



# 마법처럼 진짜 신기한 과학, 양자역학

## 초등 교과 연계표

- [과학 3-1] 1. 힘과 우리 생활
- [과학 3-2] 1. 물체와 물질
- [과학 5-1] 2. 빛의 성질
- [과학 5-2] 3. 열과 우리 생활
- [과학 6-1] 2. 물체의 운동

김상현 글 | 김미숙 그림 | 150쪽

“양자역학은 미래 사회에 꼭 필요할까?”

읽기 전_생각 열기	읽기 중_이해·사고력 높이기	읽은 후_생각 펼치기
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다른 그림 찾기</li> <li>· 낱말 탐색하기</li> </ul>	시간이 다르게 흘러요!	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 초성 퀴즈</li> <li>· 미래 양자 컴퓨터의 설계</li> </ul>
	양자역학 기기 찾기	
	움직임 구분하기	
	양자 얽힘을 찾아요!	
	전자와 두 개의 문	

다음은 <마법처럼 진짜 신기한 과학, 양자역학>의 표지예요. 두 표지를 잘 살펴보고, 어떤 부분이 다른지 동그라미 표시해 보세요. (총 4곳)



다른 그림 찾기고 뭐고,  
빨리 도망치자.

✍ 다음은 <마법처럼 진짜 신기한 과학, 양자역학>의 차례예요. 잘 살펴보고 괄호에 들어갈 적절한 낱말을 써 보세요.

1장	<b>이상한 나라에 간 앨리스</b>
	(① ) 속으로 빨려 들어간 앨리스 이 세계가 양자역학 세계라고? <b>토론왕 되기!</b> 양자역학을 왜 알아야 할까?
2장	<b>미로를 탈출하라</b>
	양자역학을 이용해 미로를 탈출하는 방법 <b>토론왕 되기!</b> (② )들은 양자역학을 왜 연구할까?
3장	<b>원자핵 여왕을 만나러 가자</b>
	전기적 반발을 (③ )으로 돌파하기 <b>토론왕 되기!</b> 혹시 우주 어딘가에 나와 얽혀 있는 존재가 있는 것이 아닐까?
4장	<b>원자핵 여왕의 정체</b>
	(④ )는 무서워 <b>토론왕 되기!</b> 아무거나 막 결합해도 되는 걸까?
5장	<b>거시 세계와 (⑤ )</b>
	(⑤ ) 속에서 <b>토론왕 되기!</b> 과학자의 윤리와 책임은 어디까지일까?
6장	<b>마지막 모험</b>
	(⑥ )으로 도망치는 앨리스 <b>토론왕 되기!</b> 내가 이해하지 못하면 잘못된 것일까?

