

# 14. 용수철 늘이기 :::

초·등·4·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

| 주제명                     | 차시 | 자료명 (내용 주제)                     | 쪽수                               |    |
|-------------------------|----|---------------------------------|----------------------------------|----|
| 단원 도입                   | 0  | 단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료, 준비물 | 3                                |    |
| 1. 용수철을 어디에 이용하는지 알아보기  | 1  | 실험 매뉴얼_ 용수철을 어디에 이용하는지 알아보기     | 6                                |    |
|                         |    | 보조 자료                           | 개념 해설_ 탄성과 탄성력                   | 12 |
|                         |    |                                 | 수업 도우미_ 용수철을 이용한 기구들             | 13 |
|                         |    |                                 | 학생 활동_ 공통점과 차이점                  | 14 |
| 참고 자료_ 스테이플러에 대하여       | 15 |                                 |                                  |    |
| 2. 용수철을 이용한 장난감 만들기     | 2  | 실험 매뉴얼_ 용수철을 이용한 장난감 만들기        | 16                               |    |
|                         |    | 보조 자료                           | 수업 도우미_ 여러 가지 용수철                | 22 |
|                         |    |                                 | 학생 활동_ 용수철을 이용한 장난감 계획하고 만들기     | 23 |
|                         |    |                                 | 생활과 과학_ 용수철을 이용한 장난감             | 25 |
| 3. 용수철 길이의 변화에 대하여 알아보기 | 3  | 실험 매뉴얼_ 용수철 길이의 변화에 대하여 알아보기    | 26                               |    |
|                         |    | 보조 자료                           | 개념 해설_ 탄성력과 후크의 법칙               | 32 |
|                         |    |                                 | 수업 도우미_ 실험 그래프 그리기               | 33 |
|                         |    |                                 | 학생 활동_ 추의 개수와 용수철의 늘어난 길이 사이의 관계 | 35 |
|                         |    |                                 | 도전 과제_ 용수철은 왜 늘어날까               | 36 |
|                         |    |                                 | 참고 자료_ 용수철의 개수와 추의 개수            | 37 |
| 4. 용수철의 성질을 이용하여 저울 만들기 | 4  | 실험 매뉴얼_ 용수철의 성질을 이용하여 저울 만들기    | 38                               |    |
|                         |    | 보조 자료                           | 개념 해설_ 힘은 상호 작용이다.               | 44 |
|                         |    |                                 | 수업 도우미_ 간이 용수철 저울의 활용            | 45 |
|                         |    |                                 | 학생 활동_ 간이 용수철 저울 만들기             | 46 |
|                         |    |                                 | 도전 과제_ 용수철 저울에서의 작용-반작용 I        | 48 |
|                         |    |                                 | 참고 자료_ 용수철 저울의 내부 구조             | 49 |
| 5. 여러 가지 저울의 종류와 쓰임새    | 5  | 실험 매뉴얼_ 여러 가지 저울의 종류와 쓰임새       | 50                               |    |
|                         |    | 보조 자료                           | 수업 도우미_ 용수철 저울 사용시 주의 사항         | 56 |
|                         |    |                                 | 학생 활동_ 여러 가지 저울과 그 쓰임새           | 57 |
|                         |    |                                 | 도전 과제_ 용수철 저울에서의 작용-반작용 II       | 58 |
|                         |    |                                 | 생활과 과학_ 자동 저울, 전자 저울             | 59 |
| 단원 종합 평가                |    | 평가 문항 / 낱말 퍼즐                   | 60                               |    |



## 단원 소개

이 단원에서는 우리 생활에서 용수철이 이용되는 곳과 용수철의 성질, 물체의 무게에 의한 용수철 길이의 변화 관찰하기, 용수철의 성질을 이용하여 용수철 저울 만들기 등의 활동을 한다. 이러한 활동을 통하여 용수철을 사용하는 저울의 원리를 알도록 한다.

용수철이 이용되는 곳을 알아보는 과정에서 관찰, 분류의 기초 탐구를 학습하고, 용수철의 길이를 여러 가지로 변화시키는 실험에서는 그래프 해석 능력을 학습하며, 용수철 저울 만들기에서는 어림 측정 및 측정의 탐구 능력을 학습하도록 한다.



## 단원 구성

| 활동 주제                   | 내용 분류 | 차시 | 실험 매뉴얼 | 보조 자료 |        |       |       |        |       |
|-------------------------|-------|----|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
|                         |       |    |        | 개념 해설 | 수업 도우미 | 학생 활동 | 도전 과제 | 생활과 과학 | 참고 자료 |
| 단원 도입                   |       |    |        |       |        |       |       |        |       |
| 1. 용수철을 어디에 이용 있는지 알아보기 |       | 1  | ○      | ○     | ○      | ○     |       |        | ○     |
| 2. 용수철을 이용한 장난감 만들기     |       | 2  | ○      |       | ○      | ○     |       | ○      |       |
| 3. 용수철 길이의 변화에 대하여 알아보기 |       | 3  | ○      | ○     | ○      | ○     | ○     |        | ○     |
| 4. 용수철의 성질을 이용하여 저울 만들기 |       | 4  | ○      | ○     | ○      | ○     | ○     |        | ○     |
| 5. 여러 가지 저울의 종류와 쓰임새    |       | 5  | ○      |       | ○      | ○     | ○     | ○      |       |
| 단원 종합 평가                |       |    |        |       |        |       |       |        |       |



## 단원 개관

**이 단원**은 교육과정 4학년의 '용수철 늘이기'에 해당하는 단원으로 여기에서 다루어지는 내용은 다음과 같다. 먼저, 일상 생활에서 용수철이 사용되는 다양한 도구를 찾아 관찰을 통해 용수철의 공통적인 성질을 알게 한다. 다양한 도구의 관찰을 통해 알게 된 용수철의 성질을 이용하여 여러 가지 장난감을 만들 수 있음을 알고 스스로 계획하여 직접 만들어 보는 활동을 통하여 용수철의 성질을 체득케 한다. 또 실험을 통하여 용수철에 매달린 물체의 무게와 용수철의 늘어난 길이와의 관계를 알려 이러한 성질을 이용하여 용수철 저울을 만드는 활동을 한다. 마지막으로 저울의 종류가 다양함을 알고, 저울의 종류에 따라 쓰임새가 다름을 알게 한다. 이와 같이 다양한 방법으로 용수철을 이용한 장난감과 용수철 저울을 만들 수 있음을 통해 학생들은 타인의 의견을 존중하는 태도를 가진다.

▶ 각 주제의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

### 01 \* 용수철을 어디에 이용하는지 알아보기

학생들은 일상 생활에서 여러 가지 놀이 기구 등을 통해 용수철을 이미 사용하고 있으므로 용수철의 성질을 자연스럽게 터득하고 있다. 따라서 용수철을 이용한 여러 가지 도구를 직접 찾아보고 사용해 보게 함으로써, 작용하는 힘에 따라 용수철이 늘어나고 줄어드는 성질을 스스로 깨닫게 한다. 여기에서는 학생들의 경험을 최대한 활용하고 도구를 직접 사용하고 관찰하는 활동을 통하여 용수철의 성질을 알게 한다. 보조 교재에서는 용수철을 이용한 기구들의 공통점과 차이점을 다시 한 번 더 짚어보는 학생 활동과 용수철과 탄성에 대한 개념 해설, 스테이플러에 대한 참고 자료가 제시되어 있다.

### 02 \* 용수철을 이용한 장난감 만들기

이 차시는 전 차시에서 알게 된 용수철의 성질을 이용해서 장난감을 만들어 보는 차시이다. 용수철의 어떤 성질을 이용해서 장난감을 만들 것인지 생각하여 각자 만들고 싶은 장난감을 계획하고 직접 장난감을 만들어 보는 활동을 통하여 용수철의 성질을 한 번 더 알게 된다. 이러한 활동을 통하여 일상 생활과 과학이 밀접한 관련이 있음을 알 수 있을 것이다. 보조 교재에서는 용수철의 종류가 다양함과 용수철을 이용한 여러 가지 장난감이 소개되어 있다.

### 03 \* 용수철 길이의 변화에 대하여 알아보기

용수철에 여러 가지 물체를 매달아 봄으로써 물체의 무게와 용수철의 늘어난 길이와의 관계를 정성적으로 알게 한 다음 추의 개수와 용수철의 늘어난 길이와의 관계를 알아보는 활동을 한다. 따라서 추의 개수와 용수철의 늘어난 길이와의 관계를 그래프로 그려보는 활동을 통하여 자료를 변환하고 그래프를 해석하는 능력을 기를 수 있을 것이다. 또한 그래프를 보고 추를 더 매달거나(외삽) 덜 매달았을 때(내삽)의 용수철의 늘어난 길이를 예상할 수 있어야 한다. 보조 교재에는 그래프 그릴 때의 주의 사항이 자세하게 소개되어 있으며 용수철의 개수와 추의 개수에 따라 용수철이 늘어난 길이, 후크의 법칙과 탄성 한계에 대한 설명이 제시되어 있다.



## 04\* 용수철의 성질을 이용하여 저울 만들기

용수철의 성질을 이용하여 용수철 저울을 만들 때는 어떤 용수철 저울을 만들 것인지 모둠별로 충분한 토의를 거쳐서 계획을 세우고, 밑그림을 그린 다음 역할 분담을 하여 용수철 저울을 만들도록 한다. 되도록 모둠별로 다양한 형태의 용수철 저울을 만들 수 있도록 지도하는 것이 가장 좋다. 보조 교재에서는 간이 용수철 저울의 활용법과 용수철 저울의 내부 구조가 소개되어 있으며, 용수철 저울에서의 작용-반작용에 대한 활동이 도전 과제로 제시되어 있다. 또한 힘은 상호작용임을 알게 하는 설명이 제시되어 있다.

## 05\* 여러 가지 저울의 종류와 쓰임새

용수철을 이용한 여러 가지 저울과 그 쓰임새를 조사하는 활동을 통하여 저울의 종류가 다양함과 저울에 따라 쓰임새가 다름을 알게 한다. 또한 직접 다양한 저울을 사용하는 방법을 익히고 물체의 무게를 재는 활동을 통하여 물체에 따라 어떤 저울을 사용하는 것이 좋은지 알게 한다. 보조 교재에서는 자동 저울과 전자 저울이 소개되어 있고, 용수철 저울에서의 작용-반작용이 도전 과제로 제시되어 있다.

### ▶ 미리 준비 하세요

1차시 - 용수철을 이용한 여러 가지 다양한 도구

3차시 - 과압축된 용수철의 경우 실험 전에 과압축을 풀어주기(과압축되어 있는 용수철을 사용할 경우 추의 개수가 적을 때와 추의 개수가 많을 때 용수철의 늘어난 길이가 다를 수 있으므로 반드시 실험 전에 용수철의 과압축을 풀어주어야 한다. 용수철의 과압축을 풀어주기 위해서는 미리 힘을 주어 용수철을 늘리면 된다. 과압축을 풀 때 지나치게 힘을 많이 주어 용수철의 탄성을 잃게 하지 않도록 주의한다.)

### ▶ 참고 자료

참고 사이트

[http://www.kangwon.ac.kr/~sericc/sci\\_lab/physics/spring\\_scale/spring\\_scale.html](http://www.kangwon.ac.kr/~sericc/sci_lab/physics/spring_scale/spring_scale.html) : 강원대학교 용수철의 개수와 추의 개수에 따른 길이 변화 실험

# 용수철을 어디에 이용하는지 알아보기

|     |        |       |        |
|-----|--------|-------|--------|
| 차 시 | 1/5차시  |       |        |
| 교과서 | 62~63쪽 | 실험 관찰 | 40~41쪽 |

## 학습목표

- 개념 영역** · 용수철을 이용한 도구를 조사하여 말할 수 있다.
- 여러 가지 도구에서 용수철의 역할을 찾아 말할 수 있다.
  - 다양한 용수철에서 공통적인 성질을 찾아 설명할 수 있다.

**과정 영역** · 도구에 사용된 용수철의 성질에 따라 용수철을 분류할 수 있다.



## 교과서



### 용수철을 어디에 이용하는지 알아봅시다.

우리 주변에서 용수철을 이용한 여러 가지 도구를 모아 봅시다. 용수철이 어떤 역할을 하는지 살펴봅시다.



62

그 밖에, 용수철을 이용하는 것을 더 찾아봅시다. 용수철의 어떤 성질이 이용되니까?



놀이 기구에서의 용수철



63



## 학습 개요

### 01\* 용수철을 이용한 도구 찾기

• 주변에서 쉽게 구할 수 있는 도구 중에서 용수철이 이용되는 도구를 찾는다.

### 02\* 도구에 이용된 용수철 관찰하기

• 각각의 도구에 사용된 용수철의 굵기와 길이, 모양 등을 관찰하고, 도구를 사용했을 때의 용수철이 변하는 모양에 대하여 관찰한다.

### 03\* 용수철의 공통적인 성질 찾기

• 용수철에 힘을 주면 모양이 변했다가 힘이 사라지면 원래의 모양으로 되돌아가는 것과 같은 공통적인 성질을 찾는다.



