

탐구수업 지도자료

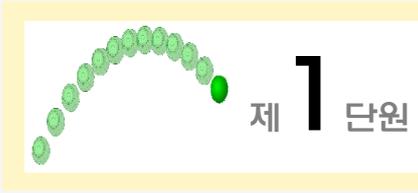
- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 빛을 움직여보세요!
- 소 단 원 선대칭과 거울
- 제 목 도입
- 대표 저자 조한혁(서울대학교)
 우정호(서울대학교)
- 공동 저자 진만영(서울대학교)
 한 혁(서울대학교)
 김재홍(서울대학교)
 이은경(서울대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육연구 기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



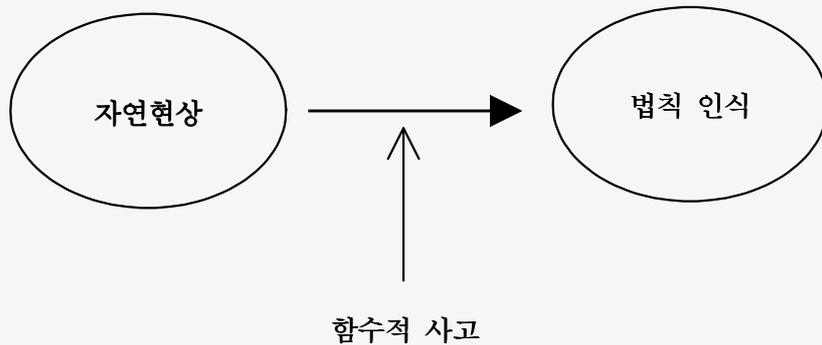
빛을 움직여 보세요!

[제1부] 빛의 반사를 알아봅시다. - 1

제1장 선대칭과 거울

1. 거울의 원리를 알아봅시다.

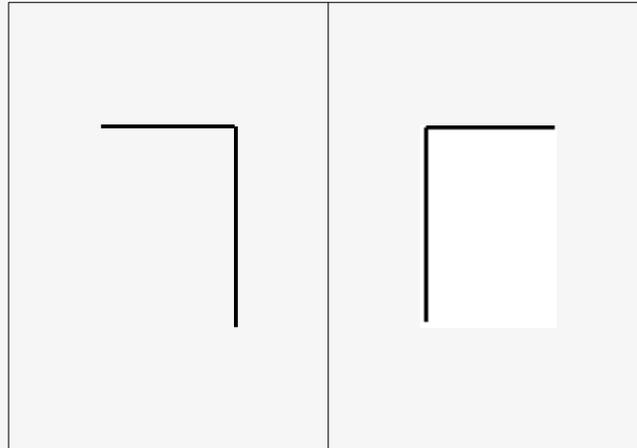
우리는 자신의 모습과 거울 속 자신의 모습이 좌우가 반대여서 오른손을 움직이면 거울 속에서는 왼손이 움직이는 것을 알고는 있지만 왜 그러한 현상이 생기는데 대해서는 잘 모르고 지냅니다. 이와 같이 우리 주변의 많은 자연현상이 아무런 법칙/원리 없이 발생한다고 생각하지만 위에서 예를 든 거울 속에서도 선대칭이라는 원리가 숨어있습니다. 이렇게 자연현상 속에 숨어있는 원리를 찾아내어 수식으로 표현한 것 중 대표적인 예에는 $F = ma$, $E = mc^2$ 이 있으며 이러한 표현을 수학적으로는 함수적 표현이라고 합니다. 이렇게 자연현상을 함수적으로 표현을 하게 되면 분석이 가능하고 이해하기도 쉬워집니다. 여기서는 거울 속에 숨어 있는 선대칭을 인터넷상에서 학생들이 직접 조작하면서 원리를 파악할 수 있을 것입니다. 그리고 거울 속에 숨어있는 원리인 선대칭이란 한점이 움직이면 이에 대응되는 대칭점도 따라 움직이는 함수적 상황으로 볼 수 있습니다. 이를 간단히 설명하면 아래 그림과 같습니다.



※ 함수적인 사고를 통해 학생들은 주어진 자연현상에서 그 현상에 내재되어 있는 원리를 파악하고 이해하는데 도움이 될 것입니다.



