

주제2

물 속에 잠긴 모양에 따라 물체의 무게가 어떻게 달라지는지 알아보기

차시

2/7 차시

교과서

6~7쪽

실험 관찰

4~5쪽

학습 목표

- 개념 영역**
- 물 속에 잠긴 부피에 따라 물체의 무게는 달라짐을 설명할 수 있다.
 - 물에 가라앉지 않고 물 위에 뜨는 물체의 특징을 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
- 용수철 저울로 물 속에 있는 물체의 무게와 관련된 변인을 확인할 수 있는 실험을 설계하고 수행할 수 있다.



교과서



물 속에 잠긴 모양에 따라 물체의 무게가 어떻게 달라지는지 알아봅시다.

어떻게 하면 물체의 무게가 더 가벼워질까요? 그렇게 생각한 까닭을 이야기하여 봅시다. 그리고 그 생각이 맞는지 실험을 통하여 확인해 봅시다.



어느 쪽이 더 가벼울까요? 자신이 관찰한 결과를 실험 관찰에 써 봅시다.



6



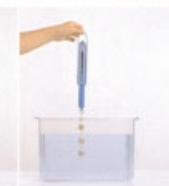
물에 뜨는 물체를 찾아봅시다.

물에 뜨는 물체의 특징은 무엇입니까?



이런 실험도 있어요

물에 잠긴 추가 많아질수록 저울의 눈금이 어떻게 달라지는지 살펴봅시다.



7

1. 물 속에서 더 많이 가 벼워지는 조건 발표하 기

- 물 속에서 물체의 무게가 더 많이 가벼워지는 경우를 생각해 이야기하기



2. 물 속에서 물체의 무게에 영향을 주는 변인 찾기

- 물체의 모양, 잠긴 길이, 잠긴 정도와 물 속에서 물체의 무게와의 관계를 찾기 위한 변인을 통제하는 실험 수행하기



- 물에 뜨는 물체를 찾아보고, 물에 뜨는 여러 가지 도구 조사하기



실험 관찰



여러 가지 물체를 물 속에서 들어보기

과학 4~5 학

❶ 물 속에 잠기는 여러 가지 물체를 물 속에서와 공기 중에서 들어보기

- ★ 물체를 물 속에서 들 때와 공기 중에서 들 때의 다른 점 :

❷ 용수철 저울을 사용하여 물 속에서의와 공기 중에서의 물체의 무게 재기

여러 가지 물체	물 속에서의 무게(g)	공기 중에서의 무게(g)



물 속에 잠긴 모양에 따라 물체의 무게가 어떻게 달라지는지 알아보기

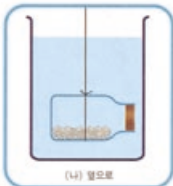
과학 6~7 학

❶ 물 속에 잠긴 모양에 따라 무게 비교하기

- ★ 공기 중에서의 무게 :
- ★ 물 속에 잠긴 방향이 다를 때



(가) 비로



(나) 달로로

물 속에 잠긴 방향은 무게에 영향을 (준다, 주지 않는다).

주지 않는다.

주지 않는다.

물 속에 잠긴 위치가 다를 때

물 속에 잠긴 위치는 무게에 영향을 (준다, 주지 않는다).

물 속에 잠긴 부피가 다를 때

물 속에 잠긴 부피는 무게에 영향을 (준다, 주지 않는다).

물에 뜨는 물체의 특징 :

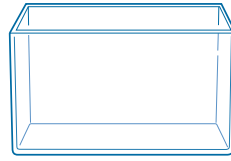
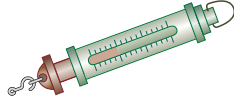
- 크기에 비해 가볍다.
- 배 모양처럼 만들어졌다.

준다.

5

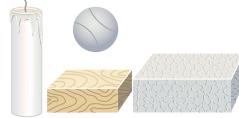
준비물

용수철 저울(1개/모둠)
1kg 또는 2kg의 저울을
사용함



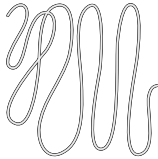
수조 또는 양동이(1개/모
듬)
물체가 물에 충분히 잠길
수 있어야 한다.

모래가 담긴 유리병(1개/
모듬)
모래 이외에 다른 것을
넣어도 된다.



