중학교 3학년 과학 활동지	단원명	Ⅳ. 자극과 반응 2. 신경계와 호르몬
중3-Ⅳ-2-4	학습주제	4-2. 중단원 정리
성 취 기 준	9과20-02] 뉴런과 신경계의 구조와 기능을 이해하고 자극에 대한 반응 실험을 통해 자극의 종류에 따라 자극에서 반응이 일어나기까지의 과정을 표현 할 수 있다. [9과20-03] 우리 몸의 기능 조절에 호르몬이 관여함을 알고 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	
학 습 목 표	4-2. 중단원 정리	
모둠명 : (미기재)	3학년 반 번 성명:	

✚ 전 시간 학습 확인	전 시간에 학습 했던 내용 한 줄 정리하기

✚ 핵심 키워드	동영상을 시청하거나 교과서를 읽고, 수업 핵심 키워드 5개를 적어보세요.			

✚ 학습 활동	교과서, 디지털교과서, zoom 수업 활동을 통해 아래 내용들을 완성하여 제출하세요.

스스로 정리하기

❶ 신경계와 뉴런

(1) **신경계:** 우리 몸에서 자극을 빠르게 전달하고 판단하여 반응하도록 신호를 보내는 일을 담당한다.

(2) 중추 **신경계:** 자극을 느끼고 판단하여 적절한 신호를 보낸다.

- 대뇌 : 감각과 운동 조절 및 기억, 추리, 감정 등의 정신 활동을 담당한다.
- **소뇌:** 몸의 균형을 유지한다.
- 간뇌 : 체온 등 몸속의 상태를 일정하게 유지한다.
- **중간뇌:** 눈의 움직임을 조절한다.
- **연수:** 심장 박동과 호흡 운동 등을 조절한다.
- **척수:** 신호를 전달하는 통로 역할을 하고, 무조건 반사의 중추 기능도 한다.

(3) 말초 **신경계:** 감각 기관에서 받아들인 자극을 중추 신경계로 전달하고, 중추 신경계의 신호를 반응 기관으로 전달한다.

(4) 뉴런 : 신경계를 이루는 신경 세포

뉴런을 통한 자극 전달 과정	자극 → 감각 기관 → 감각 뉴런 → 연합 뉴런 → 운동 뉴런 → 반응 기관 → 반응

❷ 신경계를 통한 반응

(1) **의식적 반응:** 대뇌의 판단 과정을 거쳐 자신의 의지에 따라 일어나는 반응 예 날아오는 공을 보고 야구 방망이를 휘두르는 반응

(2) 무조건 반사 : 대뇌의 판단 과정을 거치지 않아 자신의 의지와 관계없이 일어나는 반응 예 뜨겁거나 날카로운 물체가 몸에 닿았을 때 자신도 모르게 몸을 움츠리는 반응

1. 신경계에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 X로 표시하시오.
(1) 중추 신경계는 뇌와 척수로 이루어져 있다.....(○)
(2) 연합 뉴런은 감각 신경과 운동 신경을 구성한다.....(X)
(3) 심장 박동이나 호흡 운동에 문제가 생기면 소뇌에 이상이 생긴 것이다.....(X)

2. 의식적 반응에는 '의', 무조건 반사에는 '무'라고 쓰시오.
(1) 투수가 던진 공을 보고 야구 방망이를 휘두른다.....(의)
(2) 무릎뼈 바로 아래에 충격을 받자 다리가 저절로 들린다. .....(무)
(3) 뾰족한 물체가 손가락에 닿으면 자신도 모르게 팔을 움츠린다.(무)

3. 그림은 우리 몸에서 혈당량이 조절되는 과정을 나타낸 것이다.

이자에서 분비하는 호르몬 (가)와 (나)는 각각 무엇인지 쓰시오.

(가) : 글루카곤
(나) : 인슐린

LIVEWORKSHEETS

❸ 호르몬과 항상성

(1) **호르몬:** 내분비샘 에서 분비되어 특정 세포나 기관으로 신호를 전달하여 몸의 기능을 조절하는 물질

(2) 항상성 : 몸 안팎의 환경이 변해도 적절하게 반응하여 몸의 상태를 일정하게 유지하는 성질

예 • **체온 조절**: 신경과 갑상샘에서 분비하는 호르몬인 티록신의 작용으로 체온이 일정하게 유지된다.

