

디지털 피로 사회, 아날로그 보드게임으로 '학습·재미·평가' 세 토끼를 잡다!

- '로그인' 대신 '페이스 투 페이스', 생명과학 수행평가의 새로운 패러다임 -

이금오

불암고등학교 교사 / 신과람

<내 용 목 차>

0. 재미있는 과학 수업 - 보드게임을 수행평가로
1. 보드게임1 - 당뇨병과 혈당조절
2. 보드게임2 - 산화적 인산화
3. 보드게임3 - 뱀주사위

?

과학 = 실험

아~ 실험! 30여명을 데리고 준비부터 뒷정리까지 너무 힘들다.

그리고 평가에 대한 부담감까지... 우리 과학교사들의 어깨는 여전히 무겁습니다.

"선생님, 와이파이가 안 돼요!", "로그인 안 돼요."

디지털 대전환의 시대, 도구의 편리함 뒤에 숨은 '디지털 짜증'이 수업의 흐름을 끊고 있지는 않나요?

☀수행평가! 교사도 아이들도 쉽고 즐겁게 할 수는 없을까?

☀'재미'와 '학습'을 두 마리 토끼를 모두 잡는 수업은? 수행평가 연계 가능성은?

이제 화면 속 가상 세계를 잠시 벗어나, 학생들의 눈과 손이 맞닿는 아날로그의 힘에 주목해 봅시다. 본 강의에서는 디지털 디바이스의 노예가 된 학생들에게 '바브 밸(Body & Brain Balance)'을 찾아주고, 교사와 학생 모두가 행복한 보드게임 기반 수행평가 모델을 제안합니다.

0 재미있는 과학 수업 - 보드게임을 수행평가로



가. 추구하는 수업 : ① 디지털 시대의 아날로그 수업

아날로그 수업의 필요성 : 바브벨(바디와 브레인의 밸런스)

디지털은 뇌만 자극하지만, 아날로그는 몸도 자극한다.

② 재미있는 수업. 이해되면 자동 암기!

나. 활용하는 수업 방식 : 역할극, 종이모형, **보드게임**

다. 개발한 보드게임 * 모두 수행평가 연계함.

① 뱀주사위 (범교과 전학년)

② 번역큐브 (통합과학, 개정 전 생명과학2, 개정 후 '생명과학-유전정보의 전달')

③ **당뇨병과 혈당조절** (개정 전 '생명과학1', 개정 후 '생명과학-항상성과 몸의 조절')

④ **산화적 인산화** (세포호흡의 3번째 단계/ 개정 전 '생명과학2', 개정 후 '세포와 물질 대사')

라. 효과

① 재미 : 분자생물학 수준으로 자칫 어렵게 느껴질 수 있는 개념(번역, 세포 호흡 등)을 보드게임에 적용하여 재미와 함께 자연스럽게 익힐 수 있다.

② 학습 효과 : 게임에 참여하는 것 자체가 학습으로 이어진다. 이론을 배운 후 수행하므로 배운 내용을 재확인하는 **복습의 효과**가 매우 크다.

③ 수행평가와 연계 : 평가에 대한 학생의 부담과 평가 준비에 대한 교사의 부담을 줄인다.

마. 게임을 만들 때 고려할 점 : ① 게임 유형 (전략형보다는 운빨형!)

② 무조건 단순! (규칙 심플, 많은 개념 No!)

1 보드게임1 - 당뇨병과 혈당조절

1. 적용 : (개정 전) 생명과학 I, (개정 후) 생명과학

2. 이 보드게임의 목적은?

- I형 당뇨와 II형 당뇨를 구분(원인)하고 각각의 치료법을 안다.
- 운동의 필요성을 깨닫고, 건강한 식생활을 실천한다.

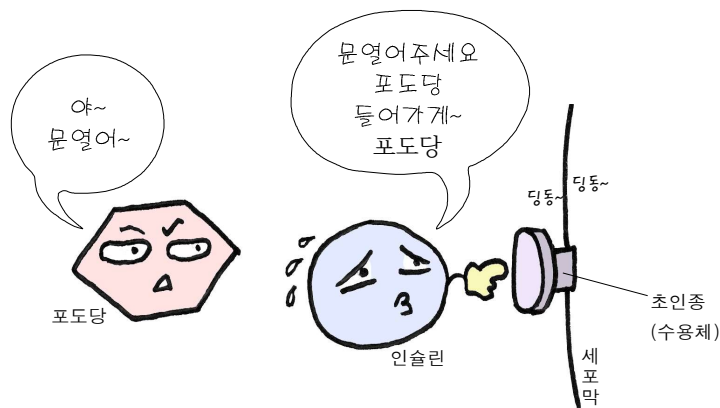
3. 바탕 이론

가) 인슐린은 뭐하는 애가?

