

14. 소리내기 ::

초·등·3·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

활동 주제	차시	자료명 (내용 주제)		쪽수
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고자료		
1. 여러 가지 소리	1	실험 매뉴얼_ 여러 가지 소리		6
		보조 자료	개념 해설_ 소리	12
			수업도우미_ 물체의 종류나 장소에 따른 소리 구분	13
			학생 활동_ 여러 가지 물체에서 들을 수 있는 소리 흉내내기	14
			도전 과제_ 종이 폭탄 만들기	15
2. 여러 가지 방법으로 소리내기	2	실험 매뉴얼_ 여러 가지 방법으로 소리내기		16
		보조 자료	수업도우미_ 악기에서 소리를 내는 방법	24
			도전 과제_ 소리가 날 때, 진동을 눈으로 확인하자.	25
			생활과 과학_ 모기가 날 때 시끄러운 소리가 나는 이유	26
			참고 자료_ 사람의 발생기관	27
3. 악기 만들기	3	실험 매뉴얼_ 악기 만들기		28
		보조 자료	개념 해설_ 소리의 높낮이	36
			수업도우미_ 간이 악기를 만들 때 주의사항	37
			학생 활동_ 종이피리 소리가 서로 달라요.	38
			도전 과제_ 빨대피리를 어떻게 불 때 소리가 가장 잘 나는가?	39
4. 여러 가지 악기 만들기	4	실험 매뉴얼_ 여러 가지 악기 만들기		40
		보조 자료	개념 해설_ 큰 소리와 높은 소리	48
			수업도우미_ 간이 악기의 음정을 맞출 때 주의사항	49
5. 소리의 전달	5	실험 매뉴얼_ 소리의 전달		50
		보조 자료	개념 해설_ 소리의 전달	58
			학생 활동_ 물 속에 빠진 시계 찾기	59
			도전 과제_ 소리가 전달되는 물질 찾기	60
			생활과 과학_ 초음파를 내는 식물과 동물	61
			참고 자료_ 물질에 따라 소리의 전달 속력이 다른 이유/ 들리지 않는 중소리	62
6. 실전화기 만들기	6	실험 매뉴얼_ 실전화기 만들기		64
		보조 자료	수업도우미_ 실전화기에서 소리가 잘 전달되는 조건	70
			학생 활동_ 우주에서 온 메시지 듣기	71
			도전 과제_ 실전화기의 실에 매달린 소리굽쇠의 소리를 들어보자.	72
			참고 자료_ 실전화기에서 소리가 전달되는 원리	73
7. 작은 소리 듣기	7	실험 매뉴얼_ 작은 소리 듣기		74
		보조 자료	개념 해설_ 작은 소리 / 난청	80
			수업도우미_ 깔대기 청진기에서 깔때기에 랩을 싸는 이유	81
			생활과 과학_ 소리를 모으는 포물면 반사경	82
			참고 자료_ 소리를 모아 유리잔 깨기	83
단원 종합 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐		84



단원 소개

이 단원은 즐거운 생활 1학년의 ‘어린 음악대’에 관련된 단원이며 그 단원에서 학생들은 여러 가지 악기나 도구로 소리를 낼 수 있음을 알았다. 이 단원은 개념적으로 여러 가지 소리, 소리의 발생 원인, 여러 가지 소리를 내는 조건, 소리의 전달, 소리의 세기와 높낮이 등과 관련되어 있다. 그러나 개념 형성보다는 소리의 여러 특성을 알고 이를 이용하여 흥미로운 활동을 해봄으로써 관련된 개념에 대하여 생각해보고 자연스럽게 이해할 수 있도록 유도한다. 후속 단원으로는 중학교 과정에 ‘파동’에 관한 단원이 있다.

이 단원에서 다룬 여러 가지 소리의 확인, 소리의 발생 원인 찾기, 소리의 세기, 소리의 높낮이, 소리의 특성을 이용한 여러 가지 악기 만들기 등의 활동들은 차후에 파동의 기본 요소인 진폭, 진동수, 위상 및 파동의 발생과 전달에 관한 구체적이고 기초적인 경험을 제공하게 되므로 중요하다. 그러나 소리는 파동의 하나지만 소리의 형태와 그 전달과정을 직접 눈으로 확인할 수 없으며, 소리의 높낮이, 세기 등을 모형으로도 나타내기 힘들다. 더욱이 개념적으로 연관시키기가 매우 어려우므로 학생들이 관련 개념을 설명을 통해 이해하는 것은 쉽지 않다.

이 단원을 개념 중심으로 풀어가면 3학년 학생들에게 너무 어려운 내용이 될 것이므로, 활동 중심으로 접근함으로써 소리에 대한 개념이 자연스럽게 형성되도록 하는 것이 좋겠다. 또한, 소리가 일상생활과 밀접한 관련이 있으므로 소리의 특성을 생활에 적용해 보는 태도를 갖도록 지도한다.



단원 구성

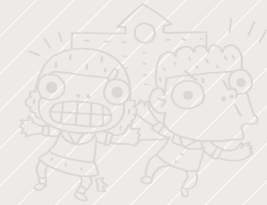
활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료				
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학
단원 도입								
1.여러 가지 소리		1	○	○	○	○	○	
2.여러 가지 방법으로 소리내기		2	○		○		○	○
3.악기 만들기		3	○	○	○	○	○	
4.여러 가지 악기 만들기		4	○	○	○			
5.소리의 전달		5	○	○		○	○	○
6.실 전화기 만들기		6	○		○	○	○	○
7.작은 소리 듣기		7	○	○	○			○
단원 종합 평가								



단원 개관

이 단원에서는 우리 주변으로부터 여러 가지 소리를 들을 수 있으며, 여러 가지 방법을 사용하여 소리를 낼 수 있음을 알고 여러 가지 악기를 만들어 연주하여 본다. 실전화기를 사용하는 활동을 통해 소리를 잘 듣기 위한 조건을 발견하고 작은 소리를 듣기 위한 방법을 찾아보는 활동을 한다.

단원도입에서는 시골에서 나는 여러 가지 소리를 말해보는 활동을 한다. 이와 대조되는 상황으로 도시에서 나는 소리에 대하여 1차시에서 다루고 있다. 2차시에서는 여러 가지 방법으로 소리를 내어보고, 악기의 소리도 내어보게 한다. 이 때 사물이 진동할 때 소리가 발생함을 알게 한다. 3-4차시에서는 여러 가지 방법으로 악기를 만들어보고 악기를 연주해보는 활동을 하게 한다. 같은 악기로 다른 소리를 내는 방법도 다루고 있다. 5차시에서는 기체, 액체, 고체에서의 소리의 전달에 대하여 다루고 있다. 6차시에서는 매질에 따라 전달되는 소리가 다름을 알도록 실전화기를 만들어보고 재질을 바꾸어 가며 전화놀이를 하게 하고 있다. 7차시에서는 작은 소리를 듣는 방법으로 청진기를 만들어 보게 하고 있다. 이에 더하여 소리를 멀리까지 전달하는 방법을 조사하는 활동을 해보도록 하고 있다.



▶ 참고 자료

참고 문헌

- 알기 쉬운 물리학 강의, 공창식 외 역, 청범, 1998.
- 맛보기 물리학, 물리교재편찬위원회 역, 한승, 2001.

참고 사이트

- 에듀넷(<http://www.edunet4u.net>)
이 사이트의 '선생님' - '수업자료', '멀티미디어 수업자료'에는 본 단원의 수업과 관련된 교수용 소프트웨어, ICT 활용 학습교수과정안, 그림, 사진, 동영상, 교과참고 사이트 등의 다양한 자료가 수록되어 있다. 또한 '학생' - '교과서 따라하기'에는 교과서에 수록된 실험이 제시되어 있는데, 차시별로 목표, 활동, 정리, 평가가 알기 쉽게 동영상으로 포함되어 있다.
- LG 사이언스랜드(<http://www.lg-sl.net/>)
'과학배움터' 방에 초등학교 3학년에게는 다소 어려울 수도 있지만 소리에 관한 여러 가지 실험이 동영상으로 소개되어 있다.
- 인디스쿨(<http://www.indischool.com>)
초등학교 교사들이 만든 커뮤니티로 교사들의 경험을 바탕으로 한 수업 아이디어나 자료가 공유되어 있다.

여러 가지 소리

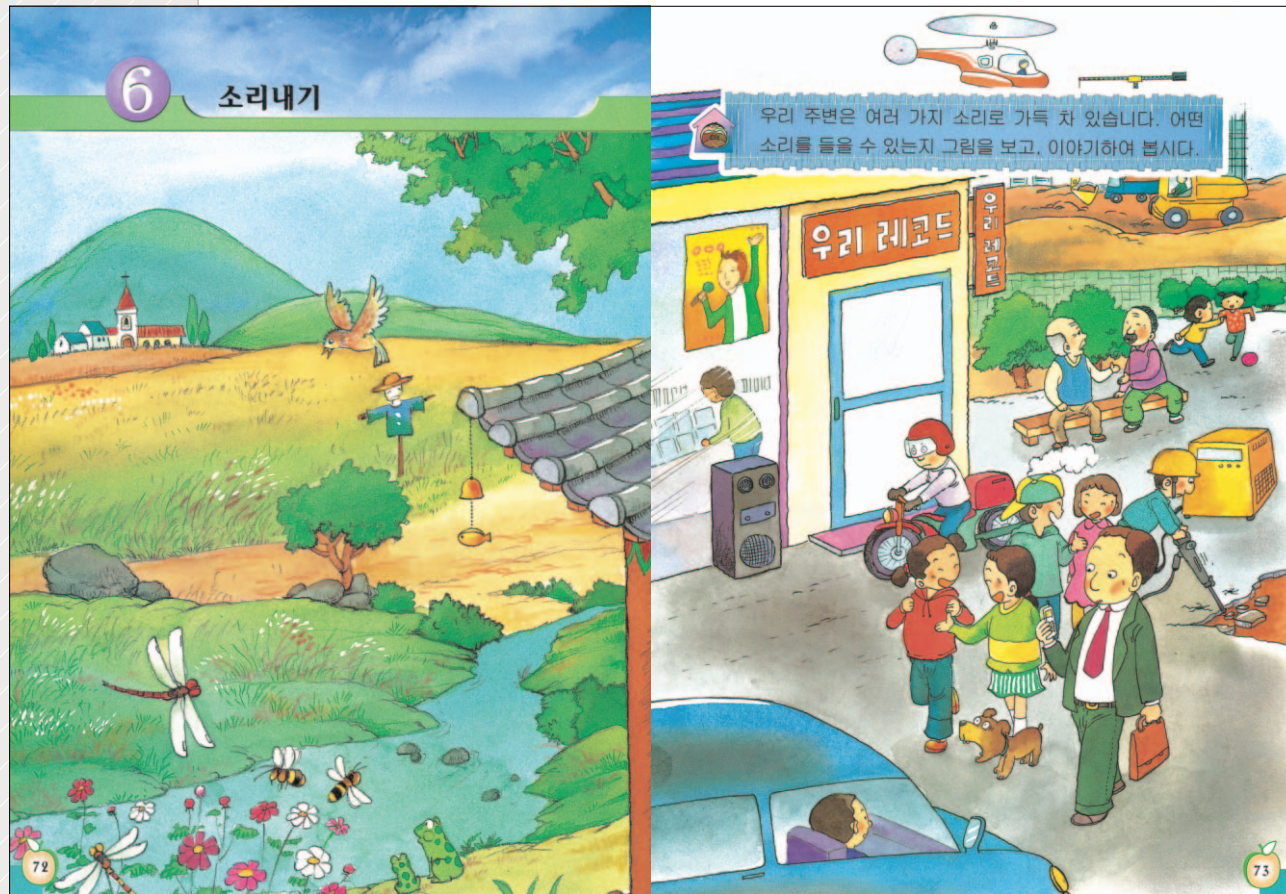
학습 목표

개념 영역 • 우리 주위에서는 여러 가지 소리가 발생함을 안다.
• 사물에 따라 내는 소리가 서로 다를음을 안다.

과정 영역 • 소리를 듣고 소리를 내는 사물을 추리할 수 있다.
• 소리가 나는 장소, 소리내는 방법, 사물의 종류에 따라 분류할 수 있다.



교과서



학습 개요

01* 소리내는 사물 찾아보고 흉내내기

• 우리 주변은 여러 가지 소리로 가득 차 있음을 알고 주위에서 소리내는 여러 가지 사물을 찾아본다.
• 여러 사물의 소리를 흉내내어 본다.

02* 여러 사물의 소리 분류하기

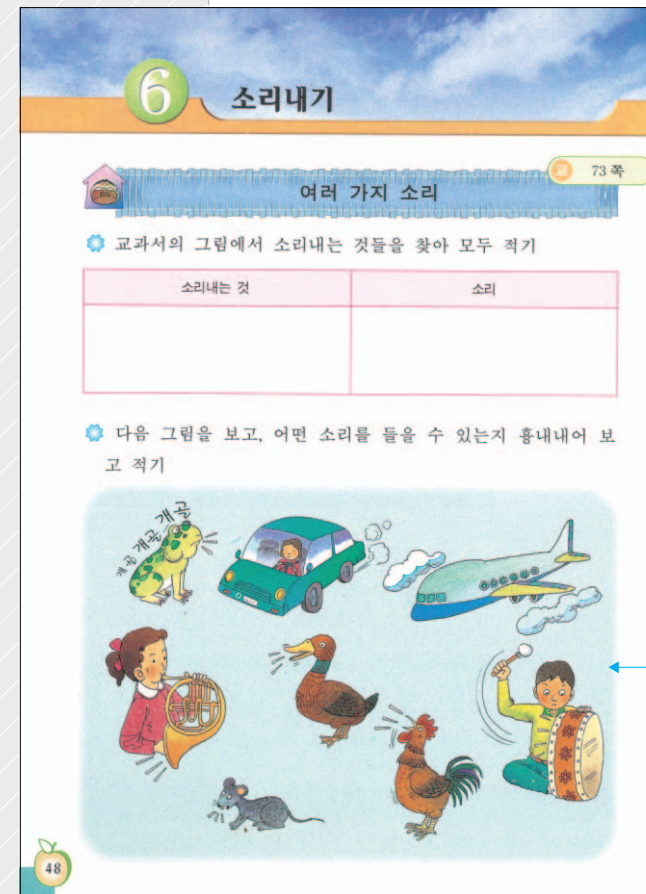
• 장소, 사물의 종류, 소리내는 방법 등 여러 가지 방법으로 소리를 분류한다.

03* 소리 듣고 사물 알아내기

• 자연, 악기, 동물, 기계 등 여러 사물이 내는 소리를 듣고 그 사물의 이름을 알아본다.



실험 관찰



소리내는 것	소리	소리내는 것	소리
교회종	땡땡	스피커	음악소리
풍경	땡땡	헬리콥터	다다다다
나뭇잎(바람)	휘이익	핸드폰	벨소리, 음악소리
시냇물	줄줄	스쿠터	부릉부릉
개구리	개골개골	아이들	재잘재잘
벌	붕붕	굴삭기	두두두두
참새	짹짹	자동차	부르르릉

개구리-개골개골
자동차-부릉부릉
비행기-슈웅
호른-부웅
오리- 짹짹
북-둥둥
쥐- 짹짹
닭- 꼬끼오



준비물

▶ 학급별 준비물

▼ 여러 소리를 녹음한 테이프 또는 CD

▼ 카세트, CD플레이어



▶ 모둠별 준비물

▼ 여러 현장의 사진



탐구 활동 과정

01* 소리 내는 사물 찾아보기

1-1. 그림을 보고 소리를 내는 사물을 찾아보게 한다.



소리를 낸다고 생각하는 사물의 이름과 그 사물이 내는 소리를 직접 흉내내어 보게 한다.

1-2. 사물이 내는 소리를 흉내내어 보고 의성어로 표현해 보게 한다.



귀로 들리는 소리와 글이나 말로 표현하는 소리가 같지 않음을 자연스럽게 알게 한다.

사물이 내는 소리를 들리는대로 표현
 - 개구리: 개굴개굴 - 자동차: 부릉부릉
 - 쥐: 짹짹 - 닭: 꼬꼬오
 - 북: 둥둥 - 비행기: 슈웅
 - 오리: 콕콕 - 호른: 부웅

02* 여러 사물의 소리 분류하기

2-1. 여러 가지 소리를 듣고 어떤 장소에서 나는지 분류해 보게 한다.

학교



시장



공원



시골 마을



학생들에게 직접 장소에 따라 들 수 있는 소리를 말하게 하거나 교사가 학생들에게 여러 가지 소리를 들려주고 어느 곳에서 들 수 있는 소리인지 분류해 보게 하는 방법이 있다.



2-2. 여러 가지 소리를 소리내는 방법에 따라 분류해 보게 한다.



소리를 분류하는 기준은 다양하다. 학생들 스스로 소리내는 방법을 몇 가지로 구분할 것인지 정하게 하여 분류하도록 하는 것이 좋다.

두드리는 소리	깨지는 소리	불어서 내는 소리	밟는 소리

2-3. 여러 가지 소리를 사물의 종류에 따라 분류해 보게 한다.

생물체가 내는 소리	사람 노래, 울음, 웃음, 말	곤충 매미, 귀뚜라미, 모기, 파리 등	새 참새, 까마귀, 까치 등	짐승 소, 개, 염소, 병아리 등
무생물체가 내는 소리	엔진 자동차, 비행기, 기차, 포크레인 등	자연 바람, 천둥, 비, 넷물 등	악기 바이올린, 피리, 피아노, 장구, 쟁과리 등	전자제품 라디오, 텔레비전, 핸드폰 등

여기서는 두 단계로 분류하는 방법을 알게 한다. 먼저, 소리를 생물체가 내는 소리와 무생물체가 내는 소리로 나누게 한다. 다음으로 생물체가 내는 소리를 새, 곤충, 짐승, 사람이 내는 소리 등으로 구분하고 무생물체가 내는 소리를 악기, 엔진, 전자제품, 자연이 내는 소리 등으로 구분해 보게 한다.

03 * 소리 듣고 사물 알아내기

자연, 동물, 악기, 기계 등의 녹음된 소리를 들려주고 어떤 사물이 내는 소리인지 알아 내게 한다.



정리

01 * 우리 주위에는 여러 가지 소리가 있다.

02 * 사물에 따라 나는 소리가 서로 다르다.

03 * 소리나는 장소, 사물의 종류, 소리내는 방법 등 여러 가지 방법으로 분류한다.



평가

01 * 자연의 소리에는 어떤 것이 있는지 2가지 이상 쓰시오.

