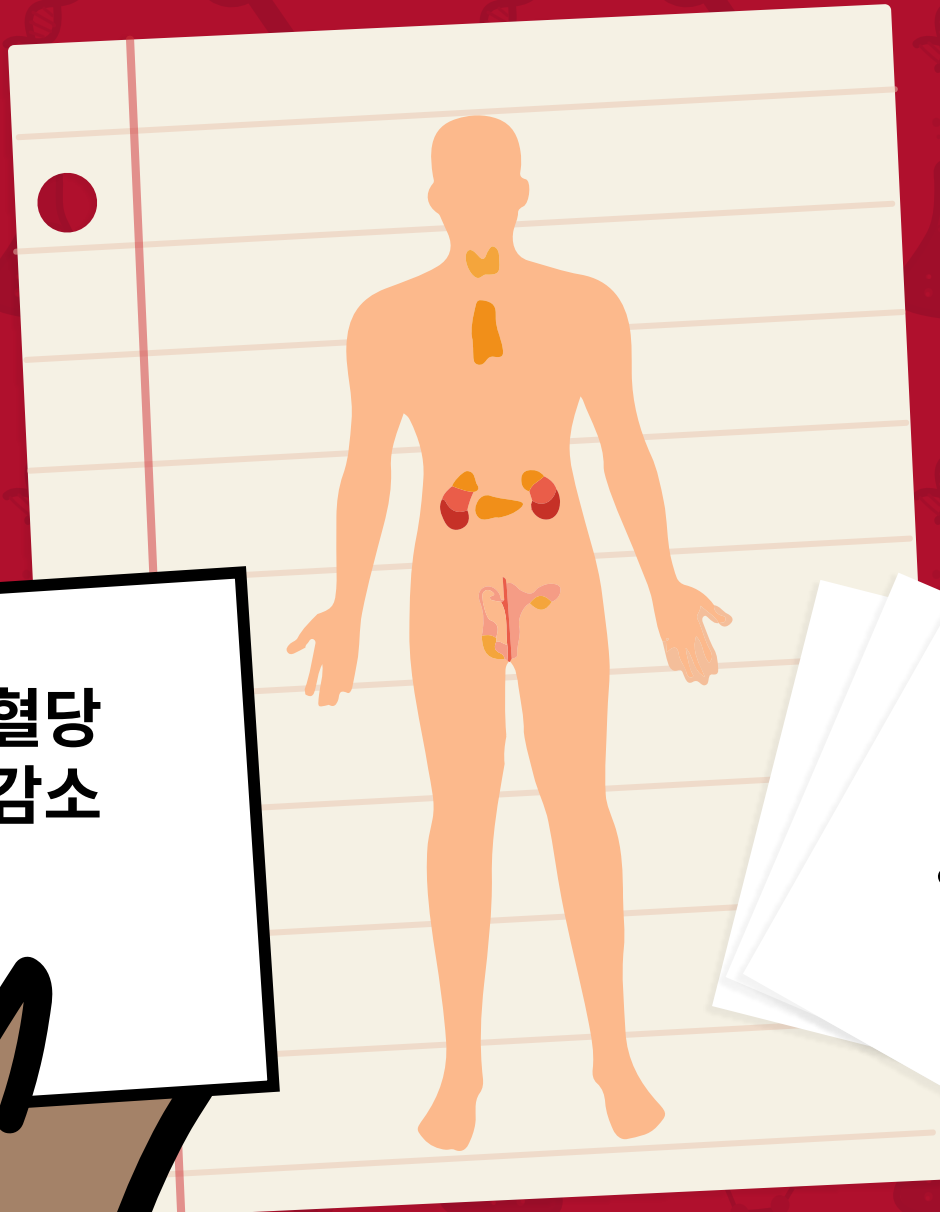


# 우리 몸의 균형 유지하기

대상:  
학생(10~15세)



혈당  
감소

혈당  
증가



Smithsonian  
Science Education Center





Smithsonian  
Science Education Center

Johnson & Johnson

**음! 맛이 이상해요: 고유의 유전적 특성 발견하기**는 STEM2D 학생 활동 시리즈의 일부입니다. 콘텐츠와 레이아웃은 Johnson & Johnson's STEM<sup>2</sup>D 이니셔티브의 일환으로 스미스소니언 과학 교육 센터에서 개발했으며, FHI 360 및 JA Worldwide에서 제공하는 템플릿을 사용했습니다. 이 시리즈에는 전 세계의 5~18세 소녀 및 소년을 대상으로 한 상호작용식의 흥미로운 실습 활동이 포함되어 있습니다.

© 2021 스미스소니언 협회  
모든 저작권 보유. 2021년 제1판.

#### 저작권 고지

본 모듈의 일부 또는 모듈의 파생 저작물은 공정한 사용을 제외하고 스미스소니언 과학 교육 센터의 서면 승인 없이 어떠한 목적으로도 사용 또는 복제할 수 없습니다.

#### 기여자:

디자인 및 커버: Sofia Elia, 스미스소니언 과학 교육 센터  
인체 시스템 삽화: Macrovector/iStock/Getty Images Plus  
내분비계 삽화: ttsz/iStock/Getty Images Plus  
학교 점심 삽화: lunar\_cat/iStock/Getty Images Plus  
시계 삽화: Serhii Brovko/iStock/Getty Images Plus  
파란 화살표 삽화: amtitus/iStock/Getty Images Plus  
빨간 화살표 삽화: Illerlok\_Xolms/iStock/Getty Images Plus  
간 삽화: eranicle/iStock/Getty Images Plus  
췌장 삽화: eranicle/iStock/Getty Images Plus  
간 및 혈관 삽화: Tigatelu/iStock/Getty Images Plus

# 우리 몸의 균형 유지하기

## 과제

혈당 항상성의 기본 원리를 이해하고 카드 게임을 통해 그 과정을 모델링합니다.

