



중단원 도입부

우리가 사는 자연은 대부분 혼합물로 이루어져 있고, 바닷가에서도 여러 가지 혼합물을 관찰할 수 있다. 우선 바닷물은 물에 소금이 녹아 있는 혼합물이며, 모래사장은 크고 작은 모래와 자갈 등이 섞여 있는 혼합물이다. ‘혼합물을 분리하는 여러 가지 방법’을 다루는 이 단원에서는 바닷물의 증발로 소금을 분리하는 방법, 알갱이의 크기가 다른 고체 혼합물을 분리하는 방법 등 혼합물의 물리적 성질의 차이를 이용한 여러 가지 혼합물의 분리 방법을 학습하게 된다.

앞 차시의 학습 내용과 관련지어 사진 속의 여러 가지 물질, 즉 바닷물, 모래사장이 혼합물이라는 사실을 상기시켜 도입하면 좋을 것이다. 학생들이 경험한 혼합물이 분리된 예를 통하여 혼합물이 분리되는 방법과 그 이유를 생각하여 보게 함으로써 어떻게 분리되었는지, 이 중단원에서 배우게 될 내용이 무엇인지를 인식할 수 있을 것이다.

또한, 모래사장에 널려 있는 조개를 줍거나 예쁜 돌을 줍는 것이 생활 속에서 쉽게 경험하는 혼합물 분리의 예라는 것을 말하면서 학습 동기를 유발해도 좋다. 바닷가에서 바위나 돌 등을 세밀하게 관찰한 학생은 하얀 물질이 묻어 있는 것을 본 경험이 있을 것이다. 이러한 경험을 한 학생이 없다면 바닷물에서 해수욕을 한 다음에 몸에 묻은 바닷물이 마르면 옷이나 피부에 하얀 물질이 묻어 있었던 경험이 있는지 상기하여 보는 것도 같은 맥락으로 활용할 수 있다.



핵심 질문

★ 모래사장에서 조개껍데기를 손쉽게 분리할 수 있는 방법은 무엇일까요?
손으로 집는다.

★ 바위에 붙어 있는 짬맛이 나는 하얀 물질은 어떻게 생겼을까요?
이 물질은 소금이며, 바위의 오목한 곳에 고여 있던 바닷물이 증발해서 생겨났다.

학습 용어

- ▣ 거름: 알갱이의 크기를 이용하여 혼합물을 분리하는 방법.
- ▣ 증발: 액체의 표면에서 액체가 기체로 기화되는 현상.

배경 지식

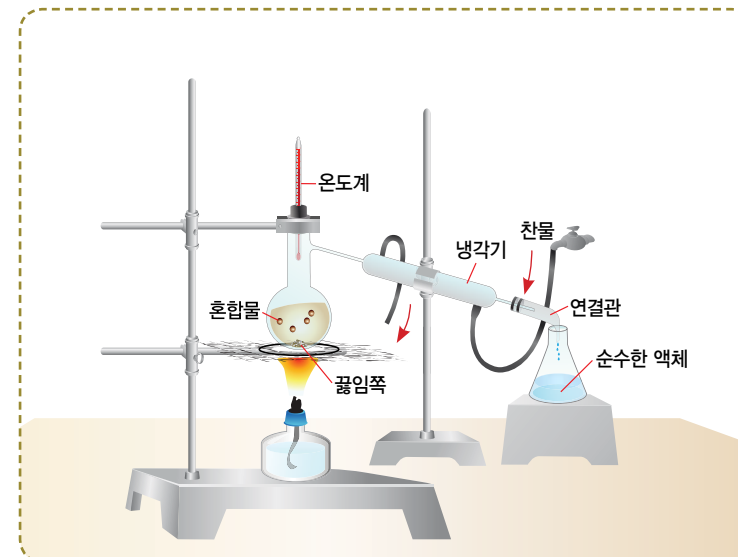
1. 물리적 성질

물질의 조성 변화 없이 관찰되고 측정될 수 있는 성질을 ‘물리적 성질’이라 한다. 우리는 물리적 성질의 차이로 인하여 물질을 분류하고 확인할 수 있다. 과학자가 일반적으로 사용하는 물리적 성질은 아래 표와 같다.

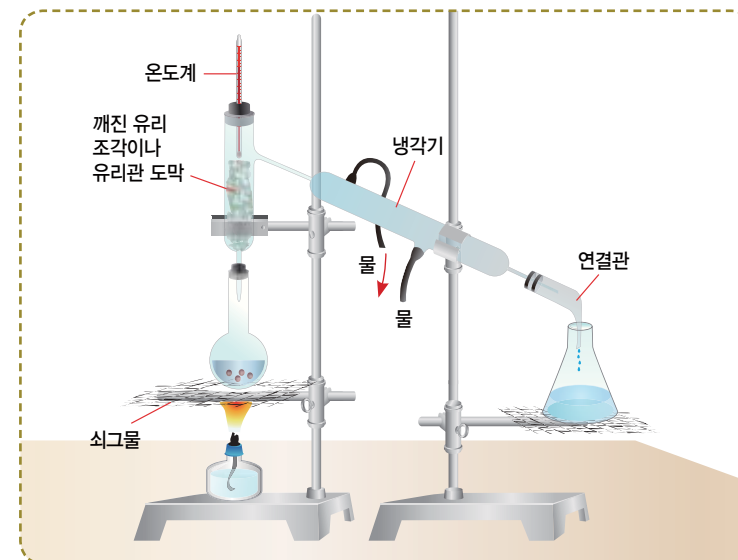
구분	물질을 구분하기 위하여 사용하는 성질
색	물질의 색이 있는가, 없는가? 무슨 색이며 얼마나 짙은가?
물질의 상태	물질의 상태는 어떠한가?(고체, 액체, 기체) 고체라면 입자의 모양은?
녹는점	고체가 몇 °C에서 녹는가?
끓는점	액체가 몇 °C에서 끓는가?
밀도	물질의 밀도는 얼마인가?
용해도	일정 부피의 물 또는 다른 용매에 용해되는 물질의 질량은?
전기 전도도	물질이 전기를 잘 통하는가?
퍼짐성	고체가 잘 퍼지는가?
뽑힘성	고체가 선으로 잘 뽑히는가?
점성도	액체가 쉽게 흐르는가?
자성	자석에 붙는 성질이 있는가?

2. 증류

증류는 섞인 두 액체의 끓는점의 차를 이용하는 분리 방법으로 단순 증류와 분별 증류가 있다. 단순 증류는 두 액체의 끓는점의 차가 클 때 사용하는 방법이다. 하지만 액체 혼합물에서 성분 물질들의 끓는점의 차이가 크지 않을 때에는 먼저 끓어 나오는 성분(끓는점이 낮은 성분)과 나중에 끓어 나오는 성분(끓는점이 높은 성분)이 섞여 나오기 때문에 이 방법으로는 순수한 물질을 분리하기 어렵다. 이런 경우에 증류되어 나온 물질을 받은 다음 그 물질을 다시 증류하는 과정을 여러 번 반복하여 순수한 성분을 분리하는 방법인 분별 증류를 이용한다.



단순 증류



분별 증류

4/10 차시

교과서_ 94~95쪽
실험 관찰_ 40~42쪽

콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 분리하여 보시다

| 학습 목표 |

1. 콩, 팥, 좁쌀을 관찰하여 세 물질의 차이를 구분할 수 있다.
2. 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물에서 알갱이의 크기 차이를 이용하여 분리할 수 있음을 말할 수 있다.



콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 분리하여 봅시다

크기가 다른 곡제 알갱이가 섞인 혼합물을 분리할 때, 재를 사용하면 한 번에 여러 개의 알갱이를 빨리 분리할 수 있어 편리합니다. 재를 사용할 때에는 알갱이의 크기와 재의 눈의 크기를 잘 살펴서 분리하기에 알맞은 크기의 눈으로 된 재를 사용합니다.

콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 분리할 수 있는 또 다른 방법을 생각해 봅시다.

콩, 팥, 좁쌀의 혼합물 분리하기

무엇이 필요할까요?

콩·팥·좁쌀의 혼합물, 빈 그릇 3개, 눈의 크기가 다른 채 2개

어떻게 할까요?

- 1 콩, 팥, 좁쌀이 섞여 있는 혼합물을 작은 손으로 골라내어 새로 다른 그릇에 덜어 놓습니다.
- 2 재를 이용하여 어떻게 분리할지 생각하여 봅시다. 그리고 친구들의 생각을 이야기하여 나의 생각과 비교하여 봅시다.
- 3 손으로 분리하는 방법과 채로 분리하는 방법을 비교하여 봅시다.



