

| | | | |
|-----|---------|-------|--------|
| 차시 | 2/10 차시 | | |
| 교과서 | 24~25쪽 | 실험 관찰 | 18~19쪽 |

학습목표

- 개념 영역**
- 뼈와 근육의 생김새와 하는 일을 안다.
 - 뼈가 연결된 모양과 뼈마디가 있어서 좋은 점을 말할 수 있다.
- 과정 영역**
- 몸이 움직일 때 뼈와 근육의 변화를 설명할 수 있다.



뼈와 근육이 하는 일에 대하여 알아보십시오.

우리 몸에 있는 뼈를 먼저 봅시다. 어느 부분에 뼈가 있습니까?
몸의 부분에 따라 뼈의 모양은 어떻게 다른지?
뼈가 우리 몸에서 어떤 역할을 하는지 알아보십시오.

머리뼈는 둥그렇게 생겼어.

뼈만 있어도 움직일 수 있을까?

팔뚝 뼈 속에는 무엇이 있을까?

등뼈는 어떤 역할을 할까?

손가락은 여러 개의 작은 뼈로 되어 있어, 뼈가 마디로 되어 있어서 좋은 점은 무엇일까?

팔을 굽혔다 폈다 하여 봅시다. 또, 앉았다 일어섰다 하여 봅시다.
여러 가지 방법으로 몸을 움직이면서 뼈와 근육이 어떻게 변하는지 관찰하여 봅시다.

팔 근육의 모양이 달라졌네.

종아리 근육의 모양이 달라졌어.

뼈와 근육의 모양을 만들어 움직여 봅시다. 이 모양을 통해 알게 된 것은 무엇입니까?

우리가 몸을 움직일 수 있는 것은 무엇 때문인지 이야기하여 봅시다.

학습 개요

1. 우리 몸의 뼈의 종류

- 자신의 몸에서 등뼈, 머리뼈, 갈비뼈를 찾기
- 각각의 뼈의 모양과 특징 알아보기



2. 뼈의 모양과 연결 및 근육의 모양 관찰

- 뼈와 뼈 사이의 연결 모양 관찰하기
- 안쪽 근육과 바깥쪽 근육 관찰하기
- 몸을 움직일 때 근육의 모양 관찰하기



3. 뼈와 근육이 하는 일

- 몸을 지탱해 주는 것을 알아보기
- 뼈와 근육이 운동이나 일과 어떠한 관계가 있는지 알아보기

2 차 시

실험 관찰


뼈와 근육이 하는 일에 대하여 알아보기 24~25쪽

☞ 뼈의 생김새와 하는 일

| 뼈 | 생김새 | 하는 일 |
|-----|-------------|----------|
| 머리뼈 | 하나의 둥그란 모양 | 머리 보호 |
| 갈비뼈 | 가슴 양쪽의 활 모양 | 심장과 폐 보호 |
| 등 뼈 | 마디로 된 긴 모양 | 몸의 중심 지지 |

☞ 손가락의 뼈

- 뼈마디 수 :
 - 엄지손가락 : 1개
 - 나머지 손가락 : 2개
- 손가락의 뼈 모양 그리기



☞ 뼈가 여러 마디로 되어 있어서 좋은 점
 뼈 마디가 있기 때문에, 뼈를 움직여 몸을 구부리거나 펼 수 있고, 물체를 잡기 편리하다.

☞ 팔의 움직임에 따른 근육 모양

| 팔을 펼 때 | 팔을 굽힐 때 |
|---|---|
| 안쪽 근육 -오므라든다. -볼록 튀어나온다. 바깥쪽 근육 -피진다. | 안쪽 근육 -피진다 바깥쪽 근육 -오므라든다. -피진다. |


☞ 다리의 움직임에 따른 근육 모양

| 다리를 펼 때 | 다리를 굽힐 때 |
|---|---|
| 안쪽 근육 -오므라든다. -볼록 튀어나온다. 바깥쪽 근육 -피진다. | 안쪽 근육 -피진다 바깥쪽 근육 -오므라든다. -피진다. |

☞ 오른쪽 그림을 이용하여 뼈 모양을 OHP 필름에 그려 봅시다.