## 대상

학생(10~15세)

## 활동 설명

이 활동에서 학생들은 Bernardo Houssay 박사와 함께 내분비계에 대해 학습합니다. 그런 다음 내분비계에 대해 배운 내용을 바탕으로 카드 게임을 진행합니다. 게임의 목표는 인슐린의 역할을 모방하여 인체의 항상성을 유지하는 것입니다. 학생들은 마지막으로 게임을 플레이한 방법과 성공적인 전략이었는지 여부에 대한 설명을 작성합니다.

## 각 학생에게 필요한 재료

활동 리더의 경우

- 활동 리더 체크리스트
- 내 이야기 말하기 양식

학급의 경우

- 인체 시스템 활동 시트
- 혈당 항상성 활동 시트
- 학생들에게 활동 시트를 영사할 시스템

2~4명으로 구성된 그룹의 경우

- 내분비계 활동 시트
- 혈당 항상성 활동 시트
- 카드 덱(카드 6장)
- 게임 규칙 활동 시트
- 가위

## 준비물 예상 비용

이 활동에 드는 비용은 종이와 인쇄비가 전부입니다. 인쇄비는 최소 비용만 필요하며, 교실에 있는 가위를 사용합니다.

## 활동 리더 준비

1. Spark **WiSTEM<sup>2</sup>D**를 읽습니다. STEM2D에 대한 중요한 배경지식, 학생들을 참여시킬 전략, 학생 그룹과 활동하기 위한 팁을 제공하므로 청소년과 함께 활동하는 데 관심이 있는 모든 자원봉사자들이 반드시 읽어야 할 필수 자료입니다. STEM2D.org에서 다운로드하세요.
2. **활동 리더 체크리스트**에서 이 활동의 계획 및 이행 준비를 위한 자세한 내용과 구체적인 단계를 검토하세요.

## 배경 정보

내분비계는 호르몬을 사용하여 신체의 신진대사, 에너지 수준, 생식, 성장 및 발달, 그리고 부상, 스트레스, 및 환경 요인에 대한 반응을 제어하고 조정합니다. 내분비계는 몸 전체에 위치한 분비샘, 분비샘에서 만들어지고 혈류나 세포를 둘러싼 체액으로 분비되는 호르몬, 호르몬을 인식하고 반응하는 다양한 장기와 조직의 수용체로 구성됩니다.

신체의 시스템이 적절하게 기능하고 변화에 올바르게 반응하면 신체가 항상성 상태에 있다고 말합니다. 항상성은 시스템의 모든 부분이 균형을 이루고 있으며 시스템이 예정된 방식대로 작동하고 있음을 의미합니다.

당뇨병은 췌장이라는 장기가 충분한 인슐린을 생산하지 못하거나 췌장이 생산하는 인슐린을 신체가 사용할 수 없을 때 발생하는 만성 질환입니다. 인슐린은 췌장에서 생산하는 호르몬입니다. 뇌하수체에서 생성되는 호르몬과 더불어 인슐린은 신체가 혈당(포도당이라고도 함)을 에너지로 전환하도록 돕습니다. 또한 인슐린은 나중에 신체에서 필요할 때 사용할 수 있도록 간에 포도당을 저장하는 과정을 돕습니다.

미국 질병 대책 센터에 따르면 3천만 명 이상의 미국인이 당뇨병을 앓고 있으며, 당뇨병은 다른 심각한 건강 문제로 이어질 수 있습니다. 당뇨병을

않고 있는 성인은 심장마비와 뇌졸중에 걸릴 위험이 보통 사람보다 2~3 배 높습니다. 당뇨병은 발의 혈류 감소와 신경 손상으로 이어질 수 있으며, 이는 족부 궤양, 감염 및 사지 절단 발생 가능성을 높입니다. 당뇨병은 전 세계적으로 발생하는 실명의 원인 중 2.6%를 차지하며, 신부전의 주요 원인 중 하나이기도 합니다.

제1형 당뇨병 환자의 경우 인슐린 요법이라는 치료 방식으로 신체에서 생산하지 못하는 인슐린을 대체합니다. 제2형 당뇨병 또는 임신성 당뇨병 (여성이 임신했을 때 발생하는 당뇨병) 환자의 경우 다른 치료법으로 혈당 수치를 바람직한 범위 이내로 유지하는 데 실패하면 인슐린 요법을 사용합니다. 인슐린 요법은 혈당이 목표 범위 이내로 유지하도록 제한함으로써 당뇨 합병증 예방에 도움을 줍니다.

Bernardo Houssay 박사는 20세기 초 아르헨티나의 의사이자 연구원이었습니다. 생리학의 거의 모든 분야를 연구했으며, 특히 내분비선에 많은 관심을 두었습니다. 1940년대 초, Houssay는 혈당을 전환하여 신체를 위한 에너지를 생산하는 뇌하수체의 역할을 연구하기 위해 개와 두꺼비를 대상으로 실험을 진행했습니다. Bernardo Houssay는 1947년에 혈당을 조절하는 뇌하수체 호르몬의 역할에 대한 연구로 노벨상을 수상했습니다.



## 문제를 설명하기 위한 대화 시작 방법

- 혈당을 항상성 상태로 유지하는 것이 왜 중요할까요?
- 식단이 혈당 항상성에 어떤 역할을 할 수 있을까요?