▶ 콩, 팥, 좁쌀이 혼합물을 채로 한 번에 분리할 수 있다. 이때 주의!
① 콩, 팥, 좁쌀이 크기를 비교하여 골라내다.
② 손으로 분리한다.

콩, 팥, 좁쌀의 혼합물 분리하기

무엇이 필요할까요?

콩·팥·좁쌀의 혼합물, 빈 그릇 3개, 눈의 크기가 다른 채 2개

어떻게 할까요?

- 1 콩, 팥, 좁쌀이 섞여 있는 혼합물을 작은 손으로 골라내어 새로 다른 그릇에 덜어 놓습니다.
- 2 재를 이용하여 어떻게 분리할지 생각하여 봅시다. 그리고 친구들의 생각을 이야기하여 나의 생각과 비교하여 봅시다.
- 3 손으로 분리하는 방법과 채로 분리하는 방법을 비교하여 봅시다.



▶ 콩, 팥, 좁쌀이 혼합물을 채로 한 번에 분리할 수 있다. 이때 주의!
① 콩, 팥, 좁쌀이 크기를 비교하여 골라내다.
② 손으로 분리한다.

콩, 팥, 좁쌀의 혼합물 분리하기

무엇이 필요할까요?

콩·팥·좁쌀의 혼합물, 빈 그릇 3개, 눈의 크기가 다른 채 2개

어떻게 할까요?

- 1 콩, 팥, 좁쌀이 섞여 있는 혼합물을 작은 손으로 골라내어 새로 다른 그릇에 덜어 놓습니다.
- 2 재를 이용하여 어떻게 분리할지 생각하여 봅시다. 그리고 친구들의 생각을 이야기하여 나의 생각과 비교하여 봅시다.
- 3 손으로 분리하는 방법과 채로 분리하는 방법을 비교하여 봅시다.



▶ 콩, 팥, 좁쌀이 혼합물을 채로 한 번에 분리할 수 있다. 이때 주의!
① 콩, 팥, 좁쌀이 크기를 비교하여 골라내다.
② 손으로 분리한다.

2 혼합물을 분리하는 여러 가지 방법

공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

→ 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

→ 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

→ 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

→ 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

3 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

→ 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

→ 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

→ 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

→ 공, 알, 흙알이 섞여 있는 혼합물을 여러 가지 방법으로 분리하여 봅시다.

구분	핵심 포인트
예상	논의 주제가 직권 제에서 곧 책로 공정을 묻는지에 초점, 앞, 중의 순서대로 정리한다.
실질 결과	- 논의 주제가 직권 제와 관련된 사실상의 정설의 주제가 직권 제를 이 시장 안의 제라고도, 앞, 중의 순서대로 정리한다. - 논의 주제가 곧 책로가 사용된 공은 제에 대해 있고, 중점이 있어 제에 따른다.

수업의 흐름 

[1] 콩, 팥, 좁쌀의 다른 점 알아보기

- 콩, 팥, 좁쌀을 관찰하여 모양, 색깔, 크기를 비교한다.

[2] 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 손으로 분리하기

- 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 손으로 분리하여 본다.

[3] 체를 이용하여 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 분리하기

- 알갱이의 크기가 다른 콩, 팥, 좁쌀을 분리할 수 있는 알맞은 체를 선택하여 분리한다.

준비물 

모둠: 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물, 빈 그릇 3개, 눈의 크기가 다른 체 2개

❖ 유의점

- 콩, 팥, 좁쌀을 미리 섞어서 혼합물의 형태로 그릇에 담아 학생들에게 나누어 준다. 손으로 콩, 팥, 좁쌀을 고를 때, 너무 많은 시간이 걸릴 수 있으므로 많이 나누어 주지 않는다.
- 체의 눈의 크기가 다른 2개의 체를 준비할 때, 하나는 콩보다 작고 팥보다는 큰 눈을 가진 체, 다른 하나는 팥보다 작고 좁쌀보다는 큰 눈을 가진 체를 준비한다.

학습 내용 및
활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

전래 동화인 ‘콩쥐 팥쥐전’은 학생들이 한 번쯤은 읽었을 것이다. 이 동화에서 콩쥐가 쌀에 섞인 돌을 고르면서 힘들어 할 때 참새들이 도와서 돌을 고른 이야기를 한다. 콩쥐가 힘들어 한 이유를 물어 보고, 학생들이라면 어떻게 쌀에 섞인 돌을 고를 것인지 이야기해 보면서 수업을 시작한다.

[1] 콩, 팥, 좁쌀의 다른 점 알아보기

① 그릇에 담겨 있는 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물에 어떤 물질이 서로 섞여 있는지 질문한다.

◆ 유의점

- 학생들은 쉽게 콩, 팥, 좁쌀이 담겨 있다고 할 것이다. 나누어 준 곡식이 혼합물이라는 것을 다시 한 번 상기시킨다.

- ② 콩, 팥, 좁쌀을 어떻게 서로 구별할 수 있는지 그 특징을 관찰한다.
- ③ 학생들은 모양, 크기, 색깔 등으로 나누어 콩, 팥, 좁쌀을 관찰하여 발표한다.

[2] 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 손으로 분리하기

- ① ‘콩쥐 팥쥐전’에서 콩쥐가 했던 것처럼 손으로 직접 콩, 팥, 좁쌀을 분리한다.
 - 학생들은 손으로 분리하는 것이 시간도 많이 걸리고 작은 알갱이를 고르기도 힘들다는 점을 느낀다.

[3] 체를 이용하여 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 분리하기

- ① 체를 사용하는 경우 필요한 체의 조건에 대하여 이야기한다.
 - 학생들은 체의 눈의 크기와 분리하려는 알갱이의 크기를 관련지어 설명할 수 있어야 한다.

※ 유의점

- 체를 미리 나누어 주지 않는다.

- ② 체를 학생들에게 나누어 준다.

- ③ 체를 어떻게 사용할지, 눈의 크기가 다른 체를 사용하는 순서에 따라 어떤 결과로 분리될지 예상한다.
 - 학생들은 알갱이의 크기가 다른 곡식이 3종류이므로 각각 분리하기 위해서는 2개의 체가 필요하다는 것을 알아야 한다.
 - 2개의 체를 어떤 순서로 사용할지에 대해서 미리 생각해 보고, 그 결과가 어떻게 나올지도 예상하여 발표한다.

- ④ 체를 이용하여 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 분리한다.
 - 모둠별로 생각한 방법대로 체를 이용하여 혼합물을 분리해 보고, 예상한 결과와 비교한다.

- ⑤ 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 분리하는 또 다른 방법을 생각하여 본다.
 - 손이나 체를 이용하여 콩, 팥, 좁쌀을 분리하는 방법 외에 쌀에서 돌을 고를 때 사용하는 조리나기를 이용하여 고를 수도 있을 것이다.

평가 문항

1

곡식 알갱이의 크기가 각각 다른 점을 이용하여 곡식을 분리하는 데 사용하는 것으로, 예전부터 우리 조상이 사용했던 도구의 이름을 쓰시오. (**체**)

2

종이컵으로 콩, 팥, 좁쌀의 혼합물을 빨리 분리하려고 합니다. 분리하는 방법으로 옳지 않은 것은 무엇입니까? (**㉓**)

- ① 구멍을 많이 뚫는다.
- ② 종이컵을 흔들어 준다.
- ③ 구멍의 크기를 콩보다 크게 뚫는다.
- ④ 송곳으로 구멍을 안에서 밖으로 뚫는다.
- ⑤ 종이컵 속의 혼합물을 막대로 저어 준다.

5~6
10
차시

교과서_ 96~97쪽
실험 관찰_ 43~44쪽

두부를 만들어 봅시다

- | 학습 목표 | 1. 물에 녹는 물질과 물에 녹지 않는 물질의 혼합물을 분리하는 방법을 말할 수 있다.
- 2. 물체를 거르는 실험 장치를 꾸밀 수 있다.

두부를 만들어 봅시다

우리가 즐겨 먹는 두부는 콩에서 단백질을 분리하여 만든 식품입니다. 두부를 만드는 과정에 어떤 혼합물 분리의 원리가 숨어 있는지 알아봅시다.

두부를 만드는 과정에서 찹쌀을 사용해서 콩 찹쌀기 하듯 찹쌀을 분리하는데, 이러한 방법을 **침전**이라고 합니다. 거름은 찹쌀이나 커름종이 등을 이용하여 물에 녹는 물질과 녹지 않는 물질을 분리하는 방법입니다.

찹쌀이 들어 있는 주머니를 물에 넣으면 자가 주머니입니다. 찹쌀에는 물에 녹는 성분이 들어 있습니다. 찹쌀을 세고 있는 종이 주머니는 물에 녹는 물질과 녹지 않는 물질을 분리하는 역할을 합니다.

