

차시	3/6 차시		
교과서	70~71쪽	실험 관찰	52쪽

학습 목표

- 개념 영역** ● 행성들의 크기가 매우 다양함을 알 수 있다.
- 과정 영역** ● 행성의 크기 모형을 만들어 그 크기를 비교할 수 있다.
- 태도 영역** ● 지구와 비교된 다른 행성들의 크기를 상상하고, 행성에 대한 호기심을 보인다.



태양 주위를 돌고 있는 행성들의 크기에 대하여 알아봅시다.

지구의 반지름은 약 6,400km입니다.
지구의 반지름을 1로 보았을 때, 각 행성의 반지름은 대략 다음과 같습니다.

행성	반지름	행성	반지름	행성	반지름
수성	0.4	화성	0.5	천왕성	4.0
금성	0.9	목성	11.2	해왕성	3.9
지구	1.0	토성	9.4	명왕성	0.2

지구와 크기가 가장 비슷한 행성은 어느 것입니까?
가장 큰 행성과 가장 작은 행성은 어느 것입니까?
가장 큰 행성의 반지름은 가장 작은 행성보다 몇 배 정도 큼니까?

지구의 크기와 비교하여 다른 행성들의 크기는 어느 정도일지 상상하여 봅시다.

70

지구의 반지름을 1cm라고 할 때,
행성의 모형을 탁구공, 공, 구슬 등을 사용하여 만들어 봅시다.

모형을 크기 순서대로 늘어놓아 크기를 비교하여 봅시다.
태양의 반지름은 약 70만 km로 지구 반지름의 약 109배나 됩니다.
태양의 모형을 만들려면 어떻게 하는 것이 좋을까요?

이전 활동도 잊어요

운동장에 나가 지구의 반지름을 1m로 하여 원을 그려 봅시다.
다른 행성들의 크기도 원으로 나타내어 봅시다.

71

학습 개요

1. 행성의 크기 비교하기

- 제시된 표를 보고, 지구와 크기가 비슷한 행성, 가장 작은 행성과 큰 행성을 알아내기



2. 행성의 크기 모형 만들기

- 주변에서 쉽게 구할 수 있는 공, 구슬 등과 진흙을 이용하여 행성의 크기 모형 만들기

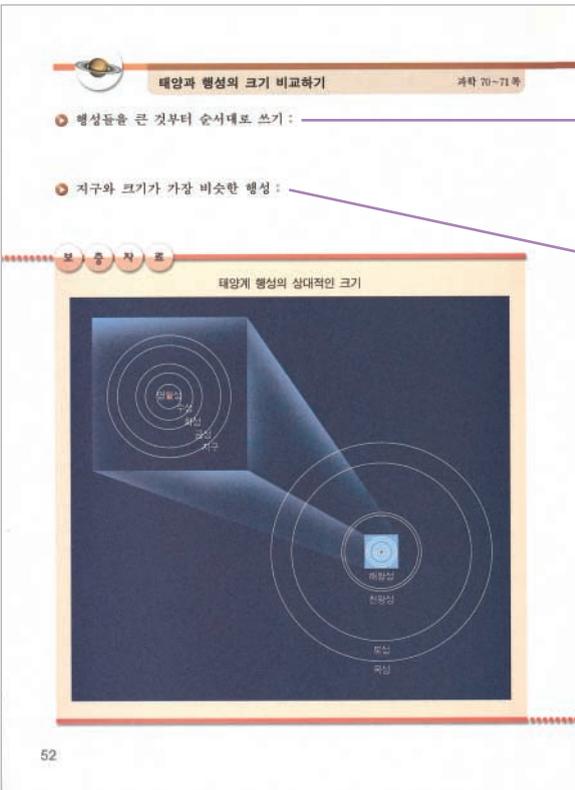


3. 모형을 크기별로 늘어 놓아 비교하기

- 행성을 크기 순서로 배열해 보기

3
차
시

실험 관찰



목성 → 토성 → 천왕성 → 해왕성 → 지구 → 금성 → 화성 → 수성 → 명왕성

금성

준비물



농구 / 축구공 / 배구공(전체)



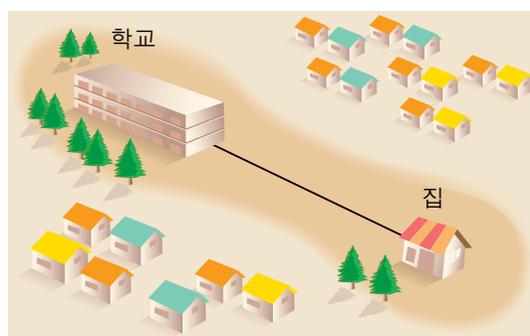
정구, 야구, 탁구, 골프공과 찰흙 (모듬 - 1개)

탐구 활동 과정

1. 지구 반지름 6400km의 거리를 자신의 실제 경험과 비교하여 생각하고 간접적으로 느껴 본다.



