

차시	4/7 차시		
교과서	10~11쪽	실험 관찰	8쪽

학습 목표

- 개념 영역**
- 물 속에 잠긴 물체에는 수압이 작용함을 말할 수 있다.
 - 물이 깊어지면 수압이 커진다는 것을 말할 수 있다.
- 과정 영역**
- 수압의 세기를 확인할 수 있는 실험을 설계하고 실험을 수행할 수 있다.
 - 물줄기의 세기를 통해 수압의 세기와 관련된 변인을 추리할 수 있다.



물이 누르는 힘에 대하여 알아보시다.

아주 깊은 바닷속에서 작업을 할 때에는 잠수정을 이용해야 합니다. 잠수부가 깊은 바닷속까지 들어갈 수 없는 까닭은 무엇일까요?

우리 나라 잠수정 폭포 6000

잠수부

물 속에 잠긴 물체는 물이 누르는 힘을 받게 되는데, 물이 누르는 힘을 물의 압력 또는 수압이라고 합니다. 물의 압력을 느낄 수 있는 경우를 이야기하여 봅시다.

물에 넣기 전

물에 넣은 후

10

수압의 세기는 무엇에 따라 달라질까요? 자신의 생각을 확인할 수 있는 실험을 해 봅시다.

무명한 등에 높이를 다르게 하여 구멍을 여러 개 뚫어서, 들어오는 물줄기와 뺀어 나가는 물줄기를 관찰해 봅시다.

11

학습 개요

1. 잠수정이 필요한 이유 알아보기

- 잠수부가 깊은 바다 속까지 들어갈 수 없는 까닭 알아보기



2. 물 속에서의 수압을 확인하는 실험 설계하기

- 유리컵을 비닐 봉지로 싸서 물 속에 넣었을 때, 비닐의 모양 관찰하기



3. 물의 깊이와 물 속에서 작용하는 힘의 크기 알아보기

- 높이가 다르게 구멍을 뚫은 페트병을 물 속에 넣어 안으로 들어오는 물줄기 관찰하기
- 물을 가득 채운 페트병의 구멍으로 나가는 물줄기의 세기 관찰하기

실험 관찰

물이 누르는 힘에 대하여 알아보기 과학 10-11쪽

● 물이 누르는 힘을 느낀 경험 이야기하여 보기:

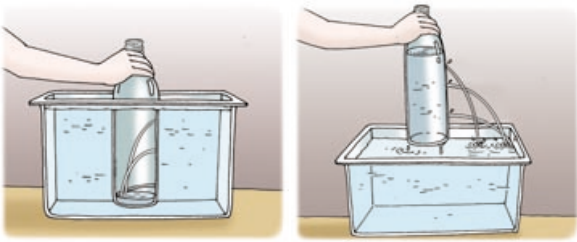
● 물이 작용하는 압력의 세기는 무엇에 따라 달라지는지 알아보기

- 구멍 뚫은 투명한 병에서 구멍의 위치에 따른 물줄기의 모양 그리기

비어 있는 병을 수조에 넣었을 때	물이 가득 찬 병을 수조에서 꺼냈을 때

● 물이 누르는 힘은 _____ 때에 커진다.

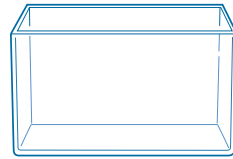
- 잠수할 때 귀가 멍멍해지는 경우
- 비닐 장갑을 끼고 물 속에 넣을 때 비닐이 달라붙는 경우



물의 깊이가 깊을

준비물

페트병(1개/모둠)
투명한 것으로 준비한다.



수조나 양동이(1개/모둠)

유리컵(1개/모둠)
비닐 봉지 안에 넣을 작은 투명한 유리컵



송곳(각 1개/모둠)

비닐 봉지(1개/모둠)

