



### 중단원 도입부

중단원 도입부 사진은 지도 위에 나침반이 놓여 있는 모습이다. 우리는 일상생활 속에서 지도를 이용하여 원하는 곳을 찾는다. 지도를 이용하여 원하는 곳을 찾아가기 위해서는 우선 방향을 알아야 한다.

방향을 알 수 있는 방법에는 여러 가지가 있지만 가장 정확한 방법은 나침반을 이용하는 것이다. 나침반이 일정한 방향을 가리키는 까닭이 무엇인가에 대한 궁금증으로부터 출발하여 자석의 또 다른 성질을 알아보기 위한 사진 자료이다.

### 핵심 질문

★ 자석의 극 사이에는 어떤 힘이 작용할까요?

- 미는 힘
- 당기는 힘

★ 생활 속에서 언제 나침반을 이용할까요?

- 등산을 할 때
- 길을 찾을 때
- 별을 관찰할 때

### 학습 용어

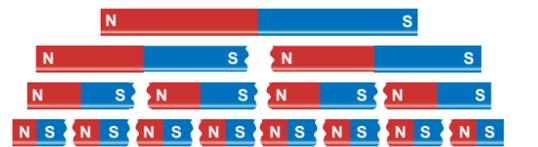
- ▣ **N극과 S극:** 자석에서 북쪽을 가리키는 부분은 N극, 남쪽을 가리키는 부분은 S극
- ▣ **자화:** 자석이 아닌 물체가 자석의 성질을 띠게 되는 것

### 배경 지식

#### 1. 자석의 극

자석의 N극과 S극은 동전의 양면과 같다. 자석의 극은 N극과 S극 두 개의 극이 항상 존재하게 된다. 자석을 반으로 쪼개도 두 개의 극이 하나의 극으로 나누어지는 것이 아니며 다시 N극과 S극으로 만들어진다. 아무리 계속 쪼개어 나가도 한 개의 극을 가진 자석을 얻을 수는 없다. 쪼개진 자석의 크기가 원자 하나의 두께라고 하더라도 이것은 여전히 두 개의 극을 가진다. 이것은 원자가 자석이라는 것을 의미한다. 전기의 (+)전하와 (-)전하는 분리하여 떨어질 수 있으나 자석은 아무리

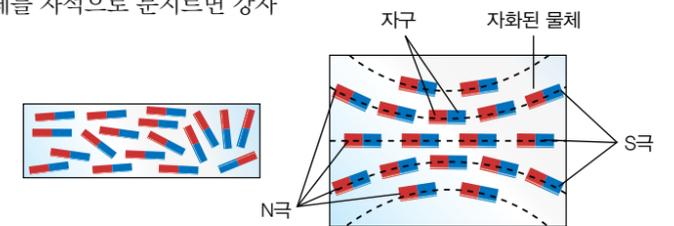
작은 자석이라도 N극과 S극으로 분리될 수 없다. 이것이 전기와 자기의 다른 점이라 할 수 있다.



#### 2. 자화

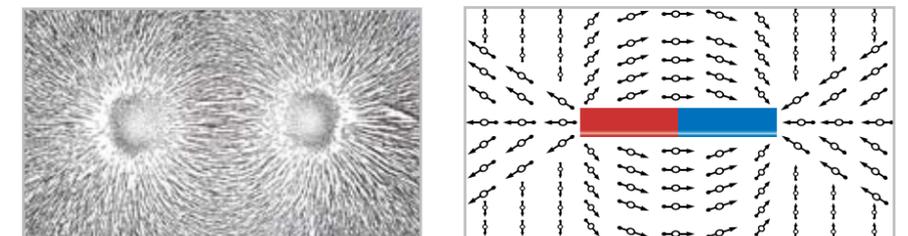
자석이 아닌 물체가 자석의 성질을 띠게 되는 것을 자화라고 한다. 자화가 잘 되는 물체는 강자성체이다. 강자성체를 자석에도 잘 붙으며 자석이 될 수도 있다. 강자성체를 자석으로 문지르면 강자

성체 속의 보이지 않는 작은 자석인 자구가 일정한 방향으로 늘어서 자석의 성질을 가지게 된다.



#### 3. 자석 주위의 자기력선

막대 자석 주변에 뿌린 철 가루가 늘어난 모양과 막대 자석 주변에 놓인 나침반 N극이 가리키는 방향을 비교하면 비슷한 것을 알 수 있다. 자기력선이 N극에서 나와 S극으로 들어가는 방향을 자기력선의 방향이라 한다.



자기력선의 모습

4 / 10  
차시

교과서 70~71 쪽  
실험 관찰 27 쪽

# 자석의 극은 몇 가지일까요?

- | 학습 목표 |**
1. 자석의 극의 종류를 알아보는 실험을 할 수 있다.
  2. 자석의 극의 종류가 몇 가지인지 말할 수 있다.
  3. 실험 결과를 활용하며 토의 활동에 적극적으로 참여하는 태도를 갖는다.