1) 서울과 부산 사이 거리

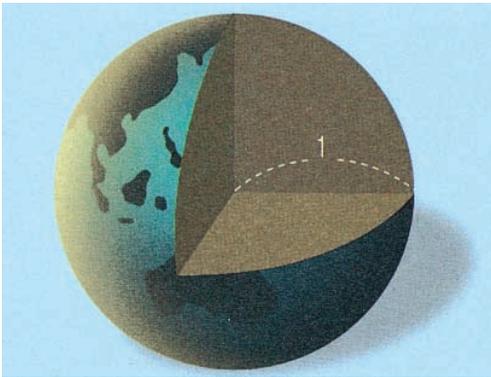


2) 우리집과 학교사이 거리

- 1) 그림에서는 지구 반지름이 서울과 부산 사이 거리의 몇 배쯤인지 계산해 보자.
(지구 반지름은 약 6400km이므로 $6400\text{km} \div 400\text{km} = 16$ 배)
- 2) 자신의 집에서 학교까지 거리를 대강 생각하고 지구 반지름 만큼 걸어가자면 몇 년 동안 학교에 다녀야 하는지 등을 생각하게 하고 발표한다.
(집에서 학교까지 2km라면, 하루에 왕복 4km임. 따라서 $6400\text{km} \div 4\text{km} = 1600$ 일 동안 다녀야 함. 일 년은 365일이므로 $1600 \div 365 = \text{약 } 4.38$ 이므로 매일 학교에 다닌다고 하면, 약 4년 5개월 동안 학교에 다니는 거리임).



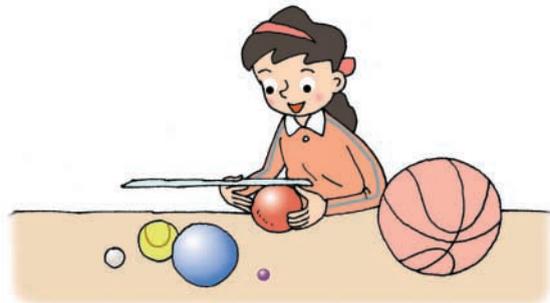
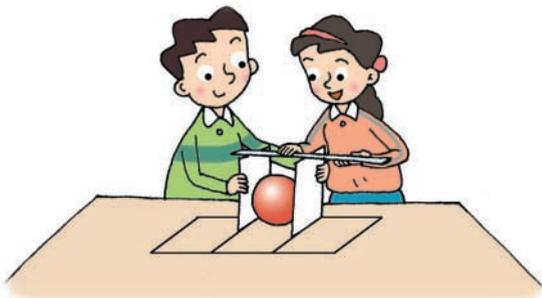
2. 지구 반지름 6400km를 1로 보았을 때, 각 행성의 반지름 비교해 본다.



행성	반지름	행성	반지름	행성	반지름
수성	0.4	화성	0.5	천왕성	4.0
금성	0.9	목성	11.2	해왕성	3.9
지구	1.0	토성	9.4	명왕성	0.2

지구의 크기와 비슷한 행성 / 가장 작은 행성 / 가장 큰 행성 / 가장 큰 행성은 가장 작은 행성의 몇 배?

3-1. 다음 그림과 같이 여러 가지 공의 반지름을 측정한다.



• 반지름 측정 방법

- ① 책상 위에 넓은 흰 종이를 깎는다.
- ② 종이 위에 직선을 그리고, 선에 맞추어 두꺼운 종이를 책상 위에 수직으로 붙들어 세운다.
- ③ 공을 옆으로 굴려 수직으로 세운 종이에 붙힌 후, 공의 다른 한쪽 옆에 다른 종이를 수직으로 세워 두 종이를 평행하게 하고 한다.
- ④ 세워진 종이를 따라 책상 위에 놓인 종이 위에 평행선을 그린다.
- ⑤ 두 선 사이의 거리를 막대자로 측정한다. 측정된 것은 지름이고, 절반은 반지름이다.
(각공 지름 : 농구공 24cm, 축구공 22cm, 배구공 21cm, 핸드볼 19cm, 야구공 7cm, 테니스공 6cm, 골프공 4.3cm, 탁공 3.8cm)



3-2. 여러 가지 공을 반지름의 크기 순서로 배열해 보고 반지름을 기록한다.

