

바람으로 움직이는 장난감 만들어 경주하기

차시	6~7/7 차시		
교과서	12쪽	실험 관찰	10~12쪽

학습 목표

- 과정 영역 ● 바람으로 움직이는 장난감을 만들기 위하여 설계할 수 있다.
- 태도 영역 ● 공정한 규칙을 만들어 경주에 적극적으로 참여하며, 서로의 작품을 객관적으로 평가할 수 있다.

고과서

심화 바람으로 움직이는 장난감을 만들어 경주하여 봅시다.

바람으로 움직이는 여러 가지 장난감을 만들어 봅시다. 이 방식 만들면 잘 움직일 수 있을까요?



만든 장난감을 가지고 경주하여 봅시다. 누구의 것이 가장 잘 움직일까요? 가장 잘 움직이는 까닭이 무엇인지 이야기하여 봅시다.



12

12쪽 바람으로 움직이는 장난감 만들어 경주하기

● 바람으로 움직이는 자동차 만드는 방법

준비물



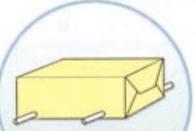
과정



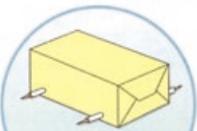
① 변 상자를 세자로 접습니다.



② 줄곳으로 네 군데에 구멍을 뚫습니다.



③ 별대를 구멍에 끼웁니다.



④ 앞쪽 길이 표준한 기스다면 막대를 별대 사이에 끼워 넣습니다.

10

학습 개요

1. 바람으로 움직이는 장난감 만들기

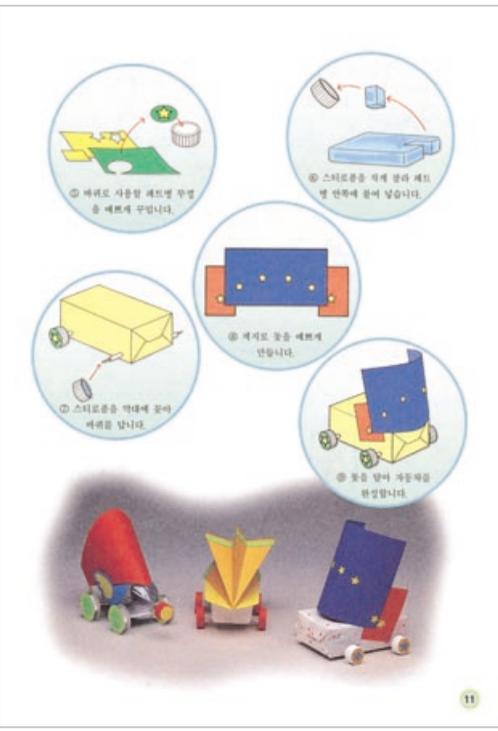


2. 만든 장난감으로 규칙을 정하여 경주하기

- 참고 작품 살펴보기
- 바람으로 움직이는 장난감을 만들기 위하여 설계하기
- 바람으로 움직이는 장난감 만들기

- 만든 장난감으로 규칙을 정하여 경주하기
- 서로의 작품을 비교하고 평가하기

실험 관찰



확인하기



① 그림과 같이 주사기에 물과 공기기 함께 들어 있습니다. 주사기의 피스톤을 누르면 공기와 물의 부피는 각각 어떻게 될까요?
액체(물)에 힘을 가하면 부피 변화가 없으나, 기체(공기)에 힘을 가하면 부피가 줄어든다.

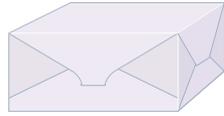


② 사이더를 반 정도 덮어 내고 몇 주둥이에 그림과 같이 풍선을 묶어 두면, 시간이 지남에 따라 풍선은 어떻게 됩니까? 이와 같은 현상으로 알 수 있는 사실은 무엇일까요?
사이더 속에 녹아 있던 이산화탄소가 밖으로 나오므로 풍선이 부풀어오른다.