()

02 * 다음 중 소리내는 사물의 종류가 다른 하나는 무엇입니까? ()

- ① 강아지 울음소리 ② 시계 소리 ③ 자동차 경적 소리
④ 라디오 소리 ⑤ 천둥 치는 소리

03 * 다음은 소리를 어떤 방법으로 분류한 것입니까? ()

시냇물 소리, 지저귀는 새소리,
풍경 소리

자동차 경적소리, 스피커 소리,
구급차 소리

- ① 소리나는 장소 ② 소리내는 물체의 크기
③ 소리내는 물체의 종류 ④ 들리는 소리의 아름다움
⑤ 소리의 높낮이

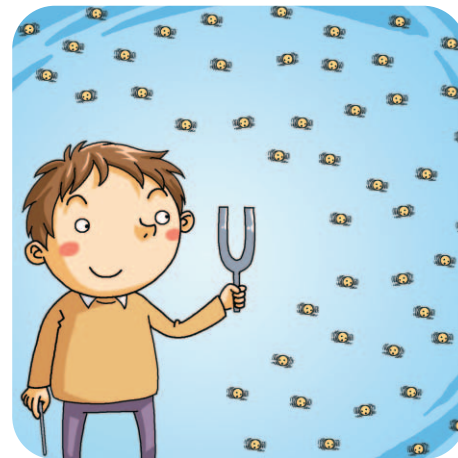
03. ①
02. ①
01. ①



개념 해설

소리

물 표면에 돌이 떨어지면 그곳을 중심으로 동심원의 물결무늬가 생겨난다. 돌에 의한 물의 진동이 주변의 물을 연이어 진동시키면 멀리 떨어진 곳까지 물결이 이동한다. 이와 비슷하게 물체가 진동하면 그것이 주변 공기를 연이어 진동시켜서 소리를 발생시킨다. 예를 들면, 소리굽쇠를 나무 막대로 쳐 소리굽쇠를 진동시키면 소리굽쇠 주변의 공기가 함께 진동한다. 진동하는 공기는 다시 이웃하는 공기를 진동시켜 진동하는 공기가 멀리까지 이어진다. 공기의 진동이 어떤 방향으로 진행할 때 이를 소리라고 한다.



소리의 발생과 전달



수업 도우미

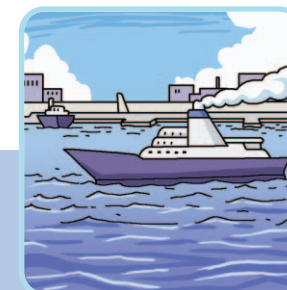
물체의 종류나 장소에 따른 소리 구분

물체에 따라 발생하는 소리가 다르다. 물체가 얇은 금속으로 되어 있다면 날카롭고 높은 소리가 나고, 유리라면 가볍고 높은 소리가 난다. 속이 빈 목탁은 톱툰하는 가볍게 울리는 소리가 나며, 무겁고 두텁게 만들어진 징에서는 낮고 웅장한 소리가 난다. 또, 굴삭기는 땅을 고르거나 흙을 퍼서 옮길 때 기계끼리 마찰하는 소리를 내거나 굴삭기의 몸체와 땅이 부분적으로 충돌하면서 소리를 낸다. '기기각' 하는 소리는 기계끼리 마찰하는 소리이며 '철썩' 하는 소리는 굴삭기의 부품끼리 충돌하여 나는 소리이다. 이처럼 물체의 종류에 따라 소리의 차이를 구분할 수 있다.

그러나 듣는 사람의 귀의 상태나 심리적인 상태 때문에 소리가 다르게 들릴 수도 있다. 예를 들면, 같은 음량의 TV 소리가 어떤 사람에게는 크게 들리는가 하면, 청력이 약한 사람에게는 잘 들리지 않는 경우도 있다. 또, 리드미컬하게 나는 개구리 울음소리가 마음이 여유로운 사람에게는 정겨운 농촌의 소리로 들리는가 하면, 집중하여 공부하려는 사람에게는 매우 시끄러운 소리로 들릴 수 있다. 그래서 시인들은 물체에서 나는 소리를 여러 가지로 표현하기도 한다.

장소에 따라서도 발생하는 소리가 다르다. 학교, 시장, 교회 등에서는 사람의 말소리가 가장 많고, 도시 변화가, 고속버스 터미널, 고속도로에서는 자동차 소리가 가장 많다. 공원, 뒷산, 골프장 등에는 산새나 동물의 울음소리가 많다. 비행장 주변에는 항공기에서 나는 소리가 많으며, 전철, 철길에는 교통 신호음이나 기차가 지나는 소리가 난다. 여러 장소에서 발생하는 소리는 장소마다 공통적으로 나타나는 소리도 있고, 특정 장소에만 들리는 소리도 있다.

들리는 소리로부터 장소를 추리할 때는 특정 장소에서만 들을 수 있는 소리를 잡아내어 소리를 분석하여 이용한다. 예를 들면, 수업 시작과 끝을 알리는 차임벨 소리로부터 학교를 추리해내고, 박수를 치고 호객하는 소리로부터 시장을 추리해내며, 낮고 우렁찬 뱃고동 소리로부터 항구 주변임을 추리해낸다. 또, 건널목 경고음으로부터 철길 주변임을 추리하고, 동물이나 가축의 울음소리로부터 시골 동네나 가축장임을 추리해낸다.



장소에 따라 다른 소리가 발생



학생 활동

반 | 번 | 이름

여러 가지 물체에서 들을 수 있는 소리 흉내내기

다음의 물체 그림을 보고 소리를 내지 말고 몸짓으로만 물체를 설명해 봅시다. 다른 친구들은 이 물체에서 들을 수 있는 소리를 말해 봅시다.

1회전				
	강아지	닭	큰 북	오토바이
2회전				
	말	기타	헬리콥터	핸드폰
3회전				
	천둥	배고플 때	자동차가 급정거할 때	심장박동

여러 가지 삽화

정답 및 해설

- 강아지 : 멍멍, 킁킁, 왈왈 등
- 큰북 : 둥둥
- 말 : 히히잉, 다각다각
- 헬리콥터 : 타타타타, 두두두두
- 천둥소리 : 우르릉, 팡, 두탕두탕
- 급정거 자동차 : 끼익
- 닭 : 꼬끼오
- 오토바이 : 도오~, 부릉부릉~, 다다다~
- 기타 : 덩땡, 땡땡
- 핸드폰 : 여보세요, 여러 음악소리
- 배고플 때 소리 : 쪼르륵, 껍
- 심장박동 : 두근두근, 둥둥

소리를 표현하는 의성어는 사람의 느낌에 따라 표현방식에 따라 달라질 수 있으므로 전체 학생들이 대체로 동의할 수 있는 답이라면 정답이라고 간주한다.



도전 과제

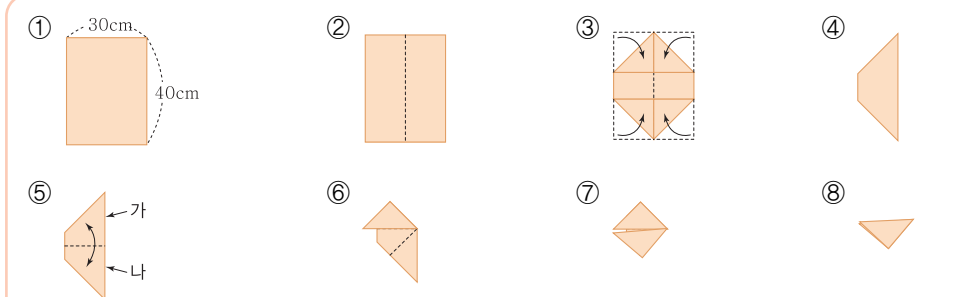
종이 폭탄 만들기

종이로 큰 폭발음을 내는 장난감을 만들어 보자.

01 * 준비물

가로 30cm, 세로 40cm 크기의 뽀뽀한 종이 1장

02 * 만드는 방법



- 준비된 종이
- 이 반을 세로 방향으로 접은 후 펼친다.
- 가로 끝 두 부분을 중앙선에 맞추어 접는다. 아래 끝 두 부분도 똑같이 접는다.
- 중앙선을 따라 반으로 접는다.
- 세로 방향을 겹쳐 반으로 접은 후, 펼친다.
- ⑤의 '가' 부분이 5에서 접은 선에 맞추어지도록 오므려 접어 삼각형 모양을 만든다. '나' 부분도 똑같이 접는다.
- 5에서 접은 선이 보이도록 접어 종이가 삼각형을 이루도록 한다.

03 * 소리내는 방법



종이 폭탄의 뽀뽀한 끝을 잡는다.



손을 높이 들어 바닥을 향해 내리친다.

04 * 어떤 소리가 납니까?

여러 가지 방법으로 소리내기

학습 목표

- 개념 영역** • 소리는 여러 가지 방법으로 낼 수 있음을 안다.
• 소리는 물체가 떨려서 나는 것임을 안다.

- 과정 영역** • 소리내는 방법에 따라 악기를 분류할 수 있다.
• 소리가 나는 물체에서 떨리는 모습을 관찰할 수 있다.
• 소리를 내기 위해서 여러 가지 방법으로 물체를 떨리게 할 수 있다.



교과서

여러 가지 방법으로 소리를 내어 봅시다.

소리를 내려면 어떻게 해야 하나?



악기로 여러 가지 소리를 내어 봅시다. 악기마다 소리내는 방법이 어떻게 다른지 무리지어 봅시다.



이런 실험도 있어요

소리나는 것에 손을 대어 본 느낌을 이야기하여 봅시다.



학습 개요

01* 여러 가지 물체로 소리내기

- 여러 가지 물체로 직접 소리를 내어 보고 어떤 방법으로 해야 소리가 나는지 관찰한다.

02* 여러 가지 악기로 소리내기

- 여러 가지 악기로 직접 소리를 내어 보고 어떤 방법으로 해야 소리가 나는지 관찰한다.
- 소리내는 방법에 따라 악기를 분류한다.

03* 물체가 소리날 때의 모습 알아보기

- 물체가 소리를 낼 때의 현상을 관찰한다.
- 소리나는 물체를 만져보고 느낌을 적는다.



실험 관찰

여러 가지 방법으로 소리내기

74, 75 쪽

소리내는 방법 적기

소리나는 물체를 만져 보고 느낌 적기

목	올려서	스피커	올려서
작은북	두드려서	트라이앵글	두드려서
손뼉	부딪쳐서	빈병	붙어서
비닐봉지	터뜨려서	풍선	터뜨려서
		유리컵	문질러서

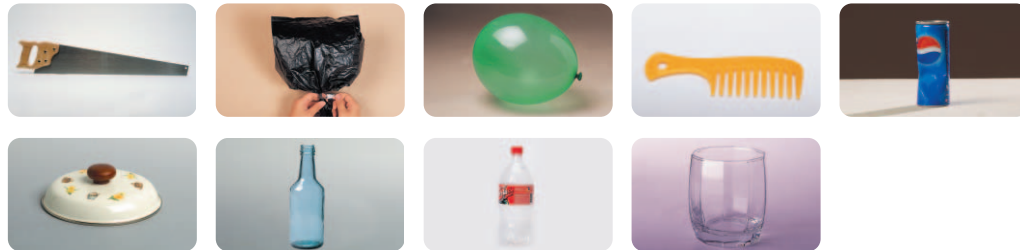
소리굽쇠	손이 떨린다. 물에 넣으면 물방울이 튀어오른다.
스피커	손에 스피커의 떨림이 전해진다.



준비물

▶ 학급별 준비물

▼ 여러 가지 물체(쇠톱날, 종이봉지, 풍선, 머리빗, 강통, 냄비 뚜껑, 유리병, 페트병, 유리컵)



▼ 여러 가지 악기(리코더, 멜로디언, 오르간, 큰북, 실로폰, 탬버린, 심벌즈, 작은북, 팽과리, 장구, 소고)



▶ 모둠별 준비물

▼ 스티로폼 조각



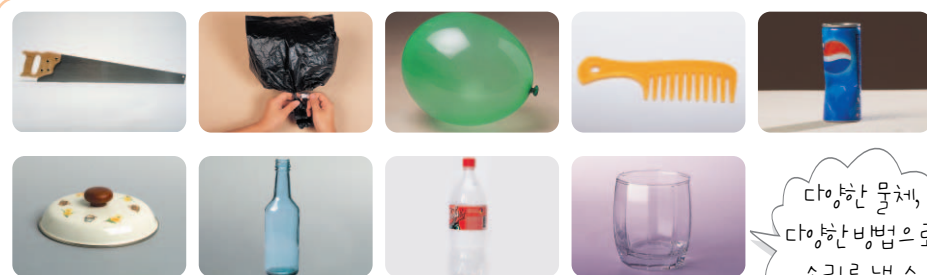
▼ 북



탐구 활동 과정

01* 여러 가지 물체로 소리내기

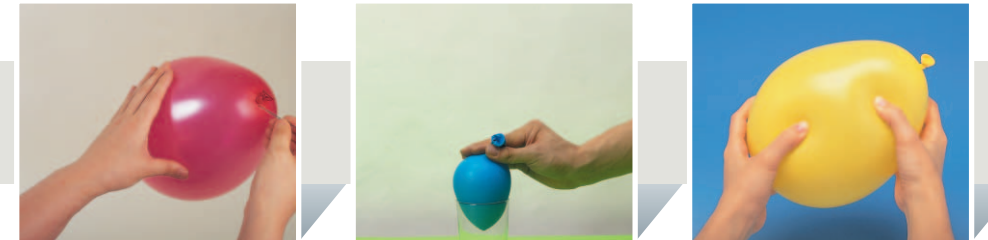
1-1. 여러 가지 물체를 이용하여 직접 소리를 내어 보게 한다.



다양한 물체,
다양한 방법으로
소리를 낼 수
있도록 한다.



1-2. 한 가지 물체를 가지고 다양한 방법으로 소리를 내어 보게 한다.



한 물체라도 여러 가지 방법으로 소리를 낼 수 있음을 알게 한다.



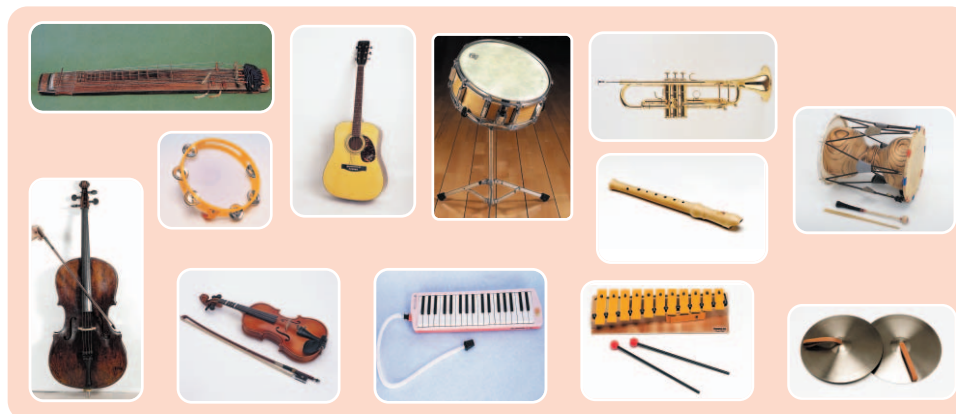
〈소리내는 방법〉
툼날 : 두드리거나 떨어뜨려서
강통 : 두드리기, 부딪치기, 굴리기 등
머리빗 : 굴리기, 두드리기, 부딪치기 등

02* 여러 가지 악기로 소리내기

2-1. 여러 가지 악기로 소리를 내어 보게 한다



2-2. 악기를 소리내는 방법에 따라 분류해보게 한다.



악기가 그려진 그림이나 악기 이름이 쓰인 카드를 이용하여 학생들이 직접 분류하는 활동을 해보게 한다.



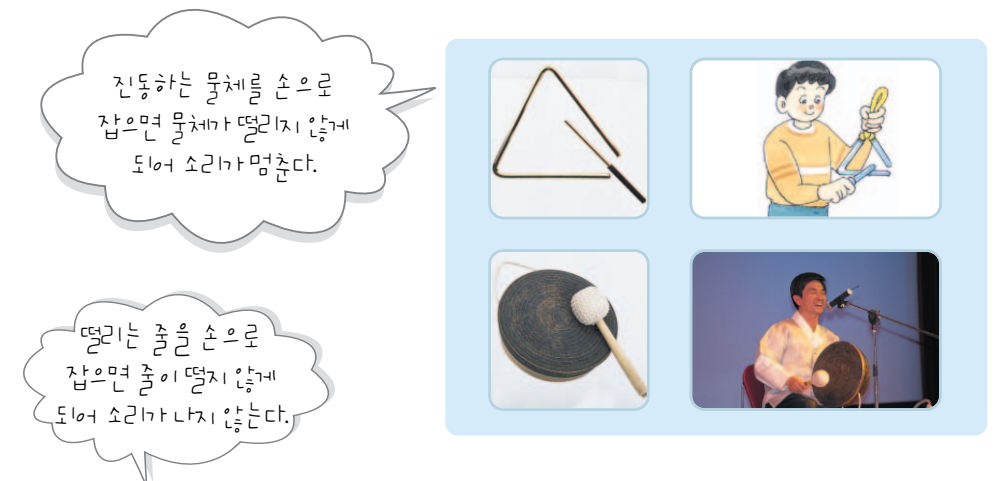
악기의 어느 부분이 떨어져서 소리가 나는지 구분할 수도 있다.
-줄: 바이올린, 피아노 -가죽: 북, 탬버린 -리드: 멜로디언

03* 물체가 소리날 때의 모습 알아보기

3-1. 소리나는 물체를 만져보고 느낌을 이야기하게 한다.



3-2. 소리나는 물체의 소리가 나지 않게 하는 방법을 찾아보게 한다.





이런 실험도 있어요



준비물

➤ 모둠별 준비물

▼ 소리굽쇠

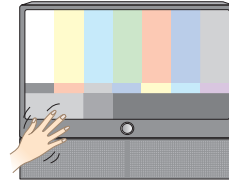


▼물이 든 그릇



학급별 준비물

▼스피커



탐구 활동 과정

01 * 소리굽쇠를 두드린 다음 물에 넣고 관찰한다.



손이 떨린다.



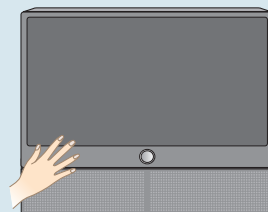
물이 튕다.

소리굽쇠를 직접 손으로 만질 경우 손을 다칠 수도 있으므로 주의한다.

