



영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소 (5~6학년)
힘과 운동	시공간과 운동	물체의 운동 변화는 뉴턴 운동 법칙으로 설명된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 속도 • 속력과 안전

이 단원에서는 물체의 운동과 속력을 이해함으로써 과학적 표현과 의사소통 능력을 기르도록 한다. 시간에 따른 위치의 변화로 물체의 운동을 이해하고, 물체의 속력을 시간에 따른 이동 거리의 변화로 다루어 물체의 속력을 과학적이고 객관적으로 표현하도록 한다. 또한 일상생활에서 경험할 수 있는 충돌 상황에서 빠른 물체와 느린 물체에 의한 피해의 차이를 알고 속력과 연관된 안전 수칙을 지키도록 한다.

- [6과07-01] 일상생활에서 물체의 운동을 관찰하여 속력을 정성적으로 비교할 수 있다.
- [6과07-02] 물체의 이동 거리와 걸린 시간을 조사하여 속력을 구할 수 있다.
- [6과07-03] 일상생활에서 속력과 관련된 안전 사항과 안전장치의 예를 찾아 발표할 수 있다.

탐구 활동

- 속력이 일정한 운동, 속력이 변하는 운동의 다양한 사례 관찰하기
- 여러 교통수단의 속도 비교하기
- 속력과 관련된 교통안전 수칙 조사하기

(가) 학습 요소

- 속도, 속력과 안전

(나) 성취기준 해설

- [6과07-01] 일상생활에서 쉽게 관찰할 수 있는 운동의 빠르기를 같은 거리를 갈 때 걸리는 시간과 같은 시간에 간 거리를 비교하여 알아볼 수 있다.
- [6과07-02] 이동 거리가 같고 걸린 시간이 다른 경우, 걸린 시간이 같고 이동 거리가 다른 경우, 이동 거리와 걸린 시간이 다른 경우를 모두 다룰 수 있다. 물체가 일직선 상에서 한 방향으로 운동하는 경우만 다루며, 속력의 단위 변환은 다루지 않는다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 이 단원에서는 속력의 산술적 계산이나 단위 변환에 중점을 두기보다는 속력의 뜻과 개념을 이해하는 데 중점을 두어 지도한다.
- 조사 활동이 필요한 학습 요소들이 많으므로 모둠별 협동 학습을 활용할 수 있다.
- 스포츠, 교통수단, 동물, 날씨(바람) 등과 관련하여 일상생활에서 속력을 나타내는 예에 대한 조사 활동, 교통안전 수칙 조사 활동 등을 통해 협력적 문제 해결력을 함양할 수 있도록 지도한다.
- 속력과 관련된 안전 사항에 관해서는 실천적 습관 형성을 위하여 빠른 물체의 위험성을 인식시키는 데 중점을 두도록 한다.
- 이 단원은 중학교 1~3학년군의 '운동과 에너지'와 연계된다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 속력을 계산하는 능력보다는 속력의 뜻과 단위를 이해하는가에 중점을 두고 평가한다.

✓ 단원 지도상의 유의점

1. 우리 생활에서 운동하는 대부분의 물체는 시간에 따라 속력이 달라진다. 하지만 이번 단원에서는 평균 속도 개념을 중점으로 속력을 다룬다.
2. 속력을 계산해서 빠르기를 비교하는 활동은 계산 과정에서 어려움을 겪지 않도록 간단한 경우의 계산을 하도록 제시한다.
3. 스포츠, 교통수단 등의 빠르기를 지도할 때에는 동영상과 같은 보조 학습 자료를 활용하여 지도한다.



도입 활동

종이 자동차 경주하기

지도상의 유의점

- 이 차시는 학생들이 물체의 움직임과 빠르기에 관심을 갖도록 하는 데 목적이 있으므로 교사는 물체의 움직임과 빠르기를 자세히 설명하기보다 학생들의 다양한 생각을 들어보는 데 중점을 두어 지도한다.
- 학교의 여건이나 학생의 흥미에 따라 태엽 자동차, 풍선 자동차, 전동 자동차 등 다양한 종류의 자동차를 활용해도 좋다.

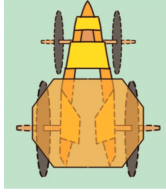
준비물: 종이 자동차 전개도, 풀, 이쑤시개, 가위, 부채

⚠ 부채는 바람을 일으키려고 사용하기 때문에 부채 이외에도 바람을 일으킬 수 있는 다른 도구를 사용해도 된다.

활동1 바람으로 움직이는 종이 자동차 만들기

- 종이 자동차 전개도를 사용해 바람으로 움직이는 종이 자동차를 만들어 봅시다.

- ① 종이 자동차 전개도를 뜯어낸 다음, 전개도를 접어 자동차 몸체를 만든다.
- ② 자동차 몸체에 이쑤시개를 끼워 바퀴를 연결하고 종이 인형을 붙여 종이 자동차를 완성한다.



tip 자동차 몸체와 바퀴가 밀착한 경우 돌 사이의 마찰 때문에 바퀴가 잘 돌아가지 않을 수 있다. 따라서 자동차 몸체와 바퀴 사이에 5mm 정도의 거리를 두는 것이 좋다.

활동2 바람으로 움직이는 종이 자동차 경주하기

- 부채로 바람을 일으켜 종이 자동차를 움직이면서 출발선에서 결승선까지 종이 자동차의 빠르기를 겨루는 경주를 해 봅시다.
- 출발선에서 동시에 출발해 같은 시간 동안 가장 멀리 이동한 자동차가 이기는 것으로 합니다.

tip 가장 빠른 자동차를 찾을 때는 출발선에서 동시에 출발한 여러 개의 종이 자동차 중에서 결승선에 가장 먼저 도착한 자동차를 찾는다.

- 새로운 경주 규칙을 친구들과 함께 만들어 봅시다.
- 동일한 횟수로 부채질을 하여 출발선에서 가장 멀리 이동한 자동차가 이기는 것으로 합니다.

tip 규칙 만들기를 어려워하는 모둠에게는 빠르기를 정성적으로 비교하는 방법을 생각할 수 있도록 다음 발문을 제공한다.

☞ 동시에 출발한 자동차 두 대 중 더 빠른 자동차는 어떻게 정할까요?

- 새로 정한 규칙으로 종이 자동차 경주를 해 봅시다.

tip 학생들이 새로운 규칙을 만들어 보는 과정에서 '빠르다'의 뜻과 빠르기를 비교하는 방법을 생각해 보도록 지도한다.

마무리 '빠르다'의 뜻 생각해 보기

- 종이 자동차가 '빠르다'는 것은 무엇을 뜻하는지 생각해 봅시다.
- 종이 자동차가 결승선에 먼저 도착하는 것입니다.
- 종이 자동차가 출발선에서 더 멀리 가는 것입니다.
- 종이 자동차의 위치가 많이 변하는 것입니다.

tip 이 차시는 빠르기에 흥미와 호기심을 갖는 데 중점을 둔다. 따라서 정리 단계에서도 '빠르다'는 것의 정확한 개념을 알기보다 다양한 방법으로 그 뜻을 생각해 보도록 지도한다.

탐구 활동(1) 교과서 핵심 개념

- 시간이 지남에 따라 물체의 위치가 변할 때 물체가 운동한다고 한다.
- 물체의 운동은 물체가 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리로 나타낸다.

수업 흐름

탐색	• 시간이 지남에 따라 위치가 변하는 물체와 변하지 않는 물체 찾아보기
개념 도입	• 물체의 운동을 나타내는 방법 알아보기
개념 적용	• 여러 가지 물체의 운동 나타내기

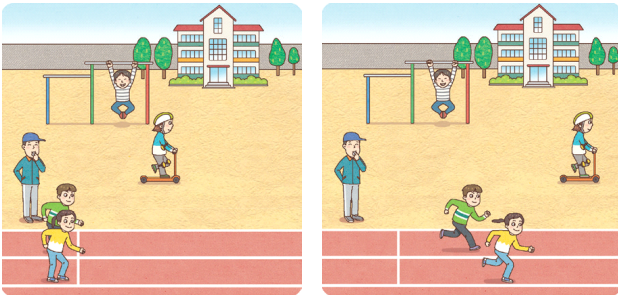
탐구 활동(1) 물체의 운동 나타내기

지도상의 유의점

- 이 차시는 순환 학습 모형을 적용했다.
- 학생들이 집에서 학교까지의 거리를 미리 알아 오도록 한다. 이때 지도 응용 프로그램을 활용해 거리를 측정할 수 있음을 안내한다. 조사해 온 거리는 단위(m 또는 km)를 사용해 나타내도록 지도한다.
- 물체의 운동을 설명할 때 물체가 일직선상에서 한 방향으로 운동하는 경우만 다룬다.
- 교과서에서 제시한 예시 이외에도 교실, 운동장, 거리에 있는 여러 가지 물체의 운동을 나타내 보고 우리 생활에서 활용할 수 있도록 지도한다.
- 과학에서의 운동은 우리 생활에서의 운동과 달리 물체가 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리로 나타낸다는 것을 설명한다.
- 과학에서 운동을 나타낼 때에는 사람이나 동물도 물체에 포함된다는 것을 안내한다.

탐색

시간이 지남에 따라 위치가 변하는 물체와 변하지 않는 물체 찾아보기



▲ 처음

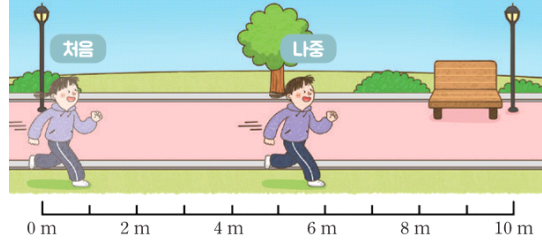
▲ 1초 뒤

- 그림에서 시간이 지남에 따라 위치가 변하는 물체에는 어떤 것이 있을까요?
- 달리기하는 아이들, 킥보드 타는 아이가 있습니다.
- 그림에서 시간이 지나도 위치가 변하지 않는 물체에는 어떤 것이 있을까요?
- 학교, 나무, 철봉, 선생님, 철봉에 매달린 아이 등이 있습니다.

개념 도입 물체의 운동을 나타내는 방법 알아보기

- 물체가 운동한다는 것은 무엇을 뜻하는 것일까요?
- 시간이 지남에 따라 물체의 위치가 변할 때 물체가 운동한다고 합니다.
- tip** 학생들이 운동의 뜻을 자연스럽게 이해할 수 있도록 다양한 사례를 들어 지도한다.
- tip** 과학에서 물체의 운동은 기준점으로부터의 위치 변화로 나타내지만, 이 차시에서는 물체의 이동 거리만을 다룬다.
- tip** 우리 생활에서 운동은 건강을 위해 몸을 단련하거나 움직이는 일을 뜻하지만, 과학에서 운동은 시간이 지남에 따라 물체의 위치가 변한다는 것을 뜻한다.
- 물체가 운동하지 않는다는 것은 무엇을 뜻하는 것일까요?
- 시간이 지나도 물체의 위치가 변하지 않는 것입니다.
- 물체의 운동은 어떻게 나타낼까요?
- 물체가 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리로 나타냅니다.

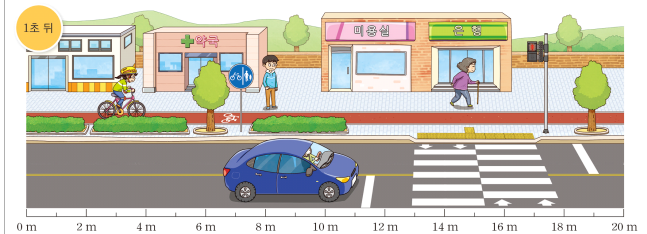
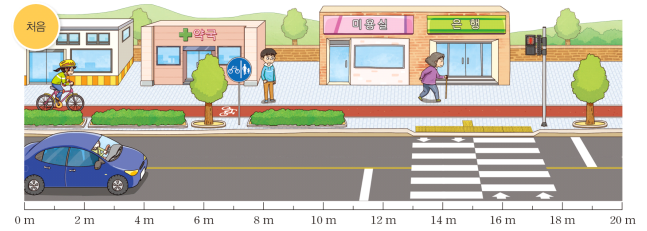
- 그림에서 사람의 운동은 어떻게 나타낼까요?



- 사람은 1초 동안 5m를 이동했습니다.

개념 적용 여러 가지 물체의 운동 나타내기

- 교과서 그림을 보고 운동한 물체와 운동하지 않은 물체를 각각 찾아 봅시다.



- 자전거, 자동차, 할머니는 운동했습니다.
- 남자아이, 나무, 신호등, 도로 표지판, 건물은 운동하지 않았습니다.
- 교과서 그림에 있는 물체의 운동을 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리로 나타내 봅시다.
- 자전거는 1초 동안 2m를 이동했다.

자동차는 1초 동안 7m를 이동했다.

할머니는 1초 동안 1m를 이동했다.

tip 물체의 이동 거리를 측정할 때에는 물체의 앞쪽 끝부분을 기준으로 측정하면 편리하다.

tip 학생들이 나타낸 물체의 운동을 서로 비교해 보게 하면서 물체의 운동은 물체가 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리로 나타낸다는 것을 이해하도록 지도한다.

예 "나무는 멈춰 있어요."라고 나타냈는데, "나무는 1초 동안 위치가 변하지 않았어요."라고 걸린 시간을 함께 나타내야 합니다.

예 "자동차는 1초 동안 이동했어요."라고 나타냈는데, "자동차는 1초 동안 7m를 이동했어요."라고 이동 거리를 함께 나타내야 합니다.

마무리 물체의 운동을 나타내는 방법 정리하기

- 물체의 운동을 나타내는 방법을 이야기해 봅시다.
- 물체가 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리로 나타냅니다.
- 학교에서 집까지 나의 운동을 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리로 나타내 볼까요?

나는 7분 동안 800m를 이동했다.

나는 15분 동안 1500m를 이동했다.

tip 학교에서 집까지 나의 운동을 나타낼 때 운동 방향을 함께 나타내는 학생이 있을 수 있다. 이러한 경우에는 물체의 운동을 운동 방향과 함께 나타내면 더 구체적으로 나타낼 수 있다고 설명해 준다.

tip 정확한 거리와 시간을 요구하기보다는 물체의 운동을 물체가 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리로 나타내 보는 것에 중점을 둔다.



탐구 활동(2) 교과서 핵심 개념

- 우리 주변에는 빠르게 운동하는 물체와 느리게 운동하는 물체가 있다.
- 어떤 물체는 빠르기가 변하는 운동을 한다. 또 빠르기가 일정한 운동을 하는 물체도 있다.