두부 만들기

두부에 필요한 재료?
콩, 콩물, 찹쌀, 간수, 두부 틀, 체, 큰 그릇, 커름종이, 주걱, 냄비

어떻게 할까요?

- 1 콩 물을 담은 냄비에 물을 부은 다음 가열합니다. 콩 물이 끓기 시작하면 찹쌀을 조금씩 조금씩 체를 얹어 체에 한 번 더 끓입니다.
- 2 큰 그릇 위에 체를 받치고 그 위에 찹쌀을 깔아 다듬, 끓인 콩 물을 붓습니다.
 - 찹쌀에 남아 있는 찹쌀과 찹쌀이 체에서 떨어지는 것을 확인합니다.
- 3 거름 콩 물을 넣고 약한 불로 가열하면서 천천히 찹쌀을 받칩니다.
 - 어떤 현상을 관찰할 수 있나요?
- 4 큰 그릇 위에 체를 받치고 두부 틀을 놓습니다. 두부 틀에 찹쌀을 깔고, 그 위에 찹쌀이 남아 있는 콩 물을 붓습니다.
 - 찹쌀에 남아 있는 찹쌀과 찹쌀이 체에서 떨어지는 것을 확인합니다.
- 5 찹쌀을 받쳐서 있는 콩 물을 붓고 그 위에 두부를 올려놓습니다.
 - 찹쌀에 남아 있는 찹쌀과 찹쌀이 체에서 떨어지는 것을 확인합니다.
- 6 물이 다 빠지면 찹쌀을 받고 두부를 받칩니다.

두부 만들기

1 콩 물을 담은 냄비에 물을 부은 다음 가열합니다. 콩 물이 끓기 시작하면 찹쌀을 조금씩 조금씩 체를 얹어 체에 한 번 더 끓입니다.

• 콩 물을 끓이는 이유는 무엇입니까?
• 콩에서 콩 단백질을 빼내기 위해서입니다.

2 큰 그릇 위에 체를 받치고 그 위에 찹쌀을 깔아 다듬, 끓인 콩 물을 붓습니다.

• 찹쌀에 남아 있는 찹쌀은 무엇입니까?
• 콩 찹쌀기 전에 찹쌀을 '체'라고 한다. 주로 찹쌀로 되어 있다.

• 찹쌀을 빼내면 찹쌀은 무엇입니까?
• 콩에서 빼내면 찹쌀이 체에서 떨어진다. 따라서 찹쌀을 빼내면 찹쌀은 찹쌀이 체에서 떨어진다.

• 이 과정에서 사용된 혼합물을 분리하는 방법은 무엇입니까?
• 거름

3 거름 콩 물을 넣고 약한 불로 가열하면서 천천히 찹쌀을 받칩니다.

• 어떤 현상을 관찰할 수 있나요?
• 찹쌀에 찹쌀이 떨어져서 찹쌀이 남아 있다.

4 큰 그릇 위에 체를 받치고 두부 틀을 놓습니다. 두부 틀에 찹쌀을 깔고, 그 위에 찹쌀이 남아 있는 콩 물을 붓습니다.

• 찹쌀에 남아 있는 찹쌀과 찹쌀이 체에서 떨어지는 것을 확인합니다.
• 물에 녹지 않는 찹쌀과 찹쌀이 체에서 떨어지는 것을 확인합니다.

• 그러나 물에 녹는 찹쌀은 찹쌀의 구멍보다 크기가 작아 찹쌀이 체에서 떨어진다.

• 이 과정에서 사용된 혼합물을 분리하는 방법은 무엇입니까?
• 거름

수업의 흐름

[2] 가열한 콩 물을 형겉으로 거르기

- 콩 물이 끓을 때까지 가열한 다음, 형겉으로 콩 물을 거른다.

[2] 간수를 넣은 콩 물을 형겉으로 거르기

- 거른 콩 물에 간수를 넣고 변화를 관찰한 다음, 형겉으로 걸러 두부를 만든다.

[3] 두부 만드는 과정에 적용된 혼합물 분리의 예를 생활 속에서 찾아보기

- 두부 만드는 과정에 적용된 혼합물을 분리하는 방법을 일상생활 속에서 찾아본다.

준비물

모둠(개인): 갈아 놓은 콩 물, 큰 그릇, 형겉(천과 주머니의 두 종류), 간수, 두부 틀, 체, 큰 그릇, 가스레인지, 주걱, 손잡이가 달린 냄비

❖ 유의점

- 수업을 하기 하루 전에 물을 부어 미리 콩을 불린 다음 수업하기 전에 믹서기로 콩을 갈아서 학생들에게 제공한다.
- 두부콩은 콩의 이름이 아니라 두부를 만드는 콩이라고 해서 '두부콩'이라고 한다. 두부를 만들 수 있는 콩에는 흰콩(대두, 백태), 서리태(속이 파란 검은 콩), 서목태(쥐눈이콩), 청태, 검은콩 등이 있다. 그에 비해 작두콩이나 강낭콩, 완두콩 등은 단백질의 함유량이 낮아 두부를 만들기에는 적합하지 않다고 한다. 두부는 콩 속의 단백질이 응고되면서 만들어지기 때문이다. 심화 학습을 위해서는 모둠별로 다른 콩을 나누어 주는 것도 좋은 방법이다.
- 끓인 콩 물을 거를 수 있는 형겉과 간수를 넣어 응고된 두부를 거를 형겉을 각각 준비한다.
- 두부를 만들 구멍 뚫린 플라스틱 통(두부 틀)은 반찬통으로 사용하는 일반 플라스틱 통이 좋다. 미리 플라스틱 통 아래 물이 빠져 나올 구멍을 송곳이나 드릴로 뚫어 놓는다. 크기는 가로, 세로 10cm 이내로 준비한다.
- 냄비는 손잡이가 있는 것으로 준비하여 학생들이 뜨거운 냄비를 직접 만지지 않게 한다.
- Y자형 나무나 체: Y자형 나무는 재래식으로 사용하던 것으로 형겉 자루(주머니)를 올려놓고 끓인 콩 물을 거르거나 간수를 넣은 콩 물에서 응고된 두부를 거르기 위하여 두부 틀(통)을 올려놓기 위한 장치이다. 만약 Y자형 나무를 구하기 어려우면 고기를 구울 때 사용하는 석쇠를 사용할 수 있다. 2장으로 된 석쇠를 분리하여 사용하면 2모듬이 사용할 수 있으며, 손잡이가 있어 안전하다. 교과서의 그림에 제시된 손잡이가 달린 오목한 체를 준비해도 된다.
- 끓인 콩 물을 다룰 때는 화상을 입지 않도록 주의한다.

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

두부는 일상생활에서 즐겨 먹는 음식 중의 하나이다. 학생 대부분은 여러 종류의 두부 요리를 먹어 본 경험이 있을 것이므로, 학생들이 두부를 먹어 본 경험을 발표하는 것으로부터 출발하면 학습 동기를 유발할 수 있을 것이다. 두부의 유래, 전통적인 두부 제조 과정, 현대적 설비를 갖춘 두부 공장의 모습을 보여 준다. 두부 만들기의 과거와 현재의 모습에서 과학과 기술의 발달이 우리 생활을 어떻게 변화시켰는지, 그리고 미래의 두부는 어떤 형태일지 상상해 보거나, 두부를 이용하여 어떤 요리를 만들 수 있을지 상상해 보게 하는 것도 동기 유발과 더불어 창의적인 사고를 자극하고 계발하는데 도움을 줄 수 있다.

[1] 가열한 콩 물을 형겉으로 거르기

① 미리 갈아 놓은 콩 물을 냄비에 담아 학생들에게 나누어 주고, 물을 부은 다음 끓인다.

- 초등학교 3학년인 점을 고려하여 간 콩에 미리 물을 부어 나누어 주는 것도 좋을 것이다. 특히 안전사고에 유의해서 지도한다.
- 학생들에게 콩 물을 끓이기 전에 휴대용 가스레인지 사용하는 법을 설명하고, 안전에 유의하도록 주의를 준다.
- 콩 물이 끓을 때 부을 찬물도 미리 준비해 두도록 지도한다.
- 모든 준비가 끝나면 콩 물을 가스레인지에 올려놓고 약한 불로 끓이게 한다.
- 콩 물이 끓기 시작하면 미리 준비해 둔 찬물을 조금 부어 준다. 이렇게 하면 끓어 넘치려던 콩 물이 가라앉는다.
- 다시 약한 불로 가열하여 콩 물이 끓기 시작하면 가열을 멈춘다.
- 콩 물을 끓일 때는 주걱으로 저어 준다.



② 큰 그릇에 체를 받치고 그 위에 형겉을 깔 다음, 끓인 콩 물을 부어 거른다.