6,7
차
시

준비물

플라스틱 과자 상자(1개/개인)



스티로폼(1개/개인)

색종이와 색지(1 묶음/개인)



송곳(1개/모듬)

칼(1개/모듬)



페트병 뚜껑(4개/개인)

빨대(2개/개인)



끝이 뾰족한 가는 막대(2개/개인)



접착제(1개/모듬)



가위(1개/개인)

요구르트병(1개/개인)



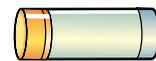
페트병(1개/개인)



골판지(1개/개인)



풀(1개/모듬)



셀로판 테이프(1개/모듬)



사인펜(1세트/모듬)



책받침 또는 부채(1개/개인)



자(1개/모듬)



활동 1. 장난감 만들기

1. 교사가 준비한 참고 작품을 살펴본다.



2. 참고 작품을 보면서 어떻게 만들었는지 이야기한다.

3. 개인별로 어떤 모양으로 만들 것인지 생각한 후, 간략히 그린다.



창의적으로 장난감을 만들도록 유도한다.

4. 바람으로 움직이는 장난감을 만들 때 잘 움직이게 하려면 어떤 점에 유의해야 하는지 알아본다.

- 몸체는 얇고 가벼운 것으로 한다.
- 바퀴는 몸체를 받칠 수 있는 가볍고 단단한 재질로서, 가위나 칼로 오릴 수 있는 것으로 한다.
- 바람을 잘 모을 수 있도록 돛의 크기를 크게 한다. 등



5. 간략하게 그린 그림을 보고, ‘실험 관찰’ 10~11쪽을 참고하여 바람으로 움직이는 장난감을 만든다.



공정한 규칙을 만들도록 유도한다.

2. 경주를 해본 후 각자가 만든 장난감에 대하여 간단히 설명한다.
- 만들고자 한 것과 특징은 무엇인지 설명한다.
 - 규칙을 만들어 실시한 경주에서 결과가 어떠했으며, 그 이유는 무엇인지 찾아 내어 발표한다.

서로의 작품을 객관적으로 평가할 수 있도록 유도한다.

활동 2. 경주하기

1. 만든 장난감으로 규칙을 정하여 경주한다.
- 경주하는 차를 편평한 곳에 놓는다.
 - 바람의 힘으로 달릴 수 있게 한다.
 - 짧은 시간에 도착지에 들어오는 차가 우승하는 것으로 정한다.



3. 서로의 작품을 비교하여 보고, 바람에 잘 움직일 수 있게 만들었는지 알아본다.
- 잘 된 점은 무엇인가?
 - 보완해야 할 점은 무엇인가? 등



정 리

1. 바람으로 움직이는 장난감을 만든다.
2. 만든 장난감으로 규칙을 정하여 경주한다.



평 가

1. 다양한 재료를 이용하여 바람으로 움직이는 장난감을 창의적으로 만들었는지 작품을 놓고 평가한다.
2. 바람으로 움직이는 장난감을 가지고 공정한 규칙을 다양하게 만들어 경주에 적극적으로 참여하였는지 관찰하여 평가한다.

정답

1.	평가 관점	평가 척도
	• 장난감을 창의적으로 만들었다.	3, 2, 1
2.	평가 관점	평가 척도
	• 공정한 규칙을 만들었다.	3, 2, 1
	• 경주에 적극적으로 참여하였다.	3, 2, 1

날아라 뱅돌이

준비물 : 도화지, 가위, 자, 클립

(1) 뱅돌이를 만들자.



- ① 도화지에 1cm × 15cm 정도의 직사각형을 그린 후 가위로 오린다.
- ② 오린 종이를 반으로 접는다.
- ③ 접힌 부분에 클립을 끼운다.
- ④ 날개를 같은 방향으로 비튼다.

- (2) 뱅돌이를 공중으로 던지면 어떻게 움직이는가?
- (3) 우리 생활 주변에서 이와 비슷한 현상이 있는가?
- (4) 위의 방법을 이용하여 다른 장난감을 만들어 보자.