수업 흐름

자유 탐색 및 탐색 결과 발표	• 물체의 운동이 담긴 동영상을 찾아 물체의 운동 관찰하기
교사의 안내에 따른 탐색	• 빠르기가 일정한 운동과 빠르기가 변하는 운동으로 분류하기
탐색 결과 정리	• 여러 가지 물체의 운동 정리하기

탐구 활동(2) 여러 가지 물체의 운동 비교하기

지도상의 유의점

- 이 차시는 경험 학습 모형을 적용했다.
- 대부분의 물체는 빠르기가 변하는 운동을 하기 때문에 빠르기가 일정한 물체를 찾기 어려울 수 있다. 따라서 교사가 몇 가지 사례를 제시해 주는 것이 좋다.

준비물: 스마트 기기

자유 탐색 및 탐색 결과 발표 물체의 운동이 담긴 동영상을 찾아 물체의 운동 관찰하기

- 다음 물체의 운동이 담긴 동영상을 찾아 각각의 물체가 어떻게 운동하는지 관찰해 봅시다.

자동계단의 운동, 스키장 승강기의 운동, 공의 운동, 자동차의 운동, 대관람차의 운동, 그네의 운동

- 자동계단은 빠르기가 일정한 운동을 합니다.
- 스키장 승강기는 빠르기가 일정한 운동을 합니다.
- 농구공을 던져 올리면 올라갈 때는 점점 느려지다가 다시 아래로 내려올 때는 점점 빨라지는 운동을 합니다.
- 테니스 채로 테니스공을 치면 처음에는 빠르게 날아가다가 점점 느려지는 운동을 하면서 바닥으로 떨어집니다.
- 자동차는 운전자가 가속 발판을 밟으면 점점 빠르게 운동하고, 운전자가 제동 장치를 밟으면 점점 느리게 운동하다가 멈춥니다.
- 대관람차는 빠르기가 일정한 운동을 합니다.
- 그네가 위로 올라갈 때는 점점 느려지다가 다시 내려올 때는 점점 빨라지는 운동을 합니다.

교사의 안내에 따른 탐색 빠르기가 일정한 운동과 빠르기가 변하는 운동으로 분류하기

- 앞서 관찰한 물체의 운동을 빠르기가 일정한 운동과 빠르기가 변하는 운동으로 분류해 봅시다.
- 자동계단의 운동, 스키장 승강기의 운동, 대관람차의 운동은 빠르기가 일정한 운동입니다.
- 공의 운동, 자동차의 운동, 그네의 운동은 빠르기가 변하는 운동입니다.
- 물체의 빠르기가 일정하다는 것은 무슨 뜻일까요?
- 물체의 빠르기가 변하지 않는다는 뜻입니다.
- 물체의 빠르기가 변한다는 것은 무슨 뜻일까요?
- 물체가 점점 느려지는 것을 말합니다.
- 물체가 점점 빨라지는 것을 말합니다.
- 물체가 빨라지거나 느려지는 것을 말합니다.

tip 빠르기가 일정한 운동을 하다가 빠르기가 변하는 운동을 하는 물체도 있기 때문에 학생에 따라 분류 결과가 다르게 나타날 수 있다. 따라서 정확성을 평가하기 보다는 학생들이 분류한 물체의 운동을 설명해 보도록 지도한다.

탐색 결과 정리 여러 가지 물체의 운동 정리하기

- 우리 주변의 여러 가지 물체는 빠르기가 일정한 운동과 빠르기가 변하는 운동을 합니다.
- 빠르기가 일정한 운동에는 무엇이 있는지 이야기해 봅시다.
 - 자동계단의 운동, 스키장 승강기의 운동, 자동길의 운동, 운반기의 운동 등이 있습니다.
- 빠르기가 변하는 운동에는 무엇이 있는지 이야기해 봅시다.
 - 공의 운동, 자동차의 운동, 그네의 운동, 스키 점프 선수의 운동, 롤러코스터의 운동 등이 있습니다.

오개념

1) 비행기는 빠르고 달팽이는 느리다.

- 지도 방안: ‘빠르다’, ‘느리다’라는 표현은 상대적이다. ‘비행기는 달팽이보다 빠르게 운동하고 달팽이는 비행기보다 느리게 운동한다.’와 같이 표현해야 한다.



탐구 활동(3) 교과서 핵심 개념

- 같은 거리를 이동한 물체의 빠르기는 물체가 이동하는 데 걸린 시간으로 비교한다.
- 같은 거리를 이동하는 데 짧은 시간이 걸린 물체가 긴 시간이 걸린 물체보다 더 빠르다.

탐구 활동(3) 같은 거리를 이동한 물체의 빠르기 비교하기

지도상의 유의점

- 이 차시에는 발견 학습 모형을 적용했다.
- 이 차시는 체육 수업과 통합해 진행할 수 있다.
- 학생들이 직접 초시계로 시간을 측정해 보도록 지도한다.

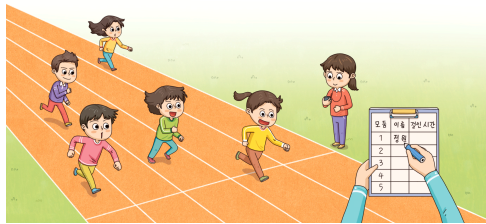
준비물: 줄자(50m), 선 긋는 기구, 깃발, 호루라기, 초시계

도입 달리기 경기를 해 본 경험 이야기해 보기

- 달리기를 해 본 경험을 이야기해 볼까요?
- 체육 시간에 50m 달리기를 해 보았습니다.
- 체육 시간에 달리기를 할 때 가장 빠른 친구는 어떻게 정할까요?
- 결승선에 먼저 도착한 친구를 가장 빠른 친구로 정합니다.
- 같은 거리의 경주로를 달릴 때 가장 짧은 시간이 걸린 친구를 가장 빠른 친구로 정합니다.

활동 같은 거리를 이동한 물체의 빠르기 비교하기

- 모둠별로 50m를 달린 친구들의 빠르기를 알아봅시다.



- ① 운동장에 50m 경주로를 그린다.
- ② 출발 신호에 따라 모둠별로 달리기를 한다.
- ③ 각 모둠에서 결승선에 가장 먼저 도착한 친구가 달리는 데 걸린 시간을 기록한다.

tip 운동장에서 탐구 활동을 수행하기 어려울 경우에는 같은 거리를 이동해 빠르기를 비교하는 운동 경기 영상을 보고, 각 팀별로 이동하는 데 걸린 시간을 비교해 보는 활동으로 대체할 수 있다.

tip 학생들에게 출발하는 위치, 이동 경로 등 같게 해야 할 조건을 미리 안내하고 지키도록 하면서 변인 통제 과정을 경험할 수 있도록 지도한다.

모둠	이름	걸린 시간	모둠	이름	걸린 시간
1	정원	8초 55	2	연희	9초 34
3	경희	8초 43	4	정현	9초 54
5	성은	9초 12	6	정민	8초 77

- 우리 반에서 가장 빠르게 달린 친구를 어떻게 알 수 있는지 이야기해 봅시다.

결승선까지 달리는 데 가장 짧은 시간이 걸린 친구를 찾는다.

마무리

같은 거리를 이동한 물체의 빠르기를 비교하는 방법 정리하기

- 100m 달리기 경기에서 가장 빠른 선수는 어떻게 정할까요?
- 결승선에 가장 먼저 도착한 선수가 가장 빠릅니다.
- 100m를 달리는 데 걸린 시간이 가장 짧은 선수가 가장 빠릅니다.
- 봅슬레이, 스피드 스케이팅, 조정 경기의 공통점은 무엇일까요?
- 세 종목 모두 같은 거리를 이동하는 데 걸린 시간을 측정하여 빠르기를 비교합니다.



▲ 스피드 스케이팅



▲ 조정

tip 같은 거리를 이동하는 데 걸린 시간을 측정해 빠르기를 비교하는 대부분의 운동 경기는 선수들이 출발선에서 동시에 출발하므로 시간을 측정하지 않아도 순위를 알 수 있다. 하지만 봅슬레이는 팀별로 출발해 시간을 측정한 뒤 순위를 정하는 대표적인 종목이다.

- 같은 거리를 이동하는 데 걸린 시간을 측정해 빠르기를 비교하는 운동 경기를 더 찾아볼까요?
- 마라톤, 쇼트트랙, 알파인 스키, 사이클, 카약, 카누, 자동차 경주 등이 있습니다.

오개념

1) 맨 앞에 가는 사람이 가장 빠른 사람이다.

- **지도 방안:** 동시에 출발하지 않았거나 출발선이 다른 경우에는 맨 앞에 가는 사람이 가장 빠르다고 할 수 없다. 가장 빠른 사람을 정할 때에는 같은 출발선에서 동시에 출발하여 도착점이 같고, 달리는 경로가 같을 때 도착점에 가장 먼저 도착한 사람이 가장 빠른 사람이다. 따라서 동시에 출발하지 않았거나 출발선이 다른 경우에는 맨 앞에 가는 사람이 가장 빠르다고 할 수 없다는 것을 지도한다.



탐구 활동(4) 교과서 핵심 개념

- 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기는 물체가 이동한 거리로 비교할 수 있다.
- 같은 시간 동안 긴 거리를 이동한 물체가 짧은 거리를 이동한 물체보다 더 빠르다.

탐구 활동(4) 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기 비교하기

지도상의 유의점

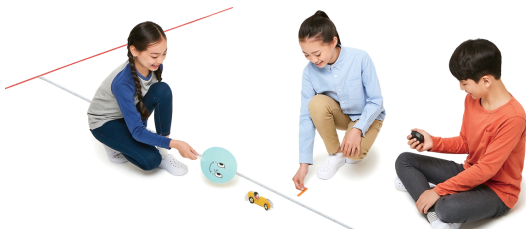
- 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기를 비교하는 활동은 교실이나 체육관 등 여건에 맞는 수업 장소를 정해 수행한다.
- 준비물: 종이 자동차, 줄자(5m), 색 테이프, 초시계, 부채, 붙임쪽지
- ▲ 색 테이프로 선을 표시할 때에는 출발선만 표시하거나 경주로 전체를 표시한다.
 - ▲ 단원 도입에서 만들었던 종이 자동차의 상태를 미리 확인한다.

도입 이동 거리가 다른 물체의 빠르기 비교하기

- ‘무궁화 꽃이 피었습니다.’ 놀이를 할 때 출발선에서 동시에 출발했다면 가장 빠르게 움직인 친구는 누구일까요?
- 술래와 가장 가까운 친구입니다.
- 출발선에서 가장 멀리 이동한 친구입니다.

활동1 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기 비교하기

- 종이 자동차를 이용해 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기를 비교해 봅시다.



- ① 교실 바닥에 출발선을 표시하고 줄자를 출발선과 수직으로 펼쳐 놓는다.
- tip 경주 시간에 따라 경주로의 길이를 다르게 할 수 있다.
- ② 경주 시간을 정한다.
- ③ 종이 자동차를 출발선에 놓고 시간을 측정하는 친구가 출발 신호를 보내면, 부채질을 하면서 종이 자동차를 출발시킨다.
- ④ 경주 시간이 끝나면 시간을 측정하는 친구가 정지 신호를 보내고 그 순간 종이 자동차의 위치에 붙임쪽지를 붙여 이동 거리를 측정한다.

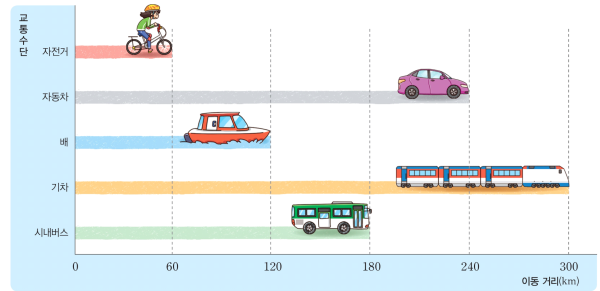
구분	이동 거리
(이민준)이가 만든 종이 자동차	120 cm
(이서현)이가 만든 종이 자동차	80 cm
(우시안)이가 만든 종이 자동차	60 cm

- tip 학생들에게 출발하는 위치, 이동 경로, 경주 시간 등 같게 해야 할 조건을 미리 안내하고 지기도록 하면서 변인 통제 과정을 경험할 수 있도록 지도한다.
 - tip 종이 자동차의 정확한 위치를 파악하기 어려울 경우에는 사진기나 스마트 기기로 종이 자동차의 운동을 녹화해 확인하는 것도 좋은 방법이다. 특히 스마트 기기를 이용하면 종이 자동차의 빠른 움직임을 느린 영상이나 사진으로 만들어 확인할 수 있다.
- ⑤ 친구들이 만든 종이 자동차의 이동 거리를 차례대로 측정해 가장 빠른 종이 자동차를 찾는다.
- 가장 빠르게 이동한 장난감을 어떻게 알 수 있는지 생각해 봅시다.
 - 같은 시간 동안 출발선으로부터 가장 멀리 이동한 장난감이 가장 빠릅니다.

가장 빠른 종이 자동차 이민준이 만든 종이 자동차

활동2 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기 비교하는 방법 알아보기

- 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기는 어떻게 비교할까요?
- 같은 시간 동안 물체가 이동한 거리로 비교합니다.
- 교과서에 있는 그래프에서 가장 빠른 교통수단을 찾아봅시다.
- 기차가 가장 빠릅니다.
- 그렇게 생각한 까닭은 무엇입니까?
- 같은 시간 동안 가장 긴 거리를 이동하기 때문입니다.
- 교과서에 있는 그래프에서 교통수단을 빠른 순서대로 나열해 봅시다.
- 기차, 자동차, 시내버스, 배, 자전거입니다.
- 3시간 동안 200km를 이동한 고속버스가 있습니다. 교과서에 있는 그래프에서 이 고속버스보다 빠른 교통수단과 느린 교통수단을 각각 찾아볼까요?



빠른 교통수단	느린 교통수단
기차, 자동차	자전거, 배, 시내버스

tip 고속버스 이외에도 다른 교통수단의 빠르기를 제시해 그래프에 있는 교통수단과 빠르기를 비교해 보는 것도 좋다.

마무리 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기 비교하는 방법 정리하기

- 같은 시간 동안 이동한 물체의 빠르기는 어떻게 비교할까요?
- 같은 시간 동안 물체가 이동한 거리로 비교합니다.
- 같은 시간 동안 긴 거리를 이동한 물체가 짧은 거리를 이동한 물체보다 더 빠릅니다.



