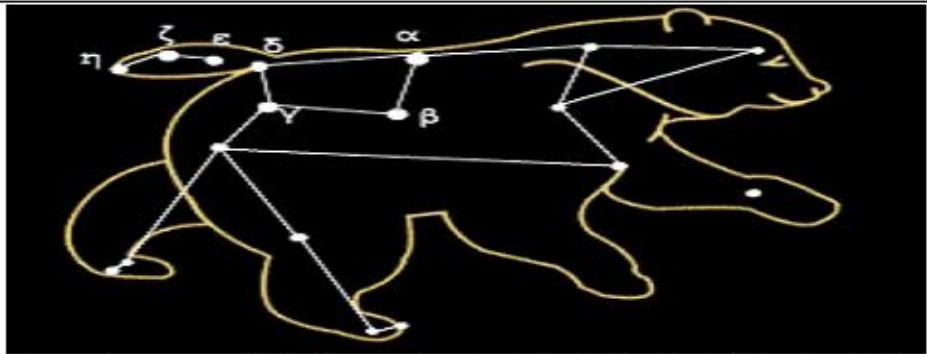
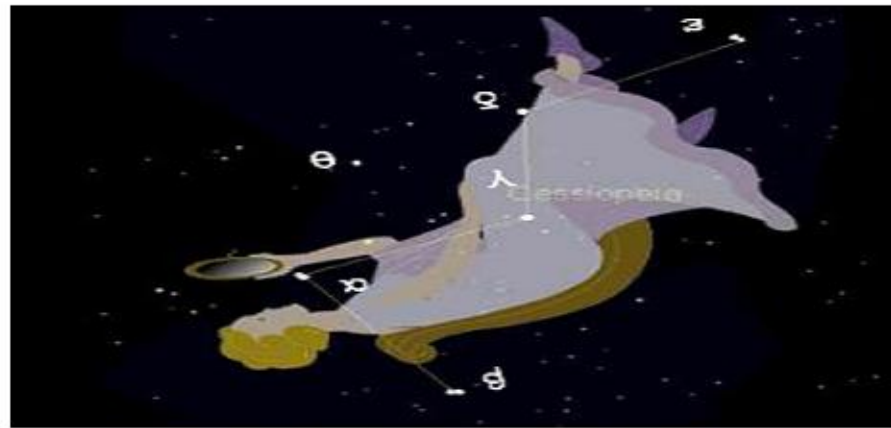


주제명	북두칠성 공간모형	영역	탐구제작	지도	강계숙 (보절중)																																																
준비물	투명책받침, 빨대(13개), 노란색 별스티커(13개), 순간접착제, 유성펜, 가위																																																				
목 적	1. 우리나라 북쪽하늘에서 제일 잘 보이는 별자리에 대한 자료와 정보를 제공한다. 2. 밤하늘의 별들이 평면배치가 아닌 입체적 공간 배치임을 알 수 있도록 한다. 3. 별까지의 거리와 겉보기 등급의 관계를 통해 실제 밝기를 추정할 수 있게 한다.																																																				
탐구과정	1. 북두칠성 과 북극성, 카시오페이아의 각각의 별까지의 거리가 각각 다름을 안다. 2. 13개 빨대 길이를 각 별까지의 거리에 맞춰 자른다. 3. 책받침에 표시된 별 위치에 맞춰 빨대를 꽂고 고정되도록 접착제로 붙인다. 4. 빨대 끝에 별 스티커를 등급에 맞춰 크기를 달리하여 접착제로 붙인다. 5. 제작된 공간모형을 여러 각도에서 바라본다.																																																				
참 고	1. 북두칠성(큰 곰자리) 각 별까지의 이름과 거리  <table border="1"> <thead> <tr> <th>학명</th><th>고유이름</th><th>밝기</th><th>거리</th><th>색깔</th><th>기타</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>α</td><td>듀베(Dubhe)</td><td>1.8</td><td>100</td><td>노란색</td><td></td></tr> <tr> <td>β</td><td>메락(Merak)</td><td>2.4</td><td>80</td><td>하얀색</td><td></td></tr> <tr> <td>γ</td><td>펙다(Phecda)</td><td>2.4</td><td>90</td><td>노란색</td><td></td></tr> <tr> <td>δ</td><td>메그레즈(Megrez)</td><td>3.3</td><td>63</td><td>노란색</td><td></td></tr> <tr> <td>ε</td><td>알리오즈(Alioth)</td><td>1.8</td><td>68</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>ζ</td><td>미자르(Mizar)</td><td>2.0</td><td>88</td><td>하얀색</td><td>이중성</td></tr> <tr> <td>η</td><td>알카이드(Alkaid)</td><td>1.9</td><td>200</td><td>하얀색</td><td></td></tr> </tbody> </table>					학명	고유이름	밝기	거리	색깔	기타	α	듀베(Dubhe)	1.8	100	노란색		β	메락(Merak)	2.4	80	하얀색		γ	펙다(Phecda)	2.4	90	노란색		δ	메그레즈(Megrez)	3.3	63	노란색		ε	알리오즈(Alioth)	1.8	68			ζ	미자르(Mizar)	2.0	88	하얀색	이중성	η	알카이드(Alkaid)	1.9	200	하얀색	
학명	고유이름	밝기	거리	색깔	기타																																																
α	듀베(Dubhe)	1.8	100	노란색																																																	
β	메락(Merak)	2.4	80	하얀색																																																	
γ	펙다(Phecda)	2.4	90	노란색																																																	
δ	메그레즈(Megrez)	3.3	63	노란색																																																	
ε	알리오즈(Alioth)	1.8	68																																																		
ζ	미자르(Mizar)	2.0	88	하얀색	이중성																																																
η	알카이드(Alkaid)	1.9	200	하얀색																																																	
	2. 북극성(작은 곰자리)까지의 이름과 거리 <table border="1"> <thead> <tr> <th>학명</th><th>고유이름</th><th>밝기</th><th>거리</th><th>색깔</th><th>기타</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>α</td><td>북극성(Polaris)</td><td>2.0</td><td>800</td><td>노란색</td><td></td></tr> </tbody> </table>					학명	고유이름	밝기	거리	색깔	기타	α	북극성(Polaris)	2.0	800	노란색																																					
학명	고유이름	밝기	거리	색깔	기타																																																
α	북극성(Polaris)	2.0	800	노란색																																																	