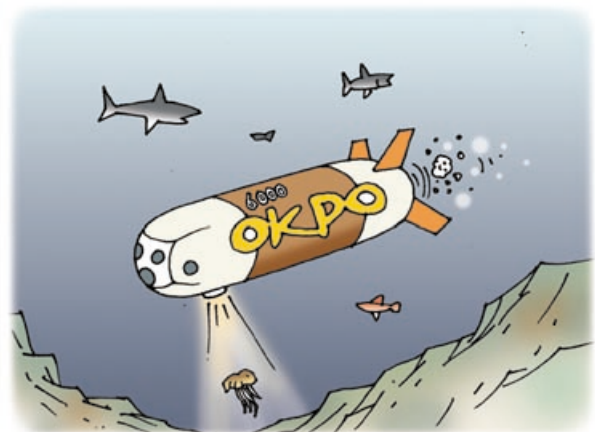


탐구 활동 과정

1. 물 속 깊이 잠수할 때에 생기는 어려운 점은 무엇인지 알아보기



2. 깊은 바닷속을 잠수하기 위해 필요한 장비나 시설에는 어떤 것들이 있는지 조사하기



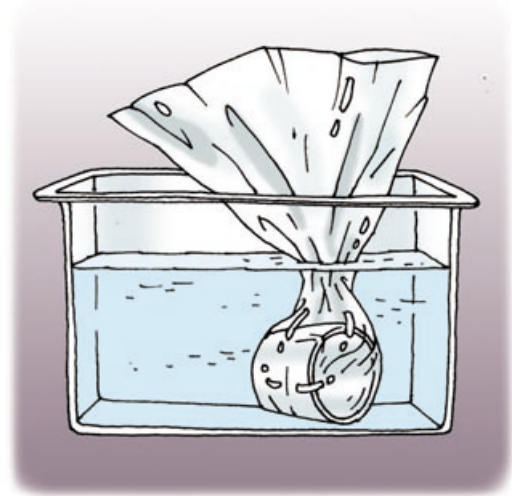


활동 1. 물의 압력 확인하기

1. 비닐 봉지에 투명한 유리컵을 넣는다.



2. 수조에 물을 넣고 유리컵을 넣은 비닐 봉지를 물에 넣고 비닐 봉지의 모양을 관찰한다.



활동 2. 물의 깊이에 따라 물의 압력 알아보기

1. 페트병에 높이가 다르게 뚫을 구멍의 위치를 싸인펜으로 표시한다.



제일 위의 구멍은 수조의 물 높이보다 높지 않게 한다.

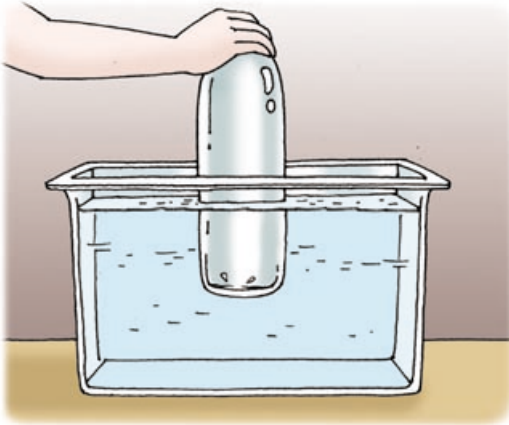
2. 페트병에 표시한 위치에 송곳으로 조심스럽게 구멍을 뚫는다.



송곳으로 구멍을 뚫을 때 다치지 않도록 지도한다. 송곳을 불에 달구어서 뚫으면 쉽게 뚫을 수 있다.



3. 손으로 입구를 막고 구멍이 뚫린 빈 페트병을 물이 채워져 있는 수조에 넣는다.

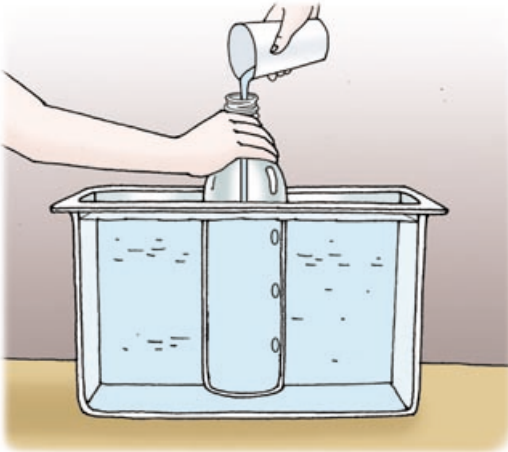


4. 입구를 막고 있던 손을 치우고 페트병의 구멍을 통해 들어오는 물줄기의 세기를 관찰한다.



아래쪽의 구멍일수록 센 물줄기가 들어온다.

5. 페트병에 물을 가득 채우고 수조 밖으로 꺼낸다.