탐구 활동(5) 교과서 핵심 개념

- 속력은 1초, 1분, 1시간 등과 같은 단위 시간 동안 물체가 이동한 거리를 말한다.
- 속력은 물체가 이동한 거리를 걸린 시간으로 나누어 구한다.
<속력 = 이동 거리 ÷ 걸린 시간>
- 속력이 큰 물체가 더 빠르다.
- 80km/h는 1시간 동안 80km를 이동한 물체의 속력을 나타내며 '팔십 킬로미터 퍼 아워' 또는 '시속 팔십 킬로미터'라고 읽는다.
- 1초 동안 13m를 이동한 바람의 속력은 13m/s로 나타내고 '십삼 미터 퍼 세컨드' 또는 '초속 십삼 미터'라고 읽는다.

수업 흐름

탐색	• 고속 열차와 서틀콕의 빠르기를 비교하는 방법 이야기하기
개념 도입	• 속력의 뜻과 속력을 구하는 방법 알아보기
개념 적용	• 여러 가지 물체의 속력 비교하기

탐구 활동(5) 여러 가지 물체의 속력 알아보기

지도상의 유의점

- 이 차시는 순환 학습 모형을 적용했다.
- 학생들은 계산이나 측정으로 얻은 값에 단위를 붙이는 것이 익숙하지 않을 수 있다. 학생들이 단위를 옳게 사용하도록 지도한다.
- 학생들이 속력의 뜻과 단위에 익숙해지도록 다양한 사례를 들어 설명한다.
- 속력의 산술적 계산이나 단위 변환보다는 속력의 뜻과 개념을 이해하는 데 중점을 두어 지도한다.
- 다양한 물체의 속력을 조사하는 과정에서 학생들이 자연스럽게 속도를 접할 수 있다. 변위의 개념을 들어 설명하면 혼란을 줄 수 있고, 이 단위에서는 속도의 정확한 개념을 다루지 않는다. 따라서 우리 생활에서는 구분하지 않고 유사한 의미로 쓰이지만 다른 개념이라는 정도만 언급한다.

준비물: 스마트 기기

탐색 고속 열차와 서틀콕의 빠르기를 비교하는 방법 이야기하기

- 고속 열차와 서틀콕을 비교할 때처럼 물체가 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리가 모두 다른 물체의 빠르기는 어떻게 비교할 수 있는지 이야기해 봅시다.
- 물체가 이동하는 데 걸린 시간과 이동 거리를 모두 고려해 물체의 빠르기를 비교합니다.

개념 도입 속력의 뜻과 속력을 구하는 방법 알아보기

- 속력의 뜻을 설명해 봅시다.
- 속력은 1초, 1분, 1시간 등과 같은 단위 시간 동안 물체가 이동한 거리를 말합니다.
- 속력을 구하는 방법을 설명해 봅시다.
- 속력은 물체가 이동한 거리를 걸린 시간으로 나누어 구합니다.
(속력)=(이동 거리)÷(걸린 시간)
- 속력의 단위로 어떤 것들을 사용할까요?
- km/h와 m/s 등을 사용합니다.
- 3시간 동안 240km를 이동한 자동차의 속력은 어떻게 구할까요?
- $240\text{km} \div 3\text{h} = 80\text{km/h}$ 입니다.

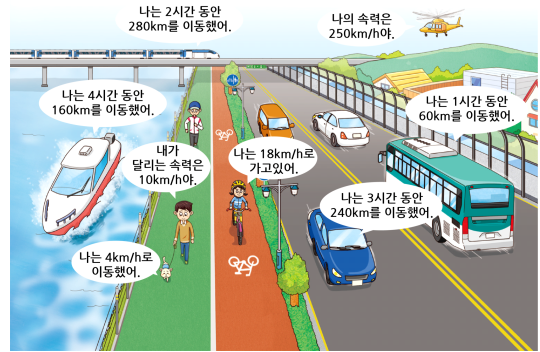
tip 학생들은 속력을 계산하는 과정에서 숫자와 단위가 어떻게 변하는지 잘 이해하지 못한다. 따라서 속력을 구하는 과정이나 단위를 사용하는 방법은 다양한 예를 들어 충분히 설명한다.

- 80km/h를 읽어 봅시다.
- "팔십 킬로미터 퍼 아워"라고 읽습니다.
- "시속 팔십 킬로미터"라고 읽습니다.

tip 여러 가지 속력을 제시해 학생들이 속력을 읽는 두 가지 방법에 모두 익숙해질 수 있도록 지도한다.

- 80km/h라는 것은 어떤 의미일까요?
- 1시간 동안 80km 이동한다는 뜻입니다.
- 1초 동안 13m를 이동한 바람의 속력은 어떻게 구할까요?
- $13\text{m} \div 1\text{s} = 13\text{m/s}$ 입니다.
- 13m/s를 읽어 봅시다.
- "십삼 미터 퍼 세컨드"라고 읽습니다.
- "초속 십삼 미터"라고 읽습니다.

개념 적용 여러 가지 물체의 속력 비교하기



- 그림에서 교통수단 두 가지를 골라 속력을 비교해 봅시다.
- 배의 속력은 40km/h이고 자전거의 속력은 18km/h이므로 배가 더 빠릅니다.
- tip** 지나치게 계산을 강조하기보다 속력을 구하는 데에 이동 거리와 걸린 시간을 활용한다는 점을 강조해 지도한다.
- 우리 동네의 내일 일기 예보를 보고, 하루 중 바람이 가장 빠르게 불 때의 속력을 알아봅시다.
- 오전 9시에 바람이 8m/s의 속력으로 가장 빠릅니다.
- 여러 가지 운동 경기에서 물체의 빠르기를 속력으로 나타낸 예를 조사하여 이야기해 봅시다.
- 야구 경기에서 투수가 던진 공의 속력이 150km/h였습니다.

tip 물체의 속력을 정확하게 알아보는 것보다 우리 생활에서 속력이 다양하게 활용된다는 것에 중점을 두어 지도한다.

오개념

1) 속력과 속도는 같은 뜻이다.

- **지도 방안:** 물체의 운동 방향은 생각하지 않고 빠르기만 나타낸 것을 속력이라고 하고, 물체의 빠르기와 운동 방향을 함께 나타낸 것을 속도라고 한다. 그러나 우리 생활에서는 속도를 속력의 개념으로 이야기할 때가 많다. 학생들이 속력을 조사하는 과정에서 자연스럽게 속도를 접할 수 있으나 이 차시에서는 속도의 정확한 개념을 다루지 않으므로 속도는 속력과 유사하지만 다른 개념이라는 정도로만 소개한다.

2) 두 물체의 속력을 나타낼 때 속력을 나타내는 숫자가 크면 속력이 큰 물체이다.

- **원인:** 학생들은 속력의 단위 때문에 속력의 의미가 달라진다는 것을 인식하지 못한다.
- **지도 방안:** km/h는 한 시간 동안 몇 km를 이동하는지 나타내는 단위이고, m/s는 1초 동안 몇 m를 이동하는지 나타내는 단위이다. 예를 들어 치타의 속력은 30m/s, 타조의 속력은 80km/h로 타조의 숫자가 크다. 1m/s는 3.6km/h와 같으므로 치타의 속력 단위를 타조의 속력 단위로 바꾸게 되면 치타는 108km/h, 타조는 80km/h로 치타의 속력이 크다는 것을 알 수 있다. 따라서 속력을 비교할 때에는 단위가 같아야 한다는 정도로 지도한다. 하지만 이 단위에서는 단위 변환의 학습보다는 다양한 예를 들어 충분히 설명한다.



탐구 활동(6) 교과서 핵심 개념

- 자동차의 속력이 클수록 충돌할 때 큰 충격이 가해져 자동차 탑승자와 보행자가 크게 다칠 수 있다. 속력이 크면 자동차 운전자가 제동 장치를 밟더라도 자동차를 바로 멈출 수 없어 위험하다.
- 우리 사회에서는 교통 안전사고를 예방하거나 사고가 발생하더라도 피해를 줄일 수 있도록 자동차나 도로에 다양한 안전장치를 설치한다. 또 도로마다 자동차가 일정 속도 이상으로 달리지 못하도록 법으로 제한하기도 한다.

탐구 활동(6) 속력과 관련된 안전장치 조사하기

지도상의 유의점

- 집 근처나 학교 주변에서 교통 위험 요소를 미리 살펴보게 한다.
- 학생들이 토의하여 실천할 수 있는 교통안전 수칙을 찾아보고 이를 실천하는데 중점을 두어 지도한다.
- 학생들이 직·간접적으로 경험한 교통 안전사고를 이야기하는 과정에서 속력과 관련된 안전장치나 안전 수칙을 찾아보도록 지도한다.

준비물: 자동차 충돌 실험 영상, 스마트 기기

도입 빠르게 운동하는 물체의 위험 요소 생각해 보기

- 교통 안전사고가 날 뻔한 상황을 보거나 직접 겪은 경험을 이야기해 봅시다.
- 횡단보도를 건너는데 자동차가 멈추지 않아서 사고가 날 뻔한 적이 있습니다.
- 버스를 탔을 때 어떤 승용차가 차선을 바꿔 버스를 앞지르다가 사고가 날 뻔한 적이 있습니다.
- 큰 속력으로 달리는 자동차가 충돌하면 큰 피해가 생깁니다. 따라서 다양한 교통안전 장치가 필요합니다. 속력과 관련된 안전장치에는 무엇이 있는지 알아보시다.

활동 속력과 관련된 안전장치 조사하기

- 자동차 충돌 실험 영상을 보고 달리는 자동차가 정지한 물체나 다른 자동차와 충돌하면 어떻게 될지 생각해 봅시다.
- 강한 충격으로 자동차가 파손됩니다.
- 자동차 탑승자가 크게 다칠 수 있습니다.
- ▲ 자동차 충돌 실험
- 달리는 자동차와 보행자가 충돌하면 어떻게 될지 생각해 봅시다.
- 자동차 탑승자와 보행자가 다칠 수 있습니다.
- 자동차를 급하게 멈추다가 운전자가 부상을 입기도 합니다.
- 자동차의 속력이 클 때 자동차 탑승자와 보행자에게 어떤 위험이 있는지 이야기해 봅시다.
- 자동차의 속력이 크면 자동차 운전자가 도로의 위험 상황에 바로 대처하기 어렵습니다.
- 보행자가 빠르게 접근하는 자동차를 쉽게 피할 수 없어 자동차와 부딪힐 수 있습니다.
- 자동차에 설치된 안전장치를 찾아보고 그 기능을 조사해 봅시다.

안전장치	기능
안전띠	긴급 상황에서 탑승자의 몸을 고정한다.
에어백	충돌 사고에서 탑승자의 몸에 가해지는 충격을 줄여준다.
차간 거리 유지 장치	가속 발판을 밟지 않아도 자동차를 운전자가 원하는 속력으로 운행해 안전거리를 유지한다.
자동 긴급 제동 장치	앞차와의 충돌 위험이 있을 때 자동차를 멈춘다.

tip 학생들은 자신이 본 적이 있거나 경험한 적이 있는 안전장치는 쉽게 찾아 잘 설명할 것이다. 하지만 기술적으로 복잡한 안전장치는 장치의 원리를 제대로 이해하지 못할 수 있다. 따라서 교사는 사전에 다양한 안전장치를 숙지하여 학생들이 조사한 내용을 발표할 때 부연 설명을 해 주는 것이 좋다.

- 도로에 설치된 안전장치를 찾아보고 그 기능을 조사해 봅시다.

안전장치	기능
과속 방지턱	자동차의 속력을 줄여서 사고를 막는다.
어린이 보호 구역 표지판	학교 주변 도로에서 자동차의 속력을 제한해 어린이들의 교통 안전사고를 막는다.
교통 표지판	자동차 운전자와 보행자에게 위험 상황이나 규칙을 알려준다.
횡단보도	보행자가 안전하게 길을 건널 수 있도록 보행자를 보호하는 구역이다.

- 우리 사회는 교통안전을 위해 또 어떤 노력을 할까요?
- 도로마다 자동차가 일정 속도 이상으로 달리지 못하도록 제한합니다.
- 도로에 과속 단속 카메라를 설치해 과속 차량을 단속합니다.
- 우리 생활에서 교통 안전사고가 일어나지 않도록 노력하는 사람들을 찾아보고 어떤 노력을 하는지 이야기해 볼까요?

사람들	설명
교통경찰	교통 안전사고가 일어나지 않도록 자동차 운전자나 보행자가 교통 법규를 잘 지키는지 단속한다.
녹색 학부모	학교 주변에서 어린이들이 안전하게 등교하거나 하교하도록 돕는다.

오개념

1) 속력은 클수록 무조건 좋다.

- **지도 방안:** 물체의 속력이 크면 이동하는 데 걸리는 시간을 줄일 수 있고, 줄인 시간만큼 다른 활동을 할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 교통사고가 나거나 교통사고가 났을 때 큰 피해를 입을 수 있다는 문제점도 있다. 특히 속력이 클수록 제동 장치를 밟은 뒤 멈출 때까지 시간이 오래 걸리기 때문에 그 피해가 더욱 커진다. 따라서 여러 방법으로 도로에서 자동차의 속력을 제한하고 있는데 학교 앞에서는 어린이 보호 구역을 알리는 표지판, 속도 제한 표지판, 서행 표지판, 일시 정지 표지판과 과속 방지턱 등으로 빠른 속력을 규제하고 있다.



탐구 활동(7) 교과서 핵심 개념

- 교통안전 수칙이란 교통사고를 예방하고 안전하게 생활하려고 정해 놓은 규칙이다. 교통사고의 위험으로부터 나와 우리 모두를 지키려면 교통안전 수칙을 잘 지켜야 한다.

수업 흐름

문제 소개	• 도로 주변에서 위험한 행동 알아보기
탐색	• 속력과 관련된 교통사고의 예와 그 원인 알아보기
설명 및 해결 방안 제시	• 우리가 지켜야 할 교통안전 수칙 조사하기
실행	• 교통안전 수칙 실천하기

탐구 활동(7) 속력과 관련된 교통안전 수칙 조사하기

지도상의 유의점

- 이 차시는 과학기술-사회(STS) 모형을 적용했다.
- 학생들이 속력과 관련된 위험을 인식하고 안전한 생활을 실천하려는 의지를 갖게 하는 데 중점을 두어 지도한다.
- 교통안전 수칙을 포스터, 생각그물, 표어, 광고, 만화, 손수 제작물[UCC] 만들기 등으로 제작해 보도록 할 수 있다.