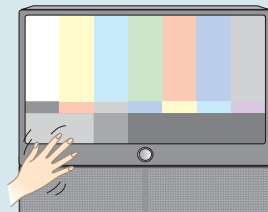
소리굽소리를 두드리지 않고 물에
넣었을 때와 두드린 다음 물에
넣었을 때를 비교하게 한다.

02* 스피커에 손을 대고 TV에서 소리가 날 때와 나지 않을 때를 관찰한다.

‘떨린다’ 대신 ‘진동’이라는
말을 쓸 경우 자연스럽고
수용한다. 그러나 교사가
의도적으로 ‘진동’이라는
용어를 지도하지
않도록 한다.



손에 떨어는 느낌이 전해지지 않는다.



손에 스피커가 떨어지는
느낌이 든다.



정리

01 * 물체가 소리를 낼 때는 떨린다.

02 * 물체가 소리를 내게 하는 방법

—두드린다, 문지른다, 흔든다, 터뜨린다, 부딪친다, 뚫긴다, 긁는다 등



평가

01* 다음 악기 중 소리내는 방법이 다른 것은 무엇입니까? ()

① 큰 북 ② 리코더 ③ 실로폰
④ 팽과리 ⑤ 트라이앵글

02 * 물체가 소리를 낼 때 나타나는 현상을 쓰시오. ()

03 * 소리를 내는 물체를 소리가 나지 않게 하려면 어떻게 해야 하는지 쓰시오.

03* 물체를 손으로 잡아 떨어지지 않게 한다.

02* 七位編

정답 01* ② ② ②는 물어서, 나머지는 두드려서 소리가 나는 약기이다.)



수업 도우미

악기에서 소리를 내는 방법

물체의 진동 때문에 주변의 공기가 함께 진동하여 소리가 발생한다. 소리를 들어보기 위해서는 물체를 진동시키면 된다. 북, 트라이앵글, 실로폰을 때리면 악기가 진동하여 소리가 난다. 기타, 바이올린, 피아노는 악기 속의 줄을 뜯거나 때리면 줄이 진동하여 소리가 난다. 또, 플루트, 트럼펫은 관에 공기를 불어넣으면 관 속의 공기가 진동하여 소리가 난다.

다음은 여러 가지 악기에서 소리를 내는 방법을 구분한 것이다.

악기 전체를 진동시킴	편경, 편종, 심벌즈, 실로폰, 트라이앵글, 마라카스
줄을 진동시킴	가야금, 거문고, 기타, 바이올린, 피아노, 하프
얇은 막을 진동시킴	큰북, 작은 북, 장고, 드럼
관 속의 공기를 진동시킴	대금, 소금, 단소, 향피리, 플룻, 리코더, 트럼펫, 튜바

사람의 목이나 스피커에서도 악기에서와 같은 소리가 난다. 사람의 목은 옆면이 얇은 막으로 구성된 짧은 관으로 되어 있다. 말을 하거나 노래를 부를 때 관을 지나는 공기 때문에 얇은 막이 빨리 떨면서 공기를 진동시켜 소리를 낸다. 또, 스피커는 전기를 이용하여 막을 떨게 하여 소리를 낸다.



소리가 나지 않을 때



소리가 날 때



도전 과제

소리가 날 때, 진동을 눈으로 확인하자

준비물 종이컵, 낱싯줄, 클립, 테이프, 송곳, 30cm 나무 자, 알루미늄 호일 1장, 레이저

- ① 종이컵 바닥에 송곳으로 구멍을 뚫는다.
- ② 낱싯줄 한 끝을 컵 구멍에 펜을 뚫는다.
- ③ 낱싯줄 다른 끝은 동그랗게 매듭을 짓는다.
- ④ 종이컵 입구를 알루미늄 호일로 팽팽하게 감싸고 테이프로 고정시킨다.
- ⑤ 나무 자의 한 끝에는 종이컵을 놓쳐 붙이고, 다른 끝은 낱싯줄 매듭을 붙인다. 낱싯줄은 팽팽해야 한다.
- ⑥ 레이저 빛을 호일에 쏘아 2~3m 떨어진 벽에 반사되게 한다.
- ⑦ 손가락에 물을 묻히고 종이컵에 달린 낱싯줄을 잡아당긴 후, 소리를 들어보자.
- ⑧ 이 때, 벽에 도달한 레이저 빛의 움직임을 관찰하자.

● 낱싯줄을 당겨 소리를 내면 왜 레이저 빛이 움직이게 되는가?

지도상 유의점

이 실험은 종이컵에서 소리가 날 때 종이컵에서 반사한 레이저 빛이 움직임을 확인하려는 것이다. 즉, 소리가 날 때 낱싯줄과 종이컵이 진동함을 보이려는 것이다.

정답 낱싯줄을 잡아당기면 줄이 진동하며, 줄의 진동은 종이컵과 종이컵을 감싼 호일을 진동시킨다. 호일이 진동할 때 레이저 빛이 반사되는 각도가 달라지기 때문에 벽위의 빛의 위치가 빨리 변하게 된다.

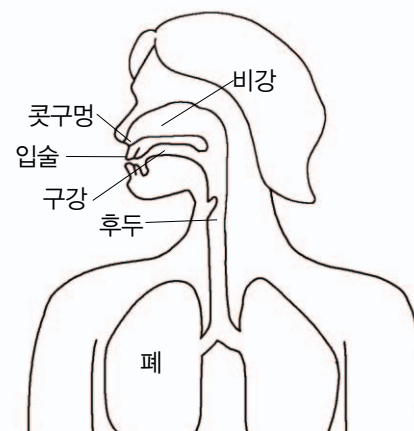


참고 자료

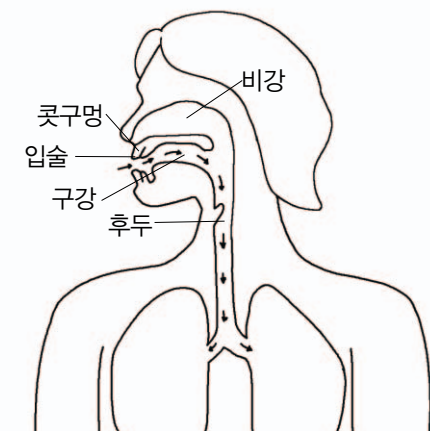
사람의 발성기관

사람의 목소리를 내는 곳을 성대라고 한다. 성대에서 소리가 생기기 위해서는 폐와 얼굴도 필요하다. 먼저, 숨을 들이 마서 폐에 공기를 넣어둔다. 가슴이나 배를 당기면 폐에 있던 공기가 밀려나가 후두라고 하는 곳을 통과한다. 후두의 얇은 막은 공기에 의해 빠르게 진동한다.

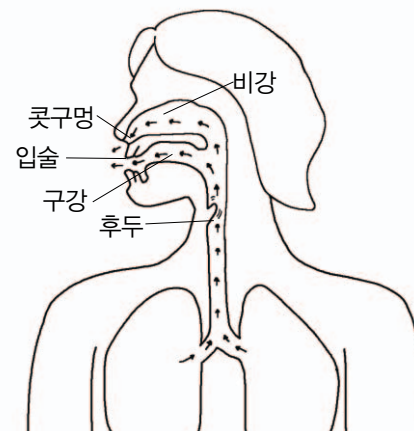
후두의 진동은 다시 공기를 진동하게 한다. 공기의 진동은 목, 입, 코를 통과하면서 더 크게 울리게 된다. 가수들이 노래할 때, 배를 이용하여 호흡을 조절하거나, 입을 둥그렇게 만드는 것은 일정한 소리를 계속해서 내기 위한 방법이다. 결국, 사람은 가슴, 배, 목, 얼굴을 모두 사용하여 소리를 내는 것이다.



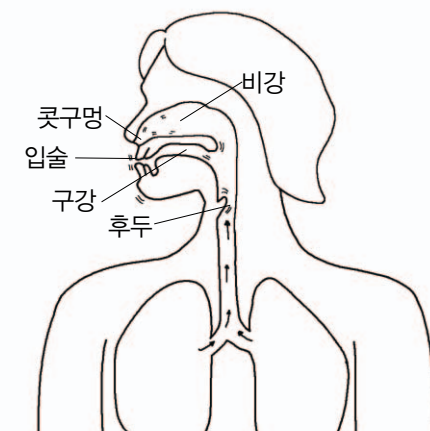
몸에서 소리를 내는 기관



공기가 들어가는 경로



공기가 나오면서 소리를 내는 경로



입과 코에서는 소리를 크게 울리게 한다.

사람의 발성기관



생활과 과학

모기가 날 때 시끄러운 소리가 나는 이유

벌, 모기, 파리 등의 곤충에게서 나는 웅웅 소리도 곤충의 진동 때문에 발생한다. 더 정확히 말하자면 곤충 몸통이 아니고 곤충 날개의 진동 때문이다. 곤충이 매우 빠른 속력으로 날갯짓을 하는 진동을 만들어내면 이내 주변 공기를 진동시켜 웅웅 소리가 난다.

손바닥을 앞으로 내밀고 아주 빠르게 흔들어보자. 10초 동안 몇 번이나 흔들 수 있는가? 기껏해야 1초 동안 4번이나 5번 정도만 흔들 수 있다. 그러나 곤충은 매우 빠르게 날갯짓을 할 수 있다. 풍뎅이는 1초 동안 200번이나 날갯짓을 하고, 파리는 1초 동안 352번 날갯짓을 하며, 벌은 풍뎅이의 약 2배 더 빨리 날갯짓을 한다. 그런데 모기는 일초 동안 무려 580번이나 날갯짓을 하여 가장 높은 소리를 낸다.

풍뎅이, 파리, 벌, 모기가 차례로 컷가를 스쳐 날았다면 귀에 가장 시끄러운 소리를 내는 것은 모기이다. 모기가 날갯짓을 가장 빨리 하기 때문이다.

곤충 종류	매초 진동하는 날갯짓 수
풍뎅이	200번
파리	352번
벌	440번
모기	580번

악기 만들기

학습 목표

개념 영역_ • 재료에 따라 나는 소리가 다르다.

과정 영역_ • 소리 내는 물체의 길이, 굵기, 팽팽하기에 따라 나는 소리의 차이를 구분할 수 있다.



교과서

어려 가지 소리를 낼 수 있는 악기를 만들어 봅시다.

빨대로 피리를 만들어 붙여 봅시다. 어떻게 붙여야 빨대 피리의 소리가 잘 납니까?

빨대의 길이가 달라지면 빨대에서 나는 소리는 어떻게 달라질까요?

① 달걀알만한 빨대를 구하여 한쪽 끝을 손으로 눌러 납작하게 만듭니다.

② 가위로 빨대의 끝을 뾰족하게 자릅니다.

③ 완성

위에서 불 때

옆에서 불 때

④ 완성

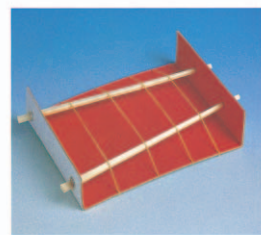
뾰족하게 만든 빨대의 끝을 입술로 가볍게 들고 입술을 뿔면서 불니다.



가위로 빨대를 자르면서 붙여 줍니다.



줄을 이용하여 악기를 만들어 봅시다. 어떻게 하면 줄의 소리가 달라질까요?



이런 활동도 있어요

악기에서는 높은 소리와 낮은 소리를 어떻게 낼까요?



리코더



가야금



피아노



학습 개요

01* 빨대 피리 만들기

• 빨대의 길이를 다르게 하여 높은 소리와 낮은 소리가 나는 빨대 피리를 만든다.

02* 고무줄 가야금 만들기

• 고무줄의 굵기, 길이를 다르게 하여 높고 낮은 소리가 나는 고무줄 가야금을 만든다.

03* 음 높이가 다른 소리내기

• 빨대의 길이, 고무줄의 굵기·길이, 팽팽한 정도를 다르게 하여 음 높이가 다른 소리가 남을 안다.



실험 관찰

악기만들기

76, 77 쪽

• 빨대의 길이와 소리

- 짧은 피리 : (높은) 소리, 긴 피리 : (낮은) 소리
- 빨대 피리는 짧을수록 (높은) 소리가 납니다.

• 빨대 피리로 연주하기

- 서로 다른 음이 나도록 길이가 다른 빨대 피리를 다섯 개 준비합니다.
- 다섯 명이 각자 순서에 맞추어 음을 내면서 간단한 노래를 연주하여 봅니다.



비행기



• 고무줄 가야금 만들기

1. 고무줄의 길이와 소리의 높이

- 짧은 고무줄 : (높은) 소리
- 긴 고무줄 : (낮은) 소리

2. 줄의 굵기와 소리의 높이

- 가는 고무줄 : (높은) 소리
- 굵은 고무줄 : (낮은) 소리

3. 줄의 팽팽한 정도와 소리의 높이

- 느슨한 줄 : (낮은) 소리
- 팽팽한 줄 : (높은) 소리



준비물

개인별 준비물

▼ 가위



▼ 빨대



모둠별 준비물

▼ 하드보드지, 휴지통



▼ 나무젓가락



▼ 고무줄



▼ 송곳, 양면테이프



학급별 준비물

▼ 비행기 악보



1-2. 음높이가 다른 빨대 피리를 만들어 보게 한다.

빨대 길이가 다른 여러 빨대피리 소리를 들어보고 빨대 길이에 따라 음높이가 달라짐을 알게 하는 것도 좋다.

㉠ 친구들이 만든 빨대 피리 소리를 들어본다.



가장 긴 빨대피리와 가장 짧은 빨대피리를 골라 불어보게 한다.

㉡ 빨대 길이가 긴 것과 짧은 것의 소리가 어떻게 다른지 비교한다.



길이가 짧다.

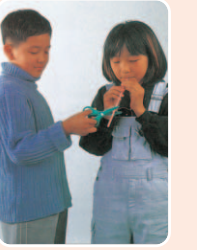
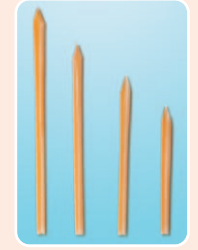


길이가 길다.

㉢ 빨대 피리의 음높이를 다르게 하려면 어떻게 하는 것이 좋은지 의논한다.



㉣ 길이가 다른 빨대 피리를 여러 개 만든다.



빨대피리를 소리내면서 길이를 조금씩 잘라 음정을 맞추게 한다.

탐구 활동 과정

01* 빨대 피리 만들기

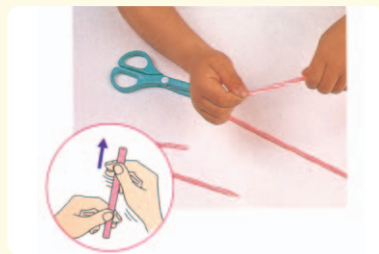
1-1. 준비물을 이용하여 빨대 피리를 만들게 한다.

3,4차시가 간이악기 만들어 연주하기로 연차시 구성이므로 여러 가지 악기를 모둠별로 나누어 한 가지씩만 만들어보게 하는 것도 좋다.

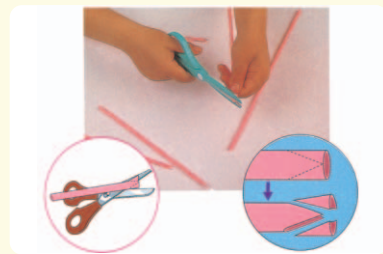
㉠ 말랑말랑한 빨대와 가위를 준비한다.



㉡ 빨대의 한쪽 끝을 손으로 눌러 납작하게 만든다.



㉢ 가위로 빨대 끝을 뾰족하게 자른다.



㉣ 뾰족하게 자른 부분을 입에 대고 불면서 소리가 잘 나게 끝을 눌러 조절한다.



02* 고무줄 가야금 만들기

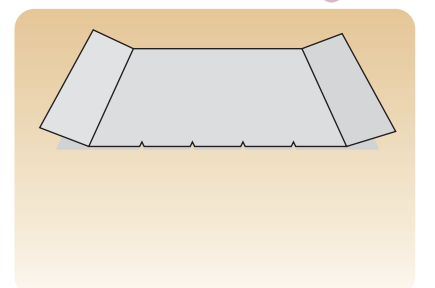
2-1. 하드보드지로 고무줄 가야금을 만드는 방법

칼집을 내서 접으면 쉽게 접힌다.

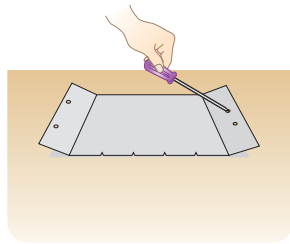


㉠ 하드보드지 양쪽을 2cm 정도 접는다.

힘을 내 고무줄을 걸면 고무줄이 좌우로 움직이지 않는다.



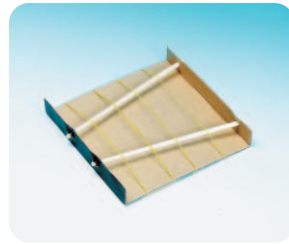
㉡ 일정한 간격으로 고무줄 걸 부분에 힘을 낸다.



㉔ 판지의 한쪽은 넓게, 다른 한쪽은 넓게 구멍을 뚫는다.



㉕ 뚫어진 구멍에 나무젓가락을 끼운다.

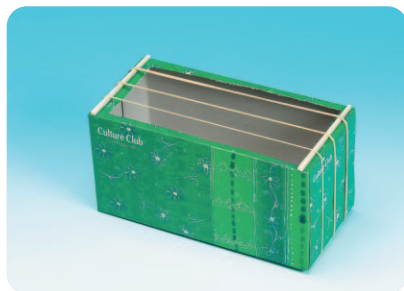


㉖ 고무줄을 팽팽히 감아 묶는다.

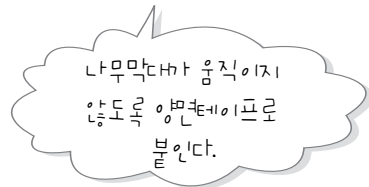
2-2. 빈 휴지통으로 고무줄 가야금을 만드는 방법



㉑ 휴지통의 양쪽에 나무 막대를 놓는다.



㉒ 고무줄을 팽팽히 감는다.



03* 음 높이가 다른 소리내기

3-1. 빨대 피리의 길이를 다르게 하여 소리를 내보게 한다.

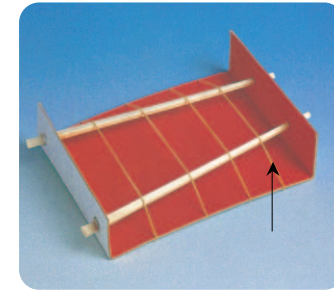


빨대의 길이가 짧을수록 높은 소리가 난다.

