

# 게임과 교구로 하는 기똥찬 생명과학수업

이 금 오

효문고등학교 & 신나는 과학을 만드는 사람들

## I. 들어가기 : 동기 및 목적



학생중심수업? 재미있는 강의식 수업!

통합과학 및 생명과학 I, 생명과학 II 수업에서 실제로 활용했던 유용한 교구 대방출!

19년에는 '전사와 번역' 주제의 교구 소개! 20년에는 기타 자잘한 교구들도 더해서 소개합니다.^-^

참신한 아이디어를 서로 공유해 보아요!

## II. 자료 개요

가. 수업 방법	학습지와 펜타블렛(펜마우스)를 이용한 수업	
나. 교구 및 학습자료	<19년에 소개한 교구>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 전사 모형 (교사용, 칠판용)</li> <li>2) 번역 모형 (교사용, 칠판용)</li> <li>3) 전사+번역 모형 (학생용, 모둠활동용)</li> </ol>	
나. 교구 및 학습자료	<20년에 추가된 교구 및 학습자료>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) 뉴클레오타이드</li> <li>5) 적혈구, 항체, 혈청병</li> <li>6) 응집원 머리띠</li> <li>7) 염색체(세포분열)</li> <li>8) 동원체(허리띠)</li> <li>9) 근육</li> <li>10) 핵형분석(이수성, 배수성)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11) 효소(경쟁적저해제, 비경쟁적저해제)</li> <li>12) 전사 번역 종이 모형(수행평가용)</li> <li>13) 산화적인산화 종이 모형</li> <li>14) 플라스미드 재조합(수행평가용)</li> <li>15) 산화적인산화 머리띠(역할극)</li> <li>16) 박테리오파지 귀걸이</li> <li>17) 폴리리보솜</li> <li>18) 마이크로미터</li> </ol>
다. 보드 게임	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 루미큐브를 응용한 번역 보드 게임 '번역큐브' (19년에 소개함)</li> <li>2) 산화적인산화 주사위 게임(개발 중)</li> <li>3) 뱀 주사위(개발 중)</li> <li>4) 생물 마블(개발 중)</li> </ol>	
라. 기타	수업 활용 소재 : 지폐형 칭찬카드	

### Ⅲ. 자료 상세 소개

#### 가. 수업 방법

##### 1. 학습지와 펜타블렛(펜마우스)을 활용한 수업

가) 학습지 : hwp로 제작, 3공 노트로 제공

##### 나) 펜타플렛(펜마우스)

###### 1) 장점

- ① 반별 판서 저장 → 별도의 진도 체크가 필요 없음.
- ② 학습지와 화면이 동일 → 학생들의 길잃음 방지, 별도의 PPT 만들 필요 없음(교사의 수고 감소)
- ③ 이동성과 저장성 → 전자 칠판보다 나음.

###### 2) 사용 환경 : 교사용 노트북,

TV보다는 화면이 큰 빔프로젝터가 적당.

###### 3) 추천 기기 :

One by Wacom 소형(CTL-472) 54,900원.

Wacom Intuos 소형(CTL-4100) 97,000원.

<https://store.wacom.kr>



###### 4) 판서 프로그램 :

	아이캔노트(IcanNote) <b>추천</b> <a href="http://icannote.com">http://icannote.com</a>		자이닉스팔레트 (Xinics Palette)
---	--	---	-----------------------------

#### 나. 교구 및 학습자료

##### 1. 전자 모형 (교사용, 칠판용)

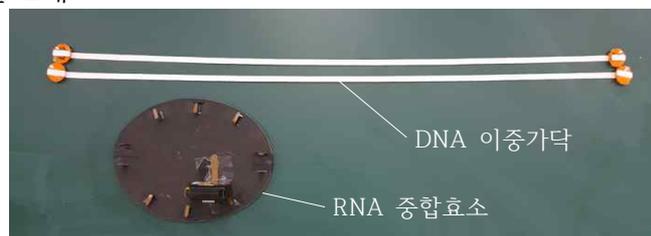
###### 1) 구성

① DNA 이중가닥 : 흰색 고무줄 2개

② RNA 중합효소 모형

(mRNA를 포함하고 있음)

(네오뎅 자석을 이용하여 칠판에 강력하게 부착되어 고정된다.)