문제 소개 도로 주변에서 위험한 행동 알아보기



- 학교 앞 도로 주변 그림에서 위험하게 행동한 사람을 찾고, 위험한 행동을 어떻게 고쳐야 할지 이야기해 봅시다.
- 차도에서 공을 차는 어린이: 도로 옆에서 공놀이를 하지 않습니다.
- 횡단보도가 아닌 곳에서 길을 건너는 아이: 횡단보도로 건너야 합니다.
- 주차된 차 뒤쪽에서 노는 어린이들: 주차된 차 뒤쪽에서 놀지 않아야 합니다.
- 휴대 전화를 보며 걷어가는 아이: 길을 걸을 때에는 휴대 전화를 보지 않습니다.
- 횡단보도에 서 있는 아이: 횡단보도에서는 우물쭈물하지 말고 초록불이 빨간불로 바뀌기 전에 건너야 합니다.
- 킥보드를 타고 횡단보도를 건너는 어린이: 횡단보도를 건널 때에는 킥보드에서 내려 킥보드를 끌고 가야 합니다. 또 안전장치를 착용해야 합니다.

탐색 속력과 관련된 교통사고의 예와 그 원인 알아보기

- 도로 주변에서 일어날 수 있는 교통사고의 예와 그 원인을 이야기해 봅시다.
- 교통사고의 예: 도로 주변에서 학생이 자동차와 부딪쳐서 큰 부상을 입는 경우가 있습니다.
- 원인: 도로 옆에서 공놀이를 하다가 도로로 굴러간 공을 주우려고 도로로 뛰어 들어갔기 때문입니다. 주차한 차에 가려 운전자에게 친구들이 보이지 않았기 때문입니다.

설명 및 해결 방안 제시 우리가 지켜야 할 교통안전 수칙 조사하기

- 도로교통공단 누리집(www.koroad.or.kr)에 접속하여 우리가 지켜야 할 교통안전 수칙을 조사해 봅시다.
- 차길 근처에서 공놀이를 하거나 장난치지 않습니다.
- 주차된 자동차 주변에서 놀지 않습니다.
- 횡단보도의 신호등이 바뀌기를 기다릴 때에는 차도에서 한 발 뒤로 물러섭니다.
- 횡단보도 신호가 초록불로 바뀌면 좌우를 살피고 건넙니다.
- 횡단보도에서 뛰지 않고 천천히 건넙니다.
- 휴대 전화를 보면서 걷지 않습니다.
- 골목길 교차로의 좌우를 살핍니다.
- 자전거를 탈 때에는 자전거 도로를 이용합니다.
- 자전거를 탈 때에는 안전모, 무릎 보호대, 팔꿈치 보호대 등을 착용합니다.
- 인도와 횡단보도에서는 자전거에서 내린 뒤 자전거를 끌고 갑니다.

실행 교통안전 수칙 실천하기

- 일주일 동안 교통안전 수칙을 실천해 보고 잘 지켰는지 이야기해 봅시다.

교통안전 수칙	잘함	보통	못함
1. 횡단보도를 건널 때 좌우를 살핀다.	<input type="radio"/>		
2. 버스가 정류장에 도착할 때까지 인도에서 기다린다.		<input type="radio"/>	
3. 길을 건너기 전에 자동차가 멈췄는지 확인한다.	<input type="radio"/>		
4. 도로 주변에서 공은 공 주머니에 넣고 다닌다.		<input type="radio"/>	



탐구 활동(8) 교과서 핵심 개념

- 속력 안전 표지판이 필요한 곳을 찾아보고 속력 안전 표지판을 만들 수 있다.

탐구 활동(8) 우리 학교 속력 안전 표지판 만들기

지도상의 유의점

- 이 활동은 학생들이 직접 학교의 여러 장소를 탐방하고 빠른 속력 때문에 위험이 예상되는 곳을 찾아 안내판을 만들 수 있도록 지도한다.
- 속력 안전 표지판을 만드는 것에 그치지 않고 그 내용을 함께 실천할 수 있도록 유도한다.

준비물: 도화지, 두꺼운 도화지, 그림 도구, 펀치, 끈, 풀, 가위, 접착식 벽 고리, 나만의 준비물 등

도입 문제 상황 확인하기

- 어떤 문제가 생겼나요?
- 계단을 뛰어 내려가던 친구가 계단을 올라오는 친구와 부딪쳤습니다.
- 우리 모두 안전하게 생활할 수 있는 방법을 이야기해 볼까요?
- 복도에서는 천천히 걸어 다니면 좋겠습니다.
- 친구들이 뛰어다니는 장소에 안내판을 붙이면 좋겠습니다.

활동 우리 학교 속력 안전 표지판 만들기

- 우리 학교에서 발생하는 속력과 관련된 안전사고를 생각해 보고, 친구들이 안전하게 생활할 수 있도록 속력 안전 표지판을 만들어 봅시다.
- 우리 학교에서 빠른 속력 때문에 위험한 곳은 어디일까요?
- 복도, 계단, 화장실 앞 등 빠르게 걸거나 달려오는 친구들과 부딪치기 쉬운 곳입니다.
- 속력 안전 표지판을 어떻게 만들어야 할까요?
- 지켜야 할 행동을 간단한 문구와 그림으로 나타냅니다.
- 안전을 강조해 눈에 띄는 색깔을 사용합니다.
- 속력 안전 표지판을 어떻게 만들지 그림과 글로 나타내 봅시다.



- 속력 안전 표지판을 만들어 봅시다.
- 속력 안전 표지판을 필요한 장소에 붙여 봅시다.
- 속력 안전 표지판을 친구들에게 소개해 보고, 함께 지킬 것을 다짐해 봅시다.



영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소 (5~6학년)
파동	파동의 성질	파동은 반사, 굴절, 간섭, 회절의 성질을 가진다.	• 프리즘 • 빛의 굴절 • 볼록 렌즈

이 단원에서는 프리즘이나 렌즈를 사용하여 빛의 굴절을 학습함으로써 탐구 능력을 향상시키고 빛에 대해 탐구하려는 태도를 갖도록 한다. 프리즘을 이용하여 햇빛이 여러 가지 색의 빛으로 되어 있음을 다루고, 빛이 공기 중에서 진행하다가 유리나 물과 같이 다른 물질을 만나면 빛의 진행 방향이 꺾이는 굴절 현상이 일어나는 것을 이해하도록 한다. 볼록 렌즈를 통해 물체의 모습이 확대되거나 축소되어 보임을 관찰하게 하고, 일상생활에서 활용되는 렌즈의 다양한 쓰임새를 알아보도록 한다.

- [6과11-01] 햇빛이 프리즘에서 다양한 색으로 나타나는 현상을 관찰하여, 햇빛이 여러 가지 색의 빛으로 되어 있음을 설명할 수 있다.
- [6과11-02] 빛이 유리나 물, 볼록 렌즈를 통과하면서 굴절되는 현상을 관찰하고 관찰한 내용을 그림으로 표현할 수 있다.
- [6과11-03] 볼록 렌즈를 이용하여 물체의 모습을 관찰하고 볼록 렌즈의 쓰임새를 조사할 수 있다.

탐구 활동

- 프리즘으로 만든 무지개 관찰하기
- 유리나 물, 볼록 렌즈를 통과하는 빛 관찰하기
- 볼록 렌즈를 이용한 도구 만들기

(가) 학습 요소

- 프리즘, 빛의 굴절, 볼록 렌즈, 볼록 렌즈의 쓰임새

(나) 성취기준 해설

- [6과11-01] 빛의 분산이나 합성이란 용어는 사용하지 않고, 햇빛에는 여러 가지 색의 빛이 섞여 있음을 인식시키도록 한다. 파장에 따른 굴절률의 차이는 빛의 색에 따라 굴절하는 정도가 다르다는 정도로 다룬다.
- [6과11-02] 학생이 관찰한 빛의 진행 경로를 그려보는 정도로 다루며 정확한 광선 다이어그램을 그리는 것은 요구하지 않는다.
- [6과11-03] 볼록 렌즈에서는 빛의 굴절 현상이 일어나며 이로 인해 물체의 모습이 실제와 다르게 보인다는 사실을 인식시킨다. 단, 물체와 볼록 렌즈의 위치 관계에 따른 상의 차이는 다루지 않는다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 프리즘, 유리, 물 등 다양한 예시를 통하여 빛의 굴절을 이해하도록 지도한다.
- 렌즈는 학생들에게 매우 흥미로운 소재이긴 하지만 렌즈와 관련된 지식은 학생들이 어려워하는 학습 내용이다. 따라서 여러 가지 렌즈를 다루기보다는 볼록 렌즈에 중점을 두어 렌즈의 특징을 이해하도록 하며 일상생활에서 볼록 렌즈가 이용되는 예와 그 기능을 알게 한다.
- 이 단원은 초등학교 3~4학년군의 '그림자와 거울', 중학교 1~3학년군의 '빛과 파동'과 연계된다.

(라) 평가 방법 및 유의 사항

- 이 단원에서는 학생들이 빛의 진행 경로를 직접 관찰하면서 그려보는 수행평가를 활용하는 것이 좋다.

✓ 단원 지도상의 유의점

1. 이 단원은 학생들이 빛의 굴절 현상을 직접 관찰하는 것이 중점을 두어 지도하고 개념 중심으로만 지도하지 않는다.
2. 프리즘은 햇빛이 여러 가지 빛깔로 이루어져 있다는 것을 알기 위한 도구 정도로만 다루고 빛의 파장에 따른 굴절률의 차이 때문에 분산이 이루어진다는 것은 초등학교 수준을 넘어서므로 다루지 않도록 한다.
3. 사람은 빛 자체만을 볼 수 없다. 하지만 빛과 물체가 상호작용 한 빛을 볼 수 있기 때문에 향 연기, 우유, 분무기로 뿌린 물 등을 수업에 활용한다.
4. 빛이 공기와 물, 공기와 유리의 경계면에서 진행 방향이 달라진다는 것만 관찰을 통해 이해하고, 입사각과 굴절각의 관계, 물질에 따라 굴절하는 정도의 차이 등은 다루지 않는다.
5. 초등학교 교육과정에서는 오목 렌즈를 다루지 않으며 볼록 렌즈로 한정하여 지도한다.



도입 활동 ①

유리컵 속의 마술 놀이

✓ 지도상의 유의점

- 물이 담긴 유리컵은 빛을 모으는 볼록 렌즈의 역할을 한다. 물이 담긴 유리컵을 통해 물체를 볼 때, 물체가 유리컵에 가까이 있으면 물체가 렌즈의 초점 안에 있을 때와 같이 똑바로 된 모습으로 보이며, 물체가 유리컵으로부터 멀리 떨어지면 물체가 렌즈의 초점 밖에 있을 때와 같이 좌우가 바뀐 모습으로 보인다. 단 이때는 수평 방향으로만 빛을 모으는 렌즈의 역할을 하며 수직 방향으로는 빛을 모으지 못하기 때문에 수평 방향으로만 방향이 바뀌며 수직 방향으로는 방향이 바뀌지 않는다.

준비물: 유리컵, 사인펜, 집게 두 개, 그림 카드, 물

활동 유리컵 속의 마술 놀이

- ① 그림 카드를 집게로 세운다.
 - ② 유리컵을 그림 카드 앞에 놓고 유리컵 뒤쪽의 그림을 관찰한다.
 - ③ 유리컵에 물을 부은 뒤 그림 카드를 앞뒤로 움직이며 그림이 어떻게 변하는지 이야기한다.
- 그림 카드가 유리컵에서 멀어지면 좌우가 바뀌어 보입니다.
 - 그림 카드가 유리컵에 가까이 있을 때는 원래보다 크게 보입니다.



▲ 그림 카드가 유리컵에서 멀 때

▲ 그림 카드가 유리컵에 가까이 때

- ④ 빈 카드에 간단한 그림을 그려 과정 ①~③과 같이 하며 마술 놀이를 한다.

도입 활동 ②

무지개 만들기

✓ 지도상의 유의점

- 자연 현상으로 볼 수 있는 무지개를 간단한 도구를 이용해 만들 수 있다는 것을 알려 주고, 무지개가 나타나려면 햇빛 또는 손전등 빛과 물이 필요하다는 것을 이해할 수 있도록 지도한다.

준비물: 그릇, 거울, 손전등, 물

활동 무지개 만들기

- ① 그릇에 물을 가득 담고, 거울을 물속에 비스듬히 세워 놓는다.
- ② 손전등으로 물속 거울에 빛을 비추며 천장이나 벽에 무지개가 나타나는지 관찰한다.
- ③ 무지개가 나타나지 않으면 거울의 기울기나 손전등으로 빛을 비추는 방향을 조절한다.

tip 물속의 거울을 향해 비춘 손전등 빛이 물과 공기의 경계면에서 굴절할 때 물이 프리즘과 같은 역할을 하여 여러 가지 색의 빛으로 나뉜다. 이 빛이 거울에서 반사된 후 물에서 공기 중으로 다시 나올 때 굴절하며 더욱 퍼져 무지개가 나타나게 된다.



- 손전등 빛을 물속 거울에 비추었을 때 어떤 색의 빛을 관찰할 수 있었나요?
- 빨간색, 노란색, 파란색 등 여러 가지 색의 빛이 나타났습니다.
- 무지개를 만드는 활동을 하며 느낀 점을 이야기해 봅시다.
- 손전등 빛과 물, 거울은 색이 없는데 여러 가지 색의 빛이 나타나서 신기했습니다.

도입 활동 ③

사라지는 그림 그리기

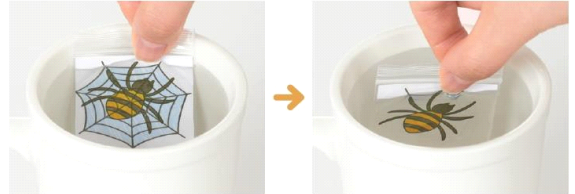
✓ 지도상의 유의점

- 이 차시는 빛의 굴절로 나타나는 현상에 흥미와 호기심을 느끼도록 하는 것을 목표로 한다. 따라서 학생들에게 과학적 개념 설명을 요구하지 않는다.

준비물: 유성펜, 종이, 물이 든 컵, 그림 붙임딱지, 지퍼 백

활동 사라지는 그림 그리기

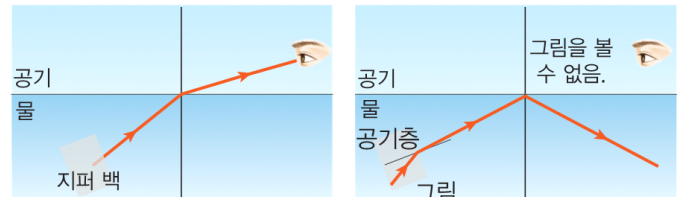
- ① 종이에 그림 붙임딱지를 붙여 지퍼 백에 넣습니다. 지퍼 백 위에는 다른 그림 붙임딱지를 붙인다.
- ② 지퍼 백을 물이 든 컵에 넣고 어떤 일이 일어나는지 알아본다.



