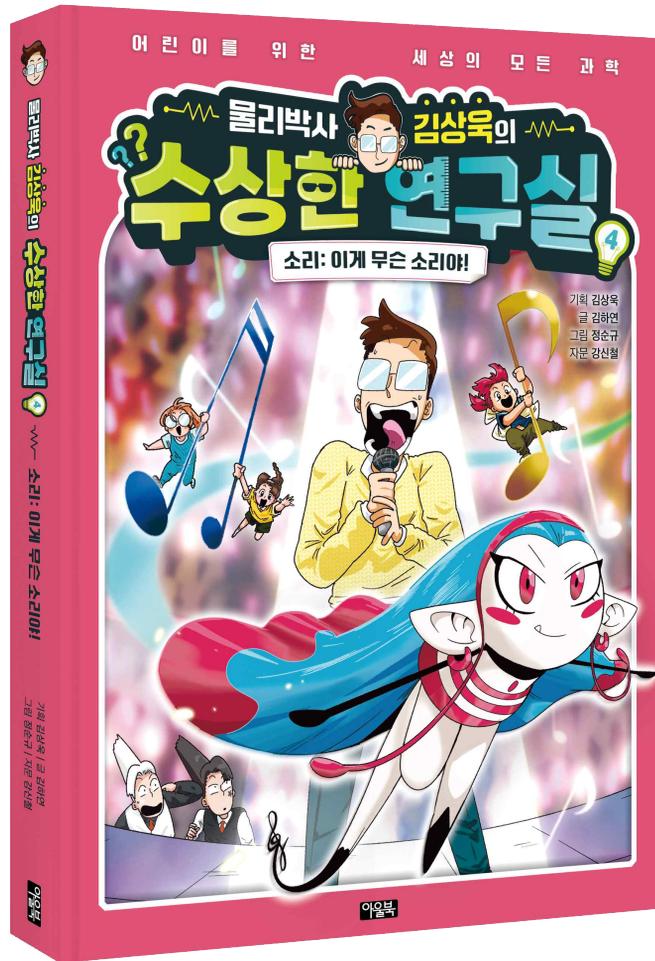




# 물리학사 김상욱의 수상한 연구실

<4권> 소리: 이게 무슨 소리야!



기획 김상욱 | 글 김하연 | 그림 정순규 | 감수 강신철 | 아울북

2024.07.31

## 주제어

과학, 물리, 소리, 진동

### ✍ 관련 교과

초등 3학년 과학 2. 소리의 성질

중등 1학년 과학 2. 빛과 파동

### ✍ 관련 매체

#### 1. 관련 도서

· 초등학생이 알아야 할 참 쉬운 물리(어스본코리아 / 2022년 05월)

· 아톰 익스프레스(위즈덤하우스 / 2018년 12월)

#### 2. 정보매체

· <물리학사 김상욱의 수상한 연구실> 도서 북트레일러

: <https://www.youtube.com/watch?v=2bi34TDJ8dg>

#### ▶ 이렇게 읽어보아요.

1. 가장 먼저 책 전체의 스토리를 읽어보아요.
2. 자신이 일상생활에서 겪은 경험과 비교하며 읽어보아요.
3. 이데아의 외관과 특징을 이해하며 읽어보아요.
4. 원자의 개념을 이해하려 노력하며 읽어보아요.