## 단계별 지침

1. 학생들에게 인사합니다.
2. 학생에게 자신의 이름과 소속 조직/회사를 알려줍니다. 자신의 학력 및 경력에 대해 이야기합니다. 내 이야기 말하기 양식을 바탕으로 이야기를 준비하세요. 자신의 업무나 하루 일과를 설명할 준비를 하고 다음을 포함한 자신의 배경 정보를 알려줍니다.
  - 학력(중고등학교 및 대학 이후의 수업과 과정에 집중)
  - 현재 작업 프로젝트
  - 관심사 및 취미
  - STEM2D를 좋아하는 이유와 자신의 업무와의 관련성
3. 학생이나 오늘 도움을 주는 자원봉사자에게 자기 소개를 요청하세요.
4. 교실의 학생들에게 이 활동에서 인체 시스템에 대한 이야기를 나눌 예정이라고 안내하고 호흡과 같은 신체 시스템이 신체 내에서 중요한 역할을 한다는 사실에 대해 알려줍니다.
5. 반의 학생들이 다 같이 모여 신체 시스템을 아는 만큼 최대한 이야기하고 신체가 수행하는 중요한 역할을 최대한 생각해보도록 요청합니다.
6. 인체 시스템 활동 시트를 영사하고 학생들이 언급한 신체 시스템과 학생들이 놓친 신체 시스템에 대해 이야기합니다.
7. 교실에 있는 학생들에게 이제 내분비계에 대해 집중하게 될 것이라고 알리세요. 전체 학생을 2명 또는 4명으로 구성된 그룹으로 나눕니다.
8. 각 그룹에게 내분비계 활동 시트 사본을 전달합니다. 학생들과 함께 내분비계 시스템의 장기 및 분비샘에 대해 이야기하고 각각의 기본 기능에 대해서도 함께 논의합니다.
9. 이제 혈당 항상성 활동 시트를 영사하고 각 그룹에게 사본을 전달합니다. 학생들과 함께 그래픽 자료와 정의를 검토하세요. 카드 게임을 할 때에도 이 화면을 영사해야 합니다.

10. 각 그룹에게 카드 덱(카드 6장)과 게임 규칙 활동 시트를 나눠줍니다.
11. 학생들이 카드의 제목을 확인하고 각 제목이 뜻하는 바를 이해할 수 있도록 도와주세요.
12. 학생들에게 카드를 잘라 덱을 제작하도록 요청합니다.
13. 반 전체의 학생들이 게임 규칙 활동 시트를 따라서 카드 게임을 진행할 수 있도록 안내합니다.
14. 학생들에게 20분 동안 최대한 여러 번 게임을 진행하도록 합니다.
15. 교실의 학생들을 한데 모아 카드 게임이 어떻게 진행되었는지에 대해 이야기를 나눕니다. 다음 질문이 도움이 될 수 있습니다.
  - 카드를 사용하여 항상성을 유지하는 과정에서 쉬웠던 점은 무엇인가요? 반대로 어려웠던 점은 무엇인가요?
  - 학생들이 무엇을 배웠나요? 학생들이 더 알고 싶어 하는 것은 무엇인가요?



## 용어 해설

**혈당:** 혈액에서 발견되는 주요 당으로, 우리가 섭취하는 음식에서 나오며 신체의 주요 에너지원입니다.

**당뇨병:** 오래 지속되는 건강 상태로 신체가 음식을 에너지로 바꾸는 방식에 영향을 미치며, 인슐린이라는 호르몬을 필요로 합니다. 당뇨병에 걸리면 몸이 충분한 인슐린을 생산하지 못하거나 생산한 인슐린을 제대로 사용할 수 없게 됩니다.

**내분비계:** 복잡하게 구성된 분비샘과 장기의 망입니다. 호르몬을 사용하여 신체의 신진대사, 에너지 수준, 생식, 성장 및 발달, 그리고 부상, 스트레스, 및 기분에 대한 반응을 제어하고 조정합니다.

**분비샘:** 신체에서 특정 기능을 수행하는 물질을 생산하고 배출하는 기관입니다.

**항상성:** 신체 기관에 의해 유지되는 안정적이며 균형 잡힌 내부의 물리적, 화학적 상태입니다.

**호르몬:** 우리 몸의 화학적 전달자입니다.

**인체 시스템:** 신체에서 특정 기능을 수행하기 위해 함께 작동하는 장기의 그룹입니다.

**신진대사:** 음식을 에너지로 변환시키는 신체의 화학 반응입니다.

**수용체:** 세포의 일부로서 신호를 수용합니다.



# 활동 리더 체크리스트

해당 사항에 체크하세요...

