

'바이러스' 개념 적용 수업

1. 교안 개발의 논리

- 생명과학에서는 다양한 생명체의 공통적인 특징을 추상화하여 귀납적으로 개념을 만들고, 이러한 개념을 바탕으로 이론을 구성한다. 하지만 이러한 과학 개념은 학습자들이 일상생활에서 구성하는 일상적 개념과 그 의미가 달라, 학습자들은 개념을 학습하는 과정에서 혼란을 겪는다. 예컨대 과학자들은 우리가 일상적으로 미생물이라 칭하는 생명체들을 세균, 균류, 원생생물 등 더욱 다양하고 복잡한 방식으로 구분하고 분류한다. 따라서 학습자가 수업 시간에 세균과 균류에 대해 배우더라도, 실생활에서는 세균과 균류를 명확하게 구분하기보다는 미생물로 통칭할 가능성이 높다. 이처럼 생명과학에서 다루는 개념은 일상적 개념과의 의미 차이로 인해 실생활에서의 적용이 어렵다.
- 한편 바이러스는 개념의 속성이 잘 알려지지 않아 흔히 세균이나 균류 등과 혼동된다. 바이러스는 핵산과 단백질로 구성된 입자로, 세포 구조가 아니며 세포 소기관이 없어 독립적으로 물질 대사가 불가능하다. 따라서 생명과학에서는 바이러스를 생명체로 분류하지 않는다. 하지만 바이러스가 숙주 세포를 감염시키고 증식하는 과정에서 변이가 지속적으로 일어나면, 마치 생명체가 진화하는 것과 같은 바이러스의 변화가 일어난다. 이와 같은 특징 때문에 바이러스는 흔히 생명체로 받아들여진다.
- 따라서 생명과학 학습에서는 바이러스와 바이러스가 아닌 것을 명확하게 구분하여, 학습자가 바이러스와 인접 개념에 대한 과학적인 이해를 형성할 수 있도록 도와야 한다. 이러한 학습과제는 임철일(2012)이 제시한 개념 적용으로 볼 수 있다. 개념의 적용이란 특정 개념에 대한 이해를 바탕으로 주어진 사례가 개념의 실례인지 비예인지 구분하는 학습과제이다. 개념 적용을 위해서는 개념의 실례를 비예와 구별하기 위해 핵심적 구별 기준인 결정적 특성을 파악하고, 다양성이 존재하는 가변적 특성을 파악하여 개념을 일반화해야 한다.
- 이에 본 교안에서는 학습자에게 질병을 유발하는 다양한 병원체(바이러스, 박테리아, 곰팡이 등)에 대한 설명이나 이미지를 제시했을 때, 각 병원체가 바이러스인지 아닌지 구별할 수 있는 것을 교수목적으로 하여 개념 적용 수업을 설계하였다.

2. 수업 청사진

- 개념: 바이러스
- 대상 학습자: 고등학교 2학년
- 수업 수준: 3
- 결정적 특성
 1. 바이러스는 핵산과 단백질로 구성된다.
 2. 바이러스는 세포로 이뤄져있지 않다.
 3. 바이러스에는 세포 소기관이 없다.
- 가변적 특성
 1. 바이러스의 핵산은 DNA와 RNA로 나뉜다.
 2. 바이러스의 단백질은 다양한 성분과 형태를 가진다.

방법	실행
I. 제시	
1. 전형적인 예	비디오 자료를 이용하여 바이러스의 전형적 실례로 코로나바이러스감염증-19의 원인인 SARS-CoV-2의 그림을 제시한다.
2. 주의 집중	바이러스 그림에서 핵산과 단백질 부분을 강조하여 전형적 실례의 결정적 속성을 강조한다.
3. 개념 정의	여러 바이러스의 그림과 함께 바이러스의 정의를 제시한다.
4. 파악 단계	<ul style="list-style-type: none"> • 대응적 비예로 대장균, 프라이온, 효모 등을 제시하며 학습자가 결정적 특성을 명료화하도록 한다. • 발산적 실례로 DNA 바이러스와 RNA 바이러스를 제시하며 가변적 특성을 파악하게 한다.
5. 주의 집중	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들에게 코로나바이러스로 인한 다른 질병에 무엇이 있는지 질문한다(예: SARS, MERS 등). • 학생들의 응답을 기록하고, 바이러스가 원인이 아닌 질병도 별도로 분류하여 기록한다.
6. 예	SARS, MERS 바이러스의 그림과 세균, 균류의 그림을 제시한다.
7. 다양성	<p>대표적인 바이러스와 세균 및 균류의 그림을 비교하면서 다음 두 측면에 대해 설명한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 바이러스는 핵산과 단백질로 이뤄져있고, 세포로 이뤄져있지 않으며 세포 소기관이 없다. • 바이러스는 유전물질로 DNA 또는 RNA를 가지며, 그 모양은 매우 다양하다.
8. 예가 아닌 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 프라이온의 그림에서 핵산만으로 이뤄진 대상은 바이러스가 아님을 설명한다. • 세균 및 균류의 그림에서 세포 구조와 세포 소기관이 존재하는 대상은 바이러스가 아님을 설명한다.