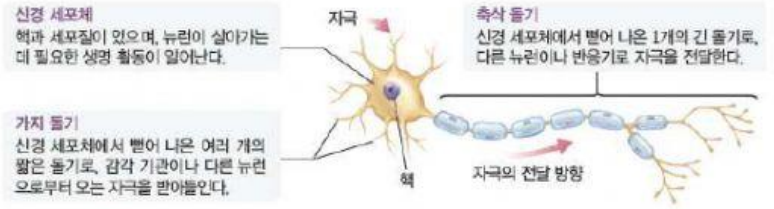
• **혈당량 조절**: 이자에서 분비하는 호르몬인 인슐린과 글루카곤의 작용으로 혈당량이 일정하게 유지된다.

❶ 뉴런의 구조와 기능

1 신경계 감각 기관이 받아들인 자극을 뇌로 전달하거나, 이 자극을 판단하여 적절한 반응이 나타나도록 신호를 전달하는 체계로, 중추 신경계와 말초 신경계로 구성된다.

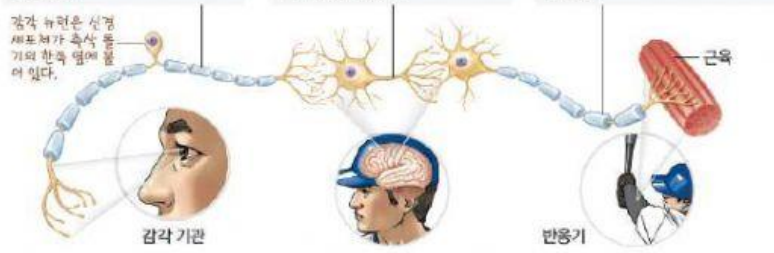
2 뉴런 신경계를 구성하는 기본 단위가 되는 신경 세포로, 자극을 받아들여 반응이 일어나기까지 신호를 전달하고 분석한다.

신호를 받아들이고 전달하기에 적합한 구조로 되어 있다.



3 뉴런의 종류

하나 이상의 뉴런이 모여 신경을 구성한다.



자극의 전달 경로 자극은 감각 뉴런 → 연합 뉴런 → 운동 뉴런의 방향으로 전달되며, 반대 방향으로는 전달되지 않는다.

자극 → 감각 기관 → 감각 뉴런 → 연합 뉴런 → 운동 뉴런 → 반응기 → 반응

❶ 신경계의 자극 전달과 컴퓨터의 정보 전달 비교

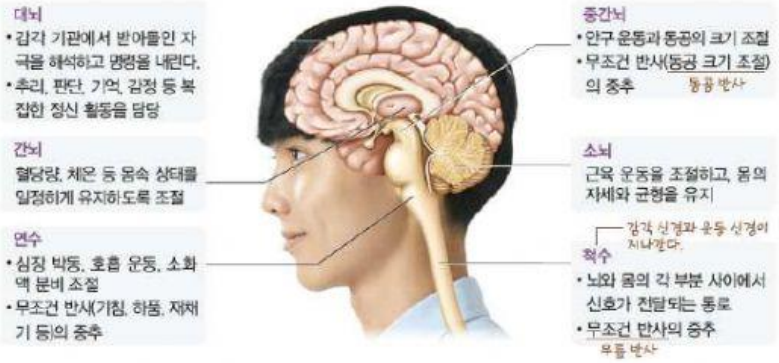
신경계	컴퓨터
자극 수용	자판 입력
감각 뉴런	케이블(A)
연합 뉴런	중앙 처리 장치(CPU)
운동 뉴런	케이블(B)
반응	화면 출력

▲ 컴퓨터에서 정보가 전달되는 과정

❷ 신경계의 구성

❷ 신경계의 구조와 기능(1)

1 중추 신경계 뇌와 척수로 이루어져 있으며, 여러 감각 정보를 종합하여 적절한 반응을 하도록 명령을 내린다.



❸ 척수의 구조

척수는 척추에 싸여 보호되며, 뇌와 말초 신경계를 연결한다.

LIVEWORKSHEETS

❷ 신경계의 구조와 기능(2)

2 말초 신경계 감각 신경과 운동 신경으로 구성되며, 온몸에 그물처럼 퍼져 있어 중추 신경계와 온몸의 조직이나 기관을 연결하여 그 사이에서 신호를 전달하는 역할을 한다.

① 감각 신경: 감각 기관에서 받아들인 자극을 중추 신경계로 전달한다.

② 운동 신경: 중추 신경계의 명령을 반응기로 전달한다.