#### ▶ 어떤 내용인지 알아보아요.

이 책은 물리 개념이 실존하는 세계의 이야기를 담은 책입니다. 각각의 물리 개념들은 추상적이거나 관념적으로 존재하는 것이 아니라, 이데아라는 이름으로 이데아 수호 협회의 보호를 받으면서 주인공들의 곁에 실존합니다. 하지만 느닷없이 모든 이데아의 봉인이 해제되고, 이데아들은 각각의 물리 개념과 연관된 말썽을 일으키며 세상에 혼란을 가져옵니다. 이데아 수호 협회의 과학자인 김상욱 교수는 이데아들을 지키라는 임무를 받고 햇빛 마을의 또만나 떡볶이로 이사옵니다. 또만나 떡볶이는 사실 떡볶이집으로 위장한 이데아 수호 협회의 비밀 연구소였죠. 하지만 이사 온 첫날부터 떡볶이를 사랑하는 동아리 '매콤달콤'의 멤버인 태리, 건우, 해나의 의심을 사게 됩니다. 때마침 이데아들이 일으키는 이상한 사건들이 벌어지기 시작하고, 김상욱 교수는 이 문제를 해결하기 위해 태리, 건우, 해나와 함께 힘을 합칩니다. 과연 김상욱 교수와 아이들은 무사히 이데아들을 잡고 다시 안전하게 지킬 수 있을까요?

#### ■ 활동 시 주안점

- 과학 만화 동화 도서 읽기 방법 익히기
- 과학 교과 과정 수업에 적용하기
- 일상생활의 현상과 과학 개념을 연결하기
- 이야기에 등장하는 여러 사건과 과학 개념을 연결하기
- 주어진 정보를 종합하여 사고하기

# 읽기 전 활동

## 1. 글의 종류 알기 - 과학 만화 동화란?

과학 만화 동화는 전문적인 과학 지식을 쉽고 재미있게 이해할 수 있도록 과학적 지식과 만화, 동화를 접목한 책을 말합니다. 글과 그림을 통해 필요한 지식과 정보를 효과적으로 학습하고 독서할 수 있도록 도움을 줍니다.

## 2. 과학 만화 동화 읽기 전략

과학 만화 동화는 과학이라는 사실을 기반으로 내용을 구성하지만, 과학 지식을 재미와 함께 전달하여 딱딱하고 지루할 수 있는 과학에 대한 흥미를 높이기 위해서 판타지적인 요소(SF적 요소)를 포함합니다. 그러므로 어디까지가 과학적 지식에 기반한 내용이고, 무엇이 판타지적인 허구인지 구분하며 읽는 것이 필요합니다. 단, 사실과 허구의 구분에 너무 집중하면 이야기를 재미있게 읽을 수 없으므로 주의가 필요합니다. 이러한 형태의 도서는 보통 한 번만 읽는 경우는 드물고 대체로 몇 번, 많게는 수십 번 이상 보는 경우가 많습니다. 책 읽기를 싫어하거나 어려운 과학을 싫어하는 경우에는 읽기와 과학에 대한 동기를 부여할 수 있습니다. 따라서 좋은 과학 만화 동화를 읽기 위해서는 학습 만화의 저자, 출판사의 공신력, 내용 등을 살펴보아야 합니다.

## 3. 표지의 그림을 읽어 보아요.

### 1) 제목과 표지 그림으로 이야기 나누기

① 표지와 제목을 보고 책의 내용을 예측해 보아요.

---

---

---

② 등장인물 소개를 읽고 등장인물의 특징을 예측해 보아요.

---

---

---

③ 표지와 제목, 등장인물 소개를 종합하여 책의 내용을 추론해 보아요.