## 실험 관찰

### 6. 용수철놀이

읽을거리

#### 용수철을 어디에 이용 하는 지 알아보기

과학 62, 63 쪽

##### 용수철의 역할

| 용수철을 이용하는 도구 | 용수철의 역할   |
|--------------|---|
| 볼펜           | 용수철의 길이가 줄어들면서 볼펜심이 밖으로 나온다. 용수철이 원래 길이로 되돌아가면 볼펜심이 안으로 들어간다. |
| 장난감          | 감긴 태엽이 풀려 톱니바퀴를 돌리면서 장난감이 움직인다.                               |
| 줄자           | 감긴 용수철이 풀리면서 줄자를 쓰지 않을 때의 모양으로 감기게 한다.                        |
| 핀치           | 사용 후 손을 놓으면 원래 모양으로 돌아간다.                                     |
| 스카이콩콩        | 용수철이 줄어들었다 늘어났다 하면서 사람을 튀어오르게 한다.                             |

##### 편리하게 이용되는 용수철의 성질 :

1. 용수철은 힘을 주면 모양이 변했다가 힘이 사라지면 원래의 모양으로 되돌아가는 성질이 있다.
2. 용수철에 주는 힘이 클수록 용수철의 모양이 많이 변한다.

#### 용수철을 이용하는 것들

용수철은 600여 년 전, 쥐를 잡기 위한 쥐덫에 사용되었다고 합니다. 오늘날, 용수철은 발전소, 기차, 자동차 등 아주 큰 구조물과 기계뿐만 아니라, 볼펜, 태엽 시계, 태엽 장난감 등 아주 작은 것에 이르기까지 다양하게 사용되고 있습니다.  
만일 자동차나 기차에 용수철이 없다면, 차가 심하게 흔들려서 차에 탄 사람들이 편안하게 갈 수 없습니다. 마찬가지로 기계 장치에도 용수철이 없다면, 기계 장치가 심하게 흔들려서 아주 빨리 망아서 못 쓰게 될 것입니다. 이렇게 용수철은 흔들림이나 충격을 흡수하는 역할을 하기도 합니다. 또, 시계나 장난감의 태엽, 집게 등 어떤 물건을 작동하게 하는 데에도 사용됩니다.

트럭에서 충격을 흡수하는 용수철



쥐덫의 용수철



승용차에서 충격을 흡수하는 용수철



엠포뱅크 저울 속의 용수철





## 준비물

### 모둠별 준비물 : 용수철을 이용한 여러 가지 도구

▼ 볼펜(1개)



▼ 펀치(1개)



▼ 완력기와 악력기(1개)



▼ 집게(1개)



▼ 스테이플러(1개)



▼ 용수철 저울(1개)



▼ 줄자(1개)



▼ 장난감(1개)



▼ 스카이 콩콩(1개)



## 탐구 활동 과정

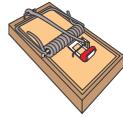
### 01 \* 용수철을 이용한 도구 찾기

1-1. 용수철을 이용한 도구에는 어떤 것이 있는지 조사한다.

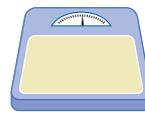
용수철이 겉으로 드러나 있는 도구도 있으나 용수철이 보이지 않는 도구도 있음을 알게 한다.



스테이플러



쥐덫



체중계



장난감



펀치



스카이 콩콩



가정용 저울



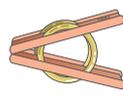
완력기



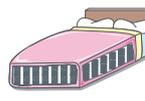
덤블링



줄자



빨래집게



침대



악력기



용수철 저울



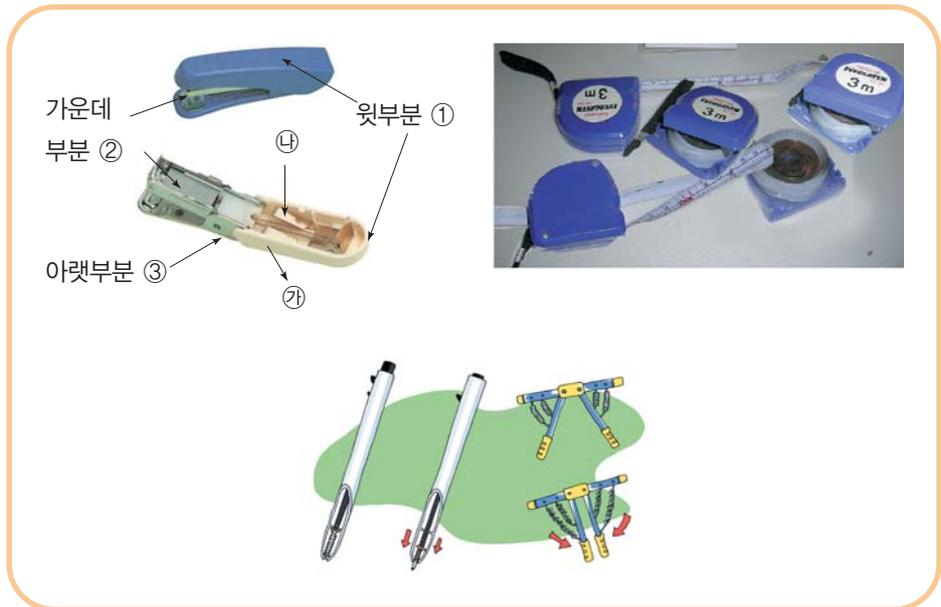
1-2. 용수철을 이용한 도구에서 용수철을 직접 찾아본다.

도구마다 사용된 용수철의 모양이 다르므로 학생들이 각 도구에 사용된 용수철을 찾아보게 한다.



02\* 도구에 이용된 용수철 관찰하기

2-1. 도구를 직접 사용해 보면서 용수철의 역할과 용수철이 변하는 모양을 관찰한다.



도구를 직접 사용해 보면서 용수철의 길이나 모양이 어떻게 변하는지 관찰하여 실관 40쪽에 정리하게 한다.





## 정리

### 01\* 용수철 분류하기

- 용수철이 줄어들었다가 원래의 길이로 돌아오는 도구 : 볼펜, 스카이 콩콩, 스테이플러, 등
- 용수철이 늘어났다가 원래의 길이로 돌아오는 도구 : 용수철 저울, 운동기구 텀블링 등
- 그 밖의 도구 : 태엽, 판 용수철 등

### 02\* 용수철의 공통적인 성질

- 용수철에 힘을 주면 모양이 변하고, 주었던 힘이 사라지면 원래의 모양으로 돌아간다.



## 평가

### 01\* 다음 중 힘을 주어 늘어나게 하거나 줄어들게 하여도 가했던 힘이 사라지면 원래의 모양으로 돌아가려는 성질을 가지고 있는 것은? ( )

- ① 철사      ② 고무줄      ③ 종이      ④ 플라스틱      ⑤ 용수철

### 02\* 다음 도구의 공통점을 써라.



악력기



볼펜



스카이 콩콩

( )



# 개념 해설

## 탄성과 탄성력

물체에 힘을 가하면 변형이 일어나지요. 두 가지 형태가 있는데...

모양이 변했다가 다시 돌아오는 탄성변형

처음 모양으로 다시 돌아오지 않는 소성 변형

그러나 아무리 탄성이 있다해도~

힘을 좀 더 취 볼까?

으리차차.....

어? 이뻐엔 안 돌아오예?

한계를 넘어서면

(탄성이 있는 것들)

나 용수철 나 스펀지 나 태나부 나 스티킹

나 공기도 탄성이 있다구

우와 이런 기구들에도 탄성이?

이것이 '탄성력' '복원력'

이처럼 물체가 힘을 받아 변형되었다가 원래 상태로 되돌아가려는 힘을 탄성력 또는 복원력 이라고 한다.





## 수업 도우미

### 용수철을 이용한 기구들

교과서(62~63쪽), 뒤의 학생 활동(14쪽)에 있는 기구들 이외에도 우리 주변에는 용수철을 이용한 것들이 많다.



빨래집게



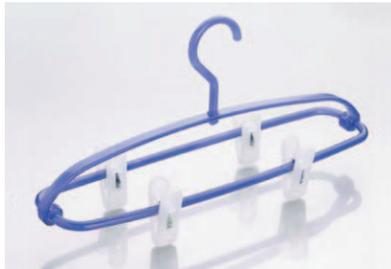
샤프연필



자동차 충격흡수장치



침대



바지걸이



전지가위



냅킨통



토스터기

이외에도 뭔가 나왔다가 들어가는 것은 모두 용수철이 들어있다고 생각하면 된다. (각종 전원 스위치, 자전거벨, 자동차문, 손잡이, 자동차 페달, 줄자, 자판기 컵나오는 곳 등)



# 학생 활동

반 | 번 | 이름

## 공통점과 차이점

01\* 다음 그림에 나오는 물건들의 공통점은 무엇일까?



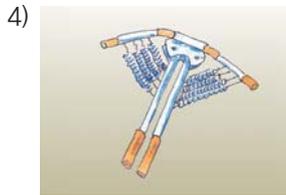
서류집게



덤블링



스카이 콩콩



완력기



악력기



슬라이드 운동기구



자전거 안장



체중계



키보드



전화기

02\* 위의 그림 1, 3, 5, 7, 9의 공통점은 무엇일까?

03\* 위 그림 1, 3, 5의 물건들과 그림 2, 4, 6의 물건들과의 차이점은 무엇일까?

- 정답
- 01\* 용수철이 들어 있는 도구들이다.
  - 02\* 용수철이 줄어들었다가 원래의 모양으로 늘어나 돌아오는 것들이다.
  - 03\* 그림 2, 4, 6은 용수철이 늘어났다가 원래의 모양으로 줄어들어 돌아오는 것들이다.





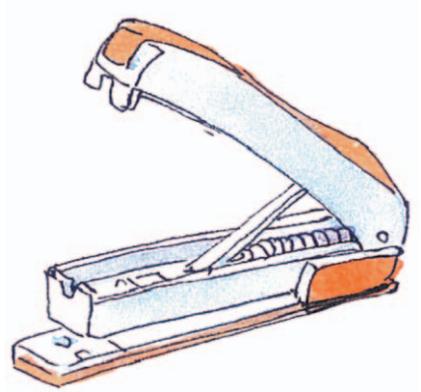
## 참고 자료

### 스태이플러에 대하여(9쪽 참고)

스태이플러(stapler)는 순우리말로로는 ‘종이찍개’ 라고도 하는 철하는 기계, 지철기(紙綴機)이다. 그러나 가장 흔하게 불리는 이름은 ‘호치키스’ 인데, 이는 일본말이 아니라 미국의 무기 발명제조자인 호치키스(B. B. Hotchkiss)라는 사람의 이름을 딴 ‘Hotchkiss paper-fastener’라는 상표의 이름이다.

스태이플러는 용도에 따라서 구조가 다르며, 철침의 크기에 따라 여러 종류의 것이 있다. 손으로 쉽고 편하게 엮어낼 수 있으므로 일반 사무용, 우편물의 봉합, 공작용으로 널리 보급되어 있다. 두꺼운 종이나 다량의 서류 등 책을 철하는 것도 있고, 곡물이나 비료 등을 철하는 것의 부대 철하기, 기타 꼬리표나 포스터 등을 첨부하는 것, 과일의 봉지 씌우기, 식품류의 봉지 철하기, 포장 부대의 봉합용 등 용도에 따라 각종의 스타이플러가 있다.

스태이플러의 역할은 종이를 철하는 것이다. 이는 기관총에서 총알이 하나씩 나가는 준비된 꺾쇠(침)가 내려가고 아래 받침이 눌러 꺾어 철이 되는 것이다. 스타이플러에는 최소한 3개의 용수철이 들어가 있으며, 침을 넣고 고정하는 부분에는 늘어났다가 줄어드는 용수철이, 눌러주는 아래 윗부분에는 각각 눌러서 줄어들었다가 원래대로 돌아가는 용수철이 들어 있다.



# 용수철을 이용한 장난감 만들기

|     |        |       |     |
|-----|--------|-------|-----|
| 차 시 | 2/5차시  |       |     |
| 교과서 | 64~65쪽 | 실험 관찰 | 42쪽 |

## 학습목표

개념 영역\_ 용수철의 성질을 알 수 있다.

과정 영역\_ 용수철의 성질을 이용하는 장난감을 만들 계획을 세울 수 있다.  
 · 용수철의 성질을 이용하여 장난감을 만들 수 있다.



## 교과서

용수철을 이용하여 여러 가지 장난감을 만들어 봅시다.

전드리면 한참 동안 흔들리니까.....

용수철을 눌렀다 놓으면 튕기는 성질.....



자신이 만든 장난감이 어떻게 작동하는지 친구들에게 설명하여 봅시다.

용수철 위에 탁구공을 놓고 눌렀다 놓으면.....

내 발사대가 더 좋지.



여러 가지 준비물



용수철 준비하기



원하는 크기로 철사를 감아서 만듭니다. 다 쓴 공력에 있는 용수철을 뺍니다.





## 학습 개요

### 01\* 용수철의 성질을 이용해서 만들 장난감 계획하기

- 용수철의 성질에 맞는 장난감 만들기를 계획한다.

### 02\* 계획한 장난감 만들기

- 계획한 대로 장난감 만든다.
- 장난감이 잘 만들어졌는지 확인한다.

### 03\* 장난감에서 용수철의 역할 설명하기

- 자기가 만든 장난감에서 용수철의 역할을 설명한다.



## 실험 관찰

**용수철을 이용한 장난감 만들기** 과학 64, 65 쪽

1 자신이 만든 장난감의 열개 그림 그리기

2 내가 이용한 용수철의 성질 :

**용수철 길이의 변화에 대하여 알아보기** 과학 66, 67 쪽

3 어느 용수철이 더 많이 늘어날까요?    4 어느 물체가 더 무거울까요?