☞ 근육이 하는 일 : 몸을 움직이게 한다.

☞ 뼈의 생김새와 모양을 만드는 과정




먼저, 긴 실자를 붙여서 뼈를 만들
고, 실장자의 아래 15cm 정도
아래 실장자의 위 25cm 정도
에 칼로 등을 잘라냅니다.

스타킹에 솜을 넣어 근육 모양을
만들고 실로 묶습니다.

스타킹으로 만든 근육 모양을 상
자에다 실로 잘 묶은 다음에 뼈와
근육이 움직이는 모습을
실제로 해 봅니다.

준비물

인체의 뼈 모형(1세트/학급)
인체의 뼈 구조 관찰기에 이용



인체의 근육 모형(1세트/학급)
인체의 근육 구조 관찰기에 이용

종이상자(3개/모듬)
20cm 정도의 치약 상자, 뼈와 근육의 모형 제작에 사용



솜뭉치(1개/모듬)
뼈와 근육의 모형 제작에 사용

스타킹(2개/모듬)
뼈와 근육의 모형 제작에 사용



셀로판테이프, 실(1개/모듬)
뼈와 근육의 모형 제작에 사용

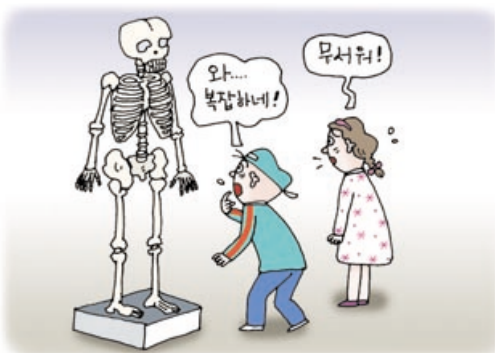
OHP필름(1장/모듬)
뼈 모양 그리기에 사용



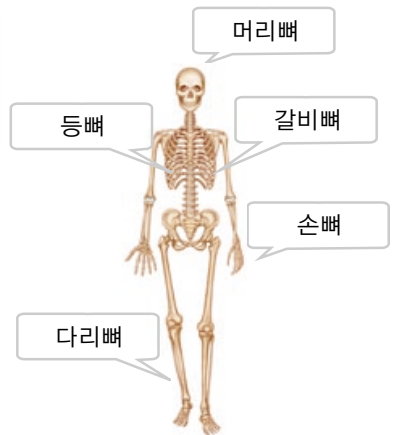
유성펜(1세트/모듬)
OHP 필름에 뼈의 모양 스케치에 사용

탐구 활동 과정

1. 우리 몸의 뼈의 종류를 알아본다.



학생들이 골격 모형이나 그림을 보고 뼈의 명칭과 위치를 찾아본다.





2. 자신이나 상대방의 몸에서 뼈와 뼈가 연결된 부위를 만져본다.

학생들이 자신의 뼈 또는 상대방의 뼈를 만져 모양을 관찰하고 연결 부위를 확인한다.

- 머리뼈 : 하나의 둥그란 모양으로 되어 있다.



- 손뼈 : 뼈와 뼈가 연결된 부분이 있다.

- 등뼈 : 길게 하나인 것 같은데 뼈 모형을 만져 보면 여러 개로 이루어져 있다.



- 갈비뼈 : 양쪽으로 활 모양으로 휘어져 있다.

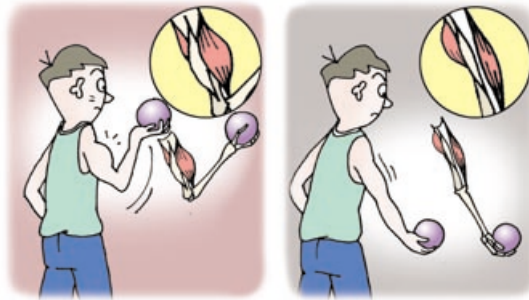
- 자신의 손가락 마디를 관찰하여 실험 관찰 18쪽에 뼈모양을 그려본다.
- 손가락은 각각 몇 개의 뼈마디로 되어 있는지 발표한다.
- ☞ 엄지 손가락은 1개, 나머지 손가락은 2개의 뼈마디



☞ 뼈마디가 있어서 편리한 점은 무엇인가?
 뼈를 움직여 몸을 구부리거나 펼 수 있고 물체를 잡기에 편리하다.