**자석의 극은 몇 가지 일까요?**

막대 자석의 양쪽 끝에는 필연적으로 양극과 음극이 존재합니다. 이 극의 성질은 어떠한가요? 서로 같을까요, 아니면 다를까요? 자석의 극의 종류를 알아봅시다.

**무엇이 필요할까요?**

막대 자석, 여러 가지 색깔의 붙임 딱지

**어떻게 할까요?**

1. 막대 자석 하나를 기준으로 삼고 한쪽 극에 붙임 딱지를 붙입니다.
2. 기준인 막대 자석에 다른 막대 자석을 가까이 대어 봅니다. 서로 밀면 같은 극, 서로 끌면 다른 극에 붙임 딱지를 붙입니다.
3. 기준이 아닌 막대 자석을 돌려서 반대쪽 극을 대어 보고 밀어 붙임 딱지를 붙입니다.
4. 다른 막대 자석으로 실험을 반복합니다.
5. 기준인 막대 자석을 빼고 다른 자석끼리 서로 손을 가까이 가져가서 서로가 표시되었는지 확인합니다.

**생각해 볼까요?**

- 자석 한 개에는 몇 가지 색깔의 붙임 딱지가 붙어 있습니까?
- 자석의 극의 종류에 대하여 토의하여 봅시다.

## 2. 자석과 자석

**70-71 자석의 극의 종류**

**생각해 볼까요?**

- ▶ 자석 한 개에는 몇 가지 색깔의 붙임 딱지가 붙어 있습니까?  
2개
- ▶ 자석의 극의 종류에 대하여 토의하여 봅시다.

• 자석의 극의 종류에 대한 자신의 생각을 써 봅시다. 그렇게 생각한 바대로 자세하게 설명하여 봅시다.  
자석의 극의 종류는 2가지라고 생각한다. 자석의 양쪽에 서로 다른 색의 붙임 딱지가 붙어 있기 때문이다.  
자석의 극의 종류는 2가지라고 생각한다. 자석이 붙어 있는 붙임 딱지의 색깔이 2종류이기 때문이다.

• 친구들과 이야기를 나누고 후 자석의 극의 종류가 몇 가지인지 정리하여 써 봅시다. 그렇게 생각한 바대로 써 봅시다.  
자석의 극의 종류는 2가지이다.  
자석의 양쪽에 서로 다른 색의 붙임 딱지가 붙어 있기 때문이다.

### 수업의 흐름

1. 자석의 극의 종류 알아보기  
막대 자석과 색깔 붙임 딱지를 이용하여 자석의 극을 알아보는 실험을 한다.
2. 자석의 극의 종류가 몇 가지인지 토의하기  
실험 결과를 이용하여 자석의 극의 종류가 몇 가지인지 토의한다.

### 준비물

**모듬별:** 막대 자석 5개, 여러 가지 색깔의 붙임 딱지

### 유의점

- \* 붙임 딱지를 준비할 때 서로 다른 색깔과 모양의 붙임 딱지를 세 가지 이상 준비해야 한다. 이는 학생들이 붙임 딱지의 종류만 보고 자석의 극을 짐작하지 않도록 하기 위함이다.
- \* 붙임 딱지의 크기가 너무 작을 경우 학생들이 떼어 내는 데 시간이 많이 걸릴 수 있으므로, 적당한 크기의 붙임 딱지를 떼어 내기 쉽게 미리 준비한다.
- \* 너무 센 자석을 사용할 경우 손을 다칠 수 있으므로 유의한다.

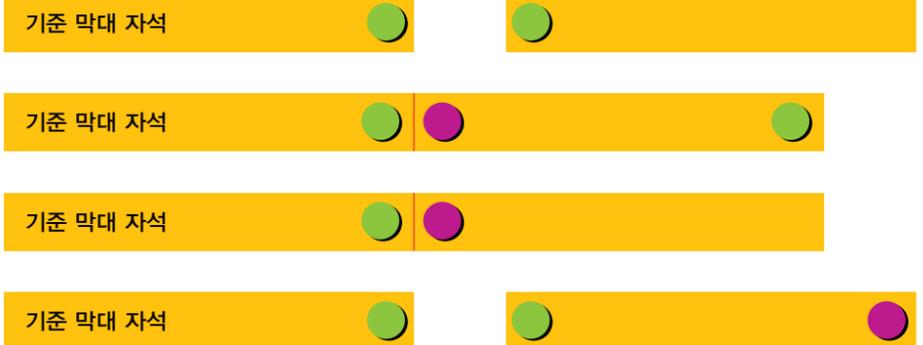
### 학습 내용 및 활동

#### | 수업을 위한 동기 유발 |

- ▶ 막대 자석의 극이 어디에 있는지 이야기하게 한다.
  - 막대 자석의 양 끝에 2개 있다.
- ▶ 막대 자석의 양 끝에 있는 2개의 극의 성질이 어떠한지 이야기하게 한다.
  - 서로 같거나 서로 다르다.
  - 자석마다 다르다.
- ▶ 자석과 자석의 극을 서로 가까이 가져가서 극 사이에 어떤 힘이 작용하는지 관찰하게 한다.
  - 서로 끌어당긴다.
  - 서로 밀어낸다.