---

---

---

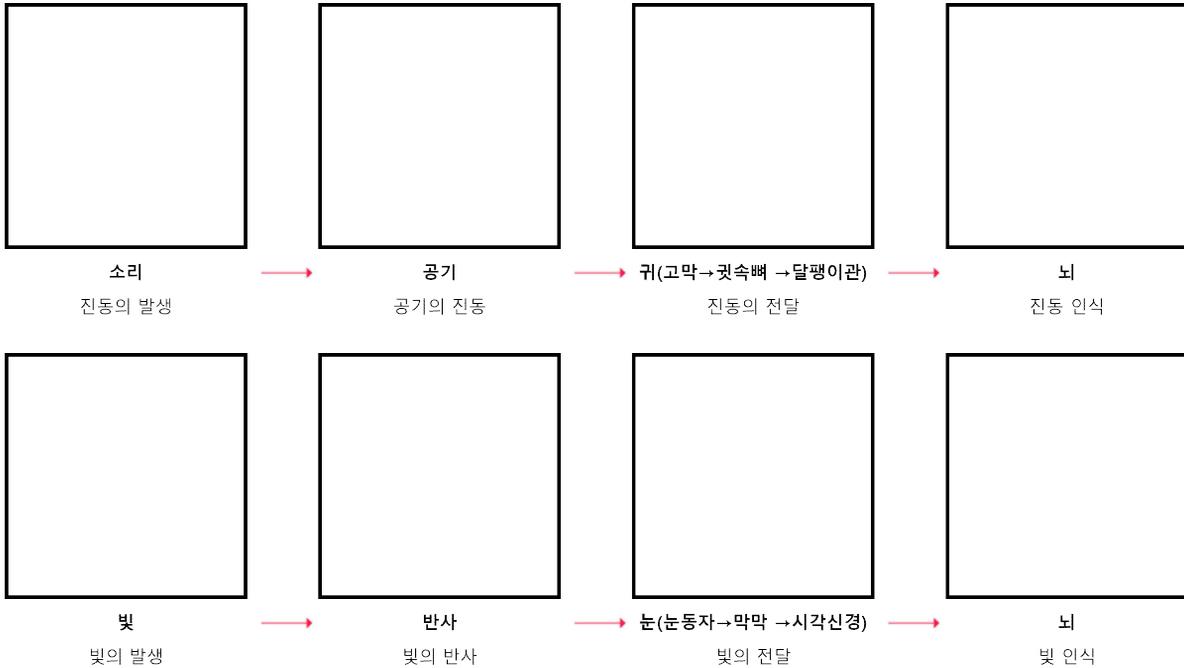
# 읽은 후 활동 1

'보다'와 '듣다'의 개념을 이해했나요?

광원에서 나온 빛이 물체에 도달하고, 그 빛이 반사되어 눈으로 들어오는 과정이 '보다'라면, '듣다'는 물체의 진동이 귀를 거쳐 뇌로 전달되는 과정을 의미해요.

즉, 우리는 진동을 소리로 인식한다는 거예요!

Q1. 그림 각각의 과정을 그림으로 그려서 표현해 봅시다.



Q2. 눈으로 '보는' 것과 귀로 '듣는' 것에는 어떤 공통점이 있나요?

---



---

⇒결론적으로 우리는 '빛'이 있어야 볼 수 있고, '진동'을 인식할 수 있어야 들을 수 있어요.

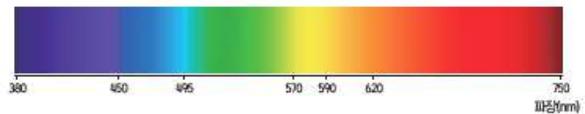
## 【참고 자료】

\*빛의 종류(가시광선)

빛은 파장의 길이에 따라 여러 종류로 나뉘고, 각각은 다른 이름으로 불리며 다른 성질을 가져요. 이중 가시광선은 사람이 볼 수 있는 빛이에요. 흔히 '빨주노초파남보'라는 색깔로 표현되기도 하죠. 파장이 길수록 빨간색, 파장이 짧을수록 보라색이 됩니다. 사람은 오직 이 파장 안의 빛만 눈으로 볼 수 있어요.



▲ 파장의 길이에 따른 빛의 종류



▲ 가시광선의 파장

## 읽은 후 활동 2

진동의 특징을 조금 더 자세히 살펴볼까요?

진동은 진동수, 진폭, 파형이라는 세 가지 특징을 가지고 있어요.