3. 우리 몸이 움직일 때 근육 모양을 관찰해 본다.



팔의 윗 부분을 만져보고 근육의 모양, 뼈의 개수, 연결 부위를 확인한 후, 팔을 움직이면서 근육의 변화를 발표하도록 한다.

- 팔을 움직일 때 근육의 변화를 발표한다.
 - ☞ 굽힐 때 : 안쪽 근육은 오므라들고 바깥쪽 근육은 퍼진다.
 - ☞ 펼 때 : 안쪽 근육은 퍼지고, 바깥쪽 근육은 오므라든다.
- 다리의 근육도 같은 방법으로 관찰하여 발표한다.(26쪽 참고)

앞쪽 근육은 퍼지고 뒤쪽 근육은 오므라든다.

바깥쪽 근육은 퍼진다.



등뼈는 지지 작용 외에도 척수를 보호하는 기능이 있다.(24쪽 참고)

4. 뼈와 근육이 우리 몸에서 어떤 일을 하는지 알아본다.



- 뼈의 역할은 무엇인가?
 - ☞ 건물의 기둥과 같은 역할, 등뼈는 몸의 중심에서 몸을 지탱해 주는 역할을 한다.
- 근육의 역할은 무엇인가?
 - ☞ 뼈와 연결되어 오므라들거나 퍼지면서 운동을 할 수 있도록 해준다.


- 뼈의 역할
 - ☞ 머리뼈 : 머리를 보호한다.
 - ☞ 갈비뼈 : 몸 속에 공간을 만들어 보호한다.
 - ☞ 등뼈 : 몸의 기둥과 같은 역할을 한다.
 - ☞ 손뼈 : 마디가 있으며 움직일 수 있다.

모둠별로 제작하여 뼈와 근육이 어떠한 원리로 움직이는지를 관찰한다.

5. 상자로 뼈와 근육의 모형을 만들어 본다. <보조 자료 28~29쪽 참고>

 정 리

1. 우리 몸에는 머리뼈, 갈비뼈, 등뼈, 팔뼈, 다리뼈 등이 있다.
 - 머리뼈 : 동그란 모양이다.
 - 갈비뼈 : 여러 개의 뼈들이 좌우로 동글게 연결되어 큰 공간을 이룬다.
 - 등뼈 : 굽고 큰 기둥 모양이다. 여러 마디의 뼈가 길게 연결되어 있다.
 - 팔뼈 : 두 부분으로 된 굽고 긴 뼈가 있어 구부릴 수 있다.
 - 다리뼈 : 팔뼈보다 더 굽고 긴 뼈가 있어 구부릴 수 있다.
2. 뼈와 뼈가 뼈마디로 연결되어 있어 몸을 구부리거나 펼 수 있다.
3. 뼈 주위에는 근육이 있어서 근육이 오므라들거나 퍼지면서 몸을 움직일 수 있게 한다.

 평 가

1. 우리 몸을 구성하는 뼈의 종류를 열거하고 특징과 역할을 이야기해 보자.
2. 팔과 다리를 움직일 때 근육의 변화를 설명해 보자.

정답 1. 머리뼈 : 동그란 모양이며 머리를 보호한다.
 갈비뼈 : 여러 개의 뼈들이 좌우로 동글게 연결되어 있으며 폐와 심장을 보호한다.
 등뼈 : 굽고 기둥 모양이며 마디로 되어 있고 몸을 세우게 해준다.
 팔뼈 : 두 부분으로 된 굽고 긴 뼈로 되어 있고 구부릴 수 있다.
 다리뼈 : 팔뼈보다 더 굽고 긴 뼈가 위아래로 붙어 있다.

2. 굽힐 때 : 안쪽의 근육 - 오므라든다. 볼록 튀어 나온다.
 바깥쪽의 근육 - 퍼진다.
 펼 때 : 안쪽의 근육 - 퍼진다.
 바깥쪽의 근육 - 오므라든다.