#### 1. 자석의 극의 종류 알아보기

1. 기준 막대 자석을 정하고, 기준 막대 자석의 한쪽 끝에 붙임 딱지를 붙인다.
2. 붙임 딱지를 붙인 기준 막대 자석의 극에 다른 막대 자석의 극을 가까이 가져간다.
3. 서로 밀어내면 같은 표시를 하고 서로 잡아당기면 다른 표시를 한다.
4. 자석을 180도 회전시켜 다른 극에도 표시를 한다.





5. 기준 막대 자석을 180도 회전 시 반대쪽 극을 대어 보고, 붙임 딱지를 붙인다.
6. 세 번째, 네 번째, 다섯 번째 자석도 기준 자석을 이용하여 반복 실험한다.
7. 기준인 자석을 빼고 다른 자석의 극을 서로 가까이 가져가서 바르게 표기되어 있는지 확인한다.

**▲ 유의점**

- \* 다섯 번째 실험까지는 대표 실험을 하면서 설명해 주는 것이 학생들의 이해를 도울 수 있다.
- \* 기준 막대 자석에 한번 붙인 붙임 딱지는 색깔을 바꿔 붙일 수 없게 한다. 또 기준 막대 자석에 붙인 붙임 딱지와 같은 색깔의 붙임 딱지는 임의의 색깔로 바꿔 붙일 수 없다.

**1 자석의 극의 종류를 알아보는 실험을 하여 봅시다.**  
- 모듈별로 자석의 극의 종류를 알아보는 실험을 한다.

**▲ 유의점**

- \* 실험 활동에 충분한 시간을 주도록 한다.
- \* 붙임 딱지가 바르게 붙었는지 확인하는 실험을 반드시 하도록 유도하여 반성적 사고를 기를 수 있도록 해야 한다.

**2 자석의 극의 종류가 몇 가지인지 토의하기**

- 1 자석 한 개에는 몇 가지 빛깔의 붙임 딱지가 붙어 있는지 이야기하게 한다.  
- 2개의 서로 다른 종류의 붙임 딱지가 붙어 있다.
- 2 자석의 극의 종류가 몇 가지인지 이야기하게 한다.  
- 자석의 극의 종류는 2가지이다. 자석의 양쪽에 서로 다른 색의 붙임 딱지가 붙어 있기 때문이다.  
- 자석의 극의 종류는 2가지이다. 모든 자석에 붙어 있는 붙임 딱지는 2종류이다.

**▲ 유의점**

- \* 실험 결과를 이용하여 자석의 극의 종류가 몇 가지인지 이야기하도록 지도한다.