6. 페트병의 구멍을 통해 뿜어나가는 물줄기의 세기를 관찰한다.



아래쪽의 구멍일수록 물줄기가 세다.



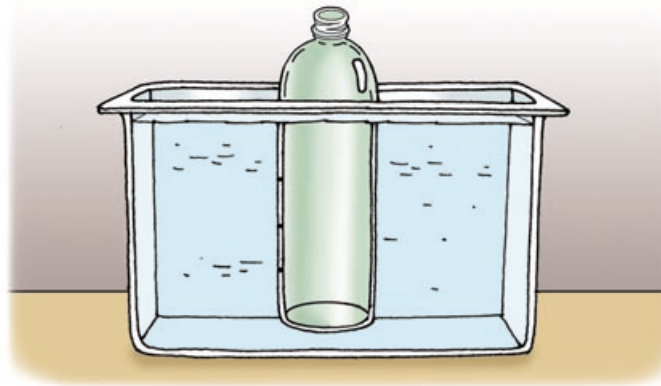
정 리

1. 물 속에서 물이 누르는 힘을 물의 압력 또는 수압이라고 한다.
2. 물의 깊이가 깊을수록 물의 압력은 커진다.



평 가

1. 물 속에 있는 물체에는 물이 누르는 힘을 받게 되는데, 물이 누르는 힘을 무엇이라 하는가?
()
2. 물의 깊이에 따라 물이 누르는 힘은 어떻게 달라지는지 설명하십시오.
()
3. 구멍이 세 개 뚫려 있는 빈 페트병을 물이 담긴 수조 속에 넣었다. 페트병 속의 물줄기를 예상하여 그려 보아라



- 정답**
1. 물의 압력 또는 수압
 2. 물의 깊이가 깊어질수록 물이 누르는 힘은 커진다.
 3. 과정 4(48쪽) 그림 참조

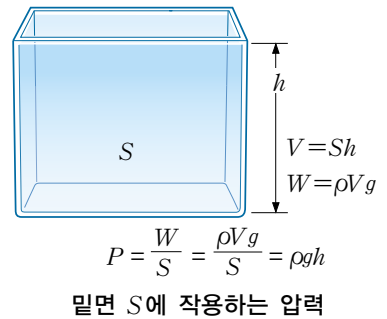
개념 해설

손가락으로 대서양을 밀어붙일 수 있을까?

네덜란드에는 한 소년이 제방에 생긴 구멍을 막아 대서양의 바닷물로부터 마을을 구한 얘기가 전해지고 있다. 어떻게 그 작은 손가락으로 그 넓은 북해의 압력을 이겨낼 수 있었을까? 그런 일이 정말로 가능할까?

학생들은 대개 수압이 물의 깊이뿐만 아니라 물의 양과 관계가 있다고 생각한다. 압력을 누르는 힘이라고 생각하기 때문에 물의 양이 많아지면 그만큼 물이 누르는 힘이 커진다고 생각한다. 그렇지만 유체의 압력은 유체의 양과는 관계가 없고 깊이와 유체의 밀도에 따라 달라진다.

예를 들어, 그림과 같이 밀도가 ρ 인 유체로 채워진 사각기둥의 무게는 $W = \rho V g$ 이므로, 밑면 S 가 받는 압력은 $P = \rho g h$ 가 된다. 그러면 수면으로부터 깊이가 1m인 곳에서 넓이가 1cm^2 인 구멍이 제방에 났다고 가정하고, 소년이 그 구멍을 막는 데 얼마의 힘이 필요한지 계산해 보자.



넓이가 1cm^2 이고 높이가 1m인 물기둥의 질량은 100g이므로 구멍을 막는 데 필요한 힘은 1N(뉴턴)이다. 깊이가 1m인 곳에서 물의 압력은 $1\text{N}/\text{cm}^2$ 이기 때문이다. 소년의 무게가 400N(=질량 40kg의 무게) 정도인 것을 감안하면 밀려드는 대서양의 물을 손가락으로 충분히 막을 수 있었을 것이다.