〈채점 기준〉
 상 : 팔과 다리를 움직일 때 근육의 변화를 앞쪽과 바깥쪽의 근육 둘 다 이용하여 설명할 수 있다.
 중 : 팔과 다리를 움직일 때 근육의 변화를 앞쪽과 바깥쪽 중 한가지만을 가지고 설명할 수 있다.
 하 : 팔과 다리를 움직일 때 근육의 변화를 설명할 수 없다.



개념 해설

1. 우리는 어떻게 서 있을 수 있을까요?

인간의 직립 보행이 가능한 것은, 무엇보다 옆으로 벌어져 안정성 있는 골반과, 골반의 지탱을 받으며 완만하게 곡선을 그리고 서 있는 등뼈 덕택이다. 등뼈에는 목에서 아래쪽의 기관과 연결되어 있는 신경이 들어 있는 척수가 지나고 있는데, 척수는 뇌와 직결되어 있다. "걸어라"라는 명령이 뇌에서 내려지면 척수의 신경을 거쳐 다리의 각 근육으로 전해져 걷기 시작한다. 이 때 자세가 나쁘면 척수가 압박되어 뇌의 명령이 각 근육으로 잘 전달되지 않게 된다. 몸을 균형있게 지탱하는 것이 건강에 좋다는 것은 이 때문이다. 직립해 있을 때의 등뼈는 활 모양의 만곡과 만곡을 전후 좌우에서 잡아 당겨 유지하고 있는 인대 및 근육은 보행할 때 생기는 상하운동의 충격을 감소시켜 준다.



잠깐!

척수란...

등뼈 속에 존재하며 뇌와 함께 중추 신경계를 구성하는 것으로, 뇌와 말초 신경 사이의 자극 전달과 반사 기능을 맡고 있다. 등 쪽에 자극이 주어졌을 때 다리로 뿌리치려는 반사 등의 반사 중추가 척수에 있다. 따라서 뇌에서 명령이 내려지면 척수를 통해 다리로 전달된다.

2. 우리는 어떻게 물건을 잡을 수 있을까요?

• 1단계 : 정보 인식

물건을 쥐기 위해서는 손과 손가락의 작용에 의식이 가해지는 과정이 필요하다. 손의 근육은 수의적이기 때문에 명령이 내려지지 않으면 움직이지 않는다. 먼저 쥐 것의 위치와 크기를 눈이 확인하여, 눈으로부터의 정보를 바탕으로 해서 대뇌가 근육(손)에 명령한다. 아무렇지도 않게 쥐고 있는 것 같지만 사실은 눈에서 뇌, 뇌에서 손이라는 몇 단계의 정보 교환을 뇌가 순간적으로 행하고 있다.

• 2단계 : 근육과 뼈의 상호 작용

손가락의 뼈는 작은 각각의 뼈가 관절로 연결되어 있기 때문에 자유롭게 움직일 수 있는 것이다. 손에는 팔에서 연결된 근육과 손바닥과 각각의 손가락에 붙어 있는 근육이 있다. 이들이 뇌로부터의 명령에 의해 근력, 관절, 굽히는 각도 등을 조정하여 물건을 쥘다.

3. 우리 몸의 관절은 움직이는 방향이 모두 같을까요?



자유 운동 관절 부분 운동 관절 부동 관절

관절이란 뼈와 뼈가 서로 이어져 있는 부분으로 관절이 없다면 골격이 휘지 않고 몸을 굽힐 수 없을 뿐 아니라 전혀 움직일 수 없다. 관절은 아무 방향으로 ① 자유롭게 움직일 수 있는 관절(손가락, 무릎, 발목, 발가락, 팔꿈치, 목, 어깨, 엉덩이)과 ② 유연하지만 부분적으로 움직이

는 관절(척추)과 ③ 움직일 수 없는 관절이 있다.

4. 뼈는 얼마나 튼튼할까요?

