

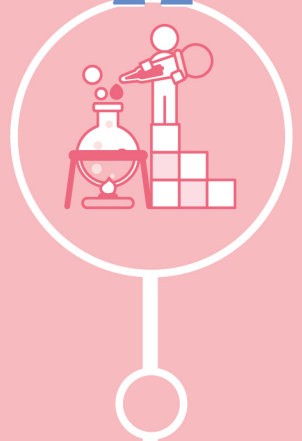
미래교육의 중심
새로운 경기교육



2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

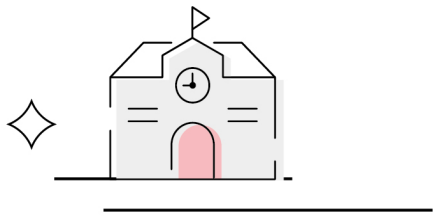
깊이있는 수업 이해자료

과학과



경기도교육청

GYEONGGIDO OFFICE OF EDUCATION



GYEONGGIDO OFFICE
OF EDUCATION



깊이있는 수업 교과별 도움자료

도움자료의 구성과 활용

이 안내자료는 2025학년부터 도입되는 2022 개정 교육과정에 맞춰 교과별로 깊이있는 수업 설계를 고민하고, 현장에 적용가능한 수업 사례를 개발하여 같은 고민을 하는 교사에게 도움을 주고자 제작된 자료이다.

교육의 목표는 학생들이 단순히 지식을 습득하는 것뿐만 아니라, 그 지식을 깊이 있게 이해하고 활용할 수 있는 능력을 기르는 것이므로 이를 위해 2022년 개정 교육과정은 교사들이 수업 방식과 평가 방법을 변화시키는 것을 강조하고 있다.

2022 개정 교육과정에서는 각 교과목의 핵심 아이디어를 중심으로 학생들이 단순히 지식을 암기하는 것보다는 깊이 있는 학습을 할 수 있도록 수업을 설계하고, 교과 내 영역 간, 교과 간의 내용 연계성을 고려하여 융합적인 사고와 창의적인 문제 해결 능력을 키울 수 있도록 강조한다. 또한 학습 내용을 실생활 맥락 속에서 이해하고 적용할 수 있는 기회를 제공하여 학생들이 학습의 의미를 더욱 깊이 체험하는 수업을 지향한다.

학생들의 깊이 있는 학습을 위해 끊임없이 노력하고 변화를 추구해주시는 모습은 학생들에게 큰 영감과 동기부여가 될 것이다. 이를 위해 현장의 교사가 2022 교육과정의 변화에 적극적으로 참여하고 이끄는 데 유용한 자료가 될 것으로 기대한다.

📖 도움자료 구성

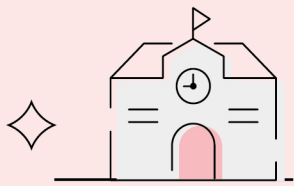
도움자료는 교과별로 총 3부로 구성된다.

구성	내 용
1부	깊이있는 수업이란? 2022 개정교육과정에 기반한 수업 이야기
2부	교과별 무엇이 달라졌나요?
부록	교과별 어떻게 적용하나요?

본 자료는 8개 교과로 개발되었다. 2024학년도에는 중학교 1학년을 중심으로 2022 개정교육과정으로 교과별 변화되는 모습을 중심으로 개발되었으며 연차적으로 적용시기에 맞게 추가 개발될 예정이다.

경기도교육청 교육과정정책과

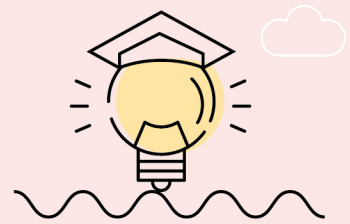




2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과





CONTENTS

1부. 깊이있는 수업이란? 1

2022 개정 교육과정 기반한 '사유하는 학생, 깊이 있는 수업'의 교육적 뜻과 마음 이야기

2부. 과학과, 무엇이 달라졌나요? 19

2022 개정 교과 교육과정 변화 분석 내용

3부. 과학과, 어떻게 적용하나요? 39

2022 교과 교육과정 성취기준 적용 사례

참고. 2024 정보공시 수업·평가 계획서 탑재 예시자료 ... 197

1부.

깊이있는
수업이란?



2022 개정 교육과정 기반한
‘사유하는 학생, 깊이 있는 수업’의
교육적 뜻과 마음 이야기





2022 개정 교육과정에 기반한

'깊이 있는 수업'의 교육적 뜻과 마음

1. 우리에게 도착한 편지



가. 깊이있는 수업의 교육적 의미



저는 최근 연극 영화 교직을 이수하고 있습니다. 어제는 교수님께서 '어떤 선생님이 되고 싶느냐'고 물으시더군요. 여러 답을 할 수 있었겠지만, 제게 선생님이란, 저희 부모님 이후 처음으로 제게 글 적는 법을 가르쳐주신 분이시고, 그것을 통해 사람과 세상은 무엇인지 알 수 있게 해주신 분이 아닐까요.

선생님이 목소리와 눈으로 가르쳐주신 것들은 제 글을 바꾸었고, 제 습관을 바꾸었고, 제 말씨를 바꾸었습니다. 당시에는 모자란 귀로 들었던 수업이지만 지금까지 하루가 갈수록 제 속에서 과일이 익듯 그 경험에 의미가 더해지고 있습니다. 저는 아무래도 그런 수업을 할 수 있는 교사가 되어보고 싶은 것일지도 모르겠습니다.

졸업생의 편지



삶을 살아간다는 것은 다양한 문제와 만나는 과정이다.

우리는 삶이 우리에게 주는 문제를 해결하며 하루하루 살아간다. 때로 문제 앞에서 대책 없이 무너지기도 하고 문제를 두려워하고 피하기도 하며 문제를 풀어나고 성취감을 느끼기도 한다. 삶의 거센 파도 앞에서 우리는 바다에 빠져 휩쓸려 가지 않도록 씩씩하고 지혜롭고 용기 있게 나만의 서핑을 탈 수 있어야 한다. 삶은 우리에게 언제나 문제를 해결할 지식과 기술과 태도를 요청한다.

위 편지에서 연극영화과에 진학한 학생은 교직 이수를 희망하게 되었다. 그것은 자신에게 '글 적는 법'을 가르쳐 주어서 '사람이 무엇인지 알 수 있게 해준' 어떤 교사 때문이었다. 학생은 교사가 '목소리와 눈으로 가르쳐 준 것들'이 자신의 글과 말씨를 바꾸었고 그럼으로써 자신의 습관을 바꾸었다고 고백하고 있다.

학생은 수업을 통해 글쓰기의 지식이 넓어지고 깊어졌으며, 그 지식을 탐구하는 과정을 통해 또한 인간을 이해할 수 있는 어떤 역량을 가지게 되었다. 이 역량은 글쓰기를 통해 배운 지식과 기술, 태도와 가치가 동시에 응집되어 만들어낸 학생의 힘이다. 지식이 지식에 머물지 않고 기술이 기술에 갇히지 않고 태도가 태도만 강조되지 않을 때, 지식의 뿌리 위에 기술의 나뭇가지와 태도의 잎사귀가 돌아날 때, 학생은 역량이라는 꽃을 피우고 열매를 맺을 수 있을 것 같다. 이것이 삶으로서의 수업, 학생들에게 살아가는 힘을 길러주는 깊이있는 수업이다.

교사의 가르침은 그의 눈과 목소리를 통해서도 전해졌는데 학생은 자신의 언어가 바뀔으로써 삶의 태도와 일상의 습관이 바뀌는 경험을 하게 된다. ‘글과 말씨가 바뀌었다’는 것은 그가 글쓰기와 말하기에서 새로운 기술을 터득했다는 뜻이며 그 기술로 인해 그는 어떤 태도와 가치를 내면화하게 된다. 이렇게 지식과 기술과 태도와 가치는 각각 분절되어 있는 것이 아니라 통합되어 학생에게 강렬한 배움의 체험을 선물하게 된다. 그리고 그 경험은 하루하루 지날수록 학생의 머리와 가슴과 손발에서 ‘의미’를 더해갔다. 학생은 자신에게 일어난 이 우연한 배움을 부지런하게 성찰함으로써 의미 있는 성장을 성취했고, 더 나아가 ‘그런 수업을 하는 교사’, 한 인간이 되어보고 싶다는 꿈까지 가지게 된다. 그는 교사가 가르치고자 했던 어떤 세계를 사랑하게 된 것이다. 이제 학생은 이 수업 이전으로 되돌아갈 수 없다.

우리가 가르친 어떤 학생은 지금 우리에게 이렇게 편지를 쓰고 있을지 모른다. 우리는 소망한다. 나의 수업이 학생들의 삶을 바꾸고 그가 더 자유롭고 행복하게 세상을 살아갈 수 있는 삶의 역량을 가질 수 있기를 매일매일 간절히 희망한다.

나. 학생이 주도성을 가지는 수업의 교육적 의미



학생이 주도성을 가지는 수업의 의미

“저는 ‘아직’ 엄청난 어휘력으로 문학작품의 한 문단처럼 대단히 좋은 글을 쓰지는 못하지만 ‘아직’은 나중에 품는다는 선생님의 말씀을 기억하며, 제 온전한 마음을 담은 글의 한 조각들을 이어 붙이는 일을 조금씩 해내는 중입니다. 언젠가는, 말하고 싶었음에도 목구멍에서 멈춰버렸던 이야기들을 입 밖으로 내고, 나의 슬픔을 나누는 것에 겁내지 않고 눈물 흘릴 수 있기를 바랍니다.”



고3 학생의 편지



이제 고3이 된 학생은 고등학교 2학년 때 시 창작 수업이 지금 자신에게 어떤 의미인지 교사에게 따듯하고 다정하게 이야기해주고 있다. 학생은 자신이 아직 ‘좋은 글’을 쓰지는 못하지만, 자신의 ‘온전한 마음을 담은’ 글을 쓰기 위해 여전히 노력 중이며, 언젠가는 말하고 싶은 것들을 용기 있게 말하고 싶고, 자신의 슬픔에 대해 쓰고 그것을 사람들과 함께 공유하는 작업도 해보고 싶다고 고백하고 있다. 수업은 끝났지만 깊이있는 학습은 끝나지 않았다.

이 수업은 교실이라는 공간과 시수리는 시간을 넘어 학생의 삶에 계속 영향을 미쳐온 셈이다. 학생은 당장 입시에도 평가에도 성적에도 아무 쓸모가 없는 이 일을, 짧았던 한 학기 수업의 가르침을 현실의 구체적인 삶으로 가져와 부단히 연습하고 훈련하고 있다. 여기에는 오직 자신의 뜻과 마음과 이유가 있을 뿐이었다. 그는 과제를 수행하고 있는 것이 아니라 점점 이 행위의 진정한 주체가 되어 가고 있다.

진로란 직업을 잘 찾는 것이 아니다. 학생마다 자신에게 적합한 진로와 직업이 어딘가에 있어서 그것을 찾아내야 하는 것이 아니라 진로란 오히려 강렬한 배움의 체험 속에 있다. ‘배우고 싶다’, ‘해보고 싶다’는 마음이 학생으로 하여금 새로운 배움에 도전하게 하고 그 배움의 이력이 자연스럽게 학생의 진로가 되는 것이다. 그래서 역설적으로 매일매일 잘 배우는 것이 중요하다. 학생들이 꿈을 가져야 하고 꿈을 찾아야 하는 것이 아니라, 학생들이 일상에서, 내가 하는 일에서 자존감과 충족감과 행복감을 느끼는 것이 중요하다. 그것이 에너지가 되어 내일의 일상을 살아갈 힘과 이유가 될 때 비로소 현재는 미래가 될 수 있다. 지금 내가 하고 있는 일이 나의 미래다. 심리학자 에드 디너의 말처럼 “행복은 기쁨의 강도가 아니라 기쁨의 빈도에 의해 결정된다.” 이 작고 사소하고 평범한 기쁨의 경험들이 우리를 살아가게 한다.

학생들이 멀리 있는 막연한 꿈을 좇아 달려가지 않고, 자신이 완벽해야 하고 무엇이든 하나쯤은 잘해야 하고, 자신의 한계를 극복해야 한다고 스스로 다그치면서 세상이 만들어 놓은 성공관에 훨씬 못 미친다고 자신을 미워하지 않았으면 좋겠다. 학생들이 상처받지 않았으면 좋겠다. 매일매일 학교와 가정과 마을의 일상이 학생들에게 사랑과 아름다움, 자존감과 행복감과 감사함을 느낄 경험을 선물해줄 수 수업이라면 좋겠다.

다. 질문에 답을 찾아가는 탐구 수업의 교육적 의미



질문에 답을 찾아가는 탐구의 여정

“시 창작 수업의 첫 시간, 칠판에 적혀있던 글이 생각납니다. ‘문학은 삶을 구할 수 있을까’ 졸업이 다가온 지금, 제3년을 돌아보며 이 글에 대답해 보자면, 저는 문학이 제가 구렁이에 빠졌을 때 저를 구해주는 밧줄의 역할이 아니라, 얼른 계단을 만들어 구렁이에서 스스로 나올 수 있도록 해주는 힘을 주는 역할인 것 같습니다. 제게 참 많은 힘을 주신 선생님께 늘 마음의 빛을 지고 있습니다.”



고3 학생의 편지

이제 학생은 시 창작 수업의 첫 시간을 회상하며 칠판에 적혀있던 교사의 질문을 떠올린다. 이 질문은 수업과 수업 이후의 시간 내내 학생에게 하나의 화두가 되었다. 학생은 이 질문에 자기 나름의 답을 하기 위해 분투했다. 서둘러 정답을 찾기 위해 노력하기보다 천천히 좋은 질문을 찾는 것에 애써야 하는 이유가 여기에 있다. 좋은 질문은 그 자체로 우리를 깊이 있는 탐구의 여정으로 이끈다.

그 탐구의 끝에서 학생은 결국 자기만의 결론을 찾게 되었다. ‘문학은 삶을 구할 수 있을까?’ 라는 교사의 질문에 학생은 문학이 자신의 삶을 구해준 것은 아니라고 단호히 말한다. 학생에게 문학은 고통스러운 순간에 영웅처럼 나타나 자신을 구원해주는 역할이 아니었다. 오히려 학생에게 문학은 학생 자신의 주체적이고 독립적인 힘, 즉 스스로 자신의 문제를 해결함으로써 끝내 자신을 구하는 힘을 주었다. 탐구의 여정을 마무리하면서, 학생은 자기가 찾은 답을 자신만의 언어와 목소리로 정의했고, 지나온 자신의 질문과 탐구의 과정을 끈질기게 성찰했으며, 그것을 교사(타인)와 공유함으로써 자신 안에 있던 고유함을 자신 밖의 특별함으로 바꾸어 냈다.

두 학생에게서 깊이있는 수업의 의미를 돌아본다. 수업은 학생들에게 삶의 무기가 될 수 있을까? 우리는 이제 그렇다고 자신 있게 말할 수 있을 것 같다.



2. 2022 개정교육과정과 깊이 있는 수업의 교육적 뜻과 마음

가. 무엇이 달라졌으며 그 의미는 무엇일까?

2022 개정 교육과정은 핵심 아이디어를 중심으로 학생들이 교과에서 지식과 이해, 과정과 기능, 가치와 태도를 두루 살피고 헤아려 통합적으로 학습할 때, 즉 깊이 있는 학습에 이를 때 학생들의 삶의 역량이 성장할 수 있다고 생각한다. 지식의 강조, 경험의 강조, 역량의 강조, 태도와 가치의 강조는 무게중심이 어느 하나에 쏠려 균형을 잃어버리는 경우가 있었고, 이 네 가지가 분절된 상태로 따로 강조되어 통합이 발휘되지 못하는 문제도 있었다. 때로 각자의 강조점들이 대립하거나 갈등하기도 했다.

2022 개정교육과정을 통해 학생들의 역량 성장을 위한 활동 중심 수업이 깊은 사고나 탐구와 연결되지 못하고 활동을 위한 활동이나 텅 빈 경험이 되지 않는 방법을 찾을 수 있을 것 같다. 역량을 기르는 수업이 꼭 활동 중심 수업이나 경험 중심 수업이어야 하는 것도 아니다. 또한, 지식의 중요성이 지나치게 개별적인 사실의 조각들을 알고 외우는 것만 강조하여 학생들이 비판적 사고와 창의적 사고로 나아가지 못하는 문제를 극복할 수 있는 방법도 찾을 수 있을 것 같다.

2022 개정교육과정을 통해 우리는 태도와 가치가 지식, 기술과는 무관한 것이 아니라는 것도 이해할 수 있게 된다. 정작 이 태도와 가치에서 중요한 것은 특정한 태도와 가치를 학생들에게 가르치는 것이 아니라 학생들이 교과 수업을 통해 자신만의 태도와 가치를 가질 수 있도록 가르치는 것, 즉 자신의 태도와 가치에 대해 생각하고 고민하고 표현하고 공유하는 '자기 감각'을 길러주는 것, 태도와 가치의 내면화에 있다. 앞의 두 학생의 배움의 여정을 살피고 헤아려보더라도 지식과 기술과 태도와 가치가 손을 잡고 함께 걸을 때 우리는 학생들을 역량의 길로 안내할 수 있을 것 같다. 깊이 있는 수업이 필요한 이유가 여기에 있다.

나. 경기도교육청의 '사유하는 학생, 깊이있는 수업'의 의미

경기도 교육과정의 '사유하는 학생, 깊이 있는 수업'은 '학생과 교사의 주도성이 조화를 이루는 수업', '개념 이해를 바탕으로 하는 심층 탐구 수업', '삶의 문제를 해결하는 역량을 기르는 수업'을 3가지 실천 방향으로 삼고 있으며 이 점에서 '2022 개정교육과정' 과도 그 맥락을 같이 하고 있다. (이것은 OECD 2030 학습나침반의 지향, 실천과도 연결된다)

이 3가지 실천 방향이 우리에게 주는 교육적 시사점을 살펴보면 다음과 같다.



