

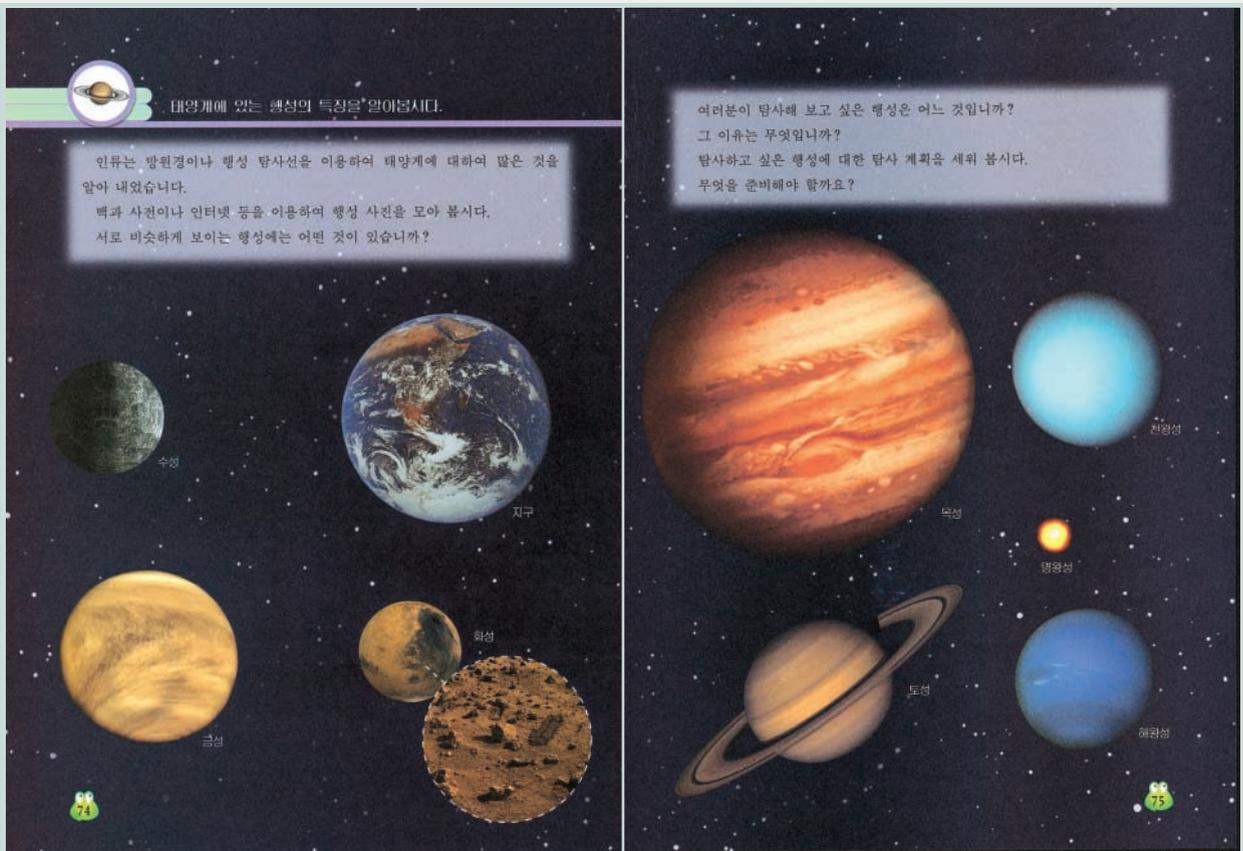
주제5

태양계 행성의 특징 알아보기

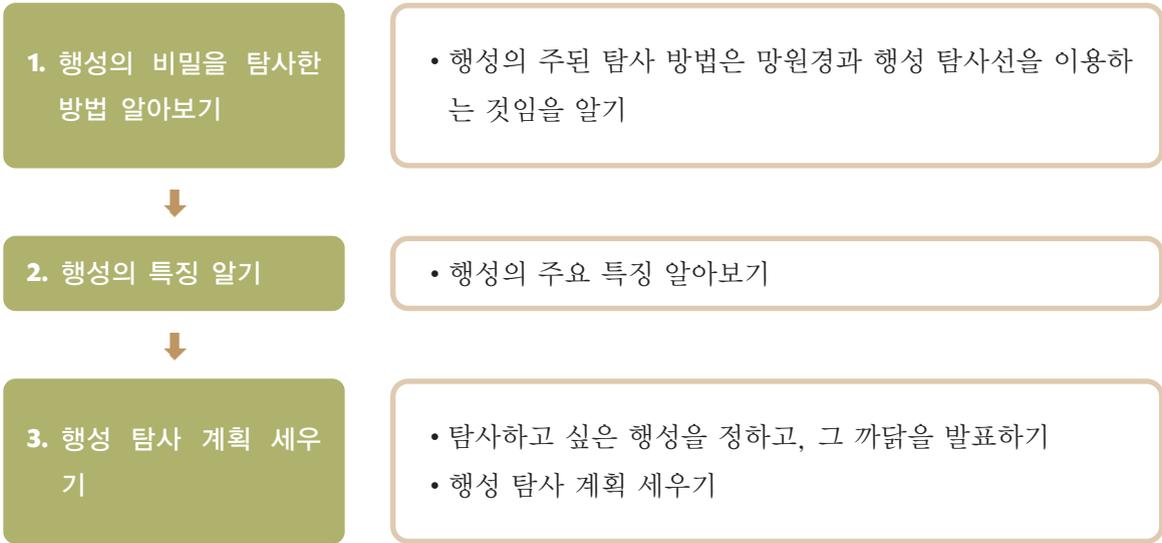
차시	5/6 차시		
교과서	74~75쪽	실험 관찰	54~55쪽

학습 목표

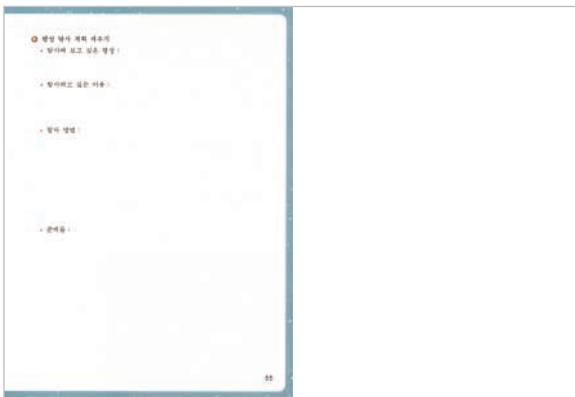
- 개념 영역** ● 각 행성들은 서로 다른 특징을 가지고 있으며, 망원경이나 행성 탐사선을 이용함을 이해한다.
- 과정 영역** ● 여러 자료를 이용하여 수집한 행성들의 정보를 정리할 수 있다.
● 행성들의 상대적 거리를 체험할 수 있다.
- 태도 영역** ● 탐사하고 싶은 행성에 대한 구체적인 이유를 들고 적극적인 호기심을 나타낸다.