- 끓인 콩 물은 뜨겁기 때문에 화상을 입지 않도록 지도한다.
- 큰 그릇에 Y자형 나무나 석쇠 체를 올려놓는다.
- 체 위에 한 학생이 형겉 주머니를 벌려서 잡고, 다른 학생은 국자로 끓인 콩 물을 형겉 주머니에 조금씩 붓는다.
- 콩 물을 형겉 주머니에 모두 부은 다음 입구를 돌려서 막고 눌러 준다.
- 이때, 형겉 주머니에 부은 끓인 콩 물이 어떻게 되는지 관찰한다.



[2] 간수를 넣은 콩 물을 형겉으로 거르기

① 걸러진 콩 물에 간수를 넣고 막대로 저어 주면서 변화를 관찰한다.

- 콩 물에서 우러나온 단백질이 간수에 의하여 응고되면서 하얀 덩어리가 생길 것이다.
- 하얀 덩어리가 생기기 시작하면 젓지 않는다.
- 간수가 단백질을 응고시키는 원리는 설명할 필요가 없다. 콩 물에 들어 있는 단백질(또는 콩에 들어 있던 물질)이 간수에 의하여 덩어리로 뭉치게 된다는 현상적인 수준에서만 지도한다.



② 큰 그릇 위에 체를 받치고 그 위에 구멍이 뚫린 플라스틱 통을 올려놓은 다음 형겉을 깔다.



1 두부의 품질과 맛, 그리고 간수

두부 제조 과정에서 응고제는 두부의 품질과 맛을 결정하는 가장 중요한 역할을 한다. 옛날에는 천연의 풍미를 내는 간수를 사용해서 만들었는데, 최근에는 황산칼슘, 염화칼슘, 염화마그네슘, 글루코너 텔타락톤 등의 응고제를 사용해서 두부를 만든다. 이런 응고제의 종류에 따라 두부도 약간씩 다른 맛을 낸다. 그 가운데 황산칼슘이나 염화칼슘은 가격도 저렴하고 제조하기도 용이하며 무미에 가까워서 단단한 두부를 만들 때 주로 사용한다. 하지만 수업에서는 이와 같은 응고제를

사용하지 않는다.

두부의 제 맛을 내는 데 가장 적합한 응고제는 간수이다. 아무런 가공도 거치지 않은 천연의 쓴맛, 짠맛, 단맛을 지니고 있기 때문이다. 그 동안 환경 오염으로 인하여 바닷물이 오염되면서 두부 제조에 간수를 사용하는 것이 법적으로 금지되었는데, 최근 간수의 불순물을 제거한 뒤 순도 95% 이상으로 결정화한 정제 간수를 사용한 두부가 선보이고 있다.

2 두부 만들 때의 유의점

(1) 콩을 불리는 방법과 간수 만드는 법

건조콩 50g에 전체 부피가 75mL 정도가 되도록 물을 부어 10시간 가량 물에 불리면 그 무게와 부피가 약 133g, 200mL가 된다. 여기에 사용되는 간수의 양은 약 20mL가 되며, 콩의 양을 달리할 때는 이 비율에 맞추어 만들 수 있다. 간수는 응고제 황산칼슘 30g에 물 60mL의 비율로 만든다.

간수의 농도가 약하면 간수를 많이 넣게 되어 끓인 콩 물의 온도가 내려가게 되므로 응고되는 데 더 많은 시간이 걸리며 콩 단백질의 응고 효율도 낮아진다.

(3) 콩 물을 찌 때 주의할 점

끓인 콩 물에는 콩 단백질이 녹아 있으므로 콩 물을 꼭 짜 주어야만 많은 콩 단백질을 얻을 수 있다. 콩 단백질의 함유량에 따라 응고량이 달라지므로 얻게 되는 두부의 양도 달라진다.

3 두부를 만들 수 있는 콩

단백질을 많이 함유하여 간수를 넣었을 때 잘 응고되는 콩으로 백태, 서리태, 서목태와 같은 콩이 두부를 만드는 콩으로 사용될 수 있다.

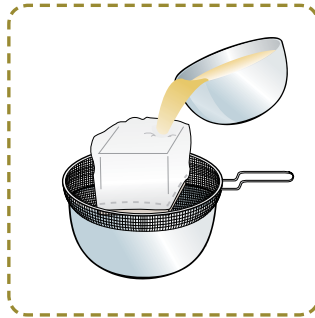
(2) 서리태: 껍질은 검은색이지만 속이 파랗다고 하여 속청이라고도 부른다. 작물의 생육 기간이 길어서 10월경에 서리를 맞은 뒤에나 수확할 수 있으며, 서리를 맞아가며 자란다고 하여 서리태라는 명칭이 붙여졌다.

(1) 백태: 모양(색)에 따라 노란콩 또는 백태라고도 부른다. 된장 등의 장을 담그는 기본 재료인 메주를 만드는 데 가장 널리 쓰여 메주콩이라고도 한다. 가장 많이 생산되는 콩이다.

(3) 서목태: 쥐눈이콩이라고도 한다. '본초강목'에 의하면 빛이 검으면서 반들반들한 것을 약으로 쓰는 것이 더 좋다고 한다. 유향을 뿌리고 재배하면 약성이 더욱 좋아지는 것으로 알려져 있다.

③ 형짚 위로 간수를 넣은 콩 물을 넣고 무거운 물건으로 누른다.

- 학생들이 큰 그릇의 응고된 덩어리를 붓기 힘들면 국자로 조금씩 부을 수 있도록 지도한다.
- 콩 물을 모두 부은 다음, 천으로 덮고 그 위에 무거운 물건을 올려놓는다. 두부 틀보다 조금 작은 플라스틱 통(가능하면 뚜껑이 있는 것)에 물을 넣고 이것을 올려놓는다.
- 물이 다 빠지면 형짚을 열고 두부를 플라스틱 통에서 꺼낸다.
- 만들어진 두부를 관찰한다.



[3] 두부 만드는 과정에 적용된 혼합물 분리의 예를 생활 속에서 찾아보기

- 1 일상생활 속에서 두부를 만드는 과정과 같은 방법으로 혼합물을 분리하는 예를 찾아본다.
- 2 학생들이 찾은 예를 두부 만드는 일련의 과정과 비교하여 어떤 점에서 같은지 설명한다.
- 3 물에 넣으면 차가 우러나는 티백은 찻잎을 싸고 있는 종이 주머니가 차를 쉽게 걸러 낼 수 있도록 돕는다. 티백을 물에 넣고 차를 우려낼 때와 두부를 만들 때 서로 같은 역할을 하는 물질을 짚지어 본다.
 - 찻잎을 싸고 있는 종이 주머니와 콩 물을 거르는 형짚은 물질을 걸러 내는 역할을 한다.

평가 문항

1

칼때기를 이용하여 혼합물을 분리할 때, 체와 같은 역할을 하는 종이의 이름을 쓰시오. (**거름종이**)

2

티백으로 차를 만드는 과정에서 두부를 만들 때 사용된 형짚과 같은 역할을 하는 것이 무엇인지 쓰시오. (**찻잎을 싸고 있는 종이 주머니**)

3

두부 만드는 과정 가운데 알갱이의 크기 차이를 이용하여 혼합물을 분리하는 과정을 '보기'에서 모두 고른 것은 어느 것입니까? (**㉕**)

〈보기〉

- ㉠ 콩 물을 끓인다.
- ㉡ 끓인 콩 물을 형짚으로 거른다.
- ㉢ 형짚으로 거른 콩 물에 간수를 넣는다.
- ㉤ 간수를 넣은 콩 물을 형짚으로 거른다.