- ☐ Spark WiSTEM2D를 읽었나요? 청소년들과 함께 활동하는 데 관심이 있는 모든 자원봉사자들의 필독 자료입니다. STEM2D 원칙 및 철학을 정의하고 연구 기반 전략 및 팁을 제공하여 여학생들의 참여와 상호활동을 지원합니다. [www.STEM2D.org](http://www.STEM2D.org) 에서 다운로드하세요.
- ☐ (선택 사항) 진행 현장을 방문하여 청소년들을 관찰했나요? 방문했다면 다음 사항에 대해 생각해 보세요.
  - ☐ 현장에서 질서 있는 참여를 장려하는 방법은 무엇인가요? 예를 들어, 청소년들이 질문에 대답하거나 토론할 때 손을 드나요? 방해 요소는 어떻게 처리하나요? 청소년들의 수업 관리에 잠재적인 문제가 있나요?
  - ☐ 각 학생이 중요한 존재라고 느끼고 편안할 수 있도록 현장에서는 무엇을 하고 있나요?
  - ☐ 강의실이 정돈되어 있나요? 프레젠테이션을 위해 책상이나 의자를 옮겨야 하나요?
  - ☐ 현장 담당자를 어떻게 프레젠테이션에 참여시킬 수 있을까요?
- ☐ 현장 담당자와 만나 실행 계획을 마무리했나요?
  - ☐ 활동의 날짜, 시간 및 위치를 확인했나요?
  - ☐ 학생 수를 확인했나요? 인원수를 알면 학생들을 팀으로 그룹화하는 방법과 구매할 자료를 결정하는 데 도움이 됩니다.
- ☐ 필요에 따라 자원봉사자를 다시 모집하시겠어요?
- ☐ 활동 준비:
  - ☐ 진행 전에 전체 활동 텍스트를 읽으셨나요?
  - ☐ 자신의 배경 및 경험은 물론 지역 사회 내 학생들의 문화적 규범과 언어를 반영하도록 맞춤형 활동을 구성했나요?
  - ☐ 내 이야기 말하기 양식을 작성해서 학생들에게 자신의 학력과 경력에 대해 이야기해줄 준비를 했나요?
  - ☐ 이 활동을 위해 팀이 필요한 경우, 사전에 교사에게 학생들을 팀으로 구성하도록 요청하세요.
- ☐ 실습, 사고 집중 활동을 포함한 프레젠테이션을 연습해보셨나요? 다음 사항을 확인하세요.
  - ☐ 활동을 수행하고, 필요에 따라 학생들에게 개념을 설명하고 정답을 알고 있는지 확인합니다.
- ☐ 필요한 자료(준비물 및 준비물 예상 비용 섹션 참조)를 확보하고, 준비 섹션에 요청된 경우 학생 배포 자료 및 재료 테스트 시트를 복사합니다. 또한,
  - ☐ 각 팀이 준비물 섹션에 나열된 모든 것을 확보할 수 있도록 자료를 구성합니다. 단, 일부 자료는 팀 간에 공유됩니다.
- ☐ 공간을 준비했나요? 특히, 다음 사항을 확인하세요.
  - ☐ 학생팀을 수용할 수 있도록 테이블과 의자를 배치합니다.
  - ☐ 필요한 경우 카메라를 가져와 사진을 찍습니다.
- ☐ 해당되는 경우, 활동을 수행하기 위해 동의서와 사진 권리포기각서 양식을 받아서 수집했나요?
- ☐ 즐거운 시간을 보내세요!

# “내 이야기 말하기” 양식

이 양식은 활동 리더로서 봉사하는 자원자들이 자신의 STEM<sup>2</sup>D 관심사, 교육 및 진로에 관해 이야기를 준비할 수 있도록 해줍니다.

## 자기소개

이름: \_\_\_\_\_

직함: \_\_\_\_\_

회사: \_\_\_\_\_

STEM<sup>2</sup>D에 관심을 두게 된 시기와 그 이유는 무엇인가요? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

이 활동을 통해 어린 사람들, 특히 소녀들이 무엇을 얻기를 바라세요? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 흥미를 끌 수 있는 이야기

자신의 배경 정보를 어느 정도 공유하세요. 아이디어:

- 처음 STEM에 “관심”이나 “흥미”를 느꼈던 어린 시절의 기억을 공유하세요.
- 그 과정을 상세히 설명하고, 시도하고 배운 내용, 성공을 위한 단계 등을 강조해 보세요.
- 실패나 좌절의 경험도 좋은 이야깃거리입니다. 어려움 및/또는 도전과 극복해낸 방법을 이야기해 보세요.

## 학력 및 경력

중고등학교 및 학부에서 가장 도움이 되었거나 흥미로웠던 수업이나 강좌가 있나요? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

처음 STEM<sup>2</sup>D 진로를 추구하고 싶다고 생각한 계기가 있나요?

\_\_\_\_\_

다녔던 교육 기관이나 학위를 포함하여 고등학교 졸업 후 어떤 과정을 거쳤나요? 전공 분야를 바꿨다면 학생들에게 이유를 설명해주세요.

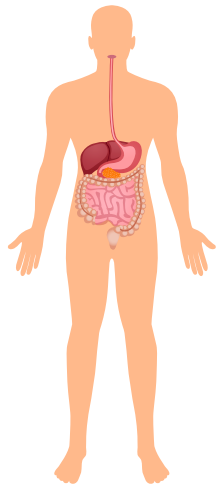
\_\_\_\_\_

현재 직책에서 하는 일 평소 근무일에 STEM<sup>2</sup>D를 어떻게 사용하는지를 포함하세요.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