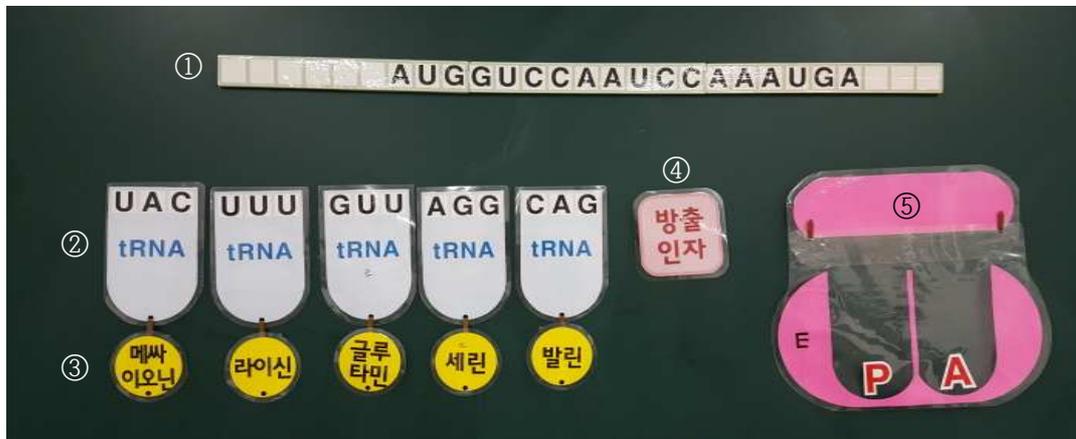
<전자 모형의 구성>

- 2) 특성 및 교육적 효과 : 동적 이해, 자동 감기 기능 → 반복 가능
- 3) 활용 예시 화면



## 2. 번역 모형 (교사용, 칠판용)

- 1) 구성



- 2) 특성 및 교육적 효과 : 칠판 부착형으로 교사의 단계적 설명에 매우 최적화, 아미노산을 아래로 걸어 펩타이드의 신장 표현, 분리 가능 → 보관의 간편성