가

나

가

나

가

나

가

나

- 용수철을 눌렀다가 놓으면 튕기는 성질을 이용
- 용수철을 건드리면 한참동안 흔들리는 성질을 이용

• 다음 차시의 내용임



## 준비물

▼ 철사(10m/개인)



▼ 필름통(1개/개인)



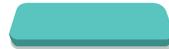
▼ 펜치(1개/모둠)



▼ 니퍼(1개/모둠)



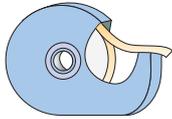
▼ 받침대(15cm×15cm/개인)



▼ 유성펜(1세트/모둠)



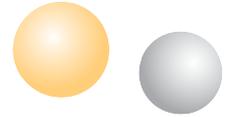
▼ 셀로판테이프(1개/모둠)



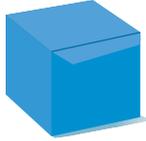
▼ 눈알(2개/개인)



▼ 스티로폼 공 또는 탁구공(1개/개인)



▼ 빈상자(1개/개인)



철사를 이용하여 용수철을 만들 경우 철사의 질, 철사의 굵기, 철사를 감은 통의 크기, 감은 횟수 등에 따라 직접 만든 용수철의 성능이 달라지므로 어떤 장난감을 만들 것인지를 고려해야 한다.



## 탐구 활동 과정

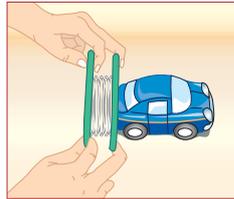
01\* 용수철의 성질을 이용해서 만들 장난감 계획하기  
1-1. 용수철을 이용한 여러 가지 장난감을 찾아본다.



흔들이 인형



깜짝 상자



자동차 발사 장치

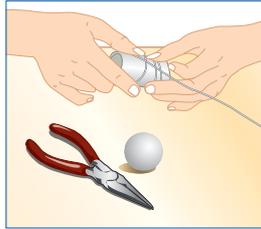
만들고 싶은 장난감의 종류에 따라 필요한 준비물이 다르다.



## 02\* 계획한 장난감 만들기

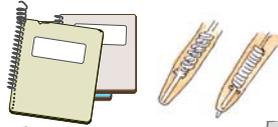
2-1. 흔들이 인형을 만들어 본다.

① 철사로 용수철을 만든다.



철사로 용수철을 만들 경우 탄성이 적어서 쉽게 변형되는 문제가 있음을 알고 약한 힘으로 흔들릴 수 있는 장난감을 만들게 한다.

〈재활용할 수 있는 용수철〉

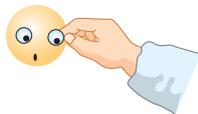


② 받침대에 용수철 고정시킨다.

용수철을 흔들었을 때 용수철이 받침대에 고정되어 있어야 한다.



③ 스티로폼 공에 눈을 붙이고, 그림을 그려 인형 얼굴을 만든다.



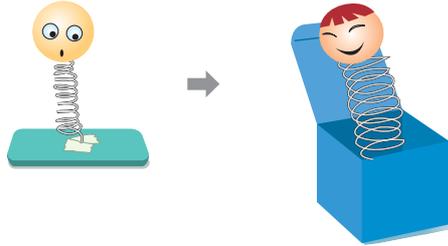
유성펜을 이용해 각자 표정을 그려도 된다.

④ 인형을 용수철에 끼운다.

용수철을 흔들어 보고 인형이 빠지지 않는지 확인한다.



2-2. 째짝 상자를 만든다.

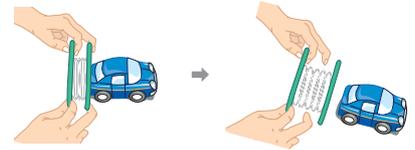


상자는 뚜껑을 쉽게 여닫을 수 있는 것으로 고른다. 상자의 높이는 흔들기 인형보다 작아야 한다.

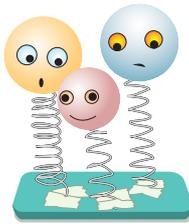
2-3. 자동차 발사 장치를 만든다.

① 용수철의 양쪽을 받침대에 각각 고정시킨다.

② 장난감 자동차를 밀어낸다.



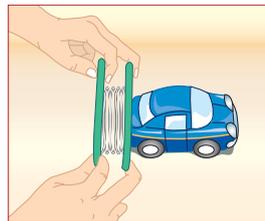
03\* 만든 장난감에서 용수철의 역할 설명하기



살짝 건드리면 혼자 흔들려요.



상자를 열면 용수철이 튀어올라요.



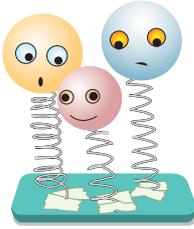
용수철이 원래 상태로 돌아가면서 자동차를 밀어요.



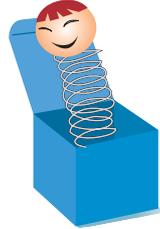
## 정리

### <용수철을 이용한 장난감 만들기>

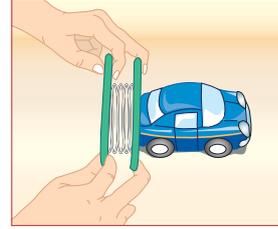
- ① 흔들이 인형 : 건드리면 한참 흔들리는 성질을 이용
- ② 깜짝 상자 : 용수철을 눌렀다가 놓으면 튀기는 성질을 이용
- ③ 자동차 발사 장치 : 용수철을 눌렀다가 놓으면 원래의 상태로 돌아가려는 성질을 이용



흔들이 인형



깜짝 상자



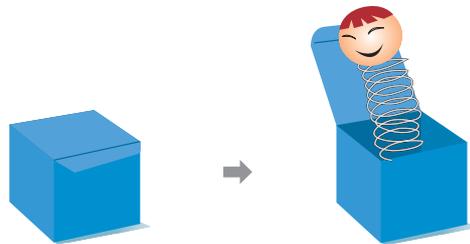
자동차 발사 장치

※ 깜짝 상자와 자동차 발사 장치는 용수철의 같은 성질을 이용한 것이다.



## 평가

01 \* 다음 장난감은 용수철의 어떤 성질을 이용한 것인지 써라.



( )



## 수업 도우미

### 여러 가지 용수철

용수철을 이용한 장난감을 만들려면 여러 가지 용수철의 종류에 대해서 알아두면 편리하다. 보통의 용수철은 적절히 열처리를 한 강철을 사용할 때가 가장 많고, 이밖에 구리나 니켈을 섞어 합금한 금속 재료가 사용된다.

| 종류   | 용도   |
|--|--|
|  <p>당기는 용수철</p>                       | 용수철 저울, 각종 집게 등                                |
|  <p>미는 용수철</p>                      | 얇은뱅이(접시형) 저울, 침대 등                             |
|  <p>코일 용수철<br/>(helical spring)</p> | 종합장이나 스케치북 스프링<br>*금속재료를 원통형 나선선 모양으로 감아서 만든다. |
|  <p>나선형 용수철<br/>(spiral spring)</p> | 시계나 장난감의 태엽<br>*강철판을 띠로 말아서 만든다.               |



## 학생 활동

반 | 번 | 이름

### 용수철을 이용한 장난감 계획하고 만들기

오늘은 용수철을 이용한, 또는 용수철이 들어간 장난감을 만들어 보자. 교과서에는 깜짝 상자와 자동차 발사대가 있다. 이것을 같이 만들어 다르게 꾸며도 좋고, 새로운 것을 만들어도 좋다. 용수철의 종류와 장난감의 유형을 더듬어 보고, 다음의 순서와 과정에 답해 보면서 장난감 만들기를 해 보자.

01 \* 어떤 용수철 장난감을 만들어 볼까?

02 \* 용수철의 어떤 원리나 성질을 이용할까?

03 \* 열개 그림을 그려 보자.

## 04\* 무엇을 준비해야 할까?

- ① 어떤 용수철이 필요한가?
- ② 더 필요한 준비물은 무엇이 있는가?



## 05\* 어떻게 만들면 될까?

- ① 만드는 순서와 방법을 간단히 써 보자.
- ② 주의해야 할 점이 있는가?
- ③ 직접 만들어 보자.

## 06\* 여러 가지 방법으로 놀아보자.

- ① 누구의 것이 더 오래(여러 번) 흔들리나?
- ② 누구의 것이 더 높이 튀어오르나?
- ③ 누구의 것이 더 멀리 튀어나가나?
- ④ 누구의 것이 더 예쁘게 꾸몄나?
- ⑤ 누구의 것이 더 튼튼하나?

### 참고

- 01\* 깜짝 상자, 발사대, 장식용 흔들이
- 02\* 줄어들었다가 늘어나기, 늘어났다가 줄어들기, 튀어오르기, 들어갔다 나오기, 구불구불 모양만 이용하기
- 03\* 생략
- 04\* ① 길이, 굵기, 성능(탄성) ② 종류, 구하는 방법
- 05\* 생략
- 06\* 생략

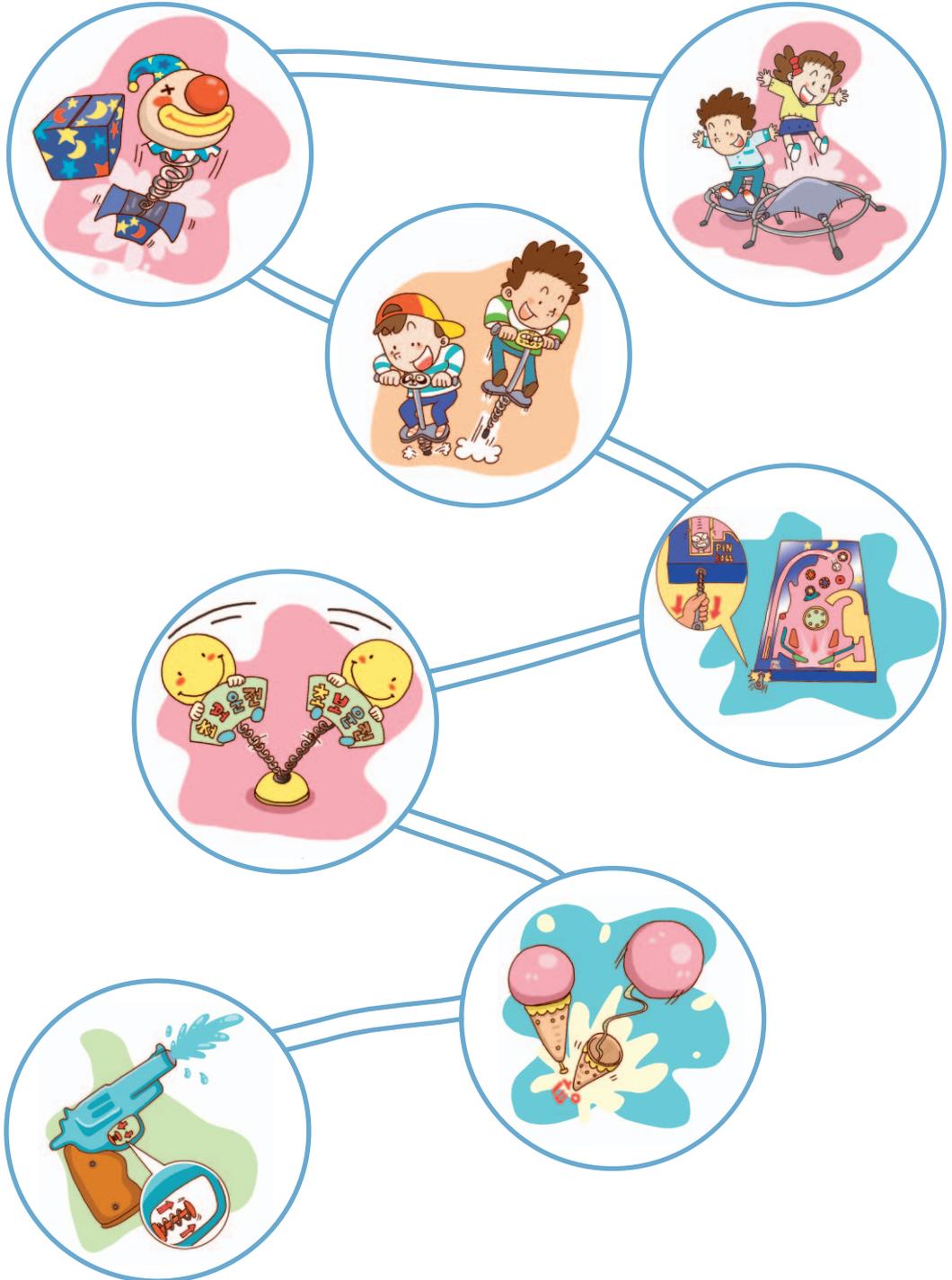




## 생활과 과학

### 용수철을 이용한 장난감

교과서에 나오는 놀랍상자나 자동차 발사대 이외에 용수철을 이용한 장난감이나 놀이감에는 어떤 것들이 있을까? 무언가 나왔다가 들어가는 것은 모두 용수철이 들어있다고 생각하면 될 정도로 다양한 장난감들이 많이 있다.



# 용수철 길이의 변화에 대하여 알아보기

|     |        |       |        |
|-----|--------|-------|--------|
| 차 시 | 3/5차시  |       |        |
| 교과서 | 66~67쪽 | 실험 관찰 | 42~43쪽 |

## 학습목표

**개념 영역** • 용수철에 매달린 추의 개수와 용수철이 늘어난 길이 사이의 관계를 설명할 수 있다.

**과정 영역** • 추의 개수를 변화시키면서 용수철의 늘어난 길이를 잴 수 있다.  
• 용수철에 매달린 추의 개수와 용수철이 늘어난 길이 사이의 관계를 그래프로 그릴 수 있다.



## 교과서

### 용수철 길이의 변화에 대하여 알아보시다.

용수철을 늘이거나 줄이려면 어떻게 해야 할까요?  
용수철의 길이는 무엇에 따라 달라지는지 이야기하여 봅시다.