학생과 교사의 주도성이 조화를 이루는 수업

- 학생 주도성의 의미 찾기



‘학생과 교사의 주도성이 조화를 이루는 수업’이다. 정치와 예술, 과학과 기술이 각각 자신의 영역에서 본디 해야 하는 일이 있는 것처럼 교육도 교육 그 자체의 정신과 마음이 있으며 교육이 해야 할 어떤 본질적인 일들이 있다. 교육의 본질은 교사의 본질이기도 하며 교사의 존재 이유이기도 하다.

교육은 학생들이 자신의 고유성과 유일함, 개별성과 특별함을 이해하고 발휘할 수 있도록 도우면서 동시에 이 세계의 의미 있고 아름다운 가치와 지식을 이해하고 사유할 수 있도록 가르쳐야 할 역할이 있다. 학생들이 자신의 정체성을 이해하고 가장 자기다운 인생을 살아갈 수 있도록 지원하면서도 그들이 자신이 하고 싶은 것만, 좋아하는 것만, 잘하는 것만 하도록 두는 것이 아니라 가르쳐야 할 지식과 기술, 태도와 가치를 회피하거나 스킵(skip)하지 않고 치열하게 가르쳐내야 하는 것, 그들이 자신이 알고 있는 것보다 모르는 것, 자신보다 크고 넓고 깊고 높은 어떤 정신과 마음에 대해 생각해보는 것 또한 교육이 해야 할 일이기도 하다. 우리가 수업에서 지극히 난해하고 어려우며 복잡한 문제에 도전하는 이유가 여기에 있다. 교육의 이 두 가지 기둥은 각각 학생의 주체성(주도성), 교사의 주체성(주도성)이라고 부를 수 있을 것 같다.

미래 사회를 살아갈 학생들에게 자기다움과 나다움의 역량을 갖게 하는 것은 중요하다. 자기다움이란 자신이 좋아하고 잘하는 것을 이해하고 더 좋아하고 더 잘하는 것으로 만들어 가는 것이며, 자신의 상처와 두려움, 불안과 슬픔을 다루어가는 방법을 터득하는 것이고, 자신이 원하는 삶에 대해 사유하고 거기에 이르게 하는 방법을 탐색하고 그에 적합하고 적절한 역량을 갖추려 노력하는 것이다. 행복의 기준이 타인과 세상에 있는 것이 아니라 자기 자신에게 있는 것이다. 그럴 때 우리는 과하지도 모자라지도 않은 자기만의 적절한 행복을 누리며 삶을 살아갈 수 있다.

그런데, 이 자기다움의 역량을 가질 수 있는 가장 중요한 경험이 주체성, 주도성의 경험이다. 학생은 스스로 무엇인가를 ‘선택’하고 ‘결정’하며, 그 과정에서 타인이 아닌 ‘자신의 언어와 목소리’로 참여하면서 활동을 ‘언어화’하고, 자신의 질문과 탐구의 과정을 ‘성찰’한다. 그리고 마지막 ‘공유’의 과정에서 타인의 피드백과 쉐어링, 평가와 조언을 통해 이득고 자신 안에 있던 고유성이 세상 밖으로 나와 특별함으로 자리매김된다. 그럼으로써 학생은 자기만의 이야기를 만들어낸다. 자신의 실패와 성장이 아로새겨진 자신만의 서사, 내러티브가 만들어진다. 이야기의 탄생이다.

그런데, 우리가 학생의 주체성, 주도성(예:자기주도학습)이라고 할 때 경계해야 할 것은 그것이 진공상태에서 한 개인이 고립된 채로 독자적으로 수행하고 학습해나가는 과정이 아니라는 것이다. 학생의 주체성,



주도성 과정에서 일어나는 선택, 자기결정, 언어화, 성찰, 공유의 순간들은 역동적이며 비예측적이고 우연적이며 비논리적이다. 따라서 반드시 교사의 적극적인 교육적 개입이 필요하다. 이 과정을 교육적 사건으로 만들 수 있는 사람은 교사라는 뜻이다. 학생은 텍스트와 동료 학생들과 교사와 관계 속에서 상호작용하면서 동시에 주체적으로 자신의 학습을 기획하고 설계하고 실행해간다. 때로 표현하고 피드백하고 질문하고 대답한다. 따라서, 학생 주도성 혹은 학생의 행위 주체성은 동시에 관계 속에 있는 교사 주도성 혹은 교사의 행위 주체성과 연결될 수 밖에 없다. 따라서 역설적으로 학생 주도성 교육이 활성화되려면 교사 주도성과 주체성이 발현되어야 한다. 이런 점에서 ‘학생과 교사의 주도성이 조화를 이루는 수업’은 의미가 있다.

교육의 본질은 결국 이 학생의 주체성과 교사의 주체성을 만나게 하는 교사와 학생의 ‘관계’에 있다. 교실에서 학생과 교사는 ‘관계’로 맺어져 서로 상호작용하고 있는가? 아니면 역할에 따라 구분되고 분절되어 있는가? 협동 학습이 너는 사회자, 너는 발표자, 너는 기록자로 나뉘어 업무분장하는 것이 아니듯 교실 안에 배움의 관계망과 계속되는 상호작용을 만드는 일과 교실이 학생에게도 교사에게도 안전한 공간이 되는 것이 중요하다. 우리는 가르침과 배움의 가장 최전선에 있는 두 주체가 신뢰와 안전의 공간에서 서로 상호작용하며 가르치고 배울 수 있도록 함께 도와야 한다. 소속감과 안정감이 있어야 우리는 비로소 가르치고 배울 준비를 할 수 있다. ‘두려움과 배움은 함께 춤출 수 없다’는 문장의 뜻이 여기에 있다.





깊이있는 수업의 의미

- 삶의 문제를 해결하는 수업의 깊이 만들기



둘째는 ‘사유하는 학생, 깊이 있는 수업’에서 강조하는 것은 ‘개념 이해를 바탕으로 하는 심층 탐구 수업’과 ‘삶의 문제를 해결하는 역량’이다. 살아간다는 것은 결국 새롭고 다양한 문제를 해결하는 과정이다. 문제가 주는 불편함과 고통을 감수하면서 우리는 동시에 문제를 해결하기 위해 노력하며 때로 그 해결의 과정과 결과에 성취감과 만족감을 느끼기도 한다. 하여, 다소 강해 보일 수 있지만 지금 삶과 존재의 위기를 겪고 있는 아이들에게 ‘삶의 문제를 해결할 무기’를 갖게 하려는 노력은 더욱 애뜻하고 간절한 일이 된다.

삶의 문제를 수업으로 가져오고 깊이 탐구한다는 것은 단지 수업의 텍스트로서의 차원을 넘어서 학생들이 현실 그 자체를 바꾸고 변화시켜 나가는 변혁적이고 주체적이며 실제적인 경험을 한다는 의미이기도 하다. 머릿속으로 활동지로 대화로 시뮬레이션하는 것에 그치는 것이 아니라, 보고서의 활자와 ppt와 동영상 속에 있는 죽은 문제가 아니라, 아이디어를 현실화하고, 추상적인 지식과 개념을 현실을 해결하는데 동원하며, 자신이 가지고 있는 지식을 새로운 지식에 연결하고, 필요한 디지털 도구와 문제해결 전략과 사고실험을 활용하면서 실제 삶의 문제와 맞닥뜨려 해결해보는 경험을 하는 것이다. 이 작은 성공의 경험을 통해 학생들은 ‘변화’에 필요한 지식과 전략, 기술과 방법들을 터득하게 된다.

자신들로 인해서 이 넓은 세계의 아주 작고 사소한 문제가 조금이라도 해결되는 경험을 하게 된다면 혹은 현실은 변함없다 하더라도 그 과정에 참여한 자기 자신과 동료의 변화와 전환을 경험할 수 있다면 학생들은 삶을 조금 더 희망적으로 바라보게 될지도 모른다. 변화의 가능성과 의지, 그에 따르는 역량을 가지기 위해 노력할지도 모른다. 무엇보다 자신이 부딪치고 있는 생생하게 살아 숨 쉬는 삶의 문제를 해결하는 과정이라면 더할 나위 없을 것 같다. ‘질문’과 ‘삶의 문제해결’은 언제나 자신의 욕구로부터 출발하기 때문에 배움의 강력한 동기가 된다.

삶은 평평한 직선의 길이 아니라 울퉁불퉁한 미로의 길이다.

그러나 막다른 길에 이르러 본 사람은 그 앞에서 무엇을 할지 알게 된다. 구경하고 감상하고 검색하는 ‘텅 빈 경험’이 아니라 몰입하고 참여하고 만나고 느끼며 성찰하고 내면화하는 ‘진짜 경험’을 알게 된다. 진짜 경험은 반드시 자기 삶의 문제를 해결하는 과정에서만 느낄 수 있기 때문이다. 이제 우리 학생들은 그 막다른 길 앞에서 잠시 노래를 부르고 춤을 출 수도 있고, 한숨 잠을 잘 수도 있으며, 다른 길을 찾을 궁리를 하기도 하고, 필요한 계획을 짜고 프로세스를 만들기도 할 것이며, 사람들을 모으기도 할 것이다. 삶의 지혜는 그 경험의 끝자락에서 우리에게 섬광처럼 온다.



3. 학교를 질문과 탐구의 공간으로 만들기



그래서 시 창작 수업의 처음을 맞이하는 오늘 저는 떨림, 또 영광스러움과 함께 합니다. 이번 학기에는 인간이 살아있음을 느낄 공간이 주어져 얼마나 다행인지 몰라요. 고맙습니다. 조금씩의 삶을 서로 머금고 써낼 기회가 있기를 조그맣게 기대해요. 자상한 봄날들 보내셨으면 좋겠습니다.

고2 학생

수업의 모든 부분이 배움 같아요. 자신의 이야기를 꺼내기에 정말 안전한 공간이고, 선생님 말씀 듣는 거, 친구들 이야기 듣는 거, 모두 좋아요. 어떤 마음을 가지고 보이지 않는 것을 향해 나아가는 우리에게 위안이 되는 수업입니다.

고2 학생



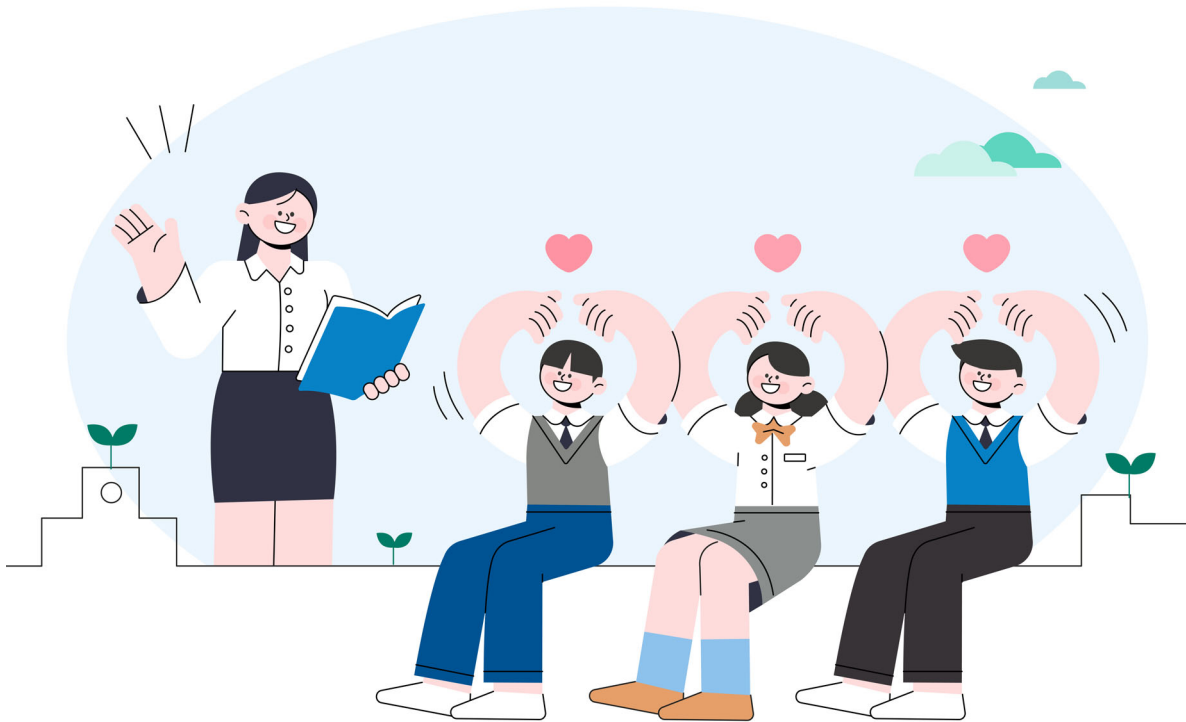
학교는 삶터이며 놀이터이고 배움터이다.

우리가 더 깊이 있는 탐구로 나아가려면 교실 안에서 새롭고 다양한 가르침과 학습에 도전하는 것도 중요하지만 학생들을 탐구의 상황으로 들어가게 하는 것(학생들이 배울 준비를 하는 것)과 학생들이 자신과 수업 공동체의 배움 자체를 성찰(무엇을 어떻게 배웠고 깨달았으며 성장했는지)하고 새로운 학습을 기획하고 실행하는 주체가 되는 경험도 중요하다. 수업의 변화 못지않게 수업 자체를 조망하고 성찰하는 것은 학습의 분위기를 만드는 시작이다. 학습에 대해 배우는 것, 이것이 머리와 가슴과 손발에 오래 남아 각인되는 학습의 원체험이다.

수업의 첫 시간을 준비하는 학생은 이 수업에 대한 자신의 마음을 ‘떨림’과 ‘영광’이라고 표현하고 있다. 그것은 이 수업을 통해 학생이 ‘인간이 살아있음을 느낄 수’ 있기를 기대하고 있고 자신의 삶을 글로 표현하고 고백할 수 있기를 소망하고 있기 때문이다. 학생은 관심과 기대가 가득 찬 마음으로 첫 수업 앞에서 아름답고 빛나는 어떤 떨림을 느끼고 있다. 교사는 아직 아무것도 가르치지 않았지만 그는 이미 무엇인가를 배웠다.

학생들이 학습의 상황 속으로 들어갈 수 있으려면 학생들은 자신들의 학습에 대해서 자신들이 가지고 있는 욕구와 관심, 어려움과 상처에 대해서 표현할 수 있어야 하고 함께 공유할 수 있어야 한다. 모든 교실에서 다양한 경험에 대해 이야기 나눌 수 있어야 한다. 두 번째 학생은 수업이 ‘자신의 이야기를 꺼내기에 정말 안전한 공간’ 이었다고 말한다. 그는 자신의 이야기를 안전하게 한다는 것이 어떤 의미인지, 그것이 사람을 어떻게 자유롭게 하는지 알게 되었다. 또한 이야기를 꺼내놓을 수 있는 공간은 어떠한지 이해하게 되었다. 듣는다는 것의 의미, 위로의 의미에 대해서도 깨닫게 되었다. 자신이 공부하고 탐구했던 과정과 그에 대한 자신의 생각, 감정, 깨달음을 분명하고 자세하고 정확하게 묘사하려고 하는 순간, 배움은 비로소 우리에게 온다. 의미를 가지게 된다. 수업의 중간과 마지막에 우리는 지나온 여정을 돌아보며 각자의 배움과 우리의 공부에 대해 성찰한다. 그래야 우리는 다시 다음 성장을 향해 나아갈 수 있다.

우리는 불완전하고 연약한 존재들이다. 하여, 무너지고 부서지는 우리에게 필요한 것은 언제나 배우는 것이다. 학습이 교실 수업과 체험 프로그램과 행사를 넘어서 숨 쉬는 것처럼 일상에 있는 학교에는 자유와 행복이 장미의 향기처럼 깃들어 있다.





4. 다시, 가르치는 기쁨과 행복으로 나아가기



어른이 있고, 아이가 있다.
 한약을 준비하는 어른이 힘들까,
 그 쓴 약을 삼키는 아이가 더 힘들까?
 좀 전까지만 해도 약을 먹는 아이가 힘들다 생각했는데
 알고 보면 그 한약을 준비했을 어른이 제일 힘들다
 좋은 약재를 구하기 위해 온통 다녔을 것이고,
 약재를 찌고 삶고 비틀고...그 약재를 달이는 과정이...
 입에 쓴 게 몸에도 좋지만, 그 약은 정신에 더 좋다.
 아이는 아이라 아파할 수도 있고 투정도 부릴 수 있다.
 어른은 아이는 아니다.
 자신을 달여 약을 만드는 어른은 괴롭다.
 괴로운 만큼 사랑이길. 괴로운 만큼...

고2 학생 편지



고2 학생들과의 시 창작 수업 종강 후, 학생이 보내온 편지에는 설명할 수 없는 힘이 있어서 차마 말을 보태기가 부끄럽다. 이 글은 크게 세 부분으로 나뉜다. 첫 부분에서 학생은 한약을 준비하는 어른(교사)과 쓴 약을 삼키는 아이(학생) 중 약을 먹는 아이가 더 힘들 거라던 자신의 생각이 바뀌었다고 말한다. 우리는 학생들이 배우는 것을 좋아하지 않고 지루해하며 힘들어하고 언제든지 수업으로부터 멀어질 수 있다고 생각한다. 무엇이 그의 생각을 바꾸게 했을까?