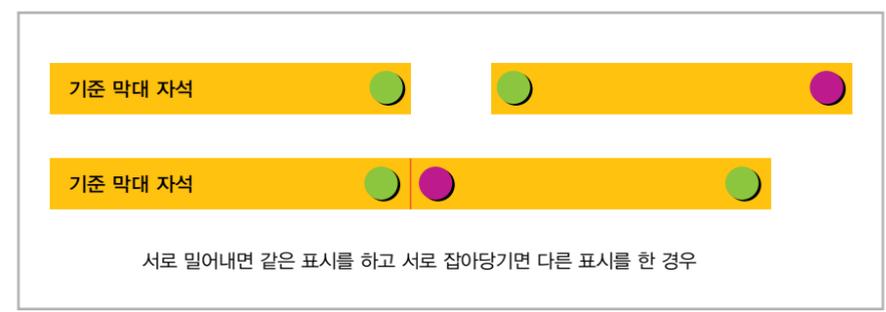
**평가 문항**

**1** 자석의 극의 종류는 몇 가지입니까? ( ② )  
 ① 1개    ② 2개    ③ 3개    ④ 4개    ⑤ 5개  
 \* 자석은 N극과 S극이 있습니다.

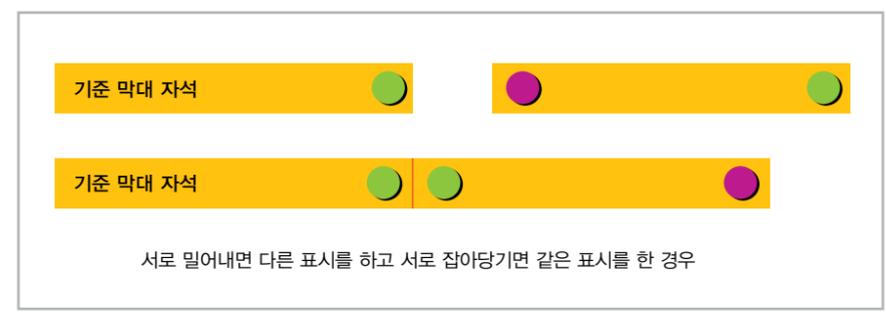
---

**2** 다음 그림과 같이 기준 막대 자석의 한쪽 끝에 ● 붙임 딱지를 붙이고 다른 막대 자석을 가까이 가져갔더니 서로 밀어냈습니다. 오른쪽 자석의 반대쪽 극을 가까이 가져갈 때 자석 사이에는 어떤 힘이 작용하는지 쓰시오. ( 당기는 힘 )

**1 자석끼리 서로 밀어내면 다른 표시를 하고 서로 잡아당기면 같은 표시를 하면 어떻게 될까요?**



서로 밀어낼 때 같은 표시를 하고 서로 잡아당기면 다른 표시를 한 경우 첫 번째 자석의 ● 표시를 한 극과 두 번째 자석의 ● 표시를 한 극을 가까이 가져가면 서로 잡아당긴다. 이는 조건에 해당하므로 문제가 발생하지 않는다.



서로 밀어내면 다른 표시를 하고 서로 잡아당기면 같은 표시를 한 경우는 실험을 할 때 문제가 발생한다. 첫 번째 자석의 ● 표시를 한 극과 두 번째 자석의 ● 표시를 한 극을 가까이 가져가면 어떻게 될까? 실험 결과는 서로 잡아당긴다. 그렇지만 문제의 조건에서는 서로 잡아당길 때 같은 표시를 하라고 되어 있으므로 모순이 생기게 된다.

위의 실험과 같이 진행하면 6차시의 내용까지 아울 수 있으나, 3학년 수준에서는 어려우므로 교과서 내용으로 진행하는 것이 바람직하다. 단지 과학적 사고력의 수준이 높은 학생에게 도입할 수 있을 것이다.



② 물에 띄운 자석이 가리키는 방향을 알아본다.

- 물에 띄운 자석이 가리키는 방향과 나침반 바늘이 가리키는 방향을 그림이나 글로 나타내어 본다.
- 물에 띄운 자석이 가리키는 방향은 나침반 바늘이 가리키는 방향과 어떠합니까?
  - 막대 자석이 가리키는 방향과 나침반 바늘이 가리키는 방향이 같다.
  - 일회용 접시에 막대 자석을 다른 방향으로 올려놓아도 막대 자석이 가리키는 방향은 항상 일정하다.

2 N극과 S극 알아보기

① N극과 S극에 대해 설명한다.

- 자석에서 북쪽을 가리키는 부분을 N극이라 하고 남쪽을 가리키는 부분을 S극이라고 한다.
- 북쪽을 가리키는 N극은 빨간색으로 남쪽을 가리키는 S극은 파란색으로 색칠하여 사용하는 경우가 많다.

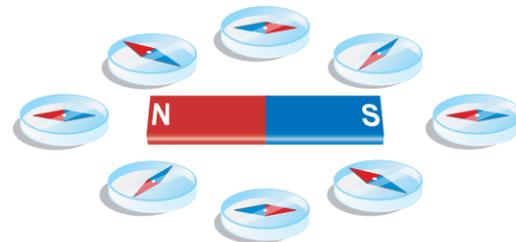
3 나침반에 대해 이해하기

① 나침반에 자석을 가까이 가져가면 어떻게 되는지 관찰하게 한다.

- 나침반 바늘이 돌아간다.
- 나침반 바늘이 끌려온다.

▲ 유의점

- \* 나침반 바늘에 자석을 직접 댈 경우 나침반이 고장날 수 있으므로 주의를 주도록 해야 한다.
- \* 교육과정 상 자기장과 관련된 부분은 6학년에서 학습하게 되어 있다.



자석과 나침반

② 나침반에 자석을 가까이 가져가면 나침반 바늘이 돌아가는 까닭을 추리하게 한다.

- 나침반을 자석 가까이 가져가면 나침반 바늘이 움직이는 까닭은 무엇일까?
  - 나침반 바늘도 자석이기 때문이다.
  - 자석끼리는 서로 밀거나 잡아당기는 힘이 작용하기 때문에 나침반에 자석을 가까이 가져가면 나침반 바늘이 돌아가거나 끌려온다.

▲ 유의점

- \* 과학 이야기를 참고하여 나침반 바늘 중 북쪽을 가리키는 부분이 N극임을 부연 설명해 주어도 좋다.
- \* 과학 이야기를 이용하여 나침반의 발견이 인류의 발달에 미친 영향에 대해 함께 생각해 본다.