정답 및 해설 뱅돌이를 만들어 공중에 던지면 빙글빙글 돌아가며 떨어진다. 이 때 두 학생이 ④의 과정에서 비튼 방향으로 다르게 하여 뱅돌이를 만든 후 동시에 날리면서 비교하는 것도 좋다. 뱅돌이가 서로 다른 방향으로 돌아가며 떨어지게 되는데, 이것은 날개가 비틀어진 방향에 따라 공기가 흐르게 되면서 날개를 돌리기 때문이다. 단풍나무 씨가 떨어질 때 잘 관찰해 보면 빙글빙글 돌면서 떨어지는 것을 볼 수 있다. 날개가 없을 경우에는 나무 밑으로 수직으로 떨어지게 되지만, 날개가 있기 때문에 나무에서 멀리까지 날아가서 종족을 번식시킬 수 있게 된다.

지도상의 유의점 교과서에 제시된 실험은 종이를 접고 오리는 등의 과정에서 많은 시간이 소요되며 자칫 잘못하면 미술 시간이 되기 쉽다. 따라서 시간을 절약하는 의미에서 간단히 준비할 수 있는 이 실험을 소개한다. 종이를 꼭 반으로 접을 필요는 없으며, 단풍나무 씨와 같이 무게 중심이 한 쪽으로 치우치게 만들어 날리면서 어떤 차이가 있는지를 관찰하는 것도 좋다.

호버크래프트 만들기

준비물 :

풍선, 트럼프 카드, 필름통, 접착제, 송곳, 집게, 세제, 붓
 실험 방법 :



① 트럼프 카드의 한쪽을 등글게 자른다.



② 필름통 뚜껑을 카드에 접착제로 단단히 붙인다.



③ 카드와 필름통 뚜껑 중심부에 송곳으로 구멍을 뚫는다.



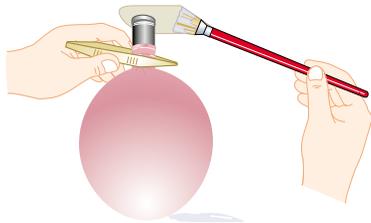
④ 필름통의 바닥에 구멍을 내고 풍선 주둥이를 씌운다.



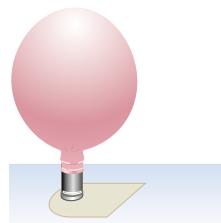
⑤ 필름통으로 풍선을 불어 크게 만든 뒤 공기가 새지 않도록 집게로 풍선 주둥이를 잡는다.



⑥ 필름통을 카드에 붙어 있는 뚜껑과 결합한다.



⑦ 카드 바닥에 세제를 약간 바른다.



⑧ 매끄러운 바닥에 올려놓고, 집게를 연다.

출처: <http://invent.nafree.net/program/p81.htm>

지도상의 유의점 교과서에 제시된 장난감 자동차들은 모두 돛을 달아 외부에서 부는 바람을 이용하여 바퀴로 굴러가는 것이다. 그러나 바퀴가 없이 공중에 부상하여 나는 호버크래프트를 소개하여 발상의 전환을 유도할 수 있다. 교육방송 홈페이지에서 VOD 서비스 중 '과학의 눈'이라는 프로그램에서 공기의 힘이라는 제목을 검색하면 실제 모습을 동영상으로 볼 수 있다.



바람으로 움직이는 운송 수단

오늘날의 운송 수단(자동차, 비행기, 배)은 대부분 연료의 열에너지를 기계적 에너지로 변환시키는 기관을 사용한다. 최초의 기관이라 할 수 있는 증기 기관을 1765년 제임스 와트가 발명하기 이전에는 주로 가축의 힘을 이용한 수레와 마차가 오랫동안 사용되기도 했지만, 풍력도 많이 사용되었다. 바람은 자연에서 흔한 것으로, 그 힘은 의외로 컸기 때문에 인간에게 유용한 동력이 되었다.