- 종이 위의 그림은 보이지 않고 지퍼 백 위의 그림은 보입니다.

tip 그림이 사라지지 않으면 물속에서 지퍼 백을 여러 각도로 기울여 봅시다.

tip 지퍼 백 위의 그림에서 출발한 빛은 물을 지나 공기를 거쳐 우리 눈에 들어온다. 반면 종이 위의 그림에서 출발한 빛은 지퍼 백 안에 있는 공기층을 지난 다음 물을 지나며 두 번 굴절하기 때문에 빛이 도달하지 않는 영역이 생겨 보이지 않게 된다. 학생들은 그림을 물에 넣었을 때 그림이 사라지는 현상에 집중할 수 있도록 지도한다.



- ③ 그리고 싶은 그림을 생각해 보고, 물에 넣었을 때 사라질 부분을 종이에 그린 다음 지퍼 백에 넣는다.
- ④ 물에 넣었을 때 사라지지 않을 부분을 지퍼 백에 그리고, 지퍼 백을 물에 넣어 그림이 사라지는 것을 확인한다.



탐구 활동(1) 교과서 핵심 개념

- 프리즘은 유리나 플라스틱 등으로 만든 투명한 삼각기둥 모양의 기구이다.
- 햇빛은 프리즘을 통과하면 하얀색 도화지에 여러 가지 빛깔로 나타난다.

탐구 활동(1) 프리즘을 통과한 햇빛 관찰하기

지도상의 유의점

- 이 차시는 햇빛이 프리즘을 통과해 하얀색 도화지에 여러 가지 빛깔로 나타나는 현상을 관찰하고 햇빛이 여러 가지 빛깔로 이루어져 있음을 아는 것이 목표이다.
- 초등학교 수준을 고려해 빛의 분산이나 합성이란 용어는 사용하지 않으며, 햇빛이 프리즘에서의 굴절을 차이로 여러 가지 빛깔로 나뉜다는 것은 다루지 않는다.
- 해를 직접 눈으로 보면 위험할 수 있다는 것을 학생들에게 충분히 인식시킨다.

준비물: 손잡이가 있는 프리즘, 스탠드, 긴 구멍이 뚫린 검은색 도화지, 하얀색 도화지, 색연필

▲ 긴 구멍이 뚫린 검은색 도화지는 학생들에게 햇빛이 프리즘을 통과하고 있다는 것을 시각적으로 보여 주기 위한 것이다. 긴 구멍이 뚫린 검은색 도화지가 없으면 탐구 활동을 해도 결과를 확인할 수 있다.

▲ 날씨가 흐려 탐구 활동 자체를 할 수 없을 때를 대비해 손전등을 이용하는 대체 탐구를 준비해 둘 필요가 있다. 단, 평행 광선을 프리즘에 비춰 주어야 무지개빛이 잘 나타나므로 손전등은 빛의 범위를 조절할 수 있는 것으로 준비한다.

▲ 긴 구멍이 뚫린 검은색 도화지의 구멍은 가로 약 0.5cm, 세로 약 5cm이다.

도입 프리즘 알아보기

- 프리즘이 무엇인지 말해 봅시다.
- 프리즘은 유리나 플라스틱 등으로 만든 투명한 삼각기둥 모양의 기구입니다.
- 햇빛은 어떤 빛깔일까요?
- 아무런 빛깔이 없을 것 같습니다.
- 무지개처럼 여러 가지 빛깔을 가지고 있을 것 같습니다.
- 햇빛을 프리즘에 통과시키면 어떻게 될까요?
- 햇빛이 여러 가지 빛깔로 나뉠 것 같습니다.
- 햇빛을 프리즘에 통과시켜 보고, 햇빛에는 어떤 특징이 있는지 알아봅시다.

활동 프리즘을 통과한 햇빛 관찰하기

- 햇빛을 프리즘에 통과시키는 실험 장치를 꾸며 봅시다.

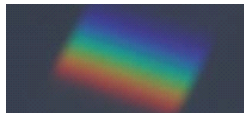


- ① 긴 구멍이 뚫린 검은색 도화지를 준비한다.
- ② 운동장에 나가 햇빛의 방향을 생각하며 손잡이가 있는 프리즘을 스탠드에 고정한다.
- ③ 검은색 도화지의 긴 구멍을 통과한 햇빛이 프리즘을 통과할 수 있도록 프리즘의 위치를 조절한다.
- ④ 프리즘을 통과한 햇빛이 닿는 곳에 하얀색 도화지를 놓고, 햇빛이 하얀색 도화지에 어떤 모습으로 나타나는지 관찰한다.

tip 프리즘을 통과한 햇빛 이외의 다른 햇빛이 하얀색 도화지에 닿지 않게 하면 선명한 결과를 관찰할 수 있다.



▲ 하얀색 도화지에 그늘을 만들지 않았을 때의 결과



▲ 하얀색 도화지에 그늘을 만들었을 때의 결과

- 햇빛을 프리즘에 통과시키면 햇빛이 하얀색 도화지에 어떤 모습으로 나타나는지 그림과 글로 나타내 봅시다.



하얀색 도화지에 여러 가지 빛깔로 나타난다.

여러 가지 빛깔이 연속해서 나타난다.

tip 프리즘을 통과한 햇빛이 여러 가지 색의 빛으로 보일 때 색갈의 경계가 뚜렷하지 않고 자연스럽게 이어진 것처럼 보인다는 점을 알려 준다.

- 프리즘을 통과한 햇빛이 하얀색 도화지에 나타난 모습을 보고, 햇빛의 어떤 특징을 알 수 있을까요?

햇빛은 여러 가지 빛깔로 이루어져 있다.

- 우리 생활에서 햇빛이 여러 가지 빛깔로 나뉘어 보이는 예로는 무엇이 있는지 생각해 봅시다.
- 우리의 비스듬하게 잘린 부분을 통과한 햇빛이 만든 무지개가 있습니다.
- 비가 내린 뒤 볼 수 있는 무지개가 있습니다.
- 사람들이 햇빛을 프리즘에 통과시켰을 때 나타나는 현상을 이용한 예로는 무엇이 있을까요?
- 햇빛을 프리즘에 통과시켰을 때 나타나는 여러 가지 빛깔을 건물 내부 장식에 이용하기도 합니다.

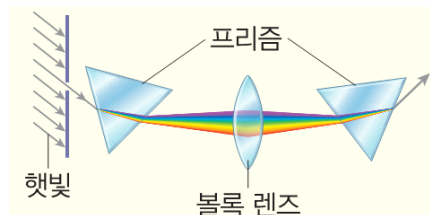
오개념

1) 햇빛의 가시광선은 빨간색, 주황색, 노란색, 초록색, 파란색, 남색, 보라색의 일곱 가지 빛깔로 이루어져 있다.

- **원인:** 어릴 때부터 읽어 온 책 등으로 자연스럽게 받아들이거나 평소 사람들이 햇빛의 여러 가지 빛깔을 일곱 가지 빛깔로 단순화해 부르기 때문에 이러한 오개념을 갖기도 한다.
- **지도 방안:** 여러 가지 빛깔을 자세하게 관찰할 수 있도록 하여 햇빛이 더 다양한 빛깔로 이루어져 있음을 알도록 지도한다.

2) 햇빛이 여러 가지 색의 빛으로 이루어진 것이 아니라 프리즘이 햇빛에 색을 더한다.

- **원인:** 평소에 보는 햇빛은 색을 띠지 않고, 동화책 등에서 표현된 햇빛은 주황이나 노랑을 띠기 때문에 햇빛은 한 가지 색이라는 개념이 자연스럽게 받아들여진 것이다.
- **지도 방안:** 뉴턴은 햇빛이 프리즘을 통과하며 나온 다양한 색의 빛을 볼록 렌즈로 다시 모아 백색광이 되는 것을 실험으로 보여 주어, 프리즘이 햇빛에 색을 더하는 것이 아님을 밝혔다. 빛의 합성은 성취기 준을 넘어서지만, 간단한 질문을 통해 이 빛들을 모두 합치면 어떻게 될지 질문하면서 학생이 스스로 햇빛이 여러 가지 색의 빛으로 되어 있다는 것을 깨달을 수 있도록 지도한다.





탐구 활동(2) 교과서 핵심 개념

- 빛이 공기 중에서 나아가다가 유리나 물을 비스듬하게 통과할 때 꺾여 나아간다. 이처럼 빛이 다른 물질을 통과할 때 꺾여 나아가는 현상을 빛의 굴절이라고 한다.
- 빛은 유리나 물뿐만 아니라 다른 물질을 통과할 때에도 굴절한다.

수업 흐름

탐색 및 문제 파악	• 빛이 나아가는 모습 떠올리기
자료 제시 및 관찰 탐색	• 공기와 물의 경계에서 빛이 나아가는 모습 관찰하기
추가 자료 제시 및 관찰 탐색	• 공기와 유리의 경계에서 빛이 나아가는 모습 관찰하기
규칙성 발견 및 개념 정리	• 빛이 서로 다른 물질의 경계에서 나아가는 모습 정리하기
적용 및 응용	• 서로 다른 물질의 경계에서 빛이 굴절하는 현상 이야기하기

탐구 활동(2)-1 물이나 유리를 통과하는 빛의 모습 관찰하기

지도상의 유의점

- 이 차시는 발견 학습 모형을 적용했다.
- 이 차시에서는 빛이 공기 중에서 곧게 나아가다가 다른 물질을 만났을 때 빛의 진행 방향이 꺾이는 현상을 관찰하는 것이 목표이다. 따라서 빛이 물질을 통과하는 경계를 유심히 관찰하도록 지도한다.
- 빛의 진행 경로를 육안으로 볼 수 있을 만큼 교실이나 과학실 환경을 어둡게 만들 수 있는지 확인한다.
- 학생이 관찰한 빛의 진행 경로를 그려 보는 정도로 다룬다.
- 레이저 지시기의 빛이 직접 또는 반사되어 눈에 들어가면 위험할 수 있다는 것을 충분히 인지시킨다.

준비물: 투명한 사각 수조, 물, 우유, 스포이트, 유리 막대, 향, 점화기, 투명한 아크릴판, 레이저 지시기, 레이저 보안경, 투명 유리, 흰 우드록
⚠ 수조 속에 향 연기를 채울 때에는 투명한 아크릴판 대신에 투명한 랩을 씌워도 무방하다.

탐색 및 문제 파악 빛이 나아가는 모습 떠올리기

- 빛이 공기 중에서 나아가는 모습은 어떠한가요?
- 직진합니다. 똑바로 나아갑니다.
- 공기 중에서 나아가던 빛이 거울과 같은 물체를 만나면 어떻게 될까요?
- 나아가던 빛은 거울과 같은 물체를 만나면 반사합니다.
- 빛이 공기 중에서 나아가다가 물이나 유리를 통과하면 어떻게 될까요?
- 빛이 공기에서 물로 나아가다가 꺾일 것 같습니다.
- 빛이 반사될 것 같습니다.

자료 제시 및 관찰 탐색

공기와 물의 경계에서 빛이 나아가는 모습 관찰하기



① 수조에 물을 $\frac{1}{2}$ 정도 높이까지 채우고, 우유를 네다섯 방울 떨어뜨린 다음 유리 막대로 쪼른다.
tip 물의 양에 따라 우유의 양을 적당히 조절하며 넣어 준다. 이때 우유를 너무 많이 넣으면 빛의 경로가 잘 보이지 않으므로 유의한다.

② 향을 피워 수면 근처에 가져간 뒤, 투명한 아크릴판으로 덮어 수조에 향 연기를 채운다.

tip 수조에 향 연기를 너무 많이 채우면 산란된 빛이 가려져 잘 보이지 않으므로 유의한다.

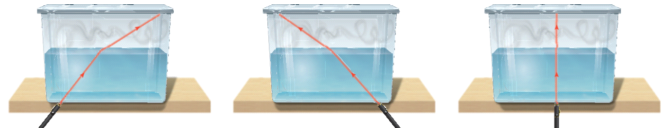
③ 레이저 지시기의 빛을 수조 위쪽에서 아래쪽으로 여러 각도에서 비추고, 빛이 나아가는 모습을 관찰하여 화살표로 나타낸다.



tip 직진하던 빛이 공기와 물의 경계에서 꺾여 나아가는 것을 관찰하도록 한다.

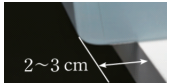
tip 수조에 덮어 놓은 투명한 아크릴판이나 물 표면, 수조의 바닥에서 반사되는 빛은 생각하지 않도록 한다.

④ 수조를 책상 바깥쪽으로 2~3cm 뺀 다음 레이저 지시기의 빛을 수조 아래쪽에서 위쪽으로 여러 각도에서 비추고, 빛이 나아가는 모습을 관찰하여 화살표로 나타낸다.



tip 수조를 책상 바깥쪽으로 뺀 때에는 물이 든 수조를 들어서 빼내는 것보다 책상 바깥쪽으로 조금씩 밀어 빼내는 것이 편리하다.

tip 레이저 지시기의 빛을 여러 각도로 비추는 과정에서 전 반사 현상이 나타날 수 있는데, 전반사는 다루지 않고 물에서 공기 중으로 빛이 나갈 때 굴절되는 현상만 다룬다.



- 빛이 공기와 물의 경계에서 어떻게 나아가는지 이야기해 봅시다.
- 빛을 공기에서 물로 수직으로 비추면 빛이 공기와 물의 경계에서 꺾이지 않고 그대로 나아갑니다.
- 빛을 공기에서 물로 비스듬하게 비추면 빛이 공기와 물의 경계에서 꺾여 나아갑니다.

추가 자료 제시 및 관찰 탐색

공기와 유리의 경계에서 빛이 나아가는 모습 관찰하기

① 책상에 흰 우드록을 놓고 우드록의 한쪽 가장자리에 맞추어 유리를 올려놓는다.

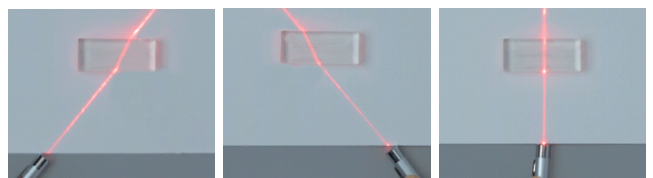
② 레이저 지시기의 빛이 유리에서 공기로 나아가도록 여러 각도에서 비추고, 빛이 나아가는 모습을 관찰하여 화살표로 나타낸다.



tip 빛이 유리를 바로 통과하도록 레이저 지시기를 유리에 바짝 붙여서 실험하도록 한다.

③ 우드록의 한쪽 가장자리에서 가운데 쪽으로 5~6cm 정도 위치에 유리를 놓는다.