학습 개요



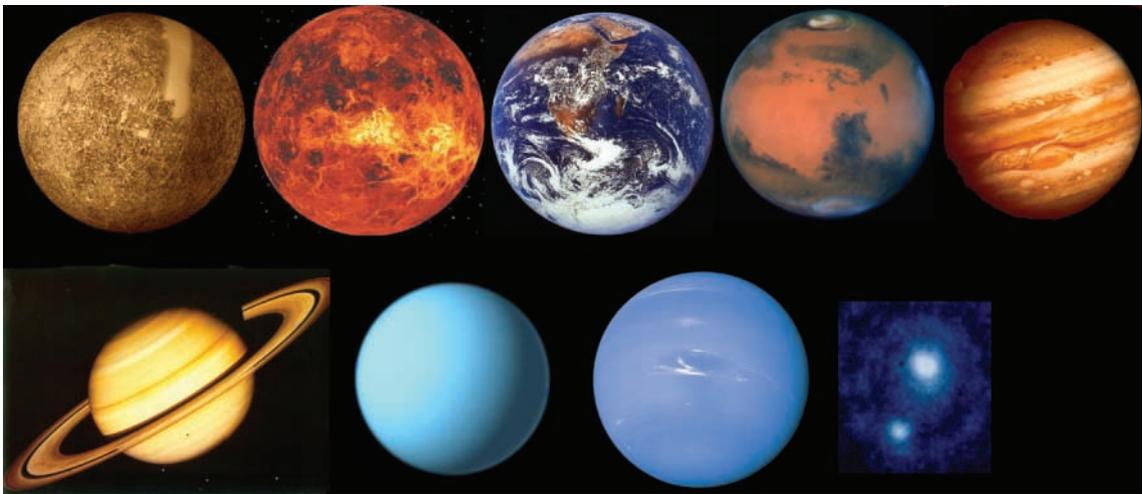
실험 관찰



- **수성** - 태양에 가장 가까운 행성으로서 대기가 없다. 해가 뜨기 전이나 진 직후 지평선에 매우 가까운 위치에서 관측되기 때문에 찾기 어렵다.
- **금성** - 태양계 내에서 태양과 달 다음으로 밝게 보이는 행성으로서 옛부터 새벽(아침), 효성 등 여러 명칭으로 불렸다. 매우 두꺼운 이산화탄소의 대기층을 가진다.
- **지구** - 태양계 내에서 다양한 생명체가 번성하고 있으며, 물이 풍부한 유일한 행성이다.
- **화성** - 매우 희박한 이산화탄소의 대기를 가지며 계절의 변화가 비교적 뚜렷한 행성이다. 극에는 흰 모자 형태의 큰 점이 발견되는데 주로 얼음과 고체 상태의 이산화탄소로 덮여 있다.
- **목성** - 태양계 내에서 크기와 질량이 제일 큰 행성으로서 매우 가벼운 원소인 수소와 헬륨이 주성분이다. 표면에 큰 붉은 점이 있으며 비교적 띠가 뚜렷하다. 60개 이상의 위성을 가지고 있고, 그 중에 특히 4개는 비교적 크다.

- 토성 - 크고 뚜렷한 고리를 가지고 있는 것을 제외한다면, 목성과 거의 비슷하다. 31개 이상의 위성을 가진다. 특히 위성 타이탄(Titan)은 수성보다 크며 대기를 가지고 있다.
- 천왕성 - 자전축이 공전궤도면과 거의 일치하고, 가는 고리들이 관찰된다.
- 해왕성 - 시속 약 1000km로 돌고 있는 매우 역동적인 대기를 가지고 있으며, 표면에 대흑점이 관찰된다. 특히, 지구 위성인 달의 크기와 비슷한 트리톤(Triton)이라는 위성을 가지고 있다. 트리톤은 토성의 타이탄처럼 대기를 가진 또하나의 위성이다.
- 명왕성 - 태양계에서 가장 바깥쪽에 있는 행성으로서 크기와 질량이 가장 작으며 공전 궤도가 매우 찌그러져 있다.

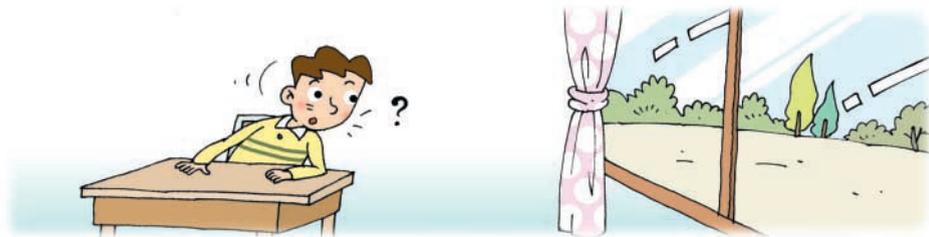
준비물



태양계의 행성들(모듬 — 1세트)

탐구 활동 과정

1. 멀리 떨어져 갈 수 없는 어떤 물체의 성질을 알고 싶을 때에 할 수 있는 방법을 생각해 보자.





가능한 방법 : 1. 맨눈으로 살펴본다 (육안 관찰).

2. 쌍안경과 같은 도구를 사용하여 관찰한다(망원경 같은 원거리 관찰 도구 사용).
3. 직접 물체에 다가가 관찰한다(탐사선을 이용한 관측).