3. 카시오페이아 자리의 각 별까지의 이름과 거리



학명	고유이름	밝기	거리	색깔	기타
α	쉐다(Schedar)	2.2	150	붉은색	
β	카프(Caph)	2.3	45	하얀색	
γ	시(Tsih)	2.0	96	하얀색	변광성
δ	루크바(Ruchbar)	2.7	43		
ϵ		3.4	520		
θ	마확(Marfak)	4.5	250	노란색	

4. 각 별자리에서 북극성 찾는 법



자신이 별자리 안내자라고 생각하고 어떻게 설명하면 가장 잘 이해하고 찾기쉬울지 생각해보자.

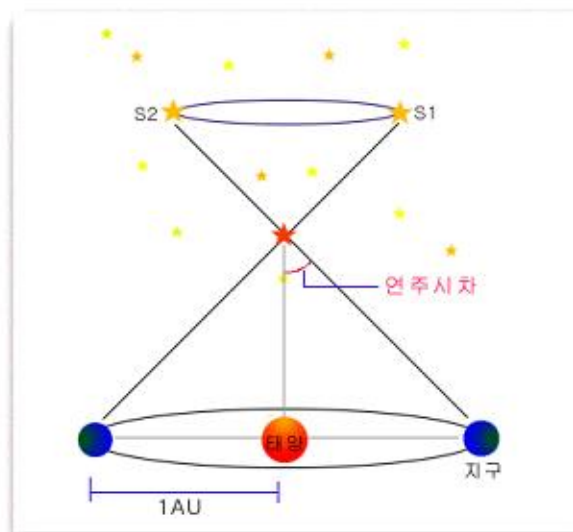
5. 별까지의 거리 구하기

가. 별의 거리

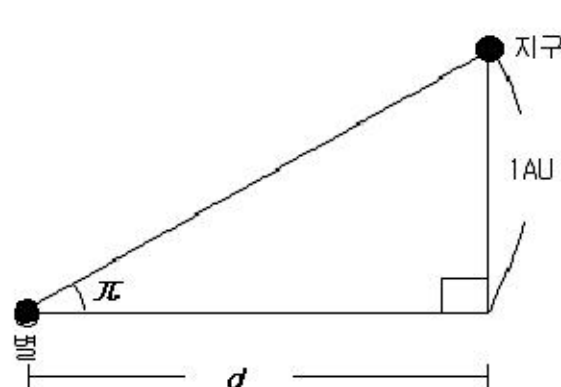
위치를 알고 나서 다음에 할 일을 그 별이 얼마나 멀리 떨어져 있는가를 아는 일이다. 즉, 별의 거리를 측정해야 한다. 이들 방법에는 여러 가지가 있지만, 연주 시차를 이용한 방법이 가까운 별의 거리를 측정하는 일반적인 방법으로 사용되고 있다.

(1) 연주 시차를 이용한 거리 측정 방법

우리가 밤하늘에서 보고 있는 별들은 하나의 점으로 밖에 보이지 않지만, 그것의 실제 크기는 태양의 크기를 훨씬 능가하는 것들이 많다. 그러면 얼마나 멀리 떨어져 있기에, 한 점 정도로 밖에 보이지 않는 것일까?