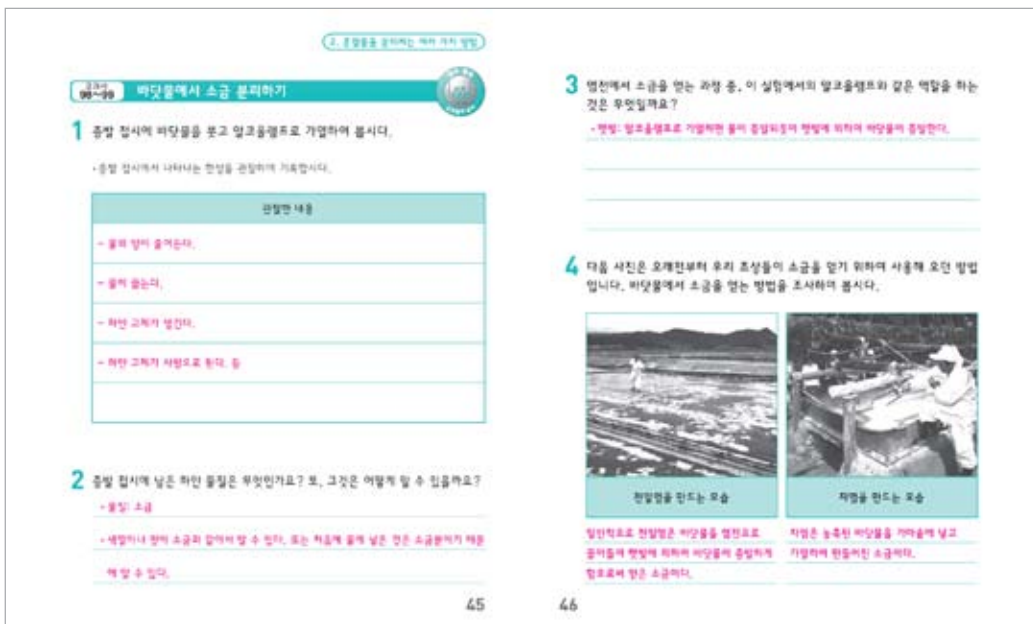
- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉠, ㉤ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉡, ㉤

7/10
차시

바닷물에서 소금을 분리하여 봄시다

교과서_ 98~99쪽
실험 관찰_ 45~46쪽

- | 학습 목표 |**
1. 증발 장치를 꾸밀 수 있다.
 2. 알코올램프로 물질을 가열할 수 있다.
 3. 증발을 이용하여 물과 소금을 분리할 수 있다.



수업의 흐름

[1] 염전에서 소금이 만들어지는 과정 알아보기

- 염전에서 소금이 만들어지는 일련의 과정을 안다.

[2] 증발 장치를 꾸며서 알코올램프로 가열하기

- 증발 장치를 바르게 꾸민다.
- 알코올램프로 물질을 가열한다.

[3] 증발 접시에 나타나는 현상 관찰하기

- 증발 접시를 가열할 때의 변화를 관찰하여 바닷물에서 소금이 생기는 과정을 추론한다.

준비물

모둠(개인): 바닷물, 보안경, 삼발이, 알코올램프, 증발 접시, 점화기, 쇠그물, 도가니 집게(또는 시험관 집게), 장갑

❖ 유의점

- 바닷물은 수족관에서 구할 수 있다. 하지만 바닷물을 구할 수 없으면 소금을 물에 녹여 미리 만들어 둔다. 3~4% 정도의 소금물을 만들면 바닷물과 비슷한 농도가 된다.
- 보안경은 개인별로 1개씩 제공될 수 있도록 충분히 준비한다.
- 도가니 집게는 뜨거운 증발 접시를 집을 때 사용하는 것으로 도가니 집게가 없으면 시험관 집게로 대신할 수도 있다. 사전에 사용하는 방법을 학생들에게 지도한다.
- 쇠그물은 증발 접시를 알코올램프의 불꽃에 직접 닿아 깨지는 것을 막기 위한 것으로, 예전에는 석면 쇠그물을 사용하였으나 석면이 몸에 해롭기 때문에 요즘에는 보통 쇠그물을 사용하지나, 석면 대신 도자기로 처리된 도자기 철망이 사용된다.

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

천일염, 죽염, 맛소금 등 우리 생활에서 사용하는 소금을 몇 종류 보여 주고, 맛을 보게 한다. 그리고 '이 소금이 어디서 만들어졌을까?' 하는 질문으로 도입한다. 또는 소금 뭇돌을 바다에 빠뜨린 동화를 읽어 보게 할 수도 있다.

[1] 염전에서 소금이 만들어지는 과정 알아보기

① 교과서에 있는 소금이 만들어지는 과정을 설명한다.

- 소금이 만들어지는 원리에 대해서 설명할 필요는 없다. 어떻게 해서 염전에서 소금이 얻어지는지 그 과정을 알아보는 정도만으로 충분하다.
- 소금이 만들어지는 원리는 과학 탐구 실험 활동을 통하여 이해하게 된다.

[2] 증발 장치를 꾸며서 알코올램프로 가열하기

① 증발 장치를 꾸민다.

- 보안경을 착용한다.
- 삼발이를 편평한 곳에 놓고 그 위에 쇠그물을 올려놓는다.
- 쇠그물 아래 알코올램프를 넣는다.

② 증발 접시를 쇠그물 위에 올려놓고 바닷물을 붓는다.

- 바닷물을 증발 접시에 $\frac{1}{3}$ 가량 붓는다.
- 바닷물의 양이 많으면 증발하는 데 시간이 오래 걸린다.



1 소금의 종류

소금은 보통 식염이라고 하며 바닷물에 약 2.8%가 들어 있다.

일반적으로 염의 구성 요소는 염화나트륨을 주성분으로 하여 수분, 칼슘, 마그네슘, 칼륨 등 기타 함유물로 되어 있으며 소금의 종류별로 그 성분 구성비가 다르다. 또한, 소금의 질은 염화나트륨의 함유 비중에 의해서 결정된다.

(1) 천일염

천일염은 태양열, 바람 등 자연을 이용하여 해수를 저류지로 유입해 바닷물을 농축시켜서 만든 소금이다. 천일염의 주요 산지는 지중해, 홍해 연안의 각 나라를 비롯하여 미국, 인도, 중국 등의 해양 연안에 많으며 우리나라에서는 서해와 남해에서 생산된다.

천일염의 염도는 일반적으로 90% 내외이고, 색은 백색과 투명한 색이 있다. 한국산은 기상 조건 때문에 염도 80% 내외의 백색이다.

(2) 암염

천연으로 땅속에 층을 이루고 파묻혀 있던 것을 제염한 것으로, 특히 미국, 영국, 독일, 러시아 등지에서 많이 산출된다. 채굴된 암염은 분쇄, 선별, 가공되어 공업용과 식용으로 널리 사용된다. 암염은 보통 염도가 96% 이상이고 색은 투명색이 보통이나 지질에 따라 회색, 갈색, 적색, 청색 등이 있다.

(3) 기계염

정제염이라고도 한다. 바닷물을 여과조에 담아 Na^+ 이온과 Cl^- 이온만을 전기 분해하고 농축 함수를 증발관에 넣어 수분을 증발시켜 이것을 원심 분리기에 넣은 다음, 수분 0.01%로 건조기에서 완전 건조하여 만든 소금을 말한다. 보통 염화나트륨의 순도를 99% 이상으로 높인 것으로서 마그네슘염이 제거되어 흡습성이 적고 백색을 띤다.

(4) 재제염

재제염은 원료 소금을 용해, 탈수, 건조 등의 과정을 거쳐 다시 재결정화하여 만든 소금을 말하며 흔히 꽃소금이라고도 부른다. 보통 국내산 천일염 20%와 수입염 80%를 섞어 115℃로 18시간 동안 가열해서 생산되며 염도는 90% 이상으로 높다.

(5) 가공염

가공염은 원료인 소금을 볶음, 태움, 용융 등의 방법으로 그 원형을 변형한 소금 또는 식품 첨가물을 가하여 가공한 소금을 말한다. 식품 공정상에서는 원료 소금을 세척, 분쇄, 압축의 방법으로 가공한 것은 제외한다. 태움에 의한 가공염에는 구운 소금과 죽염 등으로 나눌 수 있다.

(6) 자염(煮鹽)

자염은 끓을 자(煮), 소금 염(鹽)이라는 글자에서 알 수 있듯이 소금의 농도가 짙은 바닷물을 끓여서 만든 소금을 말한다. 자염은 우리 조상이 만들어 먹던 소금이었으나 값싼 천일염에 밀려 한동안 자취를 감추었던 우리의 전통 소금이다. 요즘에는 자염의 주생산지 중의 하나였던 태안을 중심으로 다시 생산되고 있다.

자염의 생산 방식은 우선 갯벌에 동그란 깔때기 모양으로 써레질을 하여 땅을 갈아 놓고, 깔때기 안으로 바닷물이 유입되어 함수조에 바닷물이 채워진 다음, 10여 일 동안 물이 증발하면서 함수조의 바닷물 염분 농도가 짙어진다. 염도가 짙어진 바닷물을 큰 가마솥에 옮긴 다음, 소나무 불을 지펴 끓여 만든다. 자염을 생산하기 위해서는 갯벌과 땔감으로 쓰일 나무가 충분한 산이 가까이 있어야 한다는 지리적인 특징이 있다. 이러한 자염은 생산 과정에서 미네랄이 풍부하게 들어가고, 끓이는 과정에서 불순물을 제거함으로써 쓴 맛과 뚱은 맛이 없는 고급 소금이라고 할 수 있다.

③ 알코올램프에 불을 붙여 증발 접시 안의 바닷물을 가열한다.