고무공, 스티로폼, 나무
조각, 양초(각 1개/모듬)

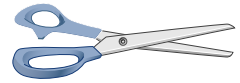
젖지 않는 끈(3m
정도/모듬)
물에 젖지 않는 것



작은 돌멩이(1개/모듬)



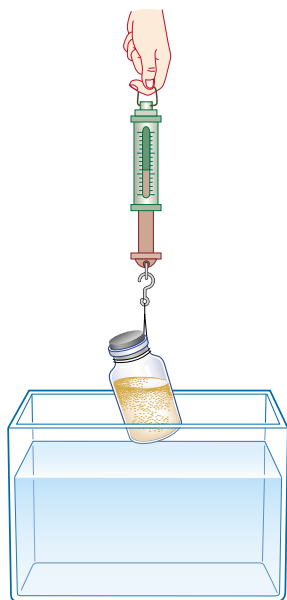
가위(1개/모듬)



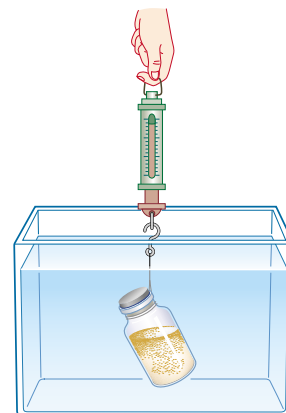
탐구 활동 과정

활동 1. 물 속에서 물체를 세웠을 때와 눕혔을 때의 무게

1. 모래가 담긴 유리병의 윗부분을 끈으로
묶고 용수철 저울에 매달아 공기 중에서
의 무게를 잰다.



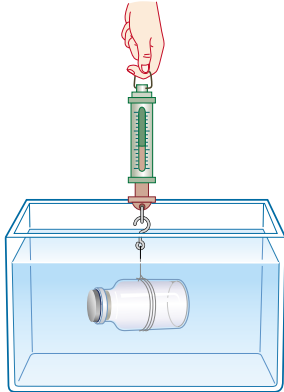
2. 유리병을 물 속에서 세운 상태에서 무
게를 잰다.



바닥에 닿지 않도록 한다.



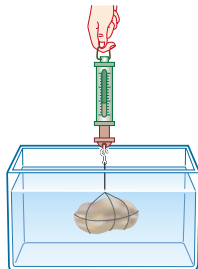
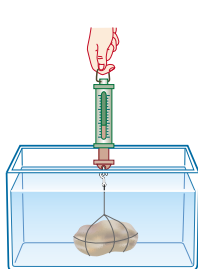
3. 유리병의 가운데를 끈으로 묶어 옆으로
뒤어 잠גיע 한 후, 물 속에서의 무게를
잰다.



물체가 완전히 물에 잠
גיע 하여야 한다.

유리병이 바로 잠길 때와 옆
으로 잠길 때 물 속에서 가
벼워지는 정도는 같다.

2. 용수철 저울에 매달린 돌맹이가 깊이
있을 때 무게를 잰다. 그리고 돌맹이를
서서히 들어 올려 얇은 곳에서 무게를
잰다.

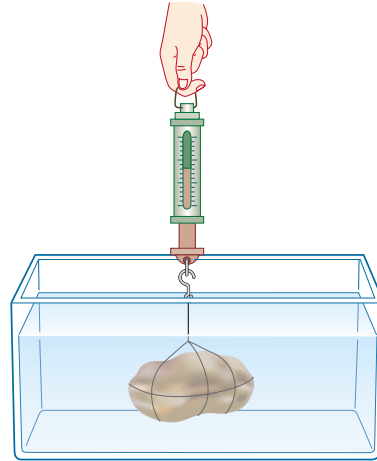


돌맹이가 물에 완전히 잠기고
바닥에 닿지 않게 한다.

돌맹이가 깊게 또는 얇게 잠겨도 물
속에서 가벼워지는 정도는 같다.

