

아이들의 호기심을 삶으로!

탐구 질문으로 과학이 살아있는 프로젝트 수업의 실제

김 양 군
수영초등학교 수석교사

I. 아이들의 호기심을 삶 속으로

“왜 하늘은 파랗까?”, “어떻게 비가 올까?”, “저건 어떻게 움직이는 거지?” 삶의 모든 순간이 아이들에게는 탐험의 대상이고, 세상은 그 자체로 하나의 커다란 실험실이다. 하지만 우리는 아이들의 순수한 이 호기심을 교실 안의 교과서 속에만 가두고 있지는 않았을까? 과학이 곧 생활인데 학생들은 연결을 지어 주지 않으면 알지 못한다. 과학실에서 배운 배움이 아이들의 삶과 연결될 수 있도록, 그들이 가진 호기심이 살아 있는 프로젝트로 확장될 수 있도록 해야 한다.

“왜 그런 걸까?” “어떻게 접근할까?” “어떻게 가르치지?”

질문은 배움의 시작이다. 특히 과학 수업에서 ‘탐구 질문’은 아이들의 사고를 자극하고, 학습을 삶과 연결하는 강력한 매개가 된다. 삶과 연결된 탐구 질문은 단순한 호기심을 넘어서, 세상을 이해하고 변화시키는 사고의 힘으로 자란다.

본 연수에서는 탐구 질문의 본질을 알고, 탐구 질문을 이용하여 교실 속 배움이 어떻게 아이들의 삶과 학습을 연결하는지 함께 고민해 보는 시간을 가져 보고자 한다.

II. 교육과정 문해력! 출발선이 되다.

1. 교육과정 성취기준 문해력 키우기

수업 설계를 단위 차시 교수·학습과정안 작성으로 생각할 수 있다. 그러나 단위 차시의 수업이 교사 교육과정 안에서, 배움 주제 안에서 어떤 위치해 있는가 하는 것은 중요한 의미가 있다. 단위 차시 수업은 그 차시로도 의미 있지만 좀 더 포괄적으로 접근하면 의미 있는 배움의 한 부분이자 교사 교육과정을 드러내는 맥락과 상황의 한 부분이기에 수업을 설계하는 것은 큰 그림 속에서 출발해야 한다.

따라서 한 차시의 수업이라 하더라도 교육과정 문해력에서 출발하여 교육과정과 수업, 평가를 연결하는 하나의 사고 흐름으로 수업을 설계해야 한다. 이해중심 교육과정에서 수업 설계의 절차는 다음과 같다.

- | |
|---|
| ①내용 체계표 살펴보기 ②성취기준 선정 ③성취기준 분석하기 ④핵심 아이디어 확인
⑤단원평가 계획 ⑥수행과제 설정(채점기준) ⑦단원학습 경험 설계 ⑧수업하기 |
|---|

가. 내용 체계표

- ▶ 여행 안내 지도와 같은 것으로 ‘어디를 어떻게 가라!’ 제시
- ▶ 분절적, 차시별로 가르치지 말고 단원 전체를 조망하여 학습 전이가 큰 것으로 수업을 하라! 학생 주도성과 교사 주도성은 기본

▶ 2022 개정 과학과 교육과정 생명 영역 3~4학년군 내용 체계표 분석

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> · 생물은 세포로 이루어져 있고, 여러 구성 단계가 유기적으로 연관되어 있으며, 조화로운 작용을 통해 건강한 몸을 유지한다. · 식물은 광합성으로 양분을 만들며, 생물은 호흡을 통해 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는다. · 동물은 다양한 감각 기관을 통해 자극을 받아들이고, 신경계와 호르몬의 작용을 통해 반응한다. · 생물은 생식을 통해 자손을 생산하고, 생물의 형질은 유전자에 의해 자손에게 전달되며, 생물의 유전 현상은 사람의 가계에서도 관찰된다. · 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 				
범주/구분	내용 요소(3~4학년군)				
지식·이해	생물의 구조와 에너지	항상성과 조절	생명의 연속성	환경과 생태계	생명과학과 인간의 생활
	<ul style="list-style-type: none"> · 동물의 생김새 · 식물의 생김새 · 균류, 원생 생물, 세균의 특징 		<ul style="list-style-type: none"> · 동물의 한살이 · 식물의 한살이 · 식물이 자라는 조건 · 다양한 환경에 사는 동물과 식물 · 특징에 따른 동물 분류 · 특징에 따른 식물 분류 	<ul style="list-style-type: none"> · 생물 요소와 비생물 요소 · 환경오염이 생물에 미치는 영향 · 먹이사슬과 먹이그물 	<ul style="list-style-type: none"> · 생활 속에서 동물과 식물의 이용 · 균류, 원생 생물, 세균의 이용 · 생명과학과 우리 생활
과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> · 자연과 일상생활에서 생명 현상 관련 문제 인식하기 · 문제를 해결하기 위한 탐구 설계하기 · 생물 관찰 및 분류하기 · 자료 조사 및 해석하기 · 모형으로 설명하기 · 자신의 생각과 주장을 과학적 언어를 사용하여 협력적 소통하기 				
가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> · 과학의 심미적 가치·과학 유용성 · 자연과 과학에 대한 감수성 · 과학 창의성 ·과학 활동의 윤리성 ·과학 문제 해결에 대한 개방성 · 안전·지속 가능 사회에 기여 · 과학 문화 향유 				

핵심 아이디어: 해당 영역의 학습을 통해 일반화할 수 있는 내용 = 학습 전이
 지식 이해: 알고 이해할 수 있어야 하는 것(Know and Understand)
 과정 기능: 교과 고유의 사고, 탐구 기능(Do)
 가치 태도: 교과 활동을 통해 기를 수 있는 가치 태도(Be)

2. 아이들의 삶! 프로젝트의 시작이 되다.