두 번째 부분에서 학생은 약재를 구하고 찌고 삶고 비틀고 달이며 한약을 준비했을 어른이 힘든 이유를 말하며 그가 '자신을 달여 약을 만들기 때문에' 괴로웠을 것이라고 이야기한다. 이것은 단순히 교사가 수업 준비를 열심히 했다는 의미는 아닐 것이다. 교사는 자신이 가르치는 세계를 사랑하고 있으므로 어떻게든 그 세계를 학생에게 전하고 싶어 한다. 더 나아가 교사는 그 세계의 필요를 학생에게 설득하고 싶어 하고 자신이 말하는 세계에 대해 스스로 책임지고 싶어 한다. 그럴 때 학생들은 조금 어렵고 힘들더라도(입에 쓰더라도) 기꺼이 위대하고 아름다운 것들을 받아들일 마음이 있으며 그것이 '정신에 좋다'고 말할 준비가 되어 있다. 교사가 그 수업에서 요청하는 것은 학생을 향해 있기도 하지만 그보다 교사 자신을 향해 있다. 교사는 자신의 말에 대해 책임지기 위해서 노력한다. 교사의 그 마음을 학생은 이해했다. 그럴 때 그것이 이해하기 어려운 무엇이라 하더라도 학생은 기쁘게 배움에 뛰어든 마음이 있다.



마지막으로 학생은 교사가 괴로운 만큼 그것이 충분한 사랑이길 소망하고 있다. 이 사랑은 학생들을 향한 사랑이면서 그보다 교사 자신에 대한 사랑이며 결국 그가 가르치고자 하는 세계와 삶에 대한 사랑이다. 사랑한다는 것은 상처받는 일이다. 학생은 교사가 그 상처와 괴로움을 사랑으로 바꾸어 내어 자신의 삶을 구원하길 바라고 있다.

우리는 매일매일 농부처럼 일꾼처럼 최선을 다해 아이들을 가르쳤지만 지나온 애뜻한 발걸음들은 지워지고 시간은 모두 한 줌 재로 날아가 버린 듯하다. 수업이 끝나고 우리는 자주 알 수 없는 텅 빈 마음을 느낀다. 나의 가르침은 진정 너의 배움이 되었는가.

하지만 내일 우리는 다시 교무실을 나와 계단을 오르고 복도를 지나 교실 문을 싹싹하게 열 것이다. 미처 가르치지 못한 것이 있고 다 하지 못한 말들이 있기 때문이다. 마음속에 떠오르기 시작하는 어떤 작은 불꽃들을 안고서 우리는 바로 지금 이 순간 마음을 다해 가르치는 사람들이다. 거기에는 어떤 거룩한 것들이 깃들어 있어 새삼 웃음을 여미고, 마음은 고개를 숙이고, 영혼은 무릎을 꿇게 된다.



깊이있는 수업이 지향하는 지점 함께 바라보기



이 모든 말들, ‘사유와 깊이’, ‘학습자 주도와 교사 주도’, ‘개념 기반 심층 탐구와 삶의 문제를 해결하는 역량’, 그리고 무수히 많은 교육의 언어들, 때로 어지럽고 혼란스럽고 불투명한 말들. ‘이것이 도대체 무슨 소용이 있겠는가’ 하고 생각하지만 이 말들의 화살이 가리키는 과녁은 결국 우리 아이들이 불확실하고 불가해한 세상 속에서 무너지지 않고 주저앉지 않고 끝내 사라지지 않으면서 가장 주체적으로 독립적으로 자기다움을 지키면서 자유와 행복을 누리며 사는 것에 있지 않겠는가. 타인의 이름을 빌려 사는 것이 아니라 자신의 이름으로 살아가게 하는 것에 있지 않겠는가. 아이들의 머리와 가슴과 손발에 그런 힘을 주어 세상에 보내는 것에 있지 않겠는가. 그렇다면, 그럴 수만 있다면 언제나처럼 우리는 또 나아갈 수 있을 것 같다. 다시 시작해볼 수 있을 것 같다. 그것이 우리 아이들을 살리고 그리하여 결국 우리 자신을 구할 수도 있는 길이라면 우리는 또 가볼 수 있을 것 같다.

우리 교사의 마음은 언제나 거기에 있다.



참고자료

2022 개정 교육과정에서 바라보는 좋은 수업은?

- 깊이있는 수업 구현 방안 -

1

2022 개정교육과 좋은 수업

2022 개정 교육과정에서는 불확실성으로 대표되는 미래 사회에 대응하기 위해 학생들이 지속적으로 변화하는 상황과 요구에 유연하게 대처할 수 있는 능력을 길러주는 것에 초점을 맞추고 있다.

2022 개정 교육과정의 교수학습에서는 현행 교육과정의 장점을 계승하고 교수·학습 문제점은 개선하여, 학생의 삶과 연계하여 유의미한 맥락 속에서 배운 내용을 활용할 수 있는 역량 함양 교과 교육과정 개발에 중점을 두고 있다. 이를 위해 다음과 같은 4가지를 강조하였다.



〈역량 함양을 위한 교과 교육과정의 강조점¹⁾〉



강조점1

깊이 있는 학습

“깊이 있는 학습은 학습자가 실제 맥락, 새로운 상황에서 적용하는 것을 가능하게 한다.”

1) 교육부(2021) 2022 개정 교육과정 총론 주요사항(시안)



2015 개정 교육과정에서는 역량 교육이 가능하기 위해서는 손만 바쁜 활동 중심 수업보다는 높은 수준의 사고와 심층 학습이 이루어져야 함을 주장하고, 학습 경험의 질 개선을 통한 행복 학습의 구현을 개정의 비전으로 설정하였다. 하지만 2015 개정 교육과정에서 ‘학생 참여형 수업’이라는 용어를 사용함으로써 본래 의도와 다르게 역량 교육을 활동 중심 수업으로 오해하는 결과를 낳았다.²⁾ 또한 수업 방법적 측면이 지나치게 강조되면서 오히려 활동 중심이나, 체험 중심으로 오인되는 경향을 불러왔다.

깊이 있는 학습이란, 학습자가 탐구와 사고를 통해 학습 내용을 자신의 것으로 만들고, 이를 바탕으로 새로운 상황에 적용할 수 있도록 소수의 핵심 내용을 깊이 있게 학습함을 의미한다. 깊이 있는 학습이 구현되기 위해서는 학습자에게 유의미한 방식으로 경험될 수 있도록 맥락과 교과 고유의 탐구과정을 제공해야 한다. 맥락이 실생활 맥락에 가까운 경우, 실생활에는 전이는 더 잘 이루어질 수 있지만, 학생들의 사고와 탐구를 가능하게 하는 상황이어야 한다. 학생은 지식뿐 아니라 과정과 기능을 배워 사고하는 법을 습득하여야 한다. 학생은 전체적인 구조와 맥락 속에서 학습한 내용들 간의 관계와 의미를 파악할 수 있어야 하며, 이 과정에서 사고와 기능을 적용할 수 있어야 한다.

학생은 단지 지식을 아는 것이 아니라, 탐구를 통해 지식을 확장하고 정교화하며, 새로운 상황과 맥락에서 수정할 수 있다. 즉 학생이 깊이 있는 이해를 통해 사실적 정보를 유용한 지식으로 체화하고, 이를 통해 배운 것을 새로운 상황에 적용하며 문제를 해결할 수 있도록 핵심 내용을 깊이 있게 배우는 것을 의미한다.



교과 간 연계와 통합

강조점2

“교과 연계 수업은 통합적 사고를 촉진시키면서 깊이 있는 학습을 지원한다”

교과 간 연계와 통합은 학습자가 여러 교과의 지식과 기능을 서로 관련지어 습득하고 이를 적용하여 문제를 해결하는 것을 지원하기 위해서, 핵심 내용 중심의 교육과정을 통합함을 의미한다. 하지만 교사가 여러 교과를 통합해서 설계하고 그것을 학생들을 대상으로 실행한다고 해서 교과 간 연계와 통합이 이루어졌다고 할 수 없다. 교사가 통합 단원이나 프로젝트를 개발하고 활동들을 구성한다고 했을 때 학생들이 단순 활동들에 참여만 하는 것을 가지고 통합이 이루어졌다고 볼 수 있을까?

학생 삶과의 통합이나 지식의 통합 모두 핵심은 학생이 통합의 주체가 된다는 것이다. 교육과정을 어떻게 통합할 것인가가 아니라 어떻게 학생들이 통합적으로 사고할 수 있도록 할 것인가에 초점을 맞추어야 한다. 학생들은 하루에 여러 개의 교과를 분절적으로 배운다면 기억에도 어려움을 겪고 깊이 있는 학습이 일어나지 않는다. 사람은 경험을 통합하고 서로 다른 내용들로부터 패턴을 도출하여 자기 나름의 개념적 틀과 인지적 지도를 만들어낸다. 따라서 교수·학습에서는 학생들이 핵심 아이디어를 중심으로 교과 내, 교과 간 내용들을 연결할 수 있도록 하는 기회를 제공하여 사고 체계를 끊임없이 재구성할 수 있도록 해야 한다

2) 온정덕(2021) 2022 개정 교과 교육과정 개발 기준 마련, 교육부



교과 간 연계와 통합은 내용을 중심으로 여러 교과에 걸쳐 사고하고 문제를 해결해보도록 하는 교과 교육과정 설계의 강조점이기도 하므로 어떤 현상을 탐구하는 과정에서 여러 교과에서 배운 지식과 기능을 적용하는 것이 되어야 한다. 교과 내 영역 간, 교과 간 내용 연계성을 바탕으로 학생들이 아이디어들 간의 관계를 파악하고 궁극적으로 사고와 경험의 통합이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

▲ [참고] 전이 능력으로서의 역량

- 특정한 맥락이나 상황에서 지식, 기능, 가치 및 태도를 종합적으로 작동시켜 복잡한 문제를 해결하는 능력으로, 역량을 갖춘 사람은 변화하는 상황과 요구에 유연하게 대응할 수 있음
- 전이란 어떤 상황에서 학습한 것을 일반화된 형태로 전환하여, 다른 상황에 사용하는 능력을 의미하며, 문제해결, 창의적 사고를 비롯한 높은 수준의 사고과정, 발명, 예술 창작에서 핵심이 됨



삶과 연계한 학습

강조점3

‘삶과 연계된 학습 내용의 적용을 통해 학습의 깊이를 더한다’

삶과 연계한 학습은 맥락 속에서 지식과 기능을 습득하고 이를 가능한 실생활 맥락에서 적용하고 실천할 기회를 제공하는 것을 의미한다. 학생들이 맥락 속에서 지식을 구성하고, 지식을 구성하는 과정에서 체계적인 탐구를 수행하며, 학습 결과물이나 담화, 수행 등이 학습자와 다른 이에게 의미 있고 학교 밖에서도 가치있도록 돕는 학습을 의미한다.

역량 교육에서 추구하는 전이는 실생활에 유용한 것만 가르치자는 의미는 아니다.³⁾ 삶과 연계된 깊이 있는 학습은 학생이 주체가 되어 맥락 속에서 지식을 구성할 수 있도록 해야 한다는 것이다. 학생들은 지식기반을 가지고 작업하고, 고등사고기능을 활용하며, 자신이 배우고 있는 것을 정교하게 의사소통할 수 있어야 한다. 학생들이 교과에서 기르고자 하는 능력을 갖추었다는 것은 학습한 내용을 다른 맥락과 상황 속에 적용하고 문제를 해결하는 수행을 통해서 드러남을 의미한다. 실생활 맥락의 수행을 강조하는 교수·학습 활동에서 탐구기능 및 사고기능은 학생들이 지식을 실제로 활용하고 문제를 해결할 수 있도록 하는 도구가 된다. 역량을 기르고자 할 때는 개념과 원리 학습은 물론 이를 실제로 ‘해보는’ 경험이 필요하므로 수행이 반드시 포함되어야 한다.

3) 온정덕(2022) 역량과 주도성을 기르는 2022 개정 교과 교육과정



강조점4

학습 과정에 대한 성찰

‘깊이 있는 학습, 교과 연계 수업, 삶과 연계된 학습 이 모든 과정에서 학습자는 자신의 학습을 점검하고 반성한다’

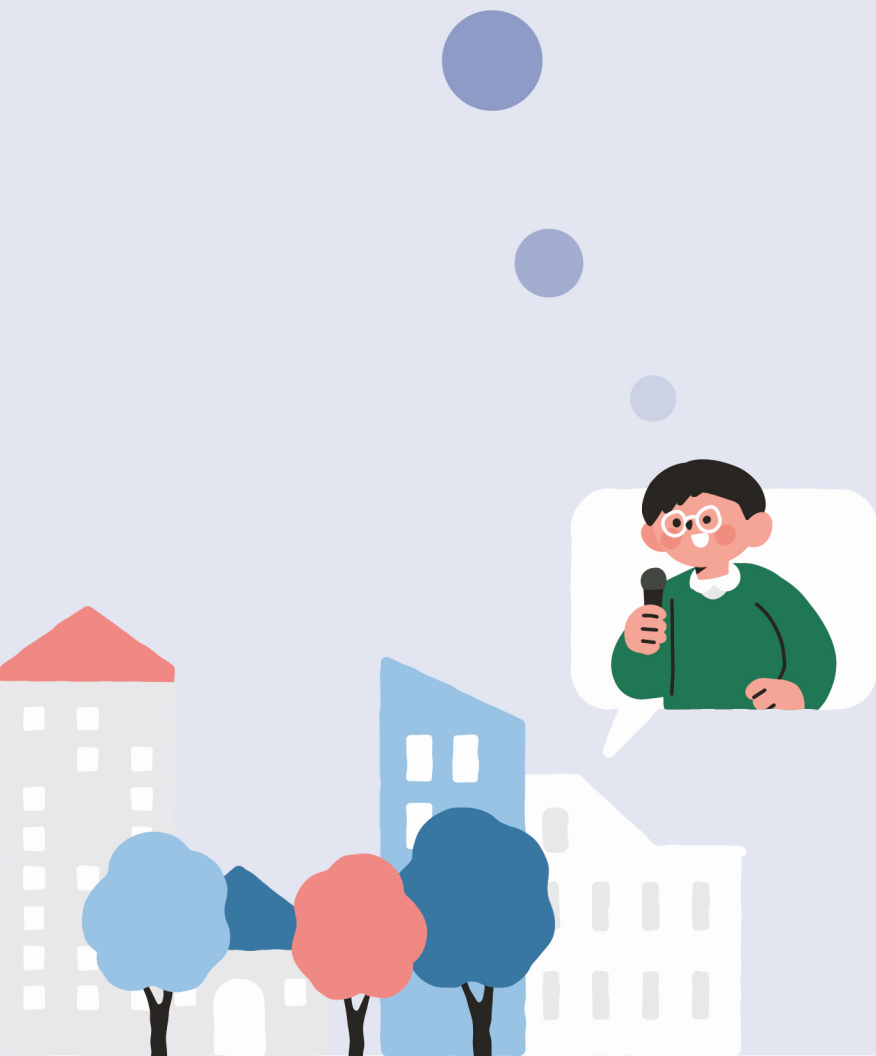
2015 개정 교육과정에서는 ‘학습의 과정을 중시하는 평가를 강화하여 학생이 자신의 학습을 성찰하도록 하고, 평가 결과를 활용하여 교수·학습의 질을 개선한다.’라고 제시되어 있다. 하지만 이는 과정 중심 평가라는 용어로 현장에 정착하면서 학습의 과정을 강조하기보다는 교사가 수업의 과정에서 여러 번 평가하는 방식으로 오인되기도 했다.

2022 개정 교과 교육과정에서 학생의 성장과 역량 발달의 과정에서 중요한 것은 ‘성찰’이다. 성찰은 인간이 수행하고 있는 사고에 대한 사고를 의미한다. 학습 과정에 대한 성찰이란 새로운 상황 속에서 자신이 학습한 것을 적용하면서 언제, 어떻게, 왜 이 지식을 적용해야 하는지를 아는 것과 관련된다. 학생 스스로 자신이 어떻게 배우고 문제를 해결하는지 자신의 학습 과정에 대해 성찰하는 과정을 의미한다.



2부.

과학과,
무엇이 달라졌나요?



2022 개정
교과 교육과정
변화 분석 내용





과학과 무엇이 달라졌나요?

<2022 개정 국어과 교육과정 변화 분석>

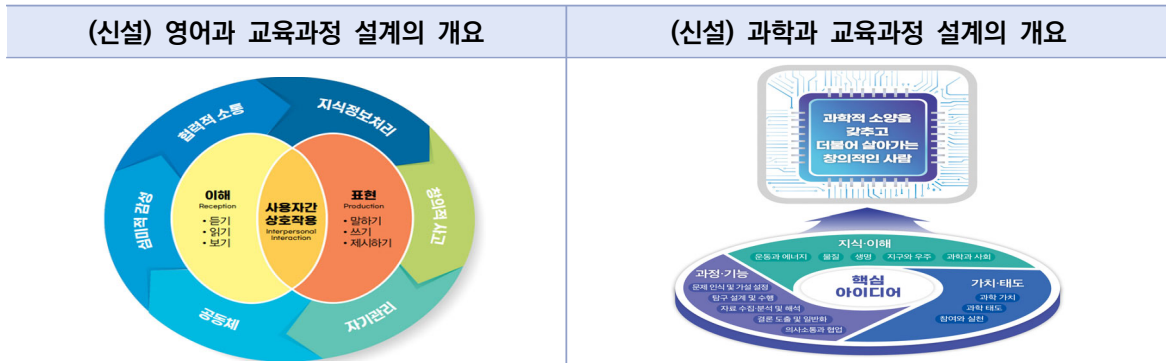
교과 공통 변화

2022 개정 교과 교육과정은 현행 교육과정의 장점을 계승하고 교수·학습 문제점은 개선하여, 학생의 삶과 연계하여 유의미한 맥락 속에서 배운 내용을 활용할 수 있는 역량 함양 교과 교육과정 개발에 중점을 두었다.