- 알코올램프 뚜껑을 열고, 점화기를 이용하여 불을 붙인다.

❖ 유의점

- 쇠그물과 알코올램프 불꽃과의 거리가 멀면 시간이 오래 걸리므로 알코올램프의 높이를 조절할 수 있는 삼발이를 사용하면 편리하다.

[3] 증발 접시에 나타나는 현상 관찰하기

① 증발 접시에 들어 있는 소금물의 상태를 관찰하여 자세히 기록한다.

- 물이 줄어드는 모습, 물이 끓는 현상, 하얀 고체가 생기는 현상, 하얀 고체가 튀는 현상 등을 관찰할 수 있을 것이다.

② 물이 거의 증발하여 소금이 튀기 시작하면 알코올램프의 불을 끈다.

- 알코올램프의 불을 끌 때에는 삼발이가 가열되어 뜨거우므로 화상을 입지 않도록 주의한다. 면장갑을 끼고 할 수 있으나 면장갑에 비하여 학생들의 손이 작아 오히려 위험할 수 있으므로 도가니 집게를 이용하여 뚜껑을 잡고 불꽃을 덮어서 끄게 한다. 또는 증발 접시를 도가니 집게로 집어서 실험 테이블에 내려놓은 다음, 장갑을 낀 손으로 삼발이를 살짝 밀고 뚜껑으로 알코올램프의 불을 꺼도 된다.
- 소금이 튀는 것을 방지하기 위하여 증발 접시 위에 시계 접시를 올려놓고 실험할 수도 있다. 그러나 시계 접시가 뜨겁기 때문에 학생들이 화상을 입는 경우가 많으므로, 사용할 때에는 특별히 안전사고에 대비하여 지도한다.

③ 증발 접시에 남은 소금과 물에 녹이기 전의 소금을 비교한다.

- 모양은 다르지만 같은 종류의 소금이라는 것을 추론할 수 있도록 지도한다.

④ 천일염을 얻는 과정에서 이 실험의 알코올램프와 같은 역할을 하는 것이 무엇인지를 발표한다.

- 알코올램프로 가열하여 물이 증발하듯이 햇빛에 의하여 바닷물이 가열되어 증발하므로 알코올램프와 같은 역할을 하는 것은 햇빛이다.

⑤ 조상들이 소금을 얻기 위하여 사용해 오던 방법을 조사한다.

- 과제로 주어도 된다.

평가 문항

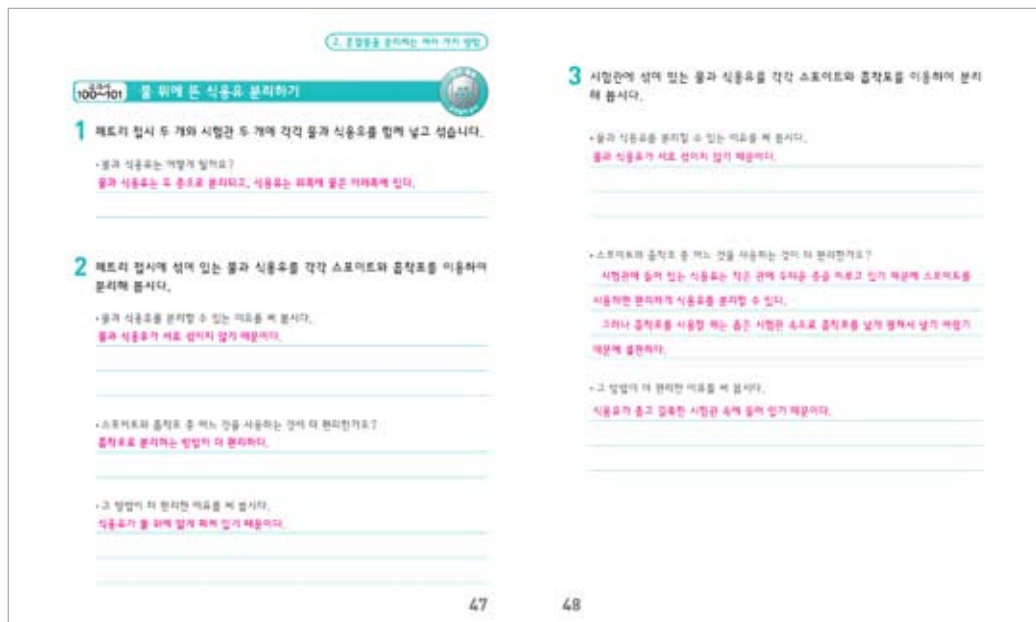
- 1 물을 가열하면 물이 공기 중으로 날아갑니다. 이러한 현상을 무엇이라고 하는지 쓰시오. (**증발**)
- 2 바닷물을 가열하면 하얀 고체를 얻을 수 있습니다. 이 고체의 이름을 쓰시오. (**소금**)
- 3 소금물에서 소금을 분리하는 것은 물질의 어떤 성질을 이용한 것입니까? (⑤)
 - ① 소금 맛이 짜다.
 - ② 소금 색깔이 희다.
 - ③ 소금은 물에 잘 녹는다.
 - ④ 소금을 가열하면 툭툭 튀다.
 - ⑤ 소금보다 물이 잘 증발한다.

8 / 10
차시

교과서_ 100~101쪽
실험 관찰_ 47~49쪽

물과 기름을 분리하여 봅시다

- | 학습 목표 | 1. 스포이트를 바르게 사용할 수 있다.
2. 서로 섞이지 않는 두 액체 혼합물을 분리할 수 있다.



수업의 흐름

- [1] 페트리 접시에 들어 있는 물과 식용유의 혼합물을 분리하기
 - 페트리 접시에 들어 있는 물과 식용유를 스포이트와 흡착포를 이용하여 분리한다.
- [2] 시험관에 들어 있는 물과 식용유의 혼합물을 분리하기
 - 시험관에 들어 있는 물과 식용유를 스포이트와 흡착포를 이용하여 분리한다.
- [3] 혼합물을 분리하기에 편리한 도구 찾기
 - 혼합물을 분리할 때 스포이트가 편리한 경우와 흡착포가 편리한 경우를 안다.

준비물

모둠(개인): 페트리 접시, 시험관, 시험관대, 물, 식용유, 스포이트, 흡착포

- ❖ 유의점
 - 크기가 큰 흡착포는 적당한 크기로 나누어 사용한다.

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

전래 동화 중에 여우가 두루미를 초대하여 음식을 접시에 담아서 대접하는 경우와 반대로 두루미가 여우를 초대하여 호리병에 음식을 담아 대접하는 경우의 일화를 보여 주면서 음식이 담긴 그릇의 모양에 따라 음식을 먹기 편리한 경우가 서로 어떻게 다른지 생각하여 보게 한다. 두 경우에 해당하는 삽화를 그려서 학생들이 상상하게 하는 것도 좋을 것이다.

[1] 페트리 접시에 들어 있는 물과 식용유의 혼합물 분리하기

- ① 2개의 페트리 접시에 각각 물을 반쯤 채우고, 여기에 식용유를 표면이 $\frac{1}{3}$ 정도 깊이로 덮힐 정도로 넣는다.



1 흡착포는 무엇인가요?

일반적으로 물 위에 뜬 기름을 제거할 때는 흡착포를 이용한다. 흡착포는 물은 흡수하지 않고 기름만 제거하는 성질이 있다.

바다에 기름이 유출되면, 먼저 기름의 유출 규모를 알아야 하고 유출된 기름 주변에 오일펜스를 설치하여 더 이상 퍼지지 않게 만든다. 그 다음 기름을 제거하는 작업을 하는데, 일정한 방법이 있지는 않다. 해상에서 기름이 유출되면 피해 범위가 대규모라서 흡착포를 이용할 경우 엄청난 양이 소모되어 여러 가지 방법이 사용된다. 예를 들면 흡착포의 성질을 가진 둥근 타입의 띠를 오염된 수면에 던져 놓아 물을 이용하여 기름을 수거하는 방법이 있다. 또, 기름을 흡수하고 서로 응집되어 수면에 뜨게 만드는 톱밥 형태의 제거제를 이용하는 방법도 있다.

어느 정도 기름이 제거된 다음에는 유화제를 뿌린다. 유화제는 특성상 친수기와 친유기를 동시에 가지고 있어서 수면에 뜬 기름을 물과 결합시켜 물에 녹이는 역할을 하게 되는데, 시간이 지나면 물의 바닥에 가라앉게 된다. 그러나 바닥에 가라앉은 유화된 기름은 산소 공급을 차단하여 주변에 서식하는 생물을 죽이기도 한다.