공이름	농구공	배구공					
반지름(cm)							
행성							

(준비된 공의 종류가 다를 수 있으므로 공의 반지름을 측정하여 크기 순으로 기록한다.)

3-3. 찰흙을 사용하여 반지름을 1cm인 구를 만들어 지구로 한다면, 각 운동구들은 어떤 행성의 크기에 가까운지 살펴본다.



3-4. 지구로 생각한 모형을 기준으로 다른 공들은 대체로 어떤 행성에 해당하는지 3-2에 나오는 표에 기록한다.

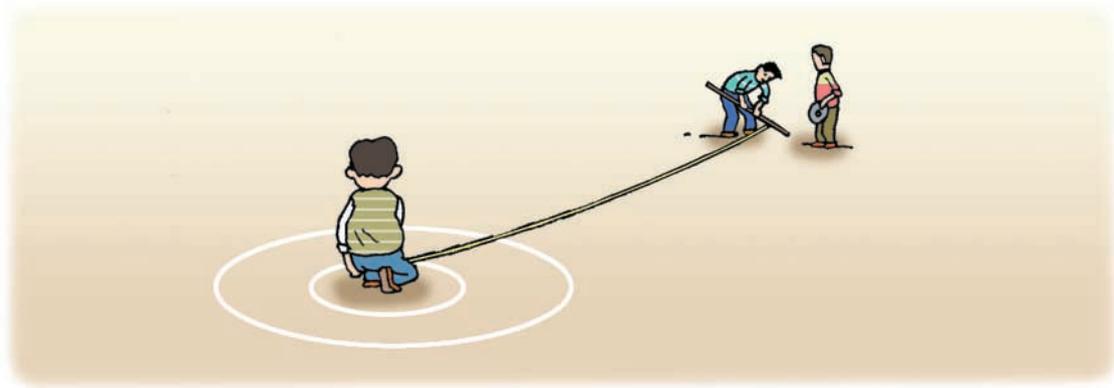
3-5. 행성 크기에 맞는 공이 없을 경우에는 찰흙을 가지고 행성 크기에 맞는 구를 만들어 본다.

4. 태양의 반지름은 70만 km로 지구 반지름의 109배이다. 태양의 모형을 만드는 방법에 대하여 토의한다.



- 지구 반지름이 1cm라면, 태양 반지름은 109cm로서 약 1m이다. 공의 부피는 $(4/3) \times 3.14 \times \text{반지름}^3$ 이므로 약 4m^3 의 진흙이 필요하므로 실제로 수업 시간에 수행하기 어렵다. 따라서 공책이나 운동장에 그려보는 활동을 하는 것이 현실적이다.

4-1. 행성들의 크기를 운동장에 그린다.



- 운동장에서 지구 반지름을 1m로 생각하여 그린다.
- 지구의 중심점을 기준으로 각 행성들의 반지름을 비율에 맞게 원으로 그린다.



정 리

1. 태양계의 행성은 크기가 매우 다양하다.
2. 지구와 비슷한 크기의 행성은 금성이다.
3. 태양계 행성들을 크기 순으로 배열하면 목성, 토성, 천왕성, 해왕성, 지구, 금성, 화성, 수성, 명왕성이다.



평 가

1. 지구와 가장 비슷한 크기를 가진 행성은 ()이고, 가장 작은 행성은 태양으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 ()이다.
2. 가장 큰 행성 둘은 ()과 ()이며, 지구 크기의 약 절반인 행성은 ()과 ()이다.

- 정답**
1. 금성, 명왕성
 2. 목성, 토성, 수성, 화성

개념 해설

1. 행성이란?

- ① 원래의 뜻은 ‘떠돌이별’이라는 뜻이다. 즉 천구(하늘) 위에 고정되어 있지 않고 이리 저리 옮겨 다니는 천체라는 뜻으로 ‘행성’이라고 불렀다.
- ② 천체 물리학이 발달하면서 밤하늘에 고정된 별(불박이별)은 스스로 에너지(빛과 열)를 방출하는 천체임이 밝혀졌다. 이에 대해서 떠돌이별은 태양 둘레를 공전하며 태양의 빛을 반사하여 밝게 보인다는 사실이 밝혀졌다. 그래서 스스로 에너지를 생산하지 못하여 태양 둘레를 공전하는 천체를 행성이라 부른다.
- ③ 최근의 연구 결과 다른 항성의 둘레를 공전하는 천체가 있음이 밝혀졌다. 이에 오늘날에는 항성(별) 둘레를 공전하는 모든 천체를 행성이라고 한다.