프로젝트 수업은 자기주도성, 협력, 사고의 성장, 공유를 장점으로 내세운다. 프로젝트 수업은 팀으로 진행되므로 학생들은 주도성, 능동성, 적극성과 성공적인 협력 과정이 기본 전제인데 팀원 간의 공감을 통해 팀워크를 다지고 이 과정에서 학생들은 실패에 대한 두려움 없이 적극적으로 참여하며 주제를 설정하는 아이디어와 기획 능력이 향상되고 탐구를 진행하는 과정에서 논리적 사고력이 향상이 된다.

가. 프로젝트명

프로젝트는 학생들이 실시하는 것이므로 학생들이 직관적으로 알 수 있는 내용으로 학생들이 프로젝트 이름을 만드는 것이 더 효과적이다.

나. 탐구 질문의 이해

핵심 질문이 2015 개정 교육과정에서부터 언급되어 왔다면, 2022 개정 교육과정에서는 ‘탐구 질문’에 대해 강조하고 있다. 핵심 질문이 본질적 질문이면서 일반화에 도달할 수 있도록 도와주는 역할을 하는 질문이라고 한다면 탐구 질문은 수업의 길잡이가 되는 질문이면서 학습자의 사고를 촉진하기에 사실적, 개념적, 토론적 질문에 모두 답할 수 있다면 학생은 학습 목표에 도달했다고 할 수 있다.

탐구 질문은 사실적, 개념적, 토론적 질문으로 구분된다. 하나의 핵심 아이디어에 3~4개 정도의 사실적 질문과 1~2개의 개념적 질문, 1개 정도의 논쟁적 질문으로 구성하는 것이 좋다.

사실적 질문	지식의 기초가 되고 개념을 입증하는 증거가 되며, 시공간과 상황에 한정적. 경험으로 대답할 수 있거나, 육하원칙에 대답할 수 있는 질문
개념적 질문	사실을 종합하여 의미 부여, 전이를 이끈다. 핵심 아이디어처럼 여러 상황에 걸쳐 적용, 시간에 구애받지 않으며 개념간의 관계를 알아보는 질문
논쟁적 질문	논쟁을 유발하고 근거 있는 주장을 요구한다. 다양한 시각과 견해를 알아보는 질문

결국 탐구 질문이란 교과 또는 삶에서 시간이 흘러도 여전히 중요한 기본적인 지식(개념, 원리)과 기능을 학습하게 하는 포괄적 질문을 말한다. 2022 개정 교육과정에서는 핵심 아이디어에서, 2015 개정에서는 핵심 개념과 일반화된 지식을 이용하여 탐구 질문을 만든다. 탐구 질문은 개방형 질문으로 하나의 정답이 없는 질문, 사고를 촉발하는 질문, 고차원적 사고 질문, 다른 분야로 전이가 가능한 질문, 시간이 지나면서 질문이 되풀이되며 거듭 반복되는 질문, 교사와 학생 모두 질문을 잘해야 한다는 특징이 있다.

다. 질문 연속체

다양한 유형의 질문을 선형적 연소체로 던짐으로써 학생에게서 보다 깊고 철저한 사고를 끌어내고자 하는 접근법이다. 효과적인 질문 연속체의 요소는 다음과 같다.



질문 연속체 요소	<ol style="list-style-type: none"> 1. 세부 사항에 대한 질문 2. 범주에 대한 질문 3. 학생에게 이전의 답에 대한 정교화를 요구하는 질문 4. 학생에게 자신의 정교화에 대한 증거를 제시할 것을 요구하는 질문
-----------	---

라. 탐구 질문 만들기

1) 2022 개정 교육과정 핵심아이디어로 탐구 질문 만들기

성취기준	핵심 아이디어	· 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다.			전이
	[4과14-01] 생태계의 구성 요소를 조사하여 생물 요소와 비생물 요소로 분류할 수 있다.	탐구 질문	생태계, 환경, 인간의 삶은 (서로) 어떤 관련이 있을까?		
	[4과14-02] 생물 요소들의 먹고 먹히는 관계를 조사하여 먹이그물로 표현할 수 있다.	지식·이해	과정·기능	가치·태도	
	핵심 아이디어	· 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다.			
	탐구 질문	생태계, 환경, 인간의 삶은 (서로) 어떤 관련이 있을까?			

핵심 아이디어와 연결된 탐구(핵심) 질문으로 수업하기

학습 목표

화산 활동과 지진 현상을 설명할 수 있다.



단순 질문

화산과 지진이 일어나는 이유는?



핵심 질문

만약 우등 주변에 화산과 지진현상이 일어나면 어떻게 해야 할까?

2) 성취기준과 결과물, 발표 방법 예시문 제공으로 탐구 질문 만들기

▸ 우리가 (어떤 역할)로서 (목적과 대상)을 위하여 (해야 하는 과업이나 만들어야 할 결과)를 어떻게 할 수 있을까?

▸ 우리가 (로봇 개발자)가 되어 (동물의 행동 특성)을 활용하여 (로봇을 만들려면) 어떻게 해야 할까?

