

15. 섞여있는 알갱이의 분리 :::

초·등·3·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

주제명	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수	
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료, 준비물	3	
1. 철가루와 모래의 분리	1	실험 매뉴얼_ 철가루와 모래의 분리	6	
		보조 자료	개념 해설_ 왜 자석에는 철만 붙을까? 철로 만든 스테인리스 스틸은 왜 자석에 붙지 않을까?	12
			생활과 과학_ 알루미늄 깡통과 철 깡통의 차이점	14
			참고 자료_ 식품에 첨가하는 철분	15
2. 모래와 자갈의 분리	2	실험 매뉴얼_ 모래와 자갈의 분리	16	
		보조 자료	수업 도우미_ 물고기를 잡을 때 사용하는 그물에는 어떤 것이 있을까?	22
			생활과 과학_ 콘크리트란 무엇인가?	23
			참고 자료_ 입자의 크기에 의한 분리. 진흙, 모래, 자갈을 구분하는 기준은 무엇일까?	24 25
3. 콩, 쌀, 좁쌀 혼합물의 분리	3	실험 매뉴얼_ 콩, 쌀, 좁쌀 혼합물의 분리	26	
		보조 자료	수업 도우미_ '입자의 크기에 따른 분리' 와 체의 사용 학생 활동_ 여러 가지 곡식의 혼합물을 종이컵을 이용하여 분리하여 보자.	34
4. 여러 가지 고체 혼합물의 분리	4	실험 매뉴얼_ 여러 가지 고체 혼합물의 분리	36	
		보조 자료	수업 도우미_ 어떤 순서로 분리할 수 있을까? 혼합물 분리하는 경기 - 체크리스트	42 44
			생활과 과학_ 밀도차를 이용한 물질의 분리 - 사금의 채취	45
단원 종합 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	46	



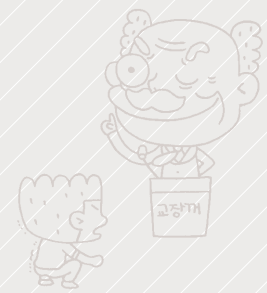
단원 소개

이 단원에서는 여러 가지 알갱이의 특성을 파악하여 섞여 있는 알갱이를 분리하는 활동과 관련된 내용으로, 일상생활에서 고체 혼합물을 분리하는 예를 들 수 있고, 혼합물 분리의 원리를 실생활에 적용하는 태도를 기르도록 지도하여야 한다.

이 단원에서는 교육과정의 3학년의 '자석 놀이' 를 바탕으로 자석에 붙는 성질을 이용하여 모래와 철가루를 분리하고, 알갱이의 크기의 차이를 이용하여 모래와 자갈, 콩-쌀-좁쌀의 혼합물을 분리한다. 나아가 두 가지 원리를 이용하여 섞여있는 알갱이들을 분리하는 방법을 고안하고, 실제로 분리하여 본다. 그리고 이를 바탕으로 4학년 1학기에서는 여러 가지 고체와 물을 혼합물, 서로 섞이지 않는 액체 혼합물을 분리하여 본다. 선수 학습은 3학년 1학기의 '자석 놀이' 이며, 후속 학습은 4학년 1학기의 '혼합물 분리하기' 이다.

보조 자료에서는 철만 자석에 붙은 이유를 설명하였으며, 수업 도우미에서는 실제로 학교에서 사용하는 체를 효과적으로 사용하는 방법과, 여러 가지 혼합물을 분리하는 방법을 고안할 때 나올 수 있는 다양한 순서를 제시하였다. 참고 자료에서는 식품에 첨가하는 철분, 물고기를 잡을 때 사용하는 그물의 종류, 물고기를 잡을 때 사용하는 그물의 구멍 크기, 입자의 크기에 의한 분리, 진흙·모래·자갈을 구분하는 기준, 콘크리트 등 다양한 내용을 수록하여 교사에게 도움이 되도록 하였다.

이 단원에서 학습하는 내용은 비교적 수월하며, 활동에 있어서도 큰 문제는 없다. 이 단원에서는 실제로 알갱이를 분리한 결과보다도 알갱이의 서로 다른 점과 분리 원리를 연관시킬 수 있도록 지도하여야 한다. 또한 이러한 분리가 우리 실생활에도 널리 이용된다는 점을 이해할 수 있도록 지도하여야 한다.



단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료				
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학
단원 도입								
1. 철가루와 모래의 분리		1	○	○				○ ○
2. 모래와 자갈의 분리		2	○		○			○ ○
3. 콩, 쌀, 좁쌀 혼합물의 분리		3	○		○	○		
4. 여러 가지 고체 혼합물의 분리		4	○		○			○
단원 종합 평가								



단원 개관

이 단원은 교육과정의 3학년 내용 중 '(16) 고체 혼합물 분리하기'에 해당하는 단원이다. 이 단원에서는 여러 가지 고체 혼합물을 자석에 붙는 지 여부와 알갱이의 크기 차이를 이용하여 분리하는 방법을 학습하고, 실생활에서 이를 이용하여 혼합물을 분리하는 예를 찾아본다. 또한 놀이를 통하여 혼합물을 분리하는 흥미로운 경험을 가지도록 하며, 이를 일상 생활에 이용할 수 있는 과학적인 태도를 기르도록 한다.

▶ 각 주제의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

01 * 철가루의 성질과 모래의 성질 차이를 이용한 분리

철가루와 모래는 여러 가지 면에서 서로 다른 성질을 가지고 있다. 색깔, 알갱이의 크기, 촉감, 자석에 붙는지 여부, 용도 등 서로 다른 점이 많이 있다. 이 차시에서는 철가루와 모래의 여러 가지 성질 중 자석에 붙는 지 여부를 이용하여 분리하는 것이다. 하지만 여러 가지 성질 중 자석에 붙는 지 여부를 바로 알려 주어 수업을 진행하는 것보다는 학생들로 하여금 서로 다른 성질을 관찰하여 발표하도록 하고 각각의 성질을 이용하여 분리할 수 있는지 생각해 보도록 하는 것이 중요하다.

교과서에서는 운동장에 나가 자석을 이용하여 모래밭에서 철가루를 분리하는 활동을 하도록 되어 있는 데, 이는 교실에서 철가루와 모래를 학생들 앞에서 섞은 후, 다시 분리하는 활동을 하지 않도록 하기 위함이다. 물질을 분리하는 활동은 우리에게 유용한 것을 얻기 위한 것인데, 바로 섞어 다시 분리하는 것은 바람직하지 않기 때문이다. 철가루와 모래를 분리한 후에는, 입을 거리 '알루미늄 깡통과 철 깡통 분리하기'를 통하여 이러한 분리 방법이 우리 생활에서도 이용되고 있음을 알도록 한다.

02 * 입자의 크기를 이용한 분리

모래와 자갈, 콩·좁쌀·쌀의 분리는 입자의 크기 차이를 이용하여 분리하는 것이다. 이 차시 또한 바로 입자의 크기로 들어갈 것이 아니라 이들의 서로 다른 성질을 관찰한 후, 각각의 성질을 이용한 분리가 가능하지 여부를 토의 한 후에 활동으로 들어가는 것이 바람직하다. 입자의 크기를 이용한 물질의 분리는 우리 생활에서도 흔히 이용되므로, 실생활에서 이를 이용한 분리 예를 찾아보는 것도 중요하다.

03 * 고체 혼합물의 분리

4차시에서는 주어진 여러 가지 고체의 혼합물을 분리하는 방법을 고안하고, 실제로 분리하는 활동으로 구성되어 있다. 콩·쌀·좁쌀·철가루를 분리해 내는 순서는 여러 가지가 있을 수 있으므로, 학생들이 모듈별로 분리 순서를 고안하도록 하는 것이 매우 중요하다. 한 가지 방법만을 토의하도록 하는 것 보다는 다양한 분리 순서를 생각해 보도록 하고, 효율적인 방법을 찾아내도록 하는 것이 학생들의 생각의 폭을 넓혀 주는 데 기여할 수 있다.

▶ 참고 자료

참고 문헌

- 자석과 자기의 구조, 2001, 곡요훈사 저, 강성조 역, 세화
- 식품영양학, 2003, 정해옥 외, MJ미디어
- 퇴적암석학, 1999, LOREN A.RAYMOND 저, 정공수 외 역, 시그마프레스

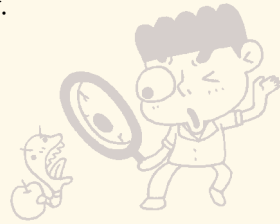


철가루와 모래의 분리

차 시	1/4차시		
교과서	88~90쪽	실험 관찰	59쪽

학습 목표

- 개념 영역** • 철과 모래를 분리할 수 있는 원리를 알 수 있다.
- 과정 영역** • 철과 모래를 분리하는 실험을 설계할 수 있다.
• 철과 모래의 성질의 차이를 이용하여 물질을 분리할 수 있다.
- 태도 영역** • 자원 재활용의 중요성을 안다.



교과서

철가루와 모래의 혼합물을 분리하여 봅시다.

1 우리 주위에 있는 흙이나 모래 속에는 철가루가 섞여 있어요.

2 오늘은 운동장의 모래 속에 있는 철가루를 분리하여 봅시다.

3 어느 것이 철가루인지 잘 보이지도 않아요? 이 많은 모래 속에서 철가루를 어떻게 분리하지?

철가루와 모래의 혼합물을 어떻게 분리할 수 있을까요?
자석을 이용한다.

오늘날 지구는 쓰레기 문제로 몸살을 앓고 있습니다. 어떻게 하면 쓰레기를 줄일 수 있을까요? 우리가 가장 쉽게 실천할 수 있는 방법 중의 하나는 유리병, 페트병, 종이, 깡통 등을 재활용하는 것입니다.

여러분은 깡통에 들어 있는 음료를 마실 때, 그림과 같은 재활용 가능 표시를 본 적이 있을 것입니다. 깡통은 알루미늄으로 만들어진 것도 있고 철(스틸)로 만들어진 것도 있는데, 이러한 깡통을 재활용하면 원광석으로부터 알루미늄과 철을 얻어 내는 것에 비하여 시간과 돈이 많이 절약됩니다.

알루미늄 자원 재활용 표시

스틸 깡통은 재활용 자원

88



학습 개요

01 * 철가루와 모래 혼합물을 분리하는 방법 생각하기

- 자석을 가지고 놀았던 경험을 발표한다.
- 자석에 대한 철과 모래의 성질의 차이점을 추리할 수 있다.

02 * 철가루와 모래 혼합물 분리하기

- 철가루와 모래를 분리할 수 있는 방법을 발표한다.
- 자석을 이용하여 모래 속의 철가루를 분리한다.

03 * 생활 속에서 자석의 성질을 이용하여 물질을 분리하는 예를 들고 설명하기

- 섞여 있는 재활용품 중에서 철 제품을 분리하는 과정을 자석의 성질과 관련하여 설명한다.



교과서



실험 관찰

7 섞여 있는 알갱이의 분리

철가루와 모래의 분리

철가루와 모래의 혼합물을 분리하는 방법
모래는 자석에 붙지 않고, 철가루는 자석에 붙은 성질을 이용하여 자석으로 분리한다.