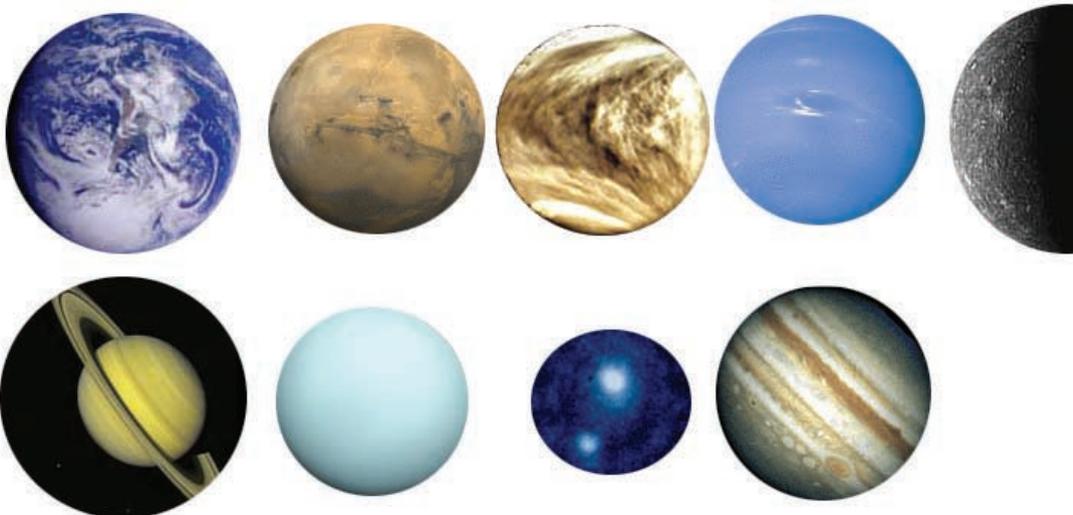
• 위와 같은 범주로 학생들의 의견을 나누고, 관찰의 다양성과 정확성은 1-2-3 순서로 증가한다.

2. 행성의 비밀을 알아내려는 인류의 노력은 위 1의 활동으로 비추어 어떤 관찰 도구를 사용했는지 토의한다.



여기서 망원경이나 탐사선을 사용하기 위해서는 과학 기술이 발전해야 하므로 점점 현대에 이룰수록 행성의 비밀이 알려질 수 밖에 없음을 인식시킨다.

3-1. 서로 같은 행성이라고 생각되는 것을 연결하여 본다.





- 주의-다른 행성 사진도 교과서의 사진과 비슷하겠으나, 금성과 화성, 목성, 등은 사진의 색깔은 비슷하므로 몇 번의 시행 착오를 거쳐 금성과 화성, 목성, 등은 사진의 색깔보다는 무늬를 통해 찾아야 함을 인식시킨다.

3-2. 각 행성의 사진상의 특징과 각 행성들에 대하여 학생들이 알고 있는 것을 발표한다.

발표한 내용 중에서 중요한 것은 실험 관찰 54쪽에 기록하게 하고, 학생들의 발표 내용에서 누락된 주요 사항은 교사가 안내하여 첨가한다.

4. 각 모듈별로 가장 탐사하고 싶은 행성은 무엇인지 토의를 통해 정하고, 그 까닭을 발표한다. 그 내용은 실험 관찰 55쪽에 기록한다.



탐사는 망원경이나 탐사선을 타고 수행하는 직접 탐사와 이미 탐사된 내용을 다시 확인하고 정리하는 간접 탐사(인터넷, 관련 책 종류 독서 등)가 있다. 여기서 학생들은 여러 가지 여건 상 직접 탐사는 가까운 천문대에서 망원경을 통해 관측할 수 있는 기회를 제외하고는 간접 탐사를 한다.

5. 자신이 직접 행성 탐사를 하기 위해서는 앞으로 어떤 준비를 해야 하는지 장기적인 창의적 탐사 계획을 세워본다.

6. 다음 시간에 탐사 계획에 대하여 발표할 것이므로 자세히 준비해 오도록 한다.



정 리

1. 인류는 망원경과 행성 탐사선을 이용하여 행성에 대하여 많은 지식을 알아내었다.
2. 각 행성은 여러 가지 특성을 가지고 있다.
3. 행성 탐사를 위해서는 사전에 탐사 계획이 필요하다.