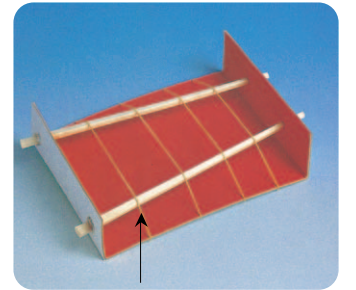


빨대의 길이가 길수록 낮은 소리가 난다.

3-2. 고무줄의 길이를 다르게 하여 소리를 내 보게 한다.



고무줄의 길이가 짧을수록 높은 소리가 난다.



고무줄의 길이가 길수록 낮은 소리가 난다.

3-3. 고무줄의 굵기를 다르게 하여 소리를 내 보게 한다.

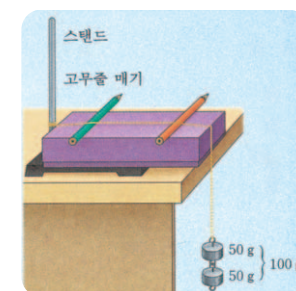


고무줄의 굵기가 가늘수록 높은 소리가 난다.

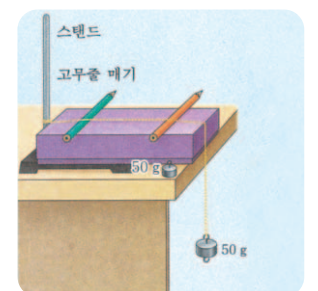


고무줄의 굵기가 굵을수록 낮은 소리가 난다.

3-4. 고무줄의 팽팽한 정도를 다르게 하여 소리를 내 보게 한다.



고무줄이 팽팽할수록 높은 소리가 난다.



고무줄이 느슨할수록 낮은 소리가 난다.

이런 활동도 있어요

준비물

개인별 준비물

▼ 리코더



모둠별 준비물

▼ 가야금



학급별 준비물



01 * 리코더로 높은 소리와 낮은 소리를 내보게 한다.

1-1. 구멍을 모두 막고 리코더를 불어 보게 한다.

구멍을 모두 막으면 공기 기둥이 길어져 낮은 소리가 나고 구멍을 막지 않으면 공기 기둥이 짧아지게 되어 높은 소리가 난다.



1-2. 구멍을 막지 않고 리코더를 불어 보게 한다.



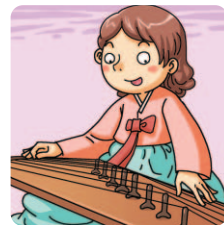
리코더는 리코더 안의 공기 기둥이 진동하여 소리가 남을 알게 한다.

02 * 가야금의 줄을 튕겨 높은 소리와 낮은 소리를 내보게 한다.

2-1. 받침대에서 가까운 곳을 손으로 누르게 한다.



2-2. 받침대에서 먼 곳을 손으로 누르게 한다.



03 * 피아노의 건반을 눌러 높은 소리와 낮은 소리를 내보게 한다.

3-1. 피아노 건반의 낮은 '도'를 누르면 서 어떤 줄이 떨리는지 관찰한다.



3-2. 피아노 건반의 높은 '도'를 누르면 서 어떤 줄이 떨리는지 관찰한다.



정리

01 * 빨대 피리로 소리내기: 길이가 길수록 낮은 소리, 짧을수록 높은 소리를 낸다.

02 * 고무줄 가야금으로 소리내기

- 고무줄의 길이가 길수록 낮은 소리, 짧을수록 높은 소리를 낸다.
- 고무줄이 굵을수록 낮은 소리, 가늘수록 높은 소리를 낸다.
- 고무줄이 느슨할수록 낮은 소리, 팽팽할수록 높은 소리를 낸다.

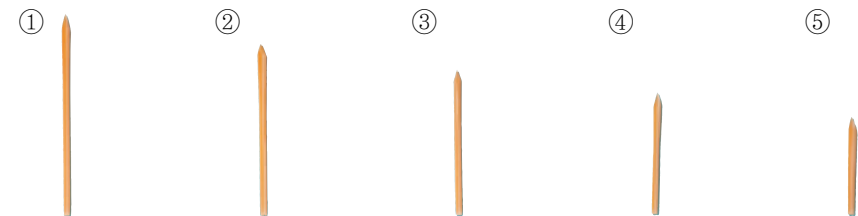


평가

01 * 다음은 고무줄 가야금에서 높은 소리가 나는 경우를 정리한 것이다. () 안의 알맞은 말에 ○표 하여라.

고무줄 가야금을 연주할 때 고무줄이 (길수록, 짧을수록), (팽팽할수록, 느슨할수록), (굵을수록, 가늘수록) 높은 소리가 난다.

02 * 다음 빨대 피리 중에서 가장 낮은 소리가 나는 것은 어느 것인가? ()



01 * 고무줄, 빨대 피리, 리코더, 가야금



개념 해설

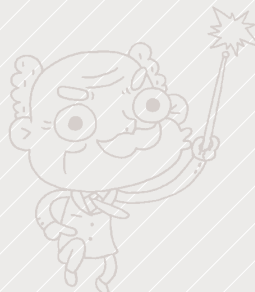
소리의 높낮이

높은 소리와 낮은 소리를 나타내는 말을 소리의 높낮이라고 한다. 음계에서 ‘라’, ‘시’의 소리는 ‘도’, ‘레’의 소리보다 더 높다. 어린 아이의 소리나 여자의 목소리는 어른 남자의 목소리보다 더 높은 소리이다. 또, 피아노 건반의 오른쪽에서 나는 소리는 높은 음이고, 피아노 건반의 왼쪽에서 나는 소리는 낮은 음이다. 현악기에서는 악기의 크기가 작은 바이올린, 비올라, 피콜로, 플루트 등에서 높은 소리가 나고, 악기의 크기가 큰 첼로, 콘트라베이스, 트롬본, 튜바 등에서는 낮은 소리가 난다.

소리의 높낮이는 진동하는 물체가 1초 동안 진동하는 횟수, 즉 진동수 때문에 결정된다. 1초 동안 진동하는 횟수가 많으면, 즉 빠르게 움직이면 높은 소리가 난다. 또, 1초 동안 진동하는 횟수가 작으면, 즉 느리게 움직이면 낮은 소리가 난다. 사람의 목소리에서 후두에 있는 얇은 막이 1초에 200회 정도로 느리게 진동하여 낮은 소리인 남자 소리가 나고, 1초에 400회 정도로 2배 빠르게 진동하면 높은 소리인 여자 소리가 난다.

1초에 200회 진동하는 물체에 대하여 진동수가 200Hz(헤르츠)이라고 한다. 남자의 목소리는 70~200Hz의 진동수를 가지지만, 여자의 목소리는 140~400Hz의 진동수를 가진다. 그래서 남자의 목소리가 여자의 목소리보다 더 낮다. 또, 한 옥타브 내의 음계에서 낮은 도에서 높은 도까지 1초 동안 피아노 줄이 진동하는 횟수를 나타내면 아래와 같다.

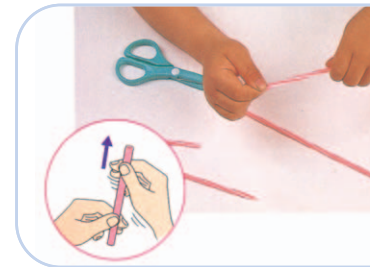
음계	1초 동안 피아노 줄이 진동하는 횟수(회)
도	524
시	494
라	440
솔	392
파	349
미	330
레	294
도	262



수업 도우미

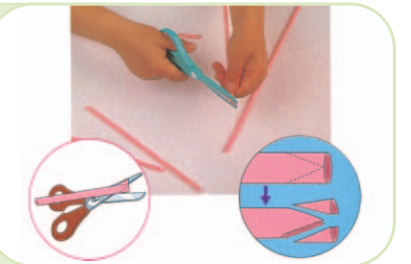
간이 악기를 만들 때 주의사항

빨대 피리 만들기



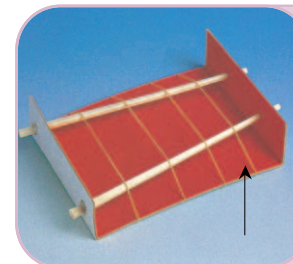
빨대 끝을 납작하게 누른다. 빨대 끝이 둥글면 바람을 불어 넣을 때 빨대 끝이 잘 떨어지지 않는다.

빨대 끝을 이등변삼각형 모양으로 잘라낸다. 위의 삼각형과 아래 부분의 삼각형이 서로 맞지 않으면 소리가 일정하게 나지 않는다.



빨대 끝을 뾰족하게 하기 위하여 여러 번 잘라내면 빨대 피리가 짧아진다.

고무줄 가야금 만들기



한 고무줄로 여러 개의 음을 내려면 낮은 음부터 만든다. 고무줄의 길이가 길수록 낮은 음이 되므로 길이를 줄여가면서 음을 만들도록 한다.

여러 고무줄로 여러 개의 음을 만들 때는 가는 고무줄일수록 높은 음이 난다.





학생 활동

종이피리 소리가 서로 달라요.

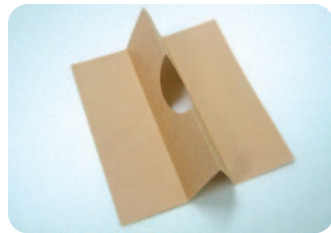
〈방법1〉

준비물

여러 가지 두께의 종이(트레이싱페이퍼, 색종이, A4 종이, 도화지) 10×15cm 각 1장

종이피리 만들고 부는 방법

1. 종이의 긴 부분을 반으로 접는다.
2. 반으로 접은 종이의 한쪽 면을 바깥쪽으로 들어올려 다시 반을 접는다.
3. 다른 쪽 면도 바깥쪽으로 들어올려 똑같이 접는다.
4. 접은 면을 수평으로 펴고, 수직 부분을 반달모양으로 오려내어 종이피리를 완성한다.
5. 종이피리의 수직면을 검지와 중지 사이에 끼우고 입술을 피리 아랫면에 살짝 붙인 채 반달모양 틈새 사이로 바람을 불어넣는다.
6. 다른 종이로도 종이피리를 만들어 피리를 불어보자.



〈방법2〉

준비물

여러 가지 두께의 종이(트레이싱페이퍼, 색종이, A4 종이, 도화지) 10×15cm 각 1장

종이피리 만들고 부는 방법

1. 두 손바닥을 기도하듯이 겹쳐 모은다.
2. 손바닥의 중앙이 볼록 튀어나오게 하면서 두 손의 엄지손가락이 손바닥과 수직이 되게 세운다.
3. 엄지손가락의 첫째마디와 둘째마디 사이 움푹 들어간 부분 사이에 종이를 끼운다.
4. 엄지 손가락 사이에 끼운 종이가 엄지손가락 면과 수평이 되도록 한다.
5. 입술을 엄지손가락과 종이가 있는 면에 살짝 붙인 채 틈새로 바람을 불어넣는다.
6. 엄지 손가락 사이에 다른 종이를 끼우고 피리를 불어보자.



- 종이가 두꺼운 것과 얇은 것 중 어느 경우에 더 높은 소리가 나는가?

정답 및 해설

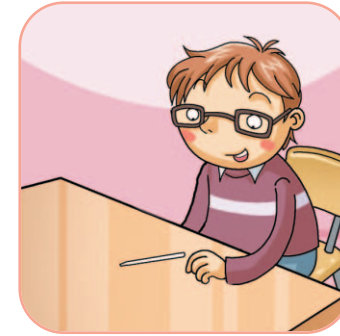
종이가 얇은 것에서 더 높은 피리소리가 난다.



도전 과제

빨대피리를 어떻게 불 때 소리가 가장 잘 나는가?

빨대 피리는 들숨보다는 날숨을 사용하여 분다. 빨대 피리를 거꾸로 물고 숨을 들이마시면서 피리를 불어보자.



1. 빨대피리를 준비한다.



2. 빨대 피리를 바로 물고 피리를 분다.



3. 빨대 피리를 바로 물고 숨을 천천히 들이마시면서 불어본다.



4. 빨대 피리를 거꾸로 물고 피리를 분다.



5. 빨대 피리를 거꾸로 물고 들이마시면서 불어본다.

- 4가지 방법 중 어느 경우에 소리가 가장 잘 나는가?

- 빨대피리를 거꾸로 물고 숨을 들이마실 때 삼각형으로 잘린 부분은 어떻게 되는가?

- 빨대피리를 거꾸로 물고 숨을 내쉬면 왜 소리를 내기 어려운가?

정답 및 해설

빨대피리의 리드 부분에 바람이 통과할 때 빨대의 리드 끝 부분이 빠르게 떨게 되면 언제든지 소리가 난다. 리드 부분에 바람을 통과시키는 방법으로는 빨대피리를 물고 불 때, 빨대피리를 물고 들이마실 때, 빨대피리를 거꾸로 물고 불 때, 그리고 빨대피리를 거꾸로 물고 들이마실 때로 4가지 경우가 있다. 이 모든 경우에 항상 소리가 날까?

4가지 경우를 한번씩 각각 해보면, 빨대피리를 물고 불 때가 가장 쉽게 소리가 나고, 거꾸로 물고 들이마실 때 소리가 간혹 남을 확인할 수 있다. 빨대피리를 거꾸로 물고 들이마실 때는 피리소리가 중간 중간에 뚝 끊어지게 된다. 빨대피리를 물고 들이마시거나, 빨대피리를 거꾸로 물고 내쉬는 경우는 피리 소리가 잘 생기지 않는다. 피리의 리드 부분에서 삼각형의 얇은 판이 잘 떨지 않기 때문이다.

여러 가지 악기 만들기

학습 목표

개념 영역 • 물체의 길이, 굵기, 팽팽하기에 따라 나는 소리가 다르다.

과정 영역 • 소리 내는 물체의 길이, 굵기, 팽팽하기에 따라 나는 소리의 차이를 구분할 수 있다.

태도 영역 • 악기 연주에 호기심을 갖고 참여한다.



교과서

여러 가지 물건을 재활용하여 악기를 만들어 봅시다.

무엇으로 어떻게 소리를 낼지 계획을 세우고 자신만의 악기를 만들어 봅시다. 또, 자신이 만든 악기로 연주를 하여 봅시다. 소리가 가장 아름다운 악기는 어느 것입니까?



각자 만든 악기를 가지고 함께 연주를 하여 봅시다.



학습 개요

01* 간이 악기 구상하기

- 무슨 악기를 어떻게 만들지 구상한다.
- 만들고 싶은 악기에 필요한 준비물을 준비한다.

02* 간이 악기 만들기

- 유리병 실로폰, 사발 북, 손가락 실로폰, 냅시 찌통 팬파이프, 페트병 마라카스 등을 만든다.

03* 간이 악기로 연주하기

- 간이 악기로 소리낸다.
- 간이 악기에서 나는 소리의 높낮이가 다른 까닭을 알아본다.
- 간이 악기로 독주 및 합주를 해 본다.



실험 관찰

여러 가지 악기 만들기 78, 79 쪽

사발 북 만들기



손가락 실로폰 만들기



냅시 찌통으로 팬파이프 만들기



내가 좋아하는 소리와 싫어하는 소리

좋아하는 소리	
싫어하는 소리	

즐거움 음악

어떤 음악을 들으면 마음이 편안해지고 기분도 좋아집니다. 또, 어떤 음악을 들으면 신이 나고 흥에 겨워 춤도 추고 싶어집니다. 그러나 내가 좋아하는 음악을 다른 사람들은 싫어할 수도 있고, 그 사람이 하는 일을 방해할 수도 있습니다. 여러분은 다음 중에서 어떤 음악을 좋아합니까? 또, 싫어하는 음악은 어떤 것입니까? 자신이 좋아하는 노래나 가수에 대하여 서로 이야기해 봅시다.





준비물

▶ 학급별 준비물

▼ '학교중' 악보



▶ 모둠별 준비물

유리병 실로폰



유리병실로폰
물
실로폰 채

사발 북



여러 개의 통
비닐 랩, 젓가락
셀로판테이프

술가락 실로폰



스탠드 2개, 술가락,
나무막대, 가위,
실, 젓가락

낙시 찌통 팬파이프



낙시 찌통과 뚜껑
색 셀로판테이프
가위

마라카스



플라스틱 통
콩



탐구 활동 과정

01* 어떤 악기를 만들지 구상하기

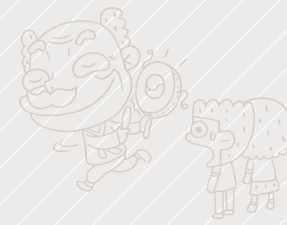
1-1. 모둠별로 만들고 싶은 악기를 생각하게 한다.



모둠별로 각각 다른 간이
악기를 구상하게 사전에
지도한다.

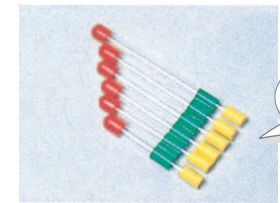
유리병 실로폰: 유리병
속의 물의 양을 다르게
넣는다.

1-2. 간이 악기를 어떻게 만들 것인지 구상하게 한다.



사발 북

사발북: 그릇의
크기를 다르게
한다.



낙시 찌통 팬파이프

낙시 찌통 팬파이프:
찌통의 길이를
다르게 한다.



술가락 실로폰

술가락 실로폰:
술가락의 길이를
다르게 한다.



마라카스

마라카스: 병의
크기, 병에 넣는
물체의 양을
다르게 한다.

02* 간이 악기 만들기

2-1. 유리병 실로폰 만들기



㉠ 모양과 크기가 같은 유
리병을 5개 준비한다.



㉡ 유리병에 각각 물의 양
을 다르게 하여 넣는다.



㉢ 물의 양에 따라 순서대
로 놓고 실로폰 채로 두
드려 소리를 낸다.

2-2. 사발 북 만들기



㉠ 여러 가지 통과 비닐
랩, 셀로판테이프를 준
비한다.



㉡ 그릇에 비닐 랩을 팽팽
하게 씌워 고정시킨다.



㉢ 소리가 잘 나는지 나무
젓가락으로 두드려보고
사발 북을 배치한다.

2-3. 낚시 찌통 팬파이프 만들기



㉠ 낚시 찌통 만들 준비물을 준비한다.



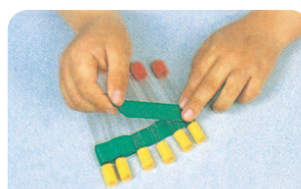
㉡ 낚시 찌통의 길이를 다르게 하여 자른다.