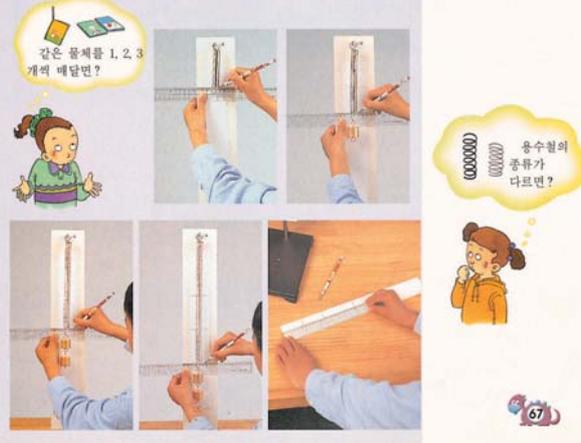


용수철에 매달린 추의 개수를 변화시키면서 용수철의 늘어난 길이를 재어 봅시다. 실험 결과를 그래프로 나타내어 봅시다.



### 이런 실험도 있어요

용수철을 이용해서 물체의 무게를 비교해 봅시다.





## 학습 개요

### 01\* 용수철을 늘이거나 줄이기

- 용수철을 많이 또는 적게 늘여보기
- 용수철을 많이 또는 적게 줄여보기

### 02\* 추의 개수를 늘려 가며 용수철의 늘어난 길이 재기

- 용수철에 추 매달기
- 용수철이 늘어난 길이 재기

### 03\* 그래프 그리고 해석하기

- 추의 개수에 따라 용수철이 늘어난 길이를 그래프에 나타내기
- 추의 개수와 용수철이 늘어난 길이 사이의 관계 이야기하기



## 실험 관찰

### 용수철을 이용한 장난감 만들기

과학 64, 65 쪽

1. 자신이 만든 장난감의 열개 그림 그리기

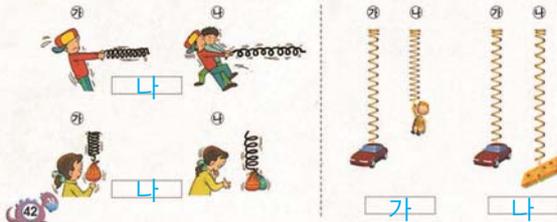


2. 내가 이용한 용수철의 성질 :

### 용수철 길이의 변화에 대하여 알아보기

과학 66, 67 쪽

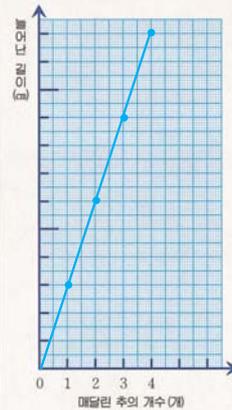
1. 어느 용수철이 더 많이 늘어났을까요? 2. 어느 물체가 더 무거운가요?



3. 같은 추를 여러 개 매다는 경우, 용수철 길이의 변화

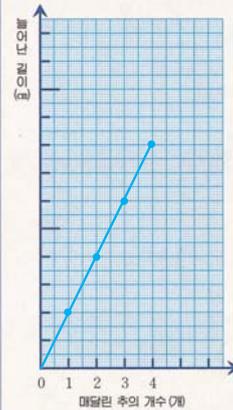
● 사용한 추 : g

| 추의 개수 | 용수철이 늘어난 길이 |
|-------|-------------|
| 1     | 3cm         |
| 2     | 6cm         |
| 3     | 9cm         |
| 4     | 12cm        |



● 사용한 추 : g

| 추의 개수 | 용수철이 늘어난 길이 |
|-------|-------------|
| 1     | 2cm         |
| 2     | 4cm         |
| 3     | 6cm         |
| 4     | 8cm         |



● 추의 개수와 용수철이 늘어난 길이 사이의 관계 :

매단 추의 개수가 많아질수록 용수철의 늘어난 길이도 길어진다.



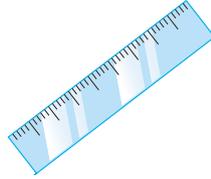


## 준비물

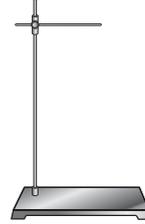
▼ 용수철(1개/모둠)



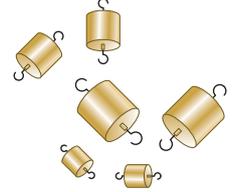
▼ 자(1개/개인)



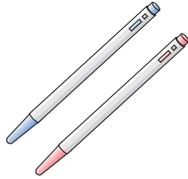
▼ 스탠드(1개/모둠)



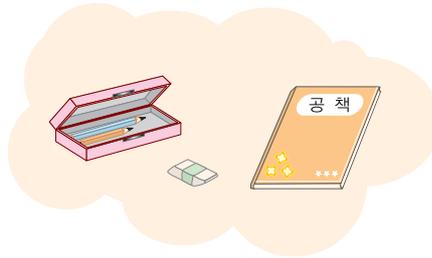
▼ 추(1세트/모둠)



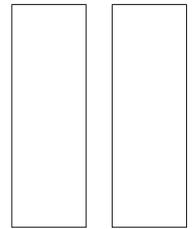
▼ 색깔 다른 볼펜  
(1개/모둠)



▼ 여러 가지 물체(1개씩/모둠)



▼ 판지(2개/모둠)



판지 한 개에 무게 다른 추를 동시에 표시할 때는 2가지 색깔의 볼펜을 이용한다.



## 탐구 활동 과정

### 01\* 용수철을 늘이거나 줄이기

1-1. 용수철을 늘이는 방법에 대하여 이야기한다.



용수철을 더 큰 힘으로 잡아당기거나 용수철에 더 무거운 물체를 매달면 더 많이 늘일 수 있다.

1-2. 용수철을 줄이는 방법에 대하여 이야기한다.



용수철을 큰 힘으로 누르면 더 많이 줄어들게 할 수 있다.

너무 세게 잡아당기면 원래 길이로 돌아오지 못해요.

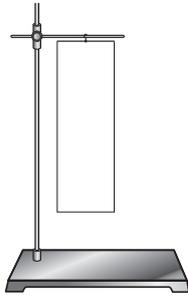


## 02\* 추의 개수를 늘려가며 용수철의 늘어난 길이재기

2-1. 용수철에 추를 많이 걸수록 용수철의 길이는 어떻게 되겠는지 예상해 보게 한다.

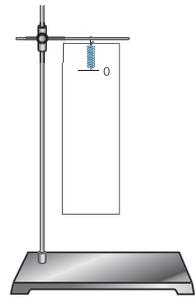
용수철에 매달린 추가 많을수록 용수철의 길이는 더 많이 늘어날 것이다.

2-2. 스탠드에 판지를 끼운다.

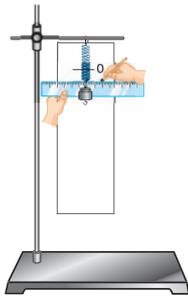


용수철은 반드시 사전 실험을 통해 추를 한 개씩 매달 때 마다 늘어난 길이가 일정한 것으로 골라야 한다.

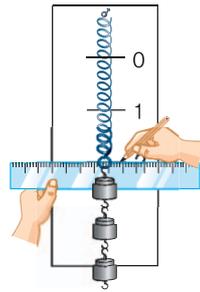
2-3. 스탠드에 용수철을 걸고 용수철 끝이 가리키는 곳의 판지에 눈금을 표시하고 '0'이라고 쓴다.



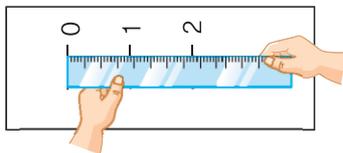
2-4. 용수철에 추를 한 개 매달고 용수철 끝이 가리키는 곳의 판지에 눈금을 표시하고 '1'을 쓴다.



2-5. 용수철에 추를 한 개씩 더 매달면 용수철 끝의 위치를 표시한다.



2-6. 판지에 표시된 각 눈금까지의 길이를 재어 **실험 관찰 43쪽**에 기록한다.



용수철 전체 길이와 늘어난 부분의 길이는 달라요. 용수철의 처음 길이를 꼭 빼주세요.

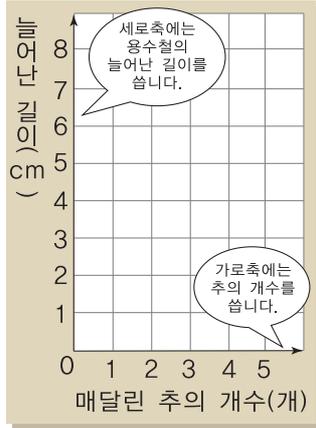
실험 관찰 43쪽에 사용한 추를 다르게 하여 실험하도록 하였다.

- ① 모둠별로 추를 다르게 하여 실험하는 방법이 있고
- ② 한 판지에 다른 색깔의 볼펜을 사용하여 표시하게 하는 방법도 있다.

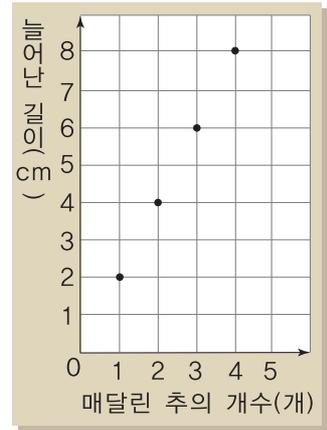


# 03\* 그래프 그리고 해석하기

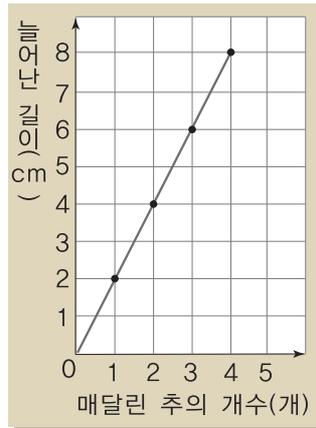
3-1. 가로축에는 추의 개수, 세로축에는 용수철의 늘어난 길이를 표시한다.



3-2. 표를 보면서 추의 개수에 따라 용수철의 늘어난 길이를 점으로 표시한다.



3-3. 그래프에 표시된 각 점을 연결한다.



3-4. 그래프를 보고 매단 추의 개수와 용수철이 늘어난 길이와의 관계를 해석한다.

- 매단 추의 개수가 많아질수록 용수철의 늘어난 길이도 길어진다.
- 추의 개수가 한 개씩 늘어날 때 마다 용수철의 늘어난 길이도 일정하게 늘어난다.

각 점을 연결할 때 추를 매달지 않았을 때는 용수철의 늘어난 길이가 없으므로 0부터 선으로 연결하게 한다.

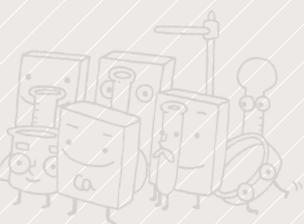
3-5. 매단 추의 무게와 용수철이 늘어난 길이와의 관계를 해석한다.

- 매단 추가 무거울수록 용수철이 더 많이 늘어난다.
- 가벼운 추, 무거운 추 모두 추의 개수가 늘어날 때마다 용수철의 늘어난 길이가 일정하게 늘어난다.



## 정리

- 용수철 늘이기
  - 무거운 물체를 매단다.
  - 큰 힘으로 잡아당긴다.
- 용수철 줄이기
  - 큰 힘으로 누른다.
  
- 매단 추의 개수와 용수철이 늘어난 길이와의 관계
  - 매단 추의 개수가 많아질수록 용수철의 늘어난 길이도 길어진다.



## 평가

01 \* 용수철에 물체를 매달았을 때, 용수철의 늘어난 길이는 무엇과 관계있는가? (     )

① 물체의 크기     ② 물체의 색깔     ③ 물체의 무게     ④ 물체의 단단함

02 \* 다음 (     ) 안에 알맞은 말을 써라.

용수철에 매단 추의 개수가 늘어나면 용수철의 길이도 일정하게 (     ).



## 개념 해설

### 탄성력과 후크의 법칙

힘을 측정하는 기구로 용수철을 쓰는 이유는 용수철이 늘어난 길이가 힘의 크기에 비례하기 때문이다. 큰 힘을 가하면 용수철이 많이 늘어나고 작은 힘을 가하면 적게 늘어난다. 이렇게 용수철을 당겨서 늘리는(때로는 밀어서 압축시키는) 경우, 다시 원래대로 돌아가려는(복원, 復原) 탄성력은 다음과 같이 말할 수 있다.

첫째, 이 힘의 방향은 항상 원래의 모양으로 되돌리는 방향으로 작용한다.

둘째, 이 힘의 크기는 항상 원래의 위치에서 늘어난(줄어든) 정도 즉 길이에 비례한다.

여기서 주의해야 할 것은 용수철마다 가지고 있는 자신의 탄성한계이다. 이것을 보다 객관적으로 나타내는 수치가 탄성 계수( $k$ )이다. 용수철이 1cm (또는 1m) 늘어나는 데 필요한 무게(g 또는 kg)를 말하며 탄성 계수가 작을수록 용수철이 늘어나기 쉽다.

이러한 용수철의 늘어난 길이와 무게와의 관계에 대한 현상을 직접 실험으로 확인하여 알아내고 정리한 사람이 바로 17세가 말 영국의 로버트 후크(Robert Hooke)이다. 우리는 이것을 후크의 법칙이라고 하는데, 오늘날 고체역학의 기본법칙의 하나가 되었다.

복원력 = -용수철 상수 × 변형\*

$$F = -kx$$

\*복원력  $F$ 는 탄성력을 말한다.