비교적 가까운 별까지의 거리를 재는 기본적인 방법으로 연주 시차(삼각 시차)를 이용하는 방법이 있다. 연주 시차란 지구가 공전함에 따라 별의 위치가 상대적으로 이동해 가는데 그림에서 보듯, 6개월만에 별이 이동한 각도의 절반이다. 이것을 이용해 다음과 같이 거리를 구할 수 있다.



그림에서 태양, 별, 지구가 이루는 직각 삼각형을 생각할 때, 삼각함수의 근사값을 이용하여 거리를 구하면 다음과 같다.

$$d(pc) = \frac{1}{\pi''}$$

(2) 별의 밝기를 이용하여 거리를 구하는 법

	우리가 별의 거리를 정하는데 있어서 자료라고는 단지 별빛뿐이다. 그냥 우리의 눈으로는 별의 거리를 알 수가 없다. 우리가 보는 것은 단지 천구라는 평면에 붙어있는 별이다. 그래서 옛날 사람들은 하늘에 별들이 붙어있는 것이라고 생각했다. 우리가 밤하늘을 보는데 있어서 별들의 밝기가 차이가 나는 이유는 별 자체의 밝기가 별마다 틀리지만, 그 별들의 거리 차이가 엄청나다는데도 그 이유가 있다. 태양은 우리가 보기에 아주 밝지만 은하수에 뿌려져 있는 수백억 개의 별들과 그다지 다를 바가 없다. 단지 우리한테 1억5천만 킬로라는 비교적 가까운 거기에 있기 때문에 그렇게 밝게 보이는 것이다. 먼 거리의 별을 직접적으로 재기는 상당히 어렵다. 그래서 우리는 천문학적 거리 결정 단계라는 여러 단계를 거쳐서 구하기도 하고 변광성을 이용하여 구하기도 한다. 기본적으로 별의 거리는 포그슨 방정식을 이용한다.(고등학교 교과서에 나오는데 수학적 기초가 필요하므로 상당히 어렵구나. $\pi\pi$) $M - m = 5 - 5\log(d)$ 절대등급: 별이 10pc의 거리에 있을 때의 실제 밝기 겉보기 등급: 별의 현재위치에서의 밝기 $M = m$: 별이 10pc의 거리에 있다. $M > m$: 별이 10pc보다 멀리 있다. $M < m$: 별이 10pc보다 가까이 있다. (참고: 10pc=326광년) 여기서 M은 그 별의 절대광도 m은 겉보기등급, d는 그 별까지의 거리이며 단위는 파섹(parsec:연주시차에 의한 거리)이다. 이 식의 기본 원리는 어떤 광원으로부터 거리가 r만큼 멀어지면 밝기(flux)는 r의 제곱에 비례해서 감소한다는 것이고 광도(magnitude)와 밝기(fulx)의 관계를 이용한 것이다. 즉 우리가 어떤 별 또는 은하의 절대광도만 안다면 위 식을 이용해서 거리를 구할 수가 있습니다. 천문학적 거리결정에서 가장 중요한 변수는 이 절대광도를 구하는 것에 있습니다. 겉보기 광도는 언제나 측정할 수 있으니까요. 물론 여기에는 여러 가지 보정이 필요합니다. 예를 들면 우리가 어떤 별이나 은하를 관측할 때 그 사이에는 성간물질이나 은하간 물질이 존재하기 때문에 그것에 대한 빛의 산란이나 흡수에 대한 보정이 필요합니다
더 생각해보기	1. 코딩판의 위치를 북극성에 돌지 관찰자의 위치에 돌지 결정하자. 2. 빨대의 길이를 측정해보고 가장 먼 별(북극성)까지의 거리를 고

려하여 1광년을 얼마의 거리로 계산하면 될지 생각해보자.

3. 각각의 별까지의 거리를 고려하여 빨대의 길이를 계산하자.

별자리/학명		고유이름	밝기 (겉보기등급)	거리(관측자로부터의, 광년)	색깔	빨대길이
북두칠성	α	듀베(Dubhe)	1.8	100	노란색	
	β	메락(Merak)	2.4	80	하얀색	
	γ	펙다(Phecda)	2.4	90	노란색	
	δ	메그레즈(Megrez)	3.3	63	노란색	
	ϵ	알리오즈(Alioth)	1.8	68		
	ζ	미자르(Mizar)	2.0	88	하얀색	
	η	알카이드(Alkaid)	1.9	200	하얀색	
북극성	α	북극성(Polaris)	2.0	800	노란색	
카시오페이아	α	쉐다(Schedar)	2.2	150	붉은색	
	β	카프(Caph)	2.3	45	하얀색	
	γ	시(Tsih)	2.0	96	하얀색	
	δ	루크바(Ruchbar)	2.7	43		
	ϵ		3.4	520		
	θ	마확(Marfak)	4.5	250	노란색	

소감