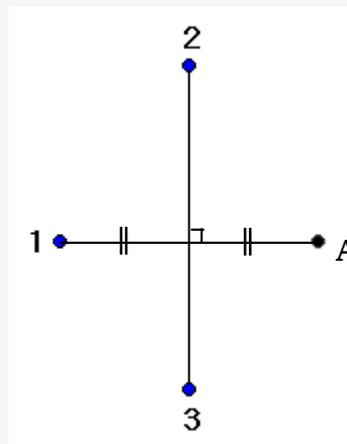
(1) 선대칭



위와 같이 종이의 왼쪽에 **L** 모양을 물감으로 쓴 다음 종이를 반으로 접었다 펴면 위 그림의 오른쪽 같은 그림이 찍힙니다. 이때 왼쪽모양과 오른쪽 모양은 서로 선대칭 관계에 있다고 합니다.

도형의 선대칭을 파악하기 위해서는 점의 선대칭을 먼저 알아야 합니다.

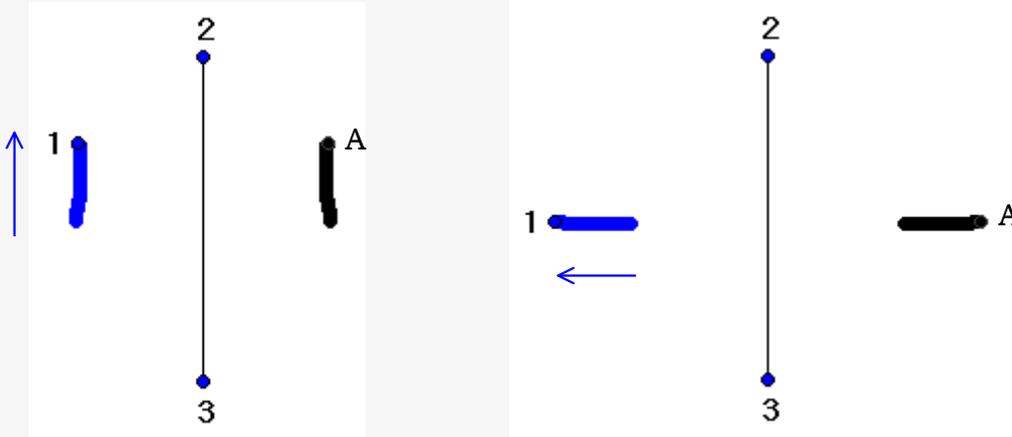
다음은 점 1을 선분 23에 대해서 선대칭을 시켜 점 A를 만든 그림입니다. 이때 선분 1A와 선분 23은 수직이고 점 1에서 선분 23까지의 거리와 점 A에서 선분 23까지의 거리는 같습니다. 이때 점 1과 점 A는 선대칭 관계에 있다고 하고 선분 23을 대칭축이라 합니다.



※ 점의 선대칭을 어려워하면 두 명의 학생을 마주보게 하고 한명이 움직이는 대로 다른 한명이 똑같이 움직이게 하는 활동을 통하여 제시할 수 있습니다.



점1과 대칭점A의 움직임에 초점을 맞추어 봅시다.



위 그림에서 보면 점1과 대칭점A는 선분 23을 기준으로 **상하움직임은 같지만 좌우움직임은 반대**입니다. 이러한 활동을 통해서 학생들은 거울 현상을 눈으로만 보고 생각하는 것이 아니라 거울속의 자신의 모습이 반대로 보이는 이유가 바로 선대칭 때문이라는 것을 알게 됩니다. 또한, 자연현상을 함수적인 사고를 매개로 하여 자연현상의 법칙/원리를 알 수 있도록 도와 줄 수 가 있습니다. 즉, 점1은 정의역의 원소이고 대칭점A는 공변역의 원소로 서로 대칭 관계가 있어 하나(점1)가 움직이면 이에 대응하는 것(대칭점A)도 어떤 법칙에 따라 움직인다는 것을 알 수 있습니다. 이러한 함수적 사고를 도입하여 자연현상이 법칙/원리 없이 생기는 것이 아니라는 것을 깨닫게 해줍니다.