부호 '-'는 복원력이 항상 변형과 반대로 향한다는 뜻이다.

용수철 상수  $k$ 는 탄성계수이다.

변형  $x$ 는 늘어난(줄어든) 길이를 말한다.

고무줄로 생각해 보면 쉽다.  
길이가 짧은 고무줄보다 길이가 긴 고무줄이 더 잘 늘어나며,  
같은 길이의 고무줄을 여러 개 잡고 당기면 한 개일 때보다 잘 늘어나지 않는다.

※ 탄성계수는 용수철마다 다르다. 자동차 몸체와 바퀴 사이에 있는 용수철의 탄성계수는 토스터기의 용수철 탄성계수보다 당연히 매우 크다. 그리고 같은 재질의 용수철이라면 단면적에 비례하고 길이에 반비례한다. 그러나 모든 용수철은 후크의 법칙을 따른다.





## 수업 도우미

### 실험 그래프 그리기

앞의 매뉴얼에서 탐구활동 과정을 다시 한 번 봅시다(28쪽~30쪽).

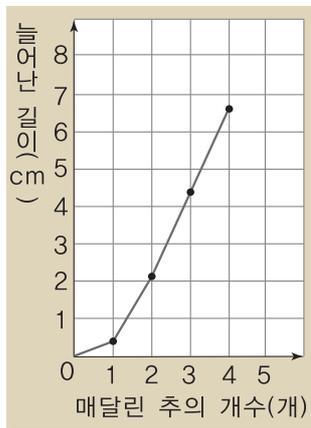
과정 02(추의 개수를 늘려가며 용수철의 늘어난 길이재기)와 과정 03(그래프 그리고 해석하기) 중, '03.의 3. 그래프에 표시된 각 점을 연결한다.'에서, 추 1개를 달았을 때 늘어난 길이 (a)cm, 추 2개 달았을 때 늘어난 길이 (b)cm, 추 3개 달았을 때 늘어난 길이 (c)cm .....라는 결과를 얻었다고 하자. 이를 그래프에 표시하고 (1, a)점과 (2, b)점, (3, c)점을 선으로 연결하면, 추의 개수를 늘려갈 때 추 2개부터 용수철이 늘어난 길이는 비례하였음에도 불구하고, 전체적으로 볼 때 비례직선 그래프가 되지 않는 경우가 대부분이다.



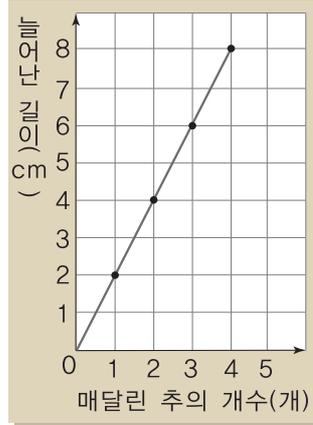
눈금 표시하기(0점)

실제로 학교 과학실에 있는 가장 흔한 실험용 용수철에 20g 추를 달고 늘어난 길이를 재어보았다. 추를 1개 달았을 때 늘어난 길이인  $a=0.4\text{cm}$ , 2개 달았을 때  $b=2.1\text{cm}$ , 3개의 경우  $c=4.4\text{cm}$ , 4개는  $d=6.7\text{cm}$ 이었다. 그래프로 그리면 그림1과 같다.

[그림1] "실제 실험 결과(예)"



[그림2] “이상적인 실험 결과”



이와 같이 그림1은 실제 실험결과 예시이고, 그림2는 이상적인 실험결과이다. 이것은 구입한 용수철의 과압축 현상에 의한 것인데, 이러한 문제는 다음과 같은 두 가지 방법으로 해결할 수 있다. 다음과 같은 두 가지 방안이 있을 수 있다.

- 1) 용수철이 충분히 뽁뽁하게 압축되어서 유연하지 않기 때문에, 이와 같이 잘 늘어나지 못하는 현상이 생긴다. 따라서 용수철에 추를 1개 달았을 때의 결과는 무시하고, 그리고 추를 2개, 3개, 4개 달았을 때의 결과를 중심으로만 그래프를 해석하게 한다. 본 차시에서는 용수철의 늘어난 길이가 추의 개수에 비례함을 알리는데 그 목표가 있음을 염두에 둔다.
- 2) 가장 좋은 방법은 미리 이러한 오차의 발생을 예방하는 것이다. 새로 구입하였거나 오래 쓰지 않았던 용수철에 추를 달았을 때 발생하는 오차이므로, 실험용 용수철을 충분히 늘였다 놓았다를 반복하여 유연하게 단련시킨 후 실험하면 어느 정도 좋은 결과를 얻을 수 있다. 사전실험을 충분히 하여서 탄성과 결과가 좋은 용수철을 준비해야 한다. 모든 실험조에서 사용할 용수철 전부를 잘 늘려놓아야 함으로 시간이 꽤 든다. 이 과정을 수업 시간에 학생들이 직접 해도 좋겠지만, 이 경우는 반드시 용수철의 탄성관계를 주의시켜야 한다.







## 도전 과제

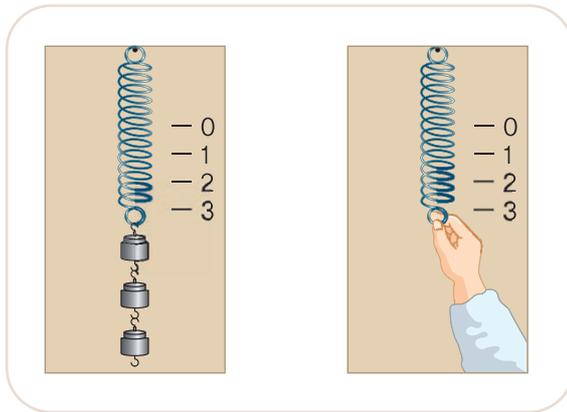
### 용수철은 왜 늘어날까

수직으로 매달린 용수철에 추를 매달면, 용수철은 늘어난다. 또한 추의 개수를 2개, 3개 ..... 점점 늘려가며 매달면, 용수철도 점점 더 많이 늘어난다. 너무 당연하고 일상적인 것이라 과학 시간에 배우지 않아도 우리는 이미 다 알고 있는 것이다.

그러나 “용수철은 왜 늘어나는 것일까?” 이유를 써 보아라.

혹시 “추를 매달았기 때문에”라고 쓴 친구는 없는가? 그렇다면 다시 묻는다. “추를 달면 용수철은 왜 늘어나는 것일까?” 이유를 써 보아라.

그렇다면 똑같은 용수철을 2개 준비하여 다음과 같은 활동을 해 보자.



1) 추를 1개 달아보자.

3) 추를 2개 달아보자.

5) 추를 1개 달아보자.

2) 추를 1개 달았을 때 늘어난 길이만큼 늘어나게 손으로 잡아당겨 보자.

4) 추를 2개 달았을 때 늘어난만큼 손으로 잡아당겨 보자.

6) 추를 3개 달았을 때만큼 잡아당겨 보자.

### 🔍 무엇을 알 수 있는가?

추를 다는 것과 사람이 손으로 당기는 것은 모두 용수철을 아래로 잡아당기는 힘을 작용한 것이다. 이때 추의 무게와 사람이 잡아당긴 힘의 크기는 같다. 물체에 힘을 작용하면 물체는 변형한다. 같은 크기의 힘을 작용하면 같은 만큼 변형한다. 바로 이점 때문에 용수철을 힘을 측정하는 도구로 사용할 수 있는 것이다.

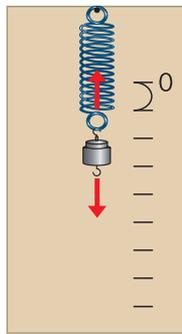


## 참고 자료

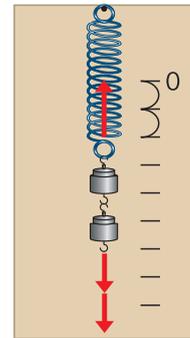
### 용수철의 개수와 추의 개수



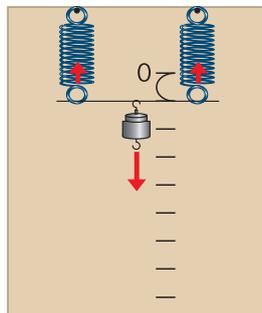
(A) 용수철 1개에 추 1개를 걸었을 경우



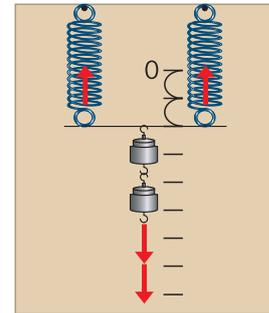
(B) 용수철 1개에 추 2개를 걸었을 경우



(C) 용수철 2개에 추 1개를 걸었을 경우



(D) 용수철 2개에 추 2개를 걸었을 경우



※ 참고 사이트 :

[http://www.kangwon.ac.kr/~sericc/sci\\_lab/physics/spring\\_scale/spring\\_scale.html](http://www.kangwon.ac.kr/~sericc/sci_lab/physics/spring_scale/spring_scale.html)

# 용수철의 성질을 이용하여 저울 만들기

|     |        |       |     |
|-----|--------|-------|-----|
| 차 시 | 4/5차시  |       |     |
| 교과서 | 68~69쪽 | 실험 관찰 | 44쪽 |

## 학습목표

**개념 영역** · 용수철 저울의 각 부분의 이름을 알 수 있다.

**과정 영역** · 용수철의 성질을 이용하여 용수철 저울을 만들 수 있다.



## 교과서



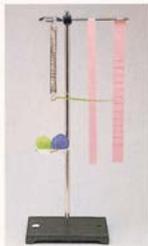
용수철의 성질을 이용하여 저울을 만들어 봅시다.

어떤 물체의 무게를 알고 싶습니까? 그 물체의 무게를 알아 내는 데에 적당한 용수철을 골라 저울을 만들어 봅시다.

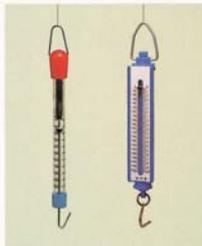


20g이다 눈금을 매긴 저울

68



스탠드를 이용한 저울



관매되는 용수철 저울

만든 용수철 저울로 여러 가지 물체의 무게를 재어 봅시다. 각 물체의 무게는 얼마입니까?



한 가지 저울로 모든 물체의 무게를 잴 수 있습니까?

한 걸음 더



빈 가방의 무게를 재 보려고?

바늘이 거의 움직이지 않네.

이것으로 해 보면.



## 학습 개요

### 01\* 용수철 저울의 각 부분 살펴보기

- 용수철 저울을 관찰한다.

### 02\* 용수철 저울의 밑그림 그리기

- 만들고 싶은 용수철 저울의 밑그림 그리기
- 용수철 저울을 만드는데 필요한 준비물 확인하기

### 03\* 용수철 저울 만들기

- 용수철 저울 만들기
- 용수철 저울이 제대로 만들어졌는지 확인하기



## 실험 관찰

**용수철의 성질을 이용하여 저울만들기**

과학 68, 69 쪽

용수철 저울을 만들기 전에 생각을 뒤

① 무엇을 잘까?  
 ② 어떤 용수철이 적당할까?  
 ③ 저울을 어떤 모양으로 만들까?  
 ④ 저울의 눈금을 어떻게 해야 할까?  
 ⑤ 용수철 외에 필요한 준비물은 무엇일까?

④ 간이 용수철 저울 만드는 순서

① 용수철에 실(또는 끈)을 뗍니다.

② 실의 한쪽 끝에 접시(또는 고리)를 매달아줍니다.

③ 투명한 끈에 흰색 테이프를 붙입니다.

④ 투명한 끈에 용수철을 감아 넣습니다.

⑤ 용수철의 한쪽 고리에 나무 막대를 넣어 끈에 겁니다.

⑥ 접시에 추를 1개씩 올려놓으면서 용수철 끝의 위치를 표시합니다.

④ 간이 용수철 저울이 제대로 만들어졌는지 확인하는 방법 : <

- 물체가 올려져 있지 않을 때 눈금이 '0' 위치에 있는지 확인한다.
- 접시에 물체를 올려놓고 다시 내려놓은 다음 눈금이 '0' 위치로 되돌아오는지 확인한다.
- 추의 개수에 따라 눈금이 제대로 표시되었는지 확인한다.
- 용수철이 튼튼하게 만들어졌는지 확인한다.



## 준비물

▼ 용수철 저울 (1개/모둠)



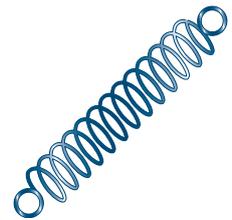
▼ 투명 플라스틱 관 (1개, 30cm/모둠)



▼ 나무막대 (1개/모둠)



▼ 용수철(1개/모둠)



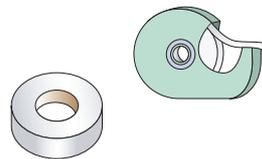
▼ 접시(1개/모둠)



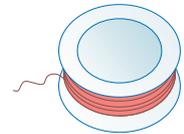
▼ 고리(1개/모둠)



▼ 셀로판테이프 (1개/모둠)  
흰색테이프 (1개/모둠)



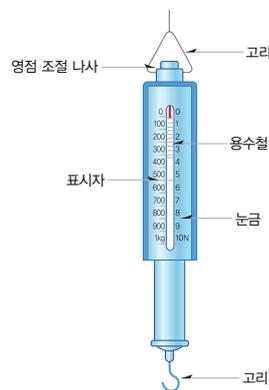
▼ 실(약간/모둠)



## 탐구 활동 과정

### 01 \* 용수철 저울의 각 부분 살펴보기

1-1. 용수철 저울의 생김새를 관찰한다.



