1

중단원 도입부

중단원 도입부 사진은 영철이네 가족이 음료수 양의 많고 적음을 비교하는 모습이다. 액체는 담는 그릇에 따라 모양이 달라지는 특징이 있기 때문에 서로 다른 모양의 그릇에 담긴 액체의 부피를 비교하기가 힘든 경우가 많다. 학생들에게 이 모습은 일상생활에서 많이 경험할 수 있는 사례이기 때문에 학생들의 호기심을 유발하기에 적당한 자료라 생각된다.

따라서 이 사진을 이용하여 1차시 '액체의 부피를 비교하여 봅시다'의 학습 동기를 유발할 수 있다. 나아가 어떻게 하면 액체의 부피를 정확하게 비교할 수 있을지 탐구해 보게 함으로써 열린 사고가 이루어질 수 있도록 지도한다.

핵심 질문

★ 모양이 다른 그릇에 담긴 음료수의 부피를 비교하는 방법은 무엇일까요?

액체는 담는 그릇에 따라 모양이 변하는 성질이 있다. 그래서 같은 부피라도 그릇에 따라 양이 달라 보이기도 한다. 이때, 어림을 하기보다는 도구를 이용하면 쉽게 비교할 수 있다.

★ 액체의 부피를 정확하게 측정할 수 있는 방법은 무엇일까요?

정확한 액체의 부피를 측정하는 도구에는 눈금 실린더가 있다. 눈금 실린더 사용법과 부피를 나타내는 단위를 알아보도록 한다.

학습 용어

- ▣ **부피:** 물체나 물질이 공간에서 차지하는 크기.
- ▣ **눈금 실린더:** 원통형으로 생긴 액체의 부피를 측정하는 도구.
- ▣ **mL:** 부피를 나타내는 단위.
- ▣ **L:** 부피를 나타내는 단위. 1L = 1000mL.

배경 지식

1. 물질

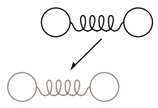
일상생활에서 '물질'이라는 말을 자주 사용한다. 물질이란 우리 주위에서 볼 수 있는 것 중에서 질량을 가지고 공간을 차지하고 있는 것으로 정의하고 있다. 물질은 고체, 액체, 기체와 같이 세 가지 상태로 존재하며, 이들은 서로 다른 일반적인 성질을 가지고 있다.

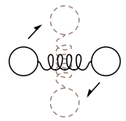
| 물질의 세 가지 상태와 여러 가지 성질 |

성질	고체 상태	액체 상태	기체 상태
온도 증가에 따른 팽창성	거의 없다.	매우 한정	무한정
압력 증가에 따른 압축성	거의 없다.	거의 없다.	크다.
모양	일정하다.	일정하지 않다.	일정하지 않다.
부피	일정하다.	일정하다.	일정하지 않다.
흐름	• 거의 없다. • 아주 높은 점도	• 느리다. • 여러 가지 점도	• 빠르다. • 아주 작은 점도
입자 배열	거의 완전히 질서 (비결정성 고체는 예외)	제한된 부분만 질서	완전히 무질서

(1) 고체

고체 상태의 물질은 원자, 분자 또는 이온들이 단단하게 결합되어 있어서 일정한 부피와 모양을 가지고 있다. 이러한 고체는 결정성 고체와 비결정성 고체로 구분해 볼 수 있는데, 원자, 이온 또는 분자들이 입체적으로 규칙적인 배열을 한 고체를 '결정성 고체(crystalline solid)', 고체를 이루는 입자들 간의 인력이 일정하지 않아 가열하면 결합이 약한 부분부터 먼저 끊어져 녹는점이 일정하지 않은 고체를 '비결정성 고체(amorphous solid)'라고 한다.


병진 운동


회전 운동

진동 운동

(2) 액체

물과 같은 액체 상태의 물질은 부피는 일정하지만 모양은 변할 수 있다. 액체 상태에서는 분자들 간의 인력이 작용하여 기체 상태의 분자들보다 자유롭게 움직이지 못하고, 액체 내부에서만 비교적 자유롭게 움직이기 때문에 유동성을 가진다. 또, 가열하거나 압력을 가해도 분자 사이의 거리가 거의 변하지 않기 때문에 거의 일정한 부피를 가진다.

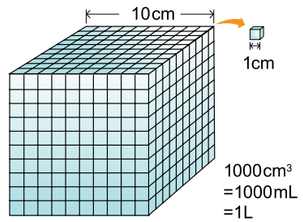
(3) 기체

기체 상태의 물질은 분자 간의 인력이 거의 작용하지 않아서 모양과 부피가 자유롭게 변할 수 있다. 기체 분자들은 운동 에너지가 분자 사이의 인력보다 크기 때문에 넓은 공간을 자유롭게 모든 방향으로 빠르게 움직이는데, 어떤 위치에서 다른 위치로 불규칙하게 움직이는 직선 운동인 '병진 운동(translationalmotion)', 기체 분자들이 질량 중심의 이동 없이 회전하여 움직이는 '회전 운동(rotationalmotion)', 분자를 이루는 원자들 사이의 떨림이 일어나는 '진동 운동(vibrationalmotion)' 등을 한다.

2. 부피를 나타내는 단위

(1) 부피를 나타내는 법정 계량 단위

물체와 물질이 공간에서 차지하는 크기를 '부피'라고 한다. 부피를 나타내는 법정 단위 가운데 유도 단위로 세제곱미터(m^3)를 사용한다. $1m^3$는 가로, 세로, 높이의 길이가 1m인 정육면체의 부피를 말한다. 또, 보조 단위로 리터(liter, l 또는 L)를 사용하는데, 1L는 $1000cm^3$이다.



부피의 단위

(2) 부피와 관련된 비법정 계량 단위

① **영국의 갈론: gal(UK)**

갈론은 영국에서 사용하였던 액체의 부피를 나타내는 단위로 1gal = 4.54609L이다.

영국에는 옛날부터 '엘갈론'과 그보다 작은 부피인 '와인갈론'을 사용하였는데, 1824년 엘갈론으로 통일하여 표기하였다. 그 당시 미국인은 '와인갈론'을 채택하여 사용하였는데, 아직까지도 두 나라의 단위가 통일 되지 않고 있다. 양자를 구별하기 위해 gal(US), gal(UK) 등으로 나타낸다. 1gal(US) ≒ 3.785L이다.

② **영국의 뷔셀: bushel(UK)**

뷔셀은 영국에서 사용하였던 곡물용 부피를 나타내는 단위로, 13세기 헨리 3세 때 술 8갈론의 체적으로 정의하였다.(1bushel(UK) = 8gal(UK)).

③ **우리나라의 작, 홉, 되, 말, 섬**

우리나라에서 전통적으로 사용되어 온 부피 단위로 작, 홉, 되, 말, 섬이 있다. 홉은 한 줌의 양으로,되의 10분의 1이며, 작(勺)의 10배이다. 1홉은 180.39mL이다. 되(升)는 두 손으로 움켜잡은 양으로, 1.8039L이다. 이런 관습으로 식용유, 생수 등에는 반 되를 나타내는 0.9L나, 한 되를 의미하는 1.8L 로 표기하여 판매되고 있다.