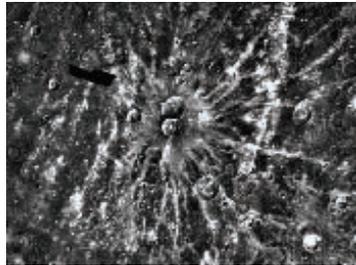
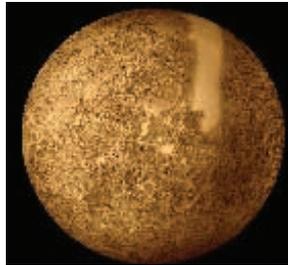
평 가

1. 행성을 맨눈으로 관찰하는 것보다는 ()을 사용하면 더욱 잘 볼 수 있고, ()을 이용하면 행성에 매우 가까이 접근하거나 도착하여 탐사할 수 있다.
2. 큰 고리가 보이는 행성은 ()이고, ()은 가장 뚜렷한 줄무늬가 보인다.

- 정답**
1. 망원경, 탐사선
 2. 토성, 목성

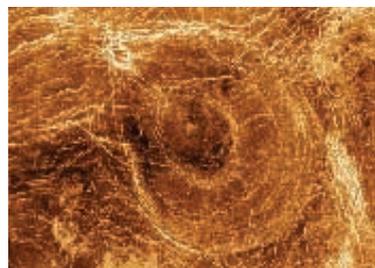
태양계 행성의 특징

- **수성(Mercury)** : 태양에 가장 가까운 행성으로 매우 빠르게 공전하므로 “신의 사자”라는 이름이 붙었다. 대기가 없어 달과 같이 많은 운석구덩이가 표면에 있다. 낮에는 400℃ 이상이고, 밤에는 -180℃까지 냉각된다. 태양에 근접해 있어 지상에서 관측하기 어렵지만, 1974년 마리너 10호가 근접하여 많은 영상을 얻을 수 있었다.



〈사진 설명〉 왼쪽 사진은 1974년 마리너 10호가 수성에 근접하여 찍은 사진을 합성한 것이다. 사진의 오른쪽에 나타난 특이한 무늬는 직접 찍은 사진 자료가 없기 때문에 합성할 때 나타난 것에 불과하다. 오른쪽 사진은 마리너 10호가 찍은 수성 표면으로 운석 구덩이가 보인다. (사진 제공 : NASA)

- **금성(Venus)** : 새벽이나 초저녁에 밝게 보이므로 ‘사랑과 미의 여신’의 이름을 따다. 지구와 거의 같은 크기의 행성으로 주로 이산화탄소로 구성된 짙은 대기를 가지고 있다. 표면 기압은 지구의 92배에 달한다. 강한 온실 효과로 표면 온도는 482℃에 달한다. 미국의 금성 탐사선 마젤란이 1990년부터 1994년까지 금성에 접근하여 궤도를 돌면서 많은 사진을 보내왔다. 이를 통해 금성 표면에는 많은 운석구덩이와 화산이 있음이 밝혀졌다.



〈사진 설명〉 왼쪽 사진은 두꺼운 대기로 둘러싸인 금성을 갈릴레오 탐사선이 근접하여 찍은 것이고, 오른쪽 사진은 금성 탐사선인 마젤란이 레이더로 탐사한 금성의 화산(아라크노이드)이다. (사진제공 : NASA)

- **지구(Earth)** : 생명체가 살고 있는 유일한 행성이다. 대기는 주로 질소와 산소로 이루어져 있으며, 대기에 포함된 수증기나 물 및 얼음이 각종 기상현상을 일으킨다. 표면의 70%는 액체 상태의 물로 덮여 있다. 달을 위성으로 가지고 있다.



〈사진 설명〉 우주 왕복선 디스커버리 호가 본 지구와 달 및 우주 정거장. 우주정거장 왼쪽에 희미한 점이 달이다. (사진 제공: NASA)

- **화성(Mars)** : 태양에서 4번째 위치에 있는 행성으로 보통 ‘붉은 행성’으로 알려져 있다. ‘전쟁의 신’에서 이름을 따왔다. 자전축이 기울어져 있어 사계절이 뚜렷하다. 1965년에 마리너 4호가 화성에 근접하여 수많은 운석구덩이와 물이 한때 흘렀던 자국을 발견하였다. 1997년에는 패스파인더 호가 화성 표면에 착륙하였고, 현재는 오퍼튜니티와 스피릿이 화성 표면을 탐사하고 있다. 화성의 대기는 주로 이산화탄소이며 그밖에 질소, 아르곤, 산소 등이 있지만 표면 기압은 1/100에 불과하다. 평균 온도는 최고 -63°C , 최저 -140°C 로 기록되었다. 화성의 극지방에는 이산화탄소가 언 것으로 보이는 극관이 있다.