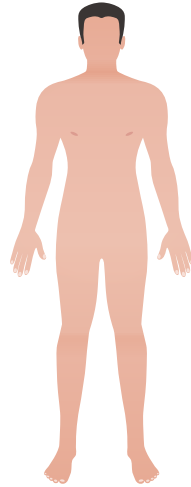
## 인체 시스템 활동 시트



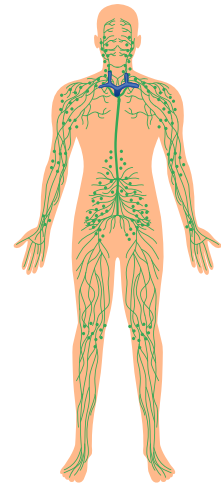
소화계



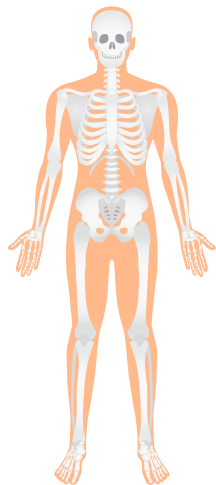
근육계



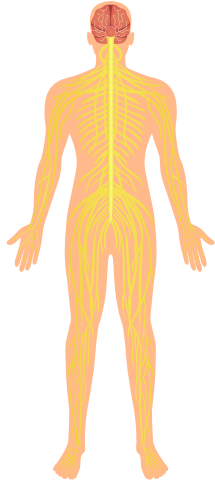
피부계통



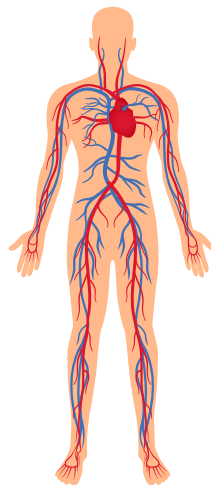
림프계



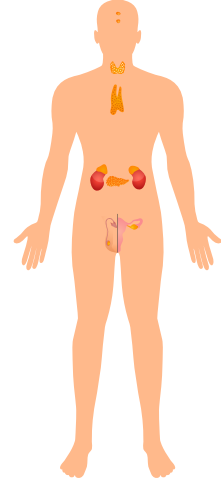
골격계



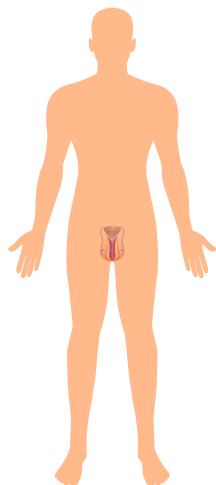
신경계



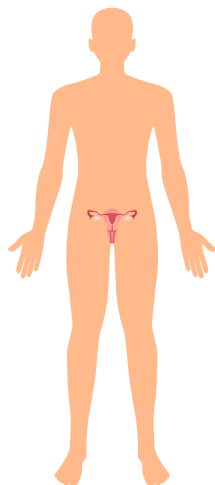