● 교과 교육과정의 문서 체계 개선 내용

소수의 핵심 아이디어를 중심으로 학습량을 적정화하고, 3가지 범주(지식·이해, 과정·기능, 가치·태도)를 통한 역량 함양 교육을 강화하고자 문서 체계가 다음과 같이 개선되었다. ‘교육과정 설계의 개요’를 신설하고, ‘성격과 목표’를 통합, 기존의 ‘내용체계 및 성취기준’ 항목과 ‘교수·학습 및 평가’ 항목에 중복 요소를 개선하고자 하였다.

<p>교육과정 설계의 개요</p> <p>신설</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 교과(목) 교육과정의 설계 방향에 대한 개괄적인 소개 ■ 교과(목)와 총론의 연계성, 교육과정 구성 요소(영역, 핵심 아이디어, 내용 요소 등) 간의 관계, 교과 역량 등 설명
<p>1. 성격 및 목표</p>	<p>성격 교과(목) 교육의 필요성 및 역할 설명</p> <p>목표 교과(목) 학습을 통해 기르고자 하는 능력과 학습의 도달점을 총괄 목표와 세부 목표로 구분하여 제시</p>
<p>2. 내용 체계 및 성취기준</p> <p>강화</p>	<p>내용 체계 학습 내용의 범위와 수준을 나타냄</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 영역 : 교과(목)의 성격에 따라 기반 학문의 하위 영역이나 학습 내용을 구성하는 일차 조직자 ■ 핵심 아이디어 : 영역을 아우르면서 해당 영역의 학습을 통해 일반화할 수 있는 내용을 핵심적으로 진술한 것. 이는 해당 영역 학습의 초점을 부여하여 깊이 있는 학습을 가능하게 하는 토대가 됨 ■ 내용 요소 : 교과(목)에서 배워야 할 필수 학습 내용 <ul style="list-style-type: none"> • 지식·이해 : 교과(목) 및 학년(군)별로 해당 영역에서 알고 이해해야 할 내용 • 과정·기능 : 교과 고유의 사고 및 탐구 과정 또는 기능 • 가치·태도 : 교과 활동을 통해 기를 수 있는 고유한 가치와 태도 <p>성취기준 영역별 내용 요소(지식·이해, 과정·기능, 가치·태도)를 학습한 결과 학생이 궁극적으로 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 도달점</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 성취기준 해설 : 해당 성취기준의 설정 취지 및 의미, 학습 의도 등 설명 ■ 성취기준 적용 시 고려 사항 : 영역 고유의 성격을 고려하여 특별히 강조하거나 중요하게 다루어야 할 교수·학습 및 평가의 주안점, 총론의 주요 사항과 해당 영역의 학습과의 연계 등 설명
<p>3. 교수·학습 및 평가</p>	<p>교수·학습</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 교수·학습의 방향 : 교과(목)의 목표를 달성하기 위한 교수·학습의 원칙과 중점 제시 ■ 교수·학습 방법 : 교수·학습의 방향에 따라 교과(목) 수업에서 활용할 수 있는 교수·학습 방법이나 유의 사항 제시 <p>평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 평가의 방향 : 교과(목)의 목표를 달성하고 학습을 지원하기 위한 평가의 원칙과 중점 제시 ■ 평가 방법 : 평가의 방향에 따라 교과(목)의 평가에서 활용할 수 있는 평가 방법이나 유의 사항 제시



내용체계 변화

2022 개정 교육과정 내용 체계 예시

● (영역) 지속가능한 세계

핵심 아이디어 (일반화할 수 있는 내용 핵심적 진술)		<ul style="list-style-type: none"> 인간이 거주하기에 유리한 조건은 공간적으로 불균등하게 분포하고, 이에 따라 지역 간 갈등이나 분쟁이 발생한다. 조화를 이루며 살아가려는 인간의 신념 및 활동은 지구환경의 지속가능성을 가능하게 한다. 인류는 공동의 번영과 공존을 위해 지역적 수준에서 지구적 수준까지 다양한 공간적 스케일에서 상호 협력 및 연대가 필요하다. 		
범주		내용 요소		
		초등학교		중학교
지식·이해 (알고 이해해야 할 내용)		3~4학년	5~6학년	1~3학년
		갈등과 불균등의 세계	-	• 지구촌 갈등 사례
지속 가능한 환경		• 우리가 사는 곳의 환경 • 살기 좋은 환경과 삶의 질	• 지구촌을 위협하는 문제	• 지역 개발과 환경 문제 • 지역문제 해결 • 지속가능한 도시 • 글로벌 환경 이슈 및 지속가능한 발전
공존의 세계		-	• 균형적인 국토 발전 • 분단과 평화의 장소	• 한반도 평화와 통일 국토의 미래상
과정·기능 (교과 고유의 사고 및 탐구과정)		• 학생의 관점에서 살기 좋은 환경의 조건 나열하기 • 균형적인 국토 발전을 위한 방안 탐색하기 • 지구촌을 위협하는 문제 해결을 위한 노력 조사하기		
가치·태도 (교과 활동을 통해 기를 수 있는 고유한 가치/태도)		• 우리가 사는 곳의 환경에 대한 감수성 • 삶의 질과 관련 있는 환경에 대한 관심 • 국토의 아름다움과 생태적 환경에 대한 인식 • 인류 공동 문제에 대한 관심		
(추가 설명)		• 다양한 이해관계 및 가치를 둘러싼 문제에 대해 자신 및 상대방의 의견을 비판적으로 검토하고 합리적으로 의사소통하기 • 지리적 문제 해결 방안과 실천 방안 모색하기 • 특정 지역에 대한 자신의 인식과 관점에 대한 반성적 성찰 • 다양한 가치, 관점과 의견에 대해 이해하고 존중하는 열린 마음 • 한반도 평화와 통일에 대한 관심과 평화 감수성 • 지리적 문제 해결을 위한 지리적 상상력 • 환경 문제의 심각성 인식 및 지속가능한 미래를 위한 생태 감수성 • 지역, 국가, 세계 수준에서 지역문제 해결 및 지속 가능한 발전을 위해 참여하고 실천하는 태도		

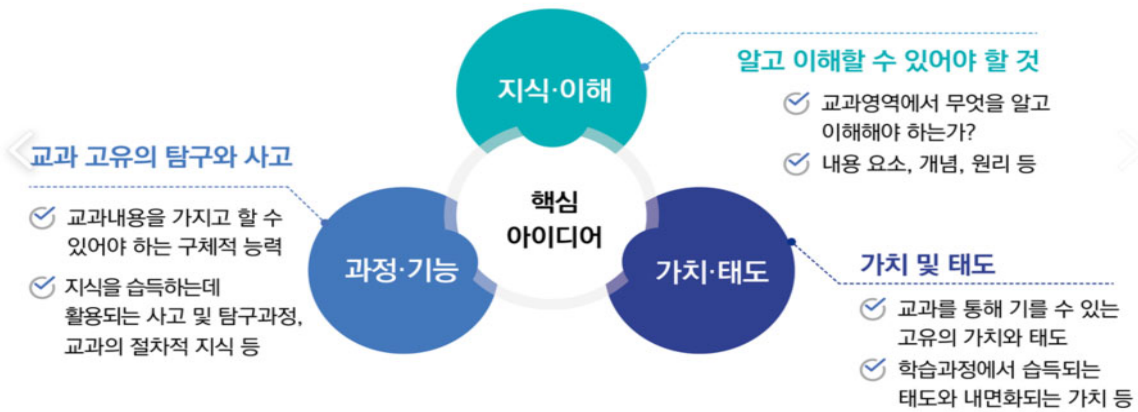


▲ 핵심 아이디어 (무엇을 중심으로 사고하고 의미를 만들어야 하는가?)

- 교과와 열개를 드러내면서 학습자가 교과 학습을 통해 궁극적으로 내면화, 체화, 자기지식으로 만들어 전이할 수 있어야 하는 것, 교과 기저의 근본 아이디어(Big, Core, Fundamental)
- 영역별로 학습의 초점을 부여함으로써 깊이 있는 학습의 토대를 제공하며, 영역을 구성하는 세 차원(지식·이해, 과정·기능, 가치·태도)의 내용 요소의 기준과 근거로 작용
- 추상적이고 광범위한 수준에서 표현되므로 학습자가 그 의미나 가치를 분명히 이해하기 위해서는 깊이 있는 학습이 요구됨.
- 핵심 아이디어는 학생이 질문을 제기하며(혹은 가설을 설정해서) 학습자 자신의 의미를 구성해 나가는 탐구의 과정이 필요함. 학생이 직접 탐구하고 사고하는 과정을 통해 구성될 때 교과 지식을 새로운 상황에 적용할 수 있음)

참고 핵심 아이디어-탐구와 사고의 과정·기능-가치·태도의 관계 모식도

- 지식을 아는 것이 아니라 탐구를 통해 지식을 확장, 정교화, 수정할 수 있어야 함.
- '교과를 학습한다'는 것은 과정·기능 뿐만 아니라 지식을 필요로 하며, 기능은 지식을 만나 발전함



▲ 성취기준

- 영역별 내용 요소(지식·이해, 과정·기능, 가치·태도)를 학습한 결과 학생이 궁극적으로 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 도달 점으로 진술
- 영역별 핵심 아이디어 및 내용 체계와 성취기준 간 연계성 강화 및 영역별 학습 결과 도달점으로 진술을 개선함

(예시) 2015 개정 교육과정 성취기준	(예시) 2022 개정 교육과정 성취기준
[10통사01-03] 행복한 삶을 실현하기 위한 조건으로 질 높은 정주 환경의 조성, 경제적 안정, 민주주의의 발전 및 도덕적 실천이 필요함을 설명한다.	[10통사1-02-02] 행복한 삶을 실현하기 위한 조건으로 질 높은 정주 환경의 조성, 경제적 안정, 민주주의의 발전 및 도덕적 실천의 필요성에 관해 탐구한다.
[10통사05-01] 자본주의의 역사적 전개 과정과 그 특징을 조사하고, 시장경제에서 합리적 선택의 의미와 그 한계를 파악한다.	[10통사2-03-01] 자본주의의 역사적 전개 과정과 그 특징을 조사하고, 시장과 정부의 관계를 중심으로 다양한 삶의 방식을 비교 평가한다.

4) 교육부(2022) 2022 개정 교육과정 총론 이해

● [과학과] 내용체계에서 어느 부분이 바뀌었나요?

1. 설계의 개요

순	2015 교육과정	2022 교육과정
교과 목적	<ul style="list-style-type: none"> 인문학적 상상력과 과학기술창조력을 갖춘 창의·융합형 인재 양성 	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 소양을 갖추고 더불어 살아가는 창의적 인재 양성
교과 역량	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 사고력, 과학적 탐구능력 과학적 문제해결력, 과학적 의사소통능력 과학적 참여와 평생학습 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 별도의 언급 없음
교과 목표	<ul style="list-style-type: none"> 열과 에너지 	



2. 영역의 변화-총 5개(운동과 에너지, 물질, 생명, 지구와 우주, 과학과 사회)

순	2015 교육과정 영역	순	2022 교육과정 영역
1	힘과 운동	1	힘과 에너지
2	전기와 자기		전기와 자기
3	열과 에너지		열
4	파동		빛과 파동
5	물질의 구조	2	물질의 성질
6	물질의 성질		물질의 변화
7	물질의 변화		물질의 구조
8	생명과학과 인간의 생활	3	생물의 구조와 에너지
9	생물의 구조와 에너지		항상성과 몸의 조절
10	항상성과 몸의 조절		생명의 연속성
11	생명의 연속성		환경과 생태계
12	환경과 생태계		생명과학과 인간의 생활
13	고체 지구	4	고체 지구
14	대기와 해양		유체 지구
15	우주		천체
	해당없음	5	과학과 안전
			과학과 지속가능한 사회
			과학과 진로



3. (신설) 핵심 아이디어 의미

구분	2015 교육과정	구분	2022 교육과정
영역	• 교과외 기초 개념이나 원리	영역	• 교과외 기초 개념이나 원리
핵심 개념	• 교과 성격을 가장 잘 나타내주는 • 최상의 교과 내용 범주	핵심 아이디어	• 학습자가 교과 학습을 통해 궁극적으로 내면화, 체화, 자기지식으로 만들어 전이되어 새로운 상황에 적용할 수 있는 것
일반화된 지식	• 학생들이 해당 영역에서 알아야 할 • 보편적인 지식		
영역	핵심 개념	일반화된 지식	핵심아이디어 자연과 일상생활 속의 여러 가지 힘은 물체의 속력과 운동 방향을 변화시키고, 물체의 운동은 힘과 에너지를 통해 예측할 수 있으며, 이는 안전한 일상생활의 토대가 된다.
힘과 운동	힘	물체 사이에는 여러 가지 힘이 작용한다	
	역학적 에너지	마찰이 없는 계에서 역학적 에너지는 보존된다	

4. (신설) 범주 - 지식이해, 과정기능, 가치태도

2015 교육과정		2022 교육과정																																						
내용 요소, 기능으로 구성		내용 요소는 지식·이해 범주로, 기능은 과정·기능 범주로 이동하고 가치태도 범주는 신설 1) 지식·이해-교과 및 학년별로 해당 영역에서 이해해야 할 내용 2) 과정·기능-교과 고유의 사고 및 탐구 과정 또는 기능(문제 인식, 가설 설정, 탐구 설계 및 수행, 자료 수집·분석 및 해석, 결론 도출 및 일반화, 의사소통과 협업) 3) 가치태도-교과 활동을 통해 기를 수 있는 고유한 가치와 태도 ▶ 과학 가치(과학의 심미적 가치, 감수성) ▶ 과학 태도(과학 창의성, 유용성, 윤리성, 개방성) ▶ 참여와 실천(과학문화 향유, 안전·지속가능사회에 기여)																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">내용 요소</th> <th rowspan="3">기능</th> </tr> <tr> <th>초등학교</th> <th>중학교</th> </tr> <tr> <th>3~4학년</th> <th>5~6학년, 1~3학년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 무게 수평 잡기 용수철저울의 원리 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 중력 마찰력 탄성력 부력 </td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> 문제 인식 탐구 설계와 수행 자료의 수집·분석 및 해석 수학적 사고와 컴퓨터 활용 모형의 개발과 사용 증거에 기초한 토론과 논증 결론 도출 및 평가 의사소통 </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 중력에 의한 위치 에너지 운동 에너지 역학적 에너지 보존 </td> </tr> </tbody> </table>		내용 요소		기능	초등학교	중학교	3~4학년	5~6학년, 1~3학년	<ul style="list-style-type: none"> 무게 수평 잡기 용수철저울의 원리 	<ul style="list-style-type: none"> 중력 마찰력 탄성력 부력 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 인식 탐구 설계와 수행 자료의 수집·분석 및 해석 수학적 사고와 컴퓨터 활용 모형의 개발과 사용 증거에 기초한 토론과 논증 결론 도출 및 평가 의사소통 		<ul style="list-style-type: none"> 중력에 의한 위치 에너지 운동 에너지 역학적 에너지 보존 	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">범주</th> <th rowspan="3">구분</th> <th colspan="3">학년(군)별 내용 요소</th> </tr> <tr> <th colspan="2">초등학교</th> <th>중학교</th> </tr> <tr> <th>3~4학년군</th> <th>5~6학년군</th> <th>1~3학년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>지식이해</td> <td>힘과 에너지</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 일기와 당기기 무게 수평잡기 도구의 이용 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 위치의 변화 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 힘 중력 마찰력 탄성력 부력 </td> </tr> <tr> <td>과정기능</td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활에서 운동과 에너지 관련 문제 인식하기 </td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활에서 운동과 에너지와 관련된 현상을 관찰하고 문제를 찾아 정의하고 가설을 설정하기 </td> </tr> <tr> <td>가치태도</td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 과학의 심미적 가치 과학 창의성 안전·지속가능 사회에 기여 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 문제 해결에 대한 개방성 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 자연과 과학에 대한 감수성 과학 문화 향유 </td> </tr> </tbody> </table>	범주	구분	학년(군)별 내용 요소			초등학교		중학교	3~4학년군	5~6학년군	1~3학년	지식이해	힘과 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 일기와 당기기 무게 수평잡기 도구의 이용 	<ul style="list-style-type: none"> 위치의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> 힘 중력 마찰력 탄성력 부력 	과정기능		<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활에서 운동과 에너지 관련 문제 인식하기 		<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활에서 운동과 에너지와 관련된 현상을 관찰하고 문제를 찾아 정의하고 가설을 설정하기 	가치태도		<ul style="list-style-type: none"> 과학의 심미적 가치 과학 창의성 안전·지속가능 사회에 기여 	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 문제 해결에 대한 개방성 	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 과학에 대한 감수성 과학 문화 향유
내용 요소		기능																																						
초등학교	중학교																																							
3~4학년	5~6학년, 1~3학년																																							
<ul style="list-style-type: none"> 무게 수평 잡기 용수철저울의 원리 	<ul style="list-style-type: none"> 중력 마찰력 탄성력 부력 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 인식 탐구 설계와 수행 자료의 수집·분석 및 해석 수학적 사고와 컴퓨터 활용 모형의 개발과 사용 증거에 기초한 토론과 논증 결론 도출 및 평가 의사소통 																																						
	<ul style="list-style-type: none"> 중력에 의한 위치 에너지 운동 에너지 역학적 에너지 보존 																																							
범주	구분	학년(군)별 내용 요소																																						
		초등학교		중학교																																				
		3~4학년군	5~6학년군	1~3학년																																				
지식이해	힘과 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 일기와 당기기 무게 수평잡기 도구의 이용 	<ul style="list-style-type: none"> 위치의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> 힘 중력 마찰력 탄성력 부력 																																				
과정기능		<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활에서 운동과 에너지 관련 문제 인식하기 		<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활에서 운동과 에너지와 관련된 현상을 관찰하고 문제를 찾아 정의하고 가설을 설정하기 																																				
가치태도		<ul style="list-style-type: none"> 과학의 심미적 가치 과학 창의성 안전·지속가능 사회에 기여 	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 문제 해결에 대한 개방성 	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 과학에 대한 감수성 과학 문화 향유 																																				