평가 문항 ▶

1 자석에서 북쪽을 가리키는 부분을 무엇이라고 하는지 쓰시오. ( N )극  
\* 자석에서 북쪽을 가리키는 부분은 N극, 남쪽을 가리키는 부분을 S극이라 한다.

2 나침반에 자석을 가까이 가져갔을 때 나침반 바늘의 움직임을 그리시오.

\* 나침반의 S극이 자석의 N극 쪽으로 끌려온다.

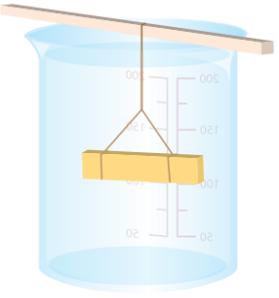
3 나침반 주위에 자석을 가까이 가져가면 나침반 바늘이 돌아가거나 끌려옵니다. 그 까닭을 쓰시오.  
( 나침반 바늘도 자석이기 때문이다. )

대안적 활동

1. 자석이 가리키는 방향을 알아보는 다른 방법

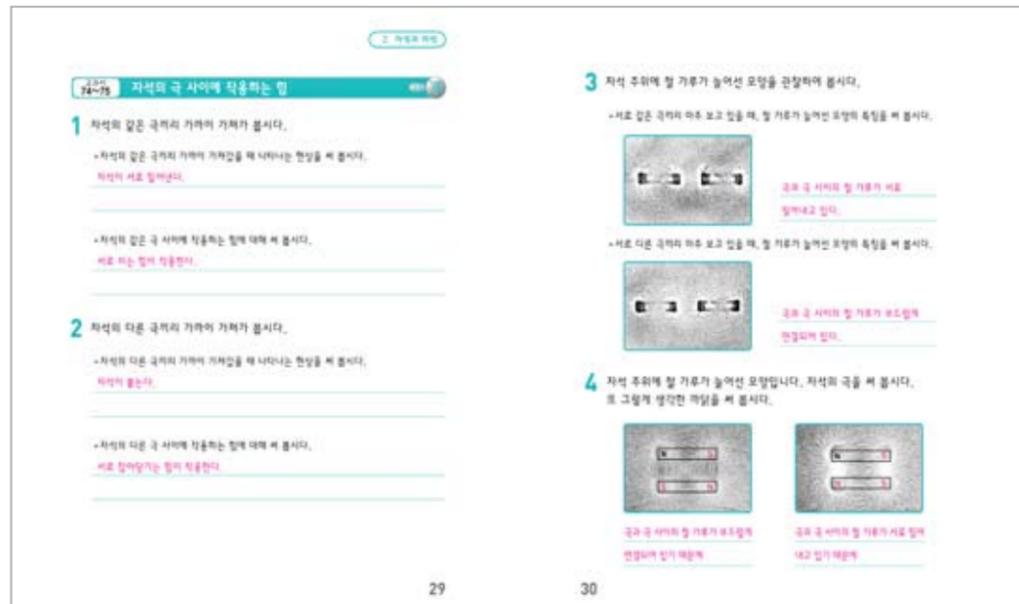
자석이 가리키는 방향을 알아보는 실험을 할 때 자석을 물에 띄우는 까닭은 마찰력을 줄이기 위해서이다. 자석이 가리키는 방향을 알아보는 또 다른 방법은 자석을 실에 매달는 방법이다. 이때 주변에 자석이나 철제품이 없어야 한다.

그림과 같이 나무 막대에 막대 자석을 매단 후 속이 빈 비커 위에 나무 막대를 올려놓는다. 이때 자석이 비커 안에서 수평을 유지하도록 해야 한다. 또 자석에 실을 한 가닥으로 매달면 실이 꼬여서 방향을 찾는 데 시간이 많이 걸리므로 그림과 같이 두 가닥으로 매달다. 막대 자석을 매달아 고정하기 위한 물체가 철로 만들어진 경우 자석이 가리키는 방향이 달라질 수 있으므로 유의해야 한다.



# 극 사이의 밀고 당기는 힘을 알아봅시다

**| 학습 목표 |** 1. 자석의 같은 극과 다른 극 사이에 작용하는 힘에 대해 말할 수 있다.  
2. 두 개의 자석 주위에 늘어난 철 가루 모양을 보고 자석의 극의 배치를 말할 수 있다.



## 수업의 흐름

- 1 자석의 극 사이에 작용하는 힘 알아보기 같은 극과 다른 극 사이에 작용하는 힘을 알아본다.
- 2 자석 주위에 늘어난 철 가루의 모양 관찰하기 같은 극과 다른 극 사이에 늘어난 철 가루의 모양을 관찰해 본다.
- 3 철 가루가 늘어난 모양으로 자석의 극의 배치 추리하기 나란히 놓은 자석 주위의 철 가루가 늘어난 모양을 보고 극이 어떻게 배치되어 있는지 추리해 본다.