3) 디자인씽킹의 HMW로 탐구 질문 만들기

▸ HMW: How Might We ()?

▸ 어떻게 하면 우리가 (해운대 바닷가의 쓰레기 문제를 해결)할 수 있을까?

4) 탐구 질문 예시

▸ 우리가 부산 사람으로서 우리 학교 학생들에게 기후변화 대응 방법을 알리기 위한 영상을 만들어서 발표회를 하려면 어떻게 해야 할까?

▸ 우리가 화석학자로서 화석 박물관을 만들려면 어떻게 해야 할까?

▸ 우리가 천문학자가 되어 볼록렌즈의 특성을 이용하여 천체 망원경을 만들려면 어떻게 해야 할까?

마. 프로젝트 결과물

발표 방법을 바꾸면 수업이 달라진다. 미리 학생들에게 산출물과 발표 방법을 알려 주면 학생들은 주도적으로 수업에 참여하게 된다. 산출물+발표 방법은 하나의 세트처럼 가져가야 한다. 이렇게 되었을 때 삶과 연계된 학습으로 깊이 있는 학습이 이루어져 생활 속으로 전이가 일어나 역량이 함양된다.

바. 프로젝트 단계

디자인씽킹과 융합인재교육(STEAM)은 아이디어의 발산과 수렴 과정을 통해 끊임없는 창의적 사고의 발현을 자극하게 된다. 테스트를 하고 감성적 체험을 해보는 과정이 프로젝트 학습을 공유하는 과정에 해당 된다. 프로젝트 학습의 특징을 살릴 수 있는 프로세스가 디자인씽킹과 융합인재교육(STEAM) 프로세스이다.

프로젝트 학습	디자인씽킹		STEAM
문제 제시	공감하기 문제정의	공감하기	상황제시
문제해결 방안 탐색	아이디어 내기	탐색하기	창의적 설계
문제해결	프로토타입	아이디어 내기 산출물 만들기	
발표 및 평가	테스트	공유	감성적 체험

III. 탐구 질문의 실제

1. 탐구 질문! 법칙이 있다.

가. 까바 놀이, 까만 놀이, 이동식 까만 놀이를 통한 학생들의 질문 놀이

질문 만들기 단원도입 -어떤 공부를 할까?

도입질문 까바 놀이로 단원 전체 고공학습하기

- ✓ 짝 까바놀이
- ✓ 전체 까바놀이
- ✓ 숫자 세면서 하기
- ✓ 시간 정애 주기

• 단원에 대한 호기심 상승

도입질문 까만 놀이 후 질문 만들기

4단원 물체의 무게

짝과 함께 까바놀이 하면서 궁금했던 점을 짝과 함께 질문으로 만들어보세요.

질문전략 4-1-4 물체의 무게-학생들의 탐구 질문들

- 용수철저울의 측정 원리는 무엇일까?
- 최초의 저울은 언제 만들어졌을까?
- 용수철의 성질은 어떻게 용수철로 어떻게 물체의 무게를 잴 수 있나요?
- 수평잡기로 물체의 무게를 어떻게 비교할까?
- 어떻게 하면 더 정확하게 잴 수 있을까?

5단원 여기서 나는

- 핫플레이트 위에 있는 물은 무엇입니까?
- 역암은 혼합물의 분리와 어떤 관계가 있을까?
- 트렉터로 모래사장의 쓰레기를 분리할 수 있는 까닭은 무엇입니까?
- 음료수 캔을 어떻게 분리할까?
- 깔데기로 혼합물을 어떻게 분리할까?

나. 삶과 연계한 탐구 질문 만들기

도입 질문	방법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습 목표와 학생들의 경험을 연결하는 질문 ▪ 학생의 흥미와 지적 호기심을 자극하는 질문
	예시	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 만약 백두산에서 화산 폭발이 일어나면 어떤 일이 생길까? ▪ 우리 동네에 포항 지진처럼 강한 지진이 일어난다면?
전개 질문	방법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학습 목표 달성을 위한 단계별 맞춤형 질문 ▪ 핵심 질문에 이르기 위한 점진적 질문/학생 수준에 맞춘 상, 중, 하 질문
	예시	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 화산 활동과 지진은 어디에서 자주 발생할까? ▪ 화산 활동이 자주 일어나는 지역의 특징은? ▪ 지진의 세기 중 진도와 규모는 어떻게 다를까?
정리 질문	방법	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 배운 지식을 삶과 연결하는 질문 ▪ 학생 스스로 이해도를 확인하는 성찰질문(메타인지)
	예시	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 만약 과학자가 조만간 백두산이 화산 폭발이 일어날 가능성이 있다고 경고하는데 내가 대통령이라면 이 문제를 어떻게 해결할까? ▪ 우리 동네 지진 대피 매뉴얼을 만든다면?

다. 3-1-1. 힘과 우리 생활 - 수평 잡기의 원리(2022 개정) 탐구 질문 만들기

단계	핵심 질문
탐색	<ul style="list-style-type: none"> 어떻게 하면 시소를 재미있게 탈 수 있을까? 무게가 같은 물체를 판의 어디에 올려놓아야 판이 수평을 잡을 수 있을까요?
개념 도입	<ul style="list-style-type: none"> 무게가 같은 물체의 수평은 어떻게 잡아야 할까요? 받침점과 물체 사이의 거리로 설명해볼까요?
탐색	<ul style="list-style-type: none"> 무게가 다른 물체를 판의 어디에 올려놓아야 판이 수평을 잡을 수 있을까요?
개념 도입	<ul style="list-style-type: none"> 무게가 다른 물체의 수평은 어떻게 잡아야 할까요? 받침점과 물체 사이의 거리로 설명해볼까요?
개념 적용	<ul style="list-style-type: none"> 시소를 탈 때 수평 잡기의 원리가 어떻게 적용되는지 설명해 볼까요? 수평 잡기 원리가 적용된 생활 속 예를 더 찾아볼까요?

