒷면에서의 바다 면적은 2.6%로 밖에 되지 않는다.


달의 계곡

지구에서와 같이 달에도 계곡이 있다. 작은 것에서부터 너비가 30km, 길이가 500km나 되는 거대한 것까지 다양한 계곡들이 달 표면에 분포되어 있다. 이 계곡은 유성이 달에 비스듬히 충돌하여 표면을 깍아냄으로써 만들어지기도 하고, 충돌에서 튕겨져 나온 바윗덩어리들이 표면을 긁고 지나감으로써 만들어지기도 한다. 교과서에 제시된 사진은 길이 130km에 폭이 약 10km인 알핀 계곡(Alpine Valley)으로 달의 알프스 산맥을 길게 가르는 아름다운 계곡이다.

자료실

수업 도우미

1. 운석 구덩이

운석 등이 달 표면에 떨어지면, 엄청난 에너지로 달 표면에서 폭발하게 된다. 따라서 운석의 모양이나 떨어지는 방향, 입사각에 관계없이 모두 둥그런 모양을 유지하게 된다.

반지름이 10km인 소행성은 2×1015kg의 질량을 갖는데, 이 소행성이 평균 45km/s의 속력으로 달과 충돌하면, 약 1024J의 에너지로 암석을 증발시켜 버린다. 이 에너지로 인해 지름 89km(안쪽 내벽의 높이 3.5km) 정도의 구덩이가 만들어 진다.

크기가 작은 운석 구덩이는 중심부에 볼록하게 솟은 부분이 없이 움푹 파인 형태를 띠고 있으며, 비교적 큰 운석 구덩이의 가운데 부분에서는 약간 솟은 부분이 관찰된다.

2. 달의 대륙

달 표면에서 바다를 제외한 지역으로 바다보다 밝은색을 띠고 있는 고지대를 '대륙'이라고 한다. 이곳에는 다양한 분화구들이 빽빽하게 밀집되어 있다. 대륙에 분포된 암석들은 칼슘(Ca)과 알루미늄(Al)이 많이 들어 있기 때문에 상대적으로 밝게 보인다고 한다. 대륙의 나이는 바다보다 훨씬 많은 46억 년쯤으로 추정되는데, 이는 태양계의 나이와 비슷하다.

달의 대륙

3. 달의 산맥

달의 산맥들은 지구의 산맥보다 웅장함을 보인다. 특히 '비의 바다' 가장자리에 있는 산맥은 비의 바다를 형성시킨 분화구 테두리 중의 일부라고 생각된다. 유성의 충돌 후 용암이 흘러들 때 이 부분은 잠기지 않고 산맥으로 남은 것이다. 산맥 중에는 지구에 있는 산맥들의 이름을 그대로 본따서 지은 것들이 많은데, 그중에서 아펜니노 산맥, 코카서스 산맥, 알프스 산맥, 유라 산맥 등이 대표적이다.

4 / 11차시 지구에 생물이 살 수 있는 까닭은 무엇일까요?

학습 목표

1. 지구에서 생물이 살아가는 데 필요한 요소를 설명할 수 있다.
2. 지구에 생물이 살 수 있는 까닭을 달과 비교하여 설명할 수 있다.

수업의 개관

❶ 자유 탐색	• 지구의 생물이 살아가는 곳 살펴보기
❷ 탐색 결과 발표	• 관찰한 내용 발표하기
❸ 교사 인도에 따른 탐색	• 지구에서 생물이 살아가는 데 꼭 필요한 것 살펴보기 • 달에서 생물이 살 수 없는 까닭 추리하기
❹ 정리	• 달에 비해 지구에서 생물이 살 수 있는 까닭 정리하기

수업 모형 선정의 이유

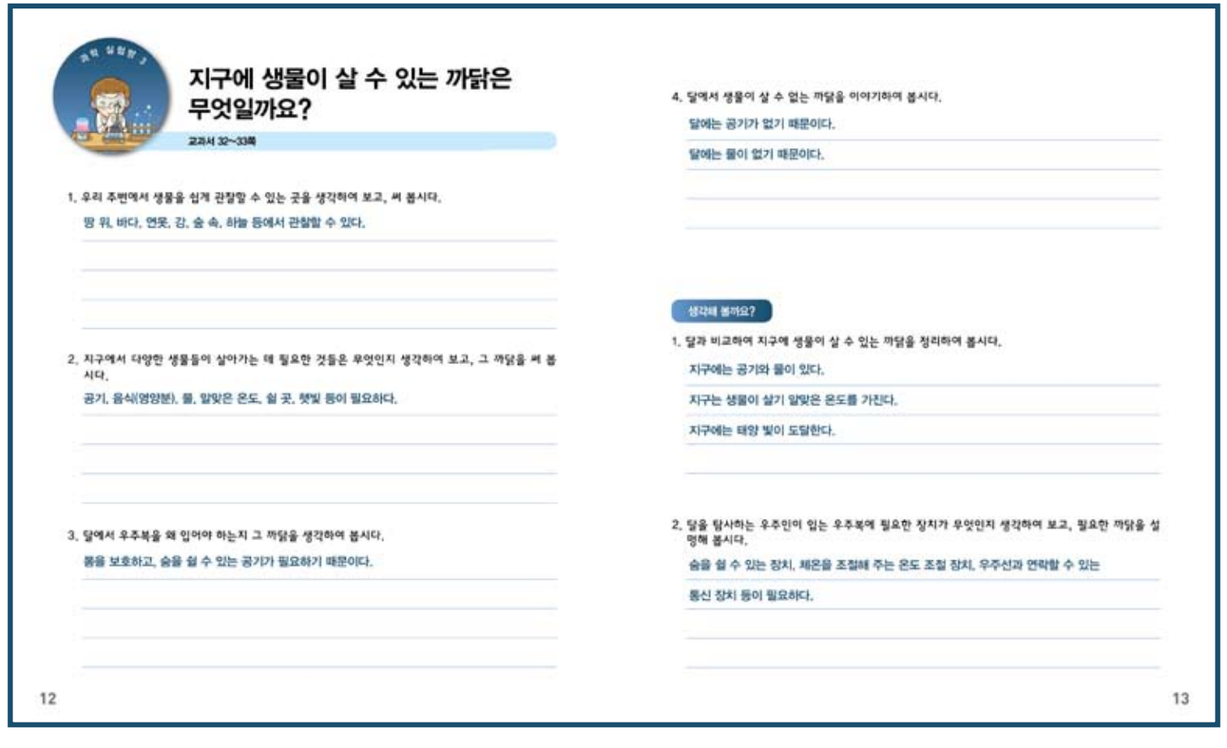
이 차시에서는 지구에 생물이 살 수 있는 이유를 달과 비교하여 간접적으로 추출하도록 구성하였다. 지구는 사람을 포함한 다양한 생물이 살 수 있는 조건, 즉 생명 활동의 필수 요소를 갖추고 있다는 것을 달과 비교, 관찰할 수 있는 경험 학습 모형으로 구성하였다.

수업 동기 유발

우리 주변에서 볼 수 있는 생물들이 살아가는 장소를 생각해 보고, 지구의 다양한 환경에서 살아가는 동물이나 식물을 찾아보게 하여 동기를 유발한다.

준비물

다양한 생물 사진, 달 사진



1. 자유 탐색

생물이 살아가기에 알맞은 환경은 어떨지 학생 자신의 생각을 표현하게 한다. 학생들이 이야기한 요소들을 정리하고, 지구와 달 사진을 보면서 생물이 살아가기에 적당한 환경을 갖춘 곳이 어디인지 비교하게 한다.

▷ 우리 주변의 다양한 생물들이 살아가는 곳이 어디인지 생각하여 봅시다.
– 바다, 육지, 호수, 하늘에서 생물들을 볼 수 있습니다. 실관

2. 탐색 결과 발표

자유 탐색 단계에서 비교, 관찰한 내용을 발표한다. 그리고 지구에서 생물이 살아가기에 적당한 환경 요소를 정리하고 달의 환경과 비교하여 정리한다.

▷ 지구에서 생물이 살아가기 위해 반드시 필요한 것은 무엇인지 써 봅시다. 실관
– 물, 공기, 음식(영양분), 빛 , 쉴 곳 등이 필요합니다.
▷ 달을 탐사할 때 우주복이 필요한 이유를 발표해 봅시다. 실관
– 숨을 쉬고, 몸을 보호하기 위해서입니다.

3. 교사 인도에 따른 탐색

생물이 살아가는 데 필요한 요소가 무엇인지 자연스럽게 도출되도록 유도한다.

▷ 달에서는 생물이 살지 못하는 까닭을 생각하여 봅시다.
– 달에는 물과 공기가 거의 없기 때문입니다. 실관
! 최근 달에 물이 있는지 알아보기 위한 실험에서 미량의 물이 발견되었다. 본 차시에서 물이 존재한다는 의미는 생물이 살아가는데 적절한 환경의 의미로서 물을 말한다.

4. 정리

교사 인도에 따른 탐색 단계에서 유도된 정리를 바탕으로 지구에 생물이 살 수 있는 까닭을 정리한다. 우주인이 달에서 탐사 활동을 하는 데 필요한 생명 유지 장치에는 무엇이 있을지 적용해 본다. 그리고 지구가 소중한 이유를 생각해 보게 한다.

▷ 달의 환경과 비교하여 지구에서 다양한 생물들이 살 수 있는 까닭을 정리하여 봅시다. 실관
– 지구에는 물과 공기가 충분하기 때문입니다.

– 지구는 생물이 살기에 알맞은 온도입니다.
▷ 달을 탐사하기 위한 우주복에 필요한 장치는 무엇인지 발표하여 봅시다.
– 숨 쉬는 장치, 온도 조절 장치, 통신 장치 등이 필요할 것입니다.

창의 활동

▷ 여러분이 달 탐사를 안전하게 하려면 우주복이 필요합니다. 우주복에 어떤 장치가 필요할지 생각하여 보고, 나만의 우주복을 생각해 봅시다.
– 무선 통신 장치와 산소, 물 공급 장치 등을 달겠습니다. 등
! 어떤 장치를 부착할 것인지, 그 이유와 함께 묘사해 보도록 한다. 이때, 우주복이 너무 무겁거나 불편하지 않을지 등 간단한 제한 요소를 주도록 한다.

형성 평가

1. 지구에 생물이 살 수 있는 이유는 달과 달리 무엇이 있기 때문인지 설명하여 봅시다.
(달과 달리 지구에는 충분한 공기와 물이 있어 생물이 살아갈 수 있습니다.)

지도상의 유의점

- 사진 자료에 의존해 추리해야 하므로, 숨을 쉴 수 없었을 때, 물이 사라진다면 등의 다양한 상황을 제공하여 보다 쉽게 접근할 수 있도록 한다.
- 달에서는 왜 우주복을 입어야 하는지, 등 뒤에는 어떤 특수한 장치가 있을까에 대한 발문을 통해 자연스럽게 호기심을 유발한다.

교과서의 그림과 표 설명

지구에는 다양한 생물들이 다양한 서식지에서 살아가는 모습을 통해서 암석권, 수권, 대기권의 모든 지역에서 생물들이 살아가고 있음을 알 수 있다. 반면에 달에는 암석만이 보이고 물이 보이지 않아 생물이 살기 어렵다. 또한, 우주인의 복장이 지구에서의 복장과 매우 다르며, 극한의 온도로부터 신체를 보호해 주는 기능을 갖는다. 움직임에 불편함을 최소화하기 위해 특수 소재로 제작되었고, 등에는 생명 활동에 필수적인 장치가 부착되어 있다.

우주복의 구조

자료실

수업 도우미

1. 지구에 생물이 살 수 있는 이유

지구는 물(H_2O)이 기체, 액체, 고체로 존재할 수 있을 만큼 태양으로부터 적당한 거리에 위치해 있다. 또한 기체들을 붙잡아 둘 수 있을 만큼 지구의 중력도 적절하여 태양으로부터 열에너지를 흡수한 대기 속의 기체 분자들을 붙잡아 둘 수 있게 되었다. 이것이 지구에 생물이 살 수 있는 적절한 환경을 유지하는 데 기본적인 조건이 되었다. 지구에 생물이 살 수 있는 가장 근본적인 이유는 물이 존재하기 때문이다. 이 물이 오랜 세월 동안 태양 빛에 의한 광분해와 합성 등을 반복하면서 원시 대기와 현재의 대기가 만들어졌다. 그 속에는 온실 기체도 포함되는데, 온실 기체는 지구 대기의 평균 온도가 영상 15℃로 유지하는 역할을 한다. 만약 온실 기체가 없었다면 지구는 평균 영하 18℃로써 생물이 살아가기에 어려운 환경을 갖게 되었을 것으로 추정하고 있다.

달은 태양으로부터의 거리가 지구와 비슷하지만, 지구와는 다르게 공기와 물이 없다. 그래서 햇빛을 받을 때의 온도는 영상 130℃, 햇빛을 받지 않을 때의 온도가 영하 170℃로 온도 차가 매우 커 생물이 살기에는 어려운 환경을 갖게 되었다.

2. 엘크로스 프로젝트

미국 항공우주국(NASA)은 달 분화구 탐사선 '엘크로스(LCROSS)'의 충돌 실험을 통해 발생한 먼지 구름의 성분을 분석한 결과 "달 표면의 분화구에서 물의 존재를 찾아내기 위한 임무가 성공적으로 이뤄졌다."고 밝혔다. NASA는 이 발견은 달에 대한 인류의 이해에 새로운 장을 여는 것이라고 평가하였다.