II. 연습	
1. 연습 가	바이러스에 대한 진술문을 제시하고, 학생이 옳은 진술문을 선택하게 한다.
연습 나	바이러스와 미생물의 그림을 각각 하나씩 제시하고, 학생이 바이러스인 이유 또는 바이러스가 아닌 이유를 설명하게 한다.
연습 다	핵산 및 단백질의 성분과 형태가 다른 다양한 바이러스의 그림을 제시하고, 바이러스의 공통점과 차이점을 설명하게 한다.
2. 다양성	가: 결정적 특성에 대한 이해 촉진 나: 결정적 특성에 근거한 구별 촉진 다: 가변적 특성에 근거한 일반화 촉진
III. 피드백	
1. 동기화	<ul style="list-style-type: none"> 실제 한국에서 유행했던 바이러스를 예시로 제시함으로써 학생이 자신의 삶과 학습 내용이 연결되어 있음을 인식하게 한다. 주의집중 단계에서 학생들이 바이러스 감염 질환이 아닌 질병도 자유롭게 말할 수 있도록 허용적인 분위기를 형성한다.
2. 유도	<ul style="list-style-type: none"> '연습 가'에서 틀린 답을 제시할 경우 진술문에 제시된 개념 정의부터 질문하면서 도움을 제공한다. '연습 나'에서 결정적 특성이 아닌 가변적 특성에 근거하여 대상을 구별할 경우 발산적 실례를 제시하여, 결정적 특성에 근거한 구별을 유도한다. '연습 다'에서 학생들이 공통점과 차이점 중 빠뜨리는 항목이 있을 경우, 그림 자료의 특정 부분을 강조하면서 정확한 대답을 유도한다.
3. 정보 제시	<ul style="list-style-type: none"> 일상생활에서 쉽게 접하는 바이러스 사례를 선별하여 그림 자료를 준비한다. 바이러스의 대응적 비예로 프라이온, 효모, 대장균 등을 제시하고, 발산적 실례로 HIV, 인플루엔자 바이러스 등을 제시하여 바이러스의 결정적 속성과 가변적 속성을 파악하도록 한다.

3. 수업 교안

방법	실행		시간 (분)
	교사	학생	
I. 제시			
전 형 적 인 예	<ul style="list-style-type: none"> 여러분, 오늘은 바이러스에 대한 영상 하나를 보면서 수업을 시작할게요. 영상에서 바이러스를 구성하는 물질이 무엇인지에 집중하면서 영상을 봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> (코로나바이러스에 대한 동영상을 시청한다.) <p><i>이거 영상? Source?</i></p>	5
주 의 집 중	<ul style="list-style-type: none"> 영상에서 코로나바이러스가 어떤 물질로 구성되어 있다고 했나요? 	<ul style="list-style-type: none"> 핵산과 단백질로 구성되어 있습니다. 	3
개 념 정 의	<ul style="list-style-type: none"> 맞습니다. 코로나바이러스는 유전 물질인 핵산을 단백질 껍질이 둘러싸고 있는 구조를 하고 있죠. 코로나바이러스 외에도 다양한 바이러스가 있죠. 감기 바이러스도 있고, 독감을 일으키는 인플루엔자 바이러스도 있어요. 이런 바이러스들도 공통적으로 핵산과 단백질로 구성되어 있어요. 즉 바이러스는 핵산과 단백질로 구성된 입자라고 보면 되겠습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 네 맞습니다. <p><i>"입자" + 핵산과 단백질로 구성?</i></p>	3
파 약 단 계	<ul style="list-style-type: none"> 그렇다면 지금부터는 우리 주위에서 인간에게 질병을 유발하는 다양한 병원체들을 바이러스와 바이러스가 아닌 것으로 구분해볼게요. (대장균 그림을 보여주면서) 이것은 바이러스일까요, 아닐까요? 어떤 이유에서 바이러스가 아닌 것 같나요? 그렇죠. 앞에서 봤던 바이러스에 비해서 매우 복잡하네요. 또 다른 이유가 있을까요? 	<ul style="list-style-type: none"> 바이러스가 아닌 것 같습니다. 핵산과 단백질 외에도 다양한 물질이 있습니다. 세포로 이뤄져 있고 여러 세포 소기관이 있어요. 	5

Covid 19?