## 준비물

**모둠별:** 막대 자석 2개, 철심이 든 끈

### 유의점

- \* N극과 S극이 표시된 막대 자석을 준비한다.
- \* 철이 든 끈을 통상적으로 모루라고 한다.



철심이 든 끈

## 학습 내용 및 활동

### | 수업을 위한 동기 유발 |

- 여러 가지 고리 자석을 띄운 것을 보여 준다.
- 자석의 극 사이에 작용하는 힘에 대해 이야기하게 한다.
  - 자석의 극 사이에는 서로 밀거나 잡아당기는 힘이 작용한다.
- 자석끼리 떨어져 있는 경우, 같은 극끼리 마주 보고 있는 것인지, 다른 극끼리 마주 보고 있는 것인지 이야기하게 한다.
  - 같은 극이다.      - 다른 극이다.



고리 자석을 띄우는 모습

### 1 자석의 극 사이에 작용하는 힘 알아보기

**1 자석의 극 사이에 작용하는 힘을 알아보는 실험 방법을 설명한다.**

- 철심이 든 끈으로 막대 자석의 가운데를 묶는다.
- N극과 N극을 가까이 가져가 본다.
- S극과 S극을 가까이 가져가 본다.
- N극과 S극을 가까이 가져가 본다.



자석을 다른 극끼리 마주 놓았을 때      자석을 같은 극끼리 마주 놓았을 때

2 자석의 극 사이에 작용하는 힘을 알아보는 실험을 한다.

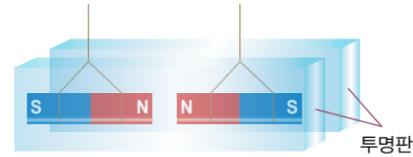
- 두 사람이 함께 모둠이 되어 실험 활동을 한다.

▲ 유의점

\* 막대 자석을 직접 가까이 가져가도 문제는 없으나 끈에 묶는 것이 힘을 느끼기에 더 적절한 방법이다.

\* 자석을 잡은 손에 힘을 줄 경우 자석의 극 사이에 작용하는 힘을 느끼기 어려우므로 자연스럽게 가까이 대어 보도록 한다.

\* 자석이 돌아가서 실험이 어려울 경우 투명한 판을 이용한다. 이때 투명판의 길이는 자석보다 길어야 한다.



3 자석의 극 사이에 작용하는 힘에 대해 이야기하게 한다.

- N극과 N극을 가까이하면 서로 밀어낸다. N극과 N극 사이에는 미는 힘이 작용한다.
- S극과 S극을 가까이하면 서로 밀어낸다. S극과 S극 사이에는 미는 힘이 작용한다.
- N극과 S극을 가까이하면 서로 붙는다. N극과 S극 사이에는 잡아당기는 힘이 작용한다.
- 자석은 같은 극끼리는 미는 힘이 작용한다.
- 자석은 다른 극끼리는 잡아당기는 힘이 작용한다.

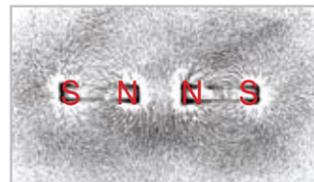
2 자석 주위에 늘어난 철 가루의 모양 관찰하기

1 교과서 사진 자료를 보면서 자석 주위에 늘어난 철 가루의 모양에 대해 이야기하게 한다.

■ 서로 다른 극끼리 마주 놓았을 때 철 가루가 늘어난 모양은 어떠합니까?  
- 철 가루가 부드럽게 서로 연결되어 있다.

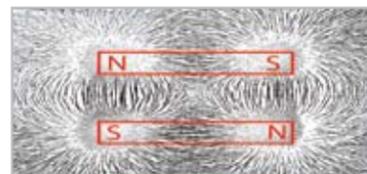


■ 서로 같은 극끼리 마주 놓았을 때 철 가루가 늘어난 모양은 어떠합니까?  
- 철 가루가 서로 밀어낸다.



3 철 가루가 늘어난 모양으로 자석의 극의 배치 추리하기

1 자석 주위에 철 가루가 늘어난 모양을 보고 극의 배치를 이야기한다.



- 위쪽 자석의 왼쪽이 N극이므로 오른쪽은 S극이다.  
- 철 가루가 부드럽게 연결되어 있으므로 서로 다른 극이다.  
- 아래쪽 자석은 왼쪽이 S극, 오른쪽이 N극이다.

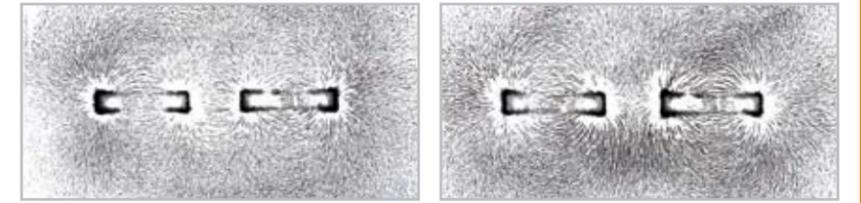


- 위쪽 자석의 왼쪽이 N극이므로 오른쪽은 S극이다.  
- 철 가루가 서로 밀어내고 있으므로 서로 같은 극이다.  
- 아래쪽 자석은 왼쪽이 N극, 오른쪽이 S극이다.