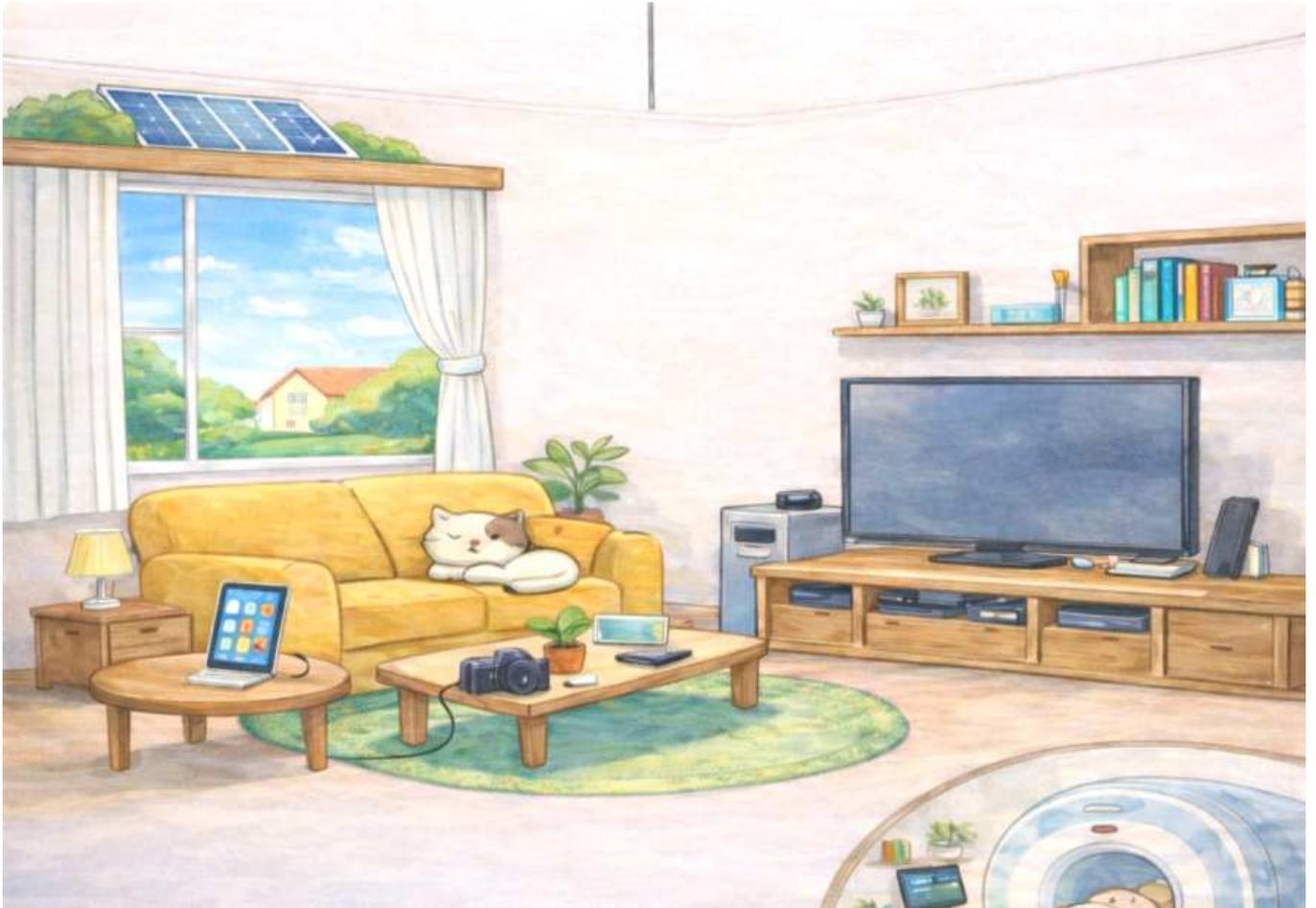
✎ 아인슈타인의 일반 상대성 이론에서 말하는 시간은 우리가 평소에 느끼는 '어디 서나 똑같이 흐르는 시계 시간'과는 조금 다르다고 했지요. 이 이론에 따라 아래 장소 중에서 시간이 아주 조금 더 빠르게 가는 곳과 아주 조금 더 느리게 가는 곳을 찾아보세요.

빠르게 가는 곳 (2곳)	
느리게 가는 곳 (2곳)	

힌트 : 일반 상대성 이론에 따르면 땅에 가까울수록 중력이 조금 세서 시간이 느리고, 높이 올라갈수록 중력이 약해져 우리가 실제로 느끼기는 어렵지만, 시간이 아주 조금 더 빠르게 가요.

 <p style="text-align: center;">높은 산 정상</p>	 <p style="text-align: center;">높은 빌딩 옥상</p>
 <p style="text-align: center;">바닷가 모래 위</p>	 <p style="text-align: center;">땅 바로 위</p>