1. 2.

<ul style="list-style-type: none"> • 맞습니다. 막으로 둘러싸인 세포 형태이고, 그 안에 물질대사를 하는 다양한 소기관이 있죠. • 바이러스는 다른 세포를 감염시키지 않는 이상 혼자서는 물질대사를 할 수 없어요. • (프라이온을 보여주면서) 그럼 이건 어떨까요? 단백질로만 이뤄진 입자예요. • 어떤 이유에서 바이러스가 아닌 것 같나요? • 그렇죠. 유전물질인 핵산이 없죠. • 방금 보여준 이 물질은 프라이온이라고 불리는 것인데, 광우병과 같은 질병을 유발하는 물질로 알려져 있어요. 프라이온도 바이러스가 아니에요. • 앞서 영상에서 코로나19를 유발하는 바이러스가 어떤 유전물질을 가진다고 했었죠? • 그렇죠. 핵산에는 DNA와 RNA가 있어요. (감기를 유발하는 아데노바이러스를 보여주며) 그럼 DNA를 단백질이 둘러싸고 있는 이것은 바이러스일까요? • 어떤 이유에서인가요? • 과학자들도 그렇게 보고 있어요. 핵산의 종류에 따라 바이러스의 종류를 DNA 바이러스와 RNA 바이러스로 나눌 수 있습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 그럼 바이러스는 물질대사를 못하나요? • 그렇군요. • 이것도 바이러스가 아닌 것 같아요. • 핵산이 없어요. • 네 그렇습니다. • RNA입니다. • 바이러스인 것 같아요. • 핵산과 단백질을 가지고 있는 것은 맞으니까 바이러스라고 해도 될 것 같아요. 	
--	---	--

주 의 집 중	<ul style="list-style-type: none"> • 여러분, 혹시 몇 년 전에 다른 종류의 코로나바이러스 때문에 유행했던 전염병이 있는데, 혹시 기억 나나요? • 네 메르스입니다. (메르스를 유발하는 바이러스의 그림을 보여주며) 메르스도 바이러스로 인한 질병이었어요. 혹시 바이러스로 인한 다른 질병에 뭐가 있을까요? • (바이러스성 질병일 경우) 그렇습니다. (질병명)도 바이러스에 의한 질병이죠. • (바이러스성 질병이 아닐 경우) (질병명)은 바이러스가 아니라 세균/균류에 의한 질병이에요. 하지만 잘 말해주었어요. 우리 지금 나온 예시를 가지고 바이러스와 바이러스가 아닌 것을 구분해봅시다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 메르스인가요? • (바이러스성 질병) ✓ • 감기, 독감, 에이즈, 광견병 등 • (비바이러스성 질병) • 세균: 파상풍, 결핵, 말라리아 등 • 진균류: 무좀 등 	3
예 1	<ul style="list-style-type: none"> • 아까 독감 이야기도 나왔었죠. 왼쪽 그림은 독감 바이러스를 나타낸 거예요. 오른쪽에는 무좀을 일으키는 균류, 즉 곰팡이의 그림이에요. 두 그림이 어떻게 다른가요? 	<ul style="list-style-type: none"> • 독감 바이러스는 세포 구조가 없고, 곰팡이는 세포로 이뤄져 있어요. • 독감 바이러스는 핵산과 단백질만 있고, 곰팡이는 훨씬 구조가 복잡해요. • 곰팡이에만 세포 소기관이 있어요. 	4
다 양 성 1	<ul style="list-style-type: none"> • 그렇죠. 잘 말해주었어요. 이렇게 바이러스는 핵산과 단백질로 구성되고, 세포 구조가 없고 세포 소기관도 없어요. 그래서 독립적으로 물질대사를 할 수 없죠. 		2
예 2	<ul style="list-style-type: none"> • 그럼 이번에는 감기 바이러스와 코로나 바이러스를 볼게요. 이 두 바이러스의 차이점은 무엇이죠? 	<ul style="list-style-type: none"> • 감기 바이러스에는 DNA가 있고, 코로나바이러스에는 RNA가 있어요. • 바이러스의 모양이 달라요. 	4
다 양	<ul style="list-style-type: none"> • 그렇죠. 핵산의 종류가 다르죠. 하지만 두 입자 모두 바이러스예요. 		2