어떻게 하면 시소를 재미있게 탈 수 있을까?

시소에도 과학적 원리가 있을까?

무게가 다른 경우에도 수평을 잡을 수 있을까?

2. 무게가 다른 물체의 수평 잡기

3 나무토막 한 개를 나무판자의 왼쪽에 올려놓고, 다른 나무토막 두 개를 나무판자의 오른쪽에 올려놓으면서 수평을 잡아 봅시다.

왼쪽 4번, 2번

쌍아서

숫자가 표시된 나무판자

받침대

무게가 같은 나무토막 세 개

2. 무게가 다른 물체의 수평 잡기

□ 수평이 만들어지는 위치를 찾아 번호를 쓰세요.

관찰 관점 : 받침점과 물체 사이의 거리		
받침대 왼쪽의 나무토막 위치	②	④
받침대 오른쪽의 나무토막 위치		

□ 무게가 다른 경우: 무거운 물체를 가벼운 물체보다 받침점에서 더 () 놓아야 한다.

◆ 실험이 끝난 모듬은 구슬 슬라이드에 기록하세요.

라. 디자인씽킹 기반 공감, 프로젝트명, 탐구 질문 만들기

- 다른 사람의 신발을 신어봐 → 다른 사람의 마음을 공감하는 능력
- 실패해도 괜찮아 → 실패의 반복과 극복을 통한 성장
- 함께하는 힘 → 협업 능력과 집단 지성 경험하기

디자인씽킹	공감하기	정의하기	아이디어 내기	프로토타입	테스트(Test)
프로젝트 수업	문제 제시		문제해결 방안 탐색	문제해결	발표 & 평가
	탐구 질문		지식과 기능 쌓기	결과물 개발 및 수정	결과물 발표

1	공감	페인트 총 놀이 인기가 뚝 떨어져 새로운 사격놀이 창업을 해야 할 상황
	프로젝트명	레이저 사격장 사장님의 목표물 저격 고민
	탐구(핵심) 질문	우리가 레이저 사격장 사장님으로서 목표물 저격을 위하여 재미있는 굴절 구조물을 어떻게 만들어야 할까?
2	공감	좋아하는 아이돌을 가까이서 보고 싶다.
	프로젝트명	아이돌 망원경 만들기
	탐구(핵심) 질문	우리가 사생팬으로서 아이돌을 자세히 보기 위하여 망원경을 만들려면 어떻게 해야 할까?
3	공감	그림 그리는 신비한 어둠상자 책 읽고 빛의 색이 달라지는 이유가 궁금
	프로젝트명	칠색찬란
	탐구(핵심) 질문	우리가 공방 사장으로서 프리즘의 특징을 활용하여 선캐처를 만들려면 어떻게 해야 할까?