철이 들어 있는 음식

철은 여러 가지 기구나 기계를 만드는 데에 쓰이기도 하지만, 우리 몸의 뼈를 만드는 데에 쓰이기도 합니다. 따라서, 우리 몸에 철분이 부족하면 빈혈이 됩니다. 철분은 우리가 먹는 음식 중에서 생선, 간, 콩가루 또는 콩, 녹색 채소(갯잎, 배추, 시금치), 해조류(파래, 다시마), 대추 등에 많이 들어 있습니다. 여러분이 간식으로 먹는 곡류나 치즈의 성분 표시를 보아도 철분이 들어 있다는 것을 알 수 있습니다.

그러나 과학 시간에 사용하는 철가루를 먹어서는 안 됩니다.

알루미늄 깡통과 철 깡통 분리하기

깡통을 재활용하는 과정은 다음과 같습니다.

먼저, 아파트 단지, 유휴지, 휴게소, 학교 등에서 빈 깡통을 수거합니다. 수거한 빈 깡통을 알루미늄 깡통과 철 깡통으로 분리합니다. 두 가지 종류의 깡통을 각각 압축하여 녹인 후에 새로운 용도로 사용합니다.

이 때, 재활용하기 위해 수거한 빈 깡통을 알루미늄 깡통과 철 깡통으로 쉽게 분리하려면 어떻게 해야 할까요?

그림과 같이 자석이 달린 이동 벨트를 사용하면 쉽게 분리할 수 있습니다. 철 깡통과 알루미늄 깡통의 혼합물을 이동 벨트 위에 놓으면, 벨트가 이동하면서 먼저 자석에 붙지 않는 알루미늄 깡통이 앞쪽 상자로 떨어집니다. 철 깡통은 자석에 붙은 채로 벨트 아래쪽으로 이동한 후, 벨트가 자석에서 떨어짐에 따라 뒤쪽 상자로 떨어집니다.

90



준비물

모둠별 준비물

▼ 페트리접시 2개

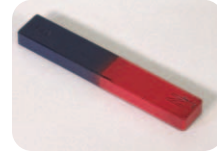


▼ 굵은 실



개인별 준비물

▼ 자석 1개

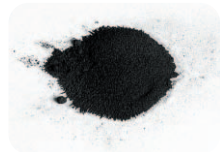


▼ 비닐 봉지 1개



전체 준비물

▼ 모래와 철가루



탐구 활동 과정

01* 철가루와 모래 혼합물을 분리하는 방법 생각하기

1-1. 자석 낚시 등 자석을 가지고 놀았던 경험들에 대하여 조별로 이야기 한다.



자석뿐만 아니라 자석이 들어 있는 장난감 등도 연상할 수도 있도록 지도한다.

1-2. 주변에서 자석에 달라붙는 물체와 그렇지 않은 물체의 예를 찾아본다.

자석에 달라붙는 물체: 못, 클립, 바늘, 철봉, 망치 등



1-3. 자석에 달라붙는 물체와 그렇지 않은 물체의 차이점에 대하여 발표한다.



자석에 달라붙는 물체의 공통점은 철로 된 재질이 있다는 것이다.

1-4. 철가루와 모래의 성질의 차이점을 알아보고, 두 물질이 섞여 있을 때, 분리하는 방법을 발표한다.

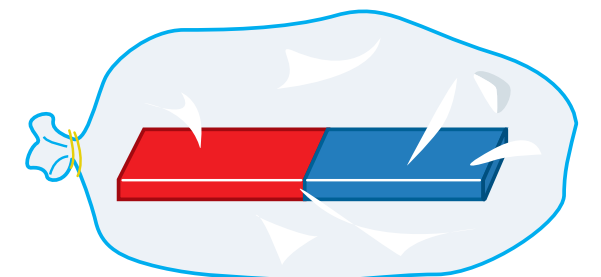
자석을 이용하는 방법이 아니라도 다양한 방법을 발표해도 된다. 단, 오늘 수업에는 자석을 이용하는 방법만 사용할 것이라고 말한다.

02* 철가루와 모래 혼합물 분리하기

2-1. 자석에 붙은 철가루를 쉽게 떼어낼 수 있는 방법을 발표한다.

자석에 붙지 않는 물질로 자석을 감쌀 수 있으면 된다.

2-2. 자석을 비닐 봉지로 싸 다음, 굵은 실로 묶는다.





2-3. 비닐 봉지로 감싼 자석으로 운동장의 모래 속을 휘젓는다.



운동장에 나갈 수 없는 상황이면
철가루와 모래의 혼합물을
만들어 교실에서 진행한다.

2-4. 자석에 달라붙은 물질이 무엇인지 발표한다.

03 * 생활 속에서 자석의 성질을 이용하여 물질을 분리하는 예를 들고 설명하기

3-1. 생활 쓰레기를 재활용하는 방법과 원리를 조사해서 발표해 봅시다.

재활용

오늘날 지구는 쓰레기 문제로 골상을 앓고 있습니다. 어떻게 하면 쓰레기를 줄일 수 있을까요? 우리가 가장 쉽게 실천할 수 있는 방법 중의 하나는 유리병, 페트병, 종이, 깡통 등을 재활용하는 것입니다.

이러분은 깡통에 들어 있는 용어를 마실 때, 그림과 같은 재활용 가능 표시를 본 적이 있을 것입니다. 깡통은 알루미늄으로 만들어진 것도 있고 철(스틸)로 만들어진 것도 있는데, 이러한 깡통을 재활용하면 원상적으로부터 알루미늄과 철을 얻어 내는 것에 비하여 시간과 돈이 절약됩니다.

제품에 있는 재활용 표시를
미리 조사해 온다.

3-2. 여러 종류의 깡통(알루미늄 깡통, 철 깡통 등)을 분리하는 방법을 발표한다.

알루미늄 깡통과 철 깡통 분리하기

깡통을 재활용하는 과정은 다음과 같습니다.

먼저, 아파트 단지, 유원지, 휴게소, 학교 등에서 빈 깡통을 수거합니다. 수거한 빈 깡통을 알루미늄 깡통과 철 깡통으로 분리합니다. 두 가지 종류의 깡통을 각각 압축하여 적인 후에 새로운 용도로 사용합니다.

이 때, 재활용하기 위해 수거한 빈 깡통을 알루미늄 깡통과 철 깡통으로 쉽게 분리하려면 어떻게 해야 할까요?

그림과 같이 자석이 달린 이동 벨트를 사용하면 쉽게 분리할 수 있습니다. 철 깡통과 알루미늄 깡통의 혼합물을 이동 벨트 위에 놓으면, 벨트가 이동하면서 먼저 자석에 붙지 않는 알루미늄 깡통이 일쪽 상자로 떨어집니다. 철 깡통은 자석에 붙은 채 벨트 아래쪽으로 이동한 후, 벨트가 자석에서 떨어질 때 따라 뒤쪽 상자로 떨어집니다.



정리

01 * 철과 모래는 자석에 대한 성질이 다르므로 분리할 수 있다.

02 * 생활 주변에서 철로 만들어진 물질과 그렇지 않은 물질은 자석에 붙은 성질이 다른 것을 이용하여 분리할 수 있다.



평가

01 * 실수로 모래에 철가루를 쏟았습니다. 모래와 철가루를 분리할 수 있는 가장 좋은 방법을 고르시오. ()

- ① 체로 거른다.
- ② 물에 녹인다.
- ③ 부채로 부친다.
- ④ 자석을 이용한다.
- ⑤ 핀셋으로 하나씩 집어낸다.

02 * 물이 들어 있는 비커에 바늘을 빠뜨렸습니다. 손에 물을 묻히지 않고 바늘을 건져낼 수 있는 방법을 하나만 써 보세요. ()



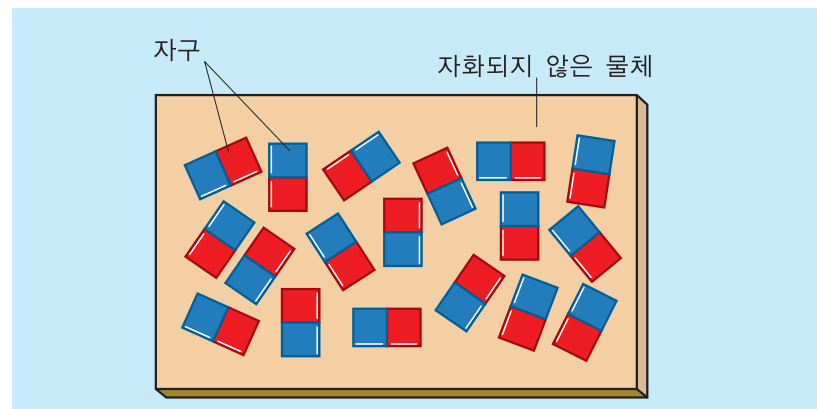
개념 해설

왜 자석에는 철만 붙을까?

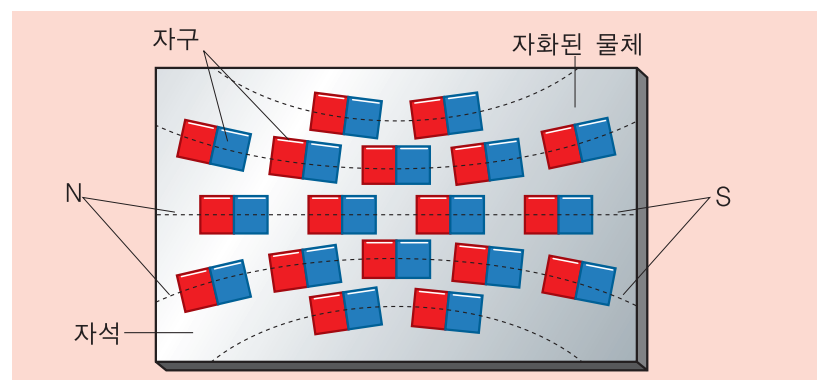
자석에 붙을 수 있는 물질은 모두 자석이 될 수 있는 물질이다. 철이 자석에 붙을 수 있다는 말은 철로 자석을 만들 수 있다는 말과 동일한 의미이다. 철과 같이 자석이 될 수 있는 물질은 철 외에도 니켈이나 코발트가 있는데 이를 '자성체'라고 부른다.

자성체는 모두 각각의 N극과 S극을 가지는 하나하나의 조그만 자석 입자들로 이루어져 있는데, 이 입자를 '자구(磁區)'이라고 부른다. 이런 조그만 자석 입자들로 이루어진 물질인 자성체만이 자석이 되거나 자석에 붙을 수 있다. 물질이 자성체가 되는 이유는 원자 내의 전자들의 스핀이 같은 방향으로 되기 때문인 것으로 생각되고 있다.

원래 자연 상태에서 얻어진 자성체나 인공으로 만든 자성체 내부에는 자석 입자들이 무작위로 배치되어 있기 때문에 서로간의 자력이 상쇄되어 전체적으로는 자력을 띠지 않는다. 그런데 여기에 외부에서 자력이 가해지면 이 입자들이 나란히 늘어지면서 비로소 자석의 성질을 띠게 되는데, 이를 자화라고 부른다. 물질에 따라서는 이렇게 내부에 한번 형성된 자석의 성질을 외부의 자기장이 없어져도 그대로 유지하는 것이 있는가 하면, 외부 자기장이 없어지면 입자들의 자극이 원래의 방향으로 되돌아가서 다시 자석의 성질을 잃는 것도 있다.