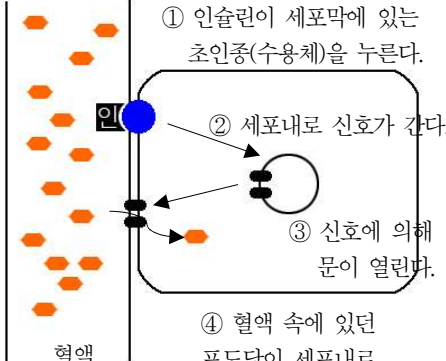

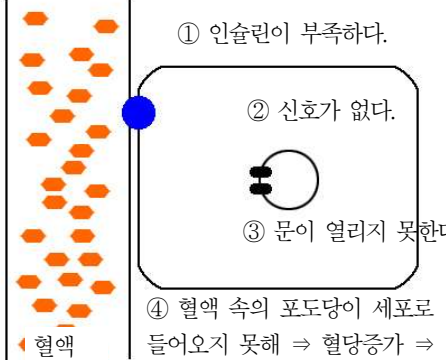
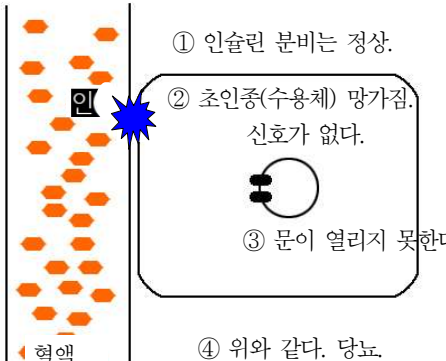


인슐린은 포도당의 초인종 셔틀!

- 포도당은 인슐린을 데리고 다닌다!
- 포도당이 많으면 인슐린도 많다.
- 그래서 식사 직후에 인슐린이 많이 분비된다!
- 인슐린이 있어야 포도당이 혈액에서 세포 안으로 들어갈 수 있다.



나) 정상 / 1형 당뇨 / 2형 당뇨 비교

<p>정상</p>	<p>※ 인슐린 : (β 이자)에서 분비되는 호르몬. 세포안으로 포도당이 들어가게 하여 혈당량을 (감소)시켜준다.</p>	 <p>① 인슐린이 세포막에 있는 초인종(수용체)을 누른다. ② 세포내로 신호가 간다. ③ 신호에 의해 문이 열린다. ④ 혈액 속에 있던 포도당이 세포내로</p> <p>혈액</p>
<p>제1형 당뇨병</p>	<p>• 원인 : (인슐린)을 분비하는 (β)세포가 파괴되어 (인슐린)의 분비량이 감소하여 생기는 당뇨병</p> 	 <p>① 인슐린이 부족하다. ② 신호가 없다. ③ 문이 열리지 못한다. ④ 혈액 속의 포도당이 세포로 들어오지 못해 \Rightarrow 혈당증가 \Rightarrow 과잉의 당이 소변으로</p> <p>혈액</p>
<p>제2형 당뇨병</p>	<p>인슐린 분비는 정상!</p> <p>• 원인 : 초인종(수용체)가 망가짐</p>	 <p>① 인슐린 분비는 정상. ② 초인종(수용체) 망가짐. 신호가 없다. ③ 문이 열리지 못한다. ④ 위와 같다. 당뇨</p> <p>혈액</p>

5. 게임 방법

♥ **승리 조건** : 점수가 높은 사람 승리!

혈액의 포도당을 세포 안으로 흡수시켜라!

흡수된 포도당을 모두 ATP로 전환해라!

점수 계산: [ATP 점수]에 [혈당 점수]로 감점

✓ **게임 종료** : ATP 5개 이상인 플레이어가 2명 나오면 그 라운드에서 게임 종료.