- 3) 활용 예시 화면



### 3. 전사+번역 모형 (학생용, 모둠활동용)

#### 1) 구성



<전사+번역 모형의 구성>

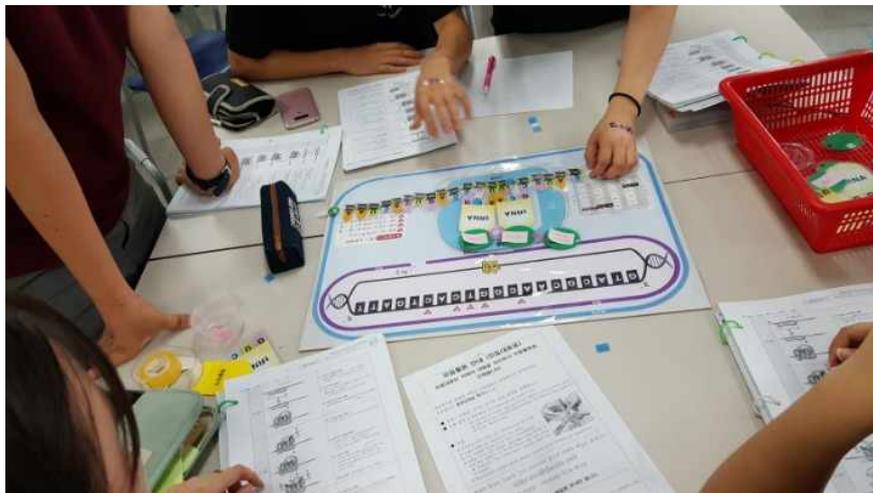
#### 2) 활용 예시 화면



<핵에서 전사>

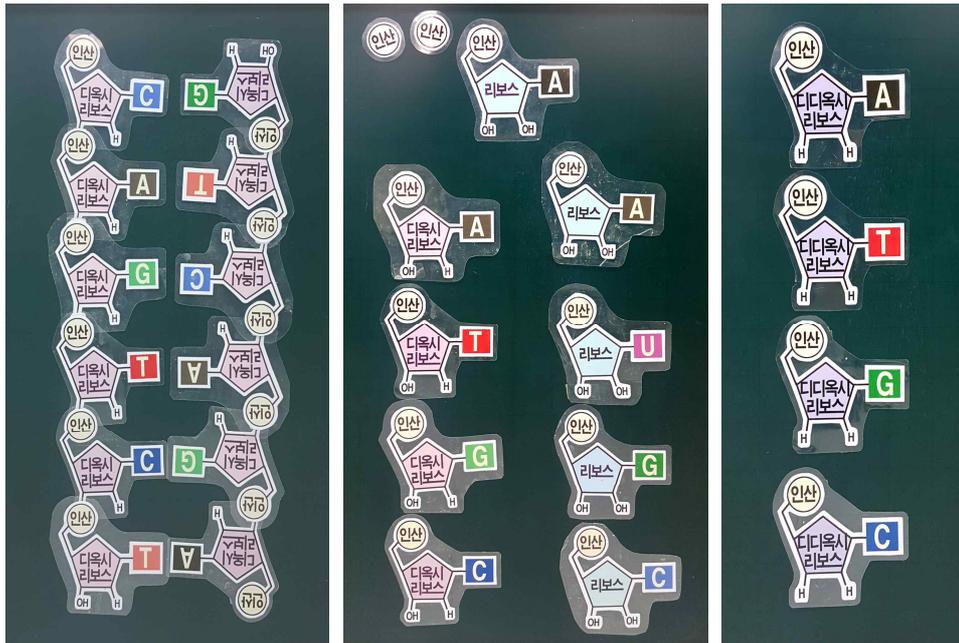


<세포질에서 번역>



<학생 활동 모습>

#### 4. 뉴클레오타이드 (칠판 자석 부착)

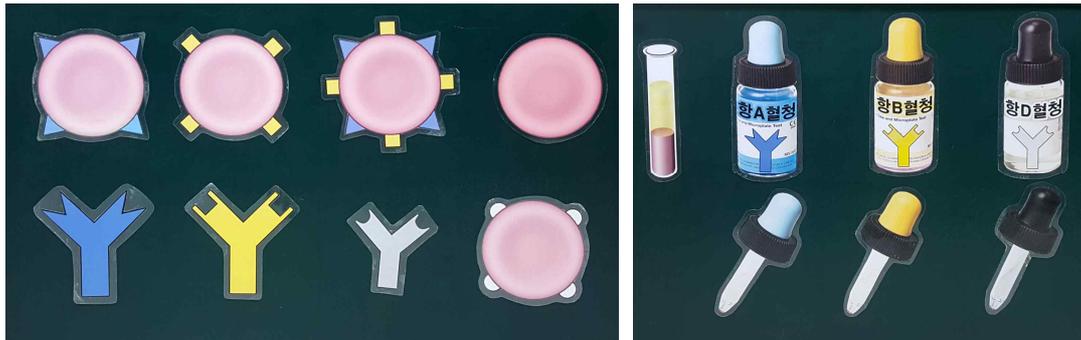


DNA 이중나선

인산 dNTP NTP

ddNTP

#### 5. 적혈구, 항체, 혈청병 (칠판 자석)



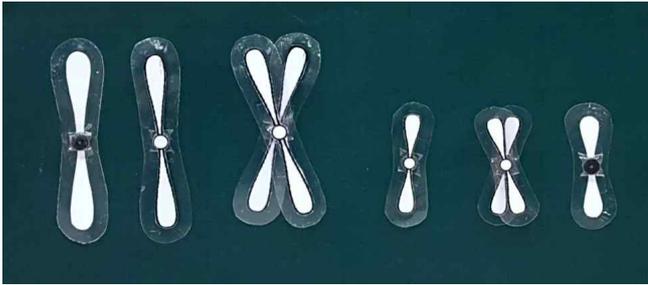
#### 6. 응집원 머리띠



ABO식 항원(종이, 당)과 Rh 항원(솜, 단백질)에 재료의 차이를 두었음.