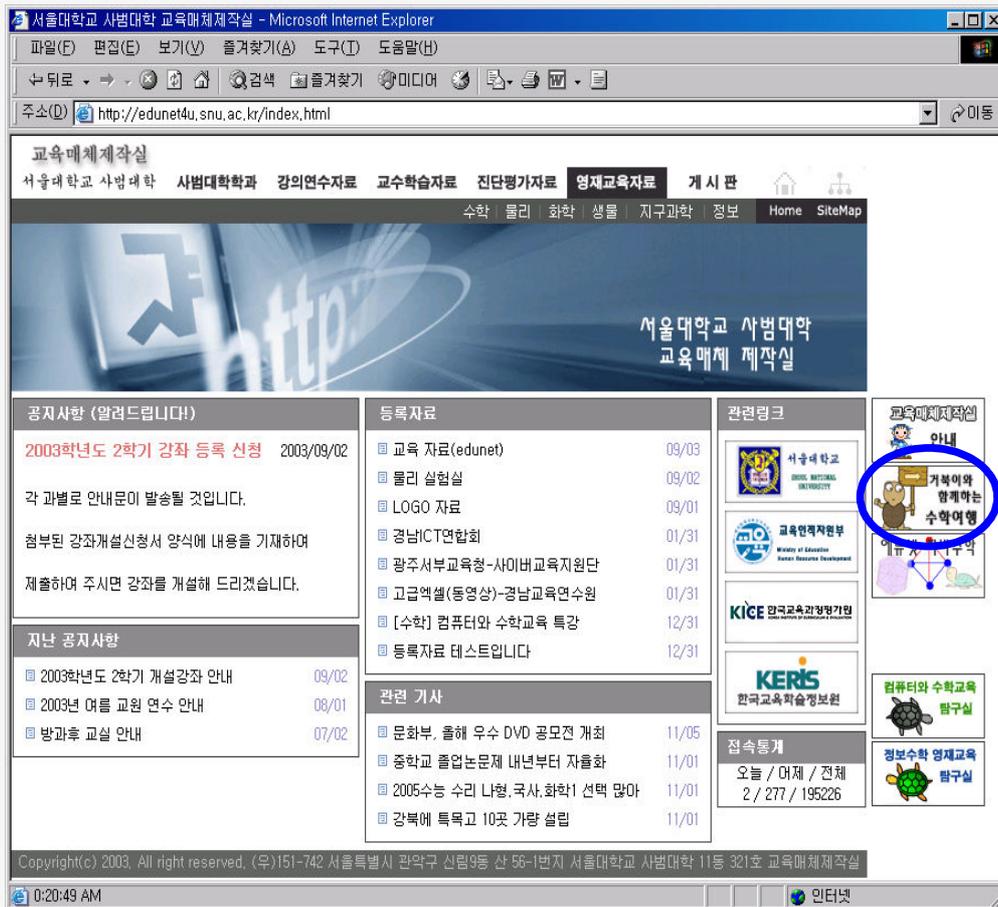
(참고)

| 함 수 | |
|--|--|
| <p>함수란 주어진 두 집합 사이에 특정한 조건을 만족하는 대응관계입니다. 함수에는 정의역과 공역이 있으며 이때 정의역을 독립변수 공역을 종속변수라고 합니다. 이름에서 알 수 있듯이 종속변수는 독립변수의 종속되어 있습니다. 예를 들면 거울 앞에 서있는 자신이 독립변수이고 거울 속의 자신은 종속변수입니다. 독립변수인 자신이 움직여야 종속변수인 거울속의 자신이 움직입니다. 거울속의 자신은 자신이 움직이기 전에는 움직이지 못합니다. 위 그림에서는 점1은 독립변수이면 대칭점A는 종속변수입니다.</p> <p>(예)</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div> | <p style="text-align: center;">도쿄 서울 워싱턴</p> |

앞으로의 교재 활동과 예는 인터넷상에서 이용할 수 있도록 만들었습니다.
다음의 순서의 따라 이용하시기를 바랍니다.

① edunet4u.snu.ac.kr에 접속하거나 왼쪽 주소를 클릭하시면 자동으로 접속이 됩니다.

② 아래그림에서 파란색으로 표시된 아이콘을 클릭 합니다.



※ 위 홈페이지는 서울대학교 사범대학 교육매체제작실에서 운영하는 홈페이지입니다.
“강의연수자료”, “영재교육자료”에 참고할 자료가 많이 있습니다.