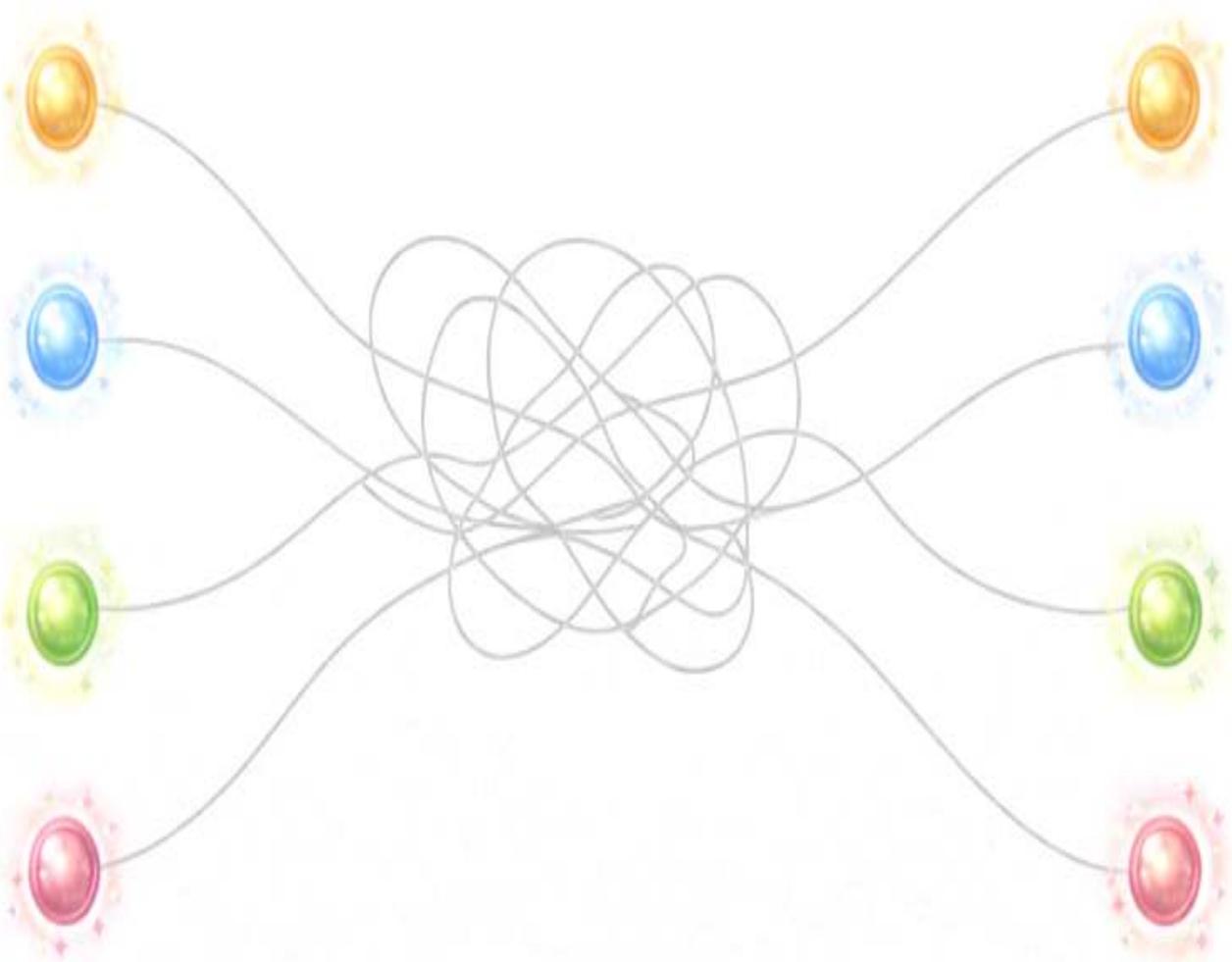
양자역학이 쓰이는 전자기기와 의료기기들을 찾아서 ○표 하고, 빈칸에 전자기기와 의료기기의 이름을 적어 보세요. 그림에 그려지지 않은 전자기기와 의료기기를 적어도 좋아요.



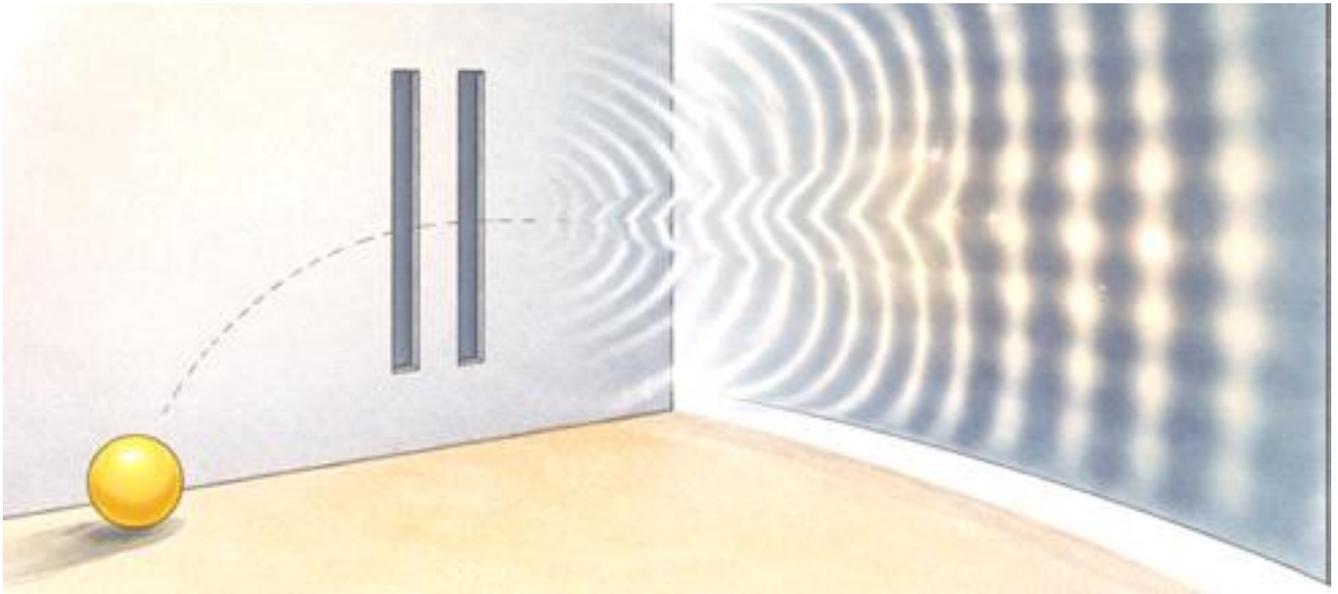
 터널링 효과와 양자 도약을 구분해 보세요. 보기를 읽고 알맞은 개념에 ○표 하세요.