## 7. 염색체(세포분열)



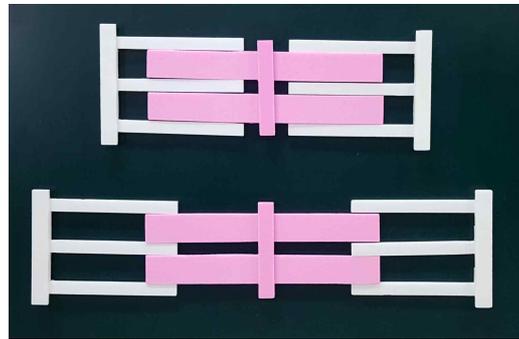
상동염색체의 분리, 염색분체의 분리를 쉽게 설명할 수 있음.

## 8. 동원체 허리띠 (염색체 역할극)

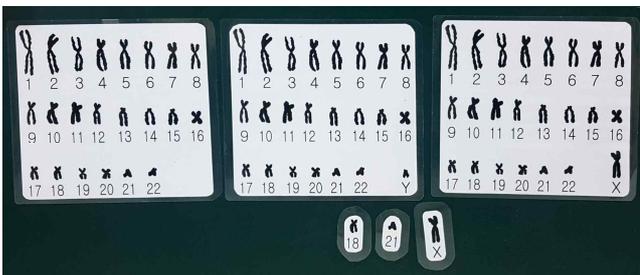


부채 : 유전자  
허리띠 : 동원체

## 9. 근육

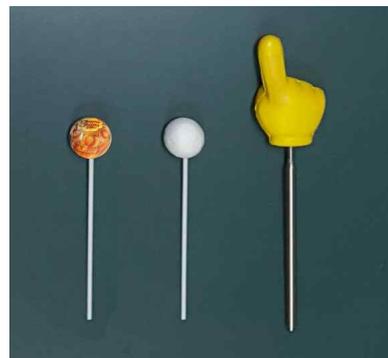


## 10. 핵형분석(이수성, 배수성)



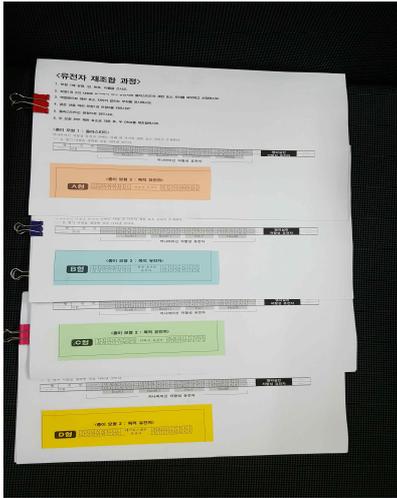
## 11. 효소

(경쟁적저해제, 비경쟁적저해제)





## 14. 플라스미드 재조합 (수행평가용)



A, B, C, D 형으로 4종류.

## 15. 산화적인산화 머리띠(역할극)

도구

NAD<sup>+</sup>

FAD

ATP

I

II

III

IV

**1. 양면 부채**  
(NADH, FADH<sub>2</sub>, ATP, 산소)

**2. 단면 부채**  
(전자, 양성자)

**3. 막단백질**  
머리띠 4종 (전자전달 복합체 I ~IV)  
가면 (ATP합성효소)

2e<sup>-</sup>

H<sup>+</sup> H<sup>+</sup> H<sup>+</sup>

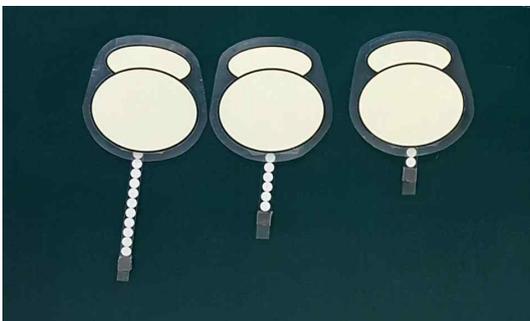


<역할극 활동 모습>

16. 박테리오파지 귀걸이



17. 폴리리보솜



18. 마이크로미터



다. 보드 게임

1. 번역 큐브

1. 구성 (1set, 4인용)



<번역큐브 구성>

① 게임판 (B4 종이) : 염기 나열 공간, 코돈표, 게임 규칙이 적혀있음. 1인당 1장 배부.