엘크로스는 2009년 10월 9일 남반구 영구 그늘 지대에 있는 '카베우스 크레이터(Cabeus crater)'에 시속 9000㎞의 로켓을 발사해 충돌시켰다. 이어 4분 후 최초 충돌 지점에서 약 3㎞ 떨어진 곳의 모선까지 충돌시켜 두 차례 먼지 파편 기둥을 관찰한 결과 냉각된 물 입자가 다량 발견되었다. 카베우스 크레이터의 온도는 영하 230℃ 가량으로, 직경 20~30m의 이 분화구에는 2~12갤런(7~45 ℓ)의 물이 있는 것으로 추정된다. 이번에 발견된 물에서는 메탄올 성분도 검출되었다.

3.슈퍼 미생물 발견

2010년 12월 2일 미국 항공우주연구소는 지구의 생명체에 대한 중요한 발표를 하였다. 지구 생물학자 펠리사 울프 사이먼 박사가 미국 캘리포니아 요세미티 국립공원 모노 호수에서 비소 등의 독성분 속에서도 생존할 수 있는 슈퍼 미생물을 발견하였다. 나사의 과학자들은 이 슈퍼 미생물의 존재가 지구와 전혀 다른 환경에서도 생명체가 존재할 가능성을 입증해주는 단서가 될 것으로 보고 있다.

런던 행성 과학 센터 루이스 다트넬 박사는 더 선지와의 인터뷰에서 "비소 성분을 신진대사로 이용하는 미생물이 존재한다면 우리가 알았던 생명체와는 전혀 다른 형태의 생명체가 존재한다는 것이 증명되는 것"이라며 획기적인 발견이라고 평가하였다.

과학 이야기 구성 의도

과학 이야기는 "달이 어떻게 만들어졌을까?"에 대한 호기심을 해결해 주기 위해서 구성하였다. 그러나 아직까지 달의 생성 기원에 대해 명확한 설명 체계는 갖춰져 있지 않다. 다만, 과학자들에 의해 제기된 가설을 제시하고자 한다.

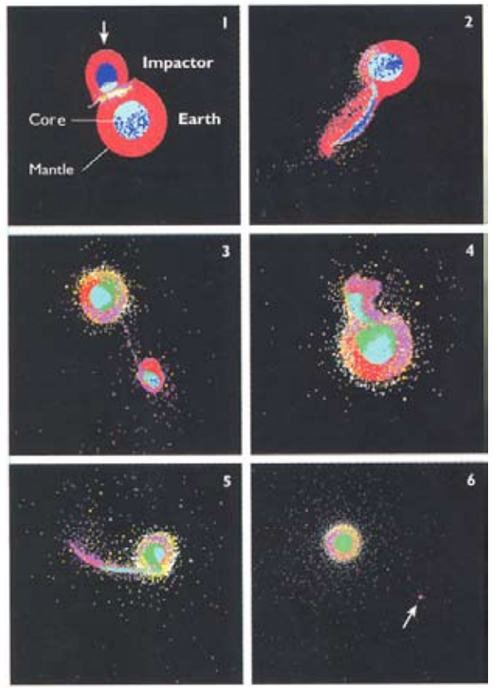
사고 확장하기

▷ 과학자들이 달이 지구와 비슷한 물질로 되어 있다는 것을 통해 어떤 사실을 추리했습니까?

– 달에서 가져 온 암석 성분이 지구의 암석 성분과 유사한 것들이 있었기 때문에 지구의 물질이 달과 합쳐졌을 것이라고 추리해 냈습니다. 이것을 통해 지구와 달이 충돌했다는 가정을 만들어 냈습니다.

과학 이야기 보조 자료

달의 기원에 대해서는 아직까지 잘 알려져 있지 않다. 대표적인 달의 기원설에는 지구의 일부가 분리되어 생겼다는 '분열설', 지구와 동일한 가스와 먼지에서 동시에 만들어졌다는 '집적설', 태양계의 다른 장소에서 생긴 천체가 지구의 중력에 의해 포착되었다는 '포획설' 등이 있다. 이 중 가장 유력한 달의 생성 이론은 바로 '자이언트 임팩트(Giant Impact)' 란 충돌설이다. 이 이론은 지구가 형성된 지 얼마 되지 않은 무렵, 현재의 화성 크기의 천체가 엇비스듬히 충돌하였다는 것이다. 이때, 충돌한 천체는 산산조각이 나고 지구의 일부도 부서져 우주 공간으로 날아갔는데, 그 물질이 다시 모여 달이 되었다는 것이다.



'자이언트 임팩트'설에 의한 달 형성의 시뮬레이션

과학 이야기 구성 의도

운석 구덩이는 달에만 있는가에 대한 호기심을 해결해 주기 위해서 과학 이야기를 구성하였다.

사고 확장하기

▷ 지구에 운석이 떨어지면, 그 피해는 어느 정도일까요? 운석을 소재로 한 영화를 보고 생각하여 봅시다.

– 많은 재산 피해와 인명 피해가 나타날 것입니다.

- 운석이 지구에 떨어져 생기는 재난을 그린 영화도 참고 자료로 소개할 만하다.
- 지구 상에 존재하는 크레이터 사진과 함께 크레이터가 생성될 때 발생하는 충돌 에너지가 소개되어 있다. (http://blog.paran.com/blue5191/23757310)

▷ 지구에 떨어지는 운석은 얼마나 많을까요?

– 일년에 3~4개 정도의 운석이 떨어집니다.

과학 이야기 보조 자료

운석

운석(隕石)이란 지구 밖 기원의 물질(extraterrestrial material)로서 부서진 소행성의 파편이나 소행성까지 자라지 못하고 우주를 떠다니던 소천체가 지구의 중력권에 붙잡혀 낙하한 것이다. 운석의 기원이 지구 바깥이라고는 하지만 거의 대부분이 화성과 목성 사이에 위치하는 소행성대(asteroid belt)에서 유래되고 일부 달과 화성에서 온 운석도 발견되고 있다.

무게가 1톤 정도의 운석은 수 년에 한 번 정도, 더 작은 것은 매일 하나 정도의 비율로 지구 대기권에 돌입하고 있는데, 그 양으로 따지면 연간 수백 톤의 운석이 지구를 방문하는 셈이 된다. 그러나 대부분의 운석은 대기 마찰로 인하여 가열되어 타 버리고 지표에 도달하는 것은 아주 적어서 수십 kg 밖에 되지 않는다. 최종적으로 발견되어 회수되는 것은 연간 서너 개에 불과하다.

호바 철 운석

현존하는 최대의 운석은 1920년에 남서 아프리카에서 발견된 호바(Hoba) 철 운석으로 무게가 60톤에 달한다.

운석 구덩이

달 생성 초기에 달에 운석들이 많이 떨어진 것과 비슷하게 지구에도 운석들이 다수 떨어졌다. 그러나 현재 지구에서 관찰되는 운석 구덩이의 수는 달에 비해 매우 적다.

그 이유는 달에는 공기와 물이 거의 없기 때문에 침식이 나타나지 않아서 한 번 생성된 운석 구덩이가 잘 없어지지 않기 때문이다. 그러나 지구에서는 바람과 물 등의 풍화 작용과 판구조 운동 등에 의해 침식은 물론 대륙이 사라질 수 있기 때문에 오래 전에 만들어진 운석 구덩이를 관찰할 수 없을 가능성이 크기 때문이다.

K–T 멸종

1억 6천만 년 이상을 지배했던 공룡과 하늘의 지배자 익룡 등 육상 생물종의 75%가 절멸했다. 그리고 장경룡을 비롯한 다양한 해양 파충류, 두족류인 암모나이트 등이 절멸했다. 육지에서의 피해가 더 컸던 멸종으로 알바레즈 부자가 주장한 소행성의 충돌이 원인이란 주장이 가장 일반적이다. 멸종 전후에 있는, 중생대 백악기 Kreide와 신생대 제 3기 Tertiary의 앞자를 각각 따서 'K–T 멸종'이라고 부른다.

지름이 10~15km의 대형 운석이 초속 20km의 속도로 당시에는 얕은 바다였던 멕시코 유카탄 반도에 충돌했다. 충돌 에너지는 일본 히로시마(廣島)에 떨어진 원자 폭탄의 약 10억 배에 달했다. 충돌 지점 부근의 지진은 규모 11 이상의 엄청난 강진으로 약 300m 높이의 쓰나미가 몰아쳤을 것으로 추측된다.

5/11차시 낮과 밤이 생기는 까닭은 무엇일까요?

학습 목표

1. 지구의 자전 방향을 설명할 수 있다.
2. 낮과 밤이 생기는 이유를 지구의 자전과 관련지어 설명할 수 있다.

수업의 개관

❶ 탐색	• 지구본을 통해 낮과 밤이 나타나는 현상 살펴보기
❷ 개념 도입	• 지구의 자전 개념 도입하기
❸ 개념 적용	• 지구가 자전하기 때문에 나타나는 현상 알아보기

수업 모형 선정의 이유

이 차시는 지구 자전 개념이 도입되는 차시이다. 낮과 밤이 생기는 현상을 탐색함으로써 지구의 자전이라는 개념을 자연스럽게 도입하도록 순환 학습 모형으로 구성하였다. 자전의 개념이 도입된 이후, 자전으로 인해 나타나는 현상을 찾아보는 개념의 적용 활동으로 구성하였다.

수업 동기 유발

일상생활 속에서 낮에는 활동을 하며 밤에는 잠을 자는 등 낮과 밤에 하는 일이 조금씩 다르다는 이야기를 나누게 한다. 그런 후 낮과 밤은 왜 생기게 되었을지에 대한 호기심을 갖도록 유도한다.

! 종이 인형은 오려 붙여서 세워지거나 누워지도록 제작한다. 이것은 지구본의 한쪽 고리 틀에 걸려서 넘어가지 않는 현상을 방지할 수 있다.

준비물

지구본, 종이 인형, 전등, 갓 없는 전기 스탠드

1. 탐색

탐색 단계에서는 지구본을 돌리지 않았을 때와 돌렸을 때, 낮과 밤의 변화에 차이가 생긴다는 것을 비교, 관찰하도록 한다. 그리고 낮과 밤이 생길 때 지구가 돌고 있다는 것에 초점을 두고 지도한다.

과학 실험실 4

실험 관찰 14~15쪽

낮과 밤이 생기는 까닭은 무엇일까요?

우리의 생활은 낮과 밤에 따라 크게 달라집니다. 낮에는 빛이 있어 밝기 때문에 야외 활동이 편리합니다.
낮과 밤은 왜 생길까요? 그 까닭을 알아봅시다.

무엇이 필요할까요?

지구본, 종이 인형, 전등, 갓 없는 전기 스탠드

어떻게 할까요?

1. 지구본 상의 우리나라에 종이 인형을 붙입니다.
2. 전등으로 지구본을 비추어 봅시다. 낮인 지역과 밤인 지역을 찾아보고, 두 지역의 차이점을 비교하여 봅시다.
3. 지구본을 돌려 봅시다. 낮이었던 지역과 밤이었던 지역이 어떻게 변하는지 살펴봅시다.
4. 지구본을 돌렸을 때와 돌리지 않았을 때, 낮과 밤인 지역이 어떻게 변하는지 비교하여 봅시다.

낮 밤

36

지구는 하루에 한 바퀴씩 서쪽에서 동쪽으로(반시계 방향) 자전을 합니다. 그래서 지구 위에 있는 우리는 태양이 동쪽에서 떠서 서쪽으로(시계 방향) 움직이는 것처럼 보입니다.
우주에서 태양은 지구를 비춥니다. 이때, 태양 빛을 받는 지역은 낮이 되고 태양 빛을 받지 못하는 지역은 밤이 됩니다.

태양 빛

생각해 볼까요?

1. 지구가 자전하기 때문에 낮과 밤이 생깁니다. 지구의 자전으로 나타날 수 있는 현상에는 또 어떤 것이 있을까요?

태양이 가장 높이 떠 있을 때를 **정오**라고 합니다. 지구가 한 바퀴 자전하는 데는 약 24시간이 걸립니다. 지구는 하루에 한 번씩 자전을 하는데, 이 때문에 같은 지역이라도 낮과 밤이 규칙적으로 변하게 됩니다.

더 탐구해 볼까요?

우리나라가 한낮이 될 때, 이웃이 되는 나라와 자매이 되는 나라를 찾아봅시다.

37

과학 실험실 4

낮과 밤이 생기는 까닭은 무엇일까요?

교과서 36~37쪽

1. 지구본에 전등을 비추어 낮인 지역과 밤인 지역의 차이점을 비교하여 보고, 어떻게 다른지 관찰 결과를 바탕으로 나의 생각을 써 봅시다.
낮인 지역은 밝고, 밤인 지역은 어둡다.

2. 지구본을 돌리면서 낮인 지역과 밤인 지역이 어떻게 변하는지 관찰하고, 그 결과를 써 봅시다.
지구본을 돌리면 낮이었던 지역은 밤으로 바뀌고, 밤이었던 지역은 낮으로 바뀐다.

3. 지구본을 돌렸을 때와 돌리지 않았을 때, 낮과 밤인 지역이 어떻게 변하는지 비교하여 써 봅시다.
지구본을 돌리지 않았을 때에는 낮인 지역은 계속 낮이고, 밤인 지역은 계속 밤이 지속된다. 그러나 지구본을 돌리면 낮과 밤인 지역이 바뀌게 된다.

4. 지구본을 돌리면서 낮과 밤이 생기는 까닭을 써 봅시다.
지구가 자전하기 때문에 낮과 밤이 생긴다.

생각해 볼까요?

1. 지구가 자전하기 때문에 낮과 밤이 생깁니다. 지구의 자전으로 나타날 수 있는 현상에는 또 어떤 것이 있는지 생각하여 보고, 글로 써 봅시다.
태양이 움직이는 것처럼 보이며, 밤에는 별들이 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보인다.

14 15

▷ 지구본 위에 종이 인형을 붙이고 전등을 켜 봅시다.