<b>보기</b>	<p>터널링 효과는 에너지가 부족해도 입자가 확률로 벽을 통과하는 현상이다.</p> <p>양자 도약은 입자가 중간 없이 한 에너지 단계에서 다른 단계로 바뀌는 것이다.</p>	
① 에너지가 부족한데도 벽 반대편에 나타났어요.	터널링 효과	<input type="radio"/>
	양자 도약	<input type="radio"/>
② 중간 단계 없이 에너지가 한 단계에서 다른 단계로 바뀌었어요.	터널링 효과	<input type="radio"/>
	양자 도약	<input type="radio"/>
③ 아주 가끔 일어나고, 확률과 관련 있어요.	터널링 효과	<input type="radio"/>
	양자 도약	<input type="radio"/>
④ 계단처럼 정해진 단계만 이동할 수 있어요.	터널링 효과	<input type="radio"/>
	양자 도약	<input type="radio"/>

양자 얽힘은 두 개 이상의 입자가 서로 '얽혀' 있어서 한 입자의 상태가 바뀌면 다른 입자의 상태도 바뀐다는 것을 의미해요. 선을 그려서 같은 색의 입자끼리 연결해 보세요.



 아주 작은 전자 하나가 두 문 사이를 지나간다고 생각해 보세요. 공처럼 생긴 아주 작은 전자가 두 개의 문을 지나가면 어떻게 될까요? 단계별 문제를 풀어보세요.



1단계 퀴즈 : 아주 작은 전자는 어떻게 움직일까요? 맞는 곳에 ✓표를 하세요.

- 공처럼 한 줄로 갈까요? (● ● ● ● ●)
- 물결처럼 퍼져 갈까요? (~~~~~)

2단계 퀴즈 : 우리가 화면에 불빛을 켜서 자세히 보면, 움직임은 어떻게 달라질까요? 맞는 곳에 ✓표를 하세요.

- 똑바로 두 줄로 바뀌어요. (● ● ● ● ●)
- 여전히 물결처럼 퍼져요. (~~~~~)

힌트 : 전자는 어떤 상태인지 측정하면 파동처럼 퍼진 모습이 아니라 한곳에 나타난 모습으로 보여요.

✎ <마법처럼 진짜 신기한 과학, 양자역학>에 등장하는 낱말이에요. 초성 퀴즈를 풀어 보세요.

뜻	초성	정답
모든 물질을 이루는 아주 작은 알갱이예요.	ㅇㅈ	
아주 작은 세계의 규칙을 연구하는 과학으로 보이지 않는 세계를 연구해요.	ㅇㅈㅇㅎ	
시간과 공간이 달라질 수 있다고 말한 과학자예요. 머리가 헝클어진 사진으로 유명해요.	ㅇㅇㅅㅌㅇ	
상자 안에 들어 있는 고양이 이야기예요. 보기 전까지 결과를 알 수가 없다는 의미이지요.	ㅅㄹㄷㄱ의 ㄱㅇㅇ	
웃기도 하고 사라지기도 하는 고양이로, 책 『이상한 나라의 앨리스』에 처음 등장했어요.	ㄷㅅ ㄱㅇㅇ	
하나의 세계가 아니라 여러 개의 세계가 있을지도 모른다는 생각이에요.	ㄹㅌㅅㅅ	
벽이 있어도 뚫고 지나가는 신기한 현상이예요. 아주 작은 세계에서 가능해요.	ㅌㄴㄹ ㅎㄱ	
에너지가 정해진 단계 사이에서 갑자기 바뀌는 현상	ㅇㅈ ㄷㅇ	
전기가 아주 잘 흐르는 특별한 물질로 전기가 막히지 않아요.	ㄷㅈㄷㄷ	
복잡하게 얽힌 길로 어디로 가야 할지 헷갈리게 만드는 구조예요.	ㄹㄹ	

 미래의 양자 컴퓨터를 설계해 보세요. 양자 컴퓨터는 한 번에 하나만 생각하지 않고, 여러 가능성을 함께 생각하는 컴퓨터예요.