2. 행성의 크기(반지름)

오늘날까지 밝혀진 행성의 크기(반지름)는 다음과 같다. <자료 : 한국천문연구원>

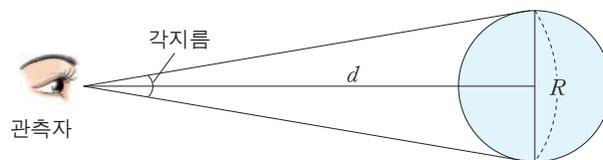
행성	반지름(km)	지구의 크기(1)	행성	반지름(km)	지구의 크기(1)
수성	2440	0.38	목성	71493	11.21
금성	6052	0.95	토성	60268	9.45
지구	6378	1.00	천왕성	25559	4.01
(달)	1737	0.28	해왕성	24764	3.88
화성	3397	0.53	명왕성	1195	0.19

<주의 사항> 행성의 반지름은 적도 반지름(가장 큰 반지름)을 나타낸 것이다. 지구와의 상대적인 크기는 소수점 둘째자리까지 환산하였다. (초등 학생들에게 정확한 수치가 필요한 것은 아니다. 다만 이 자료는 참고자료로 활용할 수 있다.)

수업 도우미

행성의 크기는 어떻게 알았나요?

초등 학생들에게 설명하기에는 너무 어려운 질문이네요. 그러나 간단히 답하면 다음과 같습니다. 먼저 행성까지의 거리를 알면 크기를 알 수 있습니다. 예를 들면 앞에서 배운 태양의 크기를 측정하는 방법과 같이 삼각형을 이용하면 되지요.

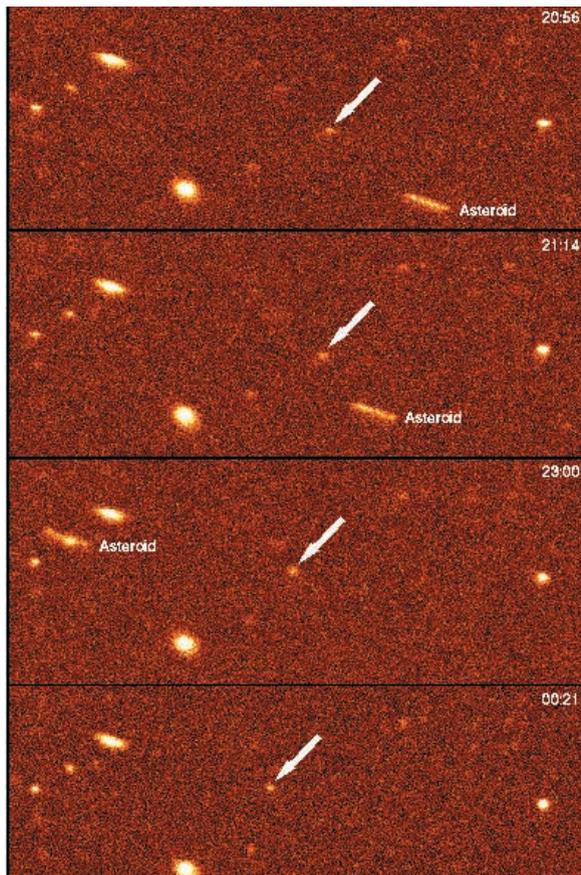




명왕성 바깥에 작은 행성이!

명왕성은 태양계의 마지막 행성인가? 태양의 둘레를 공전하는 천체를 행성이라고 정의한다면 답은 아니다가 된다. 태양에서 명왕성까지의 거리보다 멀리 떨어져서 태양의 둘레를 공전하는 천체는 이미 오래 전에 발견되었기 때문이다. 그런데 문제는 이러한 천체를 아직까지 행성으로 인정하지 않고 있다.

1992년 8월 30일 하와이 대학에서는 망원경으로 태양의 둘레를 공전하는 작은 천체를 처음으로 관측하였다. 이 천체는 주로 화성과 목성 사이에서 공전하는 소행성이 아니라 명왕성보다 더 큰 궤도를 가지고 있었다. 즉 명왕성 바깥에 있는 천체로 '1992 QB1'이라는 이름이 붙여졌다. 그러나 이 천체는 행성으로 인정받지 못하였다. 다만 '카이퍼 벨트(Kuiper belt)'에 속하는 천체로 설명되고 있을 뿐이다.