1-2. 용수철 저울의 각 부분이 어떤 역할을 하는지 이야기한다.

- 영점조절나사 : 물체가 매달려 있지 않을 때 용수철의 끝부분이 0을 가리키는지 확인해야 한다. 만약 0의 위치에 있지 않을 때 조절하는 나사이다.
- 눈금 : 용수철에 물체를 매달았을 때 용수철의 늘어난 길이를 쉽게 알 수 있게 한다.
- 고리 : 추를 매다는 고리와 용수철 저울을 거는 고리가 있다.



## 02\* 용수철 저울의 밑그림 그리기

2-1. 용수철 저울을 관찰하면서 모듬별로 어떤 모양의 용수철 저울을 만들 것인지 토의한다.



2-2. 모듬별로 토의한 용수철 저울의 밑그림을 그린다.



## 03\* 용수철 저울 만들기

3-1. 용수철에 실을 매단다.



3-2. 실의 한쪽 끝에 접시를 매단다.



3-3. 투명 관에 흰색 테이프를 붙인다.



3-4. 투명 관에 용수철을 집어넣는다.



3-5. 용수철의 한쪽 관에 나무 막대를 넣어 관에 건다.



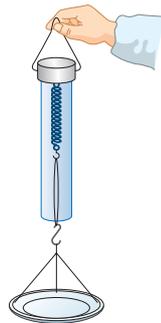
3-6. 접시에 추를 한 개씩 올려놓으면서 용수철 끝의 위치를 표시한다.



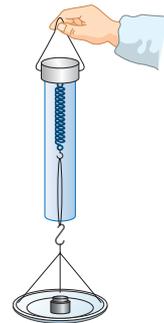
최대로 잴 수 있는 무게를 150~200g으로 한다.

3-7. 용수철이 제대로 만들어졌는지 확인한다.

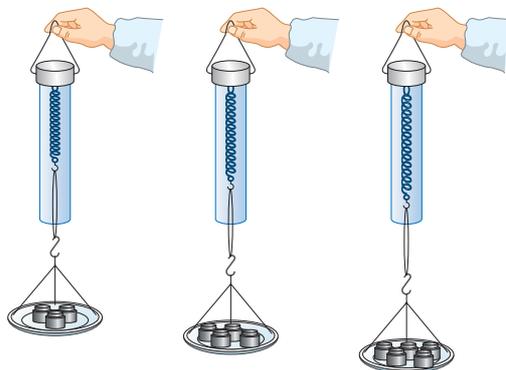
㉠ 물체가 올려져 있지 않을 때 눈금이 '0' 위치에 있는가?



㉡ 접시에 물체 올려놓고 다시 내려놓은 다음 눈금이 '0' 위치로 되돌아오는가?



㉢ 추의 개수에 따라 눈금이 제대로 표시되었는가?



㉣ 내가 만든 저울로 여러 가지 물체의 무게를 재어본다.



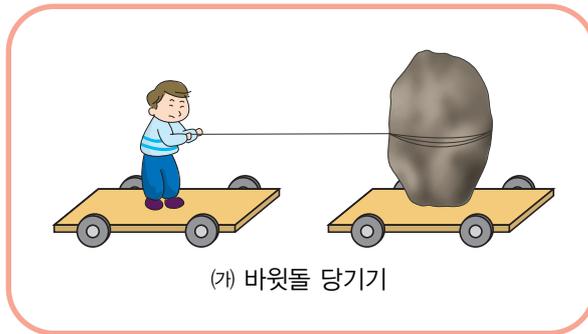


## 개념 해설

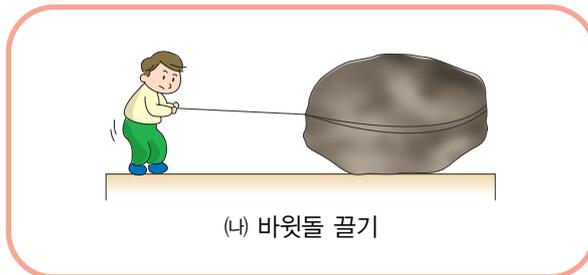
### 힘은 상호작용이다<sup>1)</sup>

어른의 몸에 줄을 묶고 줄의 반대쪽을 어린이가 당긴다고 하자. 어른이 버티고만 있을 때 어른은 줄에 힘을 작용하지 않는가? 당연히 어른도 힘이 들어간다. 가운데에 서로를 향하도록 용수철 저울을 2개 놓는다면 항상 두 눈금은 같다.

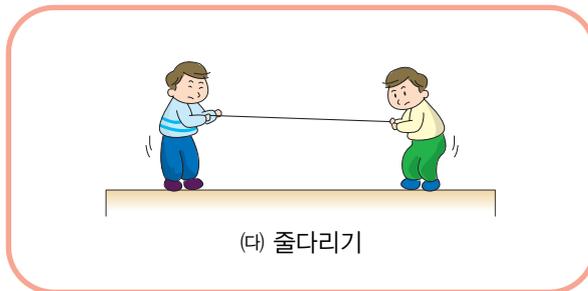
몇 가지 상황들을 살펴보도록 하자.



상황 (가) 아이가 커다란 바윗돌을 당기는 상황에서 충분히 미끄럽다면 아이가 바위쪽으로 끌려가고, 바위도 아이쪽으로 끌려온다.



상황 (나) 아이가 커다란 바윗돌을 끌 때에도 마찬가지이다. 비록 바윗돌이 움직이지 않는다 해도 아이가 끄는 힘과 바위가 끄는 힘의 크기는 항상 같다.



상황 (다) 영철이와 수길이가 줄다리기를 한다. 이 둘은 언제나 같은 힘으로 서로를 당긴다. 심지어 영철이가 이기고 있다 해도 서로에게 작용하는 힘은 같다. 다만, 두 사람의 질량으로 인하여 바닥에 대한 마찰력이 다르기 때문에 한 쪽이 이기는 것이다.

1) 초등학교 교육과정에서는 힘의 정의를 제대로 생각할 수 있는 유일한 단위이므로, 뒤의(46쪽) '도전과제'를 진단평가로 보고, 이 '개념해설'을 정답 풀이로 설명하였습니다.



## 수업 도우미

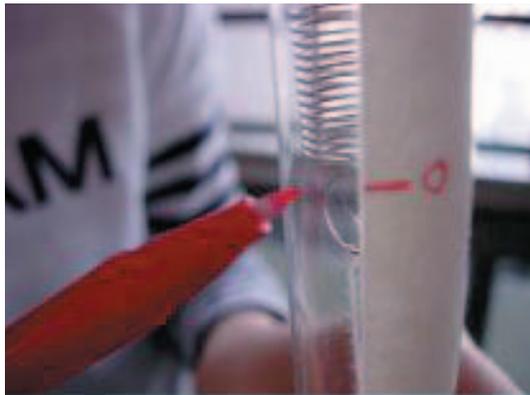
### 간이 용수철 저울의 활용

**01** \* 용수철 저울이 제대로 만들어졌는지 확인해 보자.

- ① 용수철 저울에 추를 1개씩 올려놓았을 때 그 개수에 따라 늘어난 간격이 일정해야 한다.
- ② 추를 걸지 않았을 경우에는 원래 상태의 길이로 줄어들어야 한다.

**02** \* 간이 용수철 저울을 이용하여 여러 가지 물체의 무게를 비교해 보자.

- ① 용수철에 물체를 매달지 않았을 때, 용수철 끝이 '0' 을 가리키는지 확인한다.
- ② 무게를 재고자 하는 물체를 용수철에 매단다.
- ③ 용수철 끝이 가리키는 곳의 눈금을 읽는다.
- ④ 용수철의 탄성 한계를 반드시 고려하여 물건을 단다.
- ⑤ 끝이 표시된 눈금과 눈금의 사이를 가리킬 때는 어떻게 할까?



참고

**02**\* ② 사용된 용수철의 탄성을 고려하여 매달 물건을 선택한다.

- ③ 가위, 연필, 지우개 등 비교적 가벼운 물건을 매달고 각각의 무게에 해당하는 위치의 눈금을 읽는다. (예, 지우개는 눈금 1이니까 추 1개 무게와 같고, 가위는 눈금 3이니까 추 3개의 무게와 같다.)
- ④ 추 4개의 무게보다 무겁거나, 추 1개 무게의  $\frac{1}{2}$  보다 더 가벼운 물체는 사용하지 않도록 주의하세요.
- ⑤ 1과 2 사이라면 추 1개보다는 무겁고, 2개보다는 가볍다는 뜻이므로, 자로 물체의 길이를 대 젤 때와 비교하여 중간의 개념을 가르치도록 한다.



## 학생 활동

반 | 번 | 이름

### 간이 용수철 저울 만들기

용수철의 성질을 이용하여 저울을 만들어 보자.

**01** \* 용수철의 어떤 원리나 성질을 이용할까?

**02** \* 용수철 이외에 더 무엇을 준비해야 할까?

**03** \* 어떻게 만들까?

① 용수철에 실 또는 끈을 맨다.

② 실의 한쪽 끝에 접시를 매단다.

③ 투명한 관(TP 용지를 둥글게 말아도 좋다)에 흰색 테이프를 붙인다.

④ 투명한 관에 ①의 용수철을 집어 넣는다.

⑤ 용수철의 윗부분 고리에 작은 나무막대를 넣어 관에 건다.

⑥ 용수철 끝의 위치를 흰색 테이프에 표시하고 '0'이라고 적는다.





⑦ 접시에 추를 1개씩 올려놓으면서 용수철 끝의 위치를 흰색 테이프에 표시한다.



## 04 \* 실제로 물체들의 무게를 재어보자.



### 수행 평가 관점

1. 저울을 만드는 과정에서 모둠원의 역할 분담이 제대로 이루어졌는가?
2. 저울의 역할을 제대로 하는가? 무게를 측정할 수 있는가?
3. 사용하기 편리하고 튼튼하게 만들어졌는가?

#### 참고

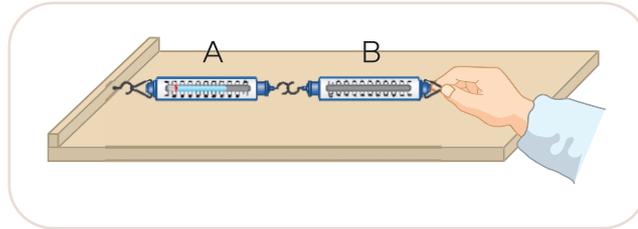
- 01\* ① 힘을 주면 용수철이 늘어났다가 다시 원래 길이로 돌아오는 원리  
 ② 물체의 무게에 따라 용수철이 비례해서 늘어나는 원리
- 02\* ① 용수철은 길이, 굵기, 탄성 등을 고려하여 준비한다.  
 ② 투명한 플라스틱관 또는 TP 용지, 실 또는 끈, 가벼운 플라스틱 접시, 작은 나무막대, 투명 테이프, 흰색 테이프 등
- 03\* ① 일반적인 얇은 실보다는 가는 털실 등이 덜 꼬여서 좋다. 용수철의 길이와 실의 길이를 합한 것이 플라스틱관보다 약간 길어야 한다.  
 ② 접시는 일회용 스티로폼이나 은박 접시보다는 다회용 접시라 불리는 플라스틱 접시가 좋다. 완전한 접시보다는 약간 오목한 반찬그릇 형태가 잘 뒤집어지지 않아 좋다. 실에 고정시킬 때에는 접시에 구멍을 뚫는 것보다는 아랫면에 실이 교차되게 하고 그 십자 부분에 테이프로 고정하면 평형이 맞는다.  
 ③ 눈금을 표시하기 위한 것이므로 흰색 테이프가 없으면 종이로 해도 좋다.  
 ④ 용수철이 걸리지 않으면 판이 굳이 원형일 필요 없다. 단소 케이스도 훌륭하다.  
 ⑤ 움직이지 않게 흡을 파서 끼우거나 테이프 등으로 고정시켜야 한다.  
 ⑦ 추의 개수에 맞추어 1, 2로 표시하여도 좋고, 추의 무게를 알고 있다면 무게를 10g, 20g, .... 써도 좋다.



## 도전 과제

### 용수철 저울에서의 작용-반작용 I<sup>2)</sup>

그림과 같이 책상 위에 용수철 저울을 서로 마주보게 걸어놓고 양쪽에서 당겼더니 용수철 저울 B의 눈금이 100g이었다면, 용수철 저울 A의 눈금은 얼마일까?



- ① 0                      ② 50g                      ③ 100g                      ④ 200g

모든 힘은 상호작용이며  
B가 A를 당기거나 밀면 A도 동시에 같은 크기로 B를 당기거나 밀다.