㉢ 한쪽을 뚜껑으로 막는다.



㉤ 색 테이프로 장식한다.



㉥ 색 테이프로 여러 개의 낚시 찌통을 길이 순서대로 고정시킨다.

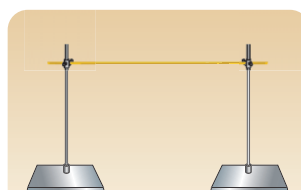


㉦ 소리가 잘 나는지 물어 본다.

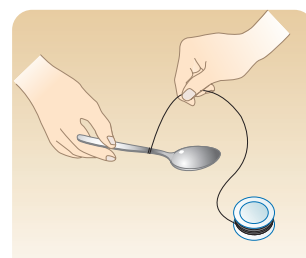
2-4. 숟가락 실로폰 만들기



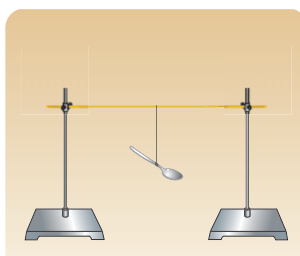
㉠ 여러 가지 준비물을 준비한다.



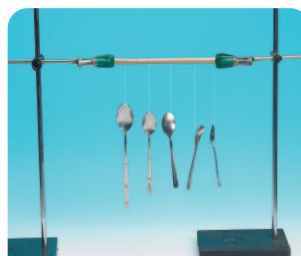
㉡ 스탠드 2개에 막대를 고정시킨다.



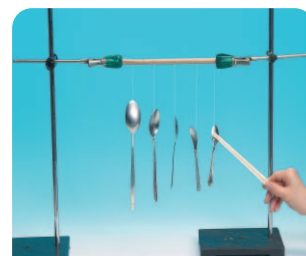
㉢ 숟가락에 실을 묶는다.



㉤ 숟가락의 길이 순서대로 막대에 매단다.



㉥ 숟가락을 일정한 간격으로 띄운다.



㉦ 젓가락으로 숟가락을 두드리며 소리를 낸다.

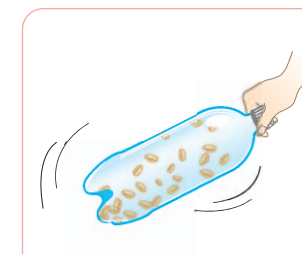
2-5. 페트병 마라카스 만들기



㉠ 페트병과 콩, 좁쌀 등을 준비한다.



㉡ 페트병에 콩을 넣는다.



㉢ 페트병 마라카스를 흔들어 소리를 내 본다.

03* 간이 악기 연주하기

3-1. 간이 악기의 음정을 맞춘다.

음정을 정확히 맞추는 것은 어려우므로 각 악기에서 소리의 높낮이가 다르게 나지만 확인하게 한다.

㉠ 빨대 피리
빨대의 길이를 잘라가며 맞춘다.

㉡ 고무줄 가야금
고무줄의 위치를 옮겨 길이를 다르게 하거나, 굵기와 팽팽하기를 다르게 하여 맞춘다.

㉢ 유리병 실로폰
병에 물의 양을 다르게 부어 맞춘다.

㉤ 낚시 찌통 팬파이프
찌통의 길이를 잘라가며 맞춘다.

㉥ 숟가락 실로폰
숟가락의 길이를 다르게 하여 음정을 맞춘다.

㉦ 페트병 마라카스
플라스틱 병의 크기, 넣는 콩의 양을 다르게 하여 음정을 맞춘다.



- 빨대나 찌통의 길이가 길면 낮은 소리, 짧으면 높은 소리가 난다.
- 유리병 속의 물의 양이 많으면 낮은 소리, 적으면 높은 소리가 난다.
- 숟가락이 길면 낮은 소리, 짧으면 높은 소리가 난다.

3-2. 각자 만든 악기로 '학교중' 노래를 연습한다.

3-3. 모둠별로 '학교중' 노래를 연주한다.

음정이 정확하지 않아도 박자를 정확하게 맞추어 '학교중' 노래를 연주해 보게 한다.
또, 노래 전체를 다 연주하기 힘들면 '술술리리술술미'까지만 연주해 보게 한다.



정리

01 * 소리내는 물체의 길이가 길면 낮은 소리, 짧으면 높은 소리를 낸다.

02 * 소리내는 물체의 크기가 크면 낮은 소리, 작으면 높은 소리를 낸다.

03 * 소리내는 물체가 느슨하면 낮은 소리, 팽팽하면 높은 소리를 낸다.



평가

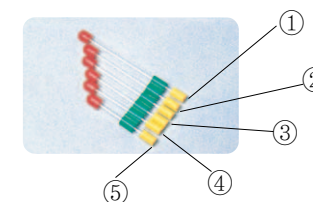
01 * 다음은 소리내는 물체의 길이, 부피, 팽팽하기에 따라 소리의 높낮이를 정리한 것이다. () 안에 알맞은 말을 써라.

소리내는 물체의 길이가 길 때, 물체의 크기가 클 때, 물체가 느슨할 때는 (㉠) 소리가 나고, 소리내는 물체의 길이가 짧을 때, 물체의 크기가 작을 때, 물체가 팽팽할 때는 (㉡) 소리가 난다.

02 * 다음의 유리병 실험폰에서 가장 낮은 소리가 나는 병은 어느 것인가? ()



03 * 오른쪽 낚시 찌통 팬플룻을 불었을 때 가장 높은 소리가 나는 것은 어느 것인가? ()



01 ㉠ 낮은 소리, ㉡ 높은 소리
02 ㉢
03 ㉤



개념 해설

큰 소리와 높은 소리

큰 소리와 높은 소리를 그림으로 비교해보자.

큰 소리와 작은 소리 내기	높은 소리와 낮은 소리 내기
첼로를 힘차게 	바이올린 연주 
첼로를 부드럽게 	콘트라베이스 연주 
북을 힘차게 둥둥 	작은 북으로 통통 
북을 살짝 둥둥 	큰 북을 둥둥 
크게 소리치는 여자 	가야금, 높은 음을 연주하는 여자 
작게 소리내는 여자 	낮은 음을 연주하는 여자 
힘차게 피아노를 치는 	높은 음의 건반을 누르는 
가볍게 피아노를 치는 	낮은 음의 건반을 누르는 

큰 소리, 작은 소리, 높은 소리, 낮은 소리 내기



수업 도우미

간이 악기의 음정을 맞출 때 주의사항

간이 악기의 음정을 맞출 때 한 음씩 맞추는 것은 쉽지 않다. 악기가 다를 경우 음감이 없는 사람은 같은 음정이라도 악기마다 음이 다르다고 느끼기 때문이다. 그래서 간이 악기에서 '미' 음정을 맞출 때는 리코더나 오르간의 '레', '미', '파' 음을 함께 연주하여 음정을 비교해 주어야 한다.

빨대 피리

- 빨대 피리는 빨대가 길 때 낮은 소리를 내므로 낮은 음부터 음정을 맞춘다.
- 이론상으로는 빨대에 구멍을 뚫어도 높은 음을 만들어낼 수 있다. 그러나 구멍을 뚫을 때, 안정적으로 어떤 음정을 내는 것이 어려울 수 있으므로 수업에서는 피리 길이를 다르게 하는 것이 좋다.
- 빨대 피리는 바람을 불어넣는 세기, 위치에 따라 각각 다른 소리가 날 수 있으므로 음정을 맞춘 후 여러 번 부는 연습을 하도록 한다.



유리병 실로폰

- 유리병 실로폰에 사용되는 유리병으로는 병의 길이가 긴 원통형이 좋다.
- 물을 너무 많이 넣은 유리병에서는 둔탁한 소리가 나며 소리가 금새 사라진다. 둔탁한 소리는 소리의 높낮이를 구분하기 어려우므로 유리병에는 1/4에서 3/4까지만 물을 넣어 실험하는 것이 좋다.
- 같은 크기의 병이라 하더라도 유리의 두께나 부분마다 질량이 다를 수 있으므로 물의 높이를 정해 음정을 찾기가 어렵다. 예상되는 물의 양을 먼저 넣은 후, 소리를 들으면서 스포이트로 물의 양을 조절해야 한다.



사발북

- 그릇에 씌운 비닐 랩은 시간이 지나면 늘어나게 되므로 실험 전에, 사발북의 소리가 잘 나는지 확인하고 비닐 랩을 다시 씌우도록 한다.
- 사발북의 경우 음정을 여러 가지로 내기 어려우므로 음정이 비교적 간단한 곡을 연주하는 것이 좋다.

손가락 실로폰

- 길이가 다른 여러 개의 손가락을 길이 순서대로 준비했다라도 손가락 소리 순서와 손가락 길이 순서는 일치하지 않을 수 있다.
- 간이 악기의 음정을 맞출 때는 리코더의 음과 손가락 실로폰의 음이 맞지 않을 수 있다. 이 때는 손가락 실로폰에 작은 물체를 매달아 보정하도록 한다.

소리의 전달

학습 목표

개념 영역_ 여러 가지 물질을 통해 소리가 전달됨을 안다.

과정 영역_ 소리가 전달되는 것을 보여주는 실험 장치를 꾸밀 수 있다.
• 나무, 쇠, 유리, 물, 실 등을 통해 전해지는 소리를 들을 수 있다.



교과서

소리가 어떻게 우리 귀에까지 전해지는지 알아보시다.

소리를 내는 물체의 주변에 잘 떨릴 수 있는 물체를 놓고 관찰하여 봅시다. 소리가 어떻게 그 주변의 물체에까지 전해지는지 이야기하여 봅시다.



① 준비물: 주전자, 주걱, 비닐 랩, 통, 종발



② 비닐 랩을 평평하게 띄웁니다.



③ 비닐 랩 위에 종발을 올려놓고 주걱으로 주전자의 밑바닥을 친 후, 종발의 움직임을 관찰합니다.

80

주전자의 소리는 어떻게 비닐 랩 위의 종발에까지 전달되었을까요?

나무나 쇠와 같이 딱딱한 물체에서도 소리가 잘 전해집니까?



배에서는 긴 관으로 소리를 전달합니다.



이런 활동도 있어요

수중 발레를 하는 사람들은 물 속에서 어떻게 음악을 들으면서 춤을 출 수 있을까요? 또, 돌고래들은 바닷속에서 친구들과 어떻게 신호를 주고받을까요?



81



학습 개요

01* 공기 속에서 소리 전달하기

- 소리가 전달되는 것을 보여주는 실험 장치를 꾸민다.
- 공기의 떨림이 전해지는 것을 관찰한다.

02* 여러 가지 물질을 통하여 소리 전달하기

- 나무, 쇠, 유리, 물, 실을 통해 소리를 전달해 본다.
- 여러 가지 물질을 통해 전달되는 소리를 들어본다.

03* 소리를 전달하는 물질 알기

- 소리를 전달하는 여러 가지 물질을 알아본다.
- 어떤 물질에서 소리가 잘 전달되는지 알아본다.
- 달에서는 소리가 전달되는지 알아본다.



실험 관찰

소리의 전달 80, 81 쪽

다음 그림에서 소리를 전달해 주는 것 찾기



소리를 전달해 주는 것

실

책상

소리를 전달해주는 공기가 없으므로 메아리가 생기지 않는다.

땅을 통해 전해지는 소리를 듣고 있다.

스피커의 소리가 공기를 떨리게 하고, 공기의 떨림이 촛불로 전해지므로 촛불이 흔들린다.

54



준비물

▶ 학급별 준비물

▼ 여러 가지 물체

▶ 모둠별 준비물

▼ 주전자

▼ 주걱

▼ 통

▼ 비닐 랩

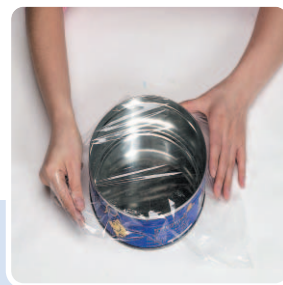
▼ 좁쌀



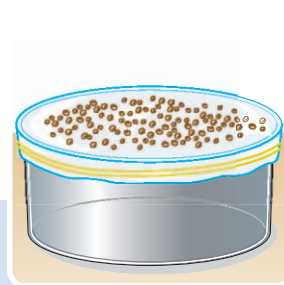
탐구 활동 과정

01* 공기 속에서 소리 전달하기

1-1. 주전자의 소리가 공기를 통해 전달되는 모습을 실험하고 관찰하게 한다.



㉠ 통에 팽팽하게 비닐 랩을 씌운다.



㉡ 통 위에 좁쌀을 올려놓는다.



㉢ 주걱으로 주전자의 밑바닥을 쳐서 소리를 낸다.



㉣ 좁쌀이 어떻게 되는지 관찰한다.

좁쌀이 많이 두께 하려면 주전자의 방향을 어떻게 해야 하는지 학생들이 찾게 한다.
- 주전자 안의 통이 울려서 소리가 커지게 됨을 자연스럽게 알게 한다.



1-2. 실험 결과를 관찰하여 기록하게 한다.

- 주전자의 소리가 공기를 통해 퍼져 나가 통의 비닐 랩을 떨리게 한다.

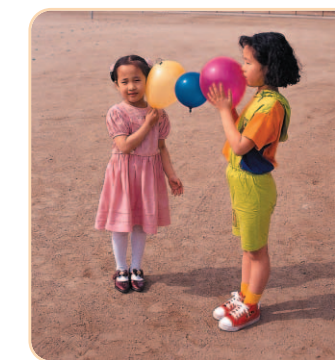
02* 여러 가지 물질을 통하여 소리 전달하기

2-1. 다른 물질을 통하여 소리를 전해들은 경험을 이야기하게 한다.

㉠ 실전화기



㉡ 고무풍선



2-2. 소리를 전달할 수 있는 물질을 예상해보게 한다.

학생들의 경험을 바탕으로 소리가 전달될 것이라고 생각되는 물질과 그렇지 않은 물질을 구분해 보게 한다.



나무



철



물



유리



실



땅



2-3. 여러 가지 물질이 소리를 전달하는지 직접 확인해보게 한다.

㉠ 책상

㉡ 철봉

㉢ 물

㉣ 유리판

㉤ 털실

㉥ 땅

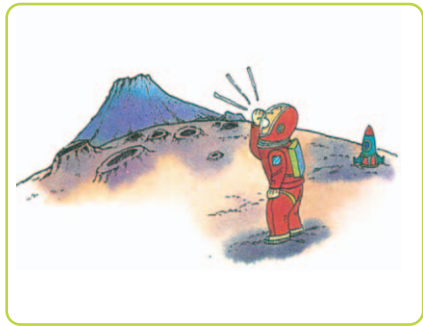
소리가 전달되는 물질

전달된다 : ○

물체	풍선	책상	철봉	물	유리판	털실	교실 벽
물체를 이루는 물질	공기	나무	철	물	유리	실	콘크리트
예상							
결과	○	○	○	○	○	○	○

03* 소리를 전달하는 물질 알기

- 소리를 전달하는 물질에는 공기, 나무, 철, 물, 유리, 실 등이 있다.
- 소리는 여러 가지 물질을 통하여 전달된다.
- 달에서는 소리가 전달될까 생각해 보게 한다.



소리가 전달되기 위해서는 공기가 있어야 한다는 것과 달에는 공기가 없다는 사실을 연결지어 생각해 보게 한다.

달에는 소리를 전달해 주는 공기가 없기 때문에 메아리도 없음을 알게 한다.

이런 실험도 있어요



준비물

모둠별 준비물

▼ 초



▼ 점화기



▼ 스피커



1-1. 스피커에서 소리가 나지 않을 때 촛불이 흔들리는지 관찰하게 한다.



촛불이 비로움에 의해서 흔들리지 않아야 한다.

스피커가 형광으로 된 것으로 실험한다.



개념 해설

소리의 전달

물체가 진동하면 주변의 공기가 함께 진동하면서 소리가 발생한다.

소리굽쇠가 진동하고 있을 때, 주변의 공기는 소리굽쇠의 철도막 움직임 때문에 밀렸다가 당겨졌다가 한다. 공기가 밀리면 공기는 뻑뻑해지고 공기가 당겨지면 공기는 헐렁해진다. 1초 동안 200회 진동하는 소리굽쇠 주변에서 공기는 이런 압축과 팽창이 200회나 일어난다.

공기가 압축될 때 소리가 전달되는 방향으로 공기가 밀린다.

공기가 미치는 힘은 보통 압력으로 나타나는데 아주 큰 소리라도 처음 상태보다 약 0.00002기압 정도 차이만 생길 뿐이다. 소리굽쇠가 계속해서 진동하면 압력이 커졌다가 작아졌다 하면서 연속적으로 압력변화가 전달된다.

우리가 듣는 대부분의 소리는 공기를 통해 전달된다. 그러나 소리는 고체나 액체 속에서도 전달된다. 실전화기를 사용하여 친구들의 소리를 들어보면 공기를 통해 전달되는 것보다 더 크게 들을 수 있다.

물 속에서 돌멩이 두 개를 서로 부딪쳐 보면 그 소리를 아주 뚜렷하게 들을 수 있다. 여름날 밤에 호숫가에 앉아 있으면 호수 건너편에서 도란도란 이야기 하는 소리까지 들을 수 있다. 잠수함이 나오는 전쟁영화에서도 구축함의 공격을 피하기 위하여 잠수함에서는 말하는 것조차도 금지하는 장면이 자주 등장한다.

소리는 진공 중에서 전달되지 않는다. 소리가 전파되려면 매질이 있어야 하는데 소리가 전달될 물체가 없기 때문이다.



소리굽쇠의 진동



학생 활동

반 | 번 | 이름

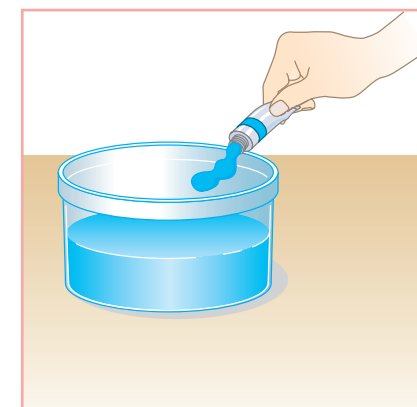
물 속에 빠진 시계 찾기

긴 관을 이용하여 물 속에 빠진 시계를 찾아봅시다.