순환계



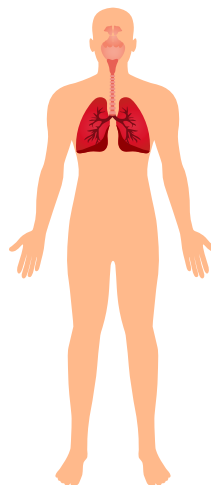
내분비계



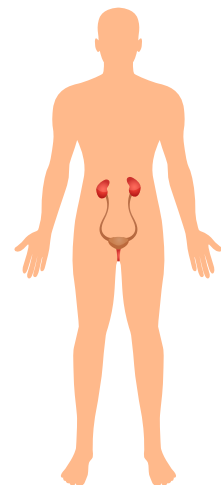
남성 생식  
기관



여성 생식  
기관



호흡계

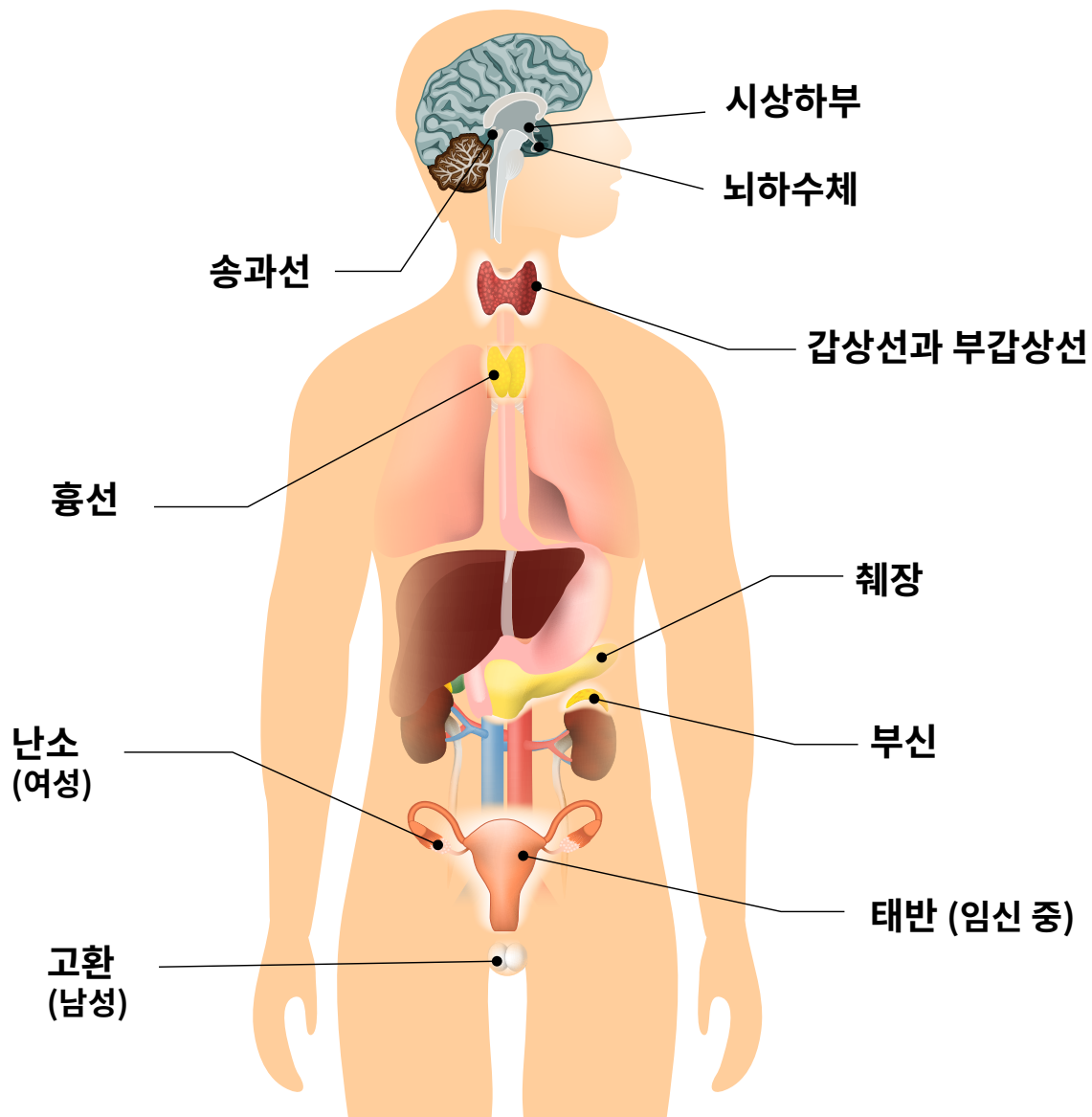


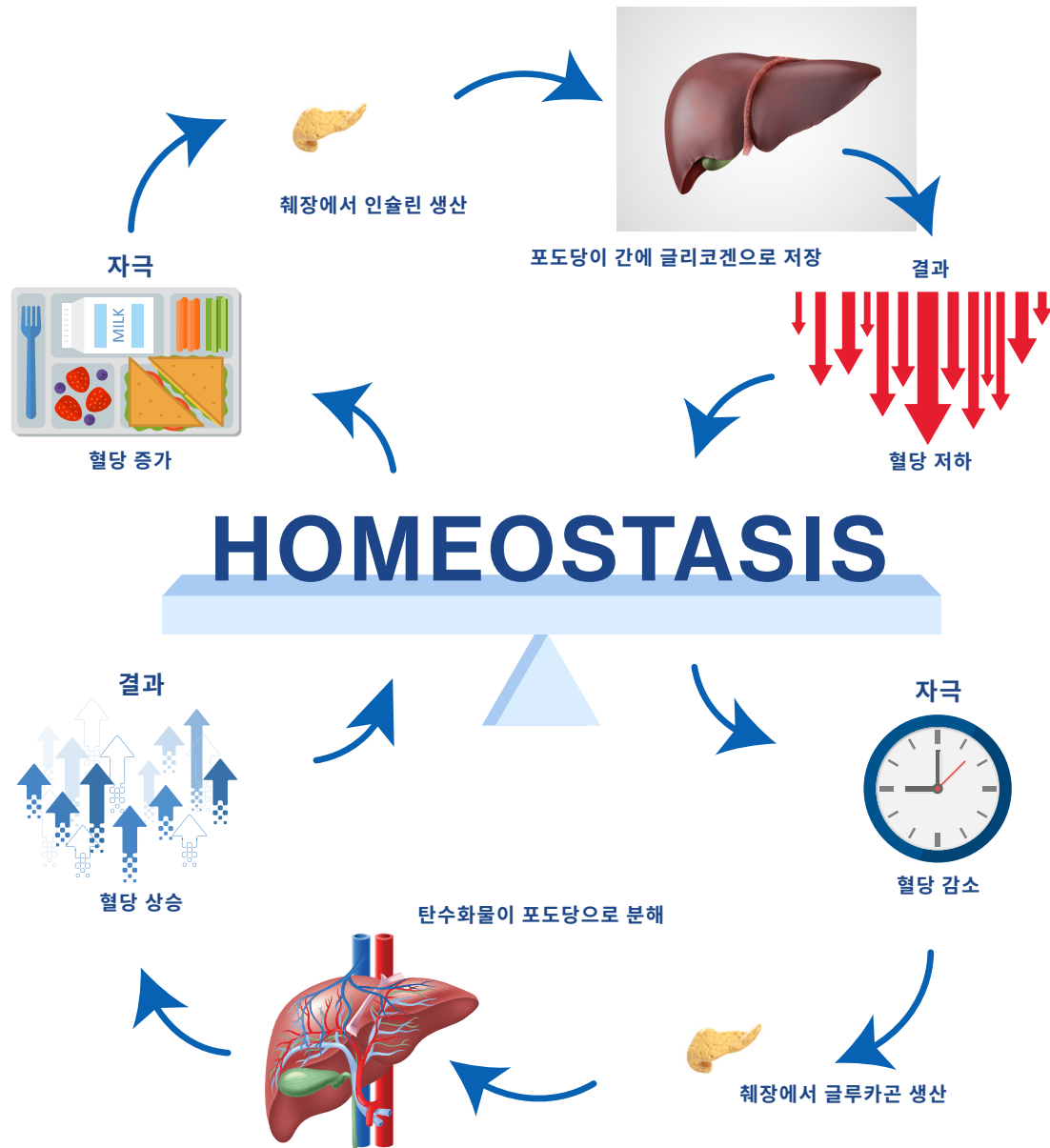
비뇨기계

## 인체 시스템 활동 시트

내분비계는 호르몬을 사용하여 신체의 신진대사(인체에 동력을 공급하기 위해 연료를 태우는 과정), 에너지 수준, 생식, 성장 및 발달, 그리고 부상, 스트레스, 및 환경 요인에 대한 반응을 제어하고 조정합니다. 이 시스템은 다음으로 구성됩니다.