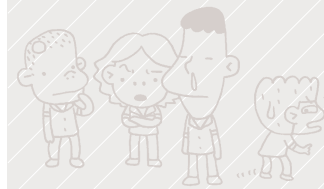


자화되기 전



자화된 후

그림1. 자화되기 전과 후



못을 자석 가까이 가져가면 못 안의 자구들이 일정한 방향으로 배열되어 자석이 된다.

자석화된 철은 오랫동안 놔두면 다시 보통의 철로 변하는 이유는 자석 입자가 천천히 원래의 자리로 되돌아가기 때문이다. 자석화된 못에 열을 가하거나 두드리면 자석 입자가 원래의 자리로 되돌아가게 되어 자성을 잃게 된다.

철이나 니켈, 코발트 등은 자화 강도가 세고 영구 자석이 될 수 있기 때문에 강자성체라고 부른다. 이외에도 크롬, 백금, 망간, 알루미늄 등도 약하지만 자석에 끌려오는 성질을 가지며 이들을 상자성체라고 한다.

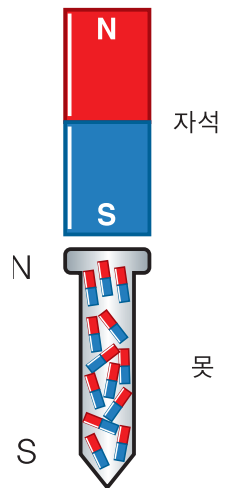


그림 2 못의 자화

철로 만든 스테인리스 스틸은 왜 자석에 붙지 않을까?

스테인리스 스틸은 철에 니켈과 크롬을 혼합한 물질이다. 그런데 그 성분인 철과 니켈은 강자성체이고 크롬은 상자성체임에도, 스테인리스 스틸은 자석에 붙지 않는다. 이것은 각 금속의 전자 스핀의 배열이 반반씩 반대편으로 일어나 자성이 서로 상쇄되기 때문이다. 구리나 알루미늄은 원래의 전자 배열이 반반씩 반대편으로 있으므로 자석에 붙지 않는다.

※ 스테인리스 스틸의 종류에 따라 자석에 붙는 것도 있다.



그림 3 자석 가까이 댄 여러 가지 금속



생활과 과학

알루미늄 깡통과 철 깡통의 차이점

흔히 우리 주변에서 사용되는 음료수 깡통은 알루미늄이나 철로 되어 있다. 그런데 통조림 깡통은 철 깡통만을 사용하고 있다. 왜 어떤 음료는 알루미늄 깡통을 사용하고, 다른 음료는 철 깡통을 사용하며, 통조림은 철 깡통만을 사용하고 있을까?

이것은 두 금속의 성질이 다르고, 그 성질에 맞추어 적절한 용도로 사용하기 때문이다. 두 금속의 차이점을 비교하면 다음과 같다.

철	알루미늄
- 녹이 잘 스다.	- 녹이 잘 슬지 않는다.
- 무겁다.	- 가볍다.
- 단단하다.	- 무르다.
- 가격이 싸다.	- 가격이 비싸다.

두 가지 금속을 비교해 보면 각기 장점과 단점이 있어 항상 어느 쪽이 좋다고 이야기하기 곤란할 것이다. 평소에 관찰력이 뛰어난 사람은 맥주나 콜라, 사이다와 같은 탄산 음료의 용기로는 알루미늄 깡통을 사용하고, 커피나 녹차와 같이 이산화탄소가 들어 있지 않은 음료에는 철 깡통을 사용한다는 것을 눈치채었을 것이다.

탄산 음료의 경우에는 이산화탄소에 의한 내부 압력이 있기 때문에 알루미늄 깡통을 사용하더라도 외부에서 압력이 가할 때 잘 찌그러지지 않는다. 하지만 이산화탄소가 들어 있지 않은 커피나 녹차와 같은 음료는 내부 압력이 없어서, 알루미늄 깡통으로 만들면 운송 도중 혹은 외부에서 힘을 받을 때 바로 찌그러져 버린다. 따라서 탄산 음료에는 알루미늄 깡통을 사용하고 비탄산 음료에는 철 깡통을 사용하는 것이다. 그리고, 자세히 살펴보면 알루미늄 깡통은 모두 바닥이 안쪽으로 움푹 패어 있는데, 이는 알루미늄 깡통의 내부 압력이 너무 강해 깡통이 터져버리는 것을 방지하기 위함이다.

일반적으로 통조림을 만들 때 내용물의 신선도를 유지하기 위해 고온, 고압 상태에서 완전 멸균을 하든지, 120℃ 정도에서 열처리를 하는 등 다양한 방법을 사용한다. 이 과정을 거치려면 용기로 쓰이는 깡통이 단단해야 하므로 값이 싼 철 깡통을 사용한다. 단지 녹이 잘 스다는 단점이 있지만, 인체에 무해한 금속(주석)을 철판에 도금하고, 그 위에 코팅을 해 부식되지 않도록 하고 있다.



그림 4. 여러 가지 철 깡통과 알루미늄 깡통



참고 자료

식품에 첨가하는 철분

모 텔레비전 방송국에서 식사 대용으로 먹는 시리얼이 첨가한 철분으로 인해 아주 강력한 자석에 끌려온다는 내용을 방영한 오락 프로그램이 있었다. 정말로 철분을 첨가한 시리얼이 자석에 끌려올까?

식품에 첨가하는 철분은 철가루(Fe)가 아니다. 마그네슘이나 아연 등 우리 몸에 필요한 미량 원소들은 금속 상태에서는 거의 흡수가 안되고, 이온 상태이어야만 흡수된다. 전혀 흡수가 안되는 것은 아니지만 흡수율이 매우 낮기 때문에 식품 첨가물로는 거의 사용되지 않는다. 철분의 경우 우리 몸에서 흡수되는 것은 2가의 철 이온(Fe²⁺) 혹은 3가의 철 이온(Fe³⁺)이다. 따라서 식품에 철분을 첨가할 때에는 젖산이나 인산과 철 이온의 화합물을 사용한다. 이온 상태의 금속이온은 자석에 의해 끌리지 않는다. 따라서 철분을 첨가한 시리얼이 자석에 이끌릴 수는 없다. 텔레비전의 프로그램을 보면, 시리얼에 아주 작은 검은 철가루가 있는 것으로 나오는 데, 이 또한 사실이 아닐 가능성이 있다. 시리얼을 만드는 과정 중에 기계에서 나온 미세한 철가루가 포함될 수도 있겠지만, 식품에 철가루가 들어가는 것은 금지하고 있기 때문이다. 실제로 여러 가지 야채의 즙을 짜는 녹즙기의 경우, 내부 부품의 마찰에 의해 철가루가 생기면 불량으로 판정되어 판매 금지 조치가 내려진 적도 있다.

영양 성분표		
	시리얼 100g 당	40g 시리얼 + 우유 200ml
탄수화물 (g)	91 (28%)	46 (14%)
지방 (g)	0.5 (1%)	7 (14%)
단백질 (g)	3 (5%)	8 (13%)
열량 (kcal)	380	280
나트륨 (mg)	700 (20%)	390 (11%)
비타민		
비타민 A (μgRE)	448 (64%)	235 (34%)
비타민 B ₁ (mg)	0.7 (70%)	0.4 (40%)
비타민 B ₂ (mg)	0.8 (67%)	0.6 (50%)
나이아신 (mgNE)	8.3 (64%)	3.5 (27%)
비타민 B ₆ (mg)	1 (67%)	0.5 (33%)
비타민 C (mg)	35 (64%)	16 (29%)
비타민 D ₃ (μg)	3.2 (64%)	1.3 (26%)
비타민 E (mgα-TE)	6.4 (64%)	2.8 (28%)
엽산 (μg)	160 (64%)	74 (30%)
무기질		
철분 (mg)	4.5 (30%)	2.0 (13%)
아연 (mg)	3.6 (30%)	2.2 (18%)
칼슘 (mg)	0 (0%)	210 (30%)

탄산 (μg)	160 (64%)
무기질	
철분 (mg)	4.5 (30%)
아연 (mg)	3.6 (30%)
칼슘 (mg)	0 (0%)

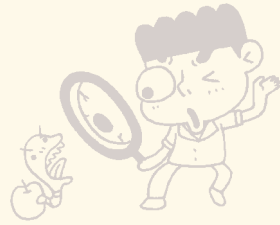
() 1일 영양소 기준치 %

모래와 자갈의 분리

차시	2/4차시		
교과서	91쪽	실험 관찰	60쪽

학습 목표

- 개념 영역** · 알갱이 크기 차이를 이용하여 모래와 자갈을 분리할 수 있음을 말할 수 있다.
- 모래와 자갈을 분리하기에 적합한 체를 고를 수 있다.
 - 모래와 자갈을 분리할 때 체가 편리한 도구인 이유를 안다.
- 과정 영역** · 모래와 자갈의 혼합물을 분리하는 방법을 설계할 수 있다.



교과서



실험 관찰

모래와 자갈의 혼합물을 분리하여 봅시다.

모래와 자갈을 어떻게 분리할 수 있을까요?

쉽게 분리하려면 어떤 도구가 필요할까?

생각해 보기

다음 그림은 각각 어떤 상황을 나타낸 것일까요?

생각나는 것을 적어 봅시다.

91 00

모래와 자갈의 분리 교 91쪽

- 모래와 자갈의 혼합물 분리
- 혼합물 분리에 이용한 모래와 자갈의 차이점
자갈은 알갱이가 크고, 모래는 작다.
- 분리에 사용한 도구
눈의 크기가 자갈보다는 작고, 모래보다는 큰 체.

생각해 보기

다음 그림은 각각 어떤 상황을 나타낸 것일까요?

생각나는 것을 적어 봅시다.

건물을 짓는 공사장 근처에서 오른쪽 그림과 같은 장면을 흔히 볼 수 있습니다. 삼을 들고 있는 아저씨께서는 지금 무엇을 하고 계시는 것일까요?



학습 개요

01* 모래와 자갈의 다른 점 알아보기

- 모래와 자갈을 관찰하여 모래와 자갈의 다른 점을 발표한다.

02* 모래와 자갈의 분리 방법 알아보기

- 모래와 자갈을 분리할 수 있는 방법들에 대하여 토론한다.
- 모래와 자갈을 분리하는 데 사용되는 체의 조건을 발표한다.

03* 모래와 자갈의 혼합물 분리하기

- 체를 이용하여 모래와 자갈의 혼합물을 분리한다.
- 체를 이용하여 분리한 결과와 편리한 점을 발표한다.



준비물

모듬별 준비물

▼쟁반 1개



▼돋보기 1개



▼모래(관찰용 소량)



▼자갈(관찰용 소량)



모래, 자갈 등 입자의 크기에 따른 분류는 참고자료(25쪽)를 참고한다.

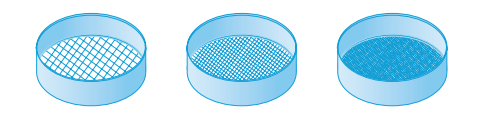
▼모래와 자갈의 혼합물



▼편셋 1개



▼눈의 크기가 다른 3종류의 체 각 1개



체의 눈의 크기는 모래보다 작은 것, 자갈보다 큰 것, 모래와 자갈 사이인 것으로 준비한다.



탐구 활동 과정

01 * 모래와 자갈의 다른 점 알아보기

1-1. 모래와 자갈을 관찰한 다음 다른 점을 발표한다.



모래와 자갈을 분리하기 위한 차이점으로 색깔, 모양, 크기 등에 초점을 맞추어 관찰할 수 있도록 지도한다.