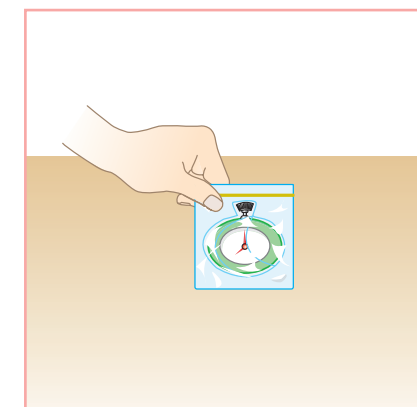
준비물

초시계나 타이머, PVC 관 20cm, 수조, 물, 비닐백, 랩, 파란색 물감

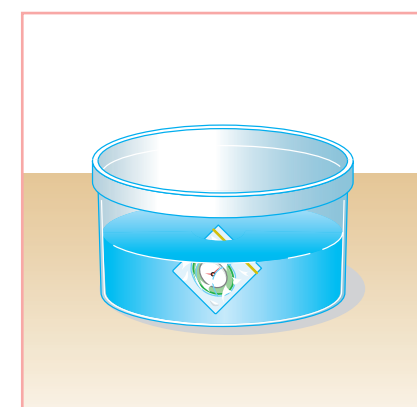
만드는 방법



수조에 물을 채우고 파란색 물감을 진하게 탄다.



시계를 랩에 단단히 싼 후, 다시 비닐백에 넣어 묶는다.



시계를 수조 속에 넣는다.



PVC관 한 끝에 귀를 대어 시계를 찾아본다.



도전 과제

소리가 전달되는 물질 찾기

소리가 무엇을 통해서 전달되는지 확인하는 실험을 해보자.

준비물



깔때기 2개



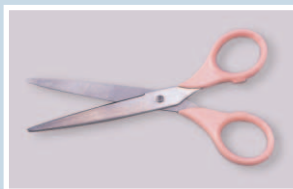
고무호스 1m



소리나는 손목시계



테이프



가위

과 정

1. 고무호스 양끝에 깔때기를 각각 테이프로 고정시킨다.
2. 고무호스에 달린 깔때기의 한 끝은 손목시계 앞에 두고, 다른 끝은 귀에 댄다.
3. 손목시계의 소리를 고무호스 관을 통해 들어본다.
4. 고무호스의 중간을 가위로 자르고 다음과 같이 하여 소리를 들어본다.
 - 자른 부분을 일직선으로 연결한다.
 - 자른 부분을 1cm 가량 떼어 놓는다.
 - 자른 부분을 엇갈려 놓는다.
 - 자른 부분을 엇갈려 겹쳐 놓는다.



실험 방법

질 문

1. 어느 경우에 손목시계 초침 소리가 가장 잘 들리는가?
2. 왜 그 경우에 소리가 가장 잘 들리는가?
3. 소리는 무엇을 통해서 전달된다고 말할 수 있는가?

정답

자른 부분이 일직선으로 연결되었을 때 소리가 가장 잘 들리며, 호스를 약간 떼어놓았을 때 비교적 잘 들린다. 그러나 호스를 엇갈려 놓으면 소리가 희미해지며 엇갈려 겹쳐 놓으면 소리가 안 들린다. 일직선으로 연결된 호스에서 소리가 가장 잘 들리는 이유는 공기가 서로 연결되었기 때문이다. 이로부터 소리는 공기를 통하여 전달됨을 알 수 있다.



생활과 과학

초음파를 내는 식물과 동물

가뭄이 들어 나무에 충분히 물을 주지 못하게 되면, 나무들도 소리를 낸다. 그런데 나무들이 내는 소리는 너무 높은 소리여서 사람이 들을 수 없다. 사람이 들을 수 있는 소리는 1초 동안 16회에서 2만 회까지의 진동인데, 2만Hz보다 큰 소리를 초음파라고 한다. 초음파는 식물과 동물의 일부만이 들을 수 있다.

과학자들은 가뭄이 들 때, 나무들이 해충의 공격을 더 잘 받는 이유에 대하여 궁금하였다. 과학자들의 연구로부터 가뭄이 들 때 나무들이 내는 초음파가 수액을 빨아먹는 해충을 끌어들이는 발견하였다. 이 해충은 가뭄이나 질병으로 약해진 나무 속으로 뚫고 들어가 사는데, 이 벌레 때문에 나무는 더 약해져서 죽게 된다.

과학자들은 나무가 내는 초음파를 연구하여 그 소리를 만들어 내는 장치를 개발하고 있다. 나무들이 내는 초음파를 이용한 장치를 사용하여 숲에 사는 해충을 미리 없애기 위해서이다.



초음파를 내는 동물

깜깜한 밤하늘을 날아다니는 박쥐들은 눈이 매우 작고 시력이 약해서 앞을 잘 볼 수 없다. 그러나 사람이 들을 수 없는 초음파를 입이나 코로 발사하여 반사되어 오는 신호를 받아 주변을 볼 수 있다. 보통 때는 항상 날아다니는 지형의 모습을 잘 기억하고 있어 초음파를 내지 않고도 잘 날아다닌다. 그러나 새로운 장소로 이동하거나 먹이를 잡아먹을 때 주로 초음파를 사용한다.

초음파를 이용하는 동물에는 돌고래도 있다. 돌고래가 내는 초음파의 진동수는 15만Hz나 된다. 그러나 돌고래의 초음파가 어떤 부분에서 나오는지는 아직 자세히 밝혀지지 않고 있다.

초음파는 주로 앞 방향으로만 내는데, 이를 통해 초음파를 내는 박쥐나 돌고래 앞에 있는 다른 동물의 위치와 운동을 정확하게 알아낼 수 있다.



참고 자료

물질에 따라 소리의 전달 속력이 다른 이유

왜 고체에서는 액체에서보다 소리가 더 잘 전달될까? 그 이유는 고체가 액체보다 탄성이 더 크기 때문이다. 탄성은 물체에 힘을 가할 때 물체의 모양이 변형되거나 원래 상태로 되돌아오는 성질이다. 물체를 이루는 분자들의 연결이 단단한 것일수록 탄성이 크다. 철, 고무줄, 물, 공기 중에서 탄성이 가장 큰 것은 철이며, 다음에는 고무줄이고, 물이나 공기는 탄성이 작다.



철과 고무줄 중 어느 것이 탄성이 클까?

쇠공에 큰 힘을 가해도 쇠공은 잘 찌그러지지 않는다. 그러나 사실은 쇠공에 힘을 줄 때 이미 모습이 변형되었다가 힘이 사라지자마자 원래 모습대로 되돌아온 것이다. 고무줄에 힘을 주었다가 힘을 없애면 고무줄이 원래 길이대로 줄어드는 모습을 관찰할 수 있다. 공기를 주사기에 넣고 피스톤을 당겼다 놓으면 서서히 피스톤이 되돌아가는 것을 볼 수 있다.

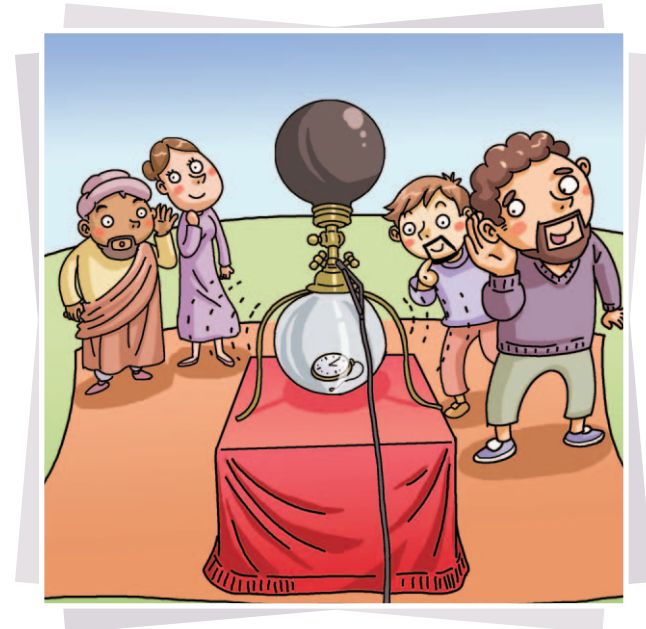
이처럼 탄성이 큰 물체는 물체의 한부분이 변형될 때 이웃하는 부분도 함께 빠르게 변형되며, 에너지 손실도 거의 없다. 그래서 탄성이 큰 물체를 통해서 파동이 멀리까지 빠르게 전달될 수 있다. 철 속에서의 소리는 공기 중에서의 소리보다 15배나 빠르며, 고무 속에서의 소리보다 약 3배 정도 빠르다. 또, 물에서의 소리는 공기에서의 소리보다 4배 정도 빠르게 전달된다.

소리가 전달되는 속력		
물체	1초 동안 이동하는 거리	공기에서보다 얼마나 빠를까?
공기	340미터	1.0배
물	1500미터	4.4배
나무	3300미터	9.7배
철이나 유리	5000미터	14.7배

들리지 않는 종소리

독일의 마그데부르크 시의 시장인 게리케는 유리로 만든 거대한 병에 종을 넣고 공기 펌프로 병 속의 공기를 모두 빼내었다. 그러자, 유리병 속의 종을 흔들어도 소리가 들리지 않았다.

이후, 아일랜드 과학자 보일은 게리케의 실험을 다시 한번 확인하였다. 보일은 게리케의 공기 펌프로 시계를 넣어 둔 유리구에서 천천히 공기를 뽑아내었다. 보일이 공기를 조금씩 뽑아내자 시계의 시침과 분침은 회전하였지만 소리가 점점 희미해지다가 아무 소리도 들을 수 없게 되었다. 유리구 안에 다시 공기를 넣자, 시계 소리를 들을 수 있었다. 이를 통해, 소리는 공기를 통해 전달됨을 알 수 있었다.



보일의 실험 장면

실전화기 만들기

학습 목표

- 개념 영역** • 실전화기에서 소리가 실을 통해 전달됨을 안다.
• 실의 팽팽한 정도에 따라 소리의 전달 정도가 다름을 안다.
- 과정 영역** • 실전화기의 소리가 잘 들리는 조건을 찾을 수 있다.



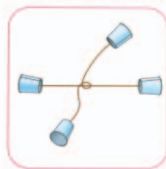
교과서

실을 통해 소리를 멀리 전하여 봅시다.

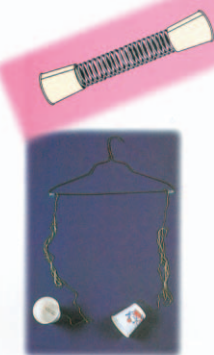
실전화기를 만들어 멀리 있는 친구와 이야기하여 봅시다. 실을 어떻게 연결하여야 소리가 잘 전해질까요?



여러 사람이 같이 이야기를 나눌 수 있도록 실전화기를 서로 연결하여 봅시다.



실 대신 다른 것을 연결하여 전화놀이를 하여 봅시다.



학습 개요

01* 실전화기 만들기

- 여러 가지 준비물로 실전화기를 만든다.
- 실전화기에서 소리가 잘 전달되는 조건을 찾는다.

02* 여럿이 실전화기로 통화하기

- 여러 개의 실전화기를 연결하면 소리가 전달되는지 예상한다.
- 여러 개의 실전화기를 연결하여 여럿이 동시에 통화해 본다.

03* 실이 아닌 다른 물질 연결하여 통화하기

- 실 대신 다른 물질을 이용하여 전화기를 만든다.
- 다른 물질로 만든 전화기로 통화한다.



실험 관찰

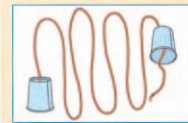


실전화기 만들기

82, 83 쪽

실전화기 만드는 방법

준비물 : 종이 컵, 굵은 실, 못, 클립, 칼



얼마나 멀리?

① 실전화기로 얼마나 멀리까지 이야기를 주고받을 수 있는지 각자의 생각을 이야기하여 봅시다.

나는 ____ m 정도라고 생각해오.

② 각 모둠에서 만든 실전화기에서 실의 길이를 각각 10m, 50m, 100m, 150m, ...로 하여 이야기를 해 봅시다. 하지만, 말하는 소리가 너무 크면 안 되겠지요?

우리 반의 최고 기록은 ____ m 였어요.

어떻게 하면?

① 실 대신 구리선으로 만들면 소리가 어떻게 들릴까요?

실 대신 구리선으로 만들었더니 더 (뚜렷하게) (약하게) 들렸어요.

② 소리가 잘 들리게 하려면 실이나 구리선은 어떤 상태여야 할까요?

실이나 구리선이 (뽕뽕해오) (느슨해오) 더 잘 들려요.

실전화기 중간에 여러 가지 물체를 연결하고 어떤 소리가 나는지 듣기



최초의 전화기



벨이 통화하는 모습과 최초의 전화기

최초의 전화기는 1876년에 미국의 알렉산더 그레이엄 벨이 발명하였습니다. 벨은 소리를 들을 수 없는 농아에게 음악을 통해 말하는 방법을 가르쳤습니다. 그러면서 어떻게 필립핀에 의해 소리가 만들어지는지를 알게 되었습니다. 그는 사람의 말소리를 전기 신호로 바꾸어 멀리 떨어져 있는 필립핀을 멀리까지 소리를 전달하는 방법을 생각했습니다. 기계 수리공인 토머스 왓슨이 이러한 생각을 실험로 만드는 데 도움을 주었습니다. 그로부터 1년 만인 1876년 3월 10일, 세계 최초의 통화가 벨과 왓슨 사이에 이루어졌습니다. 벨은 이상한 모양의 상자를 향해 말을 하였고 이웃집에 있던 왓슨은 이상한 모양의 상자를 통해 다음과 같은 벨의 목소리를 들을 수 있었습니다. "왓슨……, 이리로 와 주게……."



준비물

▶ **모둠별 준비물** : 2인 1모듬으로 구성한다.

▼ 종이컵



▼ 실



▼ 송곳



▼ 클립

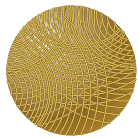


▼ 가위

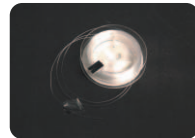


▶ **학급별 준비물**

▼ 구리선



▼ 낚시줄



▼ 용수철



▼ 옷걸이



▼ 털실



탐구 활동 과정

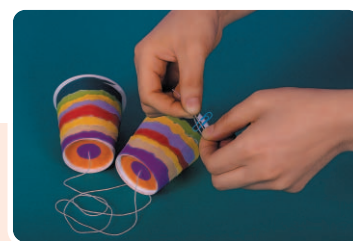
01* 실전화기 만들기

1-1. 실전화기를 만들어본다.



㉠ 종이컵 2개의 바닥에 송곳으로 구멍을 뚫는다.

종이컵 대신
요구르트 병과 같은
플라스틱 병을
사용해도 된다.



㉡ 종이컵 바닥에 뚫린 구멍으로 실을 넣는다.



㉢ 종이컵 2개에 넣은 실에 각각 클립을 연결한다.

클립을
셀로판테이프
고정시키지 않도록
한다.



㉣ 만들어진 실전화기로 소리를 전달하는 놀이를 해 본다.

1-2. 실전화기 놀이를 하면서 소리가 잘 전달되는 조건을 찾아보게 한다.

㉠ 실을 팽팽하게 했을 때와 느슨하게 했을 때



실이 팽팽한 경우



실이 느슨한 경우

㉡ 실을 손으로 잡았을 때와 그렇지 않았을 때



실을 손으로 잡은
경우



실을 손으로 잡지
않은 경우

㉢ 실에 물을 문혔을 때와 그렇지 않았을 때



실에 물을 흠뻑 문힌
경우



실에 물을 문히지
않은 경우

교사가 방법을 제시하
주기보다는 학생들 스스로
여러 가지 방법을 사용하
여 소리가 잘 전달되는 조
건을 찾게 한다.
실을 팽팽하게 해야 할 경
우, 실에 물을 흠뻑 문힐
경우 잘 들리며, 실을 손으
로 잡으면 잘 안 들린다.

02* 여럿이 실전화기로 통화하기

2-1. 여러 개의 실전화기를 동시에 연결하면 소리가 전달될지 예상해 본다.

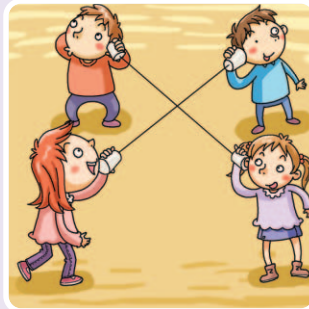
	4명이 연결할 경우
연결방법	
예상하기	

4명이 연결할 경우 3명 모두 소리가 들리는지? 아니면 소리가 들리는
사람과 들리지 않는 사람이 있는지 예상해보게 한다.

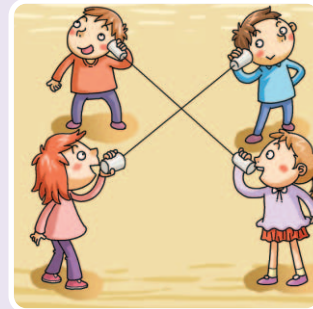
2-2. 여럿이 동시에 실전화기를 연결하여 통화해 보게 한다.

실전화기를 팽팽하게 연결하여
통화하게 한다.
한명이 말할 때와 2명이 말할 때
의 차이점을 느끼게 한다.

한 명씩 말할 경우



두 명이 동시에 말할 경우



03* 실이 아닌 다른 물질을 연결하여 통화하기

3-1. 구리선이나 낚시줄을 연결하여
통화해 본다.



3-2. 용수철을 연결하여 통화해 본다.



3-3. 옷걸이를 중간에 연결하여 통
화해 본다.



3-4. 털실을 중간에 연결하여 통화해
본다.



물질에 따라 전달되는
소리에 어떤 특징이 있
는지 비교해 보게 한다.



정리

01* 실전화기는 팽팽할수록 잘 들린다.

02* 실전화기 여러 대를 동시에 연결해도 잘 들린다.

03* 실 대신 다른 재료(구리줄, 낚시줄, 용수철, 옷걸이, 털실 등)를 연결해도 소리가 잘 들린다.