평가 문항

1

다음은 자석 주위에 철 가루가 늘어난 모양입니다. 같은 극끼리 마주 놓은 자석은 어느 것인가요?



(가)

(나)

(    ) (    )

\* 자석은 같은 극끼리는 서로 밀어내고 다른 극끼리는 서로 잡아당긴다.

자료실



1 자석과 철 가루를 이용해 그림 그리기

자석과 철 가루를 이용해 그림을 그리는 방법은 아래와 같다.

- (1) 여러 종류의 자석을 늘어놓는다.
- (2) 고무 조각을 양 끝에 두고 고무 조각 위에 유리판을 올려놓은 후 흰 종이를 덮는다.
- (3) 종이 위에 철 가루를 뿌리고 유리판을 가볍게 두드린다.

자석 둘레에 철 가루를 그냥 뿌리면 철 가루가 뭉쳐 나오기 쉽다. 가능한 철 가루가 골고루 뿌려지게 하려면 양념통을 사용하거나 종이컵 바닥에 구멍을 뚫고 거즈를 씌워 사용한다. 철 가루는 높은 곳에서 살살 뿌리도록 한다. 또 비닐봉지에 넣은 자석을 셀로판테이프로 고정하여 움직이지 않게 한 후 뿌리는 것이 좋다.



자석과 철 가루를 이용해 그림 그리는 모습



### 3 자화의 개념 알아보기

#### 1 자화에 대해 설명한다.

- 철로 만들어진 물체를 자석으로 문지르면 자석의 성질을 띠게 되는데 이와 같이 자석이 아닌 물체가 자석의 성질을 띠게 되는 것을 '자화'라고 한다.
- 물체가 자화되면 자석처럼 N극과 S극이 생긴다.



코르크 마개를 이용하여 물에 띄운 예      나뭇잎에 올려놓은 후 물에 띄운 예

### 평가 문항

1 다음은 못을 이용해 나침반을 만드는 과정입니다. 순서대로 나열하시오. (나 - 다 - 가)

- 가. 못을 일회용 접시에 올려놓고 물 위에 띄운다.
- 나. 자석으로 못의 끝 부분을 문지른다.
- 다. 철을 끌어당기는지 확인한다.

2 자석에 대한 설명으로 잘못된 것은 어느 것입니까? ( ㉓ )

- ① 극이 2개이다.
  - ② 서로 다른 극끼리 잡아당긴다.
  - ③ 자석이 철을 잡아당기는 힘은 어느 곳에서나 같다.
  - ④ 자석이 일정한 방향을 가리키는 성질을 이용하여 나침반을 만든다.
- \* 자석의 극이 철을 잡아당기는 힘이 가장 세다.



## 1 나침반 만들기

못을 자화시킬 때 반드시 한쪽 극(N극 또는 S극)으로만 문지르도록 해야 한다. N극으로 문지르고 다시 S극으로 문지르면 자석의 세기가 약해지기 때문이다.

못을 물에 띄울 때는 스티로폼 조각, 코르크 마개, OHP 필름 등을 사용할 수 있으며, 이때 자석과 나침반을 가까이하면 자화된 못이 가리키는 방향에 영향을 줄 수 있으므로 주의하도록 해야 한다.

클립이나 바늘을 자석으로 문지른 경우 눈에 보이지 않는 작은 자석(자구)이 일정한 방향으로 정렬하기 때문에 자석의 성질을 갖게 되는 것이다. 그러나 시간이 지나면 원래의 무질서한 상태로 돌아간다. 또 강한 충격을 주거나 가열하면 원자가 원래의 자리로 되돌아가는 데 필요한 에너지가 공급되므로 짧은 시간 안에 자석의 성질을 잃게 된다.

## 자료실



교과서 78~79쪽

[ 역사 속의 과학 ]

## 자석과 나침반

### 과학 이야기 활용 방법



자석이 일정한 방향을 가리키는 까닭을 과학적으로 설명하는 것은 중요하나, 3학년 수준에는 어려울 수 있기 때문에 과학 이야기로 제시되었다. 따라서 학생들의 수준을 고려하여 5차시 내용과 연계하여 지도하는 것도 고려할 필요가 있다.

나침반은 인류의 발전에 큰 영향을 준 도구이다. 이 과학 이야기는 나침반의 역사를 통해 과학이 우리 생활에 많은 영향을 미치고 있음을 간접적으로 시사하고 있으며, 더 나아가 과학자에 대한 꿈을 키우도록 유도할 수 있는 이야기라 생각되므로 7차시 내용과 관련지어 학습하도록 한다.