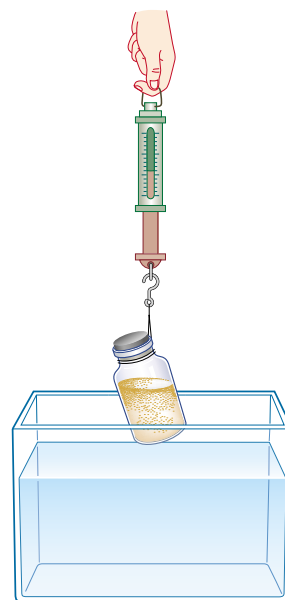
활동 2. 물 속에 잠긴 깊이가 다를 때의 무게

1. 돌맹이를 끈으로 묶고 용수철 저울에
매달아 무게를 잰다.



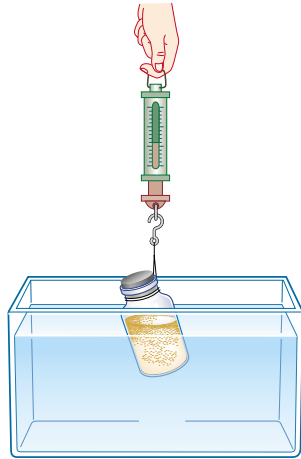
활동 3. 물 속에 잠긴 부피가 다를 때의 무게

1. 유리병의 윗부분을 끈으로 묶어, 용수
철 저울로 무게를 잰다.



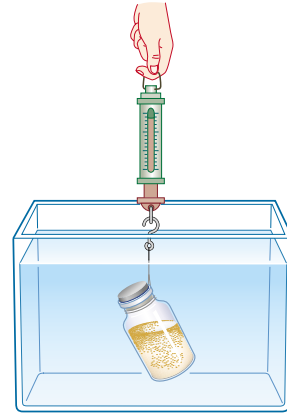


2. 유리병이 물에 반 정도 잠기게 한 후,
유리병의 무게를 잰다.



유리병이 물에 완전히 잠기면 안 되고 반만 잠기게 한다.

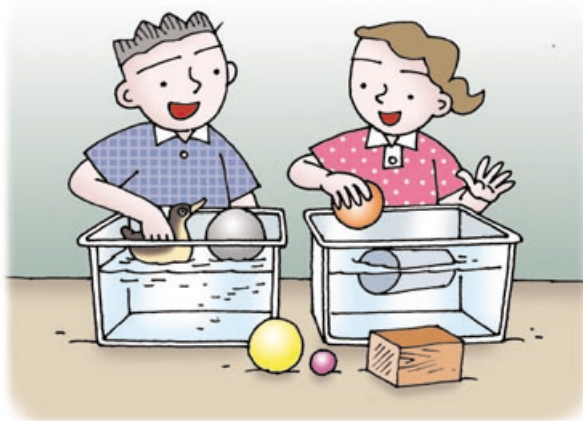
3. 유리병이 물에 완전히 잠기게 한 후, 유리병의 무게를 잰다.



물에 잠긴 부피가 많을수록 더 많이 가벼워진다.

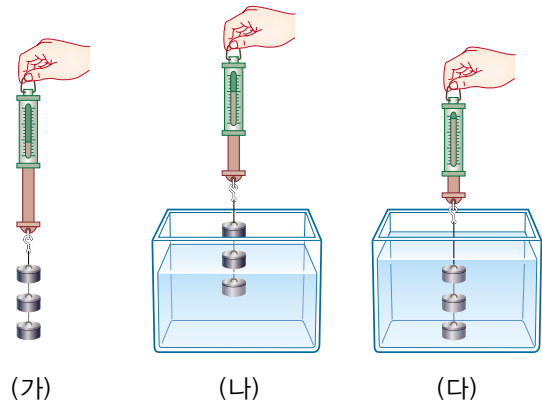
활동 4. 물에 뜨는 물체 찾기

물이 들어 있는 수조에 여러 가지 물체를 넣어 물에 뜨는 물체를 찾아본다.



이런 실험도 있어요.

1. 용수철 저울에 여러 개의 추를 연결시켜 무게를 잰다.
2. 추 1개만이 물에 잠기게 한 후, 무게를 잰다.
3. 물에 잠기는 추의 수를 늘리면서 무게를 잰다.