대서양을 밀어붙인 소년

압력의 단위 : 압력은 단위 넓이당 작용하는 힘의 세기이므로 압력의 단위는 N/m^2 이다. 압력의 국제 표준 단위(SI)는 유체의 특성을 알아내는 데 공헌한 17세기 프랑스 과학자 파스칼의 이름을 따서 사용한다. 1Pa(파스칼)은 $1\text{N}/\text{m}^2$ 의 압력을 나타내는 아주 작은 단위이다. 보통은 1000Pa을 나타내는 1kPa을 많이 사용한다. 1기압은 100kPa에 해당한다. 깊이가 10m인 제방에 뚫린 구멍에서의 수압은 10kPa이 된다.



배가 잘 뜨는 곳은?

호숫가에서 세 학생이 뱃놀이를 하며 깊은 곳으로 이동하려고 합니다. 다음 그림의 상황을 잘 살펴보고 세 학생의 의견에 대한 자신의 생각을 친구들과 함께 토의해 봅시다.

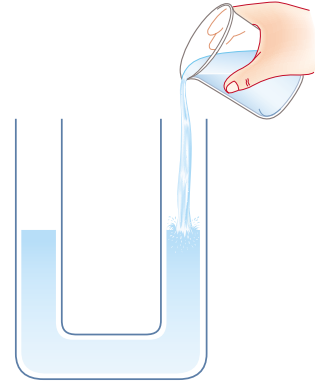


정답 및 해설 배가 물 속에 잠기는 깊이는 배의 총 무게에 따라 달라지고, 물의 깊이와 관계가 없다. 그러나 학생들은 깊은 곳에서 배가 더 잘 뜬다고 생각한다. 깊은 곳에서는 수압이 더 크기 때문에 배를 위로 더 잘 민다고 생각하기 때문이다. 배가 떠 있기 위해서는 배의 무게에 해당하는 양만큼 물을 밀어내어 배의 무게와 같은 크기의 부력을 받아야 한다.

지도상의 유의점 수업을 위한 도입 단계나 정리 및 평가 단계에서 사용할 수 있다. 위의 그림을 복사하여 OHP 자료나 활동지 형태로 학생들에게 제시한다. 모둠별로 자신의 생각을 토의하고 그러한 생각을 확인할 수 있는 방법을 고안해 보도록 한다. 교사는 학생들이 가능하면 그렇게 생각하는 이유를 말할 수 있도록 학생들을 도와준다. 도입 부분에서는 이에 대한 정답을 학생들에게 얘기하지 않도록 하고, 정리나 평가 단계에서 다시 이에 대한 학생들의 생각을 확인하고 잘못된 점을 지적해 주도록 한다. 토의 활동 시간은 대략 15분 정도를 제공하면 좋을 것이다. 학생들에게 직접 설명해 주기보다는 유도 질문을 통해 학생 스스로 답을 깨닫도록 지도한다. 가능하면 알루미늄 호일로 배를 만들어 설명을 확인해 보도록 한다.

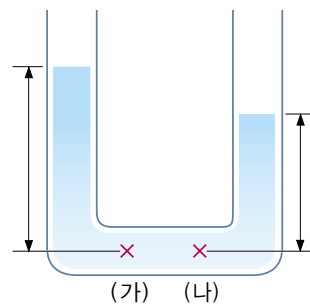
U자 관에 물을 부으면 수면이 어떻게 될까?

1. 예상하기 : 그림과 같은 모양의 U자 관의 한 쪽에 물을 부으면 수면이 어떻게 될까? 그렇게 예상한 이유는?
2. 관찰하기 : U자 관에 물을 부을 때 수면이 어떻게 되었는지 이야기해 보자.
3. 설명하기 : 자신의 예상과 관찰 결과를 비교해 보고, 어떻게 그러한 결과가 나왔는지 설명해 보자.



- 이번엔 U자 관의 한 쪽을 고무 마개로 막고 다른 쪽에 물을 부으면 어떻게 되는지 살펴 보자.

정답 및 해설 U자관에 물을 부으면 물을 부은 쪽의 수면만 높아지지 않고 양 쪽의 수면이 같아진다. 대개 학생들은 이와 같은 현상을 잘 알고 있더라도 그 이유에 대해서 깊게 생각해 보지 않았다. 양 쪽 수면을 누르고 있는 기압이 같기 때문이라고 생각하기 쉽지만, 그것보다는 수면의 높이 차가 생기면 수압이 달라지기 때문이다.