! 지구본 상의 우리나라에 종이 인형을 붙일 때, 태양은 적도 주변에 위치하므로, 남쪽을 바라보도록 해야 한다. 우리에게는 오른쪽이 동쪽이 되지만, 종이 인형에게는 왼쪽이 동쪽이 되는 것이다. 왼쪽, 오른쪽에 초점을 두면 혼란을 초래하므로 동서남북의 방위를 사용하도록 한다. 종이 인형에게는 태양이 뜨는 쪽이 동쪽이 되며, 지는 쪽이 서쪽이 된다.

▷ 지구본에서 낮인 지역과 밤인 지역은 어느 곳인지 살펴봅시다. 그리고 두 지역의 차이점을 살펴봅시다. 실관

! 낮인 지역과 밤인 지역이 동시에 존재한다고 인식시킨다.

– 전등 빛을 받은 부분은 환하고, 반대 부분은 어둡습니다.

▷ 지구본을 돌리면서 낮과 밤의 변화를 살펴봅시다. 실관

▷ 지구본을 돌리지 않고 가만히 둔 상태에서도 낮과 밤이 변하는지를 살펴봅시다. 그리고 지구본을 돌릴 때와 차이점을 발표하여 봅시다. 실관

! 지구본을 돌리지 않을 때, 한 지역에서 낮이 지속되는 것과 지구본을 돌릴 때 우리나라에서 낮과 밤이 번갈아 생기는 것을 이해한다. 이를 통해 지구가 자전하기 때문에 낮과 밤이 생긴다는 추리를 하도록 한다.

▷ 지구본에 낮과 밤이 생기는 까닭은 무엇인지 설명하여 봅시다. 실관

– 지구본이 돌면서 낮과 밤이 생깁니다.

2. 개념 도입

탐색 결과를 통해 지구본이 돌 때, 낮과 밤이 계속 주기적으로 반복됨을 인식하고 지구도 지구본과 같이 계속 돌고 있다는 개념을 도입한다. 그리고 '자전'의 용어 개념을 도입한다.

▷ 지구본을 돌리는 것처럼 지구도 돌고 있습니다. 지구가 스스로 도는 것을 무엇이라고 하는지 말하여 봅시다.

– 지구의 자전이라고 합니다.

3. 개념 적용

지구가 자전하면서 나타나는 현상에는 어떤 것들이 있는지를 적용할 경우, 지구본을 돌리면서 관찰할 때 지구본 이외의 다른 물체(지구 밖의 모든 물체)들은 정지해 있다는 것에 초점을 두어 생각하도록 지도한다.

▷ 지구가 자전하기 때문에 생기는 현상들은 또 무엇이 있을지 발표하여 봅시다.

– 달이 뜨고 집니다. 별이 뜨고 집니다. 등

더 탐구해 볼까요?

▷ 우리나라가 한낮일 때, 아침이 되는 나라와 저녁이 되는 나라를 찾아봅시다.
– 아침인 나라는 우리보다 서쪽에 있는 인도 등이 있고, 저녁인 나라는 우리보다 동쪽에 있는 미국(하와이) 등이 있습니다.
! 지구본을 돌려 보면서, 우리가 한낮일 때 태양이 뜨기 시작한 나라와 태양이 지기 시작한 나라를 찾게 한다.

형성 평가

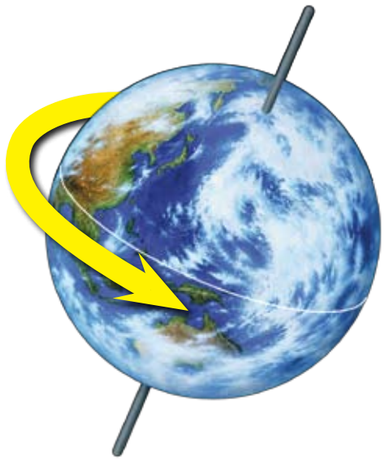
1. 지구의 낮과 밤은 왜 생기는지 설명하여 봅시다.
(지구가 자전하기 때문에 낮과 밤이 생깁니다.)

지도상의 유의점

- 4차시에서는 우주에서 지구를 바라보는 관점을 인식할 필요가 있다. 이와는 반대로 5차시에서는 지구 관찰자 시점, 즉 땅 위에 서 있는 사람(종이 인형)이 하늘을 관찰하는 관점으로 이해해야 한다.
- 자전 방향은 '반시계 방향'이라는 용어보다는 '서쪽에서 동쪽으로' 라는 용어를 사용하도록 한다.
- 지구의 자전 방향과 자전축의 기울기가 어느 방향인가는 우주 공간에서는 무의미하다. 다만, 학생 수준에서 학습 과정에 서로 다른 용어나 방향으로 기술된다면 혼란을 줄 수 있으므로, 항상 같은 용어와 방향으로 기술하도록 해야 한다.

교과서의 그림과 표 설명

지구는 자전축을 중심으로 서쪽에서 동쪽으로 자전한다는 것을 알려주는 그림이다. 자전축이 기울어져 있다는 것은 6학년 계절의 변화에서 도입하므로 언급하지 않는다.

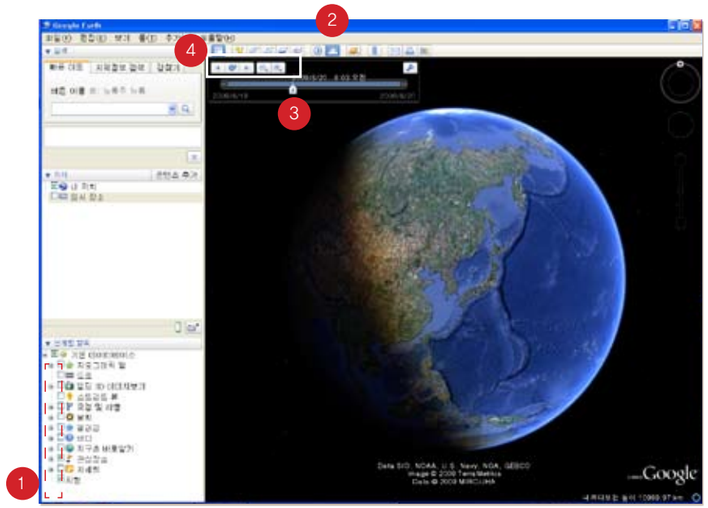


자료실

수업 도우미

구글 어스(Goole Earth) 활용법

인터넷 사이트에서 구글 어스(Goole Earth)를 내려 받아 설치한다. 여기에서 소개된 내용은 낮과 밤에 대한 기본적인 관찰 내용만 제공하도록 구성하였다.



① 지형 정보만 표시하고 나머지는 해제한다.
② 구름 모양의 아이콘을 누르면 아래쪽에 날짜를 조절하는 아이콘이 나온다.
③ 마우스를 스크롤 바에 가져다 댄다.
④ 아이콘이 생길 때, 플레이 버튼을 누르면 낮과 밤의 변화를 관찰할 수 있다.

개념 해설

하루는 태양이 남중해서 다시 남중할 때까지 걸리는 시간이며, 이 시간은 24시간이다. 시간은 지역에 따라 다르며, 경도로 구분하여 한 시간에 15°씩 구분하여 사용한다. 서울은 동경 126°이지만, 동경 135°지역인 일본의 표준시를 우리나라에도 적용하여 사용한다.

6/11차시 태양은 왜 움직이는 것처럼 보일까요?

학습 목표

1. 하루 중 태양이 이동하는 방향을 설명할 수 있다.
2. 태양이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보이는 이유를 설명할 수 있다.

수업의 개관

❶ 예상	• 지구본을 돌릴 때, 지구본 위의 종이 인형에게 전등이 어떻게 보일지 생각하기
❷ 관찰	• 지구본을 회전하면서, 지구본 위의 종이 인형에게 보이는 전등의 모습 비교하기
❸ 설명	• 지구본 위의 인형에게 전등이 움직이는 것처럼 보일 때 설명하기 • 태양이 움직이는 것처럼 보이는 이유 설명하기

수업 모형 선정의 이유

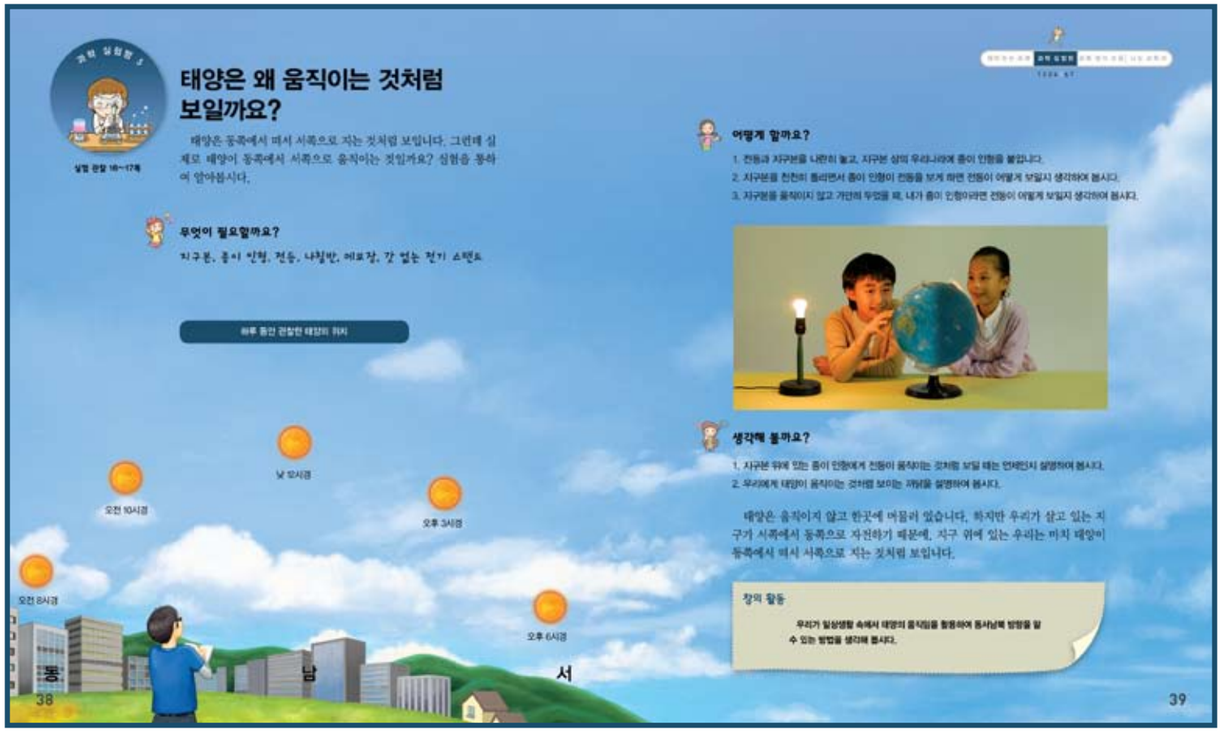
이 차시에서는 태양이 왜 움직이는 것처럼 보이는지에 대하여 학습한다. 지구본의 종이 인형에게 보이는 태양의 위치를 지구 밖의 관찰자가 이해하도록 구성하여야 한다. 내가 지구본 위의 종이 인형이라면 어떻게 보이겠느냐에 대한 질문을 통해 미리 예상하게 하고, 직접 관찰한 후 예상과 관찰 결과를 비교하는 POE 모형을 통해 수업이 전개되도록 구성하였다.

수업 동기 유발

일상생활 속에서 태양이 뜨고 진다는 말을 자주 사용하고 있다는 내용의 이야기를 소개한다. 그리고 태양이 움직이는 것인지 아니면 움직이는 것처럼 보이는 것인지 호기심을 유발하고, 왜 그렇게 보이는지 궁금증을 유발하게 한다.

준비물

지구본, 종이 인형, 전등, 나침반, 메모장, 갓 없는 스탠드



태양은 왜 움직이는 것처럼 보일까요?

태양은 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 것처럼 보입니다. 그런데 실제로 태양이 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 것일까요? 실험을 통하여 알아봅시다.

무엇이 필요할까요?

지구본, 종이 인형, 전등, 나침반, 메모장, 갓 없는 전기 스탠드

하루 동안 관찰한 태양의 위치

오전 8시경 / 오전 10시경 / 낮 12시경 / 오후 3시경 / 오후 6시경

동 남 서

어떻게 할까요?

1. 전등과 지구본을 나란히 놓고, 지구본 상의 우리나라에 종이 인형을 붙입니다.
2. 지구본을 천천히 돌리면서 종이 인형이 전등을 보게 하면 전등이 어떻게 보일지 생각하여 봅시다.
3. 지구본을 움직이지 않고 가만히 두었을 때, 내가 종이 인형이라면 전등이 어떻게 보일지 생각하여 봅시다.

생각해 볼까요?