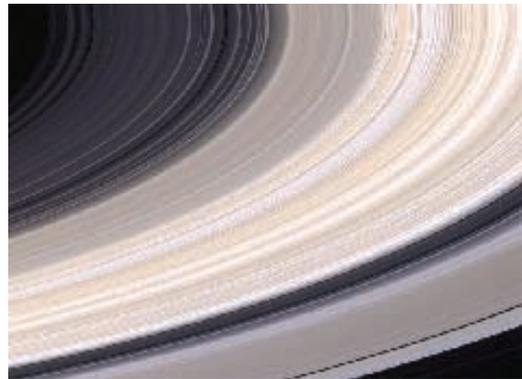
〈사진 설명〉 오른쪽 사진은 허블 우주 망원경이 찍은 화성의 전체 영상이다. 왼쪽은 2004년 스피릿호가 화성에 착륙하여 표면을 찍은 사진으로 물이 흐른 흔적을 볼 수 있다. (사진 제공 : NASA)

- **목성(Jupiter)** : 태양계에서 가장 크고 무거운 행성이다. 현재까지 발견된 위성은 60개 이상인데, 이중 이오(Io), 에우로파(Europa), 칼리스트(Callisto), 가니메데(Ganymede)는 1610년에 갈릴레이에 의해 망원경으로 처음 발견되었다. 목성의 고리는 1979년 보이저 1호에 의해 처음으로 발견되었다. 목성의 대기는 매우 두꺼운데, 주로 수소와 헬륨과 같은 기체로 이루어졌을 것이라고 추정된다. 목성 표면에 보이는 줄무늬는 빠른 자전 때문에 대기의 구름층과 목성의 역동적인 기상 현상에 의하여 나타난다. 거대한 붉은 점(대적반, Red Spot)은 반시계 방향으로 회전하고 있다.



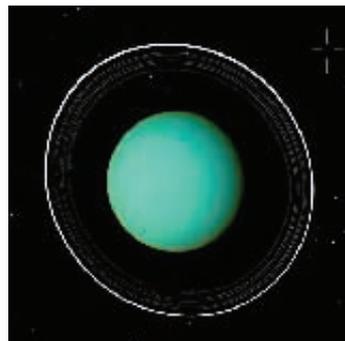
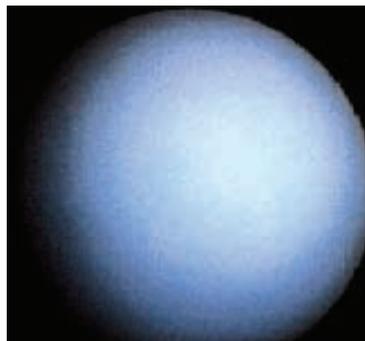
〈사진 설명〉 오른쪽 사진은 갈릴레오 탐사선이 목성에 접근하여 찍은 것이다. 아래쪽에 대적반이 보이고 왼쪽 아래에는 위성인 이오와 목성 표면에 그림자가 보인다. 오른쪽 사진은 보이저 1호가 찍은 목성의 고리이다. (사진 제공: NASA)

- **토성(Saturn)** : 태양계에서 두 번째로 큰 행성이다. 반면에 물보다 밀도가 낮은 유일한 행성이다(30% 정도 적음). 토성은 매우 빠른 자전 주기(10시간 39분)를 가지고 있는데 그 결과로 극지방이 눈에 띌 만큼 평평하다. 대기는 주로 수소로 이루어졌으며 소량의 헬륨과 메탄을 포함한다. 토성의 고리들로 인하여 태양계에서 가장 아름다운 천체로 꼽힌다. 토성의 고리는 밝은 A, B고리와 흐릿한 C고리를 포함하여 많은 수로 분리된 고리들로 되어 있다. 고리들 사이에는 틈들이 다양하게 존재한다. 2004년에는 카시니 호가 토성 궤도에 진입하였고, 호이겐스 호를 위성인 타이탄에 착륙시키려는 계획이 추진 중이다. 현재까지 31개의 위성이 발견되었다.