정답 01\* ③

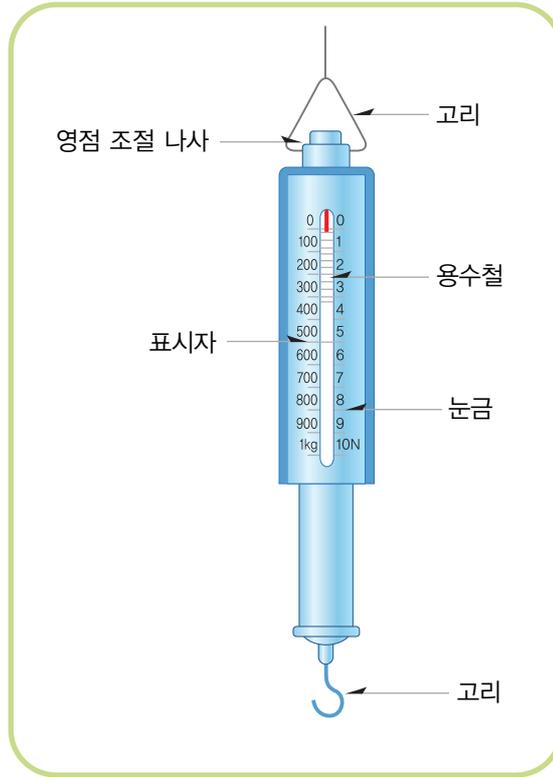
용수철을 늘리려면, 양쪽에서 동시에 힘을 가해주어야 한다. 혹시 용수철의 한쪽 끝은 고정시키고 다른 쪽만 당기면 늘어날 것 아니냐고 할 수도 있지만, 고정한다는 자체가 힘이 작용한다는 것이다. '버티지 않는다면', 용수철을 한쪽에서만 당겨 늘어나게 할 수 없고, 탄성력을 작용할 수 없는 것이다.

2) 4차시(48쪽)와 5차시(58쪽)의 '도전과제'는 힘의 정의 즉 작용과 반작용에 대한 설명들이며, 학생이 아니라 교사들의 도전과제임.



## 참고 자료

### 용수철 저울의 내부 구조



#### -용수철 저울에 물체를 달기 전에

무게를 달고자 하는 물체에 알맞은 용량의 저울을 고르는 것이고, 저울이 선택되었다면 가장 먼저 해야 할 일은 영점조절나사를 이용하여, 0점이 되도록 맞추어 놓은 것이다.

#### -요즘 나온 용수철 저울 눈금의 무게 단위는 g 또는 kg이지만 때로 g중 (kg중)이나 N으로 된 것도 있으므로 주의한다.

g중은 그대로 g으로 읽게 하고, N으로 되어 있는 것은 되도록 사용하지 않는다.

\*1kg중(1000 g중)이 약 9.8N이므로, 1N은 약 102g에 해당함을 염두에 둔다.

# 여러 가지 저울의 종류와 쓰임새

|     |       |       |     |
|-----|-------|-------|-----|
| 차 시 | 5/5차시 |       |     |
| 교과서 | 70쪽   | 실험 관찰 | 33쪽 |

## 학습목표

**개념 영역** • 일상 생활에서 용수철을 이용한 여러 가지 저울을 찾아 말할 수 있다.

• 여러 가지 저울과 그 쓰임새를 설명할 수 있다.

**과정 영역** • 용수철 저울을 바르게 사용할 수 있다.



## 교과서

**여러 가지 저울의 종류와 쓰임새를 비교하여 봅시다.**

여러 가지 저울로 물체의 무게를 재어 봅시다. 저울마다 재는 방법과 쓰임새가 어떻게 다른지 봅시다?

이거 체중을 재는 소아과용 저울

가정용 저울

귀금속용 저울

70



## 학습 개요

### 01\* 여러 가지 저울의 종류와 쓰임새 조사하기

- 여러 가지 저울의 종류 조사하기
- 여러 가지 저울이 사용되는 곳 이야기하기

### 02\* 용수철을 이용한 저울의 사용법 익히기

- '0' 점 조절하기
- 눈과 수평이 되는 위치에서 눈금 읽기

### 03\* 여러 가지 저울로 물체의 무게 재기

- 물체의 무게 재기



## 실험 관찰

### 여러 가지 저울의 종류와 쓰임새

과학 70 쪽

#### 용수철 저울의 사용 방법



#### 여러 가지 저울로 잴 수 있는 물체들을 보기에서 있는 대로 찾아보기

| 저울        |      |         |      |   |
|-----------|------|---------|------|---|
| 질 수 있는 물체 | 3, 8 | 2, 4, 6 | 5, 7 | 1 |

#### 보기



#### 자신이 잰 물체의 무게

| 물체 | 무게 | 물체   | 무게 |
|----|----|------|----|
| 필통 |    | 신주머니 |    |
|    |    |      |    |

45

46

### 읽을거리

#### 저울의 역사

저울은 물건의 무게를 재는 기구를 통틀어서 일컫는 말입니다. 양팔 저울과 같은 원리를 이용한 천칭은 인간이 최초로 만든 저울로, 오늘날까지 쓰이고 있습니다. 천칭은 B.C. 5000년경의 이집트 분묘 속에서 들추와 함께 출토되었습니다.

또, B.C. 3000년경의 파피루스에 그려진 천칭은 오늘날의 저울과 큰 차이가 없는 구조로 되어 있으며, 0.1g 단위까지 측정할 수 있었던 것으로 추측됩니다.

용수철 저울은 1700년대에 영국에서 처음으로 판매되기 시작하였으며, 일반적으로 용수철이 늘어나거나 줄어든 양을 확대해서 보이도록 고안하여 사용하고 있습니다. 오늘날에는 아주 가볍거나 무거운 물체도 쉽게 잴 수 있는 전자 저울을 많이 사용합니다. 전자 저울은 트럭이 지나치게 많은 짐을 싣지 못하도록 트럭의 무게를 재기 위해서 도로의 바닥에 설치하기도 합니다.

무게를 정확하게 재는 것은 국가적으로 중요한 일이기 때문에, 저울을 판매하기 전에 국가 기관에서 정확도를 검사합니다.





## 준비물

▼ 용수철 저울(1개/모듬)



▼ 체중계(1개/모듬)



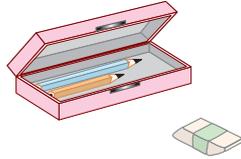
▼ 앓은뱅이 저울(1개/모듬)



▼ 추(여러 개/모듬)



▼ 여러 가지 학용품(각각 1개씩/모듬)



▼ 여러 가지 야채(각각 1개씩/모듬)



## 탐구 활동 과정

01\* 여러 가지 저울의 종류와 쓰임새 조사하기  
1-1. 여러 가지 저울을 관찰한다.



윗접시 저울



전자 저울



앓은뱅이 저울



체중계



전자 저울



유아용 저울



용수철 저울



판 지시 저울



전자 저울

1-2. 각 저울의 쓰임새를 조사하여 **실험 관찰** 45쪽 표에 기록한다.



## 02\* 용수철을 이용한 저울의 사용법 익히기

〈용수철 저울 사용법〉

㉠ '0' 점을 맞춘다.

㉡ 고리에 물체를 매단다.

㉢ 눈과 수평이 되는 위치에서 눈금을 읽는다.



눈금보다 높거나 낮은 위치에서 읽어 보게 하여 수평이 되는 위치에서 읽어야 함을 알게 한다.

〈체중계 사용법〉

㉠ 바늘 눈금이 '0' 을 가리키는 지 확인한다.

㉡ 체중계에 올라선다.

㉢ 바늘 끝이 움직이지 않을 때 눈금을 읽는다.



〈가정용 저울 사용법〉

㉠ 바늘 눈금이 '0' 을 가리키는 지 확인한다.

㉡ 접시에 물체를 올려놓는다.

㉢ 바늘 끝이 움직이지 않을 때 눈금을 읽는다.



# 03\* 여러 가지 저울로 물체의 무게 재기

3-1. 물체에 따라 어떤 저울을 사용하는 것이 좋은지 찾게 한다.

3-2. 쓰임에 맞는 저울을 선택하여 물체의 무게를 잰 다음 실험관찰 45쪽 표에 기록한다.

|        |   |  |   |
|--------|---|--|---|
| 물체     | 설탕  | 몸무게  | 아기 몸무게  |
| 알맞은 저울 |    |    |    |
| 물체     | 학용품   | 추  |   |
| 알맞은 저울 |   |   |   |
| 물체     | 쇠고기나 돼지고기   | 귀금속  | 야채  |
| 알맞은 저울 |  |  |  |

정육점, 이마트 등에서 사용하는 전자저울과 금은방에서 사용하는 전자저울은 크기와 모양뿐만 아니라 정밀도와 잴 수 있는 한계 등이 다르다.



## 정리

- 저울의 종류와 그 쓰임새
  - 용수철 저울 : 과학실에서 추나 여러 가지 물체의 무게를 잴 때
  - 가정용 저울 : 가정이나 가게에서 식품의 무게를 잴 때
  - 체중계 : 가정이나 학교에서 몸무게를 잴 때
  - 전자저울 : 슈퍼나 정육점에서 야채나 고기의 무게를 잴 때, 귀금속의 무게를 잴 때
- 저울 사용법
  - 바늘의 눈금이 '0'을 가리키는지 확인한다.
  - 재고자 하는 물체를 올려놓는다.
  - 바늘의 끝이 움직이지 않을 때, 바늘이 가리키는 곳의 눈금을 읽는다.



## 평가

01 \* 다음 저울을 보고, 그 쓰임새에 맞게 줄로 이어라.



㉠



㉡



㉢



㉣

①



②



③



④



㉡-㉣ '①-㉢' '㉠-㉣' '㉢-㉡, ㉠' **맞음**

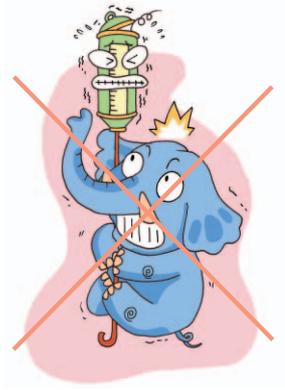


## 수업 도우미

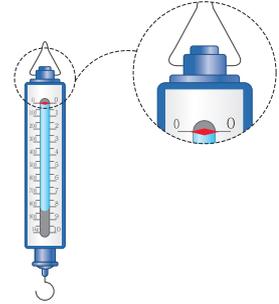
### 용수철 저울 사용시 주의사항

용수철 저울로 물체의 무게를 잴 때, 다음 사항을 가장 유의하여야 한다.

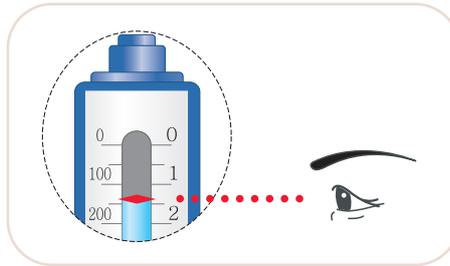
- ① 영점 조절 나사를 돌려서 0점을 맞춘다.
- ② 재고자 하는 물체의 무게에 맞는 저울을 선택하여야 한다.  
작고 가는 용수철 저울로 만든 저울에 책가방을 걸어서는 안 된다.



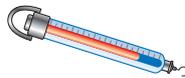
영점 조정 나사



- ③ 눈과 수평이 되는 위치에서 눈금을 읽는다.



여러 가지 용수철 저울



※ 양팔 저울로 물체의 무게를 잴 때 가장 먼저 해야 할 일은

- ① 수평인 곳에 저울은 놓는다.
- ② 0점을 맞춘다.

일부러 가만히 손으로 잡아 멈추는 수가 있는데 오히려 일부러 흔들어보아 좌우로 같은 만큼 흔들리는지 보아서 평형을 맞추어야 제대로 된 0점 조정이라 할 수 있다.





## 학생 활동

반 | 번 | 이름

### 여러 가지 저울과 그 쓰임새

**01** \* 다음의 여러 가지 저울 중에서 용수철의 성질을 이용하여 만든 저울을 모두 골라 보세요.

**02** \* 빈 칸에 들어갈 말을 찾아 써 보세요.

|   | 모양  | 이름            | 쓰임   | 쓰이는 곳                   |
|---|---|---------------|--|-------------------------|
| 1 |    | ( A )         | 몸무게를 잴 때 사용한다.   | 일반 가정 등                 |
| 2 |   | 판 지시 저울       | 좀더 무거운 물건을 잴 때 사용한다.   | ( B )                   |
| 3 |  | ( C )         | 고기나 채소 등을 재는 것으로, 요즘은 점점 자동 전자저울로 바뀌는 추세이다.                            | 정육점, 채소가게, 재래시장, 수산시장 등 |
| 4 |  | 부엌저울 (요리용 저울) | 요리용 재료를 다는 계량 저울로서, 요즘은 예쁘고 다양한 형태의 저울이 시중에 많이 나와 있다.                  | 부엌 등                    |
| 5 |  | 윗접시 저울        | 분동을 이용하여 양쪽의 무게를 비교하는 저울로서, 3학년 과학의 수평잡기에서 이용하였다. 놀이터에 있는 ( D )의 원리이다. | 과학실 등                   |
| 6 |  | 대 저울          | 약재 등 작고 가벼운 물체들을 잴 때 사용한다.   | 실험실, 한약방 등              |

정답 01\* 저울 1, 2, 3, 4

이 1~4 저울들은 물체의 무게에 따라 일정하게 늘어나거나 줄어드는 용수철의 성질을 이용한 것들이다. 5~6 저울은 양쪽에 물체를 놓고 서로의 무게를 비교하는 저울이다.

02\* (A) : 체중계 (B) : 창고나 양곡상, 고물상, 택배사 등

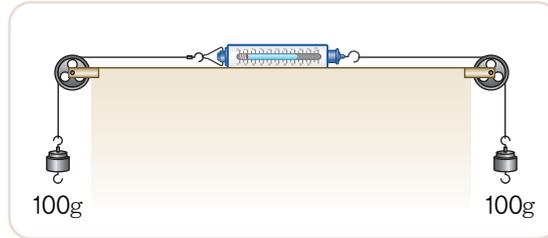
(C) : 접시저울 또는 접시지시저울 (얇은뱅이 저울이라고 하지 않도록 한다) (D) : 시소



## 도전 과제

### 용수철 저울에서의 작용-반작용 II<sup>1)</sup>

그림과 같이 책상 위에 용수철 저울을 놓고 양쪽에 100g의 추를 달면 그 용수철 저울의 눈금은 얼마일까?