5. 성취 기준의 변화 - 기능에만 머무르지 않고 가치태도를 반영

2015 교육과정	2022 교육과정
15개 영역으로 구분(힘과 운동, 전기와 자기, 열과 에너지, 파동, 물질의 구조, 물질의 성질, 물질의 변화, 생명 과학과 인간의 생활, 생물의 구조와 에너지, 항상성과 몸의 조절, 생명의 연속성, 환경과 생태계, 고체 지구, 대기와 해양, 우주)	5개 영역으로 구분 (운동과 에너지, 물질, 생명, 지구와 우주, 과학과 사회)
성취기준 총 113개	성취기준은 총 102개
<p>[9과05-04] 상태 변화와 열에너지의 관계를 이해하고, 상태 변화 과정에서 출입하는 열에너지가 생활에 이용되는 사례를 찾고 설명할 수 있다.</p> <p>[9과01-03] 조암 광물의 주요 특성을 관찰하고, 암석이 다양한 광물로 구성되어 있음을 설명할 수 있다.</p> <p>[9과23-04] 우주 탐사의 의의와 인류에게 미치는 영향을 조사하여 발표할 수 있다.</p>	<p>[9과04-04] 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 이해하고, 이를 실생활에 적용하여 과학의 유용성을 인식할 수 있다.</p> <p>[9과09-02] 조암 광물의 주요 특성을 관찰하고, 암석과 광물의 활용 방안 및 자원으로써 가치에 대해 조사할 수 있다.</p> <p>[9과15-04] 우주탐사의 의의와 인류에게 미치는 영향을 조사하여 과학의 유용성을 인식할 수 있다.</p>


6. 7~9학년군 단원 순서 비교

2015 교육과정-총 24단원				2022 교육과정-총 23단원			
단원	중1(7학년)	중2(8학년)	중3(9학년)	단원	중1(7학년)	중2(8학년)	중3(9학년)
1	지권의 변화	물질의 구성	화학 반응의 규칙과 에너지 변화	1	과학과 인류의 지속 가능한 삶	물질의 특성	화학 반응의 규칙성
2	여러 가지 힘	전기과 자기	기권과 날씨	2	생물의 구성과 다양성	지권의 변화	날씨와 기후 변화
3	생물의 다양성	태양계	운동과 에너지	3	열	빛과 파동	수권과 해수의 순환
4	기체의 성질	식물과 에너지	자극과 반응	4	물질의 상태 변화	물질의 구성	운동과 에너지
5	물질의 상태 변화	동물과 에너지	생식과 유전	5	힘의 작용	식물과 에너지	자극과 반응
6	빛과 파동	물질의 특성	에너지 전환과 보존	6	기체의 성질	동물과 에너지	생식과 유전
7	과학과 나의 미래	수권과 해수의 순환	별과 우주	7	태양계	전기과 자기	재해·재난과 안전
8		열과 우리 생활	과학 기술과 인류 문명	8		별과 우주	과학과 나의 미래
9		재해·재난과 안전					



● [중학교] 영역별 내용체계 모식도

<중학교 1학년 - 1. 과학과 인류의 지속가능한 삶>

영역	과학과 사회		
(신설) 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 		
(신설) 범주	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 탐구 방법 과학기술의 영향 과학의 발전과 인류 문명의 관계 	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 해결 방안 제안 미래 사회 변화 조사 및 발표 지속가능 삶을 위한 활동 방안 탐구 및 실천 	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 활동의 윤리성 안전·지속가능 사회에 기여
2015 성취기준	<ul style="list-style-type: none"> [9과24-01] 과학기술과 인류 문명의 관계를 이해하고 과학의 유용성에 대해 설명할 수 있다. [9과24-02] 과학을 활용하여 우리 생활을 보다 편리하게 만드는 방안을 고안하고 그 유용성에 대해 토론할 수 있다. 		
 2022 성취기준 (달라진 점 색깔 표시)	<ul style="list-style-type: none"> [9과01-01] 과학적 탐구 방법을 이해하고, 일상생활의 문제에 대한 과학적 해결 방안을 제안할 수 있다. [9과01-02] 과학의 발전이 인류 문명에 미친 영향을 이해하고, 인공지능 등 첨단 과학기술이 가져올 미래 사회의 변화를 조사하여 발표할 수 있다. [9과01-03] 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성과 역할에 대해 토의하고, 개인과 사회 차원의 활동 방안을 찾아 실천할 수 있다. 		
강조되어야 할 점	<ul style="list-style-type: none"> 과학 개념과 원리가 기술, 공학, 예술, 수학 등 과학 외의 교과와 관련 있음을 사례를 통해 이해하도록 한다. 과학이 인류 문명과 문화 발달에 미친 영향을 중심으로 학습하고, 원리보다는 활용 측면에서 첨단 과학기술 사례를 다룬다. 인류가 직면한 에너지나 환경 문제와 같은 과학 관련 쟁점을 알고 이에 대한 자신의 의견을 과학적으로 제시하게 한다. 		

(추가)
탐구질문
예시

▪ **사실적 질문**

- 첨단 과학기술이 가져온 인공지능은 무엇이며 역사는 어떠한가?
- 일상생활에 인공지능은 어떤 분야에 사용되고 있는가?
- 과학의 발전이 인류 문명에 영향을 미친 사례에는 무엇이 있을까?
- 인공지능이란 무엇이며, 우리 주변에서 인공지능을 사용한 사례로 어떠한 것이 있을까?
- 첨단 과학 기술이 우리 주변에서 사용한 사례로 어떠한 것이 있을까?
- 과학 기술은 어떻게 발전해왔는가?
- 지속가능한 삶을 위한 국가지속가능목표는 무엇인가?

▪ **개념적 질문**

- 인공지능이 사회에 어떠한 영향을 미치는가?
- 과학과 기술 및 사회의 상호작용과 관련 문제를 도출할 수 있는가?
- 인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야는 무엇일까?
- 모두를 위한 인공지능 사회, 어떻게 만들어갈 수 있을까?
- 인공지능이 우리 생활에 어떠한 변화를 주고 있는가?
- 첨단 과학 기술이 우리 생활에 어떠한 변화를 주고 있는가?
- 인공지능과 첨단 과학 기술의 관계는 어떠한가?
- 과학기술은 인류의 삶에 어떤 영향을 미쳤는가?
- 과학기술의 발전은 어떻게 지속 가능한 삶에 영향을 미치는가?

▪ **논쟁적 질문**

- 인공지능의 발달은 지속가능한 사회에 기여하는가?
- 의사 결정을 하는 데 인공지능과 인간의 판단이 다를 경우 선택 기준이 무엇이 될 수 있을까?
- 인공지능 발달로 인해 야기되는 부정적인 부분을 해결하기 위해 첨단 과학 기술이 더욱 발달하고 이로 인해 인공 지능이 더욱 발전하여 또 다시 새로운 부정적인 부분을 야기하는 관계가 지속될 때 인간이 해야 할 판단은 무엇일까?
- 과학기술의 발전은 인류의 지속가능한 삶을 가능하게 하는가?



〈중학교 1학년 - 2. 생물의 구성과 다양성〉

영역	생명		
(신설) 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 생물은 세포로 이루어져 있고, 여러 구성 단계가 유기적으로 연관되어 있으며, 조화로운 작용을 통해 건강한 몸을 유지한다. • 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 		
(신설) 범주	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	<ul style="list-style-type: none"> • 세포의 구조와 기능 • 생물의 유기적 구성 단계 • 종의 개념과 분류 체계 • 생물다양성 보전의 필요성 	<ul style="list-style-type: none"> • 생물 특징과 생명 활동 관계 추론하기 • 생물 분류하기 • 생물다양성 유지 방안 조사하고 실천하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 자연과 과학에 대한 감수성 • 과학 활동의 윤리성 • 안전·지속가능 사회에 기여
2015 성취기준	<p>[9과03-01] 생물의 다양성을 이해하고, 변이의 관점에서 환경과 생물다양성의 관계를 설명할 수 있다.</p> <p>[9과03-02] 생물 종의 개념과 분류 체계를 이해하고 생물을 계 수준에서 분류할 수 있다.</p> <p>[9과03-03] 생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 활동 사례를 조사하여 발표할 수 있다.</p>		
↓ 2022 성취기준 (달라진 점 색깔 표시)	<p>[9과02-01] 세포는 생명 활동이 일어나는 기본 단위임을 이해하고, 세포의 구조와 기능의 관계를 추론할 수 있다.</p> <p>[9과02-02] 생물의 유기적 구성 단계를 이해하고, 동물과 식물을 비교하여 분석할 수 있다.</p> <p>[9과02-03] 생물다양성을 이해하고, 변이와 생물다양성의 관계를 추론할 수 있다.</p> <p>[9과02-04] 종의 개념과 분류 체계를 이해하고, 생물을 계 수준에서 분류할 수 있다.</p> <p>[9과02-05] 생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하고 실천할 수 있다.</p>		
강조되어야 할 점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 세포의 구조는 세포벽, 세포막, 핵, 엽록체, 미토콘드리아를, 세포의 특징으로는 생명 활동을 유추할 수 있는 세포(적혈구, 신경세포, 상피세포 등)를 다룬다. ▪ 종은 생물학적 종 개념만을, 생물 분류 체계는 5계만을 다루도록 한다. ▪ 개인적, 사회적 차원에서 이루어질 수 있는 생물다양성 유지 방안을 조사하고 이를 실천하는 과정에서 지속가능성을 고려한 생태전환교육이 이루어질 수 있도록 한다. 		

(추가)
탐구질문
예시

▪ **사실적 질문**

- 세포의 구조와 기능은 무엇입니까?
- 동물과 식물의 구성 단계는 무엇입니까?
- 생물다양성이란 무엇을 의미하는가?
- 종의 개념과 분류 체계는 무엇인가?
- 생물다양성 보전의 중요성은 무엇인가?
- 생물다양성 보전이 중요한 이유는 무엇인가?

▪ **개념적 질문**

- 세포의 구조와 기능은 어떻게 연결되어 있나요?
- 식물과 동물의 유기적 구성 단계에서 나타나는 차이점을 비교하면?
- 변이는 생물다양성에 어떤 영향을 미칠 수 있을까요?
- 생물을 계 수준에서 분류하려면 어떻게 해야 하나요?
- 생물다양성을 보전하기 위해 우리는 어떠한 노력을 해야하는가?

▪ **논쟁적 질문**

- 세포의 구조와 기능의 관계를 추론하는 것이 우리에게 어떤 의의를 가질 수 있는가?
- 생물의 구성 단계가 조화로운 작용을 하는 것이 우리 몸의 건강을 유지시키나요?
- 생물다양성이 생태계와 인간의 삶에 어느 정도 영향을 미치나요?
- 생물다양성 보전은 지속가능한 미래를 위해 필수적입니까?
- 보호 구역으로 지정된 지역에 신도시를 개발하여 지역을 발전시키려는 계획을 추진 중이다. 생물다양성 보전과 관련하여 이 계획을 실행하는 것이 필요한가?



〈중학교 1학년 - 3. 열〉

영역	운동과 에너지		
(신설) 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하며, 일상생활에서는 단열 등 다양한 분야에 물질의 열적 성질이나 열의 이동 방식이 이용된다. 		
(신설) 범주	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	<ul style="list-style-type: none"> 열평형 전도·대류·복사 비열 열팽창 	<ul style="list-style-type: none"> 열평형 도달 과정 설명하기 열전달 과정을 모형으로 표현하기 비열과 열팽창 정도의 차이를 활용하기 	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 창의성 과학 문제해결에 대한 개방성
2015 성취기준	<p>[9과15-01] 물체의 온도 차이를 구성 입자의 운동 모형으로 이해하고, 열의 이동 방법과 냉난방 기구의 효율적 사용에 대하여 조사하고 토의할 수 있다.</p> <p>[9과15-02] 온도가 다른 두 물체가 열평형에 도달하는 과정을 시간-온도 그래프를 이용하여 설명할 수 있다.</p> <p>[9과15-03] 물질에 따라 비열과 열팽창 정도가 차이를 탐구를 통해 알고, 이를 활용한 예를 설명할 수 있다.</p>		
2022 성취기준 (달라진 점 색깔 표시)	<p>[9과03-01] 온도와 열평형 과정을 물질을 구성하는 입자들의 배치나 움직임 등으로 설명할 수 있다.</p> <p>[9과03-02] 열은 전도, 대류, 복사로 전달됨을 알고, 열전달 과정을 모형 등을 사용하여 다양하게 표현할 수 있다.</p> <p>[9과03-03] 물질에 따라 비열과 열팽창 정도가 차이를 알고, 이러한 성질이 일상생활에서 유용하게 활용됨을 인식할 수 있다.</p>		
강조되어야 할 점	<ul style="list-style-type: none"> 온도가 다른 두 물체가 열평형에 도달하는 과정을 시간-온도 그래프 등을 활용하여 설명할 수 있도록 한다. 열의 이동 방식을 주변 도구나 신체를 이용하여 비유적으로 다양하게 표현하고, 그 차이를 설명할 수 있도록 한다. 		
(추가) 탐구질문 예시	<ul style="list-style-type: none"> 사실적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 열은 어떤 방식으로 전달될까? 개념적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 효과적으로 단열을 하는 방법에는 어떤 방법이 있을까? 논쟁적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 효과적인 실내 단열은 우리 생활 속 어떤 부분에서 유용하게 활용되며, 환경과 어떤 관계가 있을까? 		

〈중학교 1학년 - 4. 물질의 상태 변화〉

영역	물질		
(신설) 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 		
(신설) 범주	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	<ul style="list-style-type: none"> • 확산과 증발 • 물질의 상태와 입자 모형 • 상태 변화와 입자 모형 • 상태 변화와 열에너지 	<ul style="list-style-type: none"> • 입자가 운동하고 있음을 추론하기 • 물질의 세 가지 상태의 특징 및 상태 변화 입자 모형으로 설명하기 • 상태 변화 과정에서 출입하는 열에너지 활용 사례 설명하기 	<ul style="list-style-type: none"> • 과학 유용성 • 과학 창의성 • 과학 문제해결에 대한 개방성
2015 성취기준 ↓ 2022 성취기준 (달라진 점 색깔 표시)	<p>[9과04-01] 기체의 확산과 증발 현상을 관찰하여 입자가 운동하고 있음을 알고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.</p> <p>[9과05-01] 물질의 세 가지 상태의 특징을 설명하고 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.</p> <p>[9과05-02] 여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 상태 변화 시 나타나는 현상을 입자 모형으로 설명할 수 있다.</p> <p>[9과05-03] 상태 변화가 일어날 때의 온도 변화에 대한 자료를 해석하여 녹는점, 어는점, 끓는점을 찾을 수 있다.</p> <p>[9과05-04] 상태 변화와 열에너지의 관계를 이해하고, 상태 변화 과정에서 출입하는 열에너지가 생활에 이용되는 사례를 찾고 설명할 수 있다.</p>		
	<p>[9과04-01] 확산 및 증발 현상을 관찰하여 물질을 구성하는 입자가 운동하고 있음을 추론할 수 있다.</p> <p>[9과04-02] 물질의 세 가지 상태의 특징을 설명하고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.</p> <p>[9과04-03] 여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 이를 입자 모형으로 설명할 수 있다.</p> <p>[9과04-04] 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 이해하고, 이를 실생활에 적용하여 과학의 유용성을 인식할 수 있다.</p>		
강조되어야 할 점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 녹는점, 끓는점, 어는점의 정확한 개념은 2학년 ‘물질의 특성’에서 학습하므로 각 상태 변화가 일어나는 온도라는 측면에 주안점을 둔다. ▪ 물질의 상태를 나타내는 입자 모형은 입자 사이의 상대적 거리, 입자 배열의 불규칙한 정도, 입자의 운동성 등을 비교한 내용을 포함한다. ▪ 물질의 상태가 변할 때 부피는 변하고 질량과 물질의 성질은 변하지 않는 이유를 입자 모형으로 설명한다. 		



(추가)
탐구질문 예시

▪ 사실적 질문

- 물질의 상태 변화에 따른 열에너지의 출입 관계와 온도 변화는 어떻게 달라지는가?
- 물질의 상태가 변화하면 입자의 배열은 어떻게 되는가?
- 물질의 상태가 변화할 때 주변의 온도는 어떻게 달라질까?

▪ 개념적 질문

- PCM(상태 변화 물질)을 이용하여 에너지를 절약하거나 우리 생활에 유용하게 활용이 되는 제품을 개발하여 제안하고, 제품이 나 자신과 사회에 미치는 영향을 서술하시오.
- 물질이 상태 변화하면 어떤 것들이 변화할까?
- 물질이 상태 변화할 때 온도 변화 그래프를 통해 상태 변화와 입자 배열을 어떻게 관련지을 수 있을까?

▪ 논쟁적 질문

- 기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발전은 계속되어야 하는가?
- PCM은 사용은 어떤 면에서 우리 생활을 이롭게 하는가?
- 과학원리를 생활 속에서 활용할 때 어떤 점을 고려해야 할까?