Ⅲ. 프로젝트 수업의 실제

1. 「지속가능한 미래도시」 프로젝트 수업

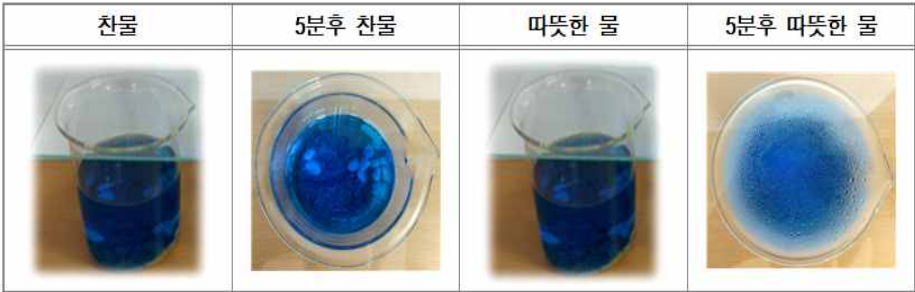
가. 수업 개요

프로젝트명	지속가능한 미래도시		
관련 교과	과학, 사회		
핵심역량	<input type="checkbox"/> 자기관리역량	<input checked="" type="checkbox"/> 심미적 감성 역량	<input type="checkbox"/> 지식정보처리역량
	<input checked="" type="checkbox"/> 의사소통역량	<input checked="" type="checkbox"/> 창의적 사고 역량	<input checked="" type="checkbox"/> 공동체 역량
성취기준	<ul style="list-style-type: none"> ▶ [6과06-02] 이슬, 안개, 구름의 공통점과 차이점을 이해하고 비와 눈이 내리는 과정을 설명할 수 있다. ▶ [6과06-03] 고기압과 고기압이 무엇인지 알고 바람이 부는 이유를 설명할 수 있다. ▶ [6과06-04] 계절별 날씨의 특징을 우리나라에 영향을 주는 공기의 성질과 관련지을 수 있다. ▶ [6사08-05] 지구촌의 주요 환경문제를 조사하여 해결 방안을 탐색하고, 환경문제 해결에 협력하는 세계시민의 자세를 기른다. 		
탐구 질문	우리가 기후변화 대응 전문가로서 우리 부산 지역에 슈퍼태풍이 오지 않게 하고 기후변화에 대응하려면 어떻게 해야 할까?		
요약	지구온난화로 인한 슈퍼태풍 발생 모형실험을 통해 지구온난화가 기후변화에 어떤 영향을 끼치는지 실험해보고, 기후 변화 대응을 위한 해결 방법을 조사해 본다. 또한 기후변화 대응 홍보 영상을 만들고 이를 공유하여 실천하는 태도를 가진다.		
단계	주제	활동 내용	
문제제시 [탐구질문]	따뜻한 바다, 부산이 위험해요	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 슈퍼태풍의 피해를 알아보기 ▶ 태풍 발생 모형실험 하기 ▶ 슈퍼태풍과 해수 온도, 해수면 상승과의 관계 	
문제해결방안 탐색[지식 및 기능 쌓기]	시원한 바다 우리가 만들어요	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 태풍이 점점 강해지는 까닭과 태풍의 장단점 알아보기 ▶ 해수면 상승 시뮬레이터로 본 부산의 미래 ▶ 태풍 대응 방법/해수 온도를 낮출 수 있는 방법 토의 	
문제 해결 [결과물 개발 및 수정]	기후변화 대응 어떻게 할까?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기후변화대응 방법 토의 ▶ 홍보 시나리오 작성 ▶ 캔바를 이용해서 영상 제작하기 	
발표 및 평가 [결과물발표]	지금 함께 실천해요.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 만든 영상 공유하고 기후변화 대응 방법 홍보하기 ▶ 공유하고 성찰하기 	

나. 교수·학습 활동

차시	교수·학습 활동	준비물
1~2	<p>■ 따뜻한 바다, 부산이 위험해요 - 태풍으로 인한 피해 모습으로 상황을 제시한다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 유리 파손, 선박 침몰, 해양 쓰레기 등의 장면 제시로 학생들의 태풍에 대한 심각성을 깨달을 수 있게 다양한 사진을 제시한다. ▶ 태풍 관련 경험 이야기로 태풍 발생에 호기심을 가지게 한다. </div> <p>■ 태풍 발생 근원 모형 실험하기</p>	컴퓨터 활용 자료 (태풍 피해 관련 이미지), 비커 300 mL 2개, 따뜻한 물과 찬물, 모래, 파란색

- 태풍 모형 실험하기



- 태풍 발생 근원 모형실험과 자연 현상 관련지어 비교

<지구 표면 모습 모형>	<실제 지구 표면 모습>
<ul style="list-style-type: none"> <input type="text" value="비커의 물"/> • <input type="text" value="따뜻한 물"/> • <input type="text" value="유리판에 맺힌 물"/> • 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="text" value="비닷물"/> • <input type="text" value="따뜻한 바다 표면의 물"/> • <input type="text" value="구름(증발하여 응결)"/> •

- 태풍 형성 과정 알아보기
 - 태풍의 세기와 해수면의 온도 상승과의 관계

- ▶ 최근 강해지고 있는 태풍이 모두가 직면하고 있는 문제임을 알게 한다
- ▶ 육지에 태풍이 도착하면 태풍의 세기가 줄어드는 이유 생각해 보게 한다.

식용 색소,
유리판 2개,
걸레,
*헤어드라이
어 (따뜻한
물을 만들어
사용할 경우)

3



태풍의 장점	태풍의 단점

■ 태풍 알고 대비해요!

- 태풍이 점점 강해지는 까닭

슈퍼 태풍 대비 방법	해수 온도를 낮출 방법

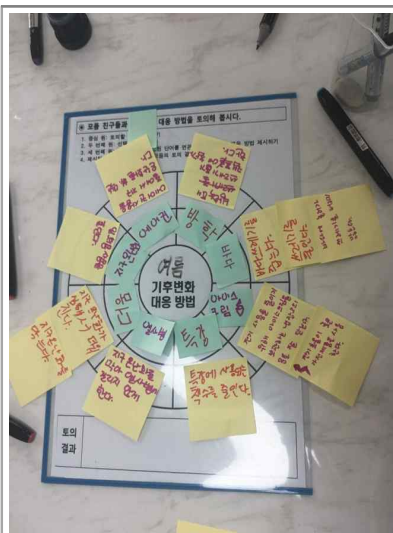
- 태풍의 위력 영상 보고 태풍의 특징 알아보기
 - 태풍 대비 방안 토의하기

- ▶ 태풍의 좋은 점과 나쁜 점을 학생들이 알아보게 하며 여기서는 기후 변화 대응 방법을 학생들이 직접 인식하고 찾을 수 있도록 한다.

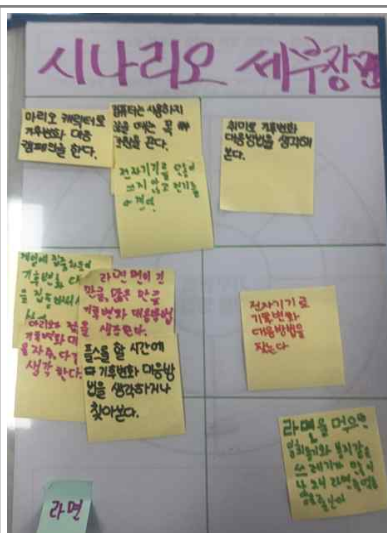
스마트기기,
컴퓨터 활용
자료
(태풍의 특징,
대비 방법)
색연필 또는
싸인펜