- 몸 전체에 위치한 분비샘. 여기에는 뇌하수체, 송과선, 갑상선, 부갑상선과 부신이 포함됩니다.
- 분비샘에서 만들어지고 혈류나 세포를 둘러싼 체액으로 분비되는 호르몬
- 호르몬을 인식하고 반응하는 다양한 장기와 조직의 수용체





**혈당 항상성:** 적정 수준의 혈당을 유지하는 데 필요한 인슐린과 글루카곤의 균형을 뜻합니다.

**탄수화물:** 신체의 주요 에너지원입니다. 설탕, 섬유질, 녹말의 형태로 음식에서 발견됩니다.

**글루카곤:** 식사를 하지 않을 때 혈류의 포도당 수치를 유지하고 포도당 수치가 낮을 경우 수치를 올리기 위해 췌장에서 생성되는 호르몬입니다.

**글리코겐:** 에너지를 제공하는 탄수화물의 저장고로서 신체 조직에 축적되는 물질입니다.

**인슐린:** 식사 후 혈당이 상승하면 그에 대한 반응으로 췌장에서 생성되는 호르몬입니다. 인슐린은 근육과 지방 조직에서 포도당 흡수를 증가시키고 간과 근육에서 글리코겐 형성을 촉진하여 혈당을 낮춥니다.

혈당 증가



자극

혈당 감소



자극

혈당 증가



자극

혈당 감소



자극

혈당 증가



자극

혈당 감소



자극

혈당 증가



자극

혈당 감소



자극

혈당 증가



자극

혈당 감소



자극

혈당 증가



자극

혈당 감소



자극

혈당 증가



자극

혈당 감소



자극

혈당 증가



자극

혈당 감소



자극

결과

협단 상승

결과

협단 상승

결과

협단 상승

결과

협단 상승

결과

협단 상승

결과

협단 상승

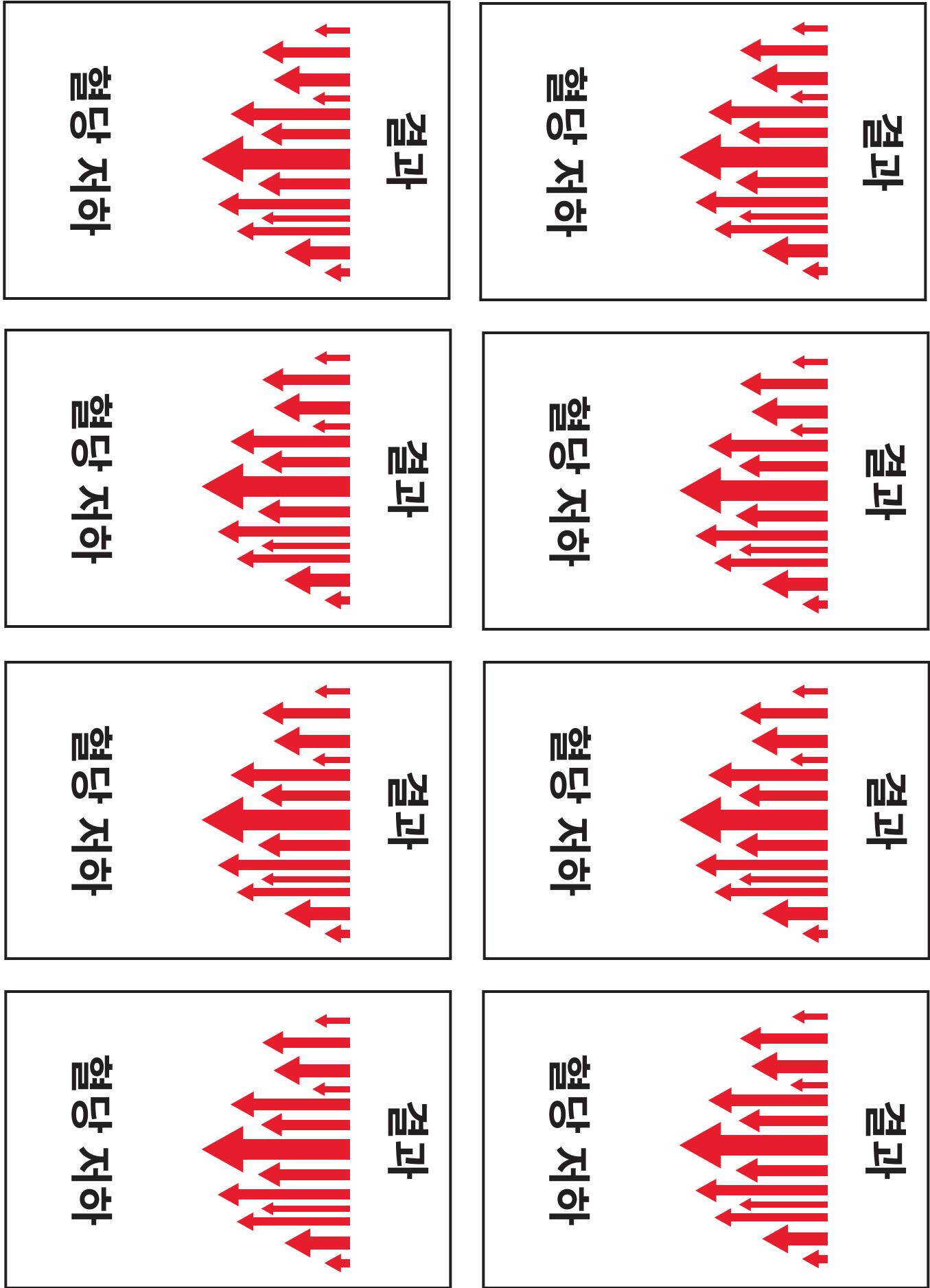
결과

협단 상승

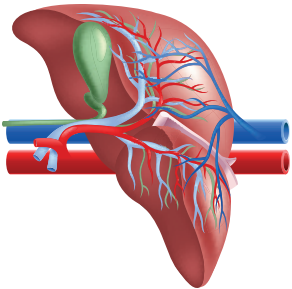
결과

협단 상승



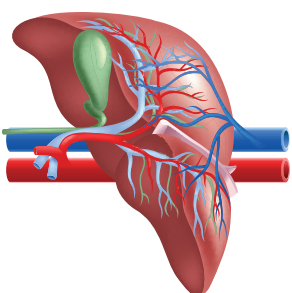


## 신체 활동



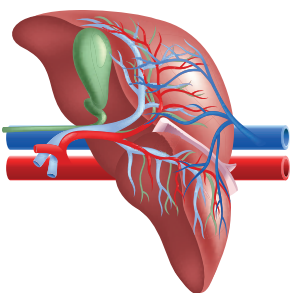
탄수화물이  
포도당으로 분해

## 신체 활동



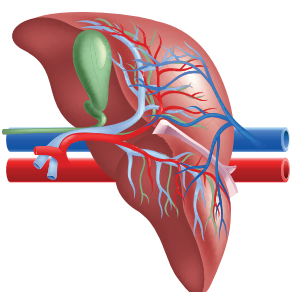
탄수화물이  
포도당으로 분해

## 신체 활동



탄수화물이  
포도당으로 분해

## 신체 활동



탄수화물이  
포도당으로 분해

## 신체 활동



췌장에서 인슐린  
생산

## 신체 활동



췌장에서 인슐린  
생산

## 신체 활동



췌장에서 인슐린  
생산

## 신체 활동



췌장에서 인슐린  
생산

## 신체 활동



췌장에서 글루카곤  
생산

## 신체 활동



췌장에서 글루카곤  
생산

## 신체 활동



췌장에서 글루카곤  
생산

## 신체 활동



췌장에서 글루카곤  
생산

## 신체 활동



포도당이 간에  
글리코겐으로 저장