평가

01* 다음 실전화기 중 잘 들리는 경우는 언제인가? ()



실이 팽팽한 경우



실이 느슨한 경우

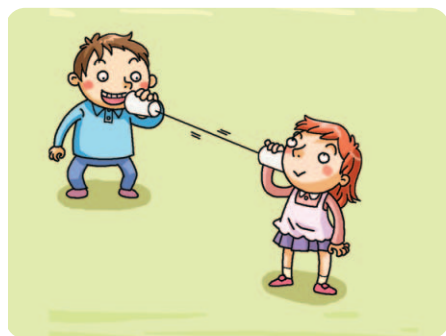
02* 실전화기에서 실 대신 사용할 수 있는 재료를 2가지만 써라.
()

음 이 름 중 '용수철', '옷걸이', '털실', '구리줄', '낚시줄' 중 2가지를
① 01 02



수업 도우미

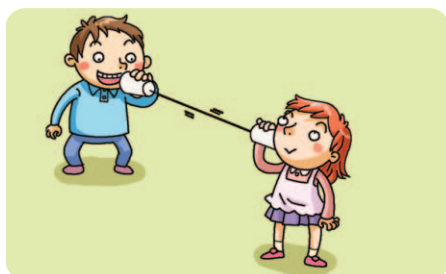
실전화기에서 소리가 잘 전달되는 조건



실을 팽팽하게 한다.
실을 팽팽하게 할수록 소리를 더 잘 전달할 수 있다.



실을 컵에 단단히 고정시킨다.
실에서 생겨난 소리가 컵으로 잘 전달되기 위해서는 컵의 바닥과 실이 단단히 고정되어 있어야 한다.



두꺼운 실이나 잘 끊어지지 않는 강한 실을 사용한다.

실이 두꺼울수록 실이 더 단단하게 당겨질 수 있다. 가는 실은 전달되는 소리가 작지만 두꺼울수록 더 또렷하게 들린다.



실에 초철을 하거나 물을 묻힌다.
실은 여러 겹의 가는 실이 나선형으로 꼬인 것이다. 가는 실이 서로 붙어있지만 그 사이에 공기가 들어갈 만큼의 작은 공간이 있기 때문에 실이 단단해지지 않는다. 실에 초철을 해 두거나 물을 묻히면 실 사이의 작은 공간이 고체나 액체로 채워지고, 실이 더 단단해지기 때문에 소리를 더 잘 전달할 수 있다.



실이 짧을수록 좋다..
실의 길이가 길면 소리가 멀리까지 전달되기 어렵다. 실전화기로 전달할 수 있는 최대 거리는 약 15m이므로 적당한 거리 내에서 실험한다.



학생 활동

반 | 번 | 이름

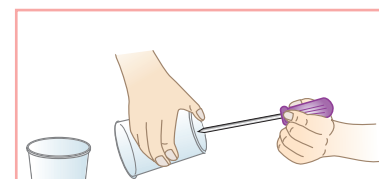
우주에서 온 메시지 듣기

실전화기에 이은 실 대신에 용수철을 연결하여 소리를 들어봅시다.

준비물

종이컵 2개, 송곳, 클립 2개, 청테이프, 지름 2cm 용수철 50cm

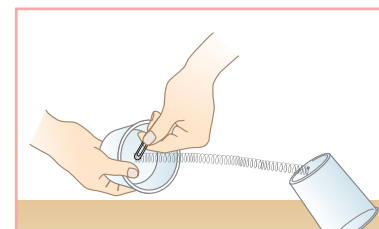
만드는 방법



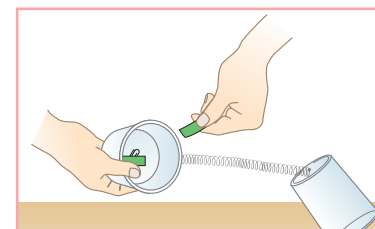
종이 컵 2개에 송곳으로 구멍을 작게 뚫는다.



용수철 끝을 컵 바닥의 구멍에 통과시킨다.



컵의 안쪽으로 나온 용수철 끝에 클립을 끼워 1회전 돌린다.



용수철이 컵 바닥에 완전히 붙도록 청테이프를 단단히 고정한다.



컵을 양쪽에서 잡아당겨 용수철이 충분히 늘어나게 한다. 보통 용수철이라면 1미터 정도가 적당하다.



컵에 입을 대고 '나는 우주인이다' 라고 말해보자. 다른 친구에게 어떻게 들렸는지 이야기해보자.

유의사항

1. 용수철을 너무 많이 늘어뜨리지 않도록 한다.
2. 용수철 대신에 슬링커를 사용하면 실전화기를 길게(8m까지) 늘어뜨려 놀 수 있다.

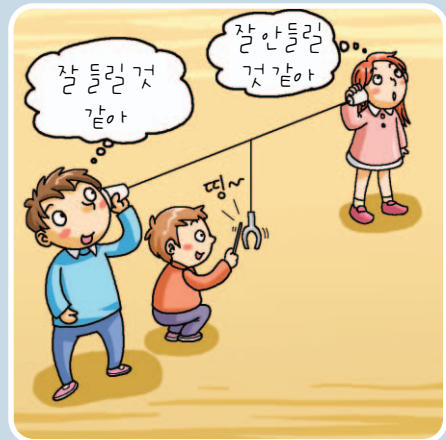


도전 과제

실전화기의 실에 매달린 소리굽쇠의 소리를 들어보자.

실전화기에 매달린 실에 소리굽쇠를 매달아보자. 소리굽쇠를 막대기로 때릴 때 소리굽쇠의 소리가 실전화기에 잘 전달되는지 실험해보자.

준비물 종이컵 2개, 송곳, 클립 2개, 청테이프, 실 6m, 소리굽쇠, 소리굽쇠 막대기



- 탐구과정**
1. 종이컵 2개와 실을 연결하여 실전화기를 만든다.
 2. 실전화기의 실 중간 3m 위치에 소리굽쇠를 매단다.
 3. 막대기로 소리굽쇠를 때릴 때, 소리굽쇠에서 울리는 소리가 양쪽 컵으로 잘 전달되는지 관찰해본다.

- 질문**
1. 소리굽쇠에서 울리는 소리가 양쪽 컵으로 잘 전달되는가?
 2. 소리굽쇠를 한 쪽 종이컵으로부터 2m 떨어진 위치에 매달면 두 종이컵에서 들리는 소리가 달라지는가?
 3. 두 종이컵에서 들리는 소리가 그렇게 되는 이유는 무엇인가?

정답 소리굽쇠에서 울리는 소리가 양쪽 컵으로 잘 전달되지만 거리의 차이는 크지 않다. 고체를 통해 전달되는 소리의 세기는 멀리까지도 크게 줄지 않는다. 고체에서는 공기에서보다 소리가 더 전달되기 때문이다.



참고 자료

실전화기에서 소리가 전달되는 원리

실전화기에서 실을 팽팽하게 할수록 소리가 더 잘 전달된다. 실을 느슨하게 할 경우, 실의 진동이 실을 따라 잘 전달되지 않기 때문이다. 그림에서와 같이 느슨한 실에서 실의 한쪽 끝이 왼쪽으로 움직인 후 다시 오른쪽으로 움직일 때, 그 옆의 실도 함께 진동하려 하지 않는다. 그러나 팽팽한 실에서는 한쪽 끝이 왼쪽으로 움직인 후 다시 오른쪽으로 움직일 때 그 옆의 실도 함께 진동하려 한다. 느슨한 실은 진동을 빠르게 전달하지 못하므로 소리를 전달하기 어렵다.



실을 컵에 느슨하게 고정시킬 때도 진동이 잘 전달되지 않는다. 매듭 끝이 진동하는 것이 컵의 바닥을 잘 진동시키려면 매듭과 컵의 바닥은 단단히 연결되어 있어야 한다. 단단히 연결된 매듭과 바닥은 탄성이 고체와 같게 되므로 소리를 더 잘 전달할 수 있다.

실 대신에 강한 철을 사용할수록 소리가 더 잘 전달된다. 강한 철은 실보다 탄성력이 더 크다. 철에 힘을 가하여 한쪽으로 휘거나 움직이게 하면 철의 탄성에 의하여 원래 상태로 되돌아오려는 성질을 나타내게 되어 쉽게 되돌아온다. 또, 반대쪽으로 움직이게 하여도 쉽게 원래대로 되돌아올 수 있다. 이처럼 탄성이 클수록 단단할수록 진동이 쉽게 전달되며 그 때문에 실전화기의 소리가 더 잘 전달된다.

한편, 실의 길이가 길면 길수록 소리가 멀리까지 전달되기 어렵다. 고체 분자들은 서로 단단히 붙어있긴 하지만 분자 사이의 거리나 관성 때문에 잡아당기는 힘이 즉시 전달되지는 않는다. 이 시간은 매우 짧은 시간이지만 연이어 있는 고체 분자로 된 선이 아주 길 때는 짧은 시간이 매우 여러 번 더해져서 힘이 전달되는 시간이 느려진다. 실전화기로 전달할 수 있는 최대 거리는 약 15m 정도이며, 실의 재질이 단단하고 두꺼울수록 더 긴 실전화기를 만들 수 있다.



작은 소리 듣기

학습 목표

개념 영역_ • 작은 소리를 듣는 방법을 안다.
• 청진기의 원리를 이해한다.

과정 영역_ • 간단한 청진기를 만들어 작은 소리를 들을 수 있다.



차 시	7/7차시		
교과서	84~85쪽	실험 관찰	57쪽

교과서

작은 소리를 듣기 위하여 어떻게 해야 할까요?

두 손을 두 귀에 각각 대고 주위에서 나는 소리를 들어 봅시다.
토끼의 큰 귀는 어떤 역할을 하는지 이야기하여 봅시다.



세계에서 나는 작은 소리를 들어 봅시다.

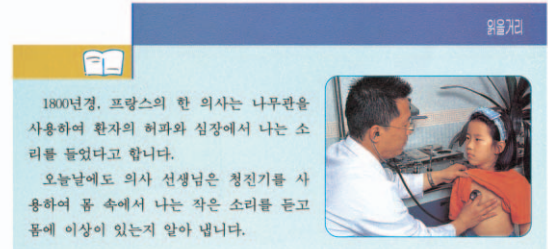
작은 소리를 들을 수 있는 청진기를 만들어 봅시다. 각자 만든 청진기로 몸에서 나는 소리를 들어 봅시다. 또, 여러 물체에서 나는 작은 소리도 들어 봅시다.



① 준비물: 고무줄, 가위, 고무판, 비닐 랩
② 말뚝에 고무줄을 감습니다. ③ 말뚝의 입구에 비닐 랩을 평평하게 끼웁니다. ④ 완성



옛날 사람들은 작은 소리를 듣기 위하여 그림과 같은 판을 사용하였습니 다. 지금은 귀가 잘 들리지 않는 사람 들을 위하여, 귀에 꽂고 다니는 조그 마한 보청기가 만들어졌습니다.



1800년경, 프랑스의 한 의사는 나무판을 사용하여 환자의 허파와 심장에서 나는 소 리를 들었다고 합니다.
오늘날에도 의사 선생님은 청진기를 사 용하여 몸 속에서 나는 작은 소리를 듣고 몸에 이상이 있는지 알아 냅니다.



학습 개요

01* 작은 소리 듣는 방법 조사하기

- 우리 주위에서 나는 작은 소리를 찾아본다.
- 소리가 잘 안 들리는 경우를 찾고 이와 같은 작은 소리를 들을 수 있는 방법을 생각한다.

02* 청진기 만들기

- 청진기 각 부분의 역할을 알고 청진기를 만든다.

03* 만든 청진기로 작은 소리 듣기

- 청진기로 여러 물체에서 나는 작은 소리를 듣는다.



실험 관찰

작은 소리 듣기

- 여러 가지 소리
 - 내가 만든 청진기를 몸의 각 부분에 대면 어떤 소리를 들을 수 있나요?
 - ① 왼쪽 가슴 : _____
 - ② 아랫배 : _____
 - 주변의 여러 가지 물체에 청진기를 대고 두드려 봅시다. 어떤 소리를 들을 수 있나요?
 - ① 컴퓨터 본체 : _____
 - ② 냉장고 : _____
 - ③ 작은 소리가 나는 스피커 : _____

• 심장 뛰는 소리가 들린다.

• 꼬르륵 소리가 들린다.

• 모터 돌아가는 소리가 들린다.

• 모터 돌아가는 소리가 들린다.

• 작은 소리가 들린다.

박쥐는 어떻게 밤에도 날아다니며 먹이를 찾을 수 있을까요?

박쥐는 날아다니는 때 날카로운 소리를 냅니다. 이 소리는 물체에 부딪히 되돌아오는데, 박쥐는 이 소리를 듣고 물체의 크기와 위치를 알아 냅니다. 그래서 박쥐는 캄캄한 어둠 속에서도 부딪히지 않고, 날아다니는 곤충을 잡아먹을 수 있습니다.





준비물

모둠별 준비물

▼ 깔때기



▼ 고무관



▼ 종이컵



▼ 페트병



▼ 비닐 랩



▼ 가위



▼ 판지



탐구 활동 과정

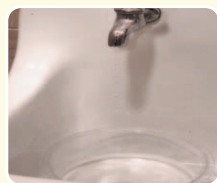
01* 작은 소리 듣는 방법 조사하기

1-1. 주변에서 나는 작은 소리를 찾아보게 한다.

㉠ 시계 소리



㉡ 물방울 떨어지는 소리



㉢ 심장 뛰는 소리



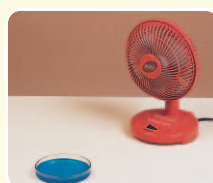
㉣ 컴퓨터 모터 돌아가는 소리



㉤ 냉장고 모터 돌아가는 소리



㉥ 선풍기 돌아가는 소리



1-2. 소리를 잘 듣지 못하는 경우를 예를 들어보게 한다.

㉦ 나이 들어 청력이 떨어진 경우

㉧ 난청인 경우

㉨ 귀에 이상이 있는 경우

㉩ 주위가 너무 시끄러운 경우



1-3. 작은 소리를 듣는 방법에는 어떤 것이 있는지 이야기해보게 한다.

㉪ 주위를 조용히 하게 한다.



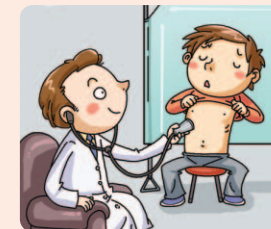
㉫ 손을 귀에 대고 듣는다.



㉬ 종이를 말아 귀에 대고 듣는다.



㉭ 청진기나 보청기를 사용한다.



02* 청진기 만들기

2-1. 청진기 각 부분의 역할을 알아본다.



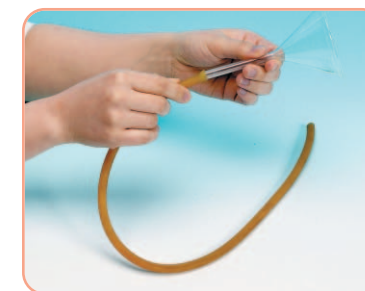
소리를 모아주는 부분

소리가 퍼지지 않게 전달하는 부분

2-2. 깔때기로 간이 청진기를 만든다.



㉪ 준비물



㉫ 깔때기에 고무관을 끼운다.



개념 해설

작은 소리

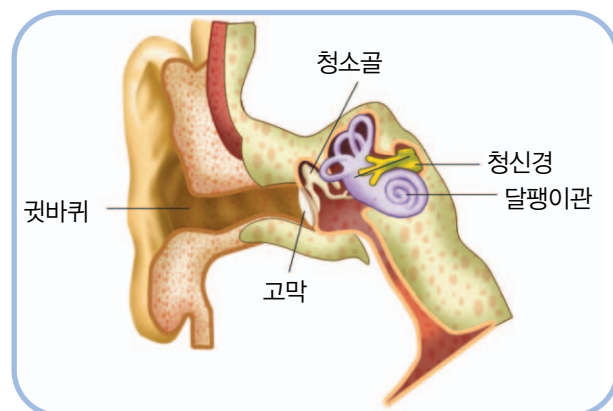
큰 소리, 작은 소리는 소리의 세기를 말한다. 공기가 진동할 때 진폭이 크면 큰 소리, 진폭이 작으면 작은 소리가 된다. 소리는 공기의 압력이 달라지는 현상인데 보통 소리의 압력 진폭은 극히 작아서 백만분의 1기압 정도이다. 극히 약한 소리의 압력은 1기압의 10억분의 1 정도이다.

소리의 세기를 나타내는 표준단위로는 데시벨(dB)이 있다. 우리가 듣는 소리는 보통 120dB 이 내이다. 작은 소리는 보통 30dB 이하의 소리를 말하며, 60dB을 넘으면 일반적으로 소리가 크다고 한다. 소리가 120dB을 넘게 되면 귀가 아프고 먹먹하게 되는 피해를 줄 수 있다.

비행기의 이륙	120dB	괴로움
건설 현장	110dB	참기 힘들
고함치기	100dB	
대도시 길거리	80dB	많이 시끄러움
쉬는 시간의 교실	70dB	시끄러움
보통의 대화(1m)	60dB	
교실	50dB	보통
한밤중	30dB	조용
앞이 떨어지는 소리	10dB	간신히 들림
	0dB	

난청

소리를 잘 듣지 못하는 것을 난청이라고 한다. 보통 사람이 나이가 들면 작은 소리를 잘 못듣게 되며, 선천적으로 혹은 사고로 귀의 기능을 잃어버려 소리를 잘 듣지 못하게 되는 경우도 있다.



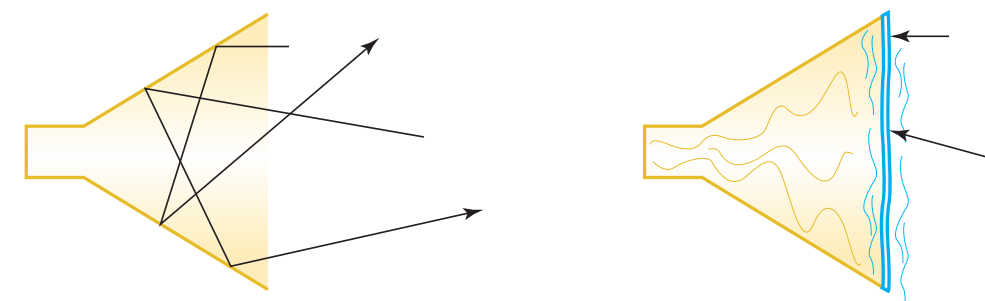
난청의 원인은 여러 가지이다. 그림에서 귀구멍에서 고막으로 가는 외이도가 막히거나 좁혀져 있을 때 난청이 일어나기도 하고, 고막이 찢어지거나 고막 안쪽의 기관이 상해도 난청이 생긴다. 공장지대나 비행장 등 소음이 심한 곳에서 오래 근무한 사람들은 작은 소리를 잘 듣지 못하는데 난청의 정도가 심해지면 나중에는 전혀 소리를 듣지 못하게 될 수도 있다.



수업 도우미

칼때기 청진기에서 칼때기에 랩을 싸는 이유

칼때기 청진기는 칼때기 입구에 비닐 랩을 팽팽하게 씌운다. 왜 그럴까?