신생아 때 뼈의 개수는 약 450개 정도이지만, 성장 과정에서 합쳐져 어른 때는 206개가 된다. 형태에 따라 팔다리를 이루는 “긴뼈(대롱뼈)”, 손등뼈·발등뼈·손가락뼈 등 “짧은뼈(모난뼈)”, 머리덮개뼈·엉덩뼈 등 “납작뼈(불규칙뼈)”로 나뉜다. 미국 미시건의대 랜돌프 네스교수는 이들 뼈가 열개가 돼 사람 몸이 이뤄지는 것에 대해 절묘 그 자체라고 감탄하며,

“사람의 뼈는 같은 무게의 철근 기둥보다 더 단단하며, 강도가 요구되는 곳의 뼈는 굵고, 구부러져야 하는 곳의 뼈는 수가 많다. 손상되기 쉬운 뼈의 끝 부위는 상대적으로 굵고, 근육의 지레 작용이 증가하는 부위는 볼록 튀어 나와 있다. 또 정교한 신경과 혈관이 지나가는 경로엔 안전 통행을 보장하기 위해 홈이 파져 있다.”고 묘사하고 있다. 이처럼 우리 몸의 뼈는 각 부위의 특성과 움직임에 따라 그 모양과 성격이 모두 다르게 조직되어 있어 인체가 원만하게 움직이고 활동할 수 있도록 해 주며, 내부 기관을 보호하고, 몸을 지탱하는 역할을 수행한다.

뼈는 유기물(섬유 결합 단백질인 콜라겐) 35%, 무기물(칼슘, 인산, 탄산염무기질) 45%, 물 20%로 구성돼 있으며, 인체 내 칼슘의 99%, 인의 90%가 뼈 속에 있다.

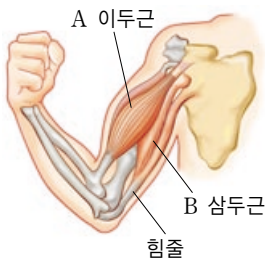
굽혀진 팔은 어떻게 다시 펴질까?



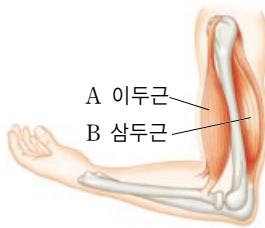
근육은 자극을 받으면 수축한다. 그러면 어떻게 우리들은 팔을 오므리고 나서 다시 펼 수가 있을까?
자신의 생각을 친구들과 함께 토의해 봅시다.

정답 및 해설

이두근 수축
삼두근 이완



이두근 이완
삼두근 수축



팔뼈에는 그림에 나타난 것처럼 두 개의 근육이 붙어있고 팔을 굽히기 위해 “이두근”이 수축한다. 이 때 “삼두근”은 자기 힘이 아니라 이두근의 힘으로 ‘늘어나게’ 된다. 반대로 팔을 펼 때는 삼두근이 수축하고 그때 이두근은 삼두근의 힘으로 ‘늘어나게’ 된다.

지도상의 유의점 뼈와 근육의 모형을 사용하거나, 실제로 팔을 움직이고 만져보면서 생각해 볼 수 있다. “이두근”과 “삼두근”이라는 용어는 학생들에게 낯설 수 있기 때문에 처음부터 이들 용어를 사용하기 보다는 부위별로 기호를 붙여 사용하거나, 학생들 스스로 명칭을 붙여 원리를 이해한 후에 용어에 대한 지도를 하는 것이 좋다.



근대 해부학의 창시자, 베살리우스



파리에서 의과 대학을 졸업한 후, 벨기에의 루뱅 대학의 해부학 교수로 부임한 베살리우스는 해부학 교수임에도 불구하고 인체 해부를 마음놓고 할 수 없는 현실에 답답해 했다.



그러던 어느 날, 사형수의 시체를 몰래 훔쳐오기로 결심한 베살리우스는 교수대에 매달려 죽은 사형수의 시신을 업고 자신의 연구실로 돌아와 해부를 시작했다.



베살리우스는 밤새도록 시신을 해부하고 정밀히 관찰해 노트에 기록하고, 날이 밝자 시체를 원상 복구한 후, 보통의 다른 시신과 함께 관에 넣어 처리하였다.



인체 해부 실험을 경험해 본 베살리우스의 해부학 강의는 아주 유명해졌다. 그러나 “마치 산 사람을 해부해 본 것 같다”라는 학생들의 말에, 교수대에서 없어진 시신의 행방을 찾던 경찰은 베살리우스에게 시체 도둑 혐의를 두기 시작했다.