④ 레이저 지시기의 빛이 공기에서 유리로 나아가도록 여러 각도에서 비추고, 빛이 나아가는 모습을 관찰하여 화살표로 나타낸다.



tip 유리를 통과하여 다시 공기 중으로 나아가는 빛은 그리지 않아도 되지만, ②에서 관찰한 내용을 떠올려 관찰해 볼 수 있도록 지도한다.

- 빛은 공기와 유리의 경계에서 어떻게 나아가는지 이야기해 봅시다.
- 빛을 공기에서 유리로 수직으로 비추면 빛이 공기와 유리의 경계에서 꺾이지 않고 그대로 나아갑니다.
- 빛을 공기에서 유리로 비스듬하게 비추면 빛이 공기와 유리의 경계에서 꺾여 나아갑니다.

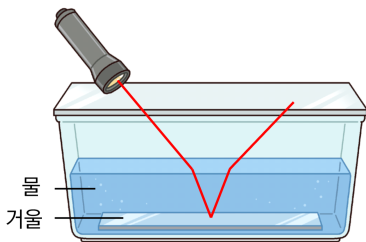
규칙성 발견 및 개념 정리

빛이 서로 다른 물질의 경계에서 나아가는 모습 정리하기

- 빛은 공기와 다른 물질의 경계에서 어떻게 나아가나요?
- 빛을 수직으로 비추면 빛이 공기와 다른 물질의 경계에서 꺾이지 않고 그대로 나아갑니다.
- 빛을 비스듬하게 비추면 빛이 공기와 다른 물질의 경계에서 꺾여 나아갑니다.
- 빛이 서로 다른 물질의 경계에서 꺾여 나아가는 현상을 빛의 굴절이라고 합니다.

적용 및 응용 서로 다른 물질의 경계에서 빛이 굴절하는 현상 이야기하기

- 그 밖에 서로 다른 물질의 경계에서 빛이 굴절하는 상황을 이야기해 봅시다.
- 물속에 있는 다리가 짧아 보입니다.
- 물속의 빨대가 꺾여 보입니다.
- 프리즘을 통과한 햇빛이 여러 가지 색의 빛으로 나뉘어 보입니다.
- tip** 앞 차시에서 배운 프리즘을 통과한 햇빛이 여러 가지 색의 빛으로 나뉘어 보이는 현상도 공기와 프리즘의 경계에서 빛의 색에 따라 빛이 굴절하는 정도가 다르기 때문이라고 설명한다. 빛의 파장에 따른 굴절률의 차이는 설명하지 않는다.
- 빛이 공기에서 물로 나아가도록 손전등을 비출 때, 수조 바닥에 거울이 있으면 빛은 어떻게 될까요?
- 공기와 물의 경계에서 굴절한 빛이 거울을 만나면 반사한다. 거울에서 반사된 빛이 물에서 직진하다가 물에서 공기로 나아갈 때 다시 굴절한다.

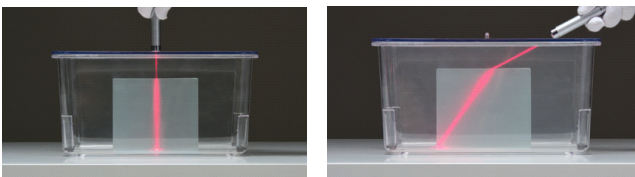


탐구 활동(2)-2 유리를 통과하는 빛의 모습 관찰하기

준비물: 뚜껑이 있는 투명한 사각 수조, 향, 점화기, 레이저 지시기, 반투명 유리판, 레이저 보안경, 면장갑, 실험복

활동 유리를 통과하는 빛의 모습 관찰하기

- ① 투명한 사각 수조에 반투명 유리판을 넣고, 수조에 향 연기를 채운다.
 - ② 레이저 지시기의 빛을 반투명 유리판의 위쪽에서 아래쪽으로 여러 각도에서 비추고, 빛이 나아가는 모습을 그린다.
- 빛이 공기와 유리의 경계에서 어떻게 나아가는지 모동원과 이야기해 봅시다.
 - 빛을 유리 면에 비스듬하게 비추면 빛이 공기와 유리의 경계에서 꺾여 나아갑니다.
 - 빛을 유리 면에 수직으로 비추면 빛이 공기와 유리의 경계에서 꺾이지 않고 그대로 나아갑니다.



오개념

1) 우리는 빛이 직진하는 것을 볼 수 있다.

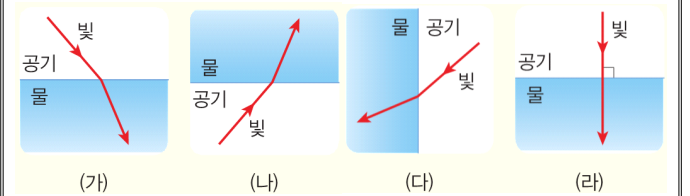
- **원인:** 별 지시기에서 나아가는 빛과 같이 우리가 빛이 직진하는 모습이라고 생각하는 것은 빛과 공기 중의 물질(물방울, 연기 등)이 상호작용해 빛이 산란된 모습이다. 우리는 빛이 나아가는 경로에 있는 산란된 빛이 눈에 들어오면 빛이 직진한다고 추리하게 되는데 이것을 빛이 직진하는 것을 본다고 생각하는 것이다. 하지만 학생들은 산란을 잘 모르기 때문에 이러한 조건이 없는 상황에서도 빛의 진행 경로를 눈으로 볼 수 있을 것으로 생각한다.
- **지도 방안:** 손전등이나 레이저를 천장에 비추고 빛의 경로가 눈에 보이지 않다는 것을 확인시킨 다음, 분무기로 물을 뿌려 산란된 빛이 눈에 보이도록 하며 탐구 활동에서 향 연기나 우유와 같은 물질을 넣는 것은 빛이 나아가는 모습을 보기 위한 것임을 설명한다. 또한 텅 빈 공간인 우주를 지나서 오는 밤하늘의 별빛은 빛이 직진하는 경로가 보이지 않음을 예시로 설명할 수 있다.

2) 공기에서 유리로, 또는 유리에서 공기로 나아가는 빛은 전부 굴절한다.

- **지도 방안:** 실제 공기에서 유리로 빛을 비추는 실험을 하면 유리 표면에서 일부 빛이 반사되는 것을 관찰할 수 있다. 이때 학생들에게 빛은 경계면에서 굴절하지만 일부 빛은 반사함을 안내할 수 있다. 유리에서 공기로 빛을 비출 경우 역시 마찬가지이다. 또한 이때에는 전반사도 일어날 수 있다. 전반사는 초등 교육과정 수준을 넘어서므로 실험을 할 때에는 전반사가 일어나지 않도록 임계각보다 작은 각으로 입사하도록 빛을 비춘다.

3) 빛이 공기에서 물로 들어갈 때 아래 방향으로만 꺾인다.

- **원인:** 실험 장치를 꾸밀 때 주로 물을 아래쪽에 두고, 빛을 위쪽 공기 중에서 비스듬히 비추도록 장치하기 때문에 생기는 오개념이다.
- **지도 방안:** 빛을 비추는 방향과 경계면의 방향에 따라 빛이 굴절하는 방향은 달라진다. 그림 (가)처럼 빛이 아래 방향으로 꺾이기도 하고, (나)와 (다)처럼 빛이 위 방향으로 꺾이기도 한다. (라)처럼 빛을 공기와 물의 경계면에 수직으로 비추면 빛은 꺾이지 않는다.





탐구 활동(3) 교과서 핵심 개념

- 공기와 물의 경계에서 빛이 굴절하면 굴절한 빛을 보는 사람은 실제와 다른 위치에 있는 물체의 모습을 보게 된다.

탐구 활동(3)-1 물속에 있는 물체의 모습 관찰하기

지도상의 유의점

- 이 차시에서는 물체에서 반사된 빛이 물과 공기의 경계에서 굴절되어 나타나는 현상을 이해하는 것이 목표이다. 따라서 컵 속에 물체를 넣고 물을 붓지 않았을 때와 물을 부었을 때 물체의 모습 차이를 유심히 관찰하도록 지도한다.
- 불투명한 컵의 바닥에 동전을 넣고 동전이 보이지 않을 정도의 각도를 미리 확인한 뒤 학생들에게 안내할 수 있다.
- 물을 부은 컵 속의 젓가락을 관찰하는 실험을 할 때에는 물속에 잠긴 부분의 젓가락과 실제 모습의 차이점을 관찰하도록 학생들에게 안내한다.
- 탐구 활동은 학생이 관찰한 현상을 바탕으로 빛의 진행 경로를 추리해 보게 한다.

준비물: 높이가 낮고 불투명한 컵, 동전, 물, 비커, 높이가 높고 불투명한 컵, 젓가락
 ▲ 동전을 관찰하는 컵은 입구가 넓고 높이가 높지 않은 불투명한 재질로 준비한다.
 ▲ 젓가락은 물에 뜨지 않는 금속 젓가락을 준비한다.
 ▲ 젓가락 대신 너무 길지 않은 구리 막대나 빨대를 준비해도 무방하다.

활동1 물을 부은 컵 속의 동전 관찰하기

- 높이가 낮고 불투명한 컵의 바닥에 동전을 넣는다.
 - 컵 속의 동전을 관찰하는 사람은 몸을 앞뒤나 위아래로 천천히 움직이면서 동전이 보이다가 보이지 않는 위치에서 멈추고 컵 속을 바라본다.
- tip** 사람이 움직이는 대신 동전이 들어 있는 컵을 움직여도 된다.
- 한 사람이 천천히 컵에 물을 부으면 다른 사람은 컵 속에서 나타나는 현상을 관찰한다.
 - 동전이 들어 있는 컵에 물을 부었을 때 컵 속의 동전 모습을 그림으로 나타낸다.



- 동전이 들어 있는 컵에 물을 붓지 않았을 때와 물을 부었을 때 컵 속의 동전 모습을 이야기한다.
- 물을 붓지 않았을 때에는 동전이 보이지 않았는데 물을 부은 다음에는 동전이 보였습니다.

활동2 물을 부은 컵 속의 젓가락 관찰하기

- 컵 속에 젓가락을 넣고 물을 부었을 때 젓가락은 어떻게 보이는지 관찰하고 그림으로 나타낸다.



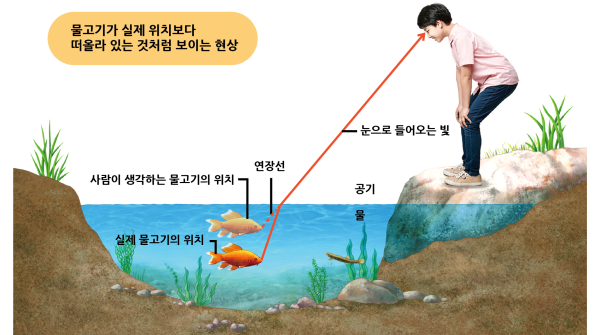
- 젓가락이 들어 있는 컵에 물을 붓지 않았을 때와 물을 부었을 때 컵 속의 젓가락 모습을 이야기해 봅시다.
- 물을 붓지 않았을 때에는 젓가락이 반듯했지만 물을 부은 다음에는 젓가락이 꺾여 보였습니다.

- 컵 속의 동전과 젓가락을 관찰하는 활동에서 알 수 있는 사실과 그 까닭을 생각해 볼까요?

물속에 있는 물체의 모습은 실제와 다른 위치에 있는 것처럼 보인다. 그 까닭은 빛이 공기와 물의 경계에서 굴절하기 때문이다.

마무리 물속에 있는 물체의 모습이 실제와 다른 위치에 있는 것처럼 보이는 까닭 알아보기

- 공기와 물의 경계에서 빛이 굴절되면 물속에 있는 물체는 어떻게 보이는지 이야기해 봅시다.
- 공기와 물의 경계에서 빛이 굴절되면 굴절된 빛을 보는 사람은 실제와 다른 위치에 있는 물체의 모습을 보게 됩니다.
- 물고기에 닿아 반사된 빛은 물속에서 공기 중으로 나올 때 물과 공기의 경계에서 굴절되어 사람의 눈으로 들어옵니다. 그런데 사람은 눈으로 들어온 빛의 연장선에 물고기가 있다고 생각합니다. 하지만 물속에 있는 실제 물고기의 위치는 사람이 생각하는 물고기의 위치보다 더 아래쪽에 있습니다.

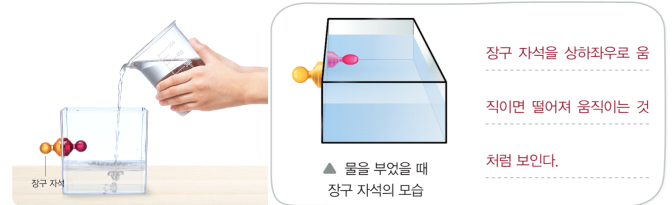


탐구 활동(3)-2 물속에 있는 장구 자석의 모습 관찰하기

준비물: 투명한 사각 수조, 장구 자석 두 개

활동 물속에 있는 장구 자석의 모습 관찰하기

- 수조의 안과 밖의 같은 위치에 장구 자석을 마주 보도록 붙인다.
- 수조에 물을 붓지 않았을 때와 물을 부었을 때 장구 자석의 모습을 관찰하여 그림으로 그린다.



탐구 활동(4) 교과서 핵심 개념

- 볼록 렌즈는 가운데 부분이 가장자리보다 두꺼운 렌즈이다.
- 빛이 공기 중에서 나아가다가 볼록 렌즈를 통과할 때 볼록 렌즈의 가운데 방향으로 굴절한다.
- 햇빛을 볼록 렌즈에 통과시키면 볼록 렌즈는 햇빛을 굴절시켜 한곳으로 모을 수 있다.
- 볼록 렌즈로 햇빛을 모은 곳은 밝기가 밝고 온도가 높다.
- 평면 유리는 빛을 모을 수 없어서 주변과 밝기와 온도가 비슷하다.



- 곧게 나아가던 레이저 지시기의 빛이 볼록 렌즈의 가장자리를 통과하면 빛은 두꺼운 가운데 부분으로 (**꺾여 나아간다**) .
- 곧게 나아가던 레이저 지시기의 빛이 볼록 렌즈의 가운데 부분을 통과하면 빛은 (**꺾이지 않고 그대로 나아간다**) .

탐구 활동(4)-1 볼록 렌즈를 통과하는 빛 관찰하기

☑ 지도상의 유의점

- 레이저 지시기를 이용한 실험은 빛이 공기 중에서 곧게 나아가다가 볼록 렌즈를 만났을 때 빛의 진행 방향이 꺾이는 현상을 관찰하기 위한 것이다. 따라서 레이저 지시기의 빛이 볼록 렌즈를 통과해 꺾이는 것을 유심히 관찰하도록 지도한다.
- 탐구 활동 시 학생이 관찰한 빛의 진행 경로를 그려 보는 정도로만 다루며, 정확한 광선 다이어그램을 그리는 것은 요구하지 않는다.
- 볼록 렌즈에 레이저 지시기의 빛을 비추는 실험을 할 때 빛의 진행 경로를 관찰할 수 있는 어두운 환경을 조성할 수 있는지 확인한다.