### 심화 정보

#### 1. 지구 자기장

나침반의 N극이 북쪽을 가리키는 것은 지구 자체가 거대한 자석이기 때문이다. 그러나 지구 자극은 지리 상의 극과 일치하지 않는다. 북반구의 자극(자북)은 지리적 북극(진북)에서 1,800 km 떨어진 캐나다 북부의 허드슨 만 근처에 위치한다. 남극은 호주의 남부에 위치하고 있다. 따라서 나침반이 가리키는 방향과 진북 사이에는 차이가 있으며, 이를 '자기 편각'이라 한다. 서울의 경우 지리학 상의 북쪽보다 나침반의 바늘이 가리키는 북쪽은 서쪽으로 6.5° 기울어져 있다.



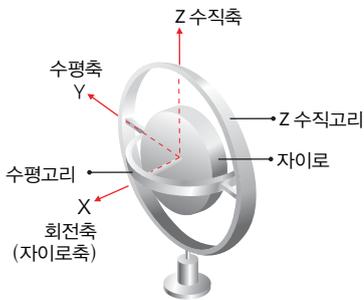
지구 자기장



오로라



자기 나침반



자이로컴퍼스

지구가 자석인 이유는 아직 정확히 밝혀지지 않았다. 지구 자기장은 지구 중심부에 커다란 막대 자석이 있는 것처럼 생겼다. 그러나 지구는 막대 자석처럼 자화된 철 조각이 아니다. 지구 내부는 너무 뜨거워서 보통 자석처럼 원자들이 정렬하여 그대로 있을 수 없기 때문이다.

지각 밑에서 대류하고 있는 고온의 용융 대전 입자들이 만드는 전류가 지구 자기장의 원인이라는 학설이 유력하게 제기되고 있다. 또한 지구 자기장은 고정되어 있지 않고 지난 5백만 년 동안 20번 이상의 역전이 발생하였으며 그 주기는 불규칙하다.

## 2. 지구 자기장과 오로라

지구는 거대한 자석이므로 지구 둘레에도 자기장이 형성되는데, 이 자기장을 지구 자기장이라고 한다. 지구 자기장은 우주로부터 끊임없이 날아오는 강력한 파괴력을 갖는 에너지의 입자선인 우주선으로부터 지구 상의 생명체를 보호하는 역할을 한다. 이 알갱이들은 전기를 띠고 있어서 지구 자기장 영역에 들어오면 곧바로 지구로 직진해 들어오지 못하고 둘레를 맴돌게 된다. 이 결과 지구 둘레에는 전기를 띤 알갱이들로 이루어진 거대한 띠 모양이 생기며, 이 띠를 '반알렌대'라고 부른다. 여기에 붙잡힌 알갱이들은 지구 자기장의 남북극 사이를 나선 운동하면서 왔다 갔다 하다가 태양에서 활발한 폭발 활동이 있을 때, 일부가 극지방의 대기층으로 들어와 공기 분자 및 원자와 충돌하여 아름다운 빛을 낸다. 이를 오로라 현상이라고 한다.

## 3. 자기 나침반

천연 자석이 실제로 이용되기 시작한 것은 공중에 매달았더니 한쪽 끝이 항상 북쪽을 가리킨다는 사실이 발견된 이후이다. 줄에 매달은 마그네이트 조각은 안내하는 돌이란 뜻인 로데스톤(Loadstone)이라 불렀고, 약 1,000년 전 중국 사람들이 사막을 여행하기 위해 사용되기 시작하였다. 중국의 나침반은 수저 또는 국자 형태의 바늘이 북극을 가리키는 별자리인 큰곰자리를 나타낸다. 나침반은 강철 바늘이 출현하면서 물에 띄우거나 실로 고정해서 사용하는 항해용 나침반이 등장했다. 자기 나침반은 나침반 안에 액체의 유무에 따라 액체식과 건식으로 나눌 수 있다. 액체식 자기 나침반은 알코올 또는 증류수를 넣고 작은 자침을 뜨게 한 것이고 건식 자기 나침반은 지축 안에 자침을 올려놓은 것이다. 현재는 액체식 자기 나침반이 많이 사용되고 있다. 자기 나침반은 자북과 진북이 일치하지 않고 위도가 높은 지역에서는 성능이 떨어지는 단점이 있다.

## 4. 자이로컴퍼스

자이로컴퍼스는 자이로의 원리를 이용한 것으로 고속으로 회전하는 자이로스코프의 축에 추를 달아 지구 자전의 영향을 받아 지구의 자전축인 진북을 가리키게 한 것이다. 자이로컴퍼스는 진북을 가리키고 위도가 상당히 높은 지역에서도 성능이 떨어지지 않으며, 철로 만들어진 배에 의해 생기는 자차도 발생하지 않기 때문에 대형 선박에서 이용하고 있다.