요즈음은 기름이 사슬 구조를 가지고 있다는 점을 착안하여 사슬 구조를 끊어서 저분자 형태(저분자의 경우 미생물이 쉽게 제거될 수 있다.)의 유화제가 나오고 있지만, 고가이므로 잘 사용되는 편은 아니다.

물과 기름이 소규모로 섞여 있을 때는 흡착포를 이용하여 기름을 제거할 수 있다.



흡착포의 성질을 가진 둥근 타입의 띠



흡착포를 사용한 모습

- ② 하나의 페트리 접시에서 스포이트를 이용하여 식용유를 분리한다.
 - 스포이트를 이용하여 식용유를 빨아올린 다음, 비커에 담게 한다.
- ③ 다른 페트리 접시에서 흡착포를 이용하여 식용유를 분리한다.
 - 흡착포를 이용하여 식용유를 분리한다.
- ④ 스포이트와 흡착포 중에서 어떤 것이 더 편리한지 발표한다.

[2] 시험관에 들어 있는 물과 식용유의 혼합물 분리하기

- ① 2개의 시험관에 각각 물을 반쯤 채우고 여기에 식용유를 $\frac{1}{3}$ 정도 덮힐 정도로 넣는다.
 - 식용유는 미역국이나 고깃국에 기름이 떠다니는 정도로 하되, 표면은 모두 덮이게 한다.
- ② 하나의 시험관에서 스포이트를 이용하여 식용유를 분리한다.
 - 스포이트를 이용하여 식용유를 빨아올린 다음, 비커에 담는다.
- ③ 다른 시험관에서 흡착포를 이용하여 식용유를 분리한다.
 - 흡착포를 이용하여 식용유를 분리한다.
- ④ 스포이트와 흡착포 중에서 어떤 것이 더 편리한지 발표한다.

[3] 혼합물을 분리하기에 편리한 도구 찾기

- ① 페트리 접시에 들어 있는 물과 식용유의 혼합물을 분리할 때, 편리한 도구와 그 이유를 이야기한다.
 - 흡착포로 분리하는 방법이 더 편리하다. 식용유가 물 위에 얇게 퍼져 있기 때문이다.
- ② 시험관에 들어 있는 물과 식용유의 혼합물을 분리할 때, 편리한 도구와 그 이유를 이야기한다.
 - 스포이트로 분리하는 방법이 더 편리하다. 식용유가 좁고 길쭉한 시험관 속에 들어 있기 때문이다.

평가 문항

1

고무로 된 꼭지가 있어 액체를 조금씩 옮겨 넣을 때 편리한 기구의 이름을 쓰시오. (스포이트)

2

유조선이 침몰하면서 새어 나온 기름은 바다를 오염시킵니다. 기름이 퍼지는 것을 막는 방법과 기름을 제거하는 방법을 다음 '보기'에서 차례대로 찾아 바르게 짝지은 것은 어느 것입니까? (④)

〈보기〉

- | | |
|--------------|-------------------|
| ㉠ 간수를 넣어 준다 | ㉡ 오일펜스를 친다. |
| ㉢ 흡착포를 사용한다. | ㉣ 가열하여 기름을 증발시킨다. |

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉠, ㉣ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉡, ㉣

쌀, 클립, 구슬의 혼합물을 분리하여 봅시다

- | 학습 목표 |**
1. 자석에 붙는 성질을 이용하여 철을 분리할 수 있다.
 2. 쌀과 구슬 알갱이의 크기 차이를 이용하여 체로 두 물질을 분리할 수 있다.



수업의 흐름

- [1] 쌀, 클립, 구슬의 혼합물을 분리하는 방법 생각하기
 - 쌀, 클립, 구슬의 혼합물 속 알갱이의 특징을 알아내고, 이를 이용하여 세 물질을 분리하는 방법을 생각한다.
- [2] 자석을 이용하여 클립 분리하기
 - 클립이 자석에 붙는 성질을 이용하여 클립을 자석으로 분리한다.
- [3] 체를 이용하여 쌀과 구슬 분리하기
 - 쌀을 구슬 알갱이의 크기 차이를 이용하여 체로 두 물질을 분리한다.
- [4] 생활 속에서 자석을 이용하여 혼합물을 분리하는 예 조사하기
 - 일상생활 속에서 자석을 이용하여 철이 섞인 혼합물에서 철을 분리하는 예를 조사한다.

준비물

모둠(개인): 쌀, 클립, 구슬이 섞인 혼합물, 그릇, 체, 자석

❖ 유의점

- 체의 눈의 크기가 구슬의 크기보다 작고, 쌀보다는 큰 것으로 준비한다.
- 전통적으로 사용하던 체가 없으면 플라스틱 장난감 체를 이용할 수 있다.

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

1학기에 배운 자석의 성질을 상기하면서 자석에 붙는 물질의 특징에 대하여 발표한다. 재활용 센터에서 폐철제품이 주렁주렁 매달린 그림을 보여 주면서 이 철이 왜 붙어 있겠는가를 질문한다. 그리고 이 성질을 이용하여 혼합물에서 철을 어떻게 분리할 수 있을지 생각해 보게 한다.

또한, 이 차시는 단원의 마지막 활동 차시라는 점에서 종합적으로 사고하고 적용할 수 있는 활동의 필요성과 자석에 붙는 철의 성질을 이용하여 철을 분리하는 활동의 단순함을 고려하여 4차시에 서 다른 콩, 팥, 좁쌀의 크기를 이용하여 분리하는 방법을 통합하여 구성하였다. 따라서 이 차시의 활동에서는 학생들이 전에 배운 내용을 종합적으로 적용하여 혼합물을 분리할 수 있다는 점을 상기 시킴으로써 내가 아는 지식을 활용하는 즐거움을 느낄 수 있도록 지도할 필요가 있다.

[1] 쌀, 클립, 구슬의 혼합물을 분리하는 방법 생각하기

① 그릇에 담겨 있는 쌀, 클립, 구슬의 특징을 비교한다.

- 알갱이의 크기, 자석에 붙는 성질, 무거운 정도 등에 대하여 비교할 수 있을 것이다.
- 여러 가지 기준을 가지고 비교할 수 있도록 지도한다.

② 앞에서 비교한 특징을 이용하여 쌀, 클립, 구슬을 분리할 수 있는 방법을 생각한 다음 발표한다.

- 알갱이의 크기가 각각 다르다는 점을 이용하여 체로 분리할 수 있다.



1 알루미늄 캔과 철 캔의 차이점

흔히 우리 주변에서 사용되는 음료수 캔은 알루미늄이나 철로 되어 있다. 그런데 통조림 캔은 철 캔만을 사용하고 있다. 왜 어떤 음료는 알루미늄 캔을 사용하고, 다른 음료는 철 캔을 사용하며, 통조림은 철 캔만을 사용할까?

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

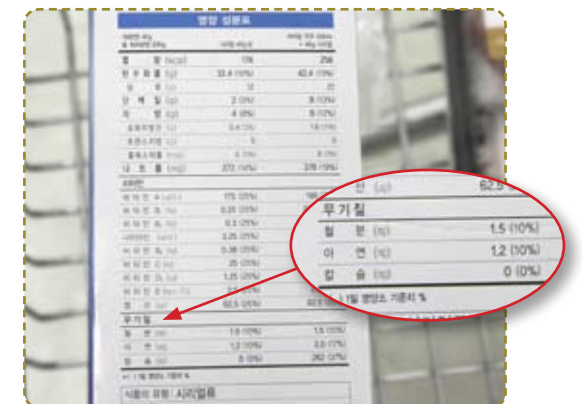
알루미늄	철
녹이 잘 슬지 않는다.	녹이 잘 슬다.
가볍다.	무겁다.
무르다.	단단하다.
가격이 비싸다.	가격이 싸다.

두 가지 금속을 비교해 보면 각기 장점과 단점이 있어 항상 어느 쪽이 좋다고 이야기하기 어렵다. 평소 관찰력이 뛰어난 사람은 맥주나 콜라, 사이다와 같은 탄산음료의 용기로는 알루미늄 캔을 사용하고, 커피나 녹차와 같이 이산화탄소가 들어 있지 않은 음료에는 철 캔을 사용한다는 것을 눈치챘을 것이다.

탄산음료의 경우에는 이산화탄소에 의한 내부 압력이 높기 때문에 알루미늄 캔을 사용하면 외부에서 압력이 가해져도 잘 찌그러지지 않는다. 하지만 이산화탄소가 들어 있지 않은 커피나 녹차와 같은 음료는 내부 압력이 낮아 알루미늄 캔으로 만들면 외부에서 힘을 가할 때 바로 찌그러져 버린다. 그리고 알루미늄 캔은 모두 바닥이 안쪽으로 움푹 패어 있는데, 이는 알루미늄 캔이 내부 압력이 강해 터지는 것을 방지하기 위해서이다.