1작	1홉	1되	1말	1섬
약 18mL	약 180mL	약 1.8L	약 18L	약 180L

1/10차시 액체의 부피를 비교하여 봅시다

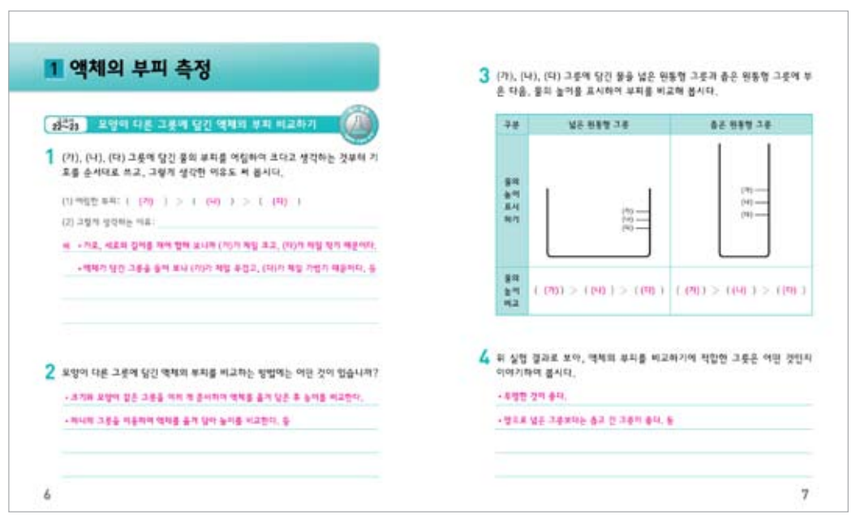
교과서_ 22~23쪽
실험 관찰_ 6~7쪽

| 학습 목표 | 1. 부피의 개념을 설명할 수 있다.
2. 모양이 다른 그릇에 담긴 액체의 부피를 비교할 수 있다.

액체의 부피를 비교하여 봅시다

모양이 다른 그릇에 담긴 액체의 부피 비교하기

모양이 다른 그릇에 담긴 액체의 부피 비교하기


1 액체의 부피 측정

22~23 모양이 다른 그릇에 담긴 액체의 부피 비교하기

6

7

수업의 흐름

[1] 부피의 개념 알기	• 물체나 물질이 차지하는 공간의 크기를 부피라 함을 안다.
[2] 액체의 부피 비교하기	• 모양이 다른 그릇에 담긴 액체의 부피가 크고 작음을 어림해 보고, 실험을 통하여 확인해 본다.
[3] 기준 용기의 조건 알기	• 액체의 부피를 비교하기에 적합한 그릇의 조건을 알아본다.

준비물

모둠(개인): 모양이 다른 그릇 3개, 넓은 원통형 그릇, 좁은 원통형 그릇, 유성 펜, 물

❖ **유의점**

- 모양이 다른 그릇은 가급적 유리 제품보다 주변에서 쉽게 구할 수 있는 플라스틱 그릇을 이용하도록 하고, 다양한 크기와 모양의 음료수병을 이용하는 것도 좋은 방법이다.
- 또한, 학생들이 쉽게 비교하지 못하도록 담는 액체의 양을 조절하여야 한다(예 200mL, 210mL, 220mL).

다양한 크기와 모양의 음료수병

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

교과서 20쪽의 상황과 같이 일상생활에서 음료수의 양이 많고 적음을 다른 사람과 비교해 본 경험을 발표하게 한다.

❖ **유의점**

- 어떻게 음료수 양의 차이를 비교하였는지도 함께 발표하게 한다.

[1] 부피의 개념 알기

❶ 교과서 22쪽을 보며, 부피란 무엇인지 이야기한다.

- 부피란 물체나 물질이 차지하는 공간의 크기를 말한다.
- 일상생활에서 '물체가 크다, 작다.'라고 할 때는 '물체의 부피가 크다.', '물체의 부피가 작다.'라는 뜻이다.

❷ 액체는 어떤 특징을 가지고 있는지 이야기한다.

- 액체는 그것을 담는 그릇에 따라서 모양이 달라진다.
- 비슷한 부피의 액체가 다른 모양의 그릇에 담겨 있을 때는 부피를 비교하기가 쉽지 않다.

[2] 액체의 부피 비교하기

❶ 모양이 다른 그릇에 (가), (나), (다) 붙임 딱지를 붙인다.

❖ **유의점**

- 수업 진행을 수월하게 하기 위하여 바닥이 좁은 것에서 바닥이 넓은 순서대로 붙임 딱지를 붙이도록 안내한다(혹은 반대로 할 수도 있다.).

❷ (가), (나), (다) 그릇에 물을 각각 $\frac{2}{3}$ 정도 담는다.

❖ **유의점**

- 물을 그릇에 담을 때는 양의 많고 적음을 육안으로 구별하기 힘들도록 담아야 한다. 따라서 사전에 (가), (나), (다) 그릇에 담는 물의 높이를 유성 펜으로 표시를 해 두는 것이 좋다.
- 같은 모양의 그릇에 담긴 물의 양은 모둠끼리 모두 같아야 수업을 진행하기가 수월하다.

❸ 학생들에게 담긴 물의 부피를 어림하여 가장 크다고 생각하는 것부터 차례대로 놓아 보게 한 후, 왜 그렇게 생각하는지 이야기한다.

- 가로, 세로의 길이를 재어 합해 보니까 (가)가 제일 크고, (다)가 제일 작기 때문이다.
- 액체가 담긴 그릇을 들어 보니 (가)가 제일 무겁고, (다)가 제일 가볍기 때문이다. 등

❖ **유의점**

- 이때, 그릇을 옮기면서 쏟거나 흘리지 않도록 주의시킨다.
- 모둠 친구들이나 반 친구들이 어떻게 생각하는지 이야기하면서 물의 양을 어림하면 부피를 정확하게 비교할 수 없음을 느낄 수 있도록 지도한다.

❹ 모양이 다른 그릇에 담긴 액체의 부피를 쉽게 비교할 수 있는 방법에는 어떤 것이 있는지 생각해 보고 발표한다.

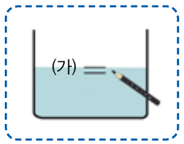
- 크기와 모양이 같은 그릇을 3개 준비하여 액체를 부은 후 높이를 비교한다.
- 하나의 그릇을 이용하여 액체를 옮겨 담아 높이를 비교한다. 등

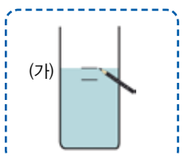
❖ **유의점**

- 학생들이 자유로운 분위기에서 발표할 수 있게 한다.

❺ 실험을 통하여 알아보도록 한다. 즉, 모양이 다른 그릇에 담긴 물을 같은 그릇에 부어 보며 부피를 비교해 보게 한다.

- 넓은 원통형의 그릇에 (가), (나), (다)의 물을 차례대로 부어 보면서 물의 높이를 표시하도록 안내한다.
  - (가)에 든 물을 넓은 원통형 그릇에 붓고 물의 높이를 표시하고, '(가)'라고 쓴다.
  - 넓은 원통형 그릇에 담긴 물을 다시 (가) 그릇에 담는다. 이때, 넓은 원통형 그릇에 물방울이 남아 있지 않도록 모두 옮겨 담는다.
  - (나)와 (다)에 든 물도 같은 방법으로 옮겨 담은 후, 물의 높이를 표시한다.
- 좁은 원통형의 그릇에 (가), (나), (다)의 물을 차례대로 부어 보면서 물의 높이를 표시하도록 안내한다.





❖ **유의점**

- 좁은 원통형의 그릇에도 넓은 원통형 그릇에서 한 활동과 같은 순서로 진행한다.

❻ 실험을 통하여 알게 된 결과를 바탕으로 담긴 물의 부피가 큰 그릇부터 발표한다.

예 (가) 〉 (나) 〉 (다) 순이다.

❼ 어림했을 때와 같은 그릇을 이용하였을 때의 결과를 비교해 본다.

예 두 결과가 같다. 혹은 두 결과가 다르다.

❖ **유의점**

• 이 활동을 통하여 학생들이 어림하는 것보다 도구를 이용하여 측정하는 것이 더 정확함을 인식하도록 한다.