(가)

(나)

(다)

용수철 저울의 눈금
(가) > (나) > (다)



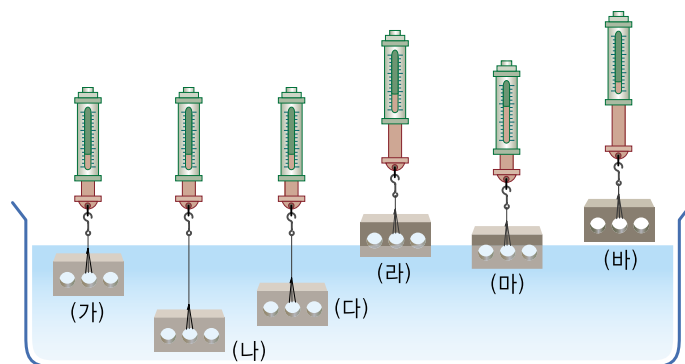
정 리

1. 물 속에 잠긴 물체의 방향에 관계없이 같은 정도만큼 가벼워진다.
2. 물에 완전히 잠기면 깊이와 관계없이 물 속에서 가벼워지는 정도는 같다.
3. 물에 잠긴 부피는 물체의 무게에 영향을 준다.



평 가

1. 어느 경우의 유리병이 더 무거운가?
 ① 물에 반만 잠길 때 ② 물에 모두 잠길 때 ③ 같다
2. 똑같은 벽돌이 그림과 같이 물에 잠겨 있다. 용수철 저울의 눈금을 비교하여라.

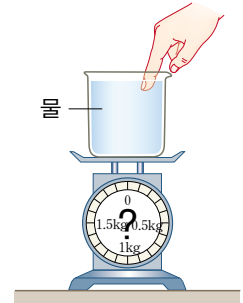


정답 1. ①

2. (가) = (나) = (다) < (마) < (라) < (바)

비커의 물을 손가락으로 누르면 어떻게 될까?

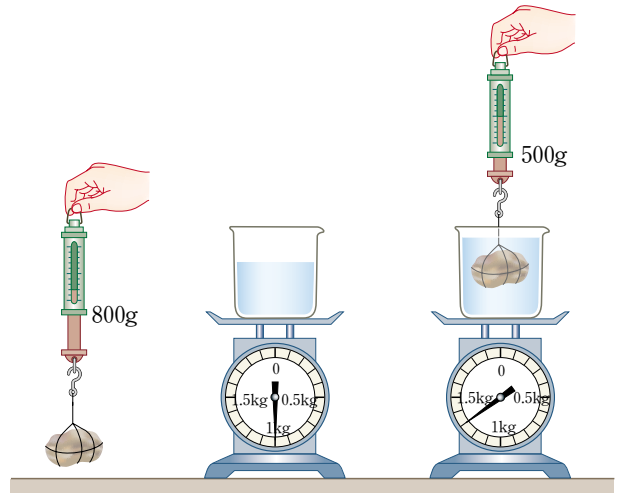
물이 담긴 비커를 저울 위에 올려놓고 그림과 같이 손가락으로 수면을 누르면 비커의 무게가 더 나가게 될까? 만일 무게가 늘어났다면 그것은 물 속에 들어간 손가락의 무게일까?



저울 위에 올려놓은 비커의 수면을 손가락으로 누르면 저울의 바늘이 약간 더 돌아간다. 어떻게 손가락으로 누른 효과가 나타날까? 비커의 수면을 자세히 관찰하면 손가락 때문에 비커의 수면이 높아진다는 것을 알 수 있다. 즉, 손가락으로 물을 누르면 약간의 물이 밀려나면서 물의 깊이가 깊어지고 비커 바닥의 수압이 증가한다. 따라서 저울을 누르는 힘이 커지고 바늘이 더 돌아간다. 그러면 이 때 늘어난 무게는 물에 잠긴 손가락의 무게일까?

그림과 같이 비커의 물 속에 돌멩이를 집어넣으면 돌멩이의 무게는 공기 중에 서보다 가벼워진다. 이 때 비커의 수면은 돌멩이를 넣지 않았을 때보다 더 높아지게 된다. 따라서 비커 바닥의 수압은 더 커지고, 얹은뱅이 저울의 바늘은 더 큰 눈금을 가리킨다. 이 때 늘어난 300g은 바로 돌멩이에 작용하는 부력을 나타낸다.