칼때기에 랩을 싸는 이유

왼쪽 그림은 칼때기 입구에 랩을 씌우지 않은 경우이다. 소리도 빛과 같이 평면에 닿으면 반사를 하기 때문에 칼때기에 비스듬히 들어온 소리는 반사와 동시에 칼때기 밖으로 나가버린다. 오른쪽 그림은 칼때기 입구에 랩을 씌워 놓은 것이다. 입구를 향해 들어오는 소리는 랩에 닿으면 랩을 진동시킨다. 랩의 진동은 칼때기 안쪽의 공기를 다시 진동시키고, 공기의 진동은 칼때기 안쪽으로 전달된다. 결국 랩은 칼때기로 들어오는 진동을 안쪽으로 온전히 전달하는 귀의 고막과 같은 역할을 한다.



생활과 과학

소리를 모으는 포물면 반사경

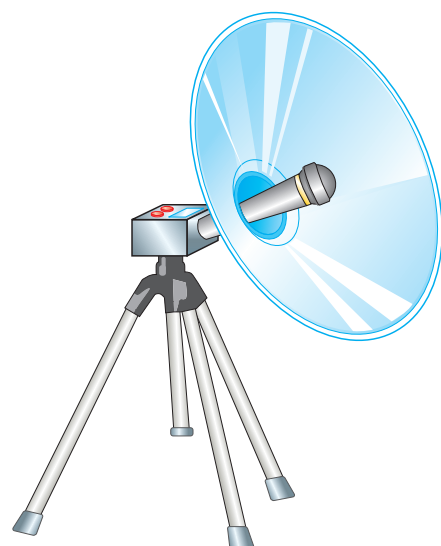
소리는 진행 방향으로 퍼지는 성질이 있다. 그래서 소리는 발생한 곳으로부터 부채꼴 모양으로 퍼져 나간다. 멀리 서 있는 사람에게는 소리의 일부만 들을 수 있기 때문에 소리가 작게 들린다. 종이를 부채꼴 모양으로 말아 귀에 대면 부채꼴 안으로 들어오는 소리를 모아 귀로 전달해주기 때문에 소리를 더 크게 들을 수 있다.



부채꼴 종이

포물면 반사경으로 소리를 멀리 전달할 수도 있고, 멀리서 오는 소리를 모을 수도 있다. 포물면 반사경은 포물선 모양의 오목한 반사 거울 2개로 이루어져 있다. 포물면 반사경은 서로 마주 본 채로 20m 떨어진 곳에 세워져 있다. 한쪽 거울 앞에 앉아 작은 소리로 이야기를 하더라도 다른 쪽의 거울 앞에 앉아있는 친구에게는 자신의 말이 또렷하게 전달된다. 포물면 반사 거울은 거울에 반사된 소리를 한 곳으로 모아줄 수 있기 때문이다.

스포츠 중계 시, 운동장의 소리를 마이크에 모으기 위해 오목한 형태의 접시를 마이크 앞에 설치하기도 한다. 또, 조류학자들도 숲 속에서 새의 소리를 모으기 위해 포물면 반사접시를 사용한다.



조류학자의 집음장치



참고 자료

소리를 모아 유리잔 깨기

소리로 유리잔을 깨는 것을 본 적이 있는가? 전기로 발생한 소리를 이용하여 유리잔을 산산조각 낼 수 있다. 준비물과 실험과정은 다음과 같다.

준비물

유리잔, 오실로스코프, 마이크, 앰프, 스피커, 소리발생기, 투명 아크릴 판

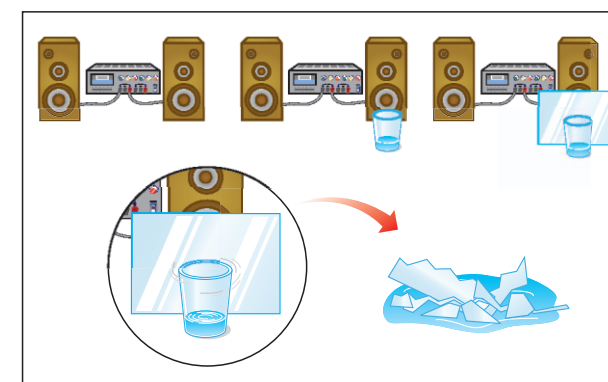
유리잔의 고유진동수 알아내기

- 1) 오실로스코프의 입력단자에 마이크를 연결한다.
- 2) 오실로스코프를 작동시킨 다음 손가락으로 유리잔을 문지를 때 나오는 소리를 마이크를 통해 오실로스코프로 보낸다.
- 3) 유리잔의 고유진동수를 확인한다.

유리잔 깨뜨리기

- 1) 소리 발생기의 출력단자를 앰프의 입력단자에 연결하고, 앰프의 출력단자에 100W 스피커를 연결한다.
- 2) 스피커 앞에 물이 1/5 든 유리잔을 놓는다.
- 3) 소리 발생기의 출력 진동수를 유리잔 고유진동수에 맞춘다.
- 4) 소리 발생기를 작동시키고 아크릴 판을 유리잔 앞에 세운다.
- 5) 유리잔의 물이 진동하지 않으면 소리발생기의 출력을 높이면서 유리잔 속의 물의 변화를 관찰한다.
- 6) 물이 진동하면 앰프와 소리 발생기의 출력을 높이면서 유리잔을 관찰한다.
- 7) 물이 진동한 후, 몇 분가량 기다리면 유리잔이 깨진다.

유리잔이 깨지기 직전 원하는 소리가 들리는데 이는 유리잔이 진동할 때 내는 소리이다. 유리잔의 진동이 한계에 도달하면 유리잔은 더 이상 버티지 못하고 깨져버리는 것이다. 그러나 유리잔이 진동할 때 유리잔 속에 물을 일정량 넣으면 유리잔의 진동은 곧 멈추고 아무런 변화가 일어나지 않는다.



1 다음 중 학교에서 들을 수 있는 소리와 공원에서 들을 수 있는 소리가 바르게 짝지어진 것은 어느 것인가? ()

- ① 라디오 소리-낙엽 밟는 소리
- ② 참새 지저귀는 소리-시계 소리
- ③ 책걸상소리-아이들 노는 소리
- ④ 시냇물소리-낙엽 밟는 소리
- ⑤ 자동차 소리-아이들 웃음소리

2 다음은 소리를 어떤 방법으로 분류한 것입니까? ()

시냇물 소리, 지저귀는 새소리, 소울음 소리
자동차 경적소리, 스피커 소리, 구급차 소리

- ① 소리나는 장소
- ② 소리내는 물체의 크기
- ③ 소리내는 물체의 종류
- ④ 들리는 소리의 아름다움
- ⑤ 소리의 높낮이

3 다음 중 물체의 소리나는 현상을 관찰하는 방법으로 적당하지 않은 것은? ()

- ① 친구의 귀에 대고 고함지르기
- ② 물 속에 시계 넣고 초침 소리 듣기
- ③ 북위에 스티로폼을 올려놓고 북 치기
- ④ 스피커 앞에 촛불 놓고 음악 크게 틀기
- ⑤ 소리굽쇠를 두드린 다음 책상에 갖다 대기

4 다음 중 터뜨리거나 두드려서 소리내기에 좋은 물체는 무엇인가? ()

- ① 빗 ② 실 ③ 손거울
- ④ 빨래판 ⑤ 비닐 봉지

5 다음 중 물체에 따라 소리내는 방법을 짝지은 것으로 바르지 않은 것은? ()

- ① 두드려서-큰북 ② 부딪쳐서-심벌즈
- ③ 뚫겨서-기타 ④ 불어서-리코더
- ⑤ 터뜨려서-작은북

6 다음 중 고무줄 가야금에서 높은 소리가 나는 것은 무엇인가? ()

- ① 고무줄이 길고 팽팽한 것을 뚫긴다.
- ② 고무줄이 길고 느슨한 것을 뚫긴다.
- ③ 고무줄이 굵고 긴 것을 뚫긴다.
- ④ 고무줄이 가늘고 짧으면서 팽팽한 것을 뚫긴다.
- ⑤ 고무줄이 굵고 짧으면서 느슨한 것을 뚫긴다.

7 소리내는 방법이 같은 악기끼리 바르게 짝지어진 것은? ()

- ① 바이올린-장구 ② 피아노-탬버린
- ③ 탬버린-리코더 ④ 리코더-멜로디언
- ⑤ 실로폰-가야금

8 소리를 내고 있는 물체를 소리가 나지 않도록 하려면 어떻게 해야 하는가? ()

- ① 물체를 조용히 내려놓는다.
- ② 다시 한 번 소리가 나게 한다.
- ③ 다른 물체를 소리 나게 한다.
- ④ 손으로 잡아서 물체가 떨지 않게 한다.
- ⑤ 작은 소리를 한 번 더 나게 한다.

9 철수가 교실에서 운동장에 있는 자신을 향해 선생님이 부르는 소리를 들었다면 소리는 무엇을 통해 전해졌을까? ()

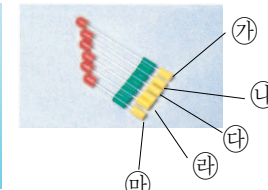
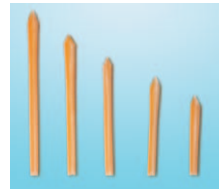
- ① 흙 ② 실 ③ 빗
- ④ 공기 ⑤ 건물 벽

10 빨대 피리로 음정을 맞추는 방법으로 좋은 것은? ()

- ① 일정한 세기로 피리를 분다.
- ② 피리 부는 세기를 다르게 한다.
- ③ 같은 길이로 여러 개를 만든다.
- ④ 길이를 일정하게 변화시키면서 여러 개를 만든다.
- ⑤ 일정한 세기로 불면서 피리의 길이를 조금씩 잘라 음정을 맞춘다.

11 다음은 빨대 피리와 팬플룻이다.

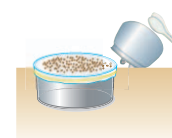
㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤



높은 소리가 나는 것끼리 바르게 짝지어진 것은 어느 것인가? ()

- ① ㉠-㉤ ② ㉠-㉡ ③ ㉢-㉤
- ④ ㉢-㉡ ⑤ ㉣-㉤

12 다음 그림과 같이 실험 장치를 하고 주전자의 밑바닥을 치면 좁쌀은 어떻게 되겠는가? ()



- ① 좁쌀이 랩 위로 튕다.
- ② 좁쌀이 한 곳으로 뭉친다.
- ③ 좁쌀이 통 바닥으로 떨어진다.
- ④ 좁쌀이 주전자 속으로 들어간다.
- ⑤ 좁쌀이 모두 바닥으로 떨어진다.

13 비닐 랩 위쪽에 주전자를 놓고 소리 낼 때, 비닐 랩 위의 좁쌀이 튕는 이유는 무엇인가? ()

- ① 통을 두드려서
- ② 주전자가 커서
- ③ 주전자 소리가 전달되어서
- ④ 좁쌀이 등글어서
- ⑤ 통이 가벼워서

14 실전화기는 소리를 무엇으로 전달시킬까? ()

- ① 실 ② 빗 ③ 흙
- ④ 공기 ⑤ 종이컵

15 실전화기를 만들 때 클립의 위치와 클립을 사용하는 까닭이 바르게 연결된 것은? ()

- ① 종이컵 바닥의 안쪽-실을 컵에 고정시키기 위해
- ② 종이컵 바닥의 안쪽-종이컵의 무게를 늘리기 위해
- ③ 종이컵 바닥의 바깥쪽-실을 컵에 고정시키기 위해
- ④ 종이컵 바닥의 바깥쪽-작은 소리를 크게 하기 위해
- ⑤ 종이컵의 옆면-실전화기를 아름답게 꾸미기 위해

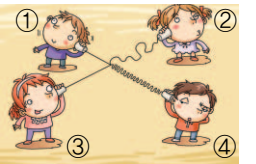
16 다음 중 실전화기의 소리가 잘 들리게 하려면 어떻게 해야 하는가? ()

- ① 실을 느슨하게 하여 말한다.
- ② 실을 팽팽하게 하여 말한다.
- ③ 실에 물을 묻혀 느슨하게 하고 말한다.
- ④ 실을 느슨하게 한 다음 실을 손으로 잡고 말한다.
- ⑤ 실을 팽팽하게 한 다음 실을 손으로 잡고 말한다.

17 다음 중 실전화기의 소리가 들리지 않는 경우는? ()

- ① 물에 젖은 실을 사용했다.
- ② 실 대신 낚싯줄을 연결했다.
- ③ 실 중간에 옷걸이를 연결했다.
- ④ 2대의 실전화기를 서로 엇갈리게 연결하여 4명이 동시에 통화했다.
- ⑤ 실이 너무 길어서 팽팽하게 하려고 한 사람이 손으로 실을 잡았다.

18 다음은 네 사람이 실전화기 놀이를 하고 있는 모습입니다. 실전화기 놀이에서 소리가 잘 안 들리는 학생은 누구일까? ()



- ① 1번 ② 2번 ③ 3번
- ④ 4번 ⑤ 모두 다 잘 들린다.

19 동물들의 귓바퀴가 큰 까닭으로 알맞은 것은 무엇인가? ()

- ① 도망가기 쉽게
- ② 부채질 하기 위해
- ③ 추위를 이기기 위해
- ④ 큰 소리를 잘 듣기 위해
- ⑤ 작은 소리를 잘 듣기 위해

20 병원에서 의사가 청진기를 사용하는 까닭으로 알맞은 것은 무엇인가? ()

- ① 큰 소리를 작게 듣기 위해
- ② 작은 소리를 크게 듣기 위해
- ③ 주위의 소음과 같이 듣기 위해
- ④ 듣기 좋은 소리를 바꾸어 듣기 위해
- ⑤ 멀리서 들리는 큰 소리를 차단하기 위해



낱말 퍼즐

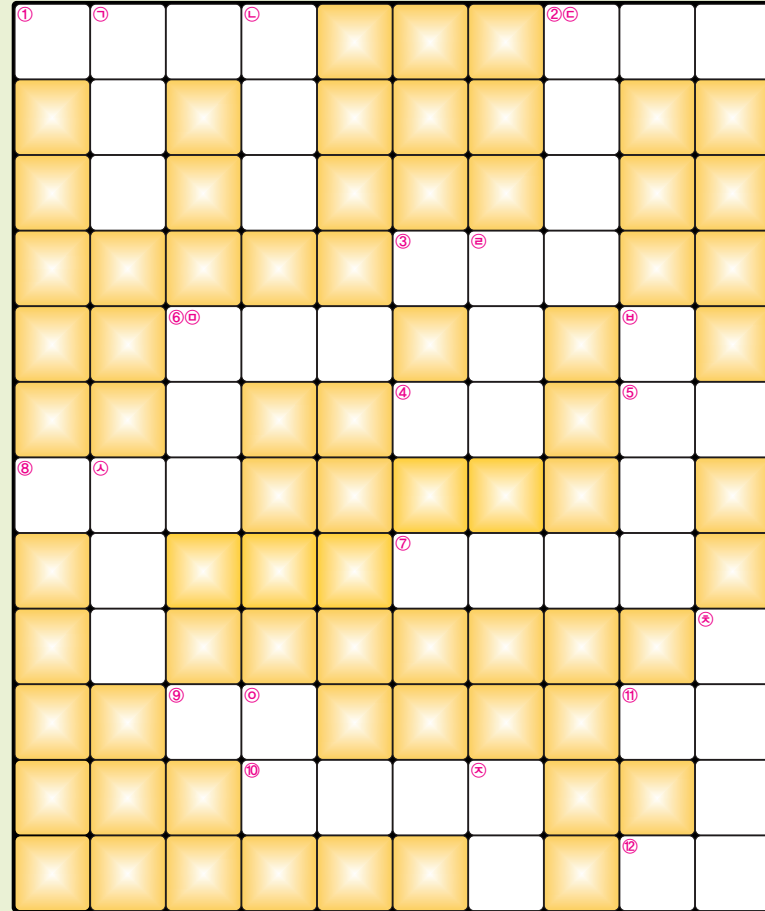
Puzzle



정답 및 해설

가로 열쇠

- ① 액체를 빨아올리는 데 쓰는 가는 대로 만든 피리
- ② 길이가 다른 나무토막이 여러 개 놓여 있고 채로 때려서 소리를 내는 타악기
- ③ 귀가 잘 안 들리는 사람에게 필요한 것
- ④ 소리를 전달해 주는 물질로 눈에 보이지 않으나 우리 주위를 둘러싸고 있음
- ⑤ 모양이 원통형이고 위와 아래는 가죽으로 팽팽하게 막혀 있으며 채로 두드리며 소리를 내는 타악기
- ⑥ 유성의 다른 말
- ⑦ 심벌즈 소리내는 방법
- ⑧ 낫쇠로 만들어 채로 치는 우리나라 전통 악기
- ⑨ 높은 소리
- ⑩ 여러 가지 식물을 설명하여 놓은 책
- ⑪ 짹짹 소리를 내는 동물
- ⑫ 잠겨 있는 문을 열 때 사용하는 도구



세로 열쇠

- ㉠ 죽순이 자라면 이것
- ㉡ 입으로 불어서 소리나는 악기로 나무나 플라스틱으로 만듦
- ㉢ 종이컵, 클립, 실을 이용하여 만든 전화기
- ㉣ 의사들이 몸 안에서 나는 소리를 듣는 기구
- ㉤ 북두칠성, 카시오페이아, 오리온 등을 통틀어 이르는 말
- ㉥ 큰 북과 작은 북을 소리내는 방법
- ㉦ 과학을 연구하는 학자
- ㉧ 우리가 먹는 것을 통틀어 이르는 말
- ㉨ 바이러스에 의해 걸리는 병으로 열이 나거나 목이 따끔거리고 콧물이 나기도 함
- ㉩ U자 모양의 쇠로 만들어졌으며 막대로 치면 떨면서 소리는 냄

단원 종합 평가 정답

1. ① 2. ① 3. ① 4. ⑤ 5. ⑤ 6. ④ 7. ④ 8. ④ 9. ④ 10. ⑤ 11. ④ 12. ①
13. ③ 14. ① 15. ① 16. ② 17. ⑤ 18. ② 19. ⑤ 20. ②

퍼즐 정답

빨	대	피	리				실	로	폰
	나		코				전		
	무		더				화		
						보	청	기	
			별	동	별		진	두	
			자			공	기	드	럼
팽	과	리						려	
	학					부	딛	허	서
	자								소
			고	음				오	리
			식	물	도	감			굽
						기		열	쇠