성 2	바이러스는 유전물질로 DNA 또는 RNA를 가지고, 단백질의 성분이나 모양도 각기 달라요.	✓	
II. 연습 및 피드백			
연 습 가	<ul style="list-style-type: none"> 그럼 우리 연습문제를 풀어볼게요. 바이러스의 생물적 특성으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고르시오. 보기 ㄱ에서 세포분열을 한다는 설명은 옳은가요? 어떤 이유에서 옳지 않나요? 	<ul style="list-style-type: none"> 옳지 않아요. 바이러스는 세포로 이뤄져 있지 않으니 세포분열을 할 수 없어요. 	✓
피 드 백	<ul style="list-style-type: none"> 그렇죠. 바이러스는 세포로 이뤄져 있지 않죠. 그럼 ㄴ은 어떤가요? 스스로 물질대사를 하나요? 어떤 이유에서 그렇게 생각했나요? 	<ul style="list-style-type: none"> 아니오. 바이러스는 핵산과 단백질 밖에 없어서 스스로 물질대사를 하지 못해요. 	5
피 드 백	<ul style="list-style-type: none"> 그렇죠. 바이러스는 핵산과 단백질로 구성됩니다. 그럼 ㄷ은 어떨까요? 돌연변이라는 건 핵산의 유전정보가 달라지는 것을 이야기해요. 이 부분은 다음 시간에 바이러스의 생활사에 대해 배우면서 좀더 자세히 다뤄볼게요. 잘했습니다. 	<ul style="list-style-type: none"> 잘 모르겠어요. 	
연 습 나	<ul style="list-style-type: none"> 다음 문제로 넘어가볼게요. 그림 (가)와 (나)가 있는데, 바이러스와 동물 세포 둘 중 하나라고 하네요. (가), (나) 중 바이러스는 무엇일까요? 어떤 이유에서 바이러스 같나요? 	<ul style="list-style-type: none"> (가)가 바이러스인 것 같아요. (나)는 다양한 세포 소기관이 있는데, (가)에는 그런 것이 없어요. (나)는 세포 구조가 보이는데, (가)는 그렇지 않아요. 	5

아. (그렇게 분리하지는 아님)

피드백	<ul style="list-style-type: none"> • 잘 말해주었어요. (가)는 바이러스. (나)는 동물 세포예요. 그럼 (가)에는 핵산이 있나요? • 그렇죠. 바이러스는 핵산과 단백질로 구성되죠. 세포막은요? 	<ul style="list-style-type: none"> • 있습니다. • 세포막은 없어요. 	
피드백	<ul style="list-style-type: none"> • 맞습니다. 바이러스에는 세포막이 없어요. 독립적인 물질대사를 할 수 있나요? • 왜 물질대사를 스스로 하지 못할까요? 	<ul style="list-style-type: none"> • 아니요. • 물질대사를 할 수 있는 소기관이 없어요. 	
피드백	<ul style="list-style-type: none"> • 그렇죠. 애초에 물질대사를 할 수 있는 세포 소기관이 없습니다. • 그럼 (나)로 넘어갈게요. 동물 세포에는 핵산과 단백질, 세포막이 모두 있나요? 	<ul style="list-style-type: none"> • 네, 모두 있습니다. 	
피드백	<ul style="list-style-type: none"> • 그렇죠. 특히 세포막이 존재한다는 점이 바이러스와 가장 다른 점 중 하나예요. 잘했습니다. 		
연습다	<ul style="list-style-type: none"> • 다음은 마지막 연습입니다. 코로나 바이러스와 박테리오파지라는 두 개의 바이러스가 있네요. 보기를 보죠. ㄱ에서 코로나바이러스는 세포 구조인가요? 	<ul style="list-style-type: none"> • 아뇨. 세포 구조가 아닙니다. 	
피드백	<ul style="list-style-type: none"> • 그렇습니다. 바이러스는 세포 구조가 아니죠. • ㄴ에서 박테리오파지는 독립적으로 물질대사를 할 수 없나요? 	<ul style="list-style-type: none"> • 네, 물질대사를 하지 못합니다. 	5
피드백	<ul style="list-style-type: none"> • 그렇습니다. 박테리오파지도 여느 바이러스와 마찬가지로 물질대사를 할 수 없어요. • 그럼 ㄷ에서 두 바이러스 모두 유전 물질을 가지나요? 	<ul style="list-style-type: none"> • 네, 유전 물질을 가집니다. 	