체성 신경	대뇌의 명령을 팔이나 다리 등의 근육으로 전달하여 몸을 움직이는 데 관여한다.
자율 신경	• 심장이나 소장 등 내장 기관에 연결되어 있어, 대뇌의 직접적인 명령 없이 내장 기관의 운동을 조절한다. • 교감 신경과 부교감 신경으로 구분되며, 같은 내장 기관에 분포하여 서로 반대 작용을 한다.❹ (길항 작용이라고 한다.)

❹ **교감 신경과 부교감 신경의 작용**

교감 신경과 부교감 신경은 같은 내장 기관에 분포하여 서로 반대 작용을 한다. 일반적으로 교감 신경은 몸을 긴장 상태로 만들어 위기 상황에 대처하도록 조절하고, 부교감 신경은 긴장 상태에 있던 몸을 원래의 안정된 상태로 되돌리도록 조절한다.

구분	교감 신경	부교감 신경
동공 크기	확대	축소
호흡 운동	촉진	억제
심장 박동	촉진	억제
소화 운동	억제	촉진

❸ 자극에 따른 반응의 경로

1 의식적인 반응❺ 대뇌가 관여하며, 자신의 의지에 따라 일어나는 반응 예 주전자의 물을 컵에 따르는 행동, 어두운 방에서 손을 더듬어 스위치를 누르는 행동, 야구 선수가 야구공을 보고 방망이로 공을 치는 행동 등

(머리에 있는 감각 기관이나 반응기로 신호가 전달될 때에는 척수를 거치지 않는다.)

반응 경로 » 자극 → 감각 기관 → 감각 신경 → (척수) → 대뇌 → (척수) → 운동 신경 → 반응기 → 반응 (대뇌: 반응 중추)

▲ 주전자의 물을 컵에 따르는 행동

2 무조건 반사 대뇌가 관여하지 않으며, 무의식적으로 일어나는 반응 예 무릎 반사, 기침, 재채기 등

① 척수, 연수, 중간뇌가 관여한다.❻ (태어날 때부터 가지고 있는 선천적인 반응이다.)

② 대뇌를 거치지 않아 의식적인 반응보다 빠르게 일어난다. ➡ 위험으로부터 몸을 보호하는 데 도움이 된다.

반응 경로 » 자극 → 감각 기관 → 감각 신경 → 척수, 연수, 중간뇌 → 운동 신경 → 반응기 → 반응 (척수, 연수, 중간뇌: 반응 중추)

▲ 뜨거운 주전자에 손이 닿았을 때 급히 손을 떼는 행동

❺ **반응**

감각 기관이 받아들인 자극에 대해 우리 몸이 나타내는 행동으로, 우리 몸에서 반응이 일어나려면 감각 기관에서 받아들인 자극이 중추 신경계로 전달되고, 반응 중추의 명령이 반응기로 전달되어야 한다.

무릎 반사 확인하기

» 과정

❶ 두 사람이 짝을 이루고 한 사람은 의자에 앉아 한쪽 다리를 다른 쪽 다리 위에 포개어 놓은 후 다리의 힘을 뺀다.

❷ 앉은 사람은 눈가리개로 눈을 가리고, 다른 한 사람은 고무망치로 앉아 있는 사람의 무릎뼈 바로 아래를 가볍게 친다.

» 결과 및 정리

• 무릎뼈 바로 아래를 고무망치로 치면 자신도 모르게 다리가 저절로 올라간다. ➡ 무릎 반사는 대뇌가 관여하지 않는 무조건 반사이다.

• 무릎 반사 경로: 자극 → 감각 기관 → 감각 신경 → 척수 → 운동 신경 → 반응기 → 반응 (고무망치로 무릎뼈 바로 아래를 가볍게 친 자극은 대뇌로도 전달되어 고무망치가 피부에 닿은 것을 느낀다.)

❻ **무조건 반사의 반응 중추**

척수	무릎 반사, 배뇨·배변 반사, 압정을 밟았을 때 급히 발을 떼는 행동 등
연수	기침, 재채기, 침과 눈물 분비, 하품 등
중간뇌	주변의 밝기에 따른 동공의 크기 조절

LIVEWORKSHEETS

❶ 호르몬의 조절 작용

1 항상성 몸이 환경 변화에 적절히 반응하여 몸의 상태를 일정하게 유지하려는 성질로, 호르몬과 신경계의 조절 작용으로 항상성이 유지된다.