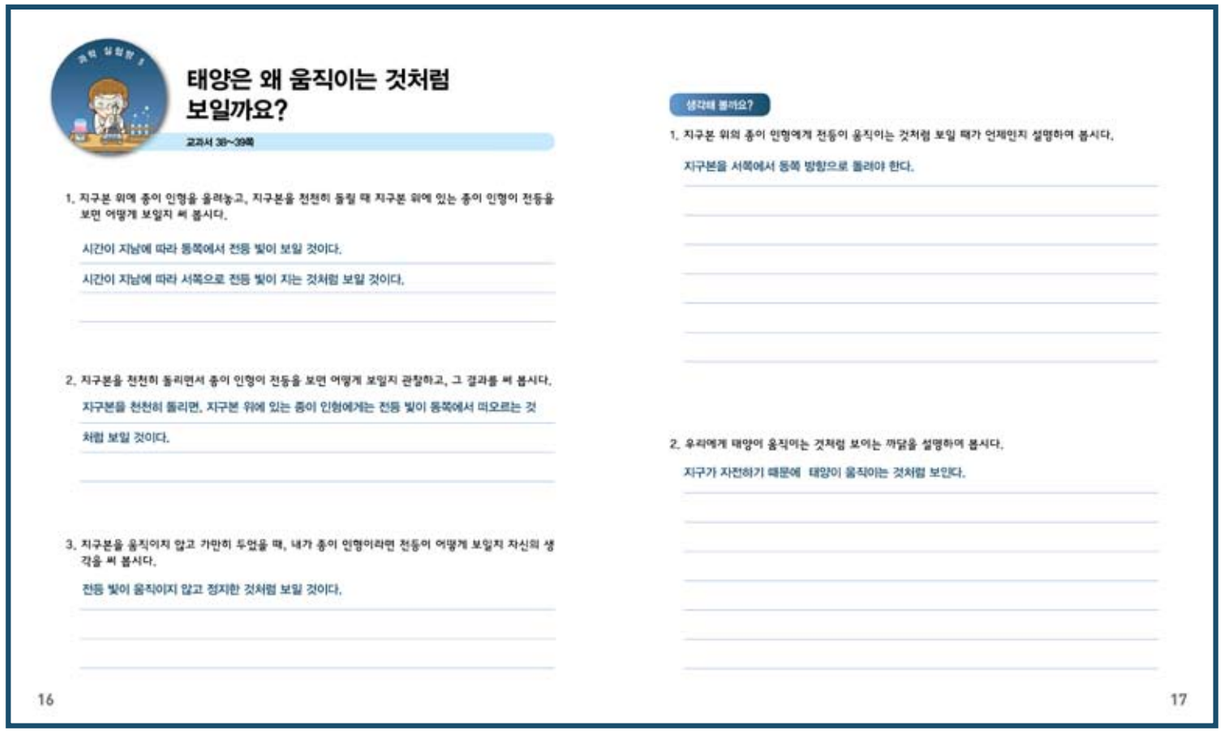
1. 지구본 위에 있는 종이 인형에게 전등이 움직이는 것처럼 보일 때는 언제인지 설명하여 봅시다.
2. 우리에게 태양이 움직이는 것처럼 보이는 까닭을 설명하여 봅시다.

태양은 움직이지 않고 한곳에 머물러 있습니다. 하지만 우리가 살고 있는 지구가 서쪽에서 동쪽으로 자전하기 때문에, 지구 위에 있는 우리는 마치 태양이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 것처럼 보입니다.

창의 활동

우리가 일상생활 속에서 태양의 움직임을 활용하여 동서남북 방향을 알 수 있는 방법을 생각해 봅시다.

38 39



태양은 왜 움직이는 것처럼 보일까요?

교과서 38~39쪽

1. 지구본 위에 종이 인형을 올려놓고, 지구본을 천천히 돌릴 때 지구본 위에 있는 종이 인형이 전등을 보면 어떻게 보일지 써 봅시다.

시간이 지남에 따라 동쪽에서 전등 빛이 보일 것이다.

시간이 지남에 따라 서쪽으로 전등 빛이 지는 것처럼 보일 것이다.

2. 지구본을 천천히 돌리면서 종이 인형이 전등을 보면 어떻게 보일지 관찰하고, 그 결과를 써 봅시다.

지구본을 천천히 돌리면, 지구본 위에 있는 종이 인형에게는 전등 빛이 동쪽에서 떠오르는 것처럼 보일 것이다.

3. 지구본을 움직이지 않고 가만히 두었을 때, 내가 종이 인형이라면 전등이 어떻게 보일지 자신의 생각을 써 봅시다.

전등 빛이 움직이지 않고 정지한 것처럼 보일 것이다.

생각해 볼까요?

1. 지구본 위의 종이 인형에게 전등이 움직이는 것처럼 보일 때가 언제인지 설명하여 봅시다.

지구본을 서쪽에서 동쪽 방향으로 돌려야 한다.

2. 우리에게 태양이 움직이는 것처럼 보이는 까닭을 설명하여 봅시다.

지구가 자전하기 때문에 태양이 움직이는 것처럼 보인다.

16 17

1. 예상

전등과 지구본을 놓고, 내가 지구본 위에 있는 종이 인형이라면 전등이 어떻게 보일지 이야기하게 한다. 이때, 그렇게 생각한 이유도 함께 이야기하도록 지도한다. 지구본은 항상 서쪽에서 동쪽(반시계 방향)으로 돌리도록 지도한다.

▷ 지구본 위에 종이 인형을 올려놓습니다. 전등을 켜고 지구본을 비춥니다. 지구본을 서서히 돌리면, 종이 인형에게는 전등이 움직이는 것처럼 보일지, 아니면 정지해 있는 것처럼 보일지 자신의 생각을 발표하여 봅시다. 실관
– 시간이 지남에 따라 동쪽에서 전등 빛이 보일 것입니다.
– 시간이 지남에 따라 서쪽으로 전등 빛이 지는 것처럼 보일 것입니다.

2. 관찰

학생들이 예상한 것과 비교해 가면서 관찰하도록 지도한다.

▷ 지구본을 천천히 돌릴 때 지구본 위에 있는 종이 인형이 전등을 본다면 어떻게 보일 것인지 설명하여 봅시다.
– 지구본을 천천히 돌리면 지구본 위에 있는 종이 인형에게는 전등이 움직이는 것처럼 보일 것입니다.
▷ 지구본을 돌리지 않을 때에는 전등이 어떻게 보일지 생각하여 봅시다.
– 전등이 움직이지 않고 정지한 것처럼 보일 것입니다.
▷ 지구본 위의 종이 인형에게 전등이 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보이게 하려면 어떻게 해야 되는지 설명해 봅시다.
– 지구본을 서쪽에서 동쪽으로 돌려야 합니다.

3. 설명

실제 관찰한 사실을 바탕으로 자신이 예상한 것과 비교하여 설명하도록 지도한다.

▷ 지구본 위에 있는 종이 인형이 전등이 동에서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보이게 하기 위해서는 어떻게 해야 하는지 설명하여 봅시다.
– 지구본을 서쪽에서 동쪽 방향으로 돌립니다.
▷ 우리에게 태양이 움직이는 것처럼 보이는 까닭을 설명하여 봅시다.
– 지구가 자전하기 때문입니다.
! 지구본을 돌리지 않아 전등이 한쪽에 고정되면 낮과 밤이 변하지 않는다. 낮과 밤이 변하게 되는 이유는 지구가 스스로 돌고 있음(자전)을 알게 한다.
! 지구본에 있는 종이 인형이 실험하는 자신이라는 관점으로 실험을 수행할 수 있도록 유의한다.

창의 활동

▷ 우리가 일상생활 속에서 태양의 움직임을 활용하여 동서남북 방향을 알 수 있는 방법을 생각해 봅시다.

– 그림자의 끝 지점에 점 표시를 합니다. 그리고 몇 시간 뒤 다시 생긴 그림자의 끝 지점을 연결하면 처음 생긴 그림자 방향이 서쪽이 됩니다.

– 태양이 가장 높이 떴을 때, 태양 쪽이 남쪽입니다.

! 태양이 움직이면 그림자는 태양 움직임의 반대 방향으로 움직인다는 것을 이해시킨다.

형성 평가

1. 태양이 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 것처럼 보이는 이유를 설명하여 봅시다.
(지구가 서쪽에서 동쪽으로 자전하기 때문에 태양이 움직이는 것처럼 보입니다.)

지도상의 유의점

- 관찰 대상은 정지해 있고 내가 움직이기 때문에 대상이 움직이는 것처럼 보인다는 사실을 인지해야 한다.
- 태양이 왼쪽에서 뜨고 오른쪽으로 진다고 이해하면 많은 오개념을 유발할 수 있으므로, 4차시에서 도입한 방위를 사용하여 '태양이 동쪽에서 뜨고 서쪽에서 진다.'라고 명시적으로 이해시킨다.
- 지구 위에 있는 나(관찰자)는 지구와 함께 끊임없이 자전하고 있음을 주지시켜야 한다. 이로 인해 태양과 달이 일주하는 것으로 관찰되는 것과 달의 위상과 별의 일주 운동에 대한 후속 학습에 매우 많은 영향을 주기 때문이다.

교과서의 그림과 표 설명

학생들에게 지구본 뒤에서 전등 쪽을 바라보면서 지구본과 같이(지구본 위의 종이 인형의 방향과 같이) 움직여 보도록 한다. 학생이 지구본 위의 종이 인형과 같이 움직이게 되므로, 전등의 방향도 계속 바뀌게 됨을 쉽게 이해시킬 수 있다. 지구본을 움직일 때 서쪽에서 동쪽으로 돌려 보도록 하며, 종이 인형에는 전등이 점차 어느 쪽에서 보이는지도 간단하게 언급해 줄 수 있다.

자료실

수업 도우미

스텔라리움 활용법

인터넷 사이트에서 스텔라리움을 내려 받아 설치한다. 여기에서 소개된 내용은 낮과 밤에 대한 기본적인 관찰 내용만 제공하도록 구성하였다.

(설치와 한글화 작업에 관한 내용은 http://starfield.tistory.com/749를 참고한다.)

① 마우스의 휠을 위 아래로 굴려 태양이 화면에 들어오도록 조절한다.
② 화면의 중앙부를 클릭한 채로 아래로 드래그하면 지평선이 오목해지며, 어안 렌즈를 통해 바라본 효과가 나타난다. 좌, 우측에 동, 서가 나타난다.
③ 마우스를 왼쪽 하단에 위치시키면 컨트롤 박스가 나타난다.
④ 빨리 감기 버튼을 누르면 하루가 빨리 지나가는 효과가 나타나며, 태양이 일주하는 것을 관찰할 수 있다.

7/11 차시 하루 동안 달은 어떤 방향으로 움직일까요?

학습 목표

1. 하루 동안 달의 위치 변화를 관찰할 수 있다.
2. 하루 동안 달의 이동 방향을 설명할 수 있다.

수업의 개관

❶ 탐색 및 문제 파악	• 하루 중 여러 시간 동안 달을 관찰하며 이동 방향 예상하기
❷ 자료 제시 및 관찰 탐색	• 음력 8일에 달의 이동 방향 관찰하기
❸ 자료 추가 제시 및 관찰 탐색	• 음력 15일에 여러 시간 동안 달 관찰하기 • 관찰한 달의 이동 방향 탐색하기
❹ 규칙성 발견 및 개념 정리	• 하루 중 여러 시간 동안 관찰한 달의 이동 방향 규칙성 찾기
❺ 적용 및 응용	• 다른 날 관찰한 달의 이동 방향 예측하기

수업 모형 선정의 이유

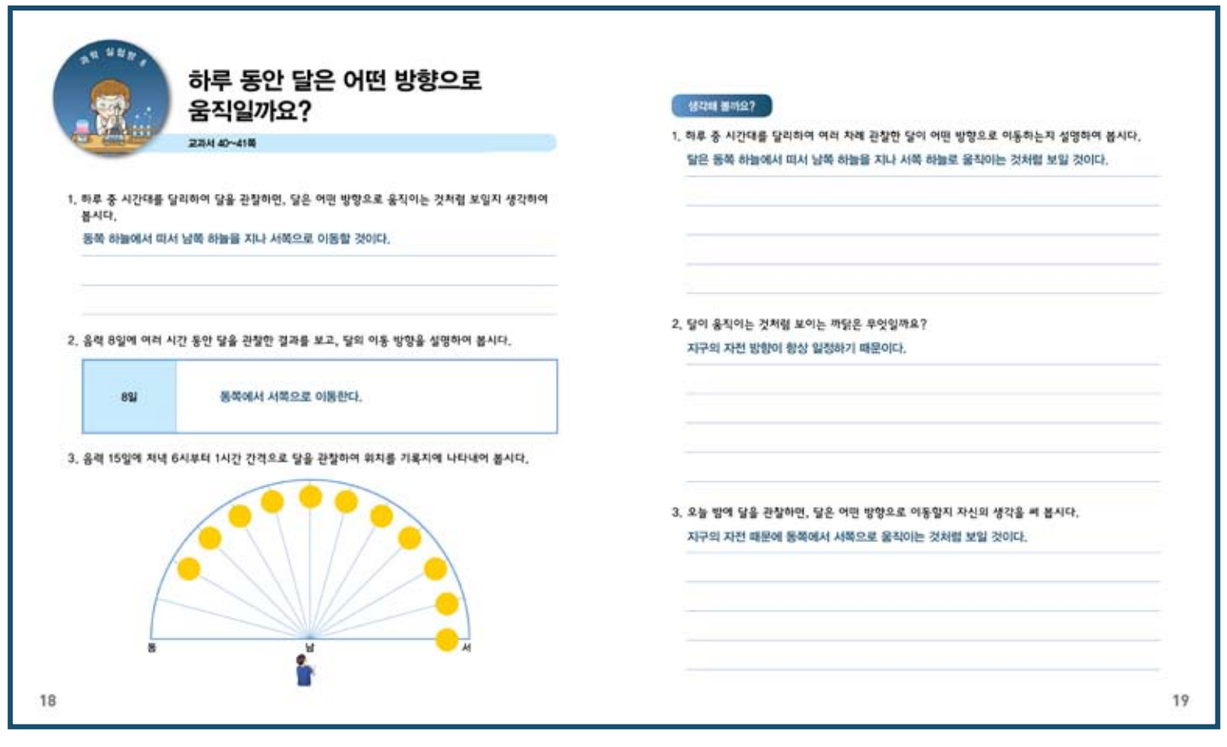
이 차시를 통해 학생들은 하루 동안 달의 이동을 관찰하고, 이동 방향에 대한 규칙성을 찾는 내용을 학습한다. 하루 동안 달의 이동은 태양과 같으므로, 낮 동안 태양의 움직임을 연상하면서 달의 움직임에 대한 규칙성을 찾도록 발견 학습 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

밤에 달을 본 경험을 이야기해 보고, 달에 관련된 여러 가지 이야기를 들어 본다. 달과 관계된 속담도 찾아본다. 이러한 활동을 통해 우리 생활은 달과 오랫동안 관련을 맺으며 왔음을 안다. 또한, 태양의 움직임을 회상하면서 달의 움직임을 예상해 본다.