서울대학교
과학교육연구소

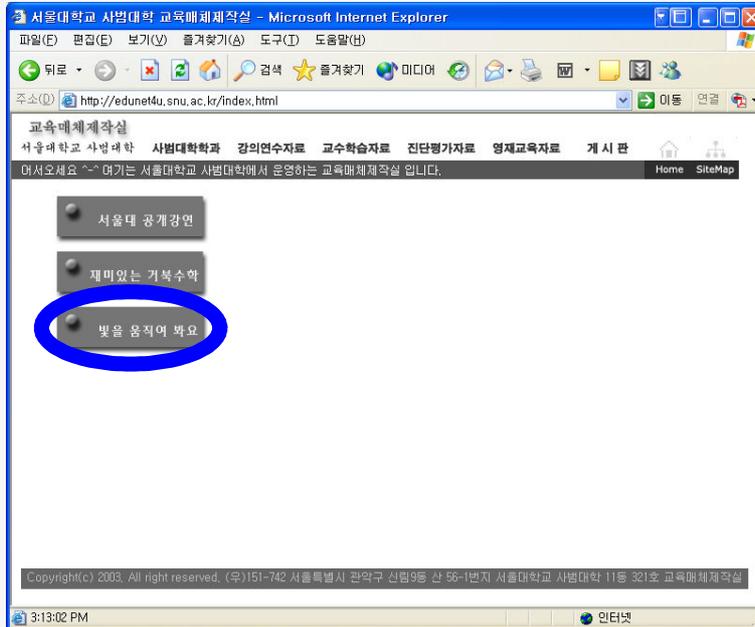


서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

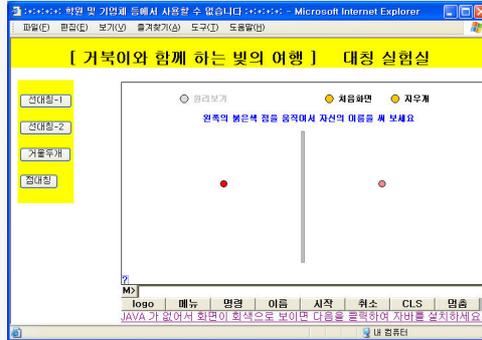
③ 아래 그림에서 파란색으로 표시된 “빛을 움직여 봐요” 위에 마우스를 올려보세요.



④ 이때 아래 그림과 같이 대칭, 잠망경, 눈(eye)메뉴가 나옵니다.



⑤ ④에서 나온 화면에서 “대칭”을 클릭하면 아래와 같은 “대칭 실험실”이 나타납니다. 대칭에 관한 모든 활동은 “대칭 실험실”이라고 불리는 아래 창에서 실행 합니다. 이제부터 대칭 실험실이라고 할 때는 아래 창을 의미 합니다.



(참고)

실험실 화면 대신 회색화면이 나올 경우

만약 위 실험실 화면이 안나오고 회색화면이 나오면 화면 아래에 있는 “JAVA가 없어서 화면이 회색으로 보이면 다음을 클릭 하여 자바를 설치하세요.” 를 클릭하면 다음과 같은 화면이 나옵니다.

파일 다운로드

일부 파일은 사용자 컴퓨터에 피해를 줄 수 있습니다. 아래의 파일 정보가 의심스럽거나 신뢰할 수 없는 곳에서 구한 파일이라면, 파일을 열거나 저장하지 마십시오.

파일 이름: msjava86.exe
파일 형식: 응용 프로그램
보낸 사람: javamath.snu.ac.kr

! 이와 같은 종류의 파일은 악의적인 코드가 들어있는 경우 사용자 컴퓨터에 피해를 줄 수 있습니다.

파일을 열거나 파일을 컴퓨터에 저장하시겠습니까?

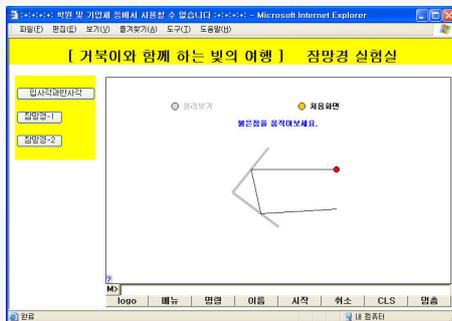
열기(O) 저장(S) 취소 추가 정보(M)

이러한 형식의 파일을 열기 전에 항상 확인(W)

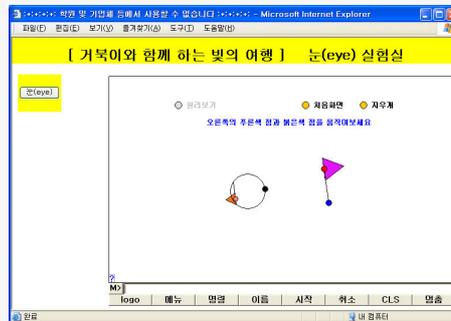
이때 왼쪽 그림에 같이 **열기(O)** 표시가 된 곳의 “열기” 버튼을 눌러 설치한 후 컴퓨터를 재부팅 하시기 바랍니다.