2 호르몬 세포나 기관으로 신호를 전달하는 화학 물질이다.

① 내분비샘에서 만들어져 혈액으로 분비된다.❶

② 혈액을 따라 온몸을 순환하면서 신호를 전달하고 각 기관의 활동을 조절한다.

③ 표적 세포나 표적 기관에만 작용하며, 여러 가지 생리 작용을 조절한다.

④ 적은 양으로 큰 효과를 나타낸다.
특정 호르몬의 작용을 받는 세포나 기관

3 사람의 내분비샘과 호르몬❷ 사람의 몸에는 내분비샘이 분포하며, 각각 다른 종류의 호르몬을 분비한다.

내분비샘	호르몬	기능
뇌하수체	생장 호르몬	몸(뼈와 근육)의 생장 촉진
	갑상샘 자극 호르몬	갑상샘의 티록신 분비 촉진
	항이뇨 호르몬	콩팥에서 물의 재흡수 촉진
갑상샘	티록신	세포 호흡 촉진
부신	에피네프린 (아드레날린)	심장 박동 촉진, 혈압 상승, 혈당량 증가
이자	인슐린	혈당량 감소
	글루카곤	혈당량 증가
난소	에스트로젠	여자의 2차 성징 발현
정소	테스토스테론	남자의 2차 성징 발현

4 호르몬의 결핍증과 과다증 호르몬의 분비량이 너무 적으면 결핍증이, 너무 많으면 과다증이 나타난다.

생장 호르몬	결핍증	소인증	뼈와 근육의 발달이 미흡하여 키가 잘 자라지 않는다.
	과다증	거인증	비정상적으로 키가 많이 자란다.
		말단 비대증	성장기 이후에 생장 호르몬이 너무 많이 분비되어 입술, 코가 두꺼워지고, 손과 발이 커진다.
티록신	결핍증	갑상샘 기능 저하증	체중이 증가하고 추위를 잘 탄다.
	과다증	갑상샘 기능 항진증	체중이 감소하고 눈이 돌출된다. 맥박이 빨라진다.
인슐린	결핍증	당뇨병	혈당량이 정상보다 높은 상태가 지속되며, 포도당이 오줌에 섞여 나온다.

인슐린이 너무 적게 분비되거나 세포가 인슐린에 적절하게 반응하지 못하여 나타난다.

5 호르몬과 신경계의 비교❸ 호르몬에 의한 신호 전달은 신경계에 비해 느리지만, 작용 범위가 넓고 효과가 오래 지속된다.

구분	신호 전달 속도	작용 범위	효과의 지속성	신호 전달 매체	특징
호르몬	느리다.	넓다.	길다.	혈액	표적 세포나 표적 기관에만 작용
신경계	빠르다.	좁다.	짧다.	뉴런	일정한 방향으로만 신호 전달

❶ **내분비샘과 외분비샘**

- 내분비샘: 호르몬을 만들어 분비하는 조직이나 기관으로, 분비관이 따로 없어 혈관으로 호르몬을 분비한다. 예 뇌하수체, 갑상샘 등
- 외분비샘: 특정 분비물을 분비관을 통해 분비하는 기관이다. 예 소화샘, 땀샘 등

이자는 호르몬을 분비하는 내분비샘이면서 소화액을 분비하는 외분비샘이다.

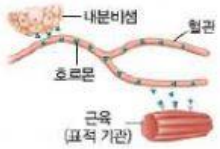
❷ **2차 성징**

청소년기에 성호르몬의 분비가 활발해지면서 남자와 여자로서의 여러 가지 특징이 나타나는 것을 2차 성징이라고 한다.

- 남자: 목소리가 굵어지고, 수염이 나며, 생식 능력이 생긴다.
- 여자: 가슴과 골반이 커지고, 월경과 배란이 일어난다.

❸ **호르몬과 신경계의 작용**

- 호르몬: 혈액을 따라 이동하며, 멀리 떨어진 표적 기관에 신호를 전달한다.



- 신경계: 뉴런을 통해 뉴런이 연결된 곳에만 신호를 전달한다.

LIVEWORKSHEETS

❷ 항상성 유지

1 항상성 유지

① 항상성 유지의 중추는 간뇌이다.

② 호르몬과 신경계의 조절 작용에 의해 항상성이 유지된다.