1. 탐색 및 문제 파악

이전 차시에서 배운 지구 자전의 개념을 활용하여, 달의 이동 방향은 항상 같을지에 대한 호기심을 갖도록 유도한다. 그리고 달을 어떻게 관찰하면 좋을지에 대한 궁금증을 갖도록 유도한다.



▷ 태양이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 것을 배웠습니다. 달을 여러 시간 동안 관찰하면 이동 방향은 어떨지 발표하여 봅시다. 또 그렇게 생각한 까닭을 함께 설명하여 봅시다. 실관

– 달이 동쪽에서 떠서 서쪽으로 이동하는 것을 본 적이 있습니다.

2. 자료 제시 및 관찰 탐색

교과서에 제시되어 있는 달의 위치와 모양, 시간 정보를 시간의 흐름에 따라 관찰하도록 한다.

▷ 음력 8일 오후 6시부터 여러 시간 관찰한 달의 위치를 살펴봅시다. 이날 관찰한 달의 위치는 어떻게 이동하였는지 설명해 봅시다. 실관

– 오후 6시경에 남동쪽 하늘에서 보이다가 시간이 지남에 따라 남쪽 하늘을 지나 서쪽 하늘로 이동합니다.

3. 자료 추가 제시 및 관찰 탐색

음력 보름이 아니라도 상관없으나, 관찰하기 편리한 시간을 알려 주어야 한다.

▷ 음력 15일에 저녁 6시부터 여러 시간 동안 달을 관찰한다면, 이 달의 이동 방향은 어떠할지 생각해 봅시다.

– 동쪽에서 서쪽으로 이동할 것입니다.

▷ 실험 관찰 18쪽 달 관찰 기록지에 음력 15일에 달의 위치를 관찰하여 기록해 봅시다. 실관

! 남쪽을 바라보고 서서 기록지에 특징적인 건물이나 나무 등을 기록하고 그 위치를 기억하게 한다.

! 같은 위치에서 같은 방향을 바라보고 선 후, 1시간 또는 2시간 간격으로 관찰한 달의 위치와 관찰 시각을 기록하게 한다.

4. 규칙성 발견 및 개념 정리

탐색 단계에서 가졌던 달의 이동 방향에 대한 규칙성을 정리하도록 한다. 이때, 관찰한 날이 달라도 이동 방향은 항상 일정하다는 것을 추리하도록 한다.

▷ 하루 중 여러 시간 관찰한 달의 이동 방향에 대해 설명하여 봅시다.

– 동쪽에서 떠서 남쪽 하늘을 지나 서쪽으로 이동합니다.

▷ 달의 이동 방향은 왜 항상 같을까요?

– 지구의 자전 방향이 일정하기 때문입니다.

5. 적용 및 응용

하루 동안 달의 이동 방향은 항상 같다는 결론을 다른 날에도 적용해 보도록 한다.

▷오늘 달의 관찰한다면 어느 곳에서 떠서 어느 곳으로 이동할지 예상하여 봅시다.
– 동쪽에서 떠서 서쪽으로 이동할 것입니다.
! 보름달의 경우 초저녁에 볼 수 있기 때문에 미리 준비하여 학생들이 달의 움직이는 방향을 직접 관찰할 수 있도록 한다.

창의 활동

▷ 매 시간 관찰한 달이 얼만큼 이동하였는지 알 수 있는 방법은 어떤 것들이 있을까요?
– 자, 모눈종이 등을 이용하면 거리를 측정할 수 있습니다. 등
! 달의 일주 운동은 직선 운동이 아니므로 회전각을 적용해야 하지만, 어려운 개념이므로 정성적으로라도 측정할 수 있는 방안에 대해 생각해 볼 수 있도록 한다.

형성 평가

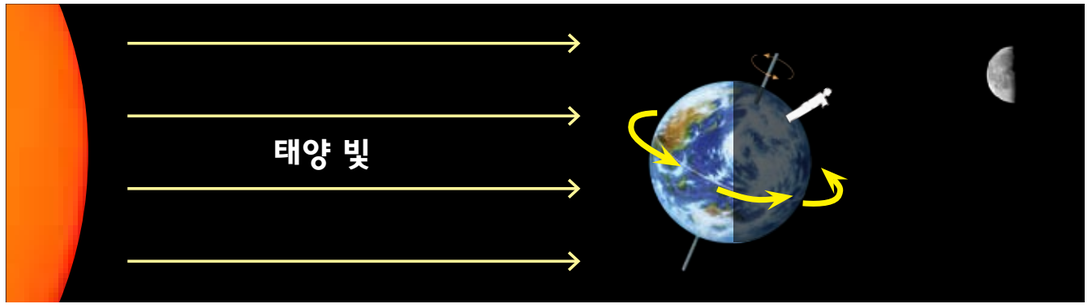
1. 하루 동안 달의 이동에 대해 바르지 못한 설명은 무엇입니까? (①)
① 밤에만 이동한다.
② 태양의 이동 방향과 같다.
③ 달의 이동 방향은 동쪽에서 서쪽이다.
④ 음력 날짜에 상관없이 항상 같은 방향으로 이동한다.
⑤ 달은 지구의 북반구와 남반구에서 관찰하여도 동쪽에서 서쪽으로 이동하는 것처럼 보인다.

지도상의 유의점

- 학생들에게 하루 중 여러 시간 직접 달을 관찰할 수 있는 기회를 제공해 줄 필요가 있다.
- 달을 관찰하려면 한국천문연구원(www.kasi.re.kr)의 해와 달의 출몰 시각을 확인한다.
- 밤에 하는 관찰 활동은 부모님이나 어른의 도움을 받아 안전사고에 유의한다.

교과서의 그림과 표 설명

지구본에 종이 인형을 올려놓고, 지구본을 돌리면서 달을 바라보도록 한 그림이다. 이때, 달이 태양과 반대편에 있고 사람 인형도 달을 바라보고 있도록 하였다. 지구가 자전하는 동안 달도 지구 주변을 공전하지만 달의 공전 효과는 무시하며, 지구가 자전하면서 달을 관찰하도록 하면 달이 태양과 같이 서쪽에서 동쪽으로 이동한다는 것을 관찰할 수 있다.



지구의 자전

자료실

수업 도우미

스텔라리움을 이용하여 달 관찰하기

인터넷 사이트에서 스텔라리움을 내려 받아 설치한다. 여기에서 소개된 내용은 낮과 밤에 대한 기본적인 관찰 내용만 제공하도록 구성하였다.

① 마우스를 좌측 설정 창의 시계 모양 아이콘을 눌러, 관찰하고자 하는 날과 시간을 입력한다.
② 하늘 보기 설정 창을 클릭하면 아래와 같은 옵션 창이 나타난다. 여기에서 달 확대를 클릭한 후 닫기를 클릭한다.
③ 빨리 감기 버튼을 누르면 하루가 빨리 지나가는 효과가 나타나며, 태양이 일주하는 것을 관찰할 수 있다.

8-9/11 차시 여러 날 동안 같은 시각에 달을 관찰하면, 모양과 위치는 어떻게 변할까요?

학습 목표

1. 여러 날 동안 같은 시각에 보이는 달의 모양과 위치를 관찰할 수 있다.
2. 여러 날 동안 같은 시각에 보이는 달의 모양과 위치가 변하는 이유를 설명할 수 있다.

수업의 개관

❶ 탐색 및 문제 파악	• 여러 날 동안 달 관찰한 경험 이야기하기 • 여러 날 동안 같은 시각에 달을 관찰하면 어떻게 보일지 생각하기
❷ 자료 제시 및 관찰 탐색	• 음력 3일, 8일, 15일에 관찰한 달의 위치와 모양 확인하기
❸ 자료 추가 자료 제시 및 관찰 탐색	• 음력 3일, 8일 15일의 달의 모양과 위치를 삼구의에 나타내기
❹ 규칙성 발견 및 개념 정리	• 달의 모양과 위치 변화의 규칙성 찾기
❺ 적용 및 응용	• 다른 날에 관찰한 달의 모양과 위치 예상하기

수업 모형 선정의 이유

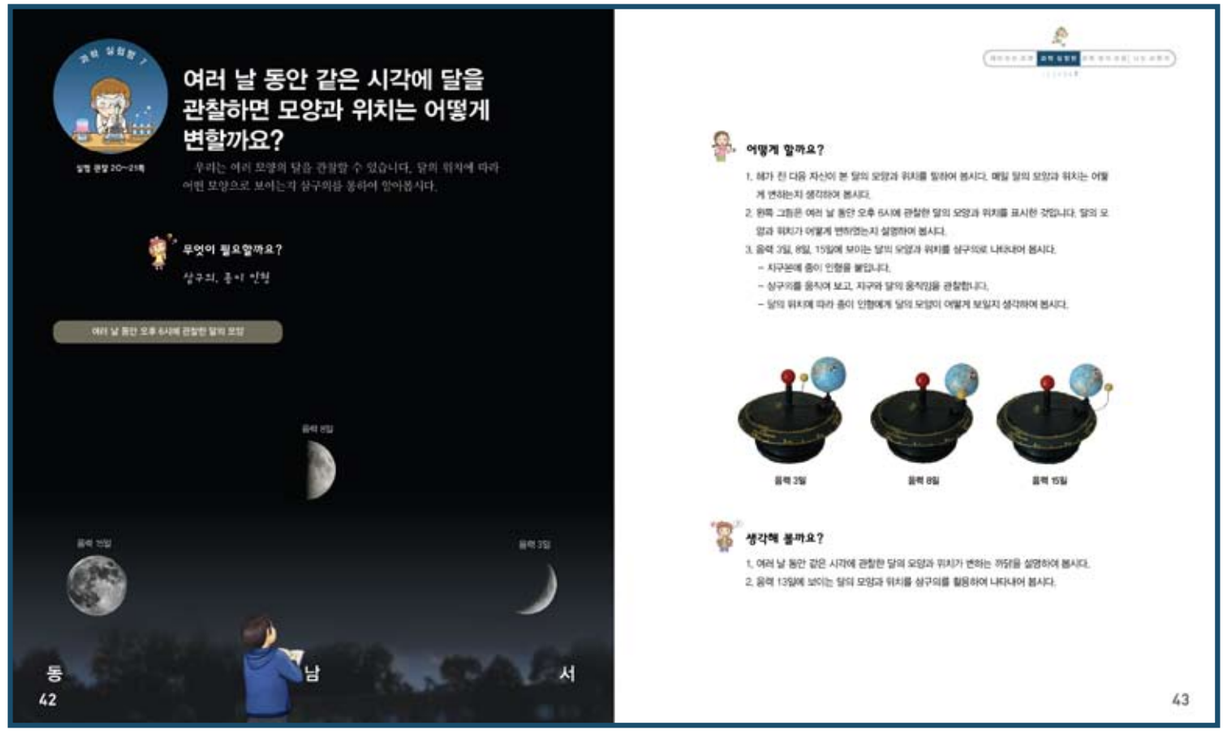
이 차시는 달의 위상 변화와 그 원인에 대해 학습하도록 연속 차시로 구성하였다. 학생들은 달을 여러 날 동안 관찰하면 모양이 변한다는 것을 삼구의로 확인한다. 그리고 여러 날 동안 관찰한 달의 모양이 변하는 것은 달이 지구 주변을 돌고 있다는 것으로 설명하도록 구성하였다. 이 내용은 달이 지구 주변을 도는 현상이 규칙적이기 때문에 한달을 주기로 반복적으로 관찰된다. 따라서 여러 날 동안 달을 관찰하여 규칙성을 발견하는 발견 학습 모형으로 구성하였다.

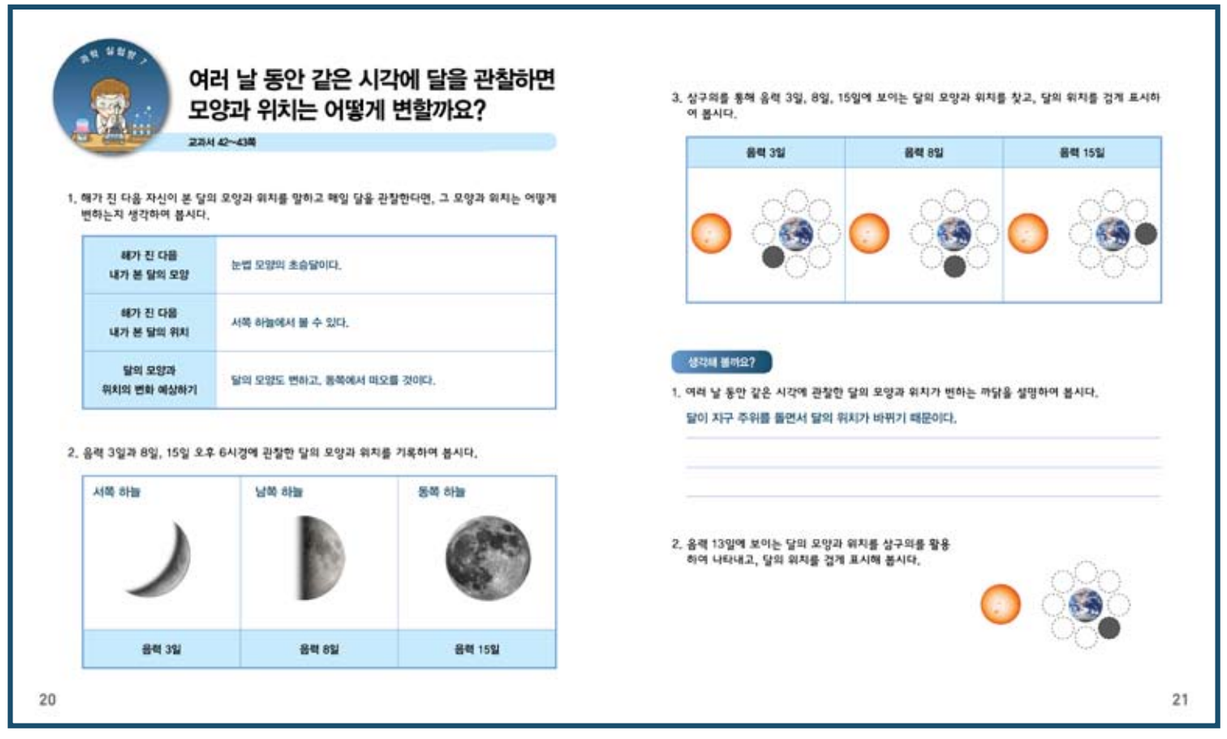
수업 동기 유발

일상생활에서 달을 본 경험을 떠올리고, 달의 모양이 어떻게 생겼는지 회상하게 한다. 이러한 경험을 바탕으로 여러 날 동안의 달의 모양 변화에 관심을 가지게 한다.