[3] 기준 용기의 조건 알기

❶ 넓은 원통형 그릇과 좁은 원통형 그릇에 표시된 눈금 간격에는 어떤 차이가 있는지 이야기한다.

• 넓은 원통형 그릇에 표시된 눈금의 간격은 좁고, 좁은 원통형 그릇에 표시된 눈금의 간격은 넓다.

• 넓은 원통형 그릇에 표시된 눈금 간격보다 좁은 원통형 그릇에 표시된 눈금의 간격이 더 넓다. 등

❷ 두 그릇 중 어떤 그릇이 액체의 부피를 비교하기에 좋은 조건을 가졌는지 이야기한다.

• 좁은 원통형 그릇

❸ 액체의 부피를 비교하기에 적합한 그릇의 조건을 발표한다.

• 투명한 것이 좋다.　　• 옆으로 넓은 그릇보다는 좁고 긴 그릇이 좋다.

평가 문항

1 다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

물체나 물질이 공간에서 차지하는 크기

(부피)

2 다음 중 액체의 부피가 가장 큰 것은 어느 것입니까? (⑤)

①

②

③

④

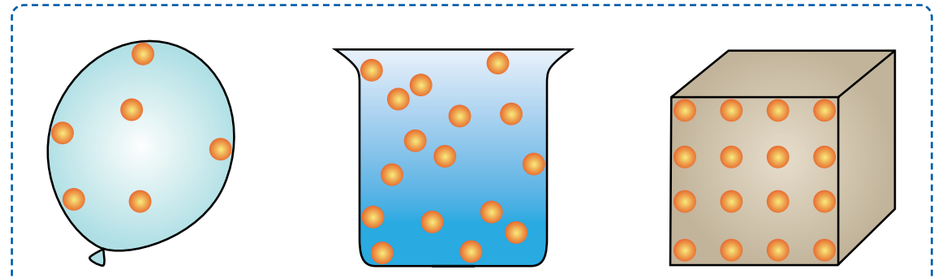
⑤

자료실

1 액체는 왜 담는 그릇에 따라 모양이 변하나요?

액체를 구성하는 입자들은 고체 결정처럼 질서 정연하게 배열되어 있는 것도 아니고, 기체처럼 완전히 무질서하지도 않다. 액체 분자들 사이에는 강한 인력이 작용하기 때문에 일정한 부피를 가지고 있다. 하지만 이 분자들이 유동성을 가지고 있기 때문에 일정한 모양이 없다.

즉, 액체 분자들은 액체 내부에서만 비교적 자유롭게 움직이기 때문에, 부피는 일정하지만 모양은 담긴 그릇에 따라 변하게 된다.



기체, 액체, 고체 상태에서의 분자 배열

2 '부피'와 '들이'는 어떻게 다른가요?

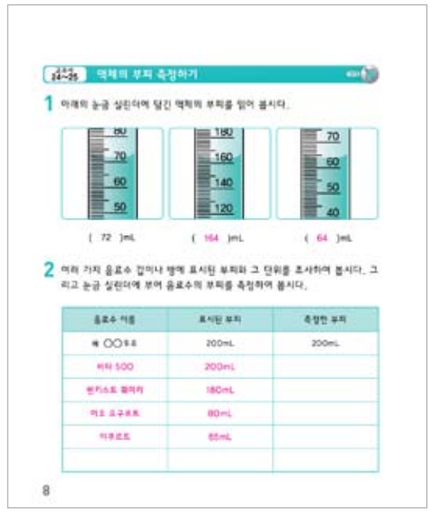
'부피'란 입체(물체나 물질)가 공간 속에서 차지하는 크기를 뜻하고, '들이'란 통이나 그릇 따위의 안쪽을 차지하는 공간의 크기를 뜻한다.

즉, 부피는 면들이 쌓여서 만들어진 공간의 크기이고, 들이는 그릇 속에 액체를 담을 수 있는 최대의 크기를 가리킨다. 하지만 일상생활에서는 부피와 들이를 같은 개념으로 많이 사용한다.

2~3/10차시 눈금 실린더로 액체의 부피를 측정하여 봅시다

교과서_ 24~25쪽
실험 관찰_ 8쪽

| 학습 목표 |
1. 눈금 실린더의 사용법을 알고, 바르게 사용할 수 있다.
2. 부피를 나타내는 단위를 알고, 바르게 읽을 수 있다.
3. 눈금 실린더로 액체의 부피를 측정하고, 그 결과를 적절한 단위로 나타낼 수 있다.



수업의 흐름

[1] 부피를 측정하는 도구 알기	• 액체의 부피를 측정하는 도구로 눈금 실린더를 도입하여 특징을 알아본다.
[2] 부피를 나타내는 단위 알기	• 부피를 나타내는 단위인 mL, L를 도입하고, 어느 정도의 크기인지 알아본다.
[3] 눈금 실린더 사용법 알기	• 눈금 실린더의 특징과 단위 이해를 바탕으로 눈금 실린더의 사용법을 알아본다.
[4] 눈금 실린더로 액체의 부피 측정하기	• 음료수병에 표시된 부피와 단위를 조사해 보고, 눈금 실린더를 이용하여 부피를 측정해 본다.

준비물

모둠(개인): 눈금 실린더(100mL, 200mL), 뚜껑을 열지 않은 여러 가지 음료수 3~4개(200mL 이하의 것), 1cm³ 크기의 나무토막 1개, 100mL 비커 1개

❖ **유의점**
- 뚜껑을 열지 않은 음료수를 준비하는 것은 음료수병에 표시된 양과 실제의 양을 비교하기 위해서이다. 따라서 학교에서 음료수를 개봉하기보다 가정에서 개봉하기 전에 담긴 양을 유성 펜으로 표시한 후 마시고, 대신 표시된 양만큼 물을 채워 수업 시간에 이용하도록 한다.
- 눈금 실린더의 용량이 크면 학생들이 다루기 힘들기 때문에 음료수는 200mL 이하의 것을 준비하게 한다.

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

오른쪽 그림을 보면서 무엇이 문제인지 생각하여 보게 한다.
- 기름 1통을 주문했는데, 나라마다 통의 크기가 달라서 곤란을 겪고 있다.
- 한 나라는 작은 통이 한 통이고, 다른 나라는 더 큰 통이 한 통이어서 문제가 발생하였다.

❖ **유의점**
- 이 활동을 통하여 학생들이 사람들 간의 약속으로 만들어진 단위가 있어야 하고, 이를 측정하기 위한 도구가 필요함을 인식하게 한다.
- 교과서 30쪽에 제시된 자료를 수업에 이용할 수도 있다.

[1] 부피를 측정하는 도구 알기

❶ 부피를 측정하는 도구는 단순히 양의 많고 적음을 비교하는 것이 아니라, 그 양이 어느 정도인지, 얼마나 많은지를 알아보기 위해서 필요함을 안내한다.

❷ 부피를 정확하게 측정하는 도구에는 어떤 것이 있는지 이야기한다.
- 부피를 정확하게 측정하는 도구에는 눈금 실린더가 있다.
- 비커로는 대략적인 부피를 알 수 있다.

눈금 실린더 비커

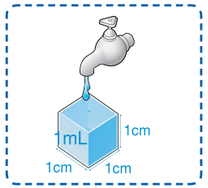
❸ 비커와 눈금 실린더 실물을 관찰한 후 공통점과 차이점을 발표한다.

- 공통점: 투명하다. 원통형이다. 눈금이 표시되어 있다.
- 차이점: 눈금 실린더가 비커보다 모양이 가늘고 길며, 눈금이 더 세밀하게 표시되어 있다.