〈사진 설명〉 사진은 시간별로 특정 하늘을 찍은 것이다. 여기서 화살표에 있는 천체가 명왕성보다 멀리 있는 '1992 QB1'의 움직임이다.

(사진 제공 : <http://www.ifa.hawaii.edu/faculty/jewitt/images/qb1.gif>)

카이퍼 벨트란 1951년에 미국의 천문학자 카이퍼(Kuiper)가 주장한 것으로 태양으로부터 상당한 거리에 수많은 작은 천체들이 원반 모양으로 분포한다고 생각했던 것이었다. 이후 특별한 발견이 없어 가설로만 남아 있었는데, 1992년에 발견한 1992 QB1에 의하여 그 존재가 확인되었다. 이후 현재까지 약 670여 개가 발견되었다.

그러나 2004년 3월 16일 미국항공우주국(NASA)에서는 10번째 행성일 수 있는 세드나(Sedna, 에스키모 신화에 나오는 바다의 신이라는 뜻)의 발견을 공식적으로 발표했다. 그러나 이 천체는 명왕성(지름이 약 2360km)의 4분의 3 크기로 추정되지만 행성으로 규정할 수 없다고 미국항공우주국에서 공식적인 견해를 밝혔다. 이 천체를 처음 발견한 미국 캘리포니아공대 연구진도 이날 기자 회견과 보도 자료를 통해 “세드나는 태양계에서 발견된 천체 중 가장 멀다”고 했지만, “지구에서 50억km 이상 떨어진 태양계 외곽에서 발견된 천체로 행성이라기보다는 크기가 작은 미행성체(Planetoid)에 해당한다.”고 밝혔다.



〈사진 설명〉 오른쪽 그림은 명왕성 바깥에서 새롭게 발견된 세드나의 크기를 다른 지구나 다른 천체와 비교한 것이고, 오른쪽 사진은 세드나에서 본 태양을 상상한 것이다.

사진 제공 : NASA

http://www.nasa.gov/images/content/56740main_sedna-art.jpg

http://www.nasa.gov/vision/universe/solarsystem/planet_like_body.html

〈생각할 문제〉

- 명왕성 바깥에서도 태양 둘레를 공전하는 천체들이 있다. 이것들을 행성으로 인정하지 않는 이유는 무엇 때문일까?

〈가능한 답〉

명왕성보다 작기 때문이다. 만일 명왕성보다 크기가 큰 천체가 발견된다면 이 새로운 천체를 행성으로 인정하게 될 것이다. (이 밖에 다른 답도 생각해 볼 수 있다.)

소행성이란

주로 화성과 목성 사이에 궤도에서 태양을 돌고 있는 작은 천체들이 있다. 이를 소행성이 라고 한다.

① 백과 사전이나 인터넷 등을 이용하여 비교적 크기가 큰 소행성의 사진 및 크기, 특성 등을 조사하여 보자.



소행성 가스파



소행성 이다와 위성



소행성 에로스

번호	이름	반지름 (km)	평균 거리 (백만 km)	발견연도	특징
1	세레스	457	413.9	1801	
511	다비다	168	475.4	1903	
15	유노미아	136	395.5	1851	
52	유로파	156	463.3	1858	
951	가스프라	17 × 10	205.0	1916	감자 모양
10	히기에아	215	470.3	1849	
243	이다	58 × 23	270.0	1884	감자 모양
704	인터암니아	167	458.1	1910	
2	팔라스	261	414.5	1802	
16	싸이키	132	437.1	1852	
87	실비아	136	521.5	1866	
4	베스타	262.5	353.4	1807	

* 태양에서부터의 평균 거리를 말함. <자료 : <http://www.solarviews.com/eng/asteroid.htm>>

② 신문이나 인터넷 등을 이용하여 우리 나라와 관계된 이름이 붙은 소행성이나 우리 나라에서 발견된 소행성에 관한 기사를 찾아보자.

2000~2002년 보현산 천문대에서 1.8m짜리 망원경으로 소행성의 이름으로 ‘최무선’, ‘이천’, ‘장영실’, ‘이순지’, ‘허준’ 과 같은 우리 나라 과학 기술 분야의 위인들의 이름이 붙여졌다. 그 이전에는 일본 학자들이 발견하여 우리 이름을 붙인 ‘관록’, ‘세종’, ‘나일성’ 과 아마추어 천문학자 이태형이 발견하여 명명한 ‘통일’ 등이 있다.