	<ul style="list-style-type: none"> 어떤 유전 물질을 가지나요? 그렇습니다. 바이러스에는 DNA 바이러스와 RNA 바이러스가 있죠. 핵산의 종류가 달라도 바이러스는 바이러스예요. 마찬가지로 단백질 껍질의 모양도 보세요. 코로나바이러스와 박테리오파지의 단백질 구조가 다르죠? 	<ul style="list-style-type: none"> 핵산요. / DNA와 RNA를 가져요. 네, 다릅니다. 	
정리	<ul style="list-style-type: none"> 오늘 수업 내용을 정리해볼게요. 바이러스의 구성 성분 2가지는 무엇이죠? 음, DNA와 RNA 모두 가질 수는 있지만, 필수적으로 가져야 할 다른 성분이 있죠? 그게 무엇이었죠? 그렇죠. 바이러스는 단백질이 핵산을 둘러싼 모양을 하고 있어요. 핵산은 DNA와 RNA로 나뉘고, 단백질의 성분과 모양이 다른 다양한 바이러스가 있어요. 그리고 바이러스가 다른 감염원과 다른 점은 세포로 이뤄져 있지 않고, 세포 소기관도 없다는 점이에요. 그래서 바이러스는 혼자서는 물질대사를 할 수 없다는 점도 잘 기억해두세요. 그럼 오늘 수업 마무리할게요. 수고했어요. 	<ul style="list-style-type: none"> DNA와 RNA요. 단백질이에요. 네, 알겠습니다. 	4

- 4. 연습문제
- 연습 가

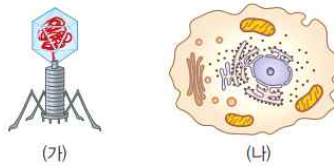
4 바이러스의 생물적 특성으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고르시오.

| 보기 |

ㄱ. 세포 분열을 한다.
 ㄴ. 생명체 밖에서 스스로 물질대사를 한다.
 ㄷ. 돌연변이가 일어나 환경에 적응하며 진화한다.

- 연습 나

5 그림 (가)와 (나)는 각각 바이러스와 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이고, 표는 (가)와 (나)의 특성을 비교한 것이다.



구분	핵산	단백질	세포막	독립적인 물질대사
(가)	㉠	있다.	㉡	㉢
(나)	㉣	㉤	㉥	한다.

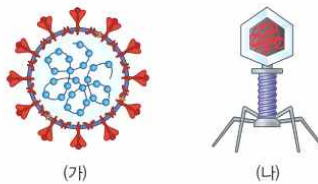
㉠~㉥에 알맞은 말을 쓰시오.
 "오아, DNA"를 만든 세포 핵?
 Instinctsm이 분열x. / 독의 해독
 구별하는 한계점 명확함!



구분
 불매기
 아님!

- 연습 다

7 그림 (가)는 코로나 바이러스를, (나)는 박테리오파지를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

| 보기 |

ㄱ. (가)는 세포 구조이다.
 ㄴ. (나)는 독립적으로 물질대사를 할 수 없다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 유전 물질을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

바이러스
 영아
 아님
 구분!

5. 평가문항

- 문항 1

9 다음은 푸른곰팡이와 인플루엔자 바이러스에 대한 자료이다.

• 플레밍은 세균을 배양하던 접시에서 ㉠ 푸른곰팡이 주위에 세균이 자라지 못하는 것을 관찰하였다.
 • 독감은 ㉡ 인플루엔자 바이러스에 의하여 발병하며 백신을 접종하여 예방할 수 있다.

?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

— 보기 —

ㄱ. ㉠으로부터 페니실린이 발견되었다.
 ㄴ. ㉡은 스스로 물질대사를 하지 못한다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 유전 물질을 가진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문항 2

2016 • 9월 평가원 1번

자료 2 바이러스의 특성

그림은 짙은색과 독감 바이러스의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.

1. '세포로 되어 있다.'는 ㉠에 해당한다.	(○, ×)
2. '단백질을 가지고 있다.'는 ㉠에 해당한다.	(○, ×)
3. '핵이 있다.'는 ㉡에 해당한다.	(○, ×)
4. '핵산을 가지고 있다.'는 ㉡에 해당한다.	(○, ×)
5. '독립적으로 분열하여 증식한다.'는 ㉡에 해당한다.	(○, ×)
6. '독립적으로 물질대사를 한다.'는 ㉡에 해당한다.	(○, ×)
7. '생명체 밖에서 입자 상태로 존재한다.'는 ㉡에 해당한다.	(○, ×)

이러한 것?

○ × 된
 가하는 설명?

참고문헌

비상교육 편집부. (2020). **오뚜 고등 생명과학 1**. 서울: 비상교육.
 임철일. (2012). **교수설계 이론과 모형**. 파주: 교육과학사.