따라서 비커의 수면을 손가락으로 눌렀을 때 늘어난 무게는 바로 손가락에 작용하는 부력을 나타낸다. 그것은 물에 잠긴 손가락이 밀어낸 물의 무게와 같다. 그러므로 물 속에 손가락을 넣었을 때 늘어난 무게는 얼핏 손가락의 무게처럼 보이지만 손가락의 무게가 아니라 물에 잠긴 손가락과 같은 부피의 물의 무게(부력)이다.



돌멩이가 밀어낸 물의 무게

어떤 사람이 물에 더 잘 뜰까?

뚱뚱한 사람과 마른 사람 중 누가 물에 더 잘 뜰까? 다음 그림에 있는 두 사람의 대화를 살펴보고 자신의 의견을 이야기해 보자. 그렇게 생각하는 이유는 무엇인가?



정답 및 해설 체지방이 많은 뚱뚱한 사람은 마른 사람보다 밀도가 작기 때문에 물에 훨씬 잘 뜬다. 그러나 학생들은 대개 무게가 많이 나가면 가라앉고, 적게 나가면 뜰 것이라고 생각한다. 물 속에서는 부피가 클수록 부력을 많이 받으므로 몸무게가 더 가벼워지지만, 뜨고 가라앉는 문제는 무게에 대한 부력의 상대적 크기에 달려 있다. 사람의 몸은 일반적으로 밀도가 물보다 조금 작아 가만히 있는 경우 대부분 물 위에 뜬다. 더구나 뚱뚱한 사람은 보통 사람보다 체지방이 많아 물에 더 잘 뜬다. 체지방은 기름과 마찬가지로 밀도가 물보다 작기 때문이다. 또한, 숨을 들이마셔 몸의 부피를 커지게 하면 전체적으로 밀도가 작아져 더욱 물에 뜨기 쉽다.

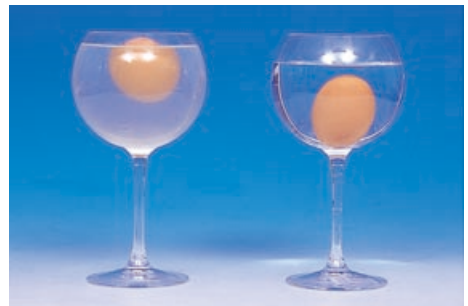
지도상의 유의점 수업을 위한 도입 단계나 정리 단계에서 동기 유발 자료나 평가 자료로서 사용할 수 있다. 모듈별로 또는 전체 학급에서 학생들이 자신의 경험을 이야기해 보고, 수업 내용과 관련하여 자신의 생각을 발표하도록 한다. 교사는 뜨고 가라앉는 결과뿐만 아니라 그렇게 생각하는 이유를 분명하게 드러낼 수 있도록 지도한다.

페트병을 반만 물에 잠기게 할 수 있을까?

물이 가득 든 페트병을 물 속에 집어넣으면 어떻게 될까? 이 페트병을 반만 물에 잠기게 하는 방법을 이야기해 보자.

정답 및 해설 보통 플라스틱이 가벼워서 물에 뜰 것이라고 생각하나, 플라스틱은 물보다 밀도가 커서 가라앉는다. 물이 가득 찬 페트병의 경우도 물에 뜰 것이라고 생각할 수 있으나, 페트병 용기의 밀도가 물보다 크기 때문에 가라앉는다. 페트병을 뜨게 하려면 병 속에 있는 물의 일부를 물보다 가벼운 물질(예를 들어, 공기)로 바꾸어야 한다. 병이 반쯤 잠긴 채로 떠 있으려면 병의 물을 얼마나 덜어내야 할지 조사해 보도록 한다.

다른 방법으로는 물보다 밀도가 큰 액체를 사용할 수도 있다. 학생들의 이해를 돕기 위해 서 달걀을 물 위에 뜨게 하는 방법을 찾아보게 한다. 일반적으로 상하지 않은 날달걀은 물보다 무거워 가라앉는다. 하지만 진한 소금물에서는 달걀을 물 위에 뜨게 할 수 있다. 모듈별로 정해진 시간 동안에 소금물을 만들어 달걀이 수면 위에 가장 적게 나오도록 띄우는 시합을 벌일 수도 있다. 이와 같은 활동을 통해 물체에 작용하는 부력은 물체가 밀어낸 유체의 부피뿐만 아니라 유체의 밀도와도 관계가 있다는 것을 깨닫게 할 수 있다.