② 블록

염기 블록	A	흰6/노6/빨6/파6	24개	
	U	흰6/노6/빨6/파6	24개	
	G	흰6/노6/빨6/파6	24개	
	C	흰6/노6/빨6/파6	24개	
연결 블록		흰6/노6/빨6/파6	24개	
종결 코돈	(검정 블록)	UAA 2개 UGA 2개 UAG 2개	6개	
아미노산	(주황 블록)	메싸이오닌	4개	
	(연두 블록)	아미노산 20종 각 1개씩	20개	
조커(★)		흰1/노1/빨1/파1	4개	같은 색의 어떤 블록의 역할이라도 대신할 수 있다.
방해 블록		방해1 (바꾸기)	2개	대기 블록끼리 맞바꾸기
		방해2 (방사선)	2개	결실 돌연변이 : 남의 mRNA 블록을 마당에 버리기
	합		158개	



<게임하는 모습>

#### 4. 확장

같은 블록 재료로 새로운 게임에 적용 : ‘다빈치 코드’ - 아미노산의 서열을 보고 상대방의 염기서열 알아맞히기.

### 2. 산화적 인산화 주사위 게임 (2인 이상) (제작 중)

개요 : 게임판에 미토콘드리아 내막과 단백질이 그려져 있다.

게임판은 1인 1개 가진다. 각자 자신의 게임판을 운영한다.

전자는 복합체 1, 2, 3, 4를 거친 후 최종적으로 산소에 도착할 수 있다.

주사위를 던져 나오는 말(전자) 숫자만큼 이동한다.

주사위는 5, 6이 없으며 5와 6 대신 ‘짜풀림 단백질’이라고 써있고, 방해기능을 한다. ‘짜풀림 단백질’이 나오면 상대방 게임판에서 양성자를 빼서 마당에 버릴 수 있다.

말(전자)가 산소에 도착하면 양성자를 받는다. 양성자를 막 사이 공간에 배치한다. 양성자가 12개 쌓이면 ATP 하나를 받는다.

ATP를 3개 먼저 만드는 사람이 승리한다.

### 3. 뱀 주사위 (제작 중)

개요 : 기존 뱀 주사위 게임을 응용한 것이다.

주사위를 던져 나온 숫자만큼 이동한다. 사다리를 만나면 상승, 뱀을 만나면 하강, [?]를 만나면 생물 문제를 풀어야 한다.

팀 게임이 가능하다. 미끄러지는 재미가 있는 게임이다.

#### 4. 생물 마블 (제작 중)

개요 : 기존 부르마블 게임을 응용한 것이다.

게임판은 각각 여러 종류의 생태계(칸)로 구성되어 있다.

플레이어는 하나의 생태계(칸)에 생산자, 소비자, 분해자를 모두 살게 하면 그 생태계를 완성할 수 있다.

시작할 때 돈의 개념으로 '생명의 씨앗'을 받는다.

생명의 씨앗으로 생산자, 소비자, 분해자를 비어있는 생태계에 살게 할 수 있다.

완성된 생태계를 3개 먼저 만든 사람이 승리한다.

라. 수업 활용 소재 : 지폐형 칭찬카드



- ① 담임 학급용 (만원권) : 수시 수합 후 학년 말 생활기록부 '행동특성및종합의견'에 반영.  
기타 학급 자치 활동(시상 등)에 응용.
- ② 교과 수업용 (천원권) : 매 수업 시간마다 종료 후 바로 수합. 모아두었다가 학기 말 생활기록부 '과목세특'에 반영. 적립금에 비례하여 학기말 과자상을 줄 수 있음.

#### IV. 맺음말

하나라도 선생님들의 수업에 도움이 되었으면 합니다. ^-^

교사도 신나고, 학생도 신나는 수업!