2 식품에 첨가되어 있는 철분

식품에 첨가되어 있는 철분은 중성 상태의 철이 아니라 이온 상태의 철 이온이다. 시리얼과 같은 식품에 네오디뮴과 같은 강한 자석을 넣으면, 식품 속에 들어 있는 철 이온이 붙는 것을 볼 수 있다. 그러나 약한 자석을 넣었을 때 자석에 붙는 작은 검은 물질은 식품을 가공하는 과정에서 기계가 마모되면서 떨어져 나온 작은 철 조각일 가능성이 높다.



식품에 첨가되어 있는 철분

- 자석에 붙는 성질을 이용하여 클립을 분리할 수 있다.
- 세 물질을 한 가지 방법으로 모두 분리할 수 없다는 것을 인식하도록 지도한다.
- 여러 가지 방법이 있을 수 있고, 또 방법의 순서를 달리 할 수도 있음을 지도한다. 학생들의 발표가 끝난 다음 각 방법의 장단점에 대하여 예상해 본다. 그리고 이 수업에서는 자석과 체를 이용하여 분리할 것이라고 알려 준다.
- 학생들이 자석과 체를 이용하는 방법을 바꾸어 하겠다고 한다면 그렇게 해 보도록 하고, 교과서에 제시된 방법과 분리한 결과를 비교하도록 지도한다.

[2] 자석을 이용하여 클립 분리하기

- 1 자석을 이용하여 클립을 분리한다.
 - 분리한 클립은 종이 위에 모은다.

[3] 체를 이용하여 쌀과 구슬 분리하기

- 1 쌀과 구슬을 분리하기 위하여 사용하는 체의 조건을 생각하여 본다.
- 2 체를 이용하여 종이 위에서 쌀과 구슬을 분리한다.

[4] 생활 속에서 자석을 이용하여 혼합물을 분리하는 예 조사하기

- 알루미늄 캔, 철 캔 등이 섞인 재활용품 속에서 알루미늄 캔과 철 캔을 분리하기
- 약이나 식품 속에 들어 있는 철 성분 분리하기
- 흙 속에 섞여 있는 철 가루 분리하기

평가 문항

1

굵은 모래가 담긴 통에 실수로 철 가루를 쏟았습니다. 굵은 모래와 철 가루를 분리할 수 있는 좋은 방법을 ‘보기’에서 두 가지를 고르고, 그 이유를 쓰시오.

〈보기〉

- | | |
|------------------|-------------|
| ㉠ 체로 거른다. | ㉡ 물에 녹인다. |
| ㉢ 부채로 부친다. | ㉣ 자석을 이용한다. |
| ㉤ 핀셋으로 하나씩 집어낸다. | |

- (1) 방법 1: (㉠)
이유: (철 가루와 굵은 모래 알갱이의 크기 차이를 이용)
- (2) 방법 2: (㉣)
이유: (철은 자석에 붙고, 모래는 자석에 붙지 않는 성질을 이용)



교과서_ 104~105쪽

[생활 속의 과학]

환경을 지키는 혼합물 분리

과학 이야기
활용 방법



유조선이 침몰하거나 좌초되어 기름이 바다로 유출되는 경우 심각한 바다 오염을 초래하여 해양 생태계를 파괴할 수 있다. 이 과학 이야기를 통하여 최근 과학의 발달로 인해 환경이 오염되는 사례의 하나로 활용할 수 있으며, 환경 오염에 대하여 우리가 어떤 자세를 가져야 하는지 토론 주제로 삼을 수 있다. 또한, 자연을 오염시키는 인간의 활동에는 어떤 것이 있으며, 자연환경을 지키기 위하여 과학자, 정부, 개인은 어떤 노력을 기울여야 하는지 조사해 보도록 지도할 수 있다. 그리고 자연의 소중함에 대해서도 인식할 수 있도록 유도한다.

심화 정보

씨프린스 호 기름 유출 사건과 태안 반도 해양 오염 사건

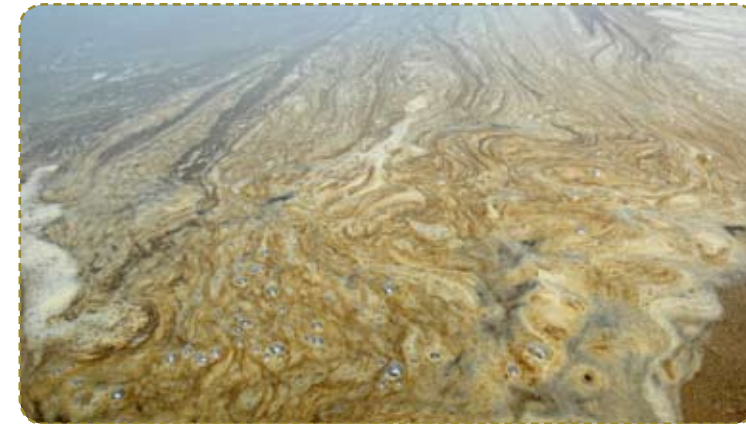
1995년 7월 발생한 해양 오염 사고로 기름을 적재하고 있던 씨프린스 호가 7월 23일 태풍으로 전라남도 여수시 남면 소리도 덕포 해안에 침몰했다. 이 과정에서 5035톤의 원유가 유출되어 3826ha의 양식장에 피해를 입혔다. 대규모 오염 복원 작업에도 불구하고 사고 발생 수년이 지나서도 침몰 해역 밑바닥에서는 기름띠

가 발견되고 있는 것으로 조사되었다.

2007년 태안 반도에서 발생한 유조선 기름 유출 사고로 약 9000톤의 기름이 유출되어 태안 반도를 중심으로 한 서해안 일대가 오염되어 큰 피해가 발생하였다. 이 오염 사건으로 얼마나 많은 피해가 발생할지, 그 피해가 얼마나 오래갈지에 대한 많은 연구를 하여 앞으로 기름 유출에 의한 해양 오염이 줄어들 수 있도록 노력해야 할 것이다.



씨프린스호 기름 유출 사건



송유관에서 유출된 기름에 의한 토양 오염

송유관에 의한 토양 오염

공사 중이던 대한송유관공사의 한 배관에서 소량의 경유가 유출되는 사고가 발생, 공사측이 오일펜스 등을 설치하고 펌프로 하천수를 끌어올려 유류 성분 분리 작업을 벌였다.

지구 환경 과학자

환경 과학자는 사람, 야생 동물 및 이들의 환경에 영향을 주는 오염의 근원을 확인하고 감소시키거나 제거하기 위한 연구를 한다. 이들은 환경을 보존하고 정화하기 위한 최적의 방법을 제안하기 위하여 공기, 물, 토양, 기타 자원의 관측 및 측정된 사항을 보고하고 분석한다. 환경 규제에 따른 폐기물 지역의 설계 및 감시, 수자원 보존, 오염된 토지의 개간 및 수질 정화를 위하여 이들의 지식 및 기술을 이용한다.

많은 환경 과학자들은 물리학이나 생명 과학자들과 유사한 교육을 받지만, 환경 분야에 적용한다. 이들은 환경 생태학 및 보존, 환경 화학, 환경 생물학 및 수산업 등 특정 영역으로 전문화된다. 이들은 구체적인 수행 활동에 따라 다시 세분화된다. 예를 들어, 환경 생태학자는 유기체와 환경 간의 관계, 그리고 개체수의 크기, 공해, 강우량, 기온 및 고도와 같은 영향 인자들의 효과 등

을 연구한다. 이들은 다양한 과학적 지식을 사용하여 공기, 토양 및 물에 관한 자료를 수집, 연구하고 보고서를 작성한다. 생태모델러는 생태계, 환경 공해의 통제, 자원 관리 등을 연구한다. 이들은 수학적 모델링, 시스템 분석, 열역학 및 컴퓨터 과학 등을 사용한다. 환경 화학자는 화학 물질의 독성이 동식물 및 인간에 어떤 영향을 주는가를 연구한다. 지구 화학자는 자료 상의 물과 지구 물질의 화학적 성분 분포와 성질을 조사한다.

일부 환경 과학자들은 공공 기관에서 일하는데, 일정 기간 연구를 수행하거나 환경법 및 규정을 공부한 다음에 가능하다. 많은 연구자들이 민간 부문의 컨설팅 회사나 공무원으로 일하면서 환경 정책, 특히 토지와 물의 오염과 홍수 방지에 대한 조언을 제공한다. 정책을 결정하는 환경 과학자들은 토지와 물의 오염, 오존층의 파괴와 같은 문제들을 해결하기 위하여 인간의 행동이 장래에 어떻게 수정되어야 하는가를 연구한다.