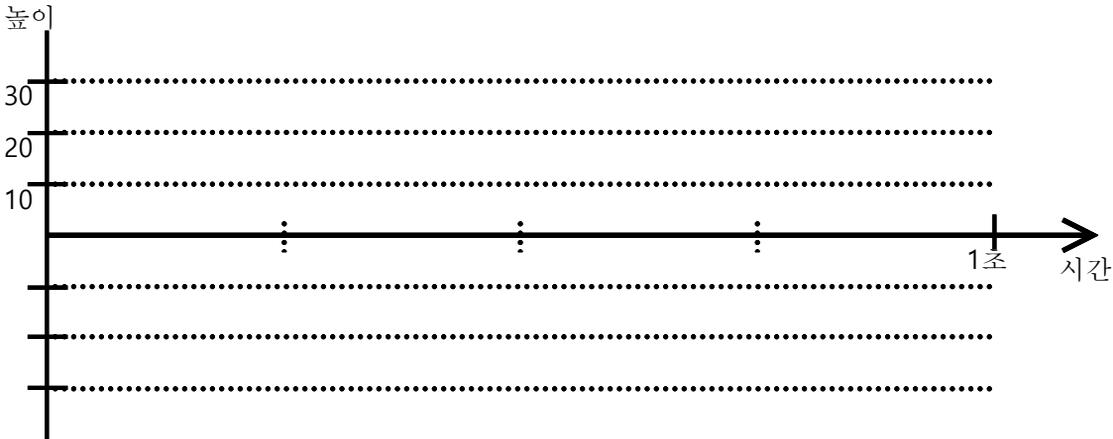
진동은 얼마나 빨리 떨리는지와, 진폭은 얼마나 크게 떨리는지와,

파형은 파동이 어떤 모양인지와 관련되어 있죠.

### Q1. 진동의 파형 그래프를 직접 그려봅시다!

여러분의 귀가 너무 정확해서, 들리는 소리의 진폭과 진동수를 감지할 수 있게 되었어요. 여러분이 다음과 같은 소리를 들었다고 가정하고, 소리의 진동 그래프를 그려봅시다.

<높이 30의 진폭, 1초에 4번 진동하는 소리의 진동 그래프 그려보기>



### Q2. 진동수와 진폭은 어떤 특징을 가지고 있나요?

표의 빈칸에 알맞은 단어를 써넣어 표를 완성해 보아요.

구분	크다	작다
진동수	높은/낮은 소리	높은/낮은 소리
진폭	큰/작은 소리	큰/작은 소리

### Q3. 다음 동물 중, 어떤 동물과의 의사소통이 가장 수월할 것 같나요? 상상하여 답해봅시다.

어느 날, 여러분에게 동물의 언어를 이해할 수 있는 능력이 생겼어요! 하지만 모든 동물의 소리를 여러분이 인식할 수 있는 건 아니에요. 인간이 들을 수 있는 20~20,000헤르츠를 벗어난 소리로 말하는 동물들도 있으니까요.

박쥐	2,000~110,000Hz	소	23~35,000Hz
고양이	45~77,000Hz	말	55~33,500Hz
토끼	96~49,000Hz	금붕어	20~3,000Hz
강아지	64~44,000Hz	닭	125~2,000Hz

---



---



---

### 읽은 후 활동 3

또 한 가지 중요한 진동의 특징, 파형도 짚고 넘어가야 해요.

두 친구가 같은 노래를 부르고 있어요. 여러분은 두 친구의 목소리를 각각 구분할 수 있나요?

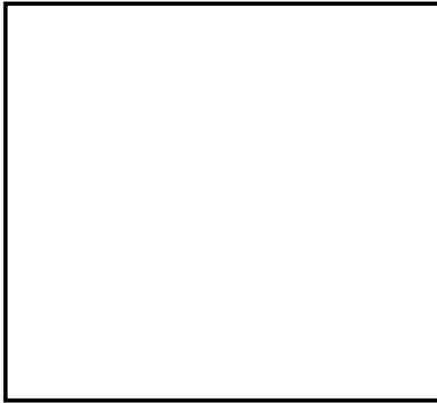
피아노와 기타가 서로 같은 음을 연주하고 있다면요?

놀랍게도 우리는 두 소리를 모두 구분해 낼 수 있어요. 이유가 뭘까요?