차시	교수 · 학습 활동	준비물
3	<p>■ 시원한 바다 우리가 만들어요!</p> <ul style="list-style-type: none"> - 해수면 상승 시뮬레이터로 부산의 미래 예상해 보기 - 이산화 탄소를 줄이려면 어떻게 해야 할까? - 나의 이산화 탄소 발생 줄이기 활동 방안 - 지구온난화 방지를 위한 실천 의지 다지기 <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶바닷물의 온도 상승과 지구온난화 현상을 연결 지어 생각할 수 있도록 한다. ▶저탄소 녹색성장 기본법 의하면 이산화 탄소(CO2), 메탄(CH4), 아산화질소(N2O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF6) 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 것으로 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스 상태의 물질을 일컫지만 여기서는 이산화 탄소를 주 대상으로 한다. 	<p>색연필 또는 사인펜, 컴퓨터 활용 자료(지구가 뜨거워지는 까닭, 이산화 탄소 줄이는 법)</p>
4~6	<p>■ 기후변화 대응 어떻게 할까?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 파리 올림픽과 기후변화 대응 방법 조사하고 토의하기 - 기후변화 대응 방법 조사하고 토의하기 - 기후변화 대응 홍보 영상 제작을 위한 시나리오 작성하기 - 캔바로 홍보 영상 만들고 발표하기 - 공유하고 성찰하기 <p>4~6</p>	

다. 지속가능한 미래 도시 활동 모습



기후변화 대응 방법 토의



시나리오 구성하기



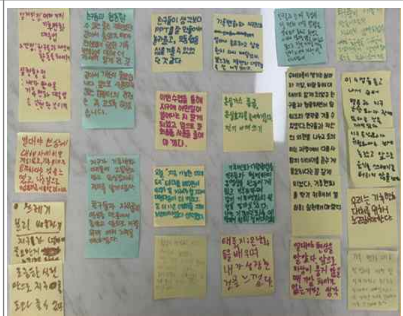
캔바로 홍보 영상 제작



발표하기



성찰하기



학생들의 성찰 내용

2. 「[AR 빛]으로 놀로 케플러식 망원경 만들고」 프로젝트 수업

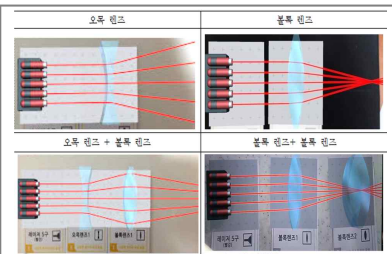
가. 프로젝트 개요

한 장으로 보는 디자인씽킹 기반 프로젝트 수업			
단원	6-1-5. 빛과 렌즈		
프로젝트명	[AR 빛]으로 놀로 케플러식 망원경 만들고		
관련 교과	과학, 미술, 국어, 창의적 체험활동		
핵심역량	<input type="checkbox"/> 자기관리역량	<input checked="" type="checkbox"/> 심미적 감성 역량	<input checked="" type="checkbox"/> 지식정보처리역량
	<input checked="" type="checkbox"/> 의사소통역량	<input checked="" type="checkbox"/> 창의적 사고 역량	<input checked="" type="checkbox"/> 공동체 역량
성취기준	<p>[6과11-02] 빛이 유리나 물, 볼록 렌즈를 통과하면서 굴절되는 현상을 관찰하고 관찰한 내용을 그림으로 표현할 수 있다.</p> <p>[6과11-03] 볼록 렌즈를 이용하여 물체의 모습을 관찰하고 볼록 렌즈의 쓰임새를 조사할 수 있다.</p> <p>[6국03-03] 목적이나 대상에 따라 알맞은 형식과 자료를 사용하여 설명하는 글을 쓴다.</p> <p>[6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.</p> <p>[6미02-02] 다양한 발상 방법으로 아이디어를 발전시킬 수 있다.</p> <p>창의적 체험활동: 다양한 재료를 활용하여 창의적인 작품을 구상할 수 있다.</p>		
HMW	어떻게 하면 볼록 렌즈의 특성을 이용하여 천체 망원경을 만들 수 있을까?		
탐구질문	우리가 (천문학자)가 되어 (볼록 렌즈의 특성)을 활용하여 (천체 망원경을 만들려면) 어떻게 해야 할까?		
요약	볼록 렌즈로 물체를 보면 실제 물체의 모습과 다르게 보이는 이유를 [볼록 렌즈를 통과한 빛 실험]과 [AR 빛 실험실] 실험으로 데이터를 수집하고 수집한 데이터를 분석한다. 빛이 볼록 렌즈를 통과하는 모습을 그림으로 표현한 자료 분석을 통하여 굴절 현상을 학생 주도적으로 이해할 수 있도록 한다. 탐구 결과를 바탕으로 케플러식 굴절 망원경을 만들어 우리 생활과 볼록 렌즈의 쓰임을 관련지어 보도록 하며 이 과정을 통하여 과학적 사고력과 과학적 문제 해결력이 향상되도록 지원한다.		
디자인씽킹	차시	활동 내용	
공감하기	1	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 밤하늘 별자리 관찰 이야기 ▶ 망원경 경험 이야기, 망원경에 들어가는 것은? 	
문제정의	2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 프로젝트명 정하기 ▶ 탐구 질문 <ul style="list-style-type: none"> - 어떻게 하면 볼록 렌즈의 특성을 이용하여 천체 망원경을 만들 수 있을까? - 우리가 (천문학자)가 되어 (볼록 렌즈의 특성)을 활용하여 (천체 망원경을 만들려면) 어떻게 해야 할까? ▶ 프로젝트 비전 제시 : 프로젝트 발표 방법 제시 	
아이디어 생성	3~9	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 빛이 유리나 물, 볼록 렌즈를 통과하면서 굴절되는 현상을 관찰하고 볼록 렌즈의 특징 탐색 ▶ 볼록 렌즈를 이용하여 물체의 모습을 관찰, 볼록 렌즈 쓰임 조사 ▶ [AR 빛 실험실] 굴절 실험하기 ▶ 패들렛에 볼록 렌즈의 특징 정리하기 	
	10	망원경의 원리 탐색하고 망원경 만들기 계획 세우기	
프로토타입	11	▶ 케플러식 굴절 망원경 만들기	
공유하기	12	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 멀리 있는 물체 관찰하고 볼록 렌즈의 특징 이야기하기 ▶ 만든 방법 공유하고 성찰하기 	