1-2. 모래와 자갈의 다른 점을 발표한다.

02 * 모래와 자갈의 분리 방법 알아보기

2-1. 모래와 자갈의 차이점을 이용하여 두 물질을 분리하는 데 적합한 방법에 대하여 이야기 한다.



체를 이용하는 방법이 아니라도 다양한 방법을 발표해도 된다. 예를 들어 핀셋을 사용할 수도 있다.

2-2. 적합한 도구에 대해 이야기 한다.

체를 도구로 사용할 때 눈의 크기를 어떤 채로 하는 것이 좋은 방법인지 생각하게 한다.

03 * 모래와 자갈의 혼합물 분리하기

3-1. 핀셋을 이용하여 모래와 자갈의 혼합물을 분리해 본다.



핀셋으로 분리할 때의 어려운 점을 말하고, 효과적으로 분리할 수 있는 도구를 생각해 보게 한다.

3-2. 모래와 자갈의 혼합물을 눈의 크기가 모래보다 작은 채로 분리해보고, 결과를 발표한다.

분리되지 않고 혼합물이 체 위에 남아 있어 분리되지 않는다.

3-3. 모래와 자갈의 혼합물을 눈의 크기가 자갈보다 큰 채로 분리해보고, 결과를 발표한다.

혼합물이 모두 체를 빠져 나오기 때문에 분리되지 않는다.

3-4. 모래와 자갈의 혼합물을 분리하기에 적당한 체를 골라서 체로 치고, 결과를 발표한다.

체를 이용하여 모래와 자갈의 혼합물을 분리하는 데, 어떤 다른 점을 이용하였는지 발표한다.



수업 도우미

물고기를 잡을 때 사용하는 그물에는 어떤 것이 있을까?

물고기를 잡을 때 사용하는 그물에는 물고기가 지나가다가 걸리게하는 그물(유망), 물고기 떼를 둘러싸서 잡는 그물, 통모양으로 만들어 물고기를 유인하여 잡는 통발식 그물 등이 있다.

유망에는 수면에 띄우는 자망(刺網)과 3중 자망, 바다 밑바닥 일정한 장소에 쳐놓는 정치망(定置網) 등이 있는데, 물고기가 그물에 얽히게 하여 잡는다는 것이 특징으로, 가장 흔히 볼 수 있는 유망의 형태이다. 상업적 어업에 사용하는 유망은 길이가 몇 km에 이르는 것이 보통인데 물에 뜨는 코르크 또는 부낭을 위쪽에 달고 아래쪽에는 무거운 납덩어리를 달아 바다 밑바닥에 수직으로 늘어뜨린다. 이때 부력을 조절할 수 있는 부낭을 이용해 그물을 적당한 깊이에 고정시키고 불을 켜 부표를 군데군데 띄워놓는다. 물고기가 자망을 뚫고 지나가려고 하면, 그 머리 부분이 그물코를 통과하는 순간 그물 가닥이 아가미 뚜껑 속으로 미끄러져 들어가 그물에 얽혀 잡히게 된다.

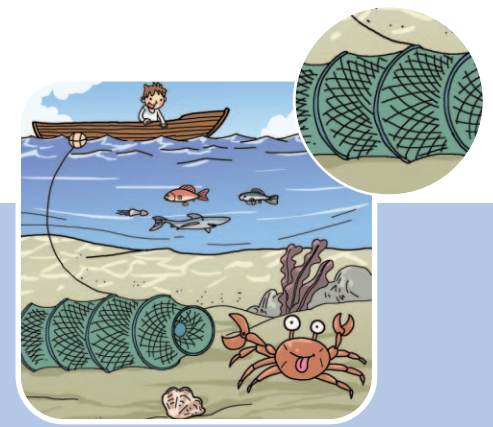
물고기떼를 둘러싸서 잡는 그물은 그물눈이 촘촘하고 무거운 것이 특징인데, 예인망과 트롤망이 있다. 예인망의 일종인 후릿그물을 이용할 때는 해안 가까이에서 그물을 설치해두었다가 물고기가 걸리면 한꺼번에 해안으로 끌어올린다. 트롤망은 주머니 모양의 그물로 특별한 장비를 갖춘 트롤선이 끌어당기도록 되어 있다. 바다 밑바닥이나 중간쯤에 그물을 늘어뜨렸다가 수면으로 끌어올리면 그 위를 지나가던 물고기들이 그물에 걸린다.

통발식 그물은 물가나 강어귀에 치는 그물이다. 미로 같은 공간을 이루고 있어서 물고기가 들어가는 것은 쉽지만 빠져나올 수 없도록 되어 있다.

물고기를 잡을 때 사용하는 그물은 잡고자 하는 물고기의 습성에 달려 있다. 유망은 일정한 지역에서 주로 움직이는 청어나 연어를 잡을 때 사용하며, 예인망은 넓은 지역에서 움직이는 정어리나 다랑어, 트롤망은 바다 밑바닥에 사는 가자미 등을 잡을 때 사용한다. 통발식 그물은 연어나 뱀장어 등을 잡을 때 사용한다.



멸치 잡는 그물



대게를 잡는 그물의 코



생활과 과학

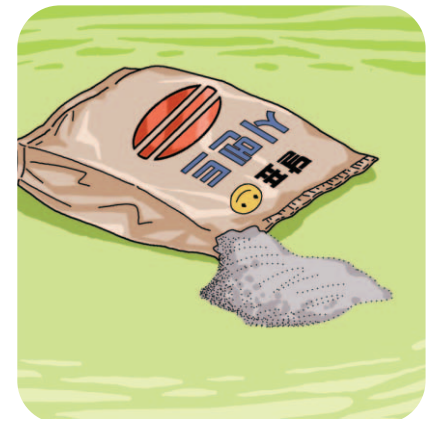
콘크리트란 무엇인가?

현대의 건축 재료로 가장 많이 사용되는 콘크리트는 시멘트를 물과 혼합하여 여러 크기의 골재(보통 자갈과 모래)를 결속시켜 만든 구조재를 말한다. 즉 골재를 시멘트를 이용하여 결합시켜 놓은 것이다. 고대에는 골재를 결합시키는 재료로 점토가 사용되었으며, 이집트에서는 석회와 석고를 결합제로 사용하였다. 시멘트가 발명된 것은 1800년 대 초로 석회석과 점토의 혼합물을 고온에서 가열한 후, 고온 가루로 만든 것이었다. 이를 포틀랜드 시멘트라고 하는 데, 포틀랜드 시멘트는 지금도 가장 널리 사용되는 시멘트이다.

보통 콘크리트의 특성은 물과 시멘트의 비율에 따라 변한다. 다른 조건이 모두 같을 때는 수분 함량이 많을수록 콘크리트의 강도가 높아진다. 물과 혼합된 시멘트에 의해 골재 주위의 공간이 잘 메워지고, 콘크리트가 충분한 유동성을 가져 잘 부어지고 퍼지도록 하려면 혼합할 때 충분한 수분 함량을 갖도록 해야 한다. 특별히 강한 강도의 콘크리트를 만들 때에는 골재의 함량을 줄인다.

보통의 콘크리트는 모래나 자갈 등과 같이 비중 2.65 정도의 보통 골재를 사용한다.

벽돌이나 돌, 타일, 콘크리트 블록재를 결합시키는 건축 재료를 모르타르(mortar)라고 한다. 모르타르는 콘크리트와는 달리 자갈을 빼고 시멘트와 모래, 물 만으로 만든 것이다. 모르타르는 굳어지면 돌덩이처럼 단단한 데, 적당히 사용하면 결합된 표면을 따라 구조물의 하중을 고르게 분산시켜 준다. 시멘트와 모래를 1:3의 비율로 섞을 때 가장 강도가 세다.



포틀랜드 시멘트



콘크리트 만드는 장면



모르타르의 이용



참고 자료

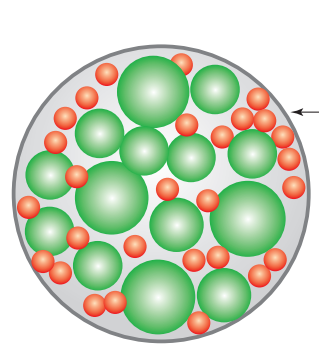
입자의 크기에 의한 분리

입자의 크기에 따라 물질을 분리하는 예는 우리 생활에서 흔히 찾아보기는 어렵다. 입자의 크기에 따라 물질을 분리하는 대표적인 예로서는 생화학 분야에서 단백질의 분리를 들 수 있다. 흔히 단백질이라고 하면 생물의 몸을 구성하는 피부나 근육 등을 생각하기 쉽지만, 우리 몸의 생체 기능을 조절하고 있는 효소들도 단백질의 일종이다. 피부나 근육을 구성하는 조직의 단백질은 긴 사슬이 서로 얽혀 있는 구조를 하고 있지만, 효소들은 거의 둥근 모습을 하고 있으며 분자량에 따라 크기가 다르다. 이러한 단백질을 분리하는 방법의 하나로 겔 여과 크로마토그래피법이 있다.

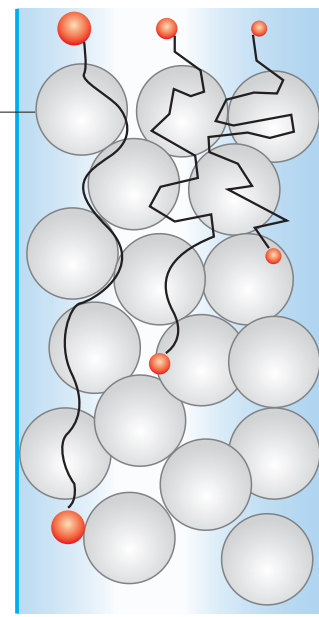
겔 여과 크로마토그래피법은 고정상 내의 다양한 크기의 구멍을 통과하는 속도가 분자의 크기에 따라 서로 차이를 이용하여 분자를 크기별로 분리하는 방법이다. 고정상은 다양한 크기의 구멍을 가진 고분자 물질을 사용한다. 많은 구멍을 가진 고정상으로 채운 유리관을 세워 놓은 다음, 여러 가지 크기의 단백질을 윗부분에 놓고 이동상인 액체를 계속 부으면, 단백질은 액체에 녹아 아래 부분으로 이동하게 된다. 이때 크기가 큰 단백질은 일찍 아래쪽으로 나오며, 크기가 작은 단백질은 늦게 나오게 된다.

겔 여과 크로마토그래피의 원리는 자세히 설명하면 [그림 2]와 같다.

크기가 큰(분자량이 큰) 단백질은 고정상에 있는 구멍 중에서 아주 큰 구멍에만 들어갈 수 있으므로, 빠른 시간 내에 이동할 수 있다. 중간 크기의 단백질은 더 많은 구멍에 들어갈 수 있으므로 고정상에서 지체하는 시간이 길어져 느리게 이동한다. 크기가 아주 작은 단백질의 경우에는 거의 모든 구멍에 들어갈 수 있으므로 더욱 느리게 이동한다.



[그림 1] 다양한 크기의 구멍을 가진 고분자 물질 (고정상)



[그림 2] 크기가 다른 단백질

진흙, 모래, 자갈을 구분하는 기준은 무엇일까?