〈중학교 1학년 - 5. 힘의 작용〉

영역	운동과 에너지		
(신설) 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활 속의 여러 가지 힘은 물체의 속력과 운동 방향을 변화시키고, 물체의 운동은 힘과 에너지를 통해 예측할 수 있으며, 이는 안전한 일상생활의 토대가 된다. 		
(신설) 범주	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	<ul style="list-style-type: none"> 힘과 힘의 평형 중력·탄성력·마찰력·부력 힘과 운동 상태의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> 힘의 평형 조건 설명하기 각 힘의 특징을 크기와 방향으로 설명하기 힘의 특징을 이용한 기구나 장치 설계하기 	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 창의성 과학 문제해결에 대한 개방성
2015 성취기준 ↓ 2022 성취기준 (달라진 점 색깔 표시)	<p>[9과02-01] 무게가 중력의 크기임을 알고, 질량과 무게를 구별할 수 있다.</p> <p>[9과02-02] 일상생활에서 물체의 탄성을 이용하는 예를 조사하고, 그 예를 통하여 탄성력의 특징을 설명할 수 있다.</p> <p>[9과02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로써 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.</p> <p>[9과02-04] 기체나 액체 속에 있는 물체에 부력이 작용함을 알고 용수철저울을 사용하여 부력의 크기를 측정할 수 있다.</p>		
강조되어야 할 점	<ul style="list-style-type: none"> 힘의 정의를 알고 힘을 크기와 방향으로 나타낼 수 있도록 하며, 나란한 힘의 합력만을 다루도록 한다. 학생들이 일상적으로 경험하는 힘의 개념을 글, 그림 등 다양한 형태로 표현하도록 하여 과학적인 힘의 개념이 형성되도록 지도한다. 일상생활에서 물체가 힘을 받았을 때 속력이 변하거나 운동 방향이 바뀌거나 두 가지가 모두 변하는 사례를 조사하고, 포스터 발표, 보고서 작성 등 다양한 형태의 산출물을 제작하도록 할 수 있다. 		
(추가) 탐구질문 예시	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사실적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 중력이란 무엇이며, 무게와 질량은 어떻게 구분할 수 있을까? 물체에 작용하는 다양한 힘의 종류와 특징을 알고 있는가? ■ 개념적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 우주 탐사선과 달 표면에서의 무게와 질량은 어떻게 달라지고 그 이유는 무엇인가? 달에서 역도 경기를 할 때 지구에서의 무게와 질량과 비교하여 어떻게 달라질까? 또 그 이유는 무엇일까? 다양한 사례에서 작용하는 힘의 종류와 힘의 평형 관계 및 작용을 분석하여 설명할 수 있는가? ■ 논쟁적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 달에서 야구 경기를 한다면 일어날 수 있는 구체적인 상황은 어떤 것이 있을까? 힘의 특징을 이용하여 안전한 일상생활에 도움을 줄 수 있는 기구나 장치를 설계 및 제작하고, 발표할 수 있는가? 		



〈중학교 1학년 - 6. 기체의 성질〉

영역	물질		
(신설) 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. 		
(신설) 범주	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	<ul style="list-style-type: none"> 기체의 압력 기체의 압력과 부피 관계 기체의 온도와 부피 관계 	<ul style="list-style-type: none"> 기체의 압력을 입자 운동으로 설명하기 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형으로 해석하기 기체의 온도와 부피 관계를 입자 모형으로 해석하기 	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 창의성 과학 문제해결에 대한 개방성
2015 성취기준	<p>[9과04-01] 기체의 확산과 증발 현상을 관찰하여 입자가 운동하고 있음을 알고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.</p> <p>[9과04-02] 기체의 압력을 입자의 운동으로 설명할 수 있다.</p> <p>[9과04-03] 기체의 압력과 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.</p> <p>[9과04-04] 기체의 온도와 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.</p>		
2022 성취기준 (달라진 점 색깔 표시)	<p>[9과06-01] 압력의 의미를 알고, 기체의 압력을 입자의 운동으로 설명할 수 있다.</p> <p>[9과06-02] 기체의 압력과 부피 관계를 실험 결과로부터 알아내고, 이를 입자 모형으로 해석할 수 있다.</p> <p>[9과06-03] 기체의 온도와 부피 관계를 실험 결과로부터 알아내고, 이를 입자 모형으로 해석할 수 있다.</p>		
강조되어야 할 점	<ul style="list-style-type: none"> 압력의 의미는 일상생활에서 경험할 수 있는 예시로 설명하고, 기체의 압력은 일정한 면적에 입자의 충돌로 가해지는 힘의 수준에서 다룬다. 기체의 압력과 부피, 기체의 온도와 부피를 측정한 각각의 실험 결과에서 두 변인 간 관계를 찾고 그 이유를 입자 모형으로 설명한다. 탐구 활동 수행 시, 의사소통과 협업 능력을 키우기 위해 여러 모둠의 데이터를 공유하여 탐구 활동을 수행할 수 있으며, 데이터 공유 시 공유 플랫폼을 활용할 수 있다. 데이터를 수집하거나 시각화할 때 다양한 센서와 소프트웨어를 활용하여 디지털 소양을 함양하도록 지도한다. 		
(추가) 탐구질문 예시	<ul style="list-style-type: none"> 사실적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 입자의 운동이란 무엇일까? 압력에 따른 기체의 부피 변화를 입자 모형으로 나타낼 수 있을까? 기체의 압력은 무엇인가? 온도가 일정할 때 기체의 압력에 따라 부피는 어떻게 달라지는가? 압력이 일정할 때 기체의 온도에 따라 부피는 어떻게 달라지는가? 개념적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 기체의 압력과 부피는 어떤 관계가 있을까? 탐구 실험을 수행하고 결과를 해석할 수 있을까? 입자 모형을 이용해 상태 변화를 예측할 수 있을까? 기체의 압력과 온도에 따른 부피 변화가 나타나는 실제 현상과 과학적 원리는? 논쟁적 질문 <ul style="list-style-type: none"> 비슷해 보이는 상태 변화를 구별할 수 있을까? 입자 모형 외에 압력과 기체의 부피 관계를 설명할 수 있는 아이디어를 고안할 수 있을까? 미래에 지구살이가 어려울 수 있어 가까운 행성에 옮겨 가는 것에 관한 이야기가 나오고 있다. 다른 행성에 살기 위한 공간 구성에 기체의 특성을 고려한 방안은? 		

〈중학교 1학년 - 7. 태양계〉

영역	지구와 우주		
(신설) 핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
(신설) 범주	지식·이해	과정·기능	가치·태도
	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 구성 천체 태양의 표면과 대기 천체의 겉보기 운동 달의 위상변화 일식과 월식 	<ul style="list-style-type: none"> 행성 구분하기 태양 활동이 지구에 미치는 영향 추론하기 천체의 겉보기 운동과 별자리 변화 이해하기 달의 위상 변화 및 일식과 월식 설명하기 	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 과학에 대한 감수성 과학 유용성 과학 문제해결에 대한 개방성
2015 성취기준	<p>[9과10-01] 지구와 달의 크기를 측정하는 방법을 알고 그 크기를 구할 수 있다.</p> <p>[9과10-02] 지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동과 지구 공전에 의한 별자리 변화를 설명할 수 있다</p> <p>[9과10-03] 달의 위상 변화와 일식과 월식을 설명할 수 있다.</p> <p>[9과10-04] 태양계를 구성하는 행성의 특징을 알고, 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분할 수 있다.</p> <p>[9과10-05] 태양 표면과 대기의 특징을 알고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향에 대해 설명할 수 있다.</p>		
2022 성취기준 (달라진 점 색깔 표시)	<p>[9과07-01] 태양계를 구성하는 천체의 특징을 알고, 행성을 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분할 수 있다.</p> <p>[9과07-02] 태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 알고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 추론할 수 있다.</p> <p>[9과07-03] 지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동과 지구 공전에 의한 별자리 변화를 이해하고, 밤하늘 천체에 호기심을 가진다.</p> <p>[9과07-04] 달을 관측하여 달의 위상변화 원리를 이해하고, 일식과 월식을 설명할 수 있다.</p>		
강조되어야 할 점	<ul style="list-style-type: none"> 태양계를 구성하는 천체인 태양, 행성, 왜소행성, 소행성, 위성, 혜성을 개괄적으로 학습하며, 자세한 특징은 다루지 않는다. 관측자의 위치(고위도, 저위도, 중위도)에 따른 일주운동은 다루지 않고, 지구의 자전과 공전을 우주에서 바라보는 관점으로 설명한다. 태양계 학습 시 디지털 탐구 도구, 최신 관측 자료, 천체 관측 프로그램, 앱 등을 적절하게 활용 하도록 한다. 일식과 월식은 천체 관측 프로그램이나 모형 등으로 수업을 진행할 수 있으며, 작도 중심의 수업 활동은 지양한다. 		



(추가)
탐구질문
예시

▪ **사실적 질문 -달의 위상이 변하는 이유는 무엇인가?**

- 태양계를 구성하는 천체는 무엇인가?
- 태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상으로는 무엇이 있을까?
- 태양계를 구성하는 천체의 종류와 특징은 무엇일까?
- 태양의 표면과 태양에서 일어나는 활동은 무엇일까?
- 달의 위상변화의 원리는 무엇일까?
- 일식과 월식의 차이는 무엇일까?

▪ **개념적 질문**

- 태양계를 이루는 행성은 어떻게 분류할까?
- 태양계 천체 중 명왕성(플루토)이 왜소 행성으로 변경된 이유는?
- 태양의 활동이 활발할 때 태양에 나타나는 변화는 지구에 어떠한 영향을 주는가?
- 태양계 행성을 두 집단으로 분류하기 위해 어떤 기준을 적용해야 할까?
- 달의 위상 변화를 어떤 모형을 이용해 어떻게 설명할 수 있을까?
- 일식과 월식 현상을 태양-지구-달 모형을 이용해 어떻게 설명할 수 있을까?
- 별의 일주 운동 사진을 어느 하늘에서 어떻게 찍을 수 있을까?

▪ **논쟁적 질문**

- 미래의 지구에서 인간이 생활하기 매우 어려운 환경이 되면 다른 행성이나 위성으로 이주해서 살아갈 수 있을까?
- 태양 활동성 증가로 우주탐사 위험성이 높아져도 탐사는 필요한가?
- 환경오염으로 인해 지구에 사람이 더 이상 살아갈 수 없다면, 사람이 이주하여 살아갈 가능성이 가장 높은 행성은 무엇일까?
- 명왕성은 행성에서 퇴출됐는데 그 이유를 찾아보고, 이에 대해 본인의 의견은?
- 아름다운 밤하늘의 천체를 망원경으로 관측하고, 친구들에게 사진을 자세히 소개해볼까?



2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

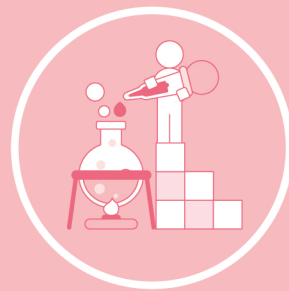
과학과

3부.

과학과,
어떻게 적응하나요?



2022 개정
교과 교육과정
성취기준 적용 사례



2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



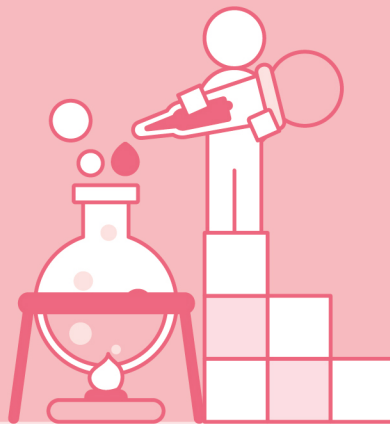
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

**사회를 변화시킨 인물을
카드 뉴스로 소개하기**

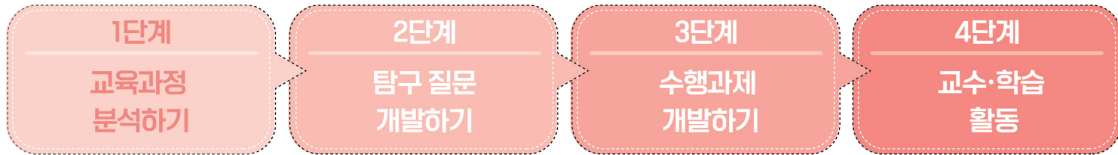




인공지능의 발달과 지속가능한 사회



가. 개요



단원명	1. 과학과 인류의 지속가능한 삶		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	과학과 사회			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 			
성취기준	<p>[9과01-02] 과학의 발전이 인류 문명에 미친 영향을 이해하고, 인공지능 등 첨단 과학기술이 가져올 미래 사회의 변화를 조사하여 발표할 수 있다.</p> <p>[9과01-03] 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성과 역할에 대해 토의하고, 개인과 사회 차원의 활동 방안을 찾아 실천할 수 있다.</p>			
범주	지식 · 이해	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 영향 과학과 지속가능한 사회 		
	과정 · 기능	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활에서 과학과 기술 및 사회의 상호작용과 관련된 문제를 찾아 정의하고 가설 설정하기 문제를 해결하기 위해 변인이 포함된 탐구 설계하기 다양한 도구를 활용하여 자료를 수집하고 변환하기 융합적 사고, 수학적 사고와 컴퓨터 등을 활용해 자료를 분석·평가·추론하기 결론을 도출하고, 결론의 사회적 가치를 판단하여 과학기술·사회의 문제 해결 상황에 적용·설명하기 타당한 근거에 기초하여 자신의 주장을 펼치고 실천적 대안 마련 하기 		
	가치 · 태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학의 사회적 가치 과학 유용성 과학 창의성 과학 활동의 윤리성 과학 문제 해결에 대한 개방성 과학 문제 해결의 학문 간 융합적 접근 안전 · 지속가능 사회에 기여 		
텍스트, 자료	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 개념, 역사 영상, AI 미래직업 영상 모라벡 역설 텍스트 자료 			
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 첨단 과학기술이 가져온 인공지능은 무엇이며 역사는 어떠한가? 일상생활에 인공지능은 어떤 분야에 사용되고 있는가? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능이 사회에 어떠한 영향을 미치는가? 과학과 기술 및 사회의 상호작용과 관련 문제를 도출할 수 있는가? 인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야는 무엇일까? 모두를 위한 인공지능 사회, 어떻게 만들어갈 수 있을까? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능의 발달은 지속가능한 사회에 기여하는가? 		

🔴 단원 평가 계획

▶ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
<ul style="list-style-type: none"> 인공지능의 개념과 역사를 말할 수 있는가? 인공지능이 인류에게 미치는 영향을 긍정적인 면, 부정적인 면을 설명할 수 있는가? 인공지능 활용과 생산에 있어 지켜야 할 윤리약속을 만들 수 있는가? 과학첨단기술 인공지능 등을 활용하여 공공선에 기여하는 도구나 프로그램을 상상하여 설계할 수 있는가? 	형성평가 보고서 평가, 자기평가, 동료평가

🔴 수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: ‘인공지능은 공공선에 기여하는가? 탐구 보고서 만들기’〉

인공지능 시대, 인공지능과 함께 살아가는 시대, 인공지능과 더불어 사는 시대 등 인공지능이 포함된 다양한 용어가 더 이상 낯설지 않다. 시대가 인공지능을 중심으로 변화되고 있음을 실감하게 하는 제품, 용어들이 넘쳐나고 있다. 하지만, 인공지능은 인류의 편리한 생활을 위해 개발되지만 잘못될 경우 인류에게 큰 해를 끼칠 수 있다.

‘인공지능은 공공선에 기여 하는가?’

라는 질문에 스스로 탐구하여 답을 찾아야 한다.

- ① 인공지능이 우리 삶에 미치는 영향(긍정적, 부정적인 면)을 사례로 찾아 작성한다. ② 인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야는 어떻게 다른지 서술한다. ③ 인공지능을 활용하고 생산할 때 지켜야 할 인공지능 윤리 약속을 만든다. ④ 지속가능한 사회에 기여할 수 있는 인공지능 활용 도구나 프로그램을 상상하여 제시해본다. ⑤ 인공지능의 발달과 지속가능한 사회와의 관계에 대해 자신의 의견을 마지막 제언으로 작성해본다.

위 조건에 맞게 탐구 보고서를 작성하기 바랍니다.

〈루브릭〉

점수	인공지능이 미치는 영향 설명하기	인공지능과 사람의 잘하는 분야 이해하기	인공지능 윤리약속 만들기	인공지능 활용 도구 상상하여 제시하기	인공지능과 지속가능한 사회 글쓰기
3	인공지능이 우리 삶에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 논리적으로 설명할 수 있다.	인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야를 구분하여 설명할 수 있다.	인공지능의 사용과 활용, 생산에 있어 지켜야 할 윤리약속을 도출하여 구체적으로 제시할 수 있다.	인공지능을 활용하여 공공선에 기여하는 도구 또는 프로그램을 제시할 수 있다.	인공지능의 발달이 지속가능한 사회에 기여하는지에 대한 찬반의 주장과 타당한 근거를 말할 수 있다.
2	인공지능이 우리 삶에 미치는 영향을 일부 설명할 수 있다.	인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야를 제시하였으나 구체적이지 못하다.	인공지능의 사용과 활용, 생산에 있어 지켜야 할 윤리약속을 제시하였으나 구체적이지 못하다.	인공지능을 활용한 도구 또는 프로그램을 제시하였으나 공공선에 기여하는 부분을 설명하지 못하였다.	인공지능의 발달이 지속가능한 사회에 기여하는지 자신의 의견에 대한 근거(논리성) 미흡하다.
1	인공지능이 우리 삶에 미치는 영향을 적절하게 설명하지 못하였다.	인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야를 적절하게 제시하지 못하였다.	인공지능의 사용과 활용, 생산에 있어 지켜야 할 윤리약속을 적절하게 제시하지 못하였다.	인공지능을 활용하여 도구 또는 프로그램을 제시하지 못하였다.	인공지능의 발달이 지속가능한 사회에 기여하는지에 대해 근거를 제시하지 못하였다.