[ATP 점수]	[혈당 점수]		
ATP 불족 개수	혈액에 포도당이 0	혈액에 포도당이 1	1보다 초과한 만큼 감점
	저혈당	정상	고혈당
	-1점	감점 없음	예) 5개면 -4점

■ **시작** : ① 주사위를 굴러 흡수가 나오면 I형 세포에, 짝수가 나오면 II형 세포에 말¹을 둔다.


② 말판: 시작에 말², 혈액 영역에 포도당 4개를 둔다.

③ 선(1번 플레이어) 뽑기. 음식칩 부여. 시계방향 진행.

✓ 운동 : 세포 안으로 포도당 1개 흡수

✓ 인슐린 주사 : I형에서만 효과 있음.

세포 안으로 포도당 1개 흡수



✓ 흡수한 포도당 : 흡수한 포도당은 개인게임판의  자리에 둔다.

✓ I ↔ II : 유형 교체. 말의 위치를 해당 세포로 이동.

✓ 탄산음료 마심 : 내 혈당 1 증가

✓ 탄산음료 선물 1 : 한 명의 친구 혈당 1 증가

✓ 탄산음료 선물 2 : 친구 혈당 증가. 두 명에게 1개씩 또는 한 명에서 2개 몰빵 가능

✓ 세포호흡 : 이 칸에 도착하거나 지날 때, I형 세포와 II형 세포 안에 있는 모든 포도당 을 ATP 로 교환.

✓ 가위바위보A : 한 명 지목/ 이긴 사람: 포도당1 세포 내 흡수/ 진 사람: 혈당 +1

✓ 가위바위보B : 한 명 지목/ 이기면: ATP 맞교환 / 지면: 교환 없음

* 시작칸을 지날 때 포도당 1개를 받는다.



<후기 설문>

5. 평가 방법

동료 평가 : 돌아가면서 기본 질문에 설명으로 답하기
게임판에 답이 있으므로 설명하기가 쉽다.

2 보드게임2 - 산화적 인산화

1. 적용 : (개정 전) 생명과학 II, (개정 후) 세포와 물질대사)

2. 이 보드게임의 목적은?

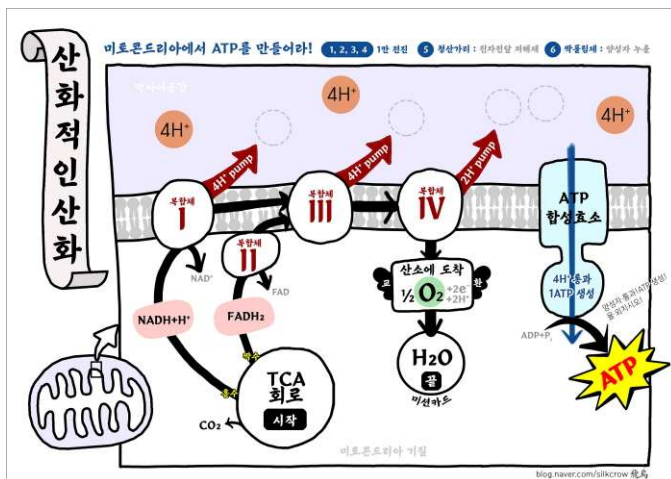
- 미토콘드리아 내막에서 ATP가 생성되는 과정을 설명할 수 있다.
- ATP 합성 저해 요인을 알 수 있다.

3. 바탕 이론

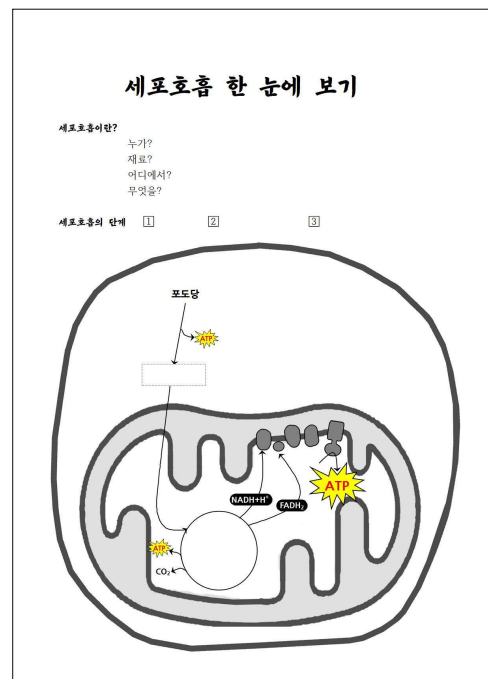
게임을 하기 앞서 게임판 뒷면을 통해 세포 호흡 과정을 총정리하는 시간을 가진다. 세포호흡은 ① 해당, ② TCA 회로, ③ 산화적 인산화. 이렇게 3단계로 이루어진다. 세포호흡 중 3번째 단계인 '산화적 인산화'를 게임으로 구현한 것이다.