① 0

② 50g

③ 100g

④ 200g

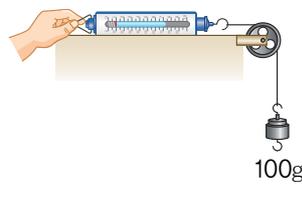
정답 ③

다음 순서대로 읽어가며 이해해 봅시다.

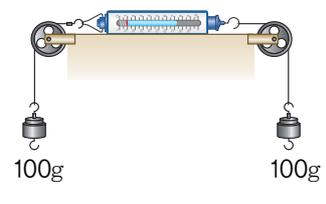
- (가) : 천장에 매단 추가 떨어지지 않기 위해서는 천장이 추의 무게만큼 당겨주어야 한다. 따라서 추의 무게(저울 눈금)가 100g이면 천장이 당기는 힘도 100g이다. (모든 힘은 상호작용이며 A가 B를 당기거나 밀면 B도 동시에 같은 크기로 A를 당기거나 밀다.)



(가)



(나)



(다)

- (나) : 사람이 용수철 저울을 잡고 있는 경우에도, 추의 무게(저울 눈금)가 100g이면 사람도 100g으로 당기고 있다. 물체를 매달아서 이를 유지하려면 몇 g의 추를 달면 될까?
- (다) : 오른쪽 추가 100g만큼 당긴다면 왼쪽 추도 똑같은 100g의 힘으로 당긴다. 따라서 용수철 저울에 나타나는 눈금은 100g이다.

1) 위 내용은 4차시(48쪽) '도전과제'의 시리즈이며, 힘의 정의를 짚고 넘어가기 위한 보충설명이자 교사의 도전과제임.



## 생활과 과학

### 자동 저울, 전자 저울

앞의 학생 활동에 나온 여러 수동 저울보다는 생활에서는 다음과 같은 자동 저울이 더 많이 사용되고 있다. 모두 디지털 전자저울이다.

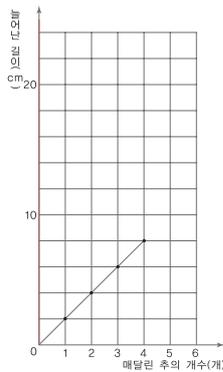


|  |  |
|--|--|
|  | <p>병원, 헬스장, 목욕탕 등에서 단순한 무게를 잴 때 사용한다.</p>                              |
|  | <p>공장에서 조그만 부품의 개수를 잴 때 사용한다.</p>                                      |
|  | <p>과일이나 채소 등을 잴 때 사용한다.</p>  |
|  | <p>철근 같이 상당히 무거운 물건의 무게를 잴 때 사용하는 매달림 저울이다.</p>                        |
|  | <p>금은방에서 적은 양의 무게를 잴 때 사용하는 역시 고정밀도 저울이다.</p>                          |
|  | <p>학교(체격검사나 검진용)나 병원에서 많이 사용하며 키와 몸무게, 비만도 등을 한꺼번에 나타내 주는 자동 저울이다.</p> |





❖ 다음 그래프를 보고 물음에 답하여라. (14~17)



14 세로축의 눈금 한 칸은 몇 cm를 가리키는가?  
( )

- ① 0.5cm                      ② 1cm
- ③ 1.5cm                      ④ 2cm
- ⑤ 3cm

15 추를 3개 매달았을 경우 용수철이 늘어난 길이는 몇 cm인가? ( )

- ① 2cm                              ② 4cm
- ③ 5cm                              ④ 6cm
- ⑤ 8cm

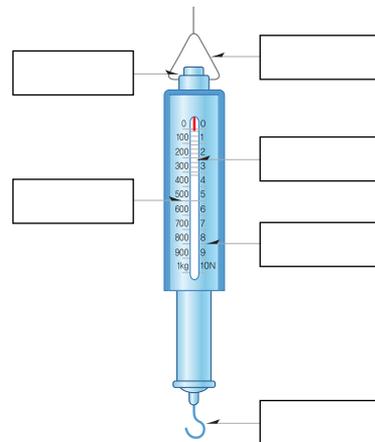
16 추를 5개 매달면 용수철이 늘어난 길이는 몇 cm가 되겠는가? ( )

- ① 5cm                              ② 10cm
- ③ 15cm                              ④ 20cm
- ⑤ 25cm

17 위 그래프를 보고 바르게 해석하지 않은 것은?  
( )

- ① 용수철에 매단 추가 무거울수록 용수철이 늘어난 길이도 길어진다.
- ② 용수철에 매단 추가 많을수록 용수철이 늘어난 길이도 길어진다.
- ③ 용수철이 늘어난 길이는 용수철에 매단 추의 개수와 관계있다.
- ④ 용수철이 늘어난 길이와 용수철에 매단 추의 개수는 상관이 없다.
- ⑤ 추가 매단 개수가 한 개씩 늘어날 때마다 용수철이 늘어난 길이도 일정하게 늘어난다.

18 용수철 저울의 각 부분의 이름을 □ 안에 써라.



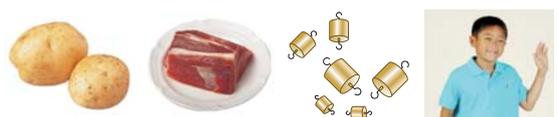
19 다음 중 제대로 만들어진 용수철 저울이 아닌 것은? ( )

- ① 접시에 물체가 올려져 있지 않을 때 용수철 끝의 위치가 눈금 '0'에 있다.
- ② 물체를 접시에 올려놓은 다음 다시 내려놓았더니 눈금이 '0'으로 되돌아온다.
- ③ 추를 한 개씩 매달 때마다 눈금 간격이 점점 커진다.
- ④ 물체를 접시에 올려놓았을 때 실이 끊어지지 않는다.

20 다음 저울을 보고, 그 쓰임새에 맞게 줄로 이어라.

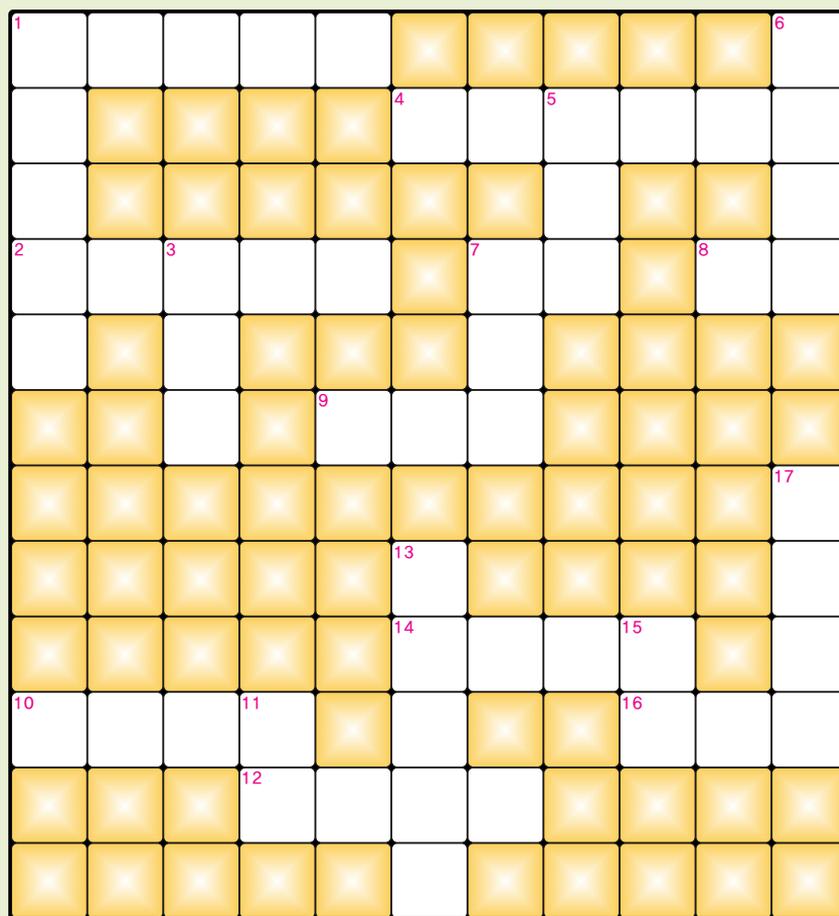


- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| • | • | • | • |
| • | • | • | • |
| ① | ② | ③ | ④ |





## 나말퍼즐



- 1 윗부분의 손잡이를 잡고 아랫부분의 발판 위에 올라 서서 강충강충 뛰면 용수철의 탄성으로 하늘을 나는 것과 같은 기분을 즐길 수 있는 놀이기구
- 2 지렁이와 비슷하게 생겼으며 물에서 살고 몸길이는 1~3cm로 편평하고 길쭉한 편형동물이다.
- 4 저울에 물체를 올려놓기 전에 저울의 바늘을 0으로 조절하는 나사
- 7 만났을 때 반갑다고 서로 손을 내밀어 마주잡는 것
- 8 종이 구멍 뚫는 도구
- 9 용수철이 사용되며 두 손으로 손잡이를 각각 잡고 접었다 폈다 하는 운동기구
- 10 뚜껑을 열었을 때 인형 등이 튀어나와 깜짝 놀라게 하는 상자
- 12 저울에 전자기술을 도입하여 만든 저울

- 14 편평하게 유지하는 것
- 16 몸무게를 재는 저울



- 1 여러 장의 종이를 철하는 도구
- 3 동서남북 방위를 가리켜 주는 도구
- 5 경관을 아름답게 꾸미기 위해 심는 나무
- 6 로켓 등을 쏘아 올리는 장치
- 7 용수철이 사용되며 한 손으로 접었다 폈다 하는 운동기구
- 11 지구가 하루에 한바퀴씩 스스로 도는 운동
- 13 용수철을 이용한 저울로 학용품이나 추의 무게를 잴 때 사용함.
- 15 얼음은 고체, 물은 액체, 수증기는 ○○
- 17 외부의 힘에 의해 변형된 물체가 그 힘을 없애면 본래의 형태로 되돌아가는 힘의 범위



# 정답 및 해설



## 단원 종합 평가 정답

1. ②, ③ 2. 용수철을 사용하는 도구이다. 3. ⑤ 4. 건드리면 한참동안 흔들리는 성질을 이용  
 5. 가>나>다 6. 철수 7. ③ 8. (2), (1), (4), (5), (3) 9. ① 10. (1) 새 지우개, 같은 필통, 같은 장난감 자동차 등 (2) 무게가 같으므로 11. 3cm 12. ⑤ 13. ㉠-(2), ㉡-(1) 14. ④  
 15. ④ 16. ② 17. ④ 18. 해설 참조 19. ③ 20. ㉠-③, ㉡-④, ㉢-①, ㉣-②

## 단원 종합 평가 해설

- 고무줄과 용수철은 탄성체이다.
- 용수철을 사용하는 도구이다. 힘을 주면 용수철이 늘어났다가 주었던 힘을 제거하면 원래의 길이로 돌아오는 도구이다.
- 볼펜, 스카이크롱, 악력기 등은 힘을 주면 용수철이 줄어들었다가 주었던 힘을 빼면 원래의 길이로 돌아간다.
- 건드리면 한참동안 흔들리는 성질을 이용
- 자동차 발사 장치는 용수철이 원래의 상태로 돌아가려는 성질을 이용한 것이다. 용수철이 줄어든 길이를 비교해 보면 용수철에 준 힘의 크기를 비교할 수 있다.
- 상자 높이가 낮을수록 용수철이 더 많이 줄어든 상태이므로
- 무거울수록 용수철이 많이 늘어나므로 무게는 필통>자동차>폴통>인형 순이다.
- 판지를 먼저 걸고 용수철을 걸어야 자로 눈금을 표시하기 좋다. 용수철에 추를 매달면서 판지에 눈금을 표시한 후에 길이를 잰다.
- 용수철이 늘어난 길이를 알아보는 것이므로 용수철의 처음 길이를 잴 필요가 없다. 따라서 눈금이 0에서부터 각 추까지의 길이를 재어야 한다.
- 클립이나 시침핀, 압정과 같은 경우는 날개의 무게는 각각 같을지라도 너무 가벼워서 부적절하다.
- 3cm
- 용수철의 길이 + 처음 용수철의 길이 (10cm) + 추 5개를 매달았을 때 늘어난 용수철의 길이 (3cm × 5개 = 15cm)
- 가로축은 독립변인, 세로축은 종속변인을 표시한다.
- 추를 한 개 매달 때마다 2cm씩 증가했으므로 5개를 매달면 10cm 늘어날 것이다.
- 



## 퍼즐 정답

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 스 | 카 | 이 | 콩 | 콩 |   |   |   |   |   | 발 |
| 테 |   |   |   |   | 영 | 점 | 조 | 절 | 나 | 사 |
| 이 |   |   |   |   |   |   | 경 |   |   | 장 |
| 플 | 라 | 나 | 리 | 아 |   | 악 | 수 |   |   | 편 |
| 러 |   | 침 |   |   |   | 력 |   |   |   | 치 |
|   |   | 반 |   | 완 | 력 | 기 |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 탄 |
|   |   |   |   |   | 용 |   |   |   |   | 성 |
|   |   |   |   |   | 수 | 평 | 잡 | 기 |   | 한 |
| 감 | 짜 | 상 | 자 |   | 철 |   |   | 체 | 중 | 계 |
|   |   |   | 전 | 자 | 저 | 울 |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   | 울 |   |   |   |   |   |

19. 추를 한 개씩 더 매달 때마다 눈금 간격이 일정하게 늘어나야 한다.