준비물

삼구의, 종이 인형





! 삼구의는 수동식 삼구의를 사용하여 직접 움직이면서 관찰하도록 한다.

! 종이 인형은 셀로판테이프, 고무찰흙 등을 이용하여 삼구의 중 지구에 붙이고, 지구 관찰자가 바라볼 때의 달의 모양을 살피도록 한다.

1. 탐색 및 문제 파악

관찰해 본 달을 여러 날 동안 보게 된다면 어떻게 될지에 대한 궁금증을 유발시킨다.

▷ 예전에 보았던 달의 모양은 어떤 모양이었는지 발표하여 봅시다.
– 바나나처럼 생겼습니다. 눈썹 모양처럼 작은 달도 있습니다.
▷ 매일 같은 시간에 같은 장소에서 달을 관찰하면 모양이 어떻게 보일까요?
– 달의 모양이 변하는 것을 관찰할 수 있을 것입니다.
– 달이 움직이는 방향을 알 수 있을 것입니다.

2. 자료 제시 및 관찰 탐색

교과서에 제시된 자료를 관찰하도록 한다. 이때, 달의 모양과 위치, 관찰한 날짜를 함께 보게 한다. 무엇이 바뀌었는지를 확인하게 한다. 실관

▷ 여러 날 동안 오후 6시에 관찰한 달의 모양은 어떻게 변하였는지 설명하여 봅시다.
– 달의 밝은 부분이 점점 늘어납니다.
▷ 달은 어떤 방향으로 움직이는지 알아봅시다.
– 달은 서쪽으로 움직이는 것 같습니다.
▷ 달의 모양에 따른 이름은 무엇이 있는지 알아봅시다.
– 초승달, 상현달, 보름달 등의 이름이 있습니다.
▷ 오후 6시라면 초승달은 어느 쪽 하늘에서 보이는지 설명하여 봅시다.
– 서쪽 하늘에서 볼 수 있습니다.
▷ 오후 6시라면 상현달은 어느 쪽 하늘에서 보이는지 설명하여 봅시다.
– 남쪽 하늘에서 볼 수 있습니다.
▷ 오후 6시라면 보름달은 어느 쪽 하늘에서 볼 수 있는지 발표하여 봅시다.
– 동쪽 하늘에서 볼 수 있습니다.
▷ 음력 3일, 8일, 15일 동안의 달의 위치와 모양은 어떻게 변하였는지 알아봅시다.
– 음력 3일부터 여러 날이 지나면, 달을 관찰할 수 있는 위치가 서쪽에서 동쪽으로 이동합니다.
– 음력 3일부터 여러 날이 지나며, 달의 왼쪽 부분부터 점점 더 밝아집니다.

! 학생들이 달이 떠오르는 위치와 달이 움직이는 방향과 혼동하지 않도록 한다. 즉, 달이 떠오른 다음에 움직임에 대해 관심을 갖도록 한다.

3. 자료 추가 제시 및 관찰 탐색

삼구의를 보면서, 지구 위의 관찰자가 달을 바라보면서 어떤 모양인지 아는 것도 중요하지만, 그와 동시에 학생 스스로 달이 지구 주위를 돌고 있음을 인식하도록 지도해야 한다.

학생들은 삼구의를 조작하면서 지구와 달이 움직인다는 것을 먼저 관찰한다. 그런 다음, 지구에서 바라본 달의 모습이 어떨지에 대하여 생각해 보게 한다. 이때, 충분한 시간을 주도록 한다.

▷ 음력 3일과 8일, 15일에 관찰한 달의 모양과 위치를 삼구의를 통해 알아봅시다. 실관

! 삼구의 위에 종이 인형을 붙일 때, 지구에서 저녁 6시인 위치에 붙이도록 한다. 그리고 삼구의를 작동시키면서, 매일 저녁 6시가 될 때 달의 위치를 확인할 수 있도록 한다.

4. 규칙성 발견 및 개념 정리

삼구의를 작동하면서 달이 지구 주위를 규칙적으로 돌고 있다는 사실을 인식하도록 한다. 이 사실을 통해 달의 모양도 주기적으로 반복된다는 것을 발견하게 한다.

! 초승달, 상현달, 보름달은 어느 쪽 하늘에서 보이는지 이야기한다.

! 날짜별로 달의 위치와 모양이 왜 바뀌는가에 대해 자유롭게 이야기하도록 유도한다.

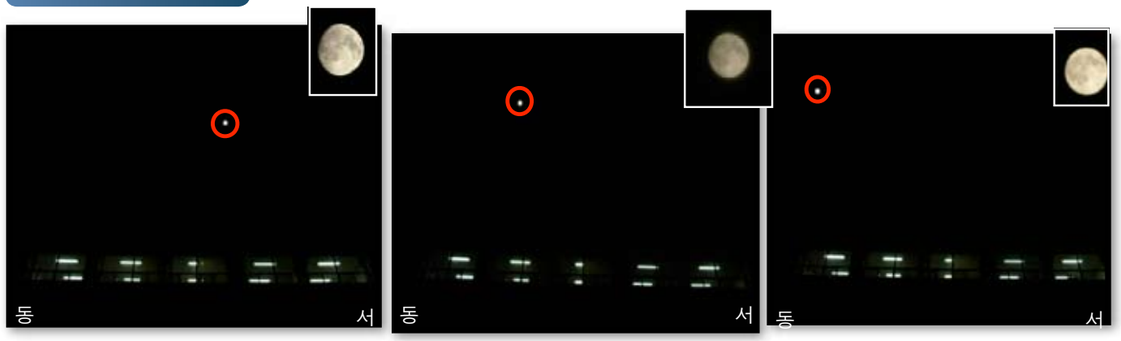
▷ 여러 날 동안 같은 시각에 달의 모양과 위치가 변하는 까닭을 설명하여 봅시다.

– 달이 지구 주위를 돌기 때문입니다.

5. 적용 및 응용

▷ 음력 13일 저녁 6시에 여러 날 동안 달을 관찰하면 어떻게 보일지 예상하고 삼구의를 통해 확인하여 봅시다.

보조 자료



2008년 10월 12일 (음력 9월 13일) 밤 9시 촬영

2008년 10월 13일 (음력 9월 14일) 밤 9시 촬영

2008년 10월 14일 (음력 9월 15일) 밤 9시 촬영

위 세 사진을 비교하면 달의 위치가 서쪽에서 동쪽으로 이동한 것과 위상이 커짐을 확인할 수 있다.

과학 이야기 구성 의도

이 과학 이야기는 달은 스스로 빛을 내지 못하는데, 어떻게 밤하늘을 밝게 비춰 주는 것일까에 대한 호기심에 답을 주기 위해서이다. 그리고 달의 공전이 일정한 주기를 가지는데, 이 주기적인 운동에 의해 음력을 만들어 사용할 수 있다는 내용이다. 이 내용들은 천문학적 원리를 제시하기보다는 나타나는 현상을 위주로 제시하였다.

이를 통해, 달의 위치에 따라 반사되어 관찰되는 부분이 달라지는 현상이 규칙적으로 나타난다는 것에 대한 이해를 도모하고자 하였다.

과학 이야기 보조 자료

▷ 초승달은 어떻게 구분할까? 다음 그림의 달은 초승달일까?

그림의 달은 초승달도 아니고 그믐달도 아니며, 월식으로 일부가 가려진 달의 모습이다. 초승달은 그믐달로부터 상현달에 이르기 전에 위치했을 때 보이는 달인데, 북반구인 우리나라에서는 초저녁에 오른쪽 부분이 얇게 보인다. 반대로 왼쪽 부분이 얇게 보이는 것은 하현달을 지나 그믐달로 가는 위치에서 보이며, 이 달은 그믐달이라고 부르며 왼쪽 부분이 얇게 보인다.

초승달, 상현달, 그믐달은 모두 태양 빛이 반사되어 우리에게 관찰되는데 태양 빛을 받는 부분은 달의 위, 아래 지름을 넘을 수 없게 된다. 즉 거울에 서면 머리 뒷부분이 보이지 않는 것과 같은데, 원력에서 보듯이 모두 절반의 형태로 위, 아래 부분이 지름의 양끝 지점에서 관찰될 수 있다. 그러나 그림은 달의 절반 이상의 부분이 보이기 때문에 월식에 의해 나타나는 달로 볼 수 있다. 월식이 일어나면, 달의 절반 이상의 부분, 혹은 절반 이하가 가려지는 현상들이 종종 관찰된다.

사고 확장하기

▷ 지구도 달처럼 스스로 빛을 내지 못합니다. 그런데 단원 표지에서 살펴본 것처럼 우주에서 지구가 밝게 관찰된 이유는 무엇일까요?

– 지구도 달과 같이 태양 빛을 받아 반사된 빛이 관찰되기 때문에 밝게 보이는 것입니다.

음력의 특징

양력이 해의 운행을 보고 만든 것이라면, 음력은 달의 운행을 보고 만든 달력이다. 그러나 우리가 말하고 사용하는 음력은 달의 운행뿐만 아니라 해의 운행도 고려한 것이다. 이런 점에서 음력의 정확한 명칭은 '태음태양력'이라고 해야 옳다. 음력에서는 달이 지구와 태양 사이에 있을 때를 매월 1일로 삼는다. 한 달의 길이는 삭망월 29.53일에 맞추기 위해 29일 또는 30일로 정한다. 이렇게 한 달의 길이와 초하루를 정하는 방법은 달의 운행에 따른 것이다.

우리의 음력은 해의 움직임 역시 중시하였다. 그 점을 분명하게 보여주는 것이 24절기이다. 달의 운행만을 고려한 달력은 해의 운행에 따른 계절의 변화를 보여주지 못한다. 이에 따라 해의 움직임을 살펴서 음력과는 별도로 24절기를 만들어 생활에 도움이 되도록 하였다. 물론 해와 달을 동시에 고려하면, 그 주기가 일치하지 않는 문제가 발생한다. 즉, 해의 운행 주기는 약 365일이고, 달의 운행 주기는 354일(29.5일×12개월)로 약 11일 정도의 차이가 난다. 윤달은 이런 차이를 보정하기 위해 만들어진 것으로 19년에 7번이 들어간다.

더 탐구해 볼까요?

▷ 여러 날 동안 아침 6시에 관찰되는 달의 모양과 위치가 어떻게 달라지는지 삼구의를 통하여 알아봅시다.

※ 여러 날 동안 아침 6시에 관찰한 달의 모습은 차시 활동과 동일하게 활동하면 된다. 다만, 관찰자의 위치(사람 인형)를 지구본의 반대편으로 옮겨야 한다. 즉, 새벽 6시는 태양이 동쪽에 위치했을 때의 시각을 의미하므로, 전등은 지구 위 관찰자의 왼쪽에 있어야 한다.

형성 평가

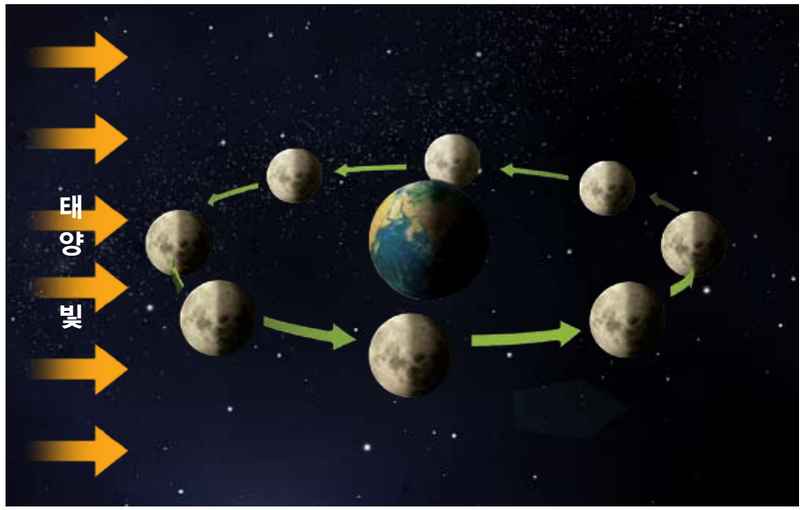
1. 음력 7~8일 저녁 6시에 남쪽 하늘에서 보이는 달은 어떤 달일지 설명하여 봅시다.
(오른쪽이 보이는 반달 모양인 상현달입니다.)