<설계 순서>

1. 내가 만든 미래의 양자 컴퓨터의 특별한 점 고르기
2. 내가 만든 양자 컴퓨터로 하고 싶은 일 정하기
3. 양자 컴퓨터 형태 그리고, 완성하기



**1. 내가 만든 양자컴퓨터의 특별한 점을 골라 보세요. (3개 선택)**

- 여러 경우를 함께 생각하며 계산해요. (중첩)
- 멀리 떨어져 있어도 상태가 함께 정해져요. (얽힘)
- 어떤 길은 약해지고, 어떤 길은 더 강해져요. (간섭)
- 퍼즐 조각을 한 번에 여러 가지로 봐요. (병렬 계산)
- 막힌 것처럼 보이는 곳도 통과할 수 있어요. (터널링)

**2. 내가 만든 양자 컴퓨터로 하고 싶은 일을 적어 보세요.**

(예 : 길 찾기, 문제 풀기, 날씨 예측하기 등)

**3. 양자 컴퓨터 형태 그리기**

## 마법처럼 진짜 신기한 과학, 양자역학 해답 및 답안 예시

(2쪽) 읽기 전\_생각 열기 : 다른 그림 찾기

(시계, 책, 문, 머리띠)



(3쪽) 읽기 전\_생각 열기 : 낱말 탐색하기

① 구멍, ② 과학자, ③ 공유 결합, ④ 중성자, ⑤ 미시 세계, ⑥ 양자 도약

(4쪽) 읽기 중\_이해·사고력 높이기 : 시간이 다르게 흘러요!

빠르게 가는 곳 (2곳) - 높은 산 정상, 높은 빌딩 위

느리게 가는 곳 (2곳) - 바닷가 모래 위, 땅 바로 위

(5쪽) 읽기 중\_이해·사고력 높이기 : 양자역학 기기 찾기

그림 속 : 텔레비전, 노트북, 카메라, MRI, 태양광 패널

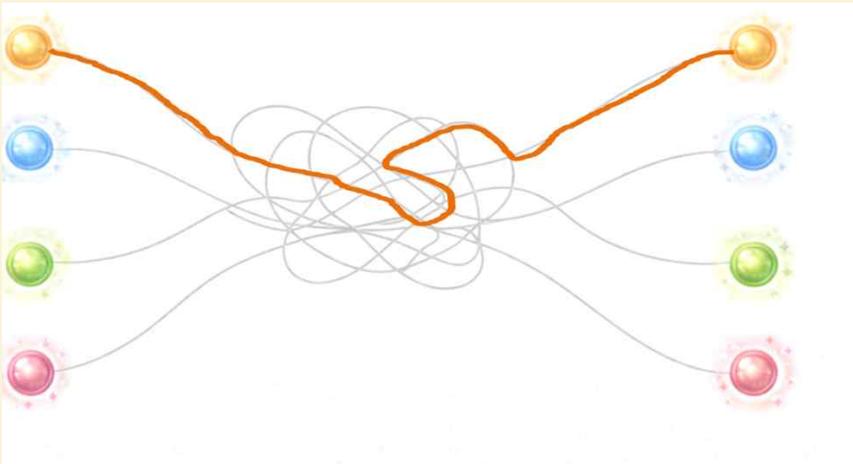
기타 : 스마트폰, LED, GPS, 전자현미경 등



**(6쪽) 읽기 중\_이해·사고력 높이기 : 움직임 구분하기**

- ① 터널링 효과, ② 양자 도약, ③ 터널링 효과, ④ 양자 도약

**(7쪽) 읽기 중\_이해·사고력 높이기 : 양자 얽힘을 찾아요!**



**(8쪽) 읽기 중\_이해·사고력 높이기 : 전자와 두 개의 문**

1단계 퀴즈 : (~~~~~), 2단계 퀴즈 : (● ● ● ● ●)

**(9쪽) 읽은 후\_생각 펼치기 : 초성 퀴즈**

원자, 양자역학, 아인슈타인, 슈뢰딩거의 고양이, 체셔 고양이, 멀티버스, 터널링 효과, 양자 도약, 초전도체, 미로