[2] 부피를 나타내는 단위 알기

❶ 부피를 나타내는 단위에 대하여 이야기한다.

- mL, L가 있다.
- 1mL를 '1밀리리터', 1L를 '1리터'라고 읽는다.
- 눈금 실린더에는 부피의 단위인 mL가 표시되어 있다.

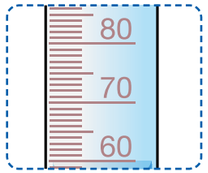


❷ 1mL의 크기와 mL, L 사이의 관계를 이야기한다.

- 1mL는 가로, 세로, 높이 모두 1cm인 그릇에 담긴 액체의 부피를 말한다.
- 1L는 1000mL와 같다.

❖ 유의점

- 1mL의 크기를 한 변의 길이가 1cm인 정육면체의 나무토막을 보여 주어 크기를 짐작하게끔 할 수도 있다.



한 눈금이 1mL

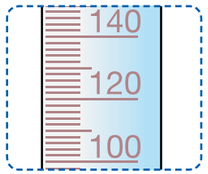
[3] 눈금 실린더 사용법 알기

❶ 눈금 실린더를 살펴보게 한 후, 눈금의 간격을 이야기한다.

- 눈금 실린더의 간격이 1mL 간격이다.
- 눈금 실린더의 간격이 2mL 간격이다. 등

❖ 유의점

- 용량이 100mL인 눈금 실린더는 1mL 간격으로 눈금이 표시되어 있고, 용량이 200mL인 눈금 실린더는 2mL 간격으로 눈금이 표시되어 있다.



한 눈금이 2mL

❷ 눈금 실린더 사용법에 대하여 이야기한다.

- 먼저 측정하려는 부피에 맞는 눈금 실린더를 선택한다.
- 액체를 눈금 실린더에 따를 때는 눈금 실린더를 약간 기울이고, 안쪽 벽면을 따라 흘러내리도록 붓는다.
- 눈의 높이는 수면의 오목한 밑부분과 수평이 되게 한 후 눈금을 읽는다.

❖ 유의점

- 본래 눈금 실린더의 눈금을 읽을 때는 최소 눈금의 $\frac{1}{10}$ 까지 눈어림으로 읽는다. 하지만 초등학교에서는 자연수 차원에서 읽도록 지도한다.
- 액체의 눈금을 읽을 때는 수면의 오목한 밑부분과 눈높이가 수평이 되도록 유지한 후 읽도록 지도한다.

[4] 눈금 실린더로 액체의 부피 측정하기

❶ 눈금 실린더 사용법을 익혀 본다.

- 눈금 실린더에 물을 일정량 부은 후, 담긴 물의 부피를 읽어 본다.

- 학생들에게 눈금 실린더에 100mL만큼 물을 담도록 한다. 이때, 정확한 양을 맞추기 위해 스포이트를 사용할 수 있으나 자세한 스포이트 사용법은 '3. 혼합물의 분리' 단원에서 다루게 됨을 안내한다.

❷ 개봉하지 않은 음료수를 준비하여, 병에 표시된 부피와 사용된 단위를 조사한 후 발표한다.

음료수에 나타난 부피 표현 방법들

- 병에 표시된 부피는 65ml, 80mL, 180㎖, 200ml 등 다양하다.
- 병에 표시된 단위는 ml, mL, ㎖ 등 다양하다.

❖ 유의점

- 학생들에게 교과서 30~31쪽에 제시된 과학 이야기를 읽어 보게 한 후, mL를 사용하도록 안내한다. 즉, mL와 mL, l 와 L 등 다양하게 표시되는 부피 표현 방법과 관련하여 처음에는 부피의 단위를 소문자 '엘(l)'로 썼다고 안내해 주고, 소문자 '엘(l)'로 썼을 때의 문제점을 생각할 수도 있다.

❸ 담긴 음료수를 눈금 실린더에 부어 부피를 측정하도록 한 후, 표시된 양과 비교한다.

음료수 부피 측정

❖ 유의점

- 학생들이 측정에서 오류를 범할 수도 있지만, 눈금 실린더 자체도 약간의 오차를 허용하고 있음을 참고할 필요가 있다. 더불어 음료수병에 음료수를 담을 때도 약간의 오차를 허용하고 있다. 따라서 표시된 양보다 실제로 측정한 양이 적을 수도 있다. 이로 인해 학생들이 제품에 대한 불신을 갖지 않도록 한다. 그리고 같은 회사에서 생산하는 같은 제품의 음료수의 양을 비교해 보아도 아래 사진과 같이 서로 같지 않음을 알 수 있다.

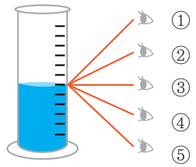
담긴 양이 다른 같은 제품의 음료수

평가 문항

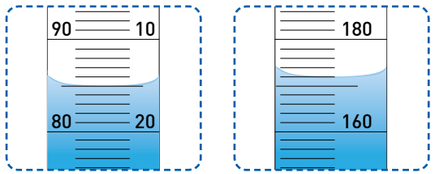
1 다음 중 부피에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은 어느 것입니까? (④)

① 모든 물체는 부피를 가지고 있다.
② 부피를 나타내는 단위에는 mL가 있다.
③ 물체나 물질이 차지하는 공간의 크기를 말한다.
④ 비커는 눈금 실린더보다 액체의 부피를 비교하기가 더 쉽다.
⑤ 우유나 음료수병에도 들어 있는 음료수의 부피가 표시되어 있다.

2 눈금 실린더의 눈금을 읽는 위치로 옳은 것은 어느 것입니까? (③)



3 다음 그림의 눈금 실린더에 담긴 액체의 부피는 몇 mL인지 쓰시오.



(85mL)

(172mL)

4 눈금 실린더와 눈금 실린더 사용법에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은 어느 것입니까? (①)

① 눈금 실린더에 액체를 따를 때는 똑바로 세워서 따른다.
② 눈금 실린더에는 측정할 수 있는 최대 부피가 나타나 있다.
③ 측정하고 싶은 용량보다 약간 더 큰 눈금 실린더를 선택한다.
④ 눈금 실린더에 표시된 한 눈금의 크기가 얼마인지 알아보아야 한다.
⑤ 눈금 실린더에 담긴 물의 부피를 잴 때는 오목한 부분의 가장 아래쪽을 읽는다.

5 액체의 부피를 나타낼 때 사용하는 단위를 모두 고르시오. (③, ⑤)

① cm ② kg ③ mL ④ m ⑤ L

자료실

1 눈금 실린더의 자세한 사용법

(1) 눈금 실린더를 준비한다.
- 측정하고 싶은 용량보다 약간 더 큰 눈금 실린더를 선택한다.
  - 눈금 실린더의 용량은 10mL, 20mL, 50mL, 100mL, 300mL, 500mL 등으로 다양하다.
- 선택한 눈금 실린더의 한 눈금의 크기가 얼마인지 를확인한다.
  - 1mL 간격과 2mL 간격이 있다. 그 외에도 눈금의 간격은 눈금 실린더의 용량에 따라 다양하다.

(2) 액체를 눈금 실린더에 따른다.
- 눈금 실린더를 약간 기울이고, 안쪽 벽면을 따라 액체가 흘러내리도록 붓는다.

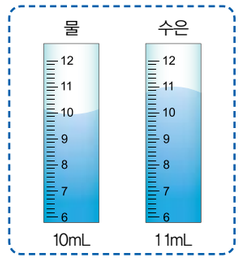
(3) 스포이트로 용액의 정확한 양을 조절한다.
- 눈금 실린더에 담긴 액체의 수면과 눈높이가 같게 수평을 유지하면서, 스포이트로 액체를 한 방울씩 떨어뜨리며 정확한 양을 조절한다.