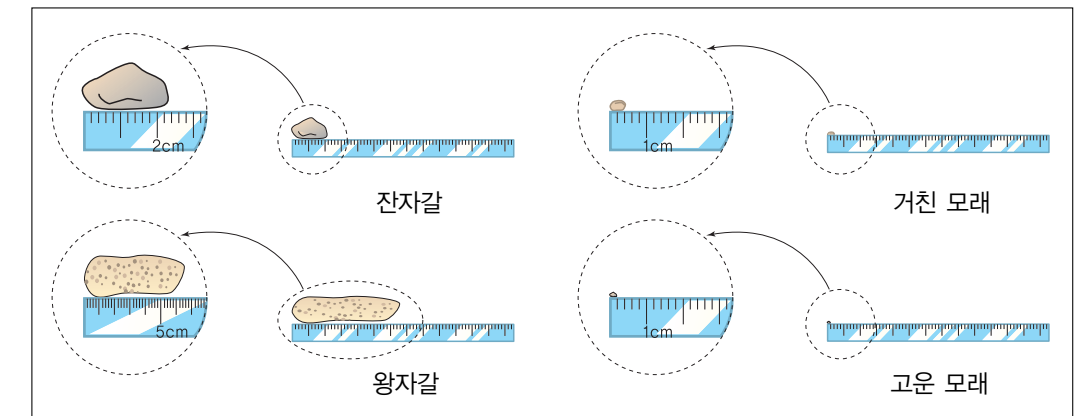
자갈과 모래, 진흙은 모두 암석이 풍화되어 만들어진 작은 조각들이다. 우리는 보통 주먹 크기 내외의 것을 자갈, 엄지 손톱 크기 내외의 것을 조약돌, 그보다 더 작은 조각은 모래, 아주 고운 분말 형태의 것을 진흙이라고 부른다. 하지만 이러한 분류는 경험적인 것일 뿐이지 정확한 크기를 측정하여 말하는 것은 아니다.

토양학에서는 정확한 토양의 입자의 크기를 가지고 분류한다. 국제 토양학회법에 의하면 입자의 지름이 2.0mm 이상인 것은 자갈(gravel), 0.02~0.2mm인 것은 모래(sand), 0.02~0.002mm인 것은 실트(silt), 0.002mm 이하인 것은 점토(clay)로 분류한다. 모래 중에서 2.0~0.2mm인 것은 거친 모래라 하며, 0.2~0.002mm인 것은 고운 모래라고 부른다. 또한 자갈 중에서 지름이 64mm 이하인 것은 잔자갈, 64~256mm인 것은 왕자갈이라고 부른다.

물론 학술적으로 이와 같이 분류하기는 하지만, 현장 학교에서는 이러한 기준을 그대로 적용할 필요는 없다. 손으로 만져 보았을 때 꺼칠꺼칠 하지 않으면 점토라 하고, 꺼칠한 정도에 따라 고운 모래와 거친 모래로 구분할 수 있다. 엄지 손톱 정도의 크기라면 잔자갈, 그 이상이면 왕자갈로 분류할 수 있다.

[표] 입자 크기에 따른 토양의 분류

이름		크기
자갈	왕자갈	64~256 mm
	잔자갈	2.0~64 mm
모래	거친 모래	2.0~0.2 mm
	고운 모래	0.2~0.02 mm
실트		0.02~0.002 mm
점토		0.002mm 이하



입자 크기에 따른 토양의 분류

콩, 쌀, 좁쌀 혼합물의 분리

차시	3/4차시		
교과서	92~93쪽	실험 관찰	61쪽

학습 목표

개념 영역 • 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 알갱이의 크기 차이를 이용하여 분리할 수 있음을 말할 수 있다.

과정 영역 • 콩, 쌀, 좁쌀을 관찰하여 세 물질의 차이를 구분할 수 있다.
• 체를 이용하는 순서에 따라 어떻게 분리되는지 예상할 수 있다.



교과서

콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리하여 봅시다.

1 콩쥐야, 알갱이 나는 잔치집에 간다.

2 여기에 콩과 쌀, 그리고 좁쌀이 섞여 있으나, 이걸 모두 나누어 놓고 너도 뒤따라오렴.

3 나도 잔치집에 가고 싶어.

4 물지 마 콩쥐야, 내가 도와 줄게.

콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 어떻게 분리할 수 있는지 이야기하여 봅시다.

어떤 체를 사용해야 할까?

유용자료

과일이나 채소를 크기별로 나누는 방법

토마토나 같은 크기에 따라 길이 다르므로, 크기에 따라 나누는 것이 중요합니다. 동그란 모양의 과일이나 채소를 크기별로 나누려면 어떻게 해야 할까요? 그림과 같이 구멍의 크기가 다양한 여러 가지 체들로 이루어진 장치를 사용하면, 일일이 손으로 나누지 않아도 됩니다.

즉, 여러 가지 크기의 토마토를 구멍의 크기가 작은 체부터 시작하여 점차 구멍의 크기가 큰 체에 통과시키도록 하는 것입니다.

가장 작은 구멍을 통과할 수 있는 작은 토마토들이 가장 먼저 아래로 빠져 나오고, 그 다음 체에서는 그보다 조금 큰 토마토들이 빠져 나오고, 이런 식으로 하여 마지막에는 가장 큰 토마토들이 한군데로 모이게 됩니다.



학습 개요

01* 콩, 쌀, 좁쌀의 다른 점 알아보기

- 콩, 쌀, 좁쌀을 관찰하여 각각의 다른 점을 발표한다.

02* 콩, 쌀, 좁쌀 혼합물의 분리 방법 알아보기

- 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리할 수 있는 도구들에 대하여 토론한다.
- 체를 이용하는 순서에 따라 콩, 쌀, 좁쌀이 어떻게 분리되는지 예상한다.

03* 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리하기

- 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리하기에 적합한 체를 고른다.
- 체를 이용하여 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리한다.



실험 관찰

콩, 쌀, 좁쌀 혼합물의 분리

• 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리하는 방법

이런 실험도 있어요

종이 컵으로 체 만들기

우리가 흔히 사용하는 종이 컵으로 체를 만들 수 있습니다. 종이 컵으로 체를 만들어 콩과 쌀을 분리하여 봅시다.

구멍의 크기는.....

빨리 분리하려면.....

- 가는 눈의 체를 이용하여 좁쌀을 분리하고, 다음에 굵은 눈의 체를 이용하여 콩과 쌀을 분리한다.
- 굵은 눈의 체를 이용하여 콩을 분리하고, 다음에 가는 눈의 체를 이용하여 좁쌀과 쌀을 분리한다.



준비물

모둠별 준비물

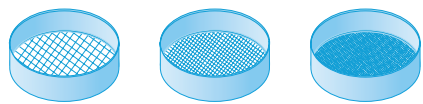
▼ 각각의 페트리 접시에 담은 약간의 콩, 쌀, 좁쌀 (관찰용)



▼ 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물 (관찰용)



▼ 눈의 크기가 다른 3종류의 체 각 1개



▼ 쟁반 3개



▼ 자 1개



탐구 활동 과정

01 * 콩, 쌀, 좁쌀의 다른 점 알아보기

1-1. 콩, 쌀, 좁쌀을 관찰한다.



다음은 관찰할 수 있다.
· 알갱이의 모양
· 알갱이의 색깔
· 알갱이의 크기

1-2. 콩, 쌀, 좁쌀의 다른 점을 발표한다.

02 * 콩, 쌀, 좁쌀 혼합물의 분리 방법 알아보기

2-1. 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리하는 데에는 어떤 성질의 차이를 이용하는 것이 좋을지 이야기한다.



크기의 차이를 이용하는 것이 가장 효율적임을 지도한다.

2-2. 콩, 쌀, 좁쌀의 차이점을 이용하여 두 물질을 분리하는 데 적합한 도구에 대하여 이야기 한다.

체를 이용하는 방법 이외의 다양한 방법을 발표할 수 있도록 지도한다.



2-3. 체를 사용하는 경우 필요한 체의 조건에 대하여 이야기한다.

전차시의 활동을 토대로 체의 크기에 초점을 맞추어 토의하도록 유도한다.

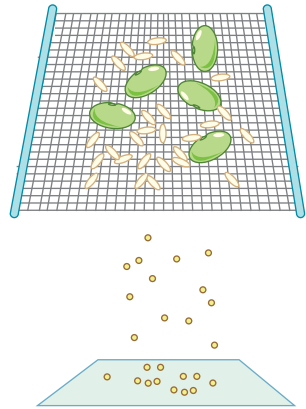
2-4. 체를 사용하는 순서에 따라 어떤 결과로 분리될지 예상한다.

눈이 굵은 체부터 차례로 사용하는 경우와 눈이 가는 체부터 차례로 사용하는 경우로 나누어 예상한다.



03 * 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리하기

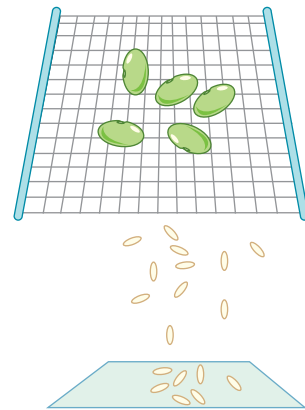
3-1. 쟁반 위에서 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 가는 눈의 체에 부은 다음 흔들어 준다.



체를 통과해서 나오는 물체를 쟁반 위에 모은다. 좁쌀만 가는 체를 뱉어나오고, 체에 남은 혼합물은 콩과 쌀이다.

3-2. 쟁반 위에서 체에 남은 혼합물을 굵은 눈의 체에 부은 다음 흔들어 준다.

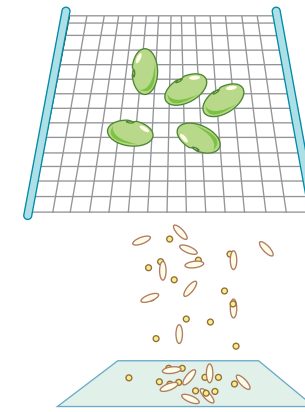
쌀은 체를 뱉어나오고, 체에는 콩만 남는다.



3-3. 체에 남은 물체를 쟁반에 붓고 앞에서 분리한 쟁반 위의 물체와 비교해본다.

세 쟁반에 콩, 쌀, 좁쌀이 저대로 분리되었는지 확인한다.

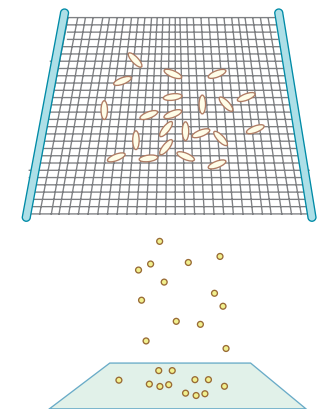
3-4. 쟁반 위의 콩, 쌀, 좁쌀을 모두 한 쟁반에 부어 서로 혼합한 다음, 굵은 눈의 체에 부은 다음 흔들어 준다.



콩만 체 위에 남고, 쌀과 좁쌀은 체를 뱉어나온다.

3-5. 다른 쟁반 위에서 쟁반에 남은 혼합물을 가는 눈의 체에 부은 다음 흔들어 준다.

좁쌀은 체를 뱉어나오고, 쌀만 체 위에 남는다.



가는 체부터 사용한 경우와 굵은 체부터 사용한 경우의 차이점을 찾아보도록 지도한다.

3-6. 체에 남은 물체를 쟁반에 붓고 앞에서 분리한 쟁반 위의 물체와 비교해본다.