⑥ ④에서 나온 화면에서 “잠망경”을 클릭하면 아래와 같은 “잠망경 실험실”이 생기고 “눈(eye)”을 클릭하면 아래와 같은 “눈(eye) 실험실”이 생깁니다. 잠망경에 관한 모든 활동은 “잠망경 실험실”이라고 불리는 창에서 실행하고 눈(eye)에 관한 모든 활동은 “눈(eye) 실험실”이라고 불리는 창에서 실행합니다. 이제부터 눈(eye) 실험실, 잠망경 실험실이라고 할 때는 아래 창들을 의미 합니다.



잠망경 실험실



눈(eye) 실험실

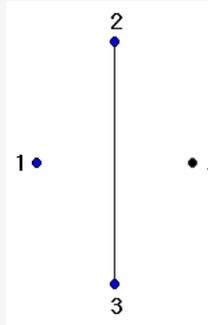




(2) 거울 속에 비친 글씨 적어 보기 (선대칭 연습)

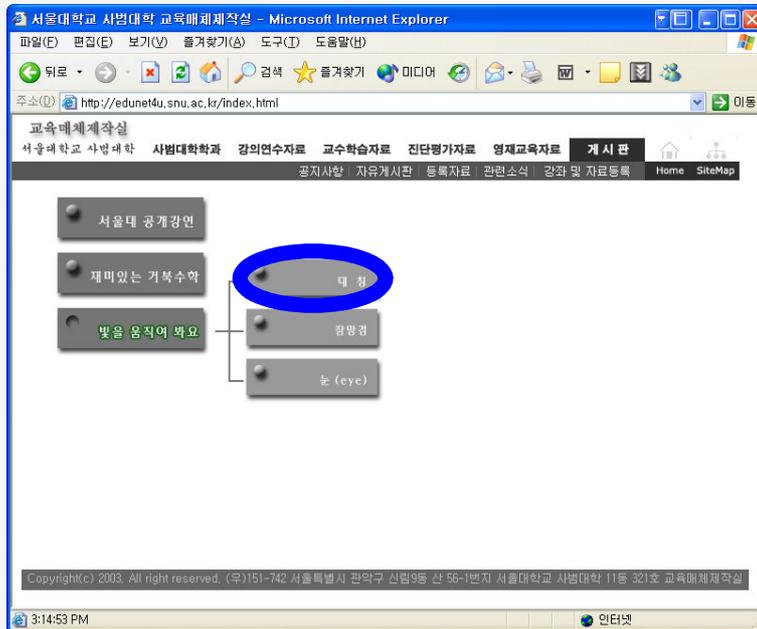
거울 속에 비친 글씨를 적어보는 연습을 통해서 선대칭을 연습해 봅시다.

다음은 점1을 선분23에 대해서 선대칭을 시켜 점A를 만든 그림입니다.



선분 23을 기준으로 오른쪽은 거울로 본 상황입니다. 즉, **선분 23을 중심으로** 왼쪽은 현실속의 상황이고 **오른쪽은 거울속의 상황**입니다. 이제 선분 23이 수직인 경우와 비스듬한 경우에 대해 알아 보겠습니다.

① 아래와 같이 “빛을 움직여 봐요” 메뉴에서 “대칭”을 클릭하세요.



② ①번을 통해서 나타나는 “대칭 실험실”의 왼쪽메뉴에서 “**선대칭-1**”을 클릭하면 아래와 같은 화면이 나옵니다.



③ 이제 화면 왼쪽의 붉은색 점을 마우스 왼쪽 버튼으로 드래그 하여 움직여 보세요.



④ 아래 화면과 같이 붉은색 점을 마우스로 움직이면 선대칭 관계에 있는 분홍색 점이 따라 움직이면서 자취가 그려집니다.



이 활동을 통해서 학생들은 거울의 성질이 선대칭에서 비롯된다는 사실을 알게 되고 느끼게 됩니다. 화면에 그려진 자취를 없애기 위해서는 화면 위에 있는 “지우개” 버튼을 누르면 됩니다. “처음화면” 버튼을 누르면 초기화면으로 돌아옵니다.

※ “원리보기” 버튼을 누르면 아래 그림과 같이 가운데 선을 기준으로 두 점(붉은색 점, 분홍색 점)간의 거리가 같다는 선대칭의 원리가 보입니다.