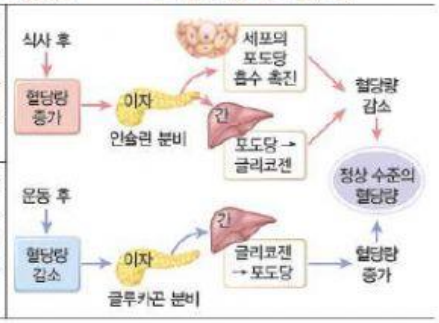
③ 혈중 호르몬 농도에 따라 호르몬의 분비가 조절된다. ➡ 호르몬의 양이 필요량보다 많으면 호르몬의 분비가 억제되고, 필요량보다 적으면 호르몬의 분비가 촉진된다.[4]

2 혈당량 조절[5][5] 주로 혈당량 조절 호르몬인 인슐린과 글루카곤의 작용으로 혈당량이 일정하게 유지된다.

포도당으로 이루어진 다당류로, 주로 간과 근육에서 합성된다.

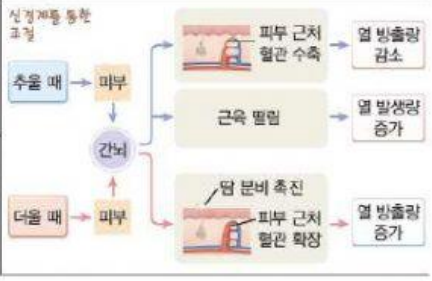
인슐린과 글루카곤은 같은 기관(간)에 작용하면서 서로 반대되는 효과를 일으킨다. ➡ 인슐린과 글루카곤의 길항 작용

혈당량이 높을 때	이자에서 인슐린 분비 → 간에서 포도당을 글리코젠으로 합성하여 저장하는 것과 세포가 혈액 속의 포도당을 흡수하는 것을 촉진 → 혈당량 감소
혈당량이 낮을 때	이자에서 글루카곤 분비 → 간에서 글리코젠을 포도당으로 분해하는 것을 촉진하고, 분해된 포도당을 혈액으로 방출 → 혈당량 증가



3 체온 조절[6] 피부에서 받아들인 온도 변화는 간뇌로 전달되고, 간뇌가 열 발생량과 열 방출량을 조절함으로써 체온이 일정하게 유지된다.

추울 때	• 열 발생량 증가: 근육 떨림 • 열 방출량 감소: 피부 근처 혈관 수축 ➡ 피부 근처로 흐르는 혈액의 양 감소
더울 때	열 방출량 증가: 피부 근처 혈관 확장 ➡ 피부 근처로 흐르는 혈액의 양 증가, 땀 분비량 증가



4 몸속 수분량 조절 뇌하수체에서 분비되는 항이뇨 호르몬의 분비량을 조절함으로써 몸속 수분량이 일정하게 유지된다.

체액의 농도가 높을 때, 땀을 많이 흘린 경우

체액의 농도가 낮을 때, 물을 많이 마신 경우

몸속 수분량이 적을 때	뇌하수체에서 항이뇨 호르몬 분비 증가 → 콩팥에서 물의 재흡수 촉진 → 오줌의 양 감소 → 몸속 수분량 증가
몸속 수분량이 많을 때	뇌하수체에서 항이뇨 호르몬 분비 감소 → 콩팥에서 물의 재흡수 억제 → 오줌의 양 증가 → 몸속 수분량 감소

❹ 호르몬의 분비 조절 원리

호르몬은 피드백에 의해 분비량이 조절된다. 피드백이란 어떤 원인에 의해 일어난 결과가 다시 그 원인에 영향을 끼치는 조절 원리이다.

❺ 혈당량

혈액 속에 들어 있는 포도당의 양으로, 정상인은 약 0.1 %로 일정하게 유지된다. 식사를 하면 포도당이 흡수되어 혈당량이 증가하고, 운동을 하면 포도당이 소모되어 혈당량이 감소한다.

혈당량을 일정 수준으로 유지해야 세포에 에너지원이 공급되어 생명 활동이 정상적으로 일어날 수 있다.

❻ 에피네프린의 작용

부신에서 분비되는 에피네프린은 간에서 글리코젠을 포도당으로 분해하는 과정을 촉진하여 혈당량을 증가시킨다.

❼ 땀 분비와 기화열

액체가 기체로 될 때 흡수하는 열에너지를 기화열이라고 한다. 땀의 성분은 대부분 물인데, 물이 증발하여 수증기가 될 때 피부로부터 열에너지를 흡수하므로 체온이 낮아진다.

LIVEWORKSHEETS