눈금 실린더의 사용법

2 왜 눈금 실린더에 물을 넣으면 아래로 오목한 형태로 담기나요?

눈금 실린더에 물을 부으면 수면이 아래로 오목한 모양을 나타내는데, 이 부분을 '메니스커스'라고 한다. 물질 사이에는 서로 당기는 힘이 있다. 서로 다른 물질 사이의 끌어당기는 힘을 '부착력'이라고 하고, 같은 물질 사이의 끌어당기는 힘을 '응집력'이라 한다. 이런 액체의 응집력, 유리관과 액체 사이의 부착력의 차이 때문에 액면이 오목해지거나 볼록해진다.

물의 경우 눈금 실린더에서 아래로 오목해지는 것은 유리와 물 사이의 부착력이 물 분자 사이의 응집력보다 크기 때문이다. 반면, 수은의 경우에는 위로 볼록한 모양을 나타낸다. 이는 유리와 수은 사이의 부착력보다 수은 분자 사이의 응집력이 더 크기 때문이다.



자료실

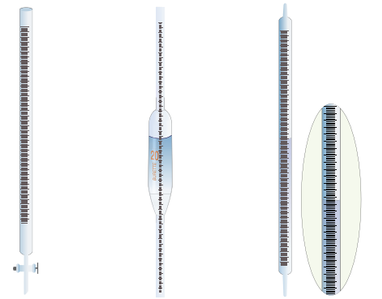
3 액체의 부피를 측정하는 다른 도구에는 어떤 것이 있나요?

(1) 뷰렛

빨대 형태의 긴 유리관으로 세밀하게 눈금이 표시된 부피 측정 기구이다.

(2) 피펫

일정량의 액체를 넣거나 꺼내는 기구를 말하는데, 일정 부피를 취하는 홀피펫(옮김 피펫)과 세밀하게 눈금이 그어진 몰피펫(눈금 피펫)이 있다. 피펫필러를 끼워서 사용하는데, 피펫필러는 시약을 흡입하는 힘을 주기 위해 쓰는 기구이다.



뷰렛 홀피펫(옮김 피펫) 몰피펫(눈금 피펫)

4 단위 표기 방법에도 규칙이 있나요?

1960년 제11차 국제도량형총회(CGPM)에서 공식 명칭을 갖게 된 국제 단위계(SI 단위)는 6개의 기본 단위를 바탕으로 구성되었다가 1971년 7번째 기본 단위인 몰(mole)이 추가되어 현재의 7개의 기본 단위가 완성되었다. 이들이 현재 사용되고 있는 m(길이), kg(무게), s(시간), A(전류), K(온도), cd(광도),mol(물질량)이다.

단위 표기 방법은 다음과 같은 규칙이 있다.

① 단위 기호는 일반적으로 로마체(직립체) 소문자를 쓴다. 그러나 기호가 고유 명사로부터 유래된 것이면 로마체 대문자를 사용한다. 즉, 단위의 명칭이 사람의 이름에서 유래하였으면, 그 기호의 첫 글자는 대문자로 한다.

② 단위 기호는 복수의 경우에도 변하지 않으며, 마침표 등 다른 기호나 다른 문자를 첨가해서는 안 된다.

③ 어떤 양을 수치와 단위 기호로 나타낼 때 그 사이를 한 칸 띄어야 한다. 다만 평면각의 도, 분, 초의 기호와 수치 사이는 띄지 않는다.

자료: 한국계량측정협회, '한국표준과학 연구원 자료'

5 1L의 정의는 어떻게 되나요?

리터(L)는 1795년 프랑스에서 만들어진 도량형의 하나로 1L는 $1dm^3$(=$1000cm^3$)로 정의되어 소개되었고, 1879년 국제도량형위원회(CIPM)에서 리터를 정의하면서 l(소문자 엘)을 공인하였다. 1901년 제3회 국제도량형총회(CGPM) 회의에서 1리터를 '순수한 물 1kg이 1기압하에서 최고 밀도를 나타내는 온도(3.98℃)에서 차지하는 공간'으로 재정의하였다.

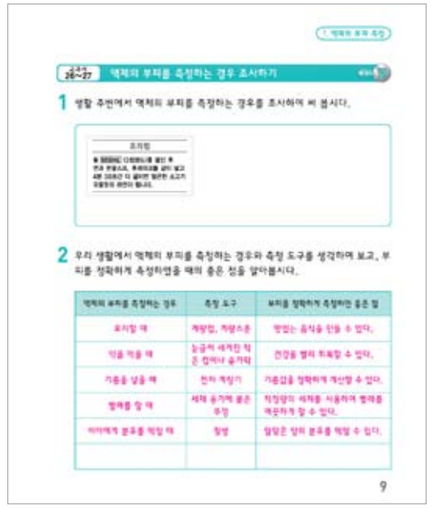
이 정의에 따르면 1L는 약 $1.000028dm^3$의 공간 크기였다. 1964년 제12회 국제도량형총회(CGPM)에서는 리터를 초기 정의대로 $1dm^3$로 다시 정의하였다.

1979년 제16회 국제도량형총회에서 리터의 기호인 l(소문자 엘)이 숫자 '1'로 혼돈을 일으키는 경우가 있음을 감안하여 대문자인 'L'을 사용할 수 있게 하였다.

4/10 차시 액체의 부피를 측정하는 경우를 알아봅시다

교과서_ 26~27쪽
실험 관찰_ 9쪽

| 학습 목표 |
1. 생활 주변에서 액체의 부피를 측정하는 경우를 설명할 수 있다.
2. 액체의 부피를 정확하게 측정할 때의 좋은 점을 말할 수 있다.
3. 일상생활에서 액체의 부피를 정확히 측정하려는 태도를 갖는다.



수업의 흐름

[1] 액체의 부피를 측정하는 경우 알기	• 생활 주변에서 액체의 부피를 측정하는 경우를 찾아보고, 그 특징을 알아본다.
[2] 액체의 부피를 정확하게 측정할 때의 좋은 점 알아보기	• 생활 주변의 구체적인 상황에서 액체의 부피를 정확하게 측정할 때의 좋은 점을 알아본다.
[3] 액체의 부피를 측정하는 경우 분류해 보기	• 인터넷, 책, 신문 등을 이용하여 생활 주변에서 액체의 부피를 측정하는 예를 조사하여 비슷한 경우끼리 분류해 본다.

준비물

모둠(개인): 계량컵, 계량스푼, 약숟가락, 약 컵 각 1개, 부피 측정과 관련하여 인터넷·책·신문 등에서 찾은 자료

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

- 지난 시간에 배운 눈금 실린더의 특징에 대하여 이야기한다.
  - 투명하고, 눈금이 매겨져 있다. 원통형이다. 등
- 과학 실험을 할 때 액체의 부피를 정확히 측정하면 좋은 점은 무엇인지 이야기한다.
  - 정확한 실험 결과를 얻을 수 있다. 필요한 양만 사용할 수 있다. 등

[1] 액체의 부피를 측정하는 경우 알기

❶ 우리 생활에서 액체의 부피를 측정하는 경우를 이야기한다.

- 가정: 요리를 할 때
  - 만드는 재료의 양에 따라 액체의 부피를 달리하여야 한다.
- 병원이나 약국: 액체로 된 약을 먹을 때나 주사를 맞을 때
  - 아픈 정도와 나이, 몸무게에 따라 먹거나 맞는 양(부피)을 정확히 지켜야 한다.
- 주유소: 기름을 넣을 때
  - 기름을 넣은 양(부피)에 따라 금액이 달라진다.
  - 일정한 금액만큼 기름을 넣는 경우도 있다.