〈깊이 있는 수업 과정안〉

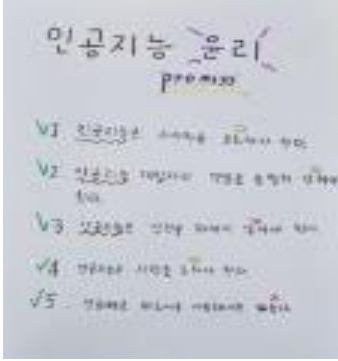
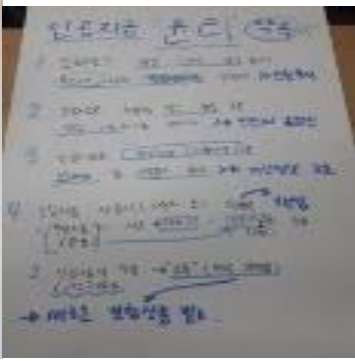
차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 첨단 과학기술이 가져온 인공지능은 무엇이며 역사는 어떠한가? 일상생활에 인공지능은 어떤 분야에 사용되고 있는가? <p>• [탐구-탐색하기] 인공지능의 개념을 조사하기 - 인공지능 역사에 대한 영상을 보고 인공지능 관련 용어 깊이 있게 이해하기</p> <p>• [실행-발표하기] 인공지능은 사회의 어떤 분야에 사용되고 있는지 조사, 토의하고 칠판에 유목화하여 붙여 정리하기</p> <p>• [성찰] 첫 탐구활동을 통한 우리 모둠의 탐구 전략, 역할 다시 모색하기</p>	<p>영상 속 인공지능의 역사에서 인공지능 관련 용어 탐색하기</p> <p>인공지능이 활용 되는 분야를 조사하여 분류하기</p>	<p>(개별화전략) 탐구 과정에 대한 전략, 방법에 개별 조언 피드백</p> <p>(모둠 성찰) 모듬원의 역할 다시 모색하기</p>
2-3	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능이 사회에 어떠한 영향을 미치는가? <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학과 기술 및 사회의 상호작용과 관련 문제를 도출할 수 있는가? <p>• [탐구-사례 탐구] 인공지능이 우리 삶에 미치는 영향을 탐구하기 - 주변을 둘러보며 우리가 사용하는 물건 또는 경험하는 상황들에 인공지능을 더해서 편리해진 사례를 탐구한다. - 인공지능의 오남용, 나쁜 목적으로 사용한 사례 조사한다.</p> <p>• [실행-도출하기] 인공지능의 긍정적인 면과 부정적인 면에서 탐구한 내용을 바탕으로 과학과 기술, 사회의 상호작용에서의 관련 문제점들을 도출하기</p> <p>• [성찰] 도출한 문제점들의 근거가 타당한지 논증과정을 통해 성찰하기</p>	<p>인공지능의 긍정적 영향, 부정적 영향을 조사하고 분류하기</p>	<p>(개별화전략) 조사한 내용을 개별 피드백 하기</p> <p>(성찰활동) 도출한 문제에 대한 논증 활동을 통해 성찰하기</p>
4	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야는 무엇일까? <p>• [탐구-텍스트 분석, 토의] 모라벡의 역설에 대한 텍스트 자료를 읽고 모듬별로 두 가지 탐구하기 - 인공지능으로 대체된 직업은 무엇이 있을까? - 인공지능으로 대체될 수 없는 사람의 능력은 무엇일까?</p> <p>• [실행-질문 생성 및 답 찾기] '인공지능이 잘하는 것과 사람이 잘하는 것'에 대해 함께 질문 생성 및 공유하기, 질문을 모듬별로 하나 선정하여 함께 답 찾아가기</p> <p>• [성찰] 질문 생성과 공유, 답을 찾아가는 과정에서 협력적 문제 해결 능력이 발휘되었는지 성찰하기</p>	<p>텍스트 자료 읽고 문제 인식하기</p> <p>질문 생성하고 공유하기</p>	<p>(개별화전략) 모든 학생이 질문을 생성하도록 지원하기</p> <p>(탐구활동) 질문에 대한 답을 찾아가는 과정에서 계속 의문을 갖도록 피드백하기</p>

<p>5</p>	<p><탐구 질문-개념적 질문> ▪ 모두를 위한 인공지능 사회, 어떻게 만들어갈 수 있을까?</p> <p>• [탐구-도출하기] 2-3차시에서 탐구한 인공지능의 부작용에서 인공지능에 필요한 요소 도출하기</p> <p>• [실행-질문 생성 및 답 찾기] 도출한 요소를 가지고 인공지능 약속을 문장으로 만들고 공유하기</p> <p>• [성찰] 서로 공유한 인공지능 약속에 대해 논증 활동을 통해 적합성 판단하고 수정하기</p>	<p>도출하기 분류하기 평가하기</p>	<p>(개별화전략) 모두를 위한 인공지능 사회에 대한 자기 정의 개별 피드백</p>
<p>6-7</p>	<p><탐구 질문-개념적 질문> ▪ 모두를 위한 인공지능 사회, 어떻게 만들어갈 수 있을까?</p> <p>• [탐구-상상하기] 공공선에 기여할 수 있는 인공지능 도구 상상하기</p> <p>• [실행-상상한 내용을 짧은 제안서로 만들기] 각자 상상한 도구를 실현가능하며 공공선에 기여할 수 있는지 모둠 안 토의하기 - 토의한 내용을 바탕으로 짧은 제안 정교화하고 공유하기</p> <p>• [성찰] 공유한 제안서들에 댓글로 동료평가 받은 내용 참고하기</p>	<p>창의적으로 사고하기 새로운 가치 창출하기</p>	<p>(탐구활동) 창출한 내용에 대한 예측하기 피드백</p>
<p>8-9</p>	<p><탐구 질문-개념적 질문> ▪ 인공지능의 발달은 지속가능한 사회에 기여하는가?</p> <p>• [탐구-근거를 들어 주장하기] 1~7차시 동안 탐구한 내용을 바탕으로 '인공지능 발달이 지속가능한 사회에 기여할까?'에 대한 찬성 또는 반대 입장으로 근거를 들어 글쓰기</p> <p>• [실행-토론하기] - 찬성 팀, 반대 팀이 근거를 들어 토론하기 - 토론 후 자신이 의견이 더 견고해졌다면 근거 더 보강하기 - 토론 후 입장이 달라졌다면, 글 수정하기</p> <p>• [성찰] 다른 사람의 의견을 존중하면서 자신의 의견의 근거를 들어 주장하였는지 성찰하기</p>	<p>비판적으로 사고하기 토론하기</p>	<p>토론 활동에 열린 마음으로 참여하였는지 성찰 피드백</p>
<p>10</p>	<p><탐구 질문-개념적 질문> ▪ 인공지능의 발달은 지속가능한 사회에 기여하는가?</p> <p>• [탐구-보고서 검토] 그동안 작성한 보고서 검토하기 - 인공지능이 미치는 영향 작성하기 - 인공지능과 사람의 잘하는 분야 구분하여 작성하기 - 인공지능 윤리 약속 만들기 - 인공지능 활용 도구 상상하여 제시하기 - 인공지능 발달이 지속가능한 사회에 기여하는지 의견 쓰고 타당한 근거 제시하기</p> <p>• [실행-보고서 완성] - 검토한 보고서의 내용을 완성도 있게 수정 작업을 거쳐 퇴고하기</p> <p>• [성찰] 1~9차시 동안 탐구와 수행과제로 보고서를 작성하면서 자기 성찰 질문을 만들고 답하기</p>	<p>자신의 수행과제 검토하기 자기 성찰 질문 만들고 답하기</p>	<p>자기 성찰문 피드백</p>



나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야는 무엇일까?	차시	4차시/ 10차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> 지난 시간 인공지능의 긍정적 영향과 부정적 영향에 대해 탐구한 것을 상기해본다. 인공지능 발달로 현재 대체되고 있는 직업을 자유롭게 이야기해본다. 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능이 잘하는 분야와 사람이 잘하는 분야는 무엇일까? </div>		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> 모라벡의 역설이 나온 텍스트 자료를 읽어보고 모둠별 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> 인공지능으로 대체된 직업은 무엇이 있을까? 인공지능으로 대체될 수 없는 사람의 능력은 무엇일까? 이세돌 vs 알파고 의 대결 영상을 보고 AI가 잘하는 일을 생각해본다. 인공지능이 사람보다 잘하는 일을 찾아보고 서로 토의한다. 사람이 인공지능보다 잘하는 일(능력)을 생각해보고 서로 토의한다. (브레인 스토밍) <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 발표한다. 질문 생성 및 답 찾기 <ul style="list-style-type: none"> '인공지능이 잘하는 것과 사람이 잘하는 것'에 대해 함께 질문 생성 및 공유하기, 질문을 모둠별로 하나 선정하여 함께 답 찾아가기 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> 질문 생성과 공유, 답을 찾아가는 과정에서 협력적 문제해결 능력이 발휘되었는지 성찰하기 		

교수·학습 설계			
학습주제	모두를 위한 인공지능 사회, 어떻게 만들어갈 수 있을까?	차시	5차시/ 10차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능으로 발생한 사례 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 테슬라 '자율주행 믿을 수 있나' 뉴스 동영상 시청 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> 모두를 위한 인공지능 사회, 어떻게 만들어갈 수 있을까? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 자동차 책임 주체 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 자율주행차 사고 상황이 담긴 영상을 보고 책임 주체에 대한 이야기를 나누어 볼 수 있도록 한다. 인공지능 윤리기준 핵심요건 정하기 <ul style="list-style-type: none"> - 이전 차시에서 다루었던 인공지능의 부정적 사례에서 인공지능에 필요한 요소를 추출해보도록 한다. - 인공지능 문제를 개발자 입장과 사용자 입장에서 어떻게 예방할 수 있을지 마인드맵을 활용하여 표현해보도록 한다. - 표현한 마인드맵에서 다시 인공지능 핵심요건을 추출해본다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 약속 정하기 <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능을 올바르게 개발하고 사용하기 위한 약속을 정하도록 한다. <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 서로 공유한 인공지능 약속에 대해 논증 활동을 통해 적합성 판단하고 수정하기 인공지능을 바르게 사용하기 위해 우리가 지켜야 하는 것에 대해 다시 생각해 볼 수 있도록 한다. 		

2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



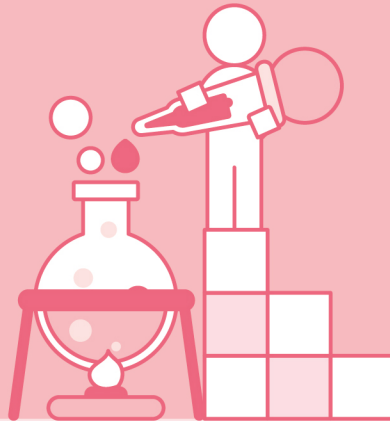
3부. 과학과,
어떻게 적응하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

첨단 과학 기술과
미래사회

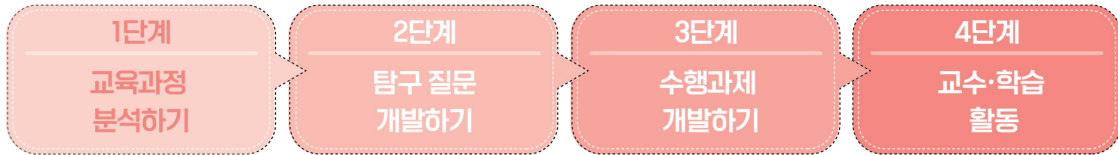




인공 지능, 첨단 과학 기술과 미래 사회



가. 개요



단원명	1. 과학과 인류의 지속가능한 삶		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	과학과 사회			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발달은 미래 사회의 모습과 직업에 영향을 미치며, 개인은 이러한 미래 사회의 모습과 새로운 진로를 탐색하며 자신의 삶을 준비한다. 			
성취기준	[9과01-02] 과학의 발전이 인류 문명에 미친 영향을 이해하고, 인공지능 등 첨단 과학기술이 가져올 미래 사회의 변화를 조사하여 발표할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 영향 과학과 지속가능한 사회 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 도구를 활용하여 자료를 수집하고 변환하기 결론을 도출하고, 결론의 사회적 가치를 판단하여 과학·기술·사회의 문제 해결 상황에 적용·설명하기 타당한 근거에 기초하여 자신의 주장을 펼치고 실천적 대안 마련하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학의 사회적 가치 과학 유용성 과학 활동의 윤리성 과학 문제 해결에 대한 개방성 과학 문제 해결의 학문 간 융합적 접근 안전·지속가능 사회에 기여 		
텍스트, 자료	4차 산업혁명 시대의 이해(진로교육 교과서)			
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 과학의 발전이 인류 문명에 영향을 미친 사례에는 무엇이 있을까? 인공지능이란 무엇이며, 우리 주변에서 인공지능을 사용한 사례로 어떠한 것이 있을까? 첨단 과학 기술이 우리 주변에서 사용한 사례로 어떠한 것이 있을까? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능이 우리 생활에 어떠한 변화를 주고 있는가? 첨단 과학 기술이 우리 생활에 어떠한 변화를 주고 있는가? 인공지능과 첨단 과학 기술의 관계는 어떠한가? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 의사 결정을 하는 데 인공지능과 인간의 판단이 다를 경우 선택 기준이 무엇이 될 수 있을까? 인공지능 발달로 인해 야기되는 부정적인 부분을 해결하기 위해 첨단 과학 기술이 더욱 발달하고 이로 인해 인공지능이 더욱 발전하여 또 다시 새로운 부정적인 부분을 야기하는 관계가 지속될 때 인간이 해야 할 판단은 무엇일까? 		

🔴 **단원 평가 계획**

▶ **과정중심평가 계획**

평가 내용	평가방법
<ul style="list-style-type: none"> 과학의 발전이 인류 문명에 미친 영향을 이해가능 한가? 	산출물 평가, 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
<ul style="list-style-type: none"> 인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향을 조사 가능한가? 	산출물 평가, 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
<ul style="list-style-type: none"> 인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향에 대한 가치 판단이 가능한가? 	산출물 평가, 관찰 평가, 자기 평가, 동료 평가

🔴 **수행 과제 및 루브릭**

<수행 과제명: 인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향에 대한 가치 판단하기>

[문제1]이나 [문제2] 중 하나를 선택하여 자기 생각을 논리적인 글로 표현하시오.

[문제1] 인공지능은 검색과 증거 분석에서 효율적이고 객관적이라는 기대를 받고 있다. 아마존은 10년간 데이터를 바탕으로 이력서를 검토해 채용 적합도를 판단하는 인공지능 시스템을 2014년에 개발하고, 이 시스템 결과의 대부분 추천자는 남성이어서 이 프로젝트는 결국 폐기되었다. 그러나 미국의 인사 담당자들은 한 설문 조사에서 향후 5년 이내에 인공지능이 채용에 중요한 역할을 할 것이라고 하였다. 의사 결정을 하는 데 인공지능과 인간의 판단이 다를 경우 당신은 누구의 판단을 선택할 것인지에 대한 자기 생각을 선택하는 기준을 근거를 들어서 논하시오.

[문제2] 영화 '매트릭스'처럼 인공지능을 넘은 초지능은 인간을 멸망시킬 수도 있고 영생불멸의 길로 이끌 수도 있다고 한다. 현재 인공지능이 인간과 같은 사고 방식을 갖는 것은 불가능하다고 하지만 미래학자 레이 커즈와일은 2045년이면 초지능이 출현할 것이라고 예상한다. 인공 지능을 계속 개발해야 하는지에 대한 자기 생각을 다양한 근거를 들어서 논하시오.

<루브릭>

점수	인공지능의 순기능과 역기능을 제시함	인공지능을 바라보는 자기 관점을 제시함	자기 관점을 설명하는 데 있어서 근거를 제시함
3	인공지능의 순기능과 역기능을 모두 제시함	인공지능을 바라보는 관점을 구체적으로 제시함	다양하고 타당한 근거를 제시함
2	인공지능의 순기능과 역기능을 일부 제시함	인공지능을 바라보는 관점을 모호하게 제시함	근거를 제시함
1	인공지능의 순기능과 역기능을 제시하는 데 어려움이 있음	인공지능을 바라보는 관점을 제시하는 데 어려움이 있음	근거를 제시하는 데 어려움이 있음



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1-2	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학의 발전이 인류 문명에 영향을 미친 사례에는 무엇이 있을까? <p>• [탐구-조사하기] 〈학습자료1〉을 읽고 1~3차 산업혁명과 연관한 과학 기술 찾고 인류 문명에 미친 영향 찾아보기</p> <p>• [실행-토론하기] 모둠별로 과학 기술 발전이 인류 문명에 미친 영향을 순기능과 역기능으로 나누어 토론하고 정리하기</p> <p>• [성찰] 모둠별 내용을 발표나 공유 파일 등을 활용하여 내용 공유하기</p>	<p>글을 읽고 주제와 관련된 자료 찾기</p> <p>주제에 대해 모둠별로 토론하기</p> <p>주제에 대해 자기 생각 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 자료 찾기</p> <p>(토론활동) 설득력있는근거를 제시하는 의사소통</p>
3-4	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능을 비롯한 첨단 과학 기술은 무엇이며, 우리 주변에서 사용되는 사례로 어떠한 것이 있을까? <p>• [탐구-조사하기] 〈학습자료2〉를 읽고 4차 산업혁명과 연관한 첨단 과학 기술 찾아보기</p> <p>• [실행-토론하기] 첨단 과학 기술이 현재 사용되는 사례 찾아보기</p> <p>• [성찰] 모둠별 내용을 발표나 공유 파일 등을 활용하여 내용 공유하기</p>	<p>글을 읽고 주제와 관련된 자료 찾기</p> <p>주제에 대해 모둠별로 토론하기</p> <p>주제에 대해 자기 생각 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 자료 찾기</p> <p>(성찰활동) 물질의 상태 변화에 대해 배우는 이유 체화하기</p>
5-6	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능을 비롯한 첨단 과학 기술이 우리 생활에 어떠한 변화를 주고 있는가? <p>• [탐구-조사하기] 〈학습자료3〉을 읽고 4차 산업혁명과 연관한 과학 기술인 인공지능과 빅데이터를 찾고 인류 문명에 미친 영향 찾아보기</p> <p>• [실행-토론하기] 모둠별로 인공지능과 빅데이터 기술 발전이 인류 문명에 미친 영향을 순기능과 역기능으로 나누어 토론하고 정리하기</p> <p>• [성찰] 모둠별 내용을 발표나 공유 파일 등을 활용하여 내용 공유하기</p>	<p>글을 읽고 주제와 관련된 자료 찾기</p> <p>주제에 대해 모둠별로 토론하기</p> <p>주제에 대해 자기 생각 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 자료 찾기</p> <p>(토론활동) 설득력있는근거를 제시하는 의사소통</p>
7-8	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 의사 결정을 하는 데 인공지능과 인간의 판단이 다를 경우 선택 기준이 무엇이 될 수 있을까? <p>• [탐구-토론하기] 〈학습자료4〉를 읽고 의사 결정을 하는 데 인공지능과 인간의 판단이 다를 경우 당신은 누구의 판단을 선택할 것인지에 대한 의견 나누기</p> <p>• [실행-논술하기] 수행과제에 있는 두 가지 논제 중 한 가지를 선택하여 자기 생각을 글로 표현하기</p> <p>• [성찰] 모둠별 내용을 발표나 공유 파일 등을 활용하여 내용 공유하기</p>	<p>글을 읽고 주제와 관련된 자료 찾기</p> <p>주제에 대해 모둠별로 토론하기</p> <p>주제에 대해 자기 생각 정리하기</p>	<p>(토론활동) 설득력있는근거를 제시하는 의사소통</p> <p>(개별화전략) 근거를 제시하여 자기 생각을 글로 표현하기</p>