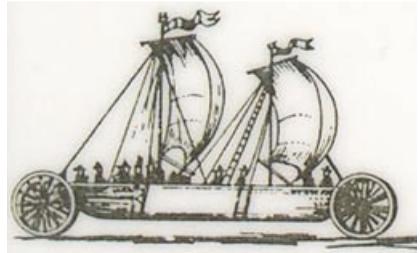
범선



메이플라워호 모형

이미 BC 3,400년경의 이집트의 벽화에서 돛을 단 배가 나타나는 것으로 보아 바람으로 움직이는 운송 수단은 상당히 오래 전부터 사용되었음을 알 수 있다. 동서양을 막론하고 오랫동안 돛단배는 주요한 운송 수단으로 사용되었다. 청교도들이 신대륙으로 건너갈 때 타고 간 배도 범선이었으며, 유럽의 열강들이 식민지 쟁탈 경쟁을 벌이며 전 세계를 누비던 배도 역시 대형 범선이었다.

해상에서와 달리 육상에서는 풍력을 이용한 운송 수단이 그리 발달하지 못했다. 1569년 네덜란드의 시몬 스테핀은 최초로 풍력 자동차를 만들었으나 상용화 하지는 못했다. 물에서와 달리 육지에서는 지면과의 마찰력이 크기 때문에 바람만으로는 충분한 동력을 제공하지 못했다.



풍력 자동차

요즘은 각종 기관을 이용한 운송 수단에 밀려 풍력을 이용한 운송 수단이 거의 사용되지 못하고 있으나, 무공해 운송 수단으로서 주목을 받고 있다. 특히 요트와 윈드서핑 등은 스포츠 및 레저용으로 각광을 받고 있다.



요트



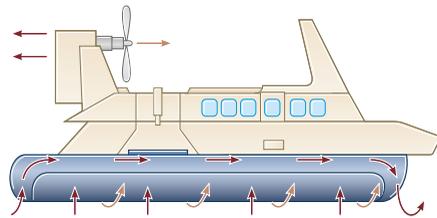
윈드서핑

호버크래프트

호버크래프트는 땅이나 물 위를 한 뼘 정도의 높이로 떠서 날아가는 비행 물체로서, 정식 명칭은 에어 쿠션정이지만, 물 위를 나는 비행기라고도 불린다. 배에 장착된 엔진의 프로펠러를 회전시켜 만든 바람을 선체 바닥에 부착된 공기 주머니로 보내 선체를 떠오르게 하고, 이 상태에서 공기 추진력을 뒤로 보내 배를 앞으로 나아가게 한다. 공중에 떠서 다니기 때문에 자동차에 비해 지면과의 마찰이 적어 빠른 속도를 낼 수 있는 장점이 있다.



호버크래프트



호버크래프트의 원리

호버크래프트는 50년대 초 영국에서 연구 개발하기 시작하여, 미국의 스카트사에 의해 본격적으로 연구 개발되었으며, 그동안 발전과 변형을 거듭해 왔다. 처음에는 군용, 수송용으로 사용되었으나, 지금은 화재 구조, 늪지대나 선박 접안 곤란 지역의 수송 등에 폭넓게 활용되고 있다. 80년대에 들어서면서 레저용으로 사용되었고 모터 보트, 제트 스키 등과 함께 스피드와 스릴을 만끽하는 레포츠에도 사용되고 있다. 우리 나라에선 88 서울 올림픽 때 첫선을 보인 이래 순수 레저용으로 수입되었으나 가격이 비싸 대중화되지는 못했다.

최근 국산화 성공에 따라 앞으로 국산품의 생산 보급이 이루어질 전망이다. 국산화에 성공한 호버크래프트는 스페이스 셔틀형으로 디자인하고 항공기 초경량 소재인 특수 알루미늄 합금, 섬유강화 플라스틱으로 만들어졌는데, 길이 4.4m, 너비 3m, 무게 3백kg으로, 땅위에서 20cm 높이로 떠서 시속 60km로 날아가며 25도 정도의 경사면도 거슬러 올라갈 수 있다.





총괄 평가

1. 다음 중 공기도 무게가 있다는 것을 확인할 수 있는 방법이 아닌 것은?