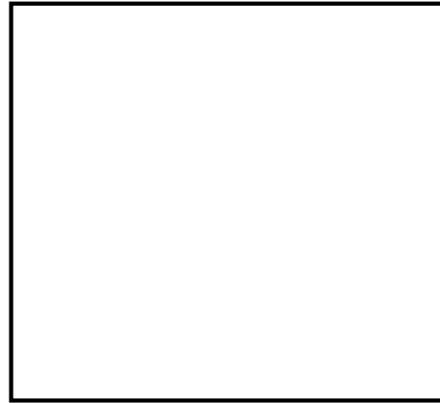
이유는 바로 각각의 소리가 서로 다른 파형을 가지고 있기 때문이에요.

#### Q1. 조금 더 비슷한 악기인 바이올린과 비올라를 비교해 봅시다.

먼저 바이올린과 비올라를 그려보세요.



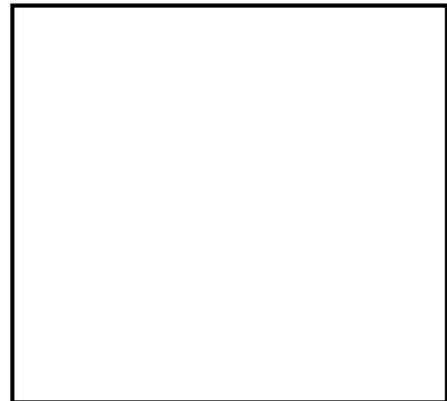
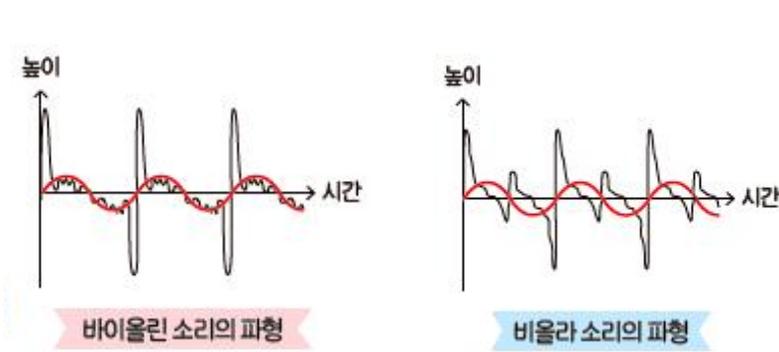
바이올린



비올라

#### Q2. 여러분 목소리의 파형을 상상하여 그려보세요.

같은 '라' 음을 연주하고 있는 바이올린과 비올라 소리의 파형이에요. 서로 다른 모양을 가지고 있다는 걸 한눈에 알아볼 수 있죠. 여러분의 목소리는 어떤 모양일 것 같나요?



내 목소리

#### 【참고 자료】

\*바이올린과 비올라

바이올린과 비올라는 왼손으로 현을 짚어 음을 조절하고, 오른손으로 활을 켜서 연주하는 '찰현악기'예요. 피아노는 반음 단위까지만 소리를 낼 수 있는 것과 달리, 바이올린과 비올라는 아주 미세한 차이로 음을 바꾸면서 자유자재로 연주할 수 있죠. 여러 음을 끊어지지 않고 부드럽게 이어서 연주할 수 있는 특징도 있어요.

그럼 바이올린과 비올라는 어떤 차이점을 가지고 있을까요? 먼저 비올라가 바이올린보다 조금 더 크고 무거워요. 그래서 비올라가 바이올린보다 연주할 때 조금 더 힘이 든다고 해요. 하지만 큰 덩치 덕분에 비올라가 바이올린보다 부드럽고 따뜻한 소리가 나지요.

## 읽은 후 활동 4

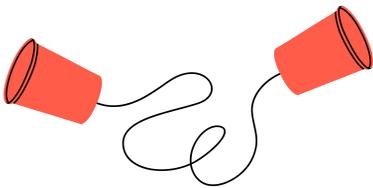
인간이 생존하기 위해 가장 중요한 것이 뭐라고 생각하나요?