4. '산화적 인산화'의 구성 (3 ~ 4인용)

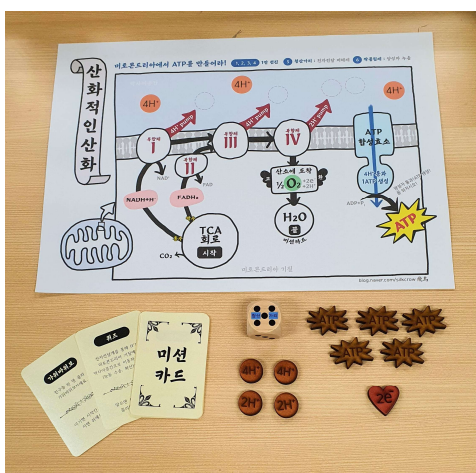
게임판 1인 1판, 주사위 1개, 미션카드, 마당종이 블록 3종류 (1인 당 전자 1개, $4H^+$ 2개, $2H^+$ 2개)



게임판 앞면



게임판 뒷면 (이론 정리)



5. 게임 방법

2) 게임법 : ① 전자($2e^-$)가 말.

② 말이 이동하면서 양성자를 막사이공간으로 펌프.

③ 양성자가 모이면 ATP와 교환.

④ ATP 5개 먼저 모은 사람이 승리.

3) 옵션 : ① 청산가리 나오면 한 번 쉰다.

② 짝풀림제 나오면 상대방을 공격(양성자를 미토콘드리아 기질로 보낸다)할 수 있다.

③ 물이 생성되면 '미션카드'를 풀어야 시작으로 갈 수 있다.

④ 미션카드에는 다양한 세포호흡 관련 퀴즈, 팡, 가위바위보, 선물, 벌칙 등이 있다.

5. 평가 방법

동료 평가 : 돌아가면서 기본 질문에 설명으로 답하기
게임판에 답이 있으므로 설명하기가 쉽다.

3 보드게임3 - 뱀주사위

- 가. 구성 : 게임판, 주사위, 퀴즈 내기 수행평가 종이
- 나. 게임법 : ① 퀴즈 내기 : 교과서를 보고 놀이에 사용할 퀴즈를 낸다. 형식은 OX 문제, 단답형, 괄호 넣기, 객관식, 서술형 등 다양하게 한다.
 ② 퀴즈 풀기 : 게임판의 퀴즈칸에 도달하면 친구가 출제한 문제를 풀어야 한다.
- 다. 효과 : ① 기말고사 전에 실시하면 시험 대비 효과가 있다.
 ② 자는 학생이 없다.
 ③ 매 수업 시간 자던 학생이 친구가 출제한 문제를 맞추는 경이로운 모습을 볼 수 있다. (본인이 낸 문자와 친구가 낸 문제가 동일한 경우 이다^^)
- 라. 활용 : 개인별로 상이하게 과목별 세부능력 특기사항에 적어줄 수 있다. (~에 대한 문제를 출제하고 풀이함)



게임판

통합과학C 수행평가 : 뱀주사위 게임 & 퀴즈 내기

1학년 ___ 반 ___ 번 이름: _____

뱀주사위 놀이에 활용할 '퀴즈'를 내주세요!

※ 필수 5문제 (교과서와 학습지를 참고해서 OX문제, 단답형, 괄호넣기, 객관식, 서술형 등)

필수	1	
필수	2	
필수	3	
필수	4	
필수	5	
	6	
	7	

(점선 선)

※ 답

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

문제 내기 수행평가 시험지

※ 보드게임 및 활동 자료 정보 및 제작 방법 등은

<https://blog.naver.com/silkcrow>

에 안내되어 있습니다.