〈사진 설명〉 왼쪽의 사진은 토성의 전체 사진으로 1980년 보이저 1호가 지나가면서 보내 온 영상이다. 사진의 오른쪽에 태양이 있어 상현 모양으로 보인다. 오른쪽 사진은 2004년 카시니호가 근접하여 찍은 토성의 고리이다. (사진 제공: NASA)

- **천왕성(Uranus)** : 1781년 영국의 천문학자 허셀(W. Herschel)에 의해서 발견되었다. 태양계에서 세 번째로 큰 행성이다. 현재까지 22개 이상의 위성이 발견되었는데, 그 중 가장 큰 티타니아(Titania)와 오베론(Oberon)도 허셀이 1787년에 발견하였다. 대기의 조성은 수소 83%, 헬륨 15%와 소량의 메탄으로 이루어져 있는데, 상층 대기에 있는 메탄은 붉은 빛을 흡수하여 천왕성을 청록색으로 보이게 한다. 1977년에 발사한 보이저 2호는 1986년에 천왕성에 근접하여 7개의 고리와 많은 위성을 발견하였다.



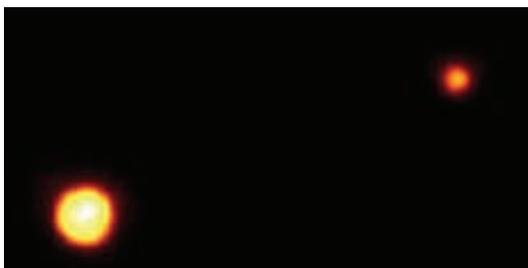
〈사진 설명〉 위의 사진은 모두 1986년 보이저 2호가 천왕성에 접근하여 찍은 사진이다. 오른쪽에 천왕성이 푸른 색으로 보이는 것은 천왕성의 대기 때문이다. 왼쪽 사진에서는 천왕성의 고리와 위성이 보인다. (사진 제공: NASA)

- **해왕성(Neptune)** : 1846년에 독일의 천문학자 갈레(J.G. Galle,)가 발견하였다. 천왕성의 궤도 운동이 이론과 어긋난 것을 계기로 관측하기 이전에 이미 프랑스의 르베리에(Le Verrier)와 영국의 애덤즈(J.C. Adams)가 계산하여 예측했던 천체였다. 현재까지 11개의 위성이 발견되었다. 해왕성의 표면은 수소, 헬륨, 물과 메탄이 혼합된 상태인데, 메탄은 해왕성 구름을 푸른색을 띠게 한다. 지구의 권운과도 비슷한 길고 밝은 구름들이 해왕성의 상층 대기에서 나타난다. 보이저 2호가 1989년에 해왕성에 접근하여 북쪽 저위도 지역에서 하부 구름층에 그림자를 던지며 줄지어 달리고 있는 구름의 모습을 잡아내었다. 또한 가늘고, 희미한 고리 4개를 발견하였다.



〈사진 설명〉왼쪽 사진은 1989년 보이저 2호가 찍은 해왕성 전체 영상이다. 오른쪽 사진은 팔로마산 천문대에서 찍은 해왕성과 위성 트리톤이다. (사진 제공: NASA)

- **명왕성(Pluto)** : 명왕성은 1930년 2월 18일 미국의 천문학자 톰보(C.W. Tombaugh)에 의해 발견되었다. 다른 어떤 행성보다 태양으로부터 멀리 떨어져 있지만, 궤도 이심률이 매우 큰 관계로 명왕성의 공전 주기 249년 동안에 20년은 해왕성보다도 더 안쪽에 위치하게 된다. 명왕성은 차론(Charon)이라는 위성을 갖고 있는데, 이것은 1978년에 발견되었다. 명왕성 탐사선인 플루토 익스프레스 호를 2001년에 발사할 예정이었으나, 재정 문제로 2006년으로 미루어진 상태이다.



〈사진 설명〉허블 우주 망원경에서 본 명왕성과 위성 차론 (사진 제공: NASA)



수업 도우미

태양계 내 행성들에 대한 자료는 계속해서 수집되고 있다. 그러므로 인터넷 자료나 최신의 과학 잡지를 토대로 새로운 사실을 지도할 필요가 있다. 가장 좋은 인터넷 사이트는 미국항공우주국(NASA)에서 제공하는 오늘의 천체 사진(<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/lib/aptree.html>)이다.