생활에서 부피를 측정하는 경우

❷ 생활 주변에서 사용되는 여러 가지 부피 측정 기구에는 어떤 것이 있는지 이야기한다.

- 계량컵, 계량스푼, 약숟가락, 약 컵, 주사기 등

❸ 생활 주변에서 사용하는 액체의 부피를 측정하는 기구의 특징을 조사한 후 이야기하게 한다.

- 부피 측정 기구에는 눈금이 매겨져 있고, 대부분 투명하다.
- 약숟가락은 안쪽에 눈금이 매겨진 경우도 있다.
- 가정에서 요리를 하는 경우 양이 많을 때는 계량컵을 사용하고, 양이 적을 때는 계량스푼을 사용한다.
- 병원이나 약국에서는 다른 경우보다 매우 작은 양에도 큰 영향을 미치기 때문에 눈금의 간격이 세밀하고, 측정하는 양이 적다.

부피를 측정하는 기구

- 주유소에서는 기름의 양에 따라 금액이 달라지기 때문에 디지털(숫자)로 된 전자 계량기를 사용한다.

❹ 그 밖에 액체의 부피를 측정하는 경우를 발표한다.

- 아기에게 분유를 먹이는 경우 젖병을 이용하여 수유량을 조절한다.

눈금이 매겨진 젖병

분유통에 표시된 물에 탄 양

- 빨래를 하는 경우 빨래의 양에 따라 사용하는 물의 부피와 세제의 부피를 계량한다. 이때에는 세제 용기의 벽면에 붙어 있는 표준 사용량을 이용한다.

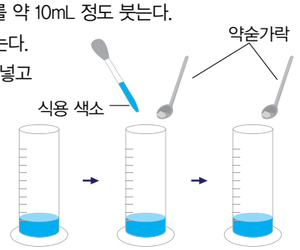
세제에 표시된 표준 사용량

- 과학 실험을 할 때 실험에 사용하는 액체의 부피를 정확히 측정하여야 의도하는 실험 결과를 얻을 수 있다.

ㅇ 실험 마당 ㅇ

◈ 어떻게 활동할까요?

① 눈금 실린더(100mL)에 30% 과산화수소수를 약 10mL 정도 붓는다.
② 여기에 식용 색소와 가루비누를 적당히 넣는다.
③ 여기에 요오드화칼륨을 약 $\frac{1}{4}$숟가락 정도 넣고 빨리 뒤로 물러선 후 관찰한다.
④ 눈금 실린더 안에 향불을 넣어 본다.



30% 과산화수소수 10mL

[2] 액체의 부피를 정확하게 측정할 때의 좋은 점 알아보기

❶ 생활 주변의 구체적인 상황에서 액체의 부피를 정확하게 측정할 때의 좋은 점을 이야기한다.

- 요리를 할 때 재료의 양을 정확하게 측정하여 넣으면 음식의 맛이 좋다.
- 병원이나 약국에서 처방해 준 약은 정해진 양을 먹어야 건강이 빨리 회복된다. 정해진 양보다 약을 너무 적게 먹으면 건강이 빨리 회복되지 않고, 너무 많이 먹으면 생명이 위험해 질 수 있다.
- 빨래를 할 때 빨래의 양에 따라 물의 양과 세제의 양을 달리한다. 적당한 세제 사용은 빨래를 깨끗하게 해 준다.
- 아기에게 분유를 먹일 때도 물의 양과 분유의 양을 측정한다. 그렇게 하면 개월 수에 알맞은 양의 분유를 먹일 수 있다.
- 액체의 부피를 정확하게 측정하지 않았을 때 나타날 수 있는 현상을 이야기해 볼 수도 있다.

[3] 액체의 부피를 측정하는 경우 분류해 보기

❶ 생활 속에서 액체의 부피를 측정하는 경우를 조사한다.

- 라면을 끓일 때는 조리법에 표시된 물의 부피를 넣는다.
- 라면 조리법에 표시된 물의 부피는 500mL, 550mL, 600mL로 제품마다 다르다.
- 크고, 오래 가는 비눗방울을 만들기 위해서는 물에 넣는 세제의 부피를 측정하여 넣는다.

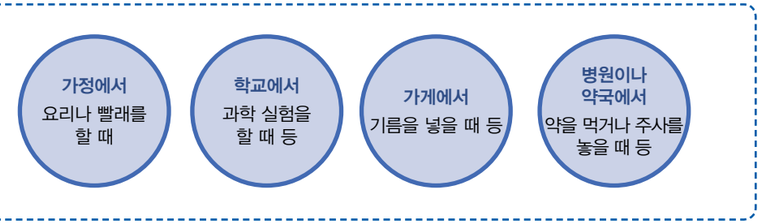
❖ **유의점**

- 사전에 과제 학습으로 조사한 자료를 이용하도록 하고, 그렇지 못한 경우 여러 가지 요리책이나 과학 실험책을 이용할 수도 있다.

❷ 조사한 자료에서 부피를 나타내는 곳을 찾아 표시한다.

- 형광펜을 이용하여 부피를 나타내는 곳을 찾아 표시해 본다.
- 부피 표기 방법이 올바른지도 생각해 보게 한다.

❸ 모둠별로 조사한 내용을 비슷한 경우끼리 모은 후 전시한다.



평가 문항

1 생활 주변에서 액체의 부피를 측정하는 경우를 두 가지만 쓰시오.

(요리를 할 때, 물약을 먹을 때나 주사를 맞을 때, 주유소에서 기름을 넣을 때, 빨래를 하기 위해 세탁기에 세제를 넣을 때 등)

자료실

1 석유를 거래하는 양으로 '배럴'을 씁니다. 배럴은 무엇입니까?

'배럴(bbl)'이라는 말의 기원은 나무로 만든 불룩한 중간형의 통으로, '계량에 관한 법률'에서는 국제 석유 거래에 한정하여 사용이 허용된 특수 단위이다. 석유의 경우 1배럴은 42미국갈론으로 158.9L이다.

이 배럴은 1859년 미국 펜실베니아 주 도르크라는 사람이 처음으로 석유 유전의 기름 채굴에 성공해 55갈론 크기의 나무통에 채워 팔면서부터 사용되었다. 당시에는 수송 사정이 나빠서 55갈론을 꽉 채워 보내도 중간에 기름이 새서 도착할 때는 42갈론쯤이 남았다고 한다. 이것이 유래가 되어 자연스럽게 42갈론이 1배럴로 규정되었다.

또, 일상생활에서 액체의 양을 나타내는 단위로 'cc'를 사용하는 경우가 있다. cc는 cubic centimeter의 약자로 세제곱센티미터를 나타낸다.

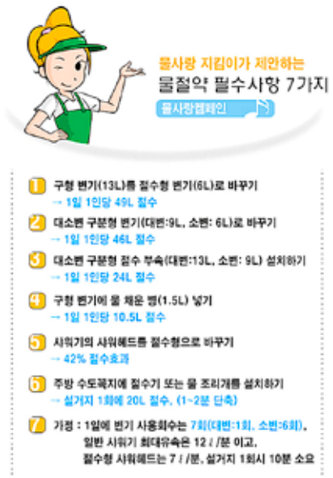
2 액체의 부피 측정과 관련하여 참고할 만한 자료에는 어떤 것이 있나요?