동료 교수의 귀뜸을 전해들은 그는, 그날로 짐을 꾸려 학문의 자유가 있는 이탈리아로 향했고, 뛰어난 해부학 능력을 인정받아 파dua 대학의 해부학 교수로 임명되었다. 그리고 연구 성과를 집대성하여 1543년 <인체 구조에 관하여>라는 책을 출판하였다.



베살리우스
(A. Vesalius,
1514~1564년)

뼈와 근육의 모형을 만들어 볼까요?

[준비물] 종이상자 3개, 솜뭉치, 스타킹 2개, 셀로판테이프, 실



① 종이상자 3개를 준비하여 관절에 해당하는 아래쪽과 위쪽에서 셀로판테이프를 연결한다.



② 긴 상자를 붙여서 뼈를 만들고 윗상자 아래로부터 1.5cm, 아래상자 부분의 위로부터 2.5cm정도 떨어진 곳에 실을 걸 수 있도록 칼로 홈집을 낸다.



③ 스타킹 자른 것 2개에 각각 솜을 집어넣고 양끝을 실로 묶은 후 실의 한쪽 가닥을 길게 남겨 놓는다.



④ 솜뭉치를 넣은 스타킹을 위팔뼈 부분의 위쪽과 아래쪽에 두고, 실을 팽팽하게 당겨 홈 집 낸 곳에 걸고 고정시킨다.



⑤ 종이 상자를 천천히 움직여 본다.



뼈와 근육은 어떻게 움직일 수 있을까요? 생각해 봅시다.

.....

.....

.....

지도상의 유의점

1. 모형은 각자 만들되, 실을 묶을 때와 필요할 때는 서로 도와가며 만들 수 있도록 한다. 단, 현실적으로 각자 만드는 것이 곤란할 경우에는 모둠을 구성하여 제작할 수 있으나 활동에서 제외되는 학생이 없도록 주의한다.
2. 종이상자는 20cm 정도 되는 치약 상자를 이용하는 것이 좋다.
3. 어깨뼈를 만들 종이상자는 반으로 잘라서 사용하게 한다. 이 때, 반으로 상자를 자를 때에는 칼로 먼저 작은 흠집을 낸 후, 가위로 자르도록 하여 안전 사고가 나지 않도록 주의한다.
4. 뼈의 관절과 관절이 되는 부분(치약 상자와 치약 상자가 닿는 부분)을 풀이나 본드로 접착시키면 관절이 구부러지지 않는다. 따라서 그림처럼 상자의 윗부분과 윗부분을 셀로판 테이프로 접착한 후, 위쪽과 아래쪽에서 양쪽 종이상자를 빙 둘러감아 놓으면 종이상자를 굽혔다 펼 때 떨어지지 않는다.
5. 흠집은 실을 매달 때 미끄러지지 않게 하려는 것이므로, 종이상자의 네 귀퉁이를 V자로 살짝 잘라 내도록 한다.
6. 스타킹에 솜뭉치를 넣은 것을 종이상자에 고정시킬 때에는 솜뭉치가 위팔뼈의 중간보다 좀 더 위쪽에 오도록 한 후, 양 끝의 실을 당겨 팽팽하게 해서 흠집낸 곳에서 돌려 감은 후, 위아랫면의 중앙에서 맨다.
7. 모형을 움직여 볼 때는 스타킹을 실로 묶은 부분을 잡고 당겼다 놓았다 하게 하여, 근육이 수축 또는 이완됨에 따라 뼈가 움직이게 되는 원리를 경험적으로 이해할 수 있도록 한다.

정답 및 해설

스타킹을 실로 묶은 부분을 잡고 당겼다 놓았다 하면, 근육(스타킹)이 수축 또는 이완하고 그에 따라 뼈가 움직이게 된다. 즉, 근육은 오므려졌다가 펴졌다가 하면서 뼈를 움직이게 한다. 우리가 운동을 할 수 있는 것도 바로 근육이 있기 때문이다.

몸을 움직이거나 일을 할 수 있는 것도 근육이 오므려졌다가 펴졌다 하기 때문이다.