물? 음식? 하지만 이 모든 것보다 중요한 게 있어요. 바로 산소예요. 산소가 없으면 인간은 숨을 쉴 수가 없죠. 산소가 없는 우주에서는 생존할 수 없는 것처럼요!

그렇다면 소리에게도 존재하기 위해 꼭 필요한 것이 있을까요?

소리에게는 매질이 있어야 해요. 물체가 아무리 진동하더라도, 매질이 없다면 그 진동이 우리 귀에 전달되어 소리로 인식될 수 없죠.

**Q1. 종이컵 놀이를 통해 각각의 매질을 이해해 봅시다. 밑줄 친 단어 중 알맞은 단어에 동그라미를 표시해 질문에 답해보세요.**



종이컵 놀이를 해보면, 상대방이 종이컵에 대고 말한 소리가 나의 종이컵에서 들리는 경험을 할 수 있어요.

여기서의 매질은 바로 종이컵에 매달린 실이에요. 실은 고체/액체/기체인 매질이죠.

고체인 매질 외에도 물 같은 액체/기체, 산소 같은 액체/기체도 매질이 될 수 있습니다.

**Q2. 다음 단계로 넘어가기에 앞서 다음 질문에 답해봅시다.**

비바람이 몰아치는 날에 자주 볼 수 있는 '천둥'과 '번개'에 대해 생각해 봅시다. '천둥'과 '번개'가 칠 때, 우르르쿵쿵하고 천둥 소리가 먼저 들리나요? 아니면 번쩍하고 번개가 먼저 보이나요?

⇒ 결론적으로 우리는 빛의 속도보다 소리의 속도가 느리다는 걸 알 수 있어요.

**Q3. 다음 글을 읽고 빈칸에 알맞은 단어를 넣어보세요. 매질별로 속도의 소리에는 어떤 차이가 있는지 이해해봅시다.**

우리가 말을 하면, 소리는 기체인 공기를 매질로 하여 전달돼. 그래서 상대방이 멀리 있어도 우리가 낸 소리를 들을 수 있지만, 너무 멀리 있으면 소리가 잘 들리지 않거나 아예 들리지 않아.

하지만 물속에서는 달라. 수영장에서 물속에 들어가 소리를 내면 상대방이 저 끝에 있더라도 소리를 잘 들을 수 있어. 물속에서는 소리가 더 빠르게 전달되기 때문이지.

고체에서는 어떨까? 다른 방에서 누군가 살금살금 움직이고 있다고 가정해 보자. 그 소리를 들을 수 있을까? 기체를 매질로 해서는 아무리 귀를 기울여도 살금살금 움직이는 소리를 들을 수 없어. 그런데 들을 수 있는 방법이 있어. 바로 바닥에 귀를 대고 소리를 듣는 거야. 바닥에 귀를 대면 고체인 바닥을 통해 소리가 전달되기 때문에 훨씬 더 잘 들을 수 있지.

즉, 소리는 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_의 순서로 속도가 빨라져.

## 마무리하기

『물리학사 김상욱의 수상한 연구실4: 이게 무슨 소리아!』를 재미있게 읽었나요?  
책을 읽으면서 가장 인상이 깊게 읽었거나 재미있었던 장면을 소개해 볼까요?  
해당 장면을 자신만의 그림으로 표현해 봅시다.

### 1. 인상 깊었던 장면 그리기



※ '소리'와 연관된 콘텐츠를 소개합니다.



#### 영화 <그라비티>

##### • 줄거리

허블 우주망원경을 수리하기 위해 우주를 탐사하던 라이언 스톤 박사는 폭발된 인공 위성의 잔해와 부딪히면서 소리도 산소도 없는 우주 한 가운데에 홀로 남겨지는데...

##### • 추천평!

우주에는 매질은 공기가 없어서 아무런 소리가 들리지 않아요. 이런 공간에 홀로 남겨진다면 어떨 것 같은가요? 중력도, 소리도 없는 우주 공간을 간접적으로 체험해 보세요!