이런 실험도 있어요 종이컵을 이용하여 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물 분리하기

준비물

▼ 콩, 쌀, 좁쌀



▼ 종이컵 2개



▼ 송곳 1개



탐구 활동 과정

3-9. 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리하기 위한 체를 종이컵으로 어떻게 만들지 이야기한다.

컵에 구멍을 뚫는 방법, 구멍의 수 등에 따라 분리되는 정도가 다를 수 있다. 미리 설명해주지 않고, 결과를 발표할 때 지도해준다.

3-10. 만든 종이컵 체로 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리해본다.

3-11. 종이컵 체로 빨리 분리하려면 어떻게 해야 하는지 발표한다.

- 종이컵을 흔들어준다.
- 구멍을 많이 뚫는다.
- 송곳으로 구멍을 안에서 밖으로 뚫는다.

3-12. 교과서 93쪽의 '읽을 거리' 를 읽고, 과일이나 채소를 선별하는 장치의 원리에 대하여 발표한다.

층마다 크기가 다른 구멍이 뚫려 있다. 이때의 층으로 갈수록 구멍의 크기가 커진다.



정리

01 * 콩, 쌀, 좁쌀의 크기 : 콩 > 쌀 > 좁쌀

02 * 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리할 때 적합한 체의 조건 : 다음과 같은 2개의 체가 필요하다.

- 눈의 크기가 콩보다 작고 쌀보다 큰 체
- 눈의 크기가 쌀보다 작고 좁쌀보다 큰 체



평가

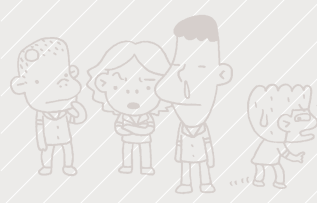
01 * 콩, 쌀, 좁쌀을 크기가 작은 것부터 큰 순서로 나열하시오. ()

02 * 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 분리하기 위하여 2종류의 체를 준비하려고 한다. 두 체의 눈의 크기는 각각 어떠해야 하는가? ()

03 * 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 눈의 크기가 큰 체에서 분리하였더니, 체에 한 물체가 남았고, 두 물체가 빠져나왔다.

- (1) 체에 남은 물체는 무엇인가요?
- (2) 체를 빠져 나온 물체는 무엇인가요?

콩물 100g (2) 윤 (1), 30
쌀 100g (2) 윤 (1), 20
윤 '콩물' 100g (1) 윤



수업 도우미

‘입자의 크기에 따른 분리’와 체의 사용

본 차시에서 중요한 것은 체에 있는 눈의 크기와 물질(사실은 물체)의 크기와의 관계를 이해하는 것이다. 세 가지 물질의 크기가 다르므로, 이들을 각각 분리하려면 두 개의 체가 필요하다. 눈이 큰 체의 구멍 크기는 콩보다는 작고 쌀보다는 커야하며, 눈이 작은 체의 구멍의 크기는 쌀보다는 작고 좁쌀보다는 커야한다.

세 가지 물질을 분리하려면 어떤 체를 먼저 사용하여도 상관이 없다. 눈이 큰 체를 먼저 사용하면 콩만 남고 쌀과 좁쌀은 함께 빠져나갈 것이다. 다음에 쌀과 좁쌀은 눈이 작은 체를 사용하여 분리한다. 눈이 작은 체를 먼저 사용하면 좁쌀만 빠져나갈 것이다. 남아 있는 콩과 쌀은 눈이 큰 체를 이용하여 분리할 수 있다.

체의 눈과 물질의 크기와의 관계는 4학년 1학기 ‘혼합물 분리하기’ 단원의 ‘혼합물 분리하기’ 차시에서 다시 학습한다. ‘혼합물 분리’ 차시에서는 거름종이를 사용하여 물과 혼합물을 분리하는 데, 이때 사용되는 거름종이는 본 차시의 체와 같은 것이다. 거름종이에는 우리 눈에 보이지 않지만 물의 입자는 통과시키고 흙의 입자는 통과시키지 못하는 정도의 체 눈이 있는 것이다.

혼합물을 어떻게 맑은 물로 만들 수 있을까요?

비가 온 후에 강물이 흐려진 것을 본 적이 있습니까? 어떻게 하면 혼합물을 맑은 물로 만들 수 있을까요?



비처럼 큰 혼합물을 가만히 놓아 두면 어떻게 될까요? 이 비처럼 조심스럽게 기울여 다 큰 비처럼 맑은 물만 따라 내어 봅시다.



더 깨끗한 물을 얻으려면 어떻게 해야 할까요? 비처럼 따라 놓은 물을 거름 종이로 걸러 봅시다.



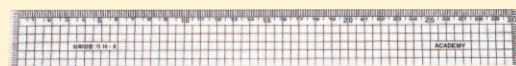


학생 활동

반 | 번 | 이름

여러 가지 곡식의 혼합물을 종이컵을 이용하여 분리하여 보자.

준비물 종이컵, 자, 송곳, 옥수수, 수수, 콩, 좁쌀



과정

(1) 중간 크기의 옥수수와 수수, 콩, 좁쌀 알갱이 각각 5개를 골라, 자로 재어 크기를 기록한다.

번호	곡식	옥수수	수수	콩	좁쌀
1					
2					
3					
4					
5					

(2) 곡식 알갱이를 크기순으로 배열하여 보자.

_____ > _____ > _____ > _____

(3) 알갱이의 크기가 가장 큰 곡식은? _____

(4) 알갱이의 크기가 가장 작은 곡식은? _____

(5) 알갱이가 가장 큰 곡식만 골라내려고 할 때, 구멍의 크기는 얼마가 적당할까?

구멍의 크기 _____ mm 에서 _____ mm 사이

(6) 알갱이가 가장 작은 곡식만 골라내려고 할 때, 구멍의 크기는 얼마가 적당할까?

구멍의 크기 _____ mm 에서 _____ mm 사이

(7) 구멍은 몇 개가 적당할까? _____ 개

그렇게 생각한 이유는? _____

(8) 밖에서 뚫는 것이 좋을까? 안에서 뚫는 것이 좋을까? _____

그렇게 생각한 이유는? _____

(9) 위의 생각을 토대로 종이컵을 이용하여 크기가 가장 큰 곡식과 가장 작은 곡식을 분리할 수 있는 기구를 만들어 보자.

(10) 어떤 점이 불편한가? _____

이를 개선할 수 있는 방법은? _____

여러 가지 고체 혼합물의 분리

차시	4/4차시		
교과서	94~96쪽	실험 관찰	62쪽

학습 목표

- 개념 영역** • 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 혼합물을 분리할 수 있는 원리를 이해할 수 있다.
- 과정 영역** • 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루를 분리하는 실험 계획을 세울 수 있다.
- 태도 영역** • 합리적인 경기 규칙을 정할 수 있다.



교과서

여러 가지 고체의 혼합물을 분리하여 봅시다.

콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물에 철가루도 섞여 있다면, 이 네 가지를 어떻게 분리할 수 있을까요?

어느 모둠이 가장 정확하고 빠르게 분리하는지 경기하여 봅시다.

각 모둠이 사용한 방법은 무엇인지 알아봅시다.



학습 개요

01 * 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 다른 점 알아보기

- 지난 시간의 학습을 상기하여 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 다른 점을 발표한다.

02 * 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루 혼합물의 분리 계획 세우기

- 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루 혼합물을 분리할 수 있는 실험 계획을 세운다.

03 * 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루 혼합물을 분리하는 경기하기

- 합리적인 경기 규칙을 정한다.
- 여러 가지 분리 방법이 있음을 안다.
- 분리한 결과를 토대로 좀더 효율적인 분리 방법으로 수정할 수 있다.



교과서



실험 관찰

우리 조상들이 사용한 여러 가지 분리 방법

추수한 벼, 보리 등에는 쭈정이나 먼지 등이 섞여 있습니다. 예전에는 이러한 것들을 어떻게 분리하였을까요?

풍구

풍구는 바람의 힘을 이용하여 곡물에 섞인 쭈정이 등을 분리하는 도구입니다. 큰북 모양의 통 양쪽에 바람 구멍이 있습니다. 통 안에는 넓은 것이 여러 개 달린 바위가 있어, 이것이 돌아가면 바람이 일어납니다. 쭈정이 등이 섞인 곡물을 위쪽에서 붓고 바위를 돌리면, 곡물보다 가벼운 먼지, 쭈정이 등이 바람의 힘에 의해 밖으로 날아가게 됩니다.

키

키는 곡물에 섞인 쭈정이 등을 분리하는 도구입니다. 고리바둑이나 대쪽을 이용하여 얇은 넓고 편평하게, 뒤는 좁고 오목하게 만듭니다. 곡식을 담고 까부르면 가벼운 것은 날아가거나 앞쪽에 남고, 무거운 것은 뒤로 모입니다.

조리

조리는 쌀을 일거나 물기를 뽀 때 사용하는 도구로서, 가는 대나 찌리 등을 이용하여 만듭니다. 조리질을 하면 들은 가라앉지만 쌀은 물에 떠 조리 위에 모이게 되므로, 쌀만 분리해 낼 수 있습니다.

여러 가지 고체 혼합물의 분리 교 94~96쪽

모듬별로 사용한 방법과 걸린 시간을 비교하여 봅시다.

모듬	사용한 방법	걸린 시간
	<pre> 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루 / \ 자석에 자석에 붙는다. 붙지 않는다. 철가루 콩, 쌀, 좁쌀 / \ 큰 체를 큰 체를 통과한다. 통과하지 않는다. 쌀, 좁쌀 콩 / \ 작은 체를 작은 체를 통과한다. 통과하지 않는다. 좁쌀 쌀 </pre>	

가장 정확하고 빠르게 분리한 모듬이 사용한 방법은 무엇입니까?



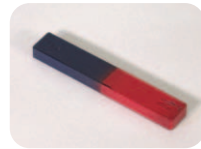
준비물

모듬별 준비물

▼ 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 혼합물



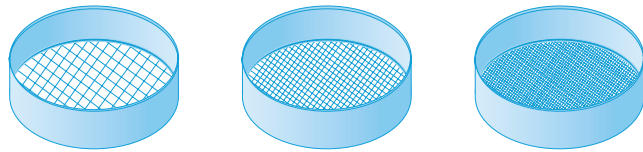
▼ 막대자석 1개



▼ 비닐 랩



▼ 눈의 크기가 다른 3종류의 체 각각 1개



▼ 쟁반 4개



탐구 활동 과정

01* 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 다른 점 알아보기

1-1. 철가루와 모래의 혼합물을 어떻게 분리하였는지 발표한다.



철가루가 자석에 붙는 성질을 이용하여 분리한다.

1-2. 콩, 쌀, 좁쌀 혼합물을 어떻게 분리하였는지 발표한다.

콩, 쌀, 좁쌀은 알갱이의 크기가 서로 다른 것을 이용하여 체로 분리한다.

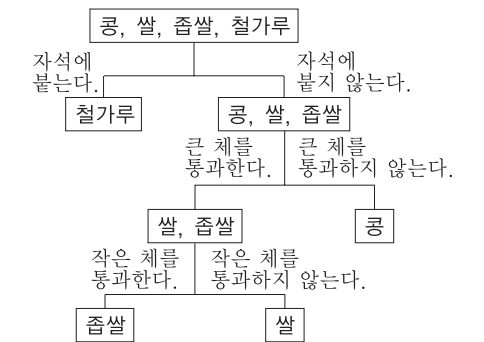


02* 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루 혼합물의 분리 방법 토의하기

2-1. 모듬별로 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루 혼합물의 분리 방법을 토의한다.