(1) 우리가 하루에 쓰는 물의 양

(환경부 자료)

(2) 사용하는 방법에 따라 절약할 수 있는 물의 양

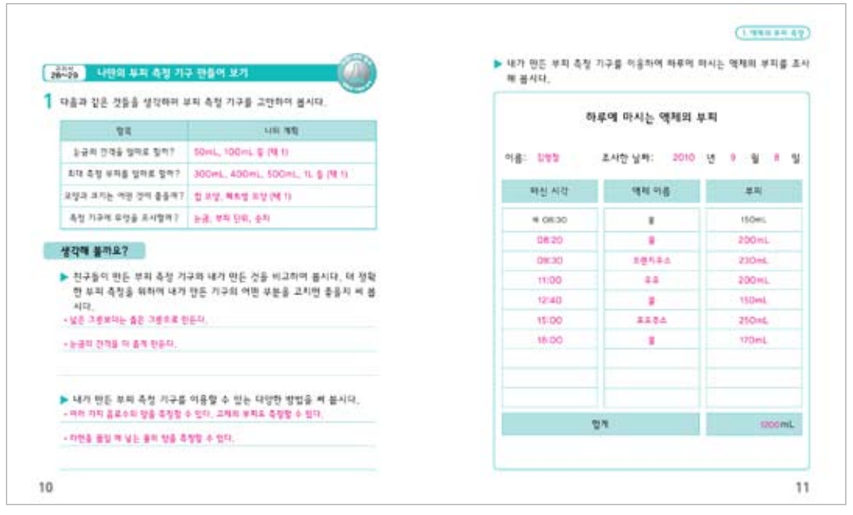
(환경부 물사랑 자료)



5/10차시 나만의 부피 측정 기구를 만들어 봅시다

교과서_ 28~29쪽
실험 관찰_ 10~11쪽

| 학습 목표 |
1. 재활용품을 이용하여 액체의 부피를 측정할 수 있는 기구를 만들 수 있다.
2. 만든 부피 측정 기구를 이용하여 액체의 부피를 측정할 수 있다.
3. 새로운 물건을 고안하려는 창의적인 사고를 가진다.



수업의 흐름

[1] 부피가 표시된 그릇의 특징 알아보기	• 물통, 보관 용기와 같이 벽면에 부피와 눈금이 표시된 그릇의 특징을 알아본다.
[2] 부피 측정 기구를 만들기 위한 계획 세우기	• 눈금 간격, 최대 부피, 모양 등을 고려하여 나만의 부피 측정 기구를 고안한다.
[3] 부피 측정 기구 만들기	• 눈금 실린더를 이용하여 고안한 방법대로 나만의 부피 측정 기구를 만든다.
[4] 부피 측정 기구 비교해 보기	• 다른 친구들의 작품과 비교해 보면서 정확한 부피 측정을 위하여 내가 만든 눈금 실린더의 어떤 부분을 고치면 좋을지 생각해 본다.

준비물

모둠: 눈금 실린더(100mL 용량)나 계량컵 각 1개
개인: 투명한 플라스틱 그릇(컵이나 페트병) 1개, 유성 펜 1개

❖ 유의점
- 눈금 실린더의 경우 학생 개개인에게 1개씩 줄 수 있는 여건이 되지 못하기 때문에 가정에서 사용하는 계량컵이나 요구르트 병 등을 이용하여 물의 양을 재어 부피 측정 기구를 만들 수 있도록 한다.
- 페트병을 잘라서 부피 측정 기구를 만들 경우 안전에 유의하도록 하고, 가능한 한 플라스틱 컵을 이용하여 부피 측정 기구를 만들고, 일상생활에서 활용하게 한다.
- 요즈음 학생들은 먹을 물을 작은 통에 싸서 가지고 다니는 경우가 많다. 따라서 이 통을 이용하여 부피 측정 기구를 만들고, 일상생활에 활용하게 한다.

학습 내용 및 활동

| 수업을 위한 동기 유발 |

학생들에게 "나는 무엇일까요?" 퀴즈 문제에 대한 답을 맞히도록 유도한다.
- 나는 투명한 물질입니다.
- 나와 친하면 변비에도 걸리지 않고, 감기도 잘 걸리지 않습니다.
- 나와 친하면 열도 잘 나지 않습니다.
- 나는 몸의 70% 정도를 차지합니다.
- 이것이 2% 부족하면 갈증이 나기 시작하고, 5% 부족하면 심한 갈증이 나며, 10% 부족하면 목숨을 잃을 수도 있습니다.
- 나는 무엇일까요?
  – 정답은 물이다. 이처럼 물은 우리에게 소중한 존재이다. 그런데 건강을 위해서는 몸무게가 30kg인 학생의 경우 하루에 1L 정도(성인은 1.5 ~ 2L 정도)의 수분을 섭취해야 한다고 한다. 나만의 눈금 실린더를 만들어 하루 동안에 내가 마시는 액체의 양을 측정하여 보자.

[1] 부피가 표시된 그릇의 특징 알아보기

❶ 가정에서 사용하는 그릇 중에서 눈금이 있는 경우를 이야기한다.

• 플라스틱 그릇, 계량컵, 물병, 커피포트 등

계량컵 물병 커피포트

❷ 부피가 표시된 그릇의 모양은 어떤 특징이 있는지 이야기한다.

• 액체를 담기 위한 용기는 길쭉한 것이 많고, 고체 음식물을 담기 위한 용기는 넓은 것이 많다.

❸ 가정에서 사용하는 그릇에 있는 눈금 간격을 이야기한다.

• 50mL, 100mL, 200mL 간격으로 된 물건들이 많다.

[2] 부피 측정 기구를 만들기 위한 계획 세우기

❶ 나만의 부피 측정 기구를 만들기 위한 계획을 세우도록 안내한다. 이때, 고려할 점에는 어떤 것이 있는지 이야기한다.

• 눈금의 간격 • 측정할 최대 부피
• 기구의 모양과 크기 등

❷ 내가 결정한 사항을 실험 관찰 10쪽에 기록하도록 안내한 후, 발표한다.

• 눈금의 간격을 얼마로 할까?
  – 50mL, 100mL 등
• 최대로 측정할 부피는 얼마로 할까?
  – 300mL, 400mL, 500mL, 1L 등
• 모양과 크기는 어떤 것이 좋을까?
  – 컵 모양, 페트병 모양 등
• 측정 기구에 무엇을 표시할까?
  – 눈금, 숫자, 부피 단위 등

[3] 부피 측정 기구 만들기

❶ 눈금 실린더나 계량컵을 이용하여 고안한 방법대로 나만의 부피 측정 기구를 만들도록 한다.

• 눈금 실린더에 정한 눈금의 간격만큼 물을 담는다.
• 눈금 실린더에 담긴 물을 측정용 기구에 붓고 유성 펜으로 눈금을 표시한다.

유성 펜으로 눈금 표시

플라스틱 컵 이용 음료수병 이용 페트병 이용

• 계속해서 같은 부피의 물을 담으며 눈금을 표시한다.
• 나만의 부피 측정 기구를 이용하여 액체의 부피를 측정해 본다.
• 다른 방법으로도 부피 측정 기구를 만들어 본다.

[4] 부피 측정 기구 비교해 보기

❶ 다른 친구들은 어떻게 만들었는지 비교해 보도록 한다. 그리고 더 정확한 부피 측정을 위하여 내가 만든 눈금 실린더의 어떤 부분을 고치면 좋을지 이야기한다.

• 넓은 그릇보다는 좁은 그릇으로 만든다.
• 눈금의 간격을 더 좁게 만든다.

❷ 내가 만든 부피 측정 기구를 이용하여 또 무엇을 측정할 수 있을지 이야기한다.

• 고체의 부피도 측정할 수 있다.
• 여러 가지 음료수의 양을 측정할 수 있다.

❸ 내가 만든 부피 측정 기구를 이용하여 하루에 마시는 액체의 양을 조사하여 실험 관찰 11쪽에 기록하도록 안내한다.