- ① 양팔 저울에서 수평을 유지하고 있는 바람 빠진 두 비치볼 중 하나에만 공기를 팽팽히 넣은 후 무게를 비교한다.
- ② 양팔 저울에서 수평을 유지하고 있는 팽팽한 두 비치볼 중 하나에서 공기를 완전히 뺀 후 무게를 비교한다.
- ③ 바람이 조금 든 비치볼의 무게를 전자 저울로 단 다음에 공기를 완전히 뺀 비치볼의 무게를 전자 저울로 재서 무게를 비교한다.
- ④ 팽팽한 비치볼의 무게를 전자 저울로 단 다음에 공기를 더 팽팽하게 넣은 후 비치볼의 무게를 전자 저울로 재서 무게를 비교한다.

② (2~4) 모양과 크기가 같은 두 개의 비치볼에 같은 양의 공기를 넣어 양팔 저울에 매달았더니 수평을 이루었다. 다음의 물음에 답하여라.

2. 양팔 저울의 오른쪽 비치볼에서 공기를 약간 빼내면 양팔 저울은 어떻게 될까?

- ① 오른쪽으로 기운다. ② 왼쪽으로 기운다.
- ③ 그대로 있다. ④ 알 수 없다.

3. 양팔 저울의 왼쪽 비치볼에 공기를 약간 더 넣으면 양팔 저울은 어떻게 될까?

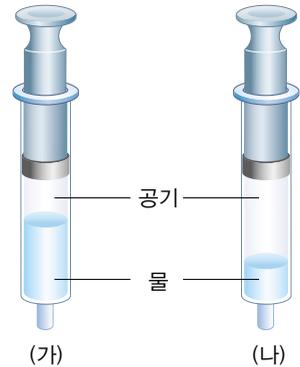
- ① 오른쪽으로 기운다. ② 왼쪽으로 기운다.
- ③ 그대로 있다. ④ 알 수 없다.

반 변 이름

4. 이 실험으로 알 수 있는 것은 무엇인가?

- ① 공기는 공간을 차지한다.
- ② 공기는 가볍다.
- ③ 공기도 무게가 있다.
- ④ 비치볼도 무게가 있다.

⑤ (5~6) 오른쪽 그림과 같이 두 개의 주사기에 물과 공기가 함께 들어 있다. 다음 물음에 답하여라.



5. 주사기의 피스톤을 똑같은 힘으로 누르면 어느 주사기의 피스톤이 더 많이 들어갈까?

- ① (가) 주사기의 피스톤이 더 많이 들어간다.
- ② (나) 주사기의 피스톤이 더 많이 들어간다.
- ③ (가)와 (나) 똑같이 들어간다.
- ④ 알 수 없다.

6. 위와 같은 결과가 나타난 이유는 무엇인가?

- ① 기체는 힘을 가하면 부피가 줄어들지만 액체는 부피가 거의 변하지 않으므로
- ② 액체는 힘을 가하면 부피가 줄어들지만 기체는 부피가 거의 변하지 않으므로
- ③ 기체와 액체 모두 힘을 가하면 부피가 줄어들므로
- ④ 기체와 액체 모두 힘을 가해도 부피가 변하지 않으므로

✎ (7~10) 오른쪽 그림과 같이 바로 세운 페트병 속에 물을 가득 채운 다음, 물이 반쯤 담긴 스포이트를 넣었더니 페트병 위로 떠올랐다. 페트병의 뚜껑을 꼭 막았더니 스포이트는 페트병 마개로 아래 머물러 있었다. 다음 물음에 답하여라.



7. 페트병을 두 손으로 누르면 스포이트 속의 기체의 부피는 어떻게 될까?

- ① 커진다. ② 줄어든다.
③ 그대로이다. ④ 알 수 없다.

8. 페트병을 누르던 손을 떼면 스포이트 속의 기체의 부피는 어떻게 될까?

- ① 커진다. ② 줄어든다.
③ 그대로이다. ④ 알 수 없다.