뜨는 달걀

지도상의 유의점 이 활동은 본 차시의 기본 개념에 대한 학생들의 이해를 확장시키기 위해 사용하면 좋다. 수업의 정리 단계에서 심화 활동으로 제시하거나 가정 학습 과제로 제공할 수도 있다. 물이 가득 든 페트병을 물 속에 집어넣고 어떻게 되는지 관찰한 후, 페트병을 물 위에 반쯤 뜨게 하는 방법을 생각해 보고, 실험해 보도록 한다. 페트병은 500mL 용을 사용하면 편리하다.

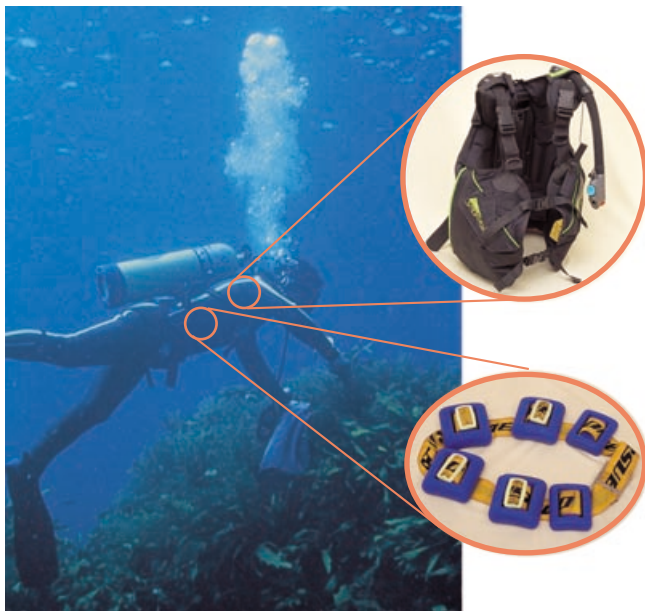


페트병이 잠기는 깊이를 변화시키기



잠수부의 장비

잠수부가 물 속에서 활동하기 위해서는 잠수부의 전체 밀도가 물의 밀도와 거의 같아야 한다. 그래야만 잠수부가 자유롭게 물 속을 다닐 수 있다. 스쿠버(SCUBA: Self-Contained Underwater Breathing Apparatus) 잠수에서는 잠수부의 밀도를 물의 밀도와 같게 만드는 것을 중성 부력을 만든다고 한다.



스쿠버 잠수 장비

물 속에 잠수하기 위해서는 여러 장비가 필요하지만 그 중에는 가라앉게 하는 장비와 뜨게 하는 장비가 있다.

가라앉게 하는 장비는 중력 조절 장비로 보통 납으로 된 무거운 추를 단 벨트를 사용한다.

뜨게 하는 장비는 부력 조절 장비로 보통 공기를 넣거나 뺄 수 있는 조끼를 사용한다.

옛날 사람들은 잠수를 할 때 염소가죽으로 된 공기 주머니와 무거운 돌을 사용하였다고 한다.

그러면 어떻게 중성 부력을 만들까? 보통 잠수복은 가볍고 보온이 잘 되는 물질로 만들어져 있다. 따라서 잠수복을 입으면 늘어난 부피에 비해 증가한 무게가 작으므로, 잠수부의 전체 밀도가 작아지기 때문에 물 속으로 들어가기 어렵게 된다. 더구나 공기통을 매면 부력을 더 많이 받게 된다. 그래서 벨트에 납으로 된 무거운 추(대략 2kg 정도)를 달아 전체 밀도가 바닷물의 밀도와 비슷하게 조절한다. 그리고 부력 조절 장비인 조끼에 공기를 넣거나 빼고, 호흡을 잘 조절하면 잠수부 전체의 밀도와 물의 밀도가 같게 되도록 할 수 있다. 그래야만 잠수부가 쉽게 물 속으로 잠수하거나 떠 오를 수가 있다. 이러한 장비들을 사용해 현대의 스쿠버 잠수부는 물 속 122m까지 탐험할 수가 있다고 한다.