평가 문항

1 나만의 부피 측정 기구를 만들 때 고려해야 할 사항으로 적합하지 <u>않은</u> 것은 어느 것입니까? (⑤)

① 눈금의 간격을 얼마로 할 것인가?
② 모양과 크기는 어떤 것이 좋을까?
③ 측정 기구에 무엇을 표시할 것인가?
④ 최대 측정 부피를 얼마로 할 것인가?
⑤ 측정 기구의 이름은 무엇으로 지을 것인가?

자료실

1 사람은 왜 하루에 수분을 1.5 ~ 2L 정도 마셔야 하나요?

우리 몸의 모든 세포는 내부가 액체로 가득 차 있다. 우리 몸 안의 피는 90% 이상이 물로 되어 있고, 근육은 75%가 물이며, 간은 69%가 물이다. 일반적으로 사람의 몸 속에 45L의 물을 지니고 있으며, 그중에서 약 2.5 ~ 3L의 물을 매일 갈아 넣고 있다. 즉, 성인을 기준으로 매일 대소변, 땀 등으로 배출되는 수분량이 약 2.5 ~ 3L 정도 된다. 그런데 음식물을 통하여서 약 0.8 ~ 1.2L의 물을 섭취하고, 섭취한 음식이 분해되면서 생기는 물이 약 0.3L 정도 된다. 따라서 부족한 1.5 ~ 2L 정도의 물은 음용수를 통하여 직접 섭취하여 균형을 맞추어야 한다.

단, 우리 몸에 필요한 물의 양은 기온, 습도, 체질, 체격, 노동량 등에 의해 달라진다.

2 이런 부피 측정 기구도 만들 수 있어요.

5차시에서 만든 부피 측정 기구는 일상생활에서 여러 가지 용도로 사용할 수 있다. 한편으로 일상생활에서 불편한 점을 해소하기 위해 한 가지 용도로 사용할 수 있는 부피 측정 기구도 만들어 볼 수 있다.

예를 들어 맛있는 라면을 끓이기 위해서는 라면의 종류에 따라 1봉지를 기준으로 500mL, 550mL, 600mL의 알맞은 부피의 물이 필요하다.

이때는 여러 개의 눈금이 그어진 부피 측정 기구보다는 즐겨 먹는 라면의 제조법에 표시된 물의 양만 표시된 부피 측정 기구가 있으면 편리하다.

모양을 변형시킨 경우도 생각해 볼 수 있는데, 어린이용 약숟가락 중에는 손잡이 부분에 원통형으로 양을 측정할 수 있도록 만들어진 것이 있다. 어린이들이 물약을 먹을 때 쏟을 수 있기 때문에 이를 방지하기 위해 고안된 제품이다.

어린이용 약숟가락

3 여러 가지 그릇에 최대로 담을 수 있는 물의 양(부피)은 어느 정도인가요?

그릇의 종류	담을 수 있는 최대 부피(mL)	그릇의 종류	담을 수 있는 최대 부피(mL)
플라스틱 컵(작은 것)	64	요구르트 병 A	67
플라스틱 컵(큰 것)	205	요구르트 병 B	87
종이컵(작은 것)	62	콜라, 사이다 잔	270
종이컵(큰 것)	185	커피 잔	260

※ 위 수치는 여러 번 측정한 평균값으로, 경우에 따라 차이(오차)가 있을 수 있다.

과학 이야기

교과서_ 30~31쪽

단위를 사용하면 편리해요

과학 이야기 활용 방법

2차시에서 눈금 실린더와 더불어 부피의 단위가 소개되고 있다. 과학에서 단위에 대한 소개는 이 단원이 처음으로 학생들에게 단위 통일에 대한 필요성과 중요성을 안내해 줄 필요가 있다.

본 과학 이야기는 2차시의 도입 활동으로 소개할 수도 있고, 심화 활동으로 활용할 수도 있다. 과학 이야기에 소개된 자료를 통하여 학생들에게 단위를 단순히 안내하기보다는 왜 올바른 단위를 사용해야 하는지를 느낄 수 있도록 해 주는 것이 바람직하다.

심화 정보

(1) 법정 계량 단위

법정 계량 단위는 계량의 기준이 되는 단위이다. 법정 계량 단위는 기본 단위와 유도 단위, 보조 단위 및 특수 단위로 구분된다. 기본 단위는 국가표준기본법 제10조에서 규정한 다음의 7개 단위이다.

※ 국제단위계(SI): 국제적으로 확립된 길이, 무게, 부피 등에 대한 단위 체계로 'm(미터; 길이), kg(킬로그램; 질량), s(초; 시간), K(켈빈; 열역학적 온도), cd(칸델라; 광도), A(암페어; 전류), mol(몰; 물질량)'의 7개 단위를 기본으로 한다.

또, 기본 단위 등의 조합으로 이루어진 유도 단위 57개와 십진배수나 분수 등을 나타내는 보조 단위 31개 및 특수한 용도에 사용이 허용된 특수 단위 47개를 계량에 관한 법률에서 규정하고 있다.

구분	내용	비고
기본 단위	기본이 되는 7개의 단위	m, kg, s, K, cd, A, mol
유도 단위	기본 단위 등의 조합으로 이루어진 단위	㎡(넓이), m/s(속도), kg/㎥(밀도), mol/㎥(농도) 등
보조 단위	기본 단위 및 유도 단위를 십진배수 또는 분수로 표시한 단위	m(밀리10−3), μ(마이크로10−6), k(킬로103), m(메가106) 등
특수 단위	특수 용도에 사용이 허용된 단위	해리(1,852m), ha(헥타아르104㎡) 등

2. 비법정 계량 단위

비법정 계량 단위는 계량에 관한 법률에서 정하고 있는 법정 계량 단위 이외의 모든 단위를 말하며, '평, 돈, 근, 인치, 마' 등이 이에 해당한다.

계량에 관한 법률에서 정하고 있는 법정 계량 단위 이외의 단위로 '자, 마, 리, 인치, 피트, 마일, 야드, 평, 마지기, 홉, 되, 말, 갈론, 관, 근, 냥, 돈, 온스' 등은 비법정 계량 단위이다. 우리나라는 1961년 국제단위계(미터법이 현대화된 것)를 '계량에 관한 법률'에 의해 채택하고 비법정 계량 단위 사용을 금지하고 있다.

구분	사용해야 하는 단위 (법정 계량 단위)	사용 금지 단위 (비법정 계량 단위)	비고 (환산 단위)
길이	• 미터(m) • 센티미터(cm) • 킬로미터(km)	• 자(尺), 마, 리(里) • 피트, 인치 • 마일, 야드	1자 ≒ 30.303cm 1피트 = 0.3048m 1인치 = 25.4mm 1마일 = 1.609344km 1야드 = 0.9144m
넓이	• 제곱미터(m2) • 제곱킬로미터(km2) • 헥타아르(ha)	• 평(坪), 마지기 • 정보 및 단보 • 에이커	1평 ≒ 3.3058㎡ 1정보 ≒ 9917 ㎡ ≒ 0.0099㎢ 1에이커 ≒ 4046 ㎡ ≒ 0.004㎢
부피	• 세제곱미터(m3) • 세제곱센티미터(cm3) • 리터(l 또는L)	• 홉, 되, 말 • 석(섬), 가마 • 갈론	1되 ≒ 1.8L = 1,803.9㎤ 1말 ≒ 18L = 18,039㎤ 1갈론 = 3.785412L
무게	• 그램(g) • 킬로그램(kg) • 톤(t)	• 근(斤), 관(貫) • 파운드, 온스 • 돈, 냥	1근 = 600g = 0.6kg 1관 = 3,750g = 3.75kg 1파운드 ≒ 453g ≒ 0.453kg 1온스 ≒ 28.349g ≒ 0.028kg 1돈 = 3.75g (1냥 = 10돈)

자료: 한국계량측정협회, 한국표준과학연구원