지도상의 유의점

- 달을 관찰할 때 편의상 왼쪽, 오른쪽, 정면을 사용할 수 있지만, 왼쪽, 오른쪽으로 언급할 때는 남쪽을 바라보고 있을 때임을 인식해야 한다.
- 수동식 삼구의를 사용해야 학생들이 천천히 조작하면서, 달과 지구의 위치를 확인해 가며 학습할 수 있다.
- 실제 달은 하루에 13 °씩 움직이고 있지만, 달 공전의 용어를 사용하지 않고 달이 지구 주위를 돌고 있다는 용어로 순화하여 사용한다.
- 달의 모양과 위치가 바뀐다는 것은 지구 위의 관찰자가 관찰한다는 것과 달이 공전한다는 것은 지구 밖의 관찰자가 달이 돌고 있음을 관찰한다는 것을 언급해야 한다. 즉, 관찰자의 위치와 시점이 서로 다르기 때문이다.

교과서의 그림과 표 설명

다음 그림에서 상현달과 하현달은 달의 반쪽만 보여 반달이라고도 부른다. 그러나 상현달은 저녁에만 보이며, 북반구에 위치한 우리나라에서는 오른쪽 부분이 보이지만, 남반구에서는 반대인 왼쪽이 보인다. 하현달은 새벽에만 관찰되며, 우리나라에서는 왼쪽 부분이 보이지만, 남반부에서는 오른쪽 부분이 보인다. 그러나 같은 경도 상의 북반구나 남반구 지역에서는 같은 시각에는 같은 달을 본다. 즉, 북반구에서 상현달을 보았다면 동시에 남반구에서도 상현달을 볼 수 있고, 보이는 부분은 서로 반대가 된다.



자료실

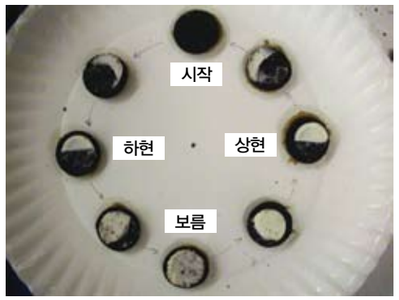
학생 활동

1. 달의 위상 변화 관찰하기

과학실에 설치되어 있는 빔 프로젝터와 흰색 공을 이용하면 달의 위상이 변하는 것과 같이 공의 밝게 보이는 부분이 변하는것을 관찰할 수 있다. 공을 이마 위로 높이 들고 제자리에서 회전하면서 공의 밝은 부분을 관찰하면 된다. 이 활동을 삼구의 활동과 병행하면, 달의 위상 변화가 달이 공전하기 때문이라는 것을 직관적으로 이해할 수 있다. 그러나 이 활동은 지구 자전 효과를 담고 있지 않으므로 학습에 유의해야 한다.

이 활동은 지구 관찰자의 입장에서 관찰한 것이므로 우주에서 바라보는 관점인 시뮬레이션을 함께 제공하면 이해에 도움을 줄 수 있다.

2. 과자를 이용한 달 모양 만들기



① 안쪽에 흰색의 크림이 있는 과자 8개를 준비한다.
② 과자 안쪽의 크림에 달 모양을 나타낸다.
③ 달의 모양에 따라 1회용 접시에 둥글게 놓는다.
④ 달의 모양을 재미있게 과자로 표현할 수 있다.

10/11 차시 지구와 달에 대하여 정리해 볼까요?

학습 목표

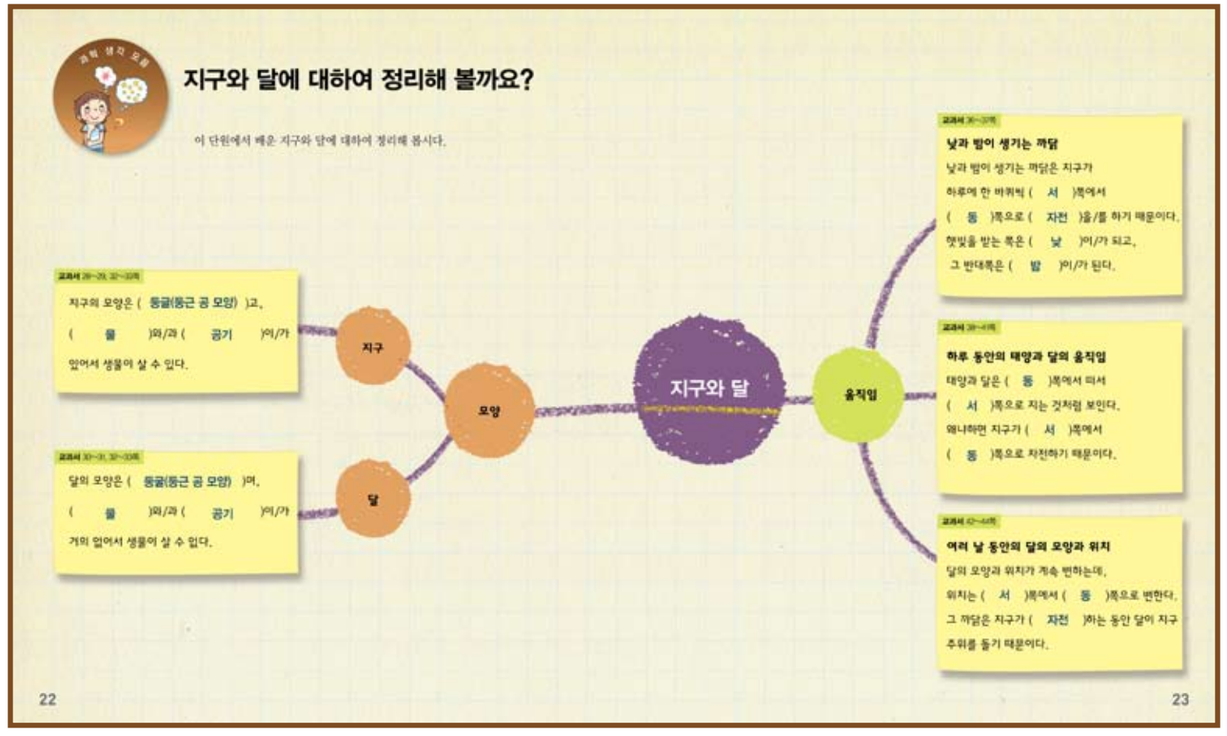
1. 지구와 달에 대하여 배운 내용을 정리할 수 있다.
2. 달과 관련된 이야기나 자신의 생각, 느낌을 동시로 나타낼 수 있다.

수업의 개관

❶ 지구와 달 개념 정리하기	• 이 단원에서 배운 중요 개념 정리하기
❷ 과학 동시 짓기	• 달을 관찰했던 모습 회상하여 동시 짓기

1. 지구와 달 개념 정리하기

▷ 지구와 달의 생김새는 어떠한지 설명하여 봅시다.
▷ 지구에 생물이 살 수 있는 까닭을 적어 봅시다.
▷ 지구의 자전 운동에 대하여 설명해 봅시다. 또, 지구의 자전으로 나타나는 현상에는 어떤 것들이 있는지 생각하여 봅시다.
▷ 하루 중 달의 이동 방향에 대하여 설명하여 봅시다.
▷ 여러 날 동안 달을 관찰하면서 모양과 위치가 어떻게 변하는지 또 그 까닭을 함께 설명하여 봅시다.



2. 과학 동시 짓기

▷ 지구에서 달을 관찰한 모습에 대하여 공부해 보았습니다. 그동안 관찰했던 달의 모습을 떠올려 봅시다. 어떤 느낌이 들었는지 발표하여 봅시다.
– 달이 사람 눈썹처럼 얇게 보여서 신기했어요. 등
▷ '반달'은 오후에 관찰한 달을 보고 자신의 느낌을 잘 표현한 시에 곡을 붙여 노래로 만든 것입니다.
▷ 여러분도 달을 관찰했을 때의 느낌을 잘 살려 동시를 지어 봅시다.
▷ 달을 관찰했을 때의 모습과 느낌을 회상하여 봅시다.
▷ 그 느낌을 잘 살려 동시를 지어 봅시다.
! 이 활동은 관찰한 달의 모습을 상기하고 그때가 오후였는지, 저녁이었는지, 밤이었는지를 기억하게 하면, 비슷한 모양의 달은 항상 비슷한 시간대에 볼 수 있다는 것을 느끼게 할 수 있다.

보조 자료

• 저녁 6시에 달을 관찰하면 달의 모양에 따라 보이는 위치가 다르다. 초승달은 서쪽 하늘에서 보이며, 상현달은 남쪽 하늘에서, 보름달은 동쪽 하늘에서 관찰할 수 있다.

11/11차시 천체 망원경으로 달 표면을 관찰하여 볼까요?

학습 목표

1. 천체 망원경을 조작할 수 있다.
2. 천체 망원경으로 달 표면을 관찰하고, 관찰한 내용을 그림으로 표현할 수 있다.

수업의 개관

❶ 갈릴레이의 달 이야기 읽기	• 갈릴레이가 관찰한 달 이야기 읽기
❷ 달 탐사 이야기 읽기	• 인류 최초로 달에 착륙한 이야기 읽기
❸ 천체 망원경의 사용법 익히기	• 천체 망원경의 구조 알아보기 • 천체 망원경 사용법 익히기
❹ 달 표면 관찰하기	• 천체 망원경으로 달 표면 관찰하기 • 위성에서 찍은 모습과 비교하기

차시 구성 의도

이 차시는 공부한 내용을 바탕으로 천체 망원경을 이용하여 직접 달을 관측하는 활동이다. 이 활동을 통해 달의 모습을 자세히 이해하게 되고, 달의 움직임을 이해할 수 있다.

준비물

갈릴레이의 달 이야기, 천체 망원경

1. 갈릴레이의 달 이야기 읽기

▷ 갈릴레이가 달을 관찰하기 위하여 사용한 도구는 무엇인지 발표해 봅시다.
– 망원경입니다.
▷ 갈릴레이는 자신이 만든 망원경으로 달을 관찰하고 무엇을 발견하였는지 발표하여 봅시다.
– 달이 울퉁불퉁하다는 사실을 알아냈습니다.
▷ 갈릴레이가 달과 수성, 금성을 관찰한 후, 발견한 사실은 무엇인지 발표하여 봅시다.
– 지구가 태양의 주위를 돌고 있다는 사실을 발견하였습니다.

2. 달 탐사 이야기 읽기

▷ 인류 최초로 달에 발자국을 남긴 사람은 누구인지 설명하여 봅시다.
– 닐 암스트롱입니다.
▷ 그 사람의 발자국이 지금도 남아 있는 이유는 무엇인지 설명하여 봅시다.
– 달에는 공기와 물이 거의 없고 또 바람이 불지 않기 때문에 한번 생긴 자국들은 오랫동안 그대로 유지될 것입니다.

보조 자료

갈릴레이의 달 관찰 이야기

갈릴레이가 달을 관찰한 일은 과학사적으로 매우 의미있는 일이다. 그 당시 사람들은 물론 갈릴레이 자신도 하늘의 천체는 모두 완전한 구형이라고 믿고 있었기 때문이다. 코페르니쿠스가 지동설을 주장한 것을 알고 있었지만, 그 당시 갈릴레이는 천동설을 믿고 있었고 달이 완전한 구가 아니라 울퉁불퉁하다는 사실은 갈릴레이 자신에게 매우 충격적인 일이었다. 갈릴레이는 자신이 관찰한 사실을 통해 코페루니쿠스의 지동설이 맞을지도 모른다고 생각하였다. 그리고 지구가 태양계의 중심이 아닐지도 모른다는 생각을 갖게 되었다. 이어 목성의 행성을 발견하고 금성의 위상을 관측하면서 지동설을 믿게 되었다.

달에 대한 많은 사진 자료를 참고할 수 있는 곳

(http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=Moon&Display=Gallery)

국내 다양한 천문대를 소개하는 곳

(http://skyobserver.net/zbxe/astro_obs_site)

• 지역의 가까운 천문대를 방문하면 달 이외에도 행성,은하, 성운 등을 관찰할 수 있다.
• 천문대를 방문하기 전에는 사전에 전화로 확인하고 방문해야 한다.
• 국내 천문대 목록