2-2. 실험 계획을 세워 그림으로 그려보자.



03* 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루 혼합물을 분리하는 경기하기

3-1. 협의해서 경기 규칙을 정한다.



경기 규칙은 수업 도우미를 참고한다.

3-2. 경기 시작과 함께 모듬별로 실험 계획에 따라 혼합물을 분리한다.



3-3. 네 개의 쟁반에 분리한 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루를 담고, 심사한다.

분리하는 데 걸리는 시간은
교사가 심사하거나 각 조가 자
율적으로 하도록 지도한다.

3-6. 조별로 어떻게 실험했는지 발표한다.

• 여러 가지 분리 방법이 있을
수 있음을 지도한다.
• 각 분리 방법의 장점과 단점
을 지도한다.

3-7. 가장 빨리 분리된 조, 가장 잘 분리된 조의 실험 계획을 참고로
자기 조의 분리의 차례와 방법을 수정하여 발표한다.

시간이 있으면 수정한 실험
계획에 따라 분리해보고
이전의 결과와 비교해본다.

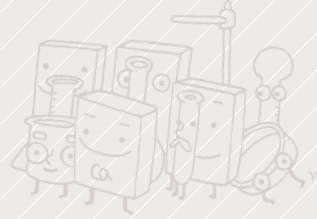
3-8. 교과서 96쪽의 '읽을 거리' 를 읽고, 풍구, 키, 조리가 어떤 성
질을 이용하여 혼합물을 분리하는지 발표한다.



• 풍구 : 무게의 차이를 이용하여 곡식 낱알과 찌꺼기 분리
• 키질 : 무게의 차이를 이용하여 분리
• 조리질 : 곡식과 돌의 무게 차이를 이용



정리



01 * 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 다른 점
- 철가루는 자석에 붙지만, 콩, 쌀, 좁쌀은 자석에 붙지 않는다.
- 콩, 쌀, 좁쌀은 크기가 서로 다르다.

02 * 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 혼합물을 분리하기 위하여 필요한 도구
- 자석
- 눈의 크기가 콩보다 작고 쌀보다 큰 체
- 눈의 크기가 쌀보다 작고 좁쌀보다 큰 체

03 * 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 혼합물을 분리하는 경기에서 포함해야할 규칙
- 빨리 분리해야 한다.
- 다른 물질이 섞여 있으면 안된다.
- 흘리지 않아야 한다.



평가

01 * 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 혼합물에서 자석으로 분리할 수 있는 물질은? ()
① 콩
② 쌀
③ 좁쌀
④ 콩과 좁쌀
⑤ 철가루

02 * 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 혼합물을 분리하는 데 이용된 성질 2가지는 무엇인가요?
()

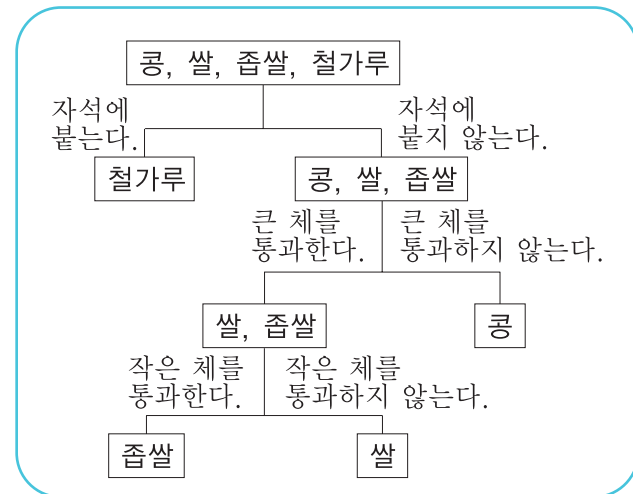
02 ① 자석에 붙지 않는 물질 '콩, 쌀, 좁쌀'을 이용하여 분리할 수 있음
01 ② 콩과 좁쌀의 무게 차이를 이용하여 분리할 수 있음



수업 도우미

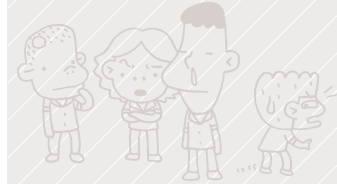
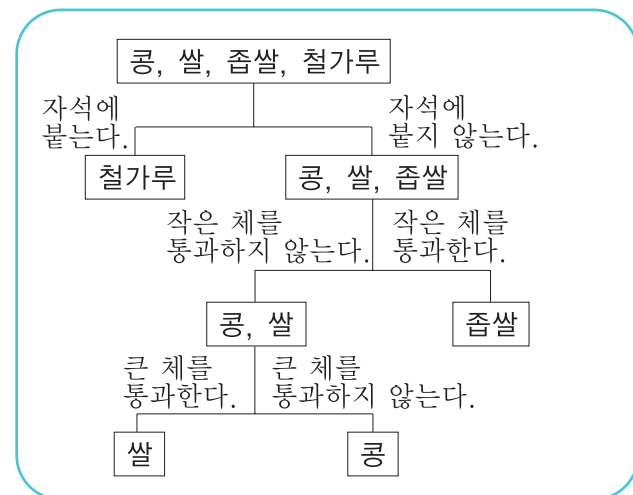
어떤 순서로 분리할 수 있을까?

본 차시에서 학생들은 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 차이점을 알고, 분리 방법을 토의하여 실제로 분리하는 활동을 한다. 지도서에서는 분리하는 방법과 순서에 대해 다음과 같은 예를 제시하고 있다.

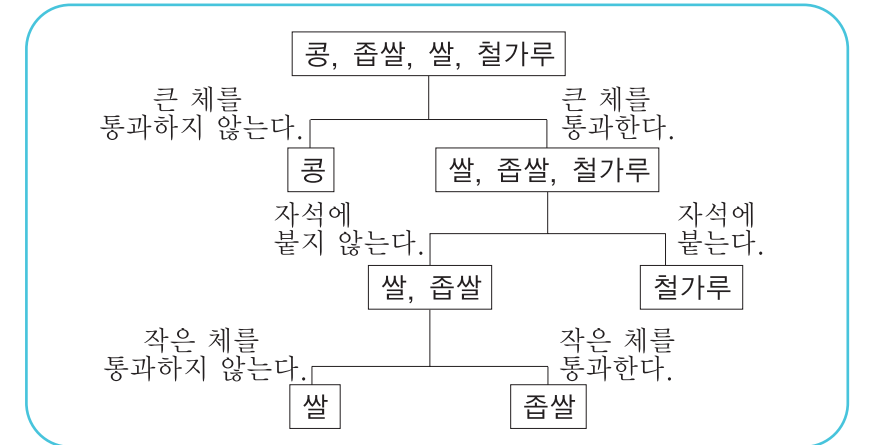


본 차시를 학습할 때, 학생들은 다양한 분리 방법과 순서를 고안하도록 지도하여야 한다. 물론 그것을 표현하는 방법도 다양할 수 있다. 물론 분리 방법은 자석을 이용하는 방법과 2개의 체를 이용하는 방법만이 이용되지만 순서는 매우 다양할 수 있다.

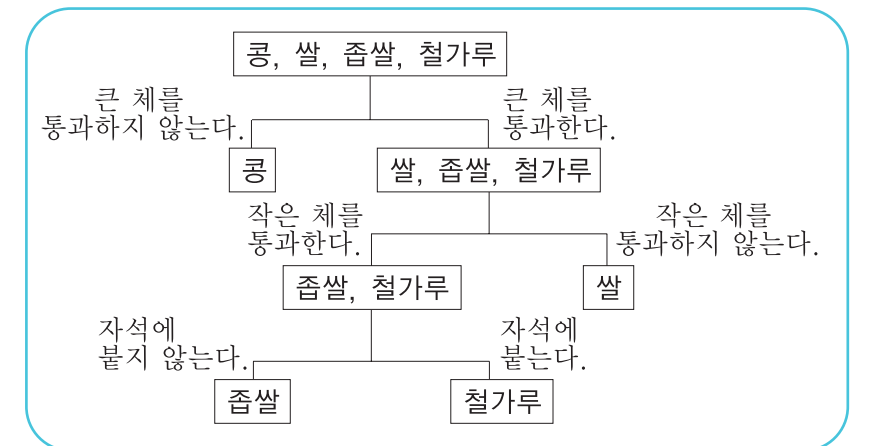
01 * 자석 → 작은 체 → 큰 체



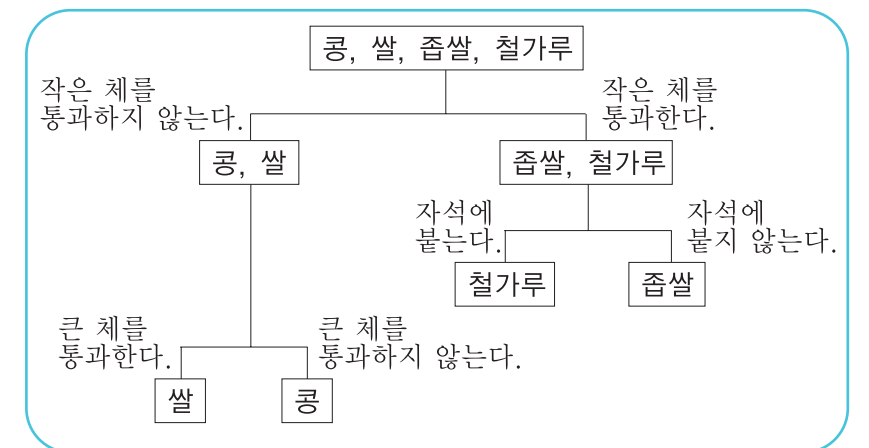
02 * 큰 체 → 자석 → 작은 체



03 * 큰 체 → 작은 체 → 자석



04 * 작은 체 → 자석 → 큰 체





혼합물 분리하는 경기 - 체크리스트

	1조	2조	3조	4조	5조	6조	7조	8조
1. 서로 협동하여 실험을 하였는가?								
2. 어느 모둠이 가장 빨리 분리하였는가?								
3. 다른 물질이 섞여 있는 정도는?								
4. 분리하는 도중 흘리지 않았는가?								
점수 합계								

○ 채점 기준

1. 협동의 정도에 따라 0~100점 (대략 3단계로 채점한다)
2. 가장 빨리 분리한 모둠 순서대로 100, 90, 80, ……으로 채점
3. 다른 물질이 적게 섞여 있는 모둠 순서대로 100, 90, 80, ……으로 채점
4. 흘린 정도가 적은 모둠 순서대로 100, 90, 80, ……으로 채점



생활과 과학

밀도차를 이용한 물질의 분리 - 사금의 채취

금은 쉽게 변하지 않는 성질을 가지고 있어 귀금속으로 취급한다. 금은 다른 물질과 혼합하지 않은 상태로 자연에 존재한다. 자연에서 금이 산출되는 형태는 크게 두 가지로 나누어지는 데, 하나는 사금(砂金)이며, 다른 하나는 산금(山金)이다.

사금은 자연의 풍화 작용에 따라 금가루가 유리되어 하천 하류나 해변의 모래에 생기게 된 것이고, 산금은 암석 중에 존재하는 것이다. 이것은 서로 다른 것은 아니고, 금이 함유되어 있던 암석이 풍화 작용에 의해 부서지면서 금이 유리되어 하천을 따라 분포하게 된 것이 사금이다.