나. 교수·학습 활동

주제	[AR 빛]으로 놀고, 케플러식 망원경 만들고
학습목표	빛이 렌즈를 통과하면서 굴절하는 현상을 관찰하고 렌즈를 이용하여 천체 망원경을 만들 수 있다.
수업방법	디자인씽킹 기반 프로젝트 수업
준비물	태블릿 PC, [AR 빛 실험실] 앱, 마커, 볼록 렌즈 2개(지름 75mm, 지름 50mm), 오목 렌즈(지름 50mm) 1개, 갈릴레이식 망원경, 골판지 2장, 절연테이프
참고자료	사이언스올[Website]. (2022). https://www.scienceall.com/ 한국천문연구원[Website]. (2022). 천문우주지식정보. https://astro.kasi.re.kr/index

단계 (시간)	학습 내용	교수·학습활동		자료 유의점
		교사	학생	
도입 (5분)	<p>동기 유발</p> <p>□ 갈릴레이의 충격</p> <p>T. 망원경으로 물체를 본 경험이 있습니까?</p> <p>T. 망원경은 어떤 용도로 쓰입니까?</p> <p>T. 최초로 망원경을 만든 사람은 누구일까요?</p> <p>T. 갈릴레오 갈릴레이는 망원경으로 달을 보고 어떤 생각을 했을까요?</p> <p>T. 렌즈의 종류에는 어떤 것들이 있을까요?</p> <p>T. 볼록 렌즈와 오목 렌즈에서 빛이 어떻게 나아가는지 알아보고 천체 망원경을 만들어 봅시다.</p> <p>♣ AR 빛 놀이로 렌즈의 특징을 알아보고 천체 망원경을 만들어 봅시다.</p>	<p>■ 갈릴레이 영상보기</p> <p>S. 망원경 사용 경험 이야기</p> <p>S. 망원경의 용도 자유롭게 말하기</p> <p>S. 자유롭게 자신의 생각 말하기</p> <p>S. 깜짝 놀라서 뒤로 자빠졌습니다.</p> <p>S. 울퉁불퉁하고 검은색이어서 깜짝 놀랐습니다.</p> <p>S. 볼록 렌즈와 오목 렌즈가 있습니다.</p> <p>S. 어떤 용합 놀이를 하는지 인지하기</p>	<p>☞ 동영상 https://www.youtube.com/watch?v=BwabcIDsCRc</p> <p>☞ 과학사와 연결시켜서 천체 과학에 관심과 호기심을 가질 수 있도록 한다.</p>	
	<p>렌즈 모양 특징 탐색</p> <p>□ 렌즈의 모양과 특징</p> <p>T. 볼록 렌즈와 오목 렌즈의 특징을 알아보을까요?</p> <p>T. 가까이 있는 물체와 멀리 있는 물체 관찰을 해 볼까요?</p> <p>□ [AR 빛 실험실] 안내</p> <p>T. 볼록 렌즈와 오목 렌즈에서 빛은 어떻게 나아갈까요?</p> <p>T. 모양이 다양한 볼록 렌즈와 오목 렌즈에서 빛이 어떻게 나아가는지 실험해 봅시다.</p> <p>실감형 콘텐츠로 빛의 굴절 탐구</p> <p>① [AR 빛 실험실] 앱 설치 ② 마커 출력하여 잘라 놓기 ③ 앱 실행 ④ 빛의 굴절 관찰하고 그리기</p>	<p>■ 렌즈 모양과 특징 관찰</p> <p>S. 볼록 렌즈와 오목 렌즈 모양 알아보기</p> <p>S. 볼록 렌즈와 오목 렌즈로 주위 물체 관찰하기</p> <p>■ [AR 빛 실험실] 실험</p> <p>S. 볼록 렌즈와 오목 렌즈에서 빛의 나아감 생각하기</p> <p>S. 실험 방법 알아보기</p>	<p>☞ 볼록 렌즈, 오목 렌즈</p> <p>☞ 실제 모습과 다르게 보인다는 것을 인지 할 수 있도록 한다.</p> <p>☞ [AR 빛 실험실] 준비물</p>	