순	지역	이름	홈페이지	전화번호	비고
1	강원	화천광덕산천문대	오픈 예정		시민천문대
2	강원	영월별마로천문대	www.yao.or.kr	033-374-7460	시민천문대
3	강원	횡성우리별천문대	www.ourstar.net	033-345-8471	사설천문대
4	강원	횡성천문인마을	www.astrovil.co.kr	033-342-9023	사설천문대
5	강원	평창청소년수련원	www.pnyc.or.kr	033-330-0800	국립청소년수련원
6	강원	양구국토정중앙천문대	www.ckobs.kr	033-480-2586	시민천문대
7	경기	파주도서관	www.paju.lib.or.kr	031-940-5656	시민천문대
8	경기	여주세종천문대	www.sejongobs.co.kr	031-886-2200	사설청소년수련원
9	경기	국립과천과학관	www.scientorium.go.kr	02-3677-1500	국립과학관
10	경기	안성천문대	www.nicestar.co.kr	031-677-2245	사설천문대
11	경기	가평코스모피아	www.cosmopia.net	031-585-0428	사설천문대
12	경기	양평국제천문대	www.ngc7000.co.kr	031-775-0822	사설천문대
13	경기	양평중미산천문대	www.astrocafe.co.kr	031-771-0306	사설천문대
14	경기	양주송암천문대	www.starsvalley.com	031-894-6000	사설천문대
15	경기	일산어린이천문대	http://astrocamp.net	031-975-3245	사설천문대
16	경기	평택무봉산수련원	www.moobong.or.kr	031-610-4416	사설청소년수련원
17	경기	가평자연과별	www.naturestar.co.kr	031-581-3001	사설천문대
18	경기	과천정보과학도서관	http://210.104.127.72/gclib/	02-3677-0892	시민천문대
19	경기	의정부과학도서관	http://ast.uilib.net	031-828-8656	시민천문대
20	경기	군포누리천문대	www.gunpolib.or.kr/nuri	031-501-7100	사설천문대
21	경남	김해 김해천문대	www.astro.gsiseol.or.kr	055-337-3785	시민천문대
22	경북	영천보현산천문관	http://boao.kasi.re.kr	054-330-1000	시민천문대
23	경북	거창월성청소년수련원	www.moonstar.or.kr	055-945-1913	군립청소년수련원
24	경북	영양 반딧불천문대	http://firefly.yyg.go.kr	054-680-6045	시민천문대
25	경북	예천 예천천문관	www.portsky.net	054-654-1710	사설천문대
26	경북	보현산천문대	http://boao.kasi.re.kr	054-330-1000	천문연구원
27	광주	광주빛고을천문대	http://fmayouTD.or.kr	062-373-0942	시립청소년수련원
28	대전	만인산푸른학습원	www.maninedu.or.kr	042-280-5566	시민천문대
29	대전	국립중앙과학관	www.science.go.kr	042-601-7913	국립과학관
30	대전	대전시민천문대	http://star.metro.daejeon.kr	042-863-8763	시민천문대
31	부산	금련산천문대	http://youTD.busan.go.kr	051-610-3224	시민천문대
32	서울	광진청소년수련관	www.seekle.or.kr	02-2204-3100	시민천문대
33	서울	창동청소년문화의집	www.sdyc.kr	02-908-0924	시민천문대
34	서울	서울영어과학교육센터	www.seoulese.or.kr	02-971-6232	시민천문대
35	전남	고흥우주천문과학관	오픈 예정	061-830-5477	시민천문대
36	전남	순천만천문대	www.suncheonbay.go.kr	061-744-8111	시민천문대
37	전남	곡성섬진강천문대	http://star.gokseong.go.kr	061-363-8528	시민천문대
38	전남	담양성암천문대	http://sacamp.co.kr	061-381-8361	사설청소년수련원
39	전남	장흥정남진천문대	http://star.jangheung.go.kr	061-860-0651	시민천문대
40	전북	무주반디별천문과학관	www.bandiland.com	063-320-2182	시민천문대
41	전북	남원항공우주천문대	http://spica.namwon.go.kr	063-620-6900	시민천문대
42	전북	남원만행산천문관	www.skystarville.or.kr	063-626-9009	시민천문대
43	전북	무주부남천문대	http://mujutour.com/civilcenter/bunam/	063-320-2606	시민천문대
44	제주	서귀포 천문과학관	http://astronomy.seogwipo.go.kr	064-739-9701	시민천문대
45	제주	별빛누리공원	http://star.jejusi.go.kr	064-728-8900	시민천문대
46	충남	서산천문기상관	오픈 예정		시민천문대
47	충남	천안청소년수련원	www.nyc.or.kr	041-620-7700	국립청소년수련원
48	충남	조치원을지천문대	www.jochiwoncamp.co.kr	041-862-3332	사설청소년수련원
49	충남	청양칠갑산천문대	http://tour.cheongyang.go.kr	041-940-2790	시민천문대
50	충북	증평좌구산천문대	오픈 예정		시민천문대
51	충북	진천선두천문대	www.sundu.co.kr	043-535-1014	사설천문대
52	충북	보은서당골천문대	www.seodanggol.co.kr	043-542-0981	사설청소년수련원
53	충북	충주고구려천문과학관	www.gogostar.kr	043-842-3247	시민천문대
54	충북	소백산천문대	http://soao.kasi.re.kr	043-422-1108	천문연구원
55	충북	청주별학교	http://www.cjuland.co.kr	043-200-4705	시민천문대
56	충북	제천별새꽃돌천문대	http://ntam.org	043-653-6534	사설천문대

출처: 한국 천문 연구원

3. 천체 망원경 사용법 익히기

▷ 천체 망원경의 구조에 대하여 이야기해 봅시다.

천체 망원경의 구조

! 천체 망원경 조립 방법은 설명으로 배우기 어렵다. 따라서 직접 관측을 하기 위해서는 반드시 직접 다루어 보아야 한다.

▷ 천체 망원경을 설치하는 방법을 알아봅시다.

① 삼각대를 설치한다.

② 가대를 삼각대에 연결하려면 먼저 가대의 아래 부분에 있는 연결부가 삼각다리 머리에 난 홈으로 들어가게 한다.

③ 추봉을 가대에 연결하고 추봉 끝에 있는 안전 나사를 푼 뒤 추를 추봉에 끼워 넣고, 고정 나사로 잠근 뒤 안전 나사를 조인다.

④ 적경 및 적위이동 손잡이를 가대에 연결한다.

⑤ 고도 고정 나사를 약간 느슨하게 하고 북극성이 극축망원경에 표시된 위치에 오도록 고도 조정 나사와 방위 조정 나사를 돌린다.

⑥ 경통 밴드의 조임 나사를 풀어 경통 밴드를 가대의 경통 연결부와 연결한다.

⑦ 적경축 고정 나사를 푼 뒤 경통과 추 중 어떤 것이 무거운지 확인한 후 추의 위치를 조정하여 무게 균형을 맞춘다.

⑧ 적위축 고정 나사를 푼 뒤 경통의 양쪽 끝 부분을 움직여 경통의 앞과 뒤 중 어떤 부분이 무거운지 확인하고, 경통 밴드를 풀어 경통의 위치 조정을 하여 무게 균형을 맞춘다.

! 앞에서 설명한 방법은 천체 망원경을 설치하는 간단한 방법이다. 설치 방법은 망원경의 종류에 따라 달라질 수 있다.

4. 달 표면 관찰하기

▷ 천체 망원경으로 달 표면을 관찰하고, 관찰 기록지에 그림을 그려 봅시다.

▷ 자신이 그린 달의 모습과 인공위성에서 찍은 사진을 비교하여 봅시다.

! 달을 관측하기 쉬운 날은 밝은 부분과 어두운 부분의 경계이다. 이 경계 부분에서 달의 표면 모양이 가장 입체적으로 드러난다.

보조 자료

망원경의 종류와 구조

망원경은 크게 굴절 망원경과 반사 망원경으로 나뉜다. 별에서 나오는 빛이 관찰자의 눈에 들어올 때, 렌즈를 통과하면 굴절 망원경이고, 빛이 거울에 반사되어 들어오면 반사 망원경이다.

광학적 특성에 따른 분류	가대에 따른 분류	이용 전자기파에 의한 분류
굴절 망원경, 반사 망원경, 반사-굴절 망원경	경위대식 망원경, 적도의식 망원경	광학 망원경, 전파망원경, 적외선 망원경, 자외선 망원경, X선 망원경, 감마선 망원경

쌍안경은 밤하늘 관측에 있어서 때로는 천체 망원경보다도 월등한 이점을 보여주는 훌륭한 장비이다. 또한, 사용이 간단하고 가격도 저렴하여 초보자도 쉽게 접할 수 있으며, 성야 관측의 베테랑들에게도 없어서는 안 될 전문 장비라고도 할 수 있다. 쌍안경의 장점은 무엇보다도 저배율의 넓은 시야를 확보할 수 있다는 점이다. 이는 천체 망원경의 저배율 한계에 대해 큰 장점으로 작용한다.

실제로, 넓게 분포하는 희미한 대상들인 안드로메다 은하, 거대한 성운 등은 쌍안경이 훨씬 멋진 상을 보여주며, 넓은 산개 성단이나 은하수 등의 전체를 관측하기 위해서는 쌍안경이 필요한 경우가 많다. 한편 쌍안경의 집광력으로도 많은 천체들의 관측이 가능하며 목성의 4대 위성과 상당수의 월면 분화구도 관측된다.

쌍안경

달 표면의 운석 구덩이

달 표면은 수많은 운석 구덩이로 뒤덮여 있는데, 이것들의 크기는 아주 작은 것에서부터 지름 240km에 이르는 거대한 것까지 매우 다양하다. 운석 구덩이들은 화산 활동에 의해 만들어진 분화구라고 생각된 적도 있었지만, 운석이 달에 충돌하여 만들어진 것이라는 것이 밝혀졌다. 달에는 대기가 존재하지 않으므로 외계로부터 달 표면에 떨어진 운석들은 아무런 저항을 받지 않고 달과 부딪쳐 구덩이를 만들었다. 이렇게 수많은 구덩이는 대기가 없음으로 오랜 세월 그대로 남아 있게 되었다.

달 위상 관찰하기에 좋은 지형

달의 위상에 따라 관찰하기 좋은 지형이 소개되어 있다.
(http://www.astrozoom.net/techniques_step2-5.html)

대체 활동: 간이 천체 망원경 만들기

천체 망원경이나 쌍안경을 이용하면 달을 관찰할 수 있다. 그러나 이를 구하기 어려우면 간이 망원경을 직접 만들어 달을 관찰한다. 간이 망원경을 만들기 위한 방법과 자료는 아래의 주소를 참고하기 바란다.
(http://skyobserver.net/zbxe/38556#0)

지도상의 유의점

- 천체 망원경을 준비하기 어려우면 간이 천체 망원경을 만들어 사용하며, 관측 이전에 조작법을 충분히 익히도록 한다.
- 천체 망원경의 명칭과 구조는 자세하게 다루지 않는다.
- 망원경을 통해 관찰할 대상의 특징(운석 구덩이의 모양과 특징, 빛의 방향, 그림자의 방향 등)을 사전에 알려주어 무엇을 관찰할 것인지에 대해 주지시킨다.
- 음력 8일경 상현달을 보는 것이 달 표면 관찰에 유리하다.
- 망원경으로 태양을 보지 않도록 주의한다.

단원 마무리

※ 질문에 알맞은 답을 쓰거나 고르시오.

교과서 28~29쪽 1. 인공위성에서 바라본 지구는 어떤 모양인지 쓰시오.

(둥근 공 모양)

해설: 지구와 달은 모두 구형이지만, 표면은 매끄럽지 않고 울퉁불퉁하다.

교과서 30~31쪽 2. 달의 모습에 대한 설명으로 옳은 것은 어느 것입니까? (②, ④, ⑤)

① 푸른 숲이 있다. ② 운석 구덩이가 많다.
③ 강과 바다가 있다. ④ 전체적인 모습이 둥글다.
⑤ 높이 솟은 곳도 있고 깊은 골짜기처럼 보이는 곳도 있다.

해설: 달 표면에는 운석 구덩이가 많으며, 높은 산과 같이 솟은 곳과 깊은 계곡들이 있다.

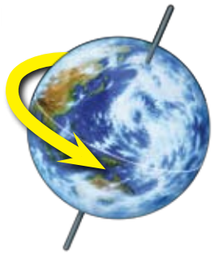
교과서 32~33쪽 3. 아래의 문장 속 (A)와 (B) 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

> 지구에는 생명이 살아가는 데 꼭 필요한 (A)와 (B)가 있습니다. (A)가 없으면 숨을 쉴 수 없게 되며, (B)는 생명체를 구성하는 주요 성분이기도 합니다. 그리고 지구 전체를 순환하면서 생명 활동에 큰 영향을 줍니다. 따라서 (A)와 (B)는 없어서는 안 될 필수 요소입니다.

(A) (공기) (B) (물)

해설: 지구에는 달과 다르게 충분한 양의 공기와 물이 있어 생물이 살 수 있다.

교과서 36~37쪽 4. 오른쪽 그림과 같이 지구가 서쪽에서 동쪽으로 자전하기 때문에 나타나는 현상이 <u>아닌</u> 것은 어느 것입니까? (⑤)



① 우리나라가 낮일 때 밤인 나라도 있다.
② 태양이 뜨고 지는 것처럼 보인다.
③ 달이 뜨고 지는 것처럼 보인다.
④ 별이 움직이는 것처럼 보인다.
⑤ 달의 모양이 달라진다.

해설: 지구는 서쪽에서 동쪽으로 자전하기 때문에 지구의 낮과 밤이 생기며 태양, 달, 별이 움직이는 것처럼 보인다. 달의 모양이 달라지는 이유는 달의 공전과 관계된다.

교과서 40~41쪽 5. 철수는 오른쪽 그림과 같이 저녁 7시경 서쪽 하늘에서 초승달을 관찰하였습니다. 철수가 관찰한 초승달이 낮 동안 어떻게 이동해 왔는지 쓰시오.

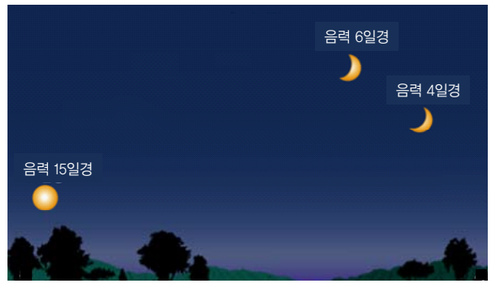
(오전에 동쪽에서 떠서 정오에 남쪽 하늘을 지나 저녁에 서쪽으로 이동한 것이다.)

교과서 42~43쪽 6. 다음은 하루 중 여러 시간 동안 달을 관찰하는 방법을 나타낸 것입니다. 달을 관찰하는 방법을 순서대로 나열하시오.

> ① 관찰된 달의 위치와 모양을 기록한다.
> ② 같은 장소에서 일정한 간격으로 관찰하여 기록지에 기록한다.
> ③ 남쪽을 바라보고 선다.
> ④ 주변 지역의 큰 건물이나 높은 나무를 기록지에 표시한다.

(③ → ④ → ① → ②)

교과서 42~43쪽 7. 아래 그림은 영희가 여러 날 동안 관찰한 달을 기록한 것입니다. 물음에 답하시오.



(동) 남쪽 (서)

(1) 왼쪽 그림의 괄호에 동쪽과 서쪽의 위치를 쓰시오.

해설: 그림에서 왼쪽이 동쪽이며, 오른쪽이 서쪽이 된다.

(2) 음력 7~8일에 관찰한 달의 모양을 그리시오.

해설: 음력 7~8일에는 상현달이 관찰된다.