준비물: 볼록 렌즈(지름 76mm), 손잡이가 있는 볼록 렌즈(지름 76mm), 레이저 지시기, 물이 든 분무기, 레이저 보안경
 ⚠ 준비물의 볼록 렌즈 규격은 하나의 예시이므로 학교 실정에 맞게 볼록 렌즈를 사용할 수 있다.
 ⚠ 수조 안에 볼록 렌즈를 설치하고 향 연기를 채운 후 실험할 수도 있다.

활동1 볼록 렌즈의 모양 관찰하기

- 볼록 렌즈의 모양을 그림으로 나타내고 특징을 써 봅시다.
- ① 여러 가지 볼록 렌즈의 모양을 관찰한다.
- ② 볼록 렌즈의 가운데 부분과 가장자리의 두께를 비교한다.



▲ 평면 볼록 렌즈 ▲ 양면 볼록 렌즈 ▲ 오목 볼록 렌즈

모양	특징
	가운데 부분이 가장자리보다 두껍다.

활동2 볼록 렌즈에 레이저 지시기의 빛 비추기

- 볼록 렌즈에 레이저 지시기의 빛을 비추어 보고, 그 특징을 알아봅시다.



- ① 볼록 렌즈에 레이저 지시기로 빛을 비춘다.
- ② 빛이 지나가는 길이 잘 보이도록 볼록 렌즈의 양쪽 빈 공간에 분무기로 물을 뿌린다.
- ③ 레이저 지시기의 높이를 다르게 해 볼록 렌즈에 빛을 비춘다.
- ④ 볼록 렌즈에 레이저 지시기의 빛을 비추었을 때 빛이 나아가는 모습을 화살표로 나타내고, 볼록 렌즈를 통과한 빛이 어떻게 되는지 쓴다.

탐구 활동(4)-2 볼록 렌즈를 통과한 햇빛 관찰하기

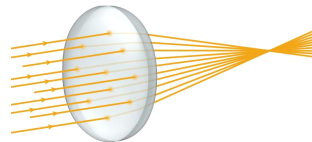
☑ 지도상의 유의점

- 이 실험은 햇빛이 공기 중에서 곧게 나아가다가 볼록 렌즈를 만났을 때 하얀색 도화지에 나타나는 현상을 이해하는 것이 목표이다. 따라서 하얀색 도화지에 나타나는 원의 크기 변화를 유심히 관찰하도록 지도한다.
- 볼록 렌즈로 태양을 보면 위험하므로 절대 보지 않도록 지도한다.

준비물: 손잡이가 있는 볼록 렌즈(지름 76mm), 손잡이가 있는 평면 유리(지름 76mm), 스탠드, 하얀색 도화지, 색안경, 적외선 온도계, 자(30cm), 초시계
 ⚠ 적외선 온도계의 사용 방법을 확인한다.
 ⚠ 볼록 렌즈마다 초점 거리가 다르므로 미리 확인한 뒤 실험한다.
 ⚠ 손잡이가 있는 평면 유리는 두께 5mm 정도의 유리를 볼록 렌즈의 지름과 같은 크기로 동글게 자른 것을 준비한다.

활동 볼록 렌즈와 평면 유리를 통과한 햇빛 관찰하기

- ① 운동장에서 태양, 볼록 렌즈, 하얀색 도화지가 일직선이 되게 한다.
tip 태양, 볼록 렌즈, 하얀색 도화지가 일직선이 된 상태에서 볼록 렌즈의 면과 하얀색 도화지의 면이 평행하게 한 다음 관찰한다.
- ② 볼록 렌즈에서 하얀색 도화지를 점점 멀리할 때 하얀색 도화지에 햇빛이 만든 원의 크기가 어떻게 달라지는지 관찰한다.



tip 볼록 렌즈 바로 뒤에서부터 도화지를 점점 멀리하면 원형의 밝은 부분이 점점 작아졌다가 다시 커지는 것을 관찰할 수 있다. 볼록 렌즈를 통과하는 빛이 모두 초점을 지나 직진하기 때문에 초점을 지난 후부터는 위와 아래가 반대로 된다.

- tip** 볼록 렌즈를 통과한 햇빛이 하얀색 도화지에 만든 원의 크기가 가장 작을 때 볼록 렌즈와 하얀색 도화지 사이의 거리를 볼록 렌즈의 초점 거리로 경할 수 있다.
- tip** 교사는 수업 전에 볼록 렌즈의 초점 거리를 파악하고, 실험 관찰 표에 제시된 거리를 초점 거리에 맞게 조정한다.
- ③ 볼록 렌즈와 하얀색 도화지 사이의 거리를 약 25cm로 했을 때, 하얀색 도화지에 햇빛이 만든 원의 밝기를 관찰하고 주변과 비교한다.
- ④ 10초 뒤 하얀색 도화지에 햇빛이 만든 원 안의 온도와 원 밖의 온도를 측정하고 비교한다.
- ⑤ 볼록 렌즈 대신 평면 유리를 사용해 활동 ①~④와 같이 한다.

구분	볼록 렌즈			평면 유리		
	5 cm	25 cm	45 cm	5 cm	25 cm	45 cm
볼록 렌즈 (평면 유리)와 흰 종이 사이의 거리						

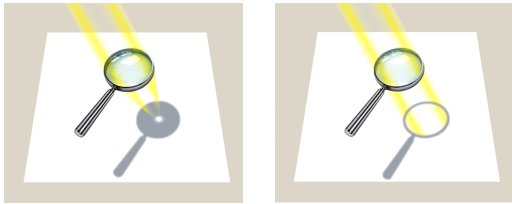
구분	볼록 렌즈		평면 유리	
	햇빛이 만든 원 안의 밝기	주변보다 (밝다) .		주변과 (비슷하다) .
온도(°C)	원 안	원 밖	원 안	원 밖
	약 50.0	약 25.0	약 24.5	약 25.0



- 볼록 렌즈와 평면 유리의 차이점은 무엇인지 생각해 봅시다.
 - 햇빛이 볼록 렌즈를 통과하면 볼록 렌즈에서 햇빛이 굴절하여 한곳으로 모일 수 있습니다.
 - 볼록 렌즈는 빛을 모으는 성질이 있기 때문에 햇빛을 모은 곳은 주변보다 밝기가 밝고 온도가 높습니다.
 - 평면 유리는 빛을 모을 수 없어서 주변과 밝기와 온도가 비슷합니다.
- tip** 햇빛이 한곳에 모일 때 그 부분의 밝기가 주변보다 밝아지고 온도가 주변보다 높아지는 까닭은 햇빛이 한곳에 모이면 같은 양의 햇빛이 비추는 면적이 작아지면서 단위 면적당 태양 에너지를 더 많이 받기 때문이다.

마무리 탐구 활동으로 알 수 있는 볼록 렌즈의 특징 정리하기

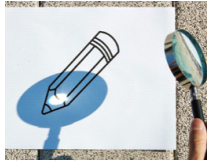
- 볼록 렌즈를 통과한 햇빛은 어떻게 됩니까?
- 볼록 렌즈를 통과한 햇빛은 굴절되어 한곳으로 모입니다.



▲ 볼록 렌즈를 통과하는 햇빛 ▲ 평면 유리를 통과하는 햇빛

tip 교과서에서는 햇빛을 노란색으로 표현했으나 실제로 햇빛은 눈에 보이지 않습니다.

- 볼록 렌즈로 햇빛을 한곳으로 모은 곳의 밝기는 어떠한가요?
- 햇빛을 모은 곳의 밝기는 주변보다 밝습니다.
- 볼록 렌즈로 햇빛을 한곳으로 모은 곳의 온도는 어떠한가요?
- 햇빛을 모은 곳의 온도는 주변보다 높습니다.
- 볼록 렌즈를 이용해 그림을 그리려면 어떻게 해야 할까요?
- 종이에 검은색 등의 사인펜으로 그림을 그린 다음, 볼록 렌즈로 햇빛을 모아 검은색 부분을 태웁니다.
- 볼록 렌즈로 햇빛을 모아 검은색 종이를 직접 태웁니다.



tip 학생들이 볼록 렌즈를 이용해 그림을 그릴 때에는 색안경을 착용하도록 지도한다.

tip 볼록 렌즈를 이용해 그림을 그릴 때에는 바닥에 그늘음이 생기거나 화재가 발생할 수 있으므로 운동장 등 주위에 탈 물건이 없는 곳에서 실시한다.

tip 볼록 렌즈로 햇빛을 모아 열 변색 종이에 비추어 그림을 그릴 수도 있다.

오개념

1) 볼록 렌즈는 빛을 모으기만 한다.

- **원인:** 보통 볼록 렌즈로 빛을 한 점에 모으는 현상만을 관찰하여 생기는 오개념이다.
- **지도 방안:** 볼록 렌즈로 햇빛을 종이의 한 점에 모은 후, 볼록 렌즈에서 종이를 점점 더 멀리하며 빛이 다시 퍼지는 것을 관찰하게 한다. 또, 일상생활에서는 볼록 렌즈와 광원 사이의 거리를 조절하여 빛을 퍼뜨리거나 곧게 나아가게 하는 데 볼록 렌즈가 모두 쓰임을 알려 준다.

2) 손전등이나 형광등의 빛을 볼록 렌즈로 모아도 열 변색 종이의 색을 바꿀 수 있다.

- **원인:** 어떠한 빛이든 볼록 렌즈로 모으면 주변의 온도를 유의미하게 높일 수 있다고 생각한다.
- **지도 방안:** 햇빛이 가지고 있는 에너지는 우리가 일상생활에서 사용하는 대부분의 빛 에너지보다 훨씬 크다. 손전등이나 형광등의 빛을 볼록 렌즈로 모으더라도 주변의 온도를 유의미하게 높일 수 없는 이유이다. 손전등이나 형광등의 빛을 볼록 렌즈로 직접 모아 보도록 지도할 수 있다.

탐구 활동(5) 교과서 핵심 개념

- 빛이 볼록 렌즈를 통과할 때 굴절하기 때문에 볼록 렌즈로 물체를 관찰하면 물체의 모습이 실제와 다르게 보인다.
- 우리 주변에서 물방울이나 유리구슬, 물이 담긴 등근 어항 등도 볼록 렌즈 역할을 할 수 있다.

탐구 활동(5) 볼록 렌즈로 물체의 모습 관찰하기

지도상의 유의점

- 볼록 렌즈로 여러 가지 물체 관찰하기 활동을 할 때 물체가 확대되거나 축소되어 보이는 경우, 거꾸로 보이는 경우를 모두 관찰하도록 안내한다.
- 초등학교 교육과정에서는 물체와 볼록 렌즈의 위치 관계에 따른 상의 차이를 다루지 않으므로 학생들이 자유롭게 주위의 다양한 물체를 관찰하게 한다.
- 학생들이 볼록 렌즈로 태양을 비추지 않도록 주의시킨다.

준비물: 손잡이가 있는 볼록 렌즈(지름 76mm), 여러 가지 물체

활동 볼록 렌즈로 우리 주변의 여러 가지 물체 관찰하기

- 볼록 렌즈로 우리 주변의 여러 가지 물체를 관찰해 봅시다.

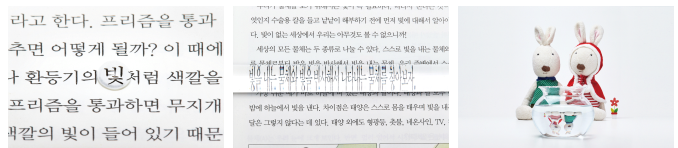


① 볼록 렌즈로 가까이 있는 물체를 관찰해 봅시다. ② 볼록 렌즈로 멀리 있는 물체를 관찰해 봅시다.

- 볼록 렌즈로 물체를 보면 어떻게 보이는지 정리해 봅시다.
- 실제 물체와 다르게 보입니다.
- 실제 물체보다 크고 똑바로 보일 때도 있습니다.
- 실제 물체와 달리 작고 상하좌우가 바뀌어 보일 때도 있습니다.

마무리 볼록 렌즈로 물체를 관찰한 결과 정리하기

- 볼록 렌즈로 물체를 관찰하면 어떻게 보이는지 이야기해 볼까요?
- 빛이 굴절하기 때문에 물체의 모습은 실제와 다르게 보입니다.
- 우리 주변에 있는 물체 중에서 볼록 렌즈의 구실을 할 수 있는 물체에는 무엇이 있습니까?
- 물방울, 유리 막대, 물이 담긴 어항 등이 있습니다.



▲ 물방울 ▲ 유리 막대 ▲ 물이 담긴 등근 어항

tip 유리 막대는 물체를 한 방향으로만 확대하여 보여 주는 성질이 있다. 따라서 책의 글자 위에 유리 막대를 놓으면 글자가 한 방향으로 늘어나 길쭉하게 보인다.

- tip** 가능하면 실제 볼록 렌즈의 구실을 할 수 있는 물체를 찾아 그 물체로 다른 사물을 관찰해 볼 수 있도록 한다.
- 볼록 렌즈의 구실을 하는 물체의 특징은 무엇입니까?
- 가운데 부분이 가장자리보다 두껍습니다.
- 빛을 통과시킬 수 있습니다.



탐구 활동(6) 교과서 핵심 개념

- 볼록 렌즈를 이용해 만든 기구에는 현미경, 확대경, 사진기 등이 있다.
- 볼록 렌즈는 빛을 모으거나 작은 물체나 멀리 있는 물체의 모습을 확대하여 볼 때 이용한다.

탐구 활동(6) 볼록 렌즈의 쓰임새 조사하기

☑ 지도상의 유의점

- 이 차시에서는 볼록 렌즈를 이용한 기구를 찾아 이름과 그 쓰임새를 알아보는 것이 목표이다. 따라서 생활에서 볼록 렌즈가 사용될 만한 물체를 자세히 조사하도록 지도한다.
- 학생들이 학교나 가정에서 볼 수 있는 물체를 중심으로 그 이름과 쓰임새를 생각해 볼 수 있도록 하고 너무 전문적인 내용은 다루지 않도록 한다.

준비물: 스마트 기기

▲ 수업과 관련된 확대경, 돋보기안경, 시계, 현미경 등의 준비물을 실제로 준비해 관찰하게 할 수 있다.