9. 이 실험에서 페트병 속에 든 물의 부피는 어떻게 될까?

- ① 커진다. ② 줄어든다.
③ 그대로이다. ④ 알 수 없다.

10. 이 실험 결과 알 수 있는 사실은?

- ① 액체에 힘을 가하면 부피가 증가한다.
② 액체에 힘을 가하면 부피가 줄어든다.
③ 기체에 힘을 가하면 부피가 증가한다.
④ 기체에 힘을 가하면 부피가 줄어든다.

11. 다음 중 기체에 힘을 가하면 부피가 변하는 현상과 관련이 적은 것은?

- ① 물 로켓 ② 공기 딱총
③ 공기 펌프 ④ 바람개비

12. 사이다 병 속의 기체를 모을 때 집기병에 물을 가득 채우는 이유로 바른 것은?

- ① 기체를 물에 녹이기 위하여
② 기체가 어느 정도 모아졌는지 확인하기 위하여
③ 집기병을 깨끗이 씻기 위하여
④ 기체에서 나오는 냄새를 없애려고

13. 사이다에서 나온 기체를 석회수에 넣으면 석회수가 뿌옇게 흐려진다. 석회수가 들어 있는 또 다른 컵에 빨대를 이용하여 숨을 내쉬면 역시 석회수가 뿌옇게 흐려진다. 두 실험 결과로 알 수 있는 것은?

- ① 사이다는 석회수와 반응한다.
② 사이다에는 기체가 녹아 있다.
③ 사이다와 날 숨에는 같은 기체가 들어 있다.
④ 사이다에는 공기가 들어 있다.

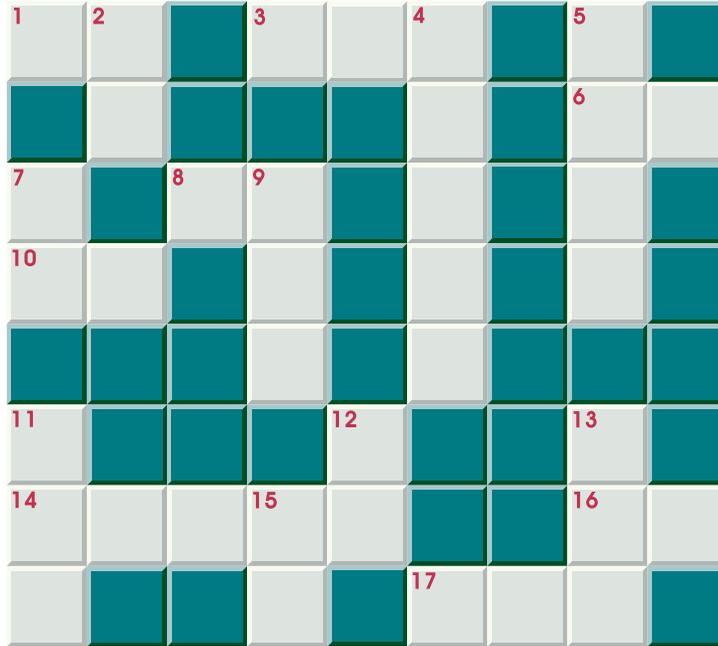
14. 다음 중 사이다를 관찰한 것으로 바르지 않은 것은?

- ① 사이다에는 이산화탄소가 녹아 있다.
② 사이다 병을 따면 무색 투명한 기체가 생긴다.
③ 사이다에 빨대를 넣으면 표면에 기체 방울이 생긴다.
④ 사이다는 무색 투명하다.

15. 바람으로 움직이는 장난감을 만들 때 주의할 것으로 바른 것은?

- ① 책에 나와 있는 것과 똑같이 만든다.
② 경사진 곳에 놓아서 잘 굴러가게 한다.
③ 장난감의 몸체는 무거울수록 빨리 움직인다.
④ 바람을 잘 모을 수 있도록 돛의 크기를 크게 한다.