금을 얻으려면 금이 함유되어 있는 암석을 찾아 채굴한 후, 암석을 분쇄하여 얻기도 하지만, 하천이나 퇴적층에 분포한 사금을 얻는 방법이 예전부터 널리 이용되어 왔다.

모래에 들어 있는 사금을 얻는 것은 금과 모래의 밀도차를 이용하는 것이다. 금이 섞여있는 모래를 채취하여 넓은 그릇에 넣고 물에 담가 그릇을 흔든다. 그러면 밀도가 큰 금은 아래에 위치하고, 밀도가 작은 모래는 위에 위치한다. 위에 위치한 모래를 계속 제거해 나가면, 결국은 밀도가 큰 금만 남게 된다.

쌀에 들어 있는 불순물을 골라내는 데 사용되던 '조리'도 사금을 얻는 것과 똑같은 원리를 이용한 것이다.

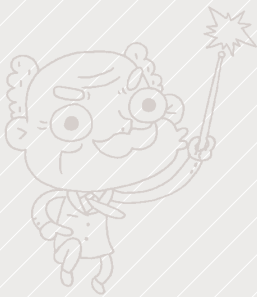
돌이 들어 있는 쌀을 물에 넣고, 조리로 물을 휘저으면 가벼운 쌀은 위로 뜨게 된다. 물에 뜬 쌀을 조리로 건져 내면 결국에는 무거운 돌만 남게 된다.



사금의 채취



조리



1 다음 혼합물 중에서 자석을 이용하여 분리할 수 있는 것은? ()

- ① 못과 바늘
- ② 알루미늄 깡통과 플라스틱 자
- ③ 못과 알루미늄 깡통
- ④ 고무지우개와 플라스틱 자
- ⑤ 모래와 고무지우개

2 운동장 흙에서 자석을 가지고 놀았더니 자석에 어떤 가루 물질이 묻어 있었다. 이 가루 물질은 무엇 일까요?

()

❖ 실수로 굵은 모래가 담긴 통에 철가루를 쏟았습니다. 굵은 모래와 철가루를 분리할 수 있는 좋은 방법을 **보기**에서 두 가지를 고르고, 그 이유를 쓰시오. (3~6)

- 보기**
- (ㄱ) 체로 거른다.
 - (ㄴ) 물에 녹인다.
 - (ㄷ) 부채로 부친다.
 - (ㄹ) 자석을 이용한다.
 - (ㅁ) 핀셋으로 하나씩 집어낸다.

3 방법 1: ()

4 방법 1의 이유: ()

5 방법 1: ()

6 방법 1의 이유: ()

7 알갱이의 크기가 가장 큰 것을 고르시오.

자갈, 모래, 진흙

()

8 고기를 잡는 그물의 눈이 작으면 수자원 보호 측면에서 어떤 일이 일어날까요? () 속에 적당한 말을 적어주세요.

() 물고기가 잡혀 수자원이 고갈된다.

()

9 종이컵으로 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 빨리 분리하려고 한다. 옳지 않은 방법을 고르시오. ()

- ① 구멍을 많이 뚫는다.
- ② 종이컵을 흔들어준다.
- ③ 구멍의 크기를 콩보다 크게 한다.
- ④ 송곳으로 구멍을 안에서 밖으로 뚫는다.
- ⑤ 종이컵 속의 혼합물을 막대로 저어준다.

❖ 모래와 자갈은 체를 이용하여 분리할 수 있다. 아래 상황을 읽고 물음에 답하십시오. (10~11)

눈금의 크기가 큰 그물을 이용하면 작은 물고기는 빠져 나오고, 큰 물고기만 잡을 수 있다.

10 위의 글에서 모래, 자갈, 체에 비유되는 물체의 이름을 차례대로 쓰시오.

()

11 집안에서 체와 비슷한 역할을 하는 예를 두 가지 쓰시오.

()

❖ 다음 실험 과정을 읽고 물음에 답하십시오.

(12~13)

(가) 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 (ㄱ)체에 담고 흔들었더니, 체 위에는 A가 남아 있고 B와 C는 체를 빠져 나왔다.
(나) 체를 빠져나온 B와 C의 혼합물을 또다른 (ㄴ)체에 담고 흔들었더니, 체 위에는 B가 남아 있고, C는 체를 빠져 나왔다.

12 체 (ㄱ)과 체 (ㄴ) 중 눈의 크기가 더 큰 체는 어느 것인가?

()

13 A, B, C 알갱이의 크기를 비교하십시오?

()

❖ 다음 실험 과정을 읽고 물음에 답하십시오.

(14~15)

(가) 콩, 쌀, 좁쌀의 혼합물을 (ㄱ)체에 담고 흔들었더니, 체 위에는 A와 B가 남아 있고, C는 체를 빠져 나왔다.
(나) 체 위의 혼합물을 또다른 (ㄴ)체를 이용하여 분리하였더니, 체 위에는 B가 남아 있고, A는 체를 빠져 나왔다.

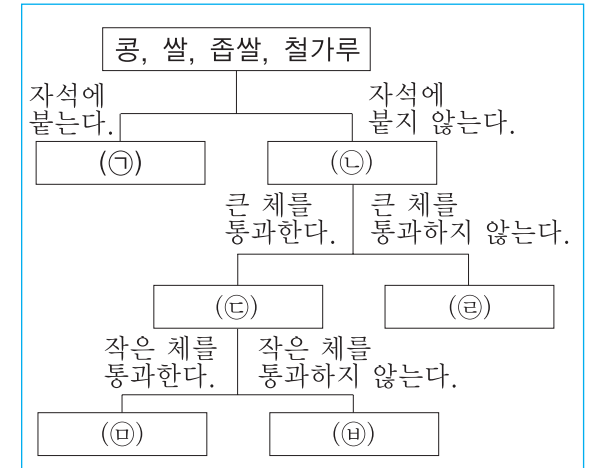
14 체 (ㄱ)과 체 (ㄴ) 중 눈의 크기가 더 큰 체는 어느 것인가?

()

15 A, B, C는 각각 어떤 물질인가요?

()

❖ 아래 그림은 콩, 쌀, 좁쌀, 철가루의 혼합물을 분리하기 위한 실험 계획을 그린 것이다. 물음에 답하십시오. (16~19)



16 (가)과 (나)에 들어갈 적당한 물질의 이름을 쓰시오.

()

17 (ㄷ)과 (ㄹ)에 들어갈 적당한 물질의 이름을 쓰시오.

()

18 (ㅁ)과 (ㅂ)에 들어갈 적당한 물질의 이름을 쓰시오.

()

19 작은 체를 자석보다 먼저 이용하여 분리하면 체를 통과하는 물질은 무엇인가요?

()

20 바람을 이용하여 곡물에 섞인 쪽정이를 분리하는 기구로 큰 북 모양의 통 양쪽에 바람 구멍이 있는 이 기구의 이름을 쓰시오.

()

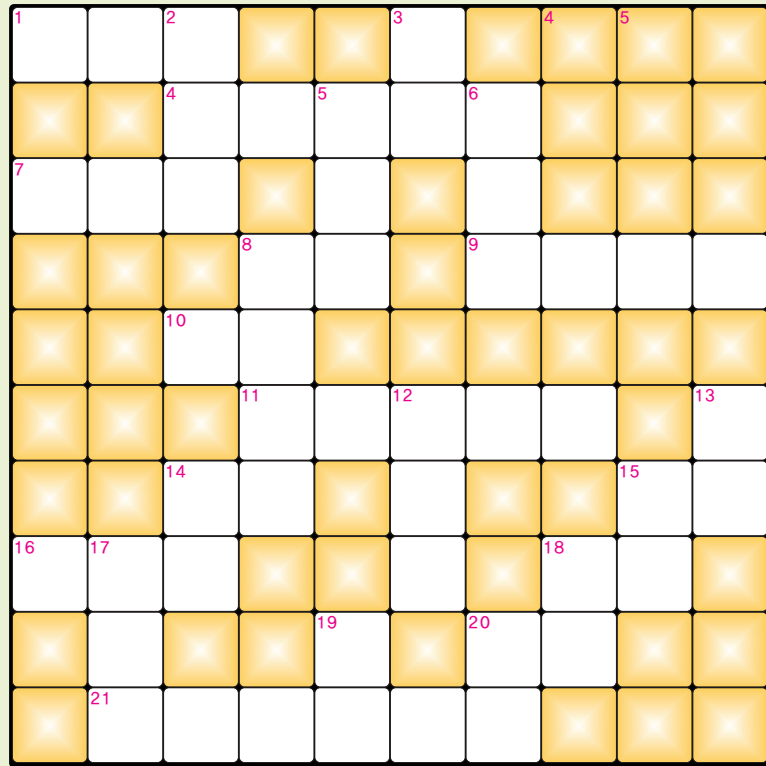


Puzzle



가로 열쇠

- 1 두 가지 이상의 물질이 섞여 있는 것을 가리키는 말
- 4 생선 구이의 일종
- 7 과일을 크기에 따라 분리하는 기계
- 8 오릿과의 물새로 부리는 노란색이며 다리는 검은색임
- 9 물 위를 걸어 다니거나 뛰어 다니는 곤충
- 10 물고기를 잡을 때 사용하는 도구
- 11 수컷의 머리에는 투구를 쓴 것처럼 뿔돌기가 있는 풍뎅이의 일종
- 14 노력의 대가나 사례의 뜻으로 주는 돈이나 물품
- 15 바다에 사는 포유류
- 16 자석에 붙는다.
- 18 자잘한 돌맹이로 모래보다 크다.
- 20 광물의 일종
- 21 동화



세로 열쇠

- 2 어류의 우리말
- 3 곡식에 포함된 쪽정이를 분리하는 도구
- 5 아버지의 반대말
- 6 미용실과 비슷한 곳
- 8 고물을 사고 파는 사람
- 12 풍경을 그린 그림
- 13 잘게 부스러진 돌의 부스러기
- 14 요새
- 15 물자나 자금이 달림
- 17 납작하고 타원형인 물고기
- 18 철이 붙는 물질
- 19 쌀을 일거나 물기를 뺄 때 사용하는 기구
- 20 수평을 부르는 말

단원 종합 평가 정답

1. ③ 2. 철가루 3. (ㄱ) 4. 철가루와 굵은 모래 알갱이의 크기 차이를 이용 5. (ㄹ) 6. 철은 자석에 붙고, 모래는 자석에 붙지 않는 성질을 이용 7. 자갈 8. 작은 또는 어린 9. ③ 10. 작은 물고기, 큰 물고기, 그물 11. 방충망, 진공청소기의 필터 12. (ㄱ) 13. A > B > C 14. (ㄴ) 15. A=쌀, B=콩, C=좁쌀 16. (ㄱ)=철가루, (ㄴ)=콩, 쌀, 좁쌀 17. (ㄷ)=쌀, 좁쌀, (ㄹ)=콩 18. (ㄷ)=좁쌀, (ㄴ)=쌀 19. 철가루와 좁쌀 20. 풍구

퍼즐 정답

혼	합	물			풍				
		고	등	어	구	이			
선	별	기		머	발				
			고	니	소	금	쟁	이	
			그	물					
			장	수	풍	뎅	이	모	
			보	수	경		고	래	
철	가	루			화		자	갈	
	자			조		장	석		
	미	운	오	리	새	끼			