(가)점에서의 깊이가 (나)보다 깊기 때문에 수압은 (가)쪽이 크다. 따라서 물이 (나) 쪽으로 이동하여 수면의 높이가 같아지게 된다.

깊이에 따른 수압의 차이

예를 들어, 그림과 같이 물을 부은 쪽의 수면이 높아진다면, (가)점의 수압이 (나)보다 커져서 물은 수면이 낮은 쪽으로 이동하여 수면의 높이가 같아진다. 그렇지만 한 쪽이 막힌 경우에는 물을 부은 쪽의 수면이 높아지게 된다. (가)점의 수압이 커지면서 막힌 쪽에 들어있는 기압이 커지게 되기 때문이다. 이 때 막힌 쪽의 공기가 두 수면의 높이의 차이에 해당하는 압력만큼 물을 (가)쪽으로 밀어주게 된다. 관의 양 쪽이 터진 경우에는 수면이 높아진 만큼 공기가 빠져나가므로 기압은 변하지 않는다.

지도상의 유의점 이 활동은 본 차시의 기본 개념에 대한 이해를 확장시키기 위한 심화 활동 과제로서 사용할 수 있다. 전체 학습을 위한 과제보다는 분단 과제로서 활용하거나 본 차시의 수업 후에 가정 학습 과제로서 제시할 수 있다. 가정에서는 U자관 대신에 투명한 비닐 호스를 사용하여 실험할 수 있다.



혈압 측정하기

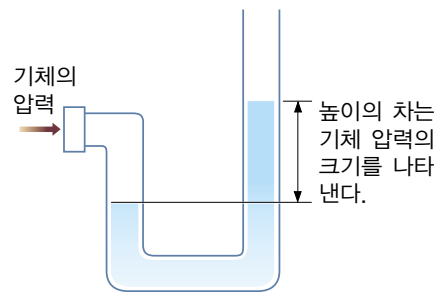
심장은 우리 몸에 혈액을 공급하는 펌프 역할을 한다. 혈압은 건강 상태를 알려주는 중요한 정보이다. 전형적으로 건강한 사람의 최고 혈압과 최저 혈압은 각각 120 mmHg, 80mmHg이다. 이와 같은 혈압은 앉거나 누운 상태에서 측정해야 한다. 앉아서 측정하는 경우에는 소매를 걷고 팔을 심장 높이에 두고 혈압계의 압박대를 감아야 한다. 그러면 혈압을 측정할 때 심장과 같은 높이의 팔뚝에서 혈압을 재는 이유는 무엇일까?

앞으로 몸을 굽혀 손을 아래로 늘어뜨리면 손등에 있는 정맥이 튀어나와 보이고, 머리 위로 손을 올리면 사라져 잘 보이지 않는다. 이것은 압력이 깊이에 따라 달라지기 때문에 나타나는 현상이다. 손을 심장의 높이보다 아래로 내리면 깊이가 깊어져 혈관에 작용하는 압력이 커지기 때문에 혈관이 팽창하여 튀어나와 보이게 된다.

혈압은 심장이 수축하거나 확장할 때의 압력을 측정하는 것이므로, 심장보다 낮은 곳에서 혈압을 재면 더 높게 나오고 높은 곳에서 재면 더 낮게 나온다. 따라서 심장과 같은 높이에서 혈압을 측정해야 한다.



혈압 측정하기



120mmHg는 수은 압력계의 높이 차이가 120mm가 되는 것을 말한다.

수은 압력계의 구조



혈압 측정하기

혈압을 재려면 먼저 압박대를 팔뚝에 감고 공기 펌프로 압박대 속의 고무주머니에 공기를 주입한다. 공기의 압력에 의해 압박대의 주머니가 팔뚝을 조이면 동맥에 흐르는 피가 멈추게 된다. 이 때 압박대 속의 공기가 천천히 빠져나가도록 하면서, 혈관에서 피가 흐를 때의 소리를 청진기로 듣고 그 순간 수은 압력계의 압력을 잰다. 그 소리는 심장이 수축하면서 피를 동맥으로 분출할 때의 소리이고, 그 순간의 압력은 최고 혈압이 된다. 혈관의 압력이 계속 떨어져서 소리가 사라지게 되면, 그 순간 다시 수은 압력계의 압력을 잰다. 이 때의 압력은 바로 최저 혈압을 나타낸다.