날말 퍼즐



〈가로 열쇠〉

- 1. 지구를 둘러싸고 있는 대기의 무색 투명한 기체
- 3. 날숨을 불어넣으면 뿌옇게 변하는 액체
- 6. 한 물질이 다른 물질과 섞여서 균일하게 되는 현상
- 8. 기체에 힘을 가하면 이것이 변한다.
- 10. 어떤 물체에 포함되어 있는 물질의 양
- 14. 사이다 등 탄산에 녹아 있는 기체
- 16. 공기도 **가 있다.
- 17. 유리로 만든 관

〈세로 열쇠〉

- 2. 일정한 모양과 부피가 없으며 액체보다 압축되기 쉬운 물질의 상태
- 4. 이것을 녹여 석회수를 만든다.
- 5. 사이다를 만들 때 탄산 가스의 발생제로 쓰이는 물질
- 7. 자연계의 한 요소로서 일정한 부피와 질량을 갖는 소재
- 9. 주사기 내부의 부피를 변화시킬 때 이것을 밀거나 당긴다.
- 11. 원래는 사과를 발효시켜 만든 과일 음료를 말한다.
- 12. 공기 중에 두 번째로 많이 들어 있는 기체
- 13. 고무로 만든 관
- 15. 이산화탄소가 물에 녹아서 생기는 물질

1. ③ / 전자 저울 위에는 공기가 있기 때문에 비치볼에 바람이 조금 있을 때나 완전히 빼내었을 때나 비치볼의 무게와 함께 공기의 무게도 측정하게 된다. 공기의 무게를 비교하려면 비치볼에 바람을 (1기압 이상으로) 팽팽히 불어서 측정해야 한다.
2. ② 3. ② 4. ③
양팔 저울이 수평을 이룬 후에 한쪽 비치볼의 공기를 빼면 반대쪽으로 기운다. 반대로 한쪽 비치볼에 공기를 넣으면 더 넣은 쪽으로 기운다. 이것은 공기도 무게가 있기 때문이다.
5. ② 6. ①
물이 든 주사기의 피스톤을 밀면 부피 변화가 거의 없지만, 공기가 든 주사기의 피스톤을 밀면 부피가 많이 줄어든다. 즉, 동일한 힘을 가할 때 액체보다 기체가 더 많이 줄어든다. 따라서 공기가 더 많이 든 (나) 주사기의 피스톤이 더 많이 들어간다.
7. ② 8. ① 9. ③ 10. ④
페트병 밖의 압력이 물을 통해 스포이트 속의 기체에까지 영향을 준다. 따라서 페트병을 누르면 기체의 부피가 줄어들고, 손을 떼면 부피는 원래대로 커지게 된다. 그러나 기체에 비해 액체의 부피 변화는 거의 없다.
11. ④ / 물 로켓, 공기 딱총, 공기 펌프는 모두 기체에 힘을 가하면 부피가 줄어들었다가 힘이 약한 쪽으로 기체의 부피가 팽창하는 것을 이용한 것이지만, 바람개비는 공기의 흐름을 이용한 것으로 부피 변화와 관계가 적다.
12. ② / 집기병에 물을 가득 담은 후 기체를 모으면 기체가 어느 정도 모아졌는지 눈으로 쉽게 확인할 수 있는 장점이 있다. 이 때 기체는 물에 잘 녹지 않아야 하는데, 사이다에서 나오는 이산화탄소는 물에 많이 녹지 않는다.
13. ③ / 두 가지 실험의 공통적인 결과를 통해서 알 수 있는 것은 두 기체가 같다는 것이다.
14. ① / 사이다에 이산화탄소가 녹아있다는 것은 사이다를 관찰해서 알 수 있는 사실이 아니다.
15. ④ / 바람으로 움직여야 하므로 가능한 바람을 많이 받도록 만드는 것이 중요하다.

퍼즐 정답)

1	공	2	기	3	석	4	회	수	5	식
			체				산		6	용 해
7	물		8	부	9	피	화		소	
10	질	량		스		칼			다	
				톤		숨				
11	사				12	산			13	고
14	이	산	화	탄	소				16	무
다				산		17	유	리	관	