단계 (시간)	학습 내용	교수·학습활동		자료 유의점
		교사	학생	
전개 (37분)	실험 결과 그리기 오목 렌즈 와 볼록 렌즈 의 굴절 정리	T. 결과를 그림으로 나타내어 봅시다. □[AR 빛 실험실] 결과 분석 T. 볼록 렌즈와 오목 렌즈에서 빛은 어떻게 나아갑니까? T. 망원경에는 렌즈가 몇 개 들어갈까요? T. 갈릴레이 망원경과 케플러식 망원경의 차이는 무엇일까요? □천체망원경 만들기 T. 천체망원경을 만들어볼까요?	S. 실험 결과 그림으로 나타내기 ■ 그림 보고 데이터 분석하기 S ₁ . 볼록 렌즈에서는 빛이 가장자리에서 안으로, 오목 렌즈에서는 빛이 밖으로 퍼져 나아갑니다. S. 렌즈의 개수와 렌즈의 종류 말하기 S. 갈릴레이 망원경은 접안렌즈가 오목 렌즈이고 케플러식 망원경은 접안렌즈가 볼록 렌즈입니다. ■ 천체망원경 만들기 S. 케플러식 망원경 만들기	☞[AR 빛 실험실] 실감형 콘텐츠로 탐구한 후 빛이 나아가는 모습만 간단히 그릴 수 있도록 한다. ☞ 동영상 https://www.youtube.com/watch?v=jpiHMy4ljs
정리		생략		

다. 「[AR 빛]으로 놀고, 케플러식 망원경 만들고」 함께 수업 교사 실습

빛의 굴절 사전 실험	[AR빛 실험실] 빛	굴절 망원경 만들기 실습
프로젝트 개요 실습	생각의 피자판 실습하기	외로운 종이 실습하기

3. 「지구야, L.I.F.E 프로젝트로 장·수·해!」 공동 설계(강동초 이소진 선생님과)



「지구야, L.I.F.E 프로젝트로 장·수·해!」 프로젝트는 장산, 수영강, 해운대 의 삶의 문제로부터 시작하여 학생 주도적인 수업이 되도록 하는데 주안점을 두었다. 전 지구적인 환경문제 캠페인으로 환경보호 방법을 경험해 보았지만 주변의 문제에는 적용해 보지 않았던 학생들을 위해 실생활 맥락 속에서 생태계와 함께 잘 살기 위한 방법을 실천하는 기회를 제공함으로써 학교에서의 학습이 학생의 삶에 의미 있는 경험이 되도록 설계하였다.

L단계에서는 우리 지역에 있는 장산, 수영강, 해운대 바다의 환경문제를 조사하고, ‘나 한 사람’이 환경에 얼마나 큰 영향을 미치는지에 대해 학습하며 환경문제 해결의 필요성을 느낀다.

I단계에서는 학생 주도적으로 여러 생태계를 조사·설명·표현하는 탐구 활동에 참여하며 우리 주변의 자연환경에 대한 지식과 이를 소중하게 여기는 태도를 지닌다.

F단계에서는 장산, 수영강, 해운대의 자연환경과 환경문제를 카드 뉴스로 제작하기, 분리수거마크 픽토그램 디자인하기, Clean Swell App을 통해 전 세계 공유 쓰레기 줄기 참여하기, 친환경 식생활 실천 방법 알기 등의 다양한 협력적 경험과 실천을 통해 생태감수성을 함양한다.

E단계에서는 프로젝트 활동 내용, 결과물 등을 담아 온라인 전시회를 열고 학교 및 가정에 홍보하여 선한 영향력을 행사하고 생태감수성을 내면화한다.

[이미지 출처] 이소진(2024. 부산 디지털 기반 수업혁신사례 연구대회)

IV. 아이들의 호기심을 삶으로! 프로젝트 수업! 일단 시도 해 봄(Doing)

탐구, 즉 실험이 있어서 학생들은 과학을 좋아한다. 주어진 실험을 하는 것만으로도 학생들은 과학 시간이 즐거워 눈이 반짝인다. 그러나 뭔가 하나가 빠진 느낌이다. 과학실에 갇혀 있는 느낌을 저버릴 수가 없다. 삶이 빠져 버렸기 때문이다. 과학 시간이 학생들의 실생활 문제를 공감하고 생각하고 실행하는 수업으로 바뀐다면 과학 수업은 더 즐겁고 재미있는 학생 주도 배움 중심 수업이 만들어질 수 있다.

미래를 살아갈 아이들에게는 창의성, 융합적 사고력, 성공적 경험, 선한 영향력과 함께 공감 능력이 필요하다. 프로젝트 수업은 학생들이 주도적으로 즐겁게 수업에 참여하기 때문에 학생 주도 배움 중심 수업이 이루어지며 이 과정에서 역량이 함양된다.

선생님의 화두가 해결되는 순간이다. 선생님도 행복해지는 순간이다.

아이들의 호기심을 삶으로! 프로젝트 수업! 일단 한 번 시도 해 봄(Doing)을 권유한다.

참 고 문 헌

- 교육부(2024), 2022 개정 교육과정 총론, 교육부.
- 로버트 마르차노 외(2023). 학생탐구 중심 수업과 질문 연속체. 사회평론아카데미.
- 박재찬(2019). 달리썸의 달콤한 프로젝트 수업 PBL. 테크빌교육.
- 부산광역시교육청(2024, 2025), 수석교사 역량강화 직무연수. 부산광역시교육청교육연수원.
- 부산시교육청(2024) 수석교사와 함께하는 미래형 수업 설계 함께 수업 자료집. 부산광역시교육청
- 우영진, 박병주, 이현진, 최미숙(2021). 디자인씽킹 수업. I-Scream.
- 조정호 외(2022). 초등학교 3~4학년군 과학 4-1 교사용 지도서. (주)비상교과서.