## 신체 활동



포도당이 간에  
글리코겐으로 저장

## 신체 활동



포도당이 간에  
글리코겐으로 저장

## 신체 활동



포도당이 간에  
글리코겐으로 저장

# 게임 규칙 활동 시트

## 목표

이 게임의 목표는 가지고 있는 카드를 모두 가장 먼저 전부 내려 놓는 것입니다. 카드를 내려 놓으려면 내분비계의 정상적인 작동을 나타내는 카드 세 장의 연결고리를 만들어야 합니다. 각 연결고리에는 자극, 신체 활동과 결과가 포함되어야 합니다. 카드 연결고리의 예시로는 "혈당 증가" 자극 카드, "췌장에서 인슐린 생산" 신체 활동, "혈당 저하" 결과 카드가 있습니다.

## 카드 분배

1. 딜러의 왼쪽에 있는 플레이어부터 순서대로 각 플레이어에게 한 번에 한 장씩, 앞면이 보이지 않는 채로 카드 7장을 전달합니다.
2. 남은 카드를 테이블 중심에 앞면이 보이지 않는 채로 쌓아서 카드 더미를 만듭니다.
3. 딜러가 카드 더미의 맨 위에 있는 카드를 그림이 보이도록 뒤집어서 더미 옆에 놓습니다. 그 카드가 있는 곳이 버리는 카드 더미입니다.

## 진행 방식

1. 딜러 왼쪽에 있는 플레이어부터 순서대로 카드 더미의 맨 위에 있는 카드(그림이 보이지 않는 카드)를 가져오거나 버리는 카드 더미의 맨 위에 있는 카드(그림이 보이는 카드)를 손패로 가져옵니다. 플레이어는 자신의 차례에 완성된 연결고리를 그림이 보이는 상태로 테이블 위에 펼칠 수 있습니다. 플레이어가 완성된 연결고리를 펼치지 않는 경우, 그림이 보이는 상태로 카드 한 장을 버리는 카드 더미의 맨 위에 올려 놓습니다. 만약에 플레이어가 버리는 카드 더미에서 카드(그림이 보이는 카드)를 가져왔다면 그 차례에는 가져온 카드를 버릴 수 없습니다.
2. 플레이어 한 명이 카드 세 장으로 구성된 연결고리를 내려 놓음으로써 손에 있던 카드를 전부 없애면 게임이 끝납니다.
3. 플레이어 한 명이 카드를 전부 없애기 전에 카드 더미가 바닥나면, 버리는 카드 더미의 맨 위에 있는 카드만 테이블에 남겨두고 나머지 카드를 전부 섞어서 새로운 카드 더미를 만듭니다. 플레이어 한 명이 카드를 전부 내려 놓을 때까지 계속 진행합니다.
4. 게임이 끝나면 아래의 설명에 따라 손에 든 패의 점수를 계산합니다. 각 플레이어는 종이에 자신의 점수를 기록합니다.
5. 다음 판을 진행합니다.
6. 원하는 만큼 게임을 진행한 다음 각 플레이어의 총 점수를 합산합니다. 총 점수가 가장 낮은 플레이어가 승자입니다.

## 점수 계산

자신의 카드를 전부 내려 놓아 게임을 끝낸 플레이어는 해당 라운드에서 0점을 얻습니다. 다른 플레이어들은 손에 남은 카드의 수를 전부 합하고 각 카드당 1점을 얻습니다.



**Smithsonian**  
*Science Education Center*

**Johnson & Johnson**