도입 볼록 렌즈를 이용한 물체 떠올리기

- 돋보기로 물체를 관찰한 경험을 이야기해 봅시다.
 - 돋보기로 식물을 관찰한 적이 있습니다.
 - 돋보기로 작은 글씨를 본 적이 있습니다.
- 돋보기는 볼록 렌즈의 어떤 성질을 이용한 것일까요?
 - 물체의 모습을 크게 보이게 하거나 빛을 모이게 하는 성질을 이용한 것입니다.
- 우리 생활에서 볼록 렌즈를 이용해 만든 기구의 이름과 쓰임새를 조사해 봅시다.

활동 볼록 렌즈의 쓰임새 조사하기

- 우리 생활에서 볼록 렌즈를 이용해 만든 기구를 찾고, 기구의 이름과 쓰임새를 스마트 기기로 조사한다.

기구의 이름	현미경	망원경	사진기	휴대 전화	의료용 장비
쓰임새	작은 물체를 확대할 때 쓰인다.	멀리 있는 물체를 확대할 때 쓰인다.	빛을 모아 사진을 촬영할 때 쓰인다.	빛을 모아 사진이나 영상을 촬영할 때 쓰인다.	물체를 확대할 때 쓰인다.

- 우리 생활에서 볼록 렌즈를 사용했을 때 좋은 점은 무엇입니까?
 물체의 모습을 확대해서 볼 수 있기 때문에 작은 물체나 멀리 있는 물체를 자세히 관찰할 수 있고, 섬세한 작업을 할 때 도움이 된다. 가까운 것이 잘 보이지 않는 사람의 시력을 교정하는데 도움을 준다.
- 볼록 렌즈를 이용해 만든 기구에는 무엇이 있을까요?
 - 현미경, 망원경, 쌍안경, 사진기, 휴대 전화 사진기 등이 있습니다.
- tip 망원경과 쌍안경은 볼록 렌즈를 사용하지만 종류에 따라 오목 렌즈를 추가로 사용하는 경우가 있다. 이때 오목 렌즈는 초등학교 교육과정을 넘어서는 내용이므로 언급하지 않도록 한다.
- 현미경은 어떤 기구이며 어떤 기능이 있습니까?
 - 현미경은 볼록 렌즈인 대물렌즈와 접안렌즈를 이용하여 작은 물체의 모습을 확대해서 볼 수 있게 만든 기구입니다.
 - 현미경은 작은 물체의 모습을 확대해서 볼 수 있게 만든 기구입니다. 현미경에서 대물렌즈는 작은 물체에서 온 빛을 모이게 하여 물체의 모습을 거꾸로 크게 맺히게 하고, 접안렌즈는 맺힌 물체의 모습을 더 크게 보이게 합니다.

마무리 볼록 렌즈를 이용한 기구의 쓰임새 생각하기

- 볼록 렌즈를 이용한 기구의 쓰임새를 생각해 봅시다.
 - 빛을 굴절시키고 모을 수 있는 볼록 렌즈를 이용해 여러 가지 기구를 만들어 다양한 용도로 사용합니다.
- 자동차 전조등에서 사용되는 볼록 렌즈는 어떤 역할을 할까요?
 - 자동차 전조등은 전구에서 나온 빛을 모아 자동차의 앞을 멀리까지 밝게 비추는 데 쓰입니다.



탐구 활동(7) 교과서 핵심 개념

- 간이 사진기로 물체를 보면 속 상자에 붙인 기름종이에서 물체의 모습을 볼 수 있다.
- 간이 사진기로 본 물체의 모습은 실제 모습과 다르다. 그 까닭은 간이 사진기에 있는 볼록 렌즈가 빛을 굴절시켜 기름종이에 위치가 바뀐 물체의 모습을 만들기 때문이다.

탐구 활동(7)-1 간이 사진기를 만들어 물체 관찰하기

지도상의 유의점

- 이 차시에서는 간이 사진기로 관찰한 물체의 모습이 실제 물체와 상하좌우가 바뀌어 보인다는 것을 이해하는 것이 목표이다. 따라서 실제 물체의 모습과 기름종이에 보이는 물체의 모습을 유심히 관찰하도록 지도한다.

준비물: 간이 사진기 전개도, 볼록 렌즈(지름 50mm), 셀로판테이프, 기름종이, 가위, 풀, 하얀색 도화지, 사인펜

⚠ 간이 사진기의 겉 상자에 붙이는 볼록 렌즈의 크기 및 두께에 따라 초점 거리가 달라질 수 있으므로 교사는 전개도에 볼록 렌즈를 사용할 수 있는지 사전에 확인한다.

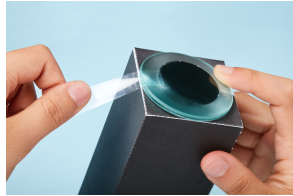
도입 사진기 알아보기

- 사진기란 무엇일까요?
- 사진기는 물체에서 반사된 빛을 볼록 렌즈로 모아 물체의 모습이 스크린에 나타나게 하는 기구입니다.
- 볼록 렌즈를 이용해 간이 사진기를 만들고, 주변에 있는 물체를 관찰해 봅시다.

활동1 간이 사진기 만들기



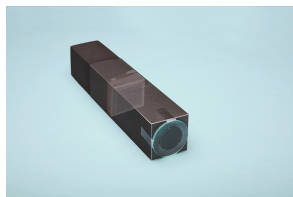
1 간이 사진기 전개도로 겉 상자를 만든다.



2 겉 상자의 동그란 구멍이 뚫린 부분에 셀로판테이프로 볼록 렌즈를 붙인다.



3 간이 사진기 전개도로 속 상자를 만들고 한쪽 끝에 기름종이를 붙인다.



4 겉 상자에 속 상자를 넣어 간이 사진기를 완성한다.

tip 간이 사진기의 겉 상자에 구멍을 뚫기 전, 구멍의 가운데에 작은 구멍을 뚫으면 바늘구멍 사진기를 만들 수 있다. 바늘구멍 사진기로 물체를 먼저 관찰한 다음, 간이 사진기를 만들어 똑같은 물체를 관찰하게 하고 그 차이점을 생각해 볼 수 있도록 수업을 진행할 수도 있다.

활동2 간이 사진기로 물체 관찰하기

- 1 칠판에 ㄱ자를 쓴 종이를 붙인다.
- 2 간이 사진기를 물체가 있는 곳으로 향하게 한 다음, 속 상자나 겉 상자를 움직여 기름종이에 물체의 모습이 나타나도록 한다.

- 3 기름종이에 나타난 물체의 상하좌우의 모습을 자세히 관찰하고 물체의 실제 모습과 간이 사진기로 관찰한 모습을 그린다.
- 4 교실 창밖에 있는 물체 중에서 상하좌우가 다른 물체의 모습을 간이 사진기로 관찰하고, 물체의 실제 모습과 간이 사진기로 관찰한 모습을 그림으로 나타낸다.

tip 간이 사진기로 가까이 있는 물체를 볼 때에는 속 상자의 기름종이가 붙어 있는 부분을 볼록 렌즈와 멀리하고, 멀리 있는 물체를 볼 때에는 속 상자의 기름종이가 붙어 있는 부분을 볼록 렌즈와 가깝게 한다.

tip 실험에 실패했다면 다음 두 가지 사항을 확인한다. 첫째, 볼록 렌즈의 초점 거리가 너무 긴 것은 아닌지 확인한다. 볼록 렌즈의 초점 거리가 길면 물체의 상이 겉 상자를 벗어나는 위치에 생기는데, 이때는 겉 상자의 길이를 다시 늘여서 제작해야 한다. 둘째, 간이 사진기를 물체에 너무 가깝게 하여 관찰한 것은 아닌지 확인한다. 기름종이에 물체의 상이 나타나도록 하기 위하여 물체는 항상 볼록 렌즈의 초점 거리 밖에 있어야 한다.



- 물체의 실제 모습과 간이 사진기로 본 물체의 모습을 비교해 차이점을 찾아보고, 두 모습에 차이가 나는 까닭을 생각해 봅시다.

차이점 간이 사진기로 물체를 보면 물체의 모습이 상하좌우가 바뀌어 보인다.

까닭 간이 사진기에 있는 볼록 렌즈가 빛을 굴절시켜 기름종이에 상하좌우가 다른 물체의 모습을 만들기 때문이다.

마무리 간이 사진기로 본 물체의 모습 정리하기

- 간이 사진기로 본 물체의 모습을 이야기해 봅시다.
- 간이 사진기로 본 물체의 모습은 실제 모습과 다릅니다.
- 간이 사진기로 물체를 보면 물체의 상하좌우가 바뀌어 보입니다.
- 간이 사진기로 본 물체의 모습이 실제 모습과 다른 까닭은 무엇입니까?
- 간이 사진기에 있는 볼록 렌즈가 빛을 굴절시켜 기름종이에 위치가 바뀐 물체의 모습을 만들기 때문입니다.
- 간이 사진기에 있는 볼록 렌즈가 빛을 굴절시켜 기름종이에 상하좌우가 다른 물체의 모습을 만들기 때문입니다.

탐구 활동(7)-2 볼록 렌즈를 이용한 간이 프로젝터 만들기

지도상의 유의점

- 간이 프로젝터의 원리를 알아보고, 이해한 원리를 바탕으로 간이 프로젝터를 제작할 수 있도록 지도한다.

준비물: 연장갑, 스마트 기기, 볼록 렌즈, 스크린, 종이 상자, 칼, 손잡이가 없는 볼록 렌즈, 셀로판테이프

도입 볼록 렌즈를 이용한 도구인 프로젝터 살펴보기

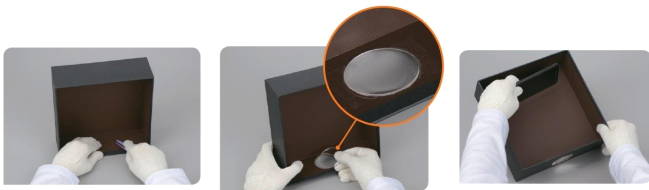
- 프로젝터는 어떤 도구일까요?
- 사진이나 영상을 스크린에 크게 보여주는 도구입니다.
- 프로젝터를 이용하면 어떤 점이 좋을까요?
- 사진이나 영상을 크게 볼 수 있습니다.
- 사진이나 영상을 원하는 곳에 비추어 볼 수 있습니다.

활동 볼록 렌즈를 이용한 간이 프로젝터 만들기

- 볼록 렌즈를 이용해 스마트 기기의 영상을 스크린에 비추어 봅시다.
- ① 스마트 기기, 볼록 렌즈, 스크린을 나란히 놓는다.
- ② 스마트 기기와 볼록 렌즈의 위치를 조절하며 스마트 기기의 영상이 스크린에 멧히게 한다.



- 스마트 기기의 영상이 스크린에 어떻게 보이는지 써 봅시다.
- 스마트 기기의 영상이 스크린에 보입니다.
- 스마트 기기의 영상이 스크린에 뒤집혀 보입니다.
- 스크린에 보이는 영상이 스마트 기기의 영상보다 더 크게 보입니다.
- 모둠원과 함께 간이 프로젝터를 만들어 봅시다.
- ① 상자의 한쪽 면에 볼록 렌즈의 크기만큼 구멍을 뚫는다.
- ② 구멍을 뚫은 부분에 셀로판테이프로 볼록 렌즈를 붙인다.
- ③ 다른 한쪽에 스마트 기기를 세워 고정하고 상자 뚜껑을 닫아 간이 프로젝터를 완성한다.



- 만든 간이 프로젝터로 스마트 기기의 영상을 스크린에 비추어 봅시다.
- 스크린에 어떤 모습이 보이나요?
- 간이 프로젝터로 본 영상이 뒤집혀 보입니다.
- 스마트 기기보다 크게 보이기도 하고 작게 보이기도 합니다.
- 어떻게 하면 바로 선 영상을 볼 수 있을까요?
- 스마트 기기를 뒤집어 놓습니다.
- 간이 프로젝터의 위치를 조절하며 선명한 영상이 보이는 위치를 찾아봅시다.

tip 교사는 수업 전에 미리 볼록 렌즈의 초점 거리와 상자의 크기를 고려해 선명한 상이 생기는 대략적인 위치를 계산해 놓아 학생들이 선명한 상이 생기는 위치를 잘 찾지 못할 때 힌트를 제공할 수 있도록 한다.

- 간이 프로젝터로 내 사진을 스크린에 비추고 스크린 속 나와 함께 사진을 찍어 볼까요?



탐구 활동(8) 교과서 핵심 개념

- 볼록 렌즈 역할을 할 수 있는 물체로 작품을 만들 수 있다.

탐구 활동(8) 볼록 렌즈 역할을 할 수 있는 물체로 작품 만들기

지도상의 유의점

- 이 차시에서는 볼록 렌즈 구실을 하는 물체를 찾아 주변의 물체를 관찰한 것을 다양한 방법으로 나타내도록 한다.

준비물: 볼록 렌즈 구실을 하는 물체, 스마트 기기

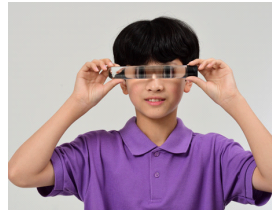
⚠ 볼록 렌즈 구실을 하는 물체는 학생들이 스스로 준비할 수 있도록 한다.

도입 볼록 렌즈 역할을 할 수 있는 물체 탐색하기

- 우리 주변에서 볼록 렌즈 역할을 할 수 있는 물체를 찾아 이야기해 봅시다.
- 물이 담긴 집기병, 물이 담긴 등근바닥 플라스크 등이 있습니다.
- 볼록 렌즈 역할을 할 수 있는 물체의 공통점을 이야기해 봅시다.
- 투명한 물질로 만들어져 빛을 통과시킬 수 있습니다.
- 가운데 부분이 가장자리보다 두꺼운 모양입니다.
- 물을 담아 물체를 관찰하면 물체의 모습이 실제와 다르게 보입니다.

활동 볼록 렌즈 역할을 할 수 있는 물체로 작품 만들기

- 볼록 렌즈의 역할을 할 수 있는 물체를 선택한다.
- 모듬 구성원이 각자의 역할을 정하고 작품 제작 준비를 한다.
- 모듬별로 볼록 렌즈 역할을 할 수 있는 물체로 작품을 제작한다.



▲ 물이 담긴 시험관으로 관찰한 친구의 얼굴



▲ 물이 담긴 등근바닥 플라스크로 관찰한 사과



▲ 물이 담긴 유리컵으로 관찰한 줄무늬



▲ 물이 담긴 유리컵으로 관찰한 친구의 얼굴

마무리 작품 소개하기

- 우리 모듬이 발표한 작품의 잘된 점과 개선할 점을 모듬 구성원과 함께 생각해 봅시다.