나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	과학의 발전이 인류 문명에 영향을 미친 사례 조사하기	차시	1-2차시/ 8차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발달은 미래 사회의 모습과 직업에 영향을 미치며, 개인은 이러한 미래 사회의 모습과 새로운 진로를 탐색하며 자신의 삶을 준비한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> - 수행과제: 과학의 발전이 인류 문명에 영향을 미친 사례 조사하기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학의 발전이 인류 문명에 영향을 미친 사례에는 무엇이 있을까? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 1~3차 산업혁명과 관련한 과학 기술을 알고 기술 발전이 인류 문명에 미친 영향을 순기능과 역기능 면에서 탐구한다. 모둠별로 각 산업혁명에 관한 자료를 조사하고 순기능과 역기능에 대해 토의하며 내용을 정리한다. 모둠별로 조사한 자료를 공유한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 활동지의 글을 읽고 조사할 자료와 토론 방법을 알고, 자료 조사 방법과 토론 방법 등을 모둠별로 정하여 탐구를 진행한다. (학습자료 1) <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 1~3 산업혁명 중 하나를 선택하도록 하며 모둠원이 함께 산업혁명의 핵심 과학 기술, 경제 및 사회 구조 변화 등 인류에 미친 영향을 조사한다. 조사한 내용을 토대로 각 산업혁명의 인류에 미친 영향을 순기능과 역기능으로 구분하여 토론한다. 모둠별로 조사한 내용을 공유한다. 공유 방법은 상황에 파일을 공유할 수 있고 발표를 통할 수도 있다.(EdrawMind 툴이나 잼보드 등) 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 산업혁명과 관련한 과학 기술과 이에 따른 순기능과 역기능을 비교하여 정리한다. 과학기술의 발전에 따른 순기능과 역기능을 설명할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 작성한 개념도(산출물 평가) - 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 관찰 평가) 		



탐구자료 1

과학의 발전이 인류 문명에 영향을 미친 사례 조사하기


다음은 산업혁명의 정의와 전개 과정에 대한 글이다. 산업 혁명은 기술의 발달과 함께 경제 구조 및 사회 구조를 변화시켜 인류의 생활상에 매우 큰 영향을 미쳤다. 1~3차 산업혁명과 연관한 과학 기술을 알고 각 산업 혁명이 인류에 미친 영향을 순기능과 역기능 면에서 자료를 조사하고 토론해 보자.

1) 산업혁명의 정의

산업혁명은 18세기 후반 급격한 산업 생산력의 증대로 영국에서 시작된 사회·경제 구조의 획기적인 변화를 일컫는다. 18세기에서 19세기 사이에 유럽과 북미로 확산되었으며, 영국의 역사학자 토인비가 「18세기 영국 산업혁명 강의」에서 산업혁명을 언급하면서 이 용어가 널리 사용되었다.

2) 산업혁명의 전개 과정

산업혁명의 전개 단계는 경제·사회 구조의 변혁을 촉진한 핵심 발명품의 등장 시기를 기준으로 나뉜다. 4차 산업혁명이 등장하기 전까지 총 3차례의 산업혁명이 발생하였다. 1차 산업혁명은 증기 기관을 기반으로 한 기계화 혁명, 2차 산업혁명은 전기를 기반으로 한 대량 생산 혁명, 3차 산업혁명은 컴퓨터를 기반으로 한 지식정보 혁명이다.

	1784년	1870년	1969년
• 연도	영국	독일, 미국	미국, 일본
• 주도 국가	증기 기관, 방직기	전기, 전동기(모터)	컴퓨터, 반도체
• 핵심 발명품	면방직 산업	자동차, 중화학, 철강	인터넷, 컴퓨터, 반도체
• 핵심 산업	<ul style="list-style-type: none"> • 공업 중심의 경제로 전환 • 지속적인 경제 성장으로 진행 	<ul style="list-style-type: none"> • 대기업 중심의 경제 성장 • 후발 공업국의 산업화 	<ul style="list-style-type: none"> • 벤처 기업이 혁신의 주체로 등장 • 세계 경제의 글로벌화
• 경제 구조의 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 노동자 계급의 성장 • 자유 민주주의 체제 형성 	<ul style="list-style-type: none"> • 자본가의 영향력 증대 • 기술 의존도 심화 	<ul style="list-style-type: none"> • 생활 편의 향상 • 신지식인 그룹 등장
• 사회 구조의 변화			
	1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명

출처: 한국은행, 과학기술정책연구원

[1] 1~3차 산업 혁명에 영향을 미친 핵심 과학 기술을 조사한다.

[2] 1~3차 산업 혁명이 인류 사회에 미친 영향을 조사한다.

[3] 1~3차 산업 혁명이 인류 사회에 미친 순기능과 역기능에 대해 토론한다.

[4] 산업 혁명과 관련한 과학 기술과 이에 따른 순기능 역기능에 초점을 맞추어 개념도를 작성한다.
(EdrawMind 툴을 사용한다.)

교수·학습 설계			
학습주제	인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향 조사하기1	차시	3-4차시/ 8차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발달은 미래 사회의 모습과 직업에 영향을 미치며, 개인은 이러한 미래 사회의 모습과 새로운 진로를 탐색하며 자신의 삶을 준비한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. - 수행과제: 인공지능과 첨단 과학 기술이 현재 사회에서 사용되고 있는 사례 조사하기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능을 비롯한 첨단 과학 기술은 무엇이며, 우리 주변에서 사용되는 사례로 어떠한 것이 있을까? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명과 관련한 핵심 과학 기술인 인공지능과 같은 첨단 과학 기술이 무엇이 있는지 탐구한다. 모둠별로 첨단 과학 기술 중 하나를 선택하여 기술에 대한 설명과 현재 사용되고 있는 사례를 조사한다. 모둠별로 조사한 자료를 공유한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 활동지의 글을 읽고 조사할 자료를 알고, 자료를 조사한다. 다양한 방법으로 자료를 모으지만 특히 구글 바드나 위튼과 같은 생성형 인공지능을 사용하여 탐구를 진행한다. (학습자료 2) - 모둠별로 인공지능을 포함한 첨단 과학 기술 중 하나를 선택하도록 하며 모둠원이 함께 자료를 조사한다. 조사한 내용을 토대로 각 첨단 과학 기술의 핵심 기술과 특징을 알고 현재 사용되고 있는 다양한 사례를 안다. 모둠별로 조사한 내용을 공유한다. 공유 방법은 상황에 파일을 공유할 수 있고 발표를 통할 수도 있다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능을 비롯한 첨단 과학 기술의 핵심 기술의 특징과 사례를 정리한다. 인공지능을 비롯한 첨단 과학 기술이 무엇이며 실생활에서 사용되고 있는 사례를 설명할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 작성한 개념도(산출물 평가) - 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 관찰 평가) 		



탐구자료
2

인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향 조사하기1

다음은 4차 산업혁명에 대한 글이다. 4차 산업 명 또한 이전 산업혁명처럼 새로운 기술의 발달과 함께 경제 구조 및 사회 구조를 변화시켜 인류의 생활상에 매우 큰 영향을 미쳤다. 그러나 4차 산업혁명의 핵심 기술인 인공지능은 이전 산업혁명과 다른 점들과 확연히 차이가 난다. 우선 인공지능이 무엇이며 4차 산업혁명과 관련한 또다른 첨단 기술이 무엇이었는지 조사하고 현재 사용되고 있는 사례를 조사해 보자.

1) 독일의 '산업 4.0'

'산업 4.0'은 독일이 자국 제조업의 경쟁력을 강화하고 주도권을 이어가기 위해 구상한 차세대 산업혁명을 말한다. 세계 최고 수준의 제조업 역량을 자랑하던 독일은 중국과 한국 등 후발 국가의 기술 추격과 빠른 고령화로 인한 생산 인구 부족으로 위기를 맞았다. 이를 극복하기 위해 정보통신기술(ICT)과 제조업을 융합하여 생산에 투입되는 인력을 최소화하는 자동 생산 체계를 구축하는 '산업 4.0'이라는 전략을 추진하였다.

2) 4차 산업혁명의 정의

세계경제포럼 회장 클라우스 슈바프는 2016년 다보스포럼 기조연설에서 독일의 '산업 4.0'에 의해 탄생한 자동화 기술의 확산이 제조업뿐만 아니라 경제 전반의 생산과 사회 구조의 변동을 가져온 현상을 4차 산업혁명으로 지칭하였다. 슈바프는 4차 산업혁명을 "3차 산업혁명을 기반으로 디지털, 바이오와 물리학 사이의 모든 경계를 허무는 융합 기술 혁명"으로 정의하고 정치·경제·사회의 새로운 패러다임으로 제시하였다.

3) 4차 산업혁명의 주요 특징

인공지능, 빅데이터 등 4차 산업혁명의 핵심 기술들은 정보를 자동으로 데이터화하고 분석하여 현실과 가상의 세계를 하나로 연결한 O2O(Online-To-Offline) 체계를 구축하였다. 4차 산업혁명은 자동으로 처리된 오프라인과 온라인상의 정보를 바탕으로 개인별 맞춤형 생산을 촉진한다는 점에서 정보를 수동적으로 온라인에 입력해야 했던 3차 산업혁명과 구별된다. 4차 산업혁명은 '초연결성', '초지능화', '융합화'에 기반하여 '모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화된 사회로 변화' 한다는 특징이 있다. 4차 산업혁명은 인류가 전혀 경험하지 못할 만큼 빠른 속도로 획기적인 기술의 진보와 전 산업 분야의 혁신적인 개편을 불러일으킬 것이다.

- 초연결성** ICT를 기반으로 하는 사물 인터넷(IoT) 및 만물 인터넷(loE: Internet of Everything)의 진화를 통해 인간-인간, 인간-사물, 사물-사물을 대상으로 한 초연결이 기하급수적으로 확대
- 초지능화** 인공지능(AI)과 빅데이터의 결합·연계를 통해 기술과 산업 구조의 초지능화가 강화
- 융합화** '초연결성', '초지능화'에 기반하여 기술간, 산업간, 사물-인간 간의 경계가 사라지는 '대융합'의 시대 전망

- [1] 인공지능이란 무엇이며 우리 주변에서 사용되는 사례를 조사한다.
- [2] 인공지능 외에 4차 산업혁명과 관련한 첨단 과학 기술을 알고 우리 주변에서 사용되는 사례를 조사한다.
- [3] 내용을 공유하여 4차 산업혁명과 관련한 과학 기술을 초점으로 우리 주변에서 사용되는 사례의 개념도를 작성한다. (EdrawMind 툴을 사용한다.)

교수·학습 설계			
학습주제	인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향 조사하기2	차시	5-6차시/ 8차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발달은 미래 사회의 모습과 직업에 영향을 미치며, 개인은 이러한 미래 사회의 모습과 새로운 진로를 탐색하며 자신의 삶을 준비한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. - 수행과제: 인공지능을 비롯한 첨단 과학 기술이 우리 생활에 영향을 미친 사례 조사하기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능을 비롯한 첨단 과학 기술이 우리 생활에 어떠한 변화를 주고 있는가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명과 관련한 과학 기술을 알고 각 산업 혁명으로 인한 인류 문명에 미친 영향을 순기능과 역기능 면에서 탐구한다. 모둠별로 4차 산업혁명에 관한 자료를 조사하고 순기능과 역기능에 대해 토의하며 내용을 요약한다. 모둠별로 요약한 자료를 공유한다. 상황에 따라서 발표를 할 수 도 있고 자료만 공유할 수 도 있다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 활동지의 글을 읽고 조사할 자료를 알고, 자료를 조사한다. 다양한 방법으로 자료를 모으지만 특히 구글바드나 워튼과 같은 생성형 인공지능을 사용하여 탐구를 진행한다. (학습자료 3) - 모둠원이 함께 인공지능과 빅데이터 등 으로 인한 경제 및 사회 구조 변화 등 인류에 미친 영향을 조사한다. 조사한 내용을 토대로 인공지능이 인류에 미친 영향을 순기능과 역기능으로 구분하여 토론한다. 모둠별로 조사한 내용을 공유한다. 공유 방법은 상황에 파일을 공유할 수 있고 발표를 통할 수도 있다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명과 관련한 인공지능과 빅데이터와 같은 기술과 이에 따른 순기능과 역기능을 비교하여 정리한다. 과학기술의 발전에 따른 순기능과 역기능을 설명할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 작성한 개념도(산출물 평가) 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 관찰 평가) 		



탐구자료
3

인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향 조사하기2

💡 다음은 인공지능이 스스로 기사를 작성하는 소프트웨어 ‘테크봇’을 직접 만들어 운영하여 로봇 기사를 이용해 기사를 쓰고 테크홀릭 설립자와 인터뷰이다. 4차 산업 혁명의 핵심 기술인 인공 지능이 인류에 미친 영향을 순기능과 역기능 면에서 자료를 조사하고 토론해 보자.

Q) 어떤 계기로 ‘테크봇’을 개발하게 되었나.

A) 처음에 ‘테크홀릭’을 설립하고 나서 4개월쯤 뒤에 ‘테크봇’을 개발하기로 마음 먹었다. 그 당시 너무 많은 언론, 너무 많은 매체가 존재한다고 생각했다. 그래서 테크홀릭만의 차별화된 무언가가 필요하다고 느꼈고, 기술의 관점으로 세상을 바라보는 것을 넘어 기술을 직접 언론에 도입하고자 했다. 그리하여 ‘테크봇’을 개발하게 됐다.

Q) 기존의 언론과 새로이 등장하는 로봇 저널과의 차이는 무엇인가.

A) 두 분야가 구분되기보다 기존의 언론이 로봇 저널을 도입한다고 보는 것이 적절한 것 같다. 물론 새로운 언론이 탄생할 수도 있겠지만, 보수적인 시장 특성상 아무리 규모가 큰 기업이 들어온다고 해도 자리 잡기 쉽지 않으리라 생각한다. 따라서 기존 언론과 로봇 저널을 분리해서 본다고보다는 기존 언론이 로봇 저널을 도입함으로써 어떤 변화가 생길 것인가에 대해 생각해 봐야 할 것이다.

Q) 한편에선 로봇 저널리즘이 인간을 대체할 것이라는 우려가 있다. 이에 대해 어떻게 생각하는지.

A) 기자라는 직업이 아예 로봇에 의해 대체될 것 같지는 않다. 일단 인공지능이 어떻게 기사를 쓰게 할 것인지를 사람이 관리해야 한다. 단순 사실에 대한 기사는 분명히 ‘로봇 기자’에 의해 작성될 것이다. 하지만 더욱 전문적인 분야나 가치 판단이 개입하는 글을 로봇 기자가 대체할 것이냐에 대해 이야기하기엔 시기상조다. 언젠가는 이루어지겠지만 먼 훗날의 이야기다. 물론 이 과정에서 많은 기자직이 사라지고 기자의 역할에 매우 큰 변화가 있을 것이다. 하지만 완벽히 로봇에 의해 대체되지는 않을 것이다.

Q) 로봇에 사용되는 알고리즘에 따라 같은 사건도 다르게 작성될 텐데, 그렇다면 여전히 편향성이 존재할 것 같다.

A) 현재 단순 팩트 위주의 기사에서는 분명히 아주 명백하고 객관적인 기사가 나온다. 하지만 앞서 말했던 것처럼 인공지능이 가치를 판단하게 되는 때가 왔을 때는 편향성이 나타날 수 있을 것이다. 왜냐하면, 인공지능의 알고리즘을 관리하는 주체가 인간이기 때문이다.

출처 : 성대신문

[1] 인공지능이 인류 사회에 미친 순기능과 역기능에 대해 토론한다.

[2] 산업 혁명과 관련한 과학 기술과 이에 따른 순기능 역기능에 초점을 맞추어 개념도를 작성한다.
(EdrawMind 툴을 사용한다.)

교수·학습 설계			
학습주제	인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향에 대한 가치 판단하기	차시	7-8차시/ 8차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발달은 미래 사회의 모습과 직업에 영향을 미치며, 개인은 이러한 미래 사회의 모습과 새로운 진로를 탐색하며 자신의 삶을 준비한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> - 수행과제: 인공지능이 미래 사회에 미치는 영향에 대한 가치 판단하기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 의사 결정을 하는 데 인공지능과 인간의 판단이 다를 경우 선택 기준이 무엇이 될 수 있을까? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 인류가 인공지능과 함께 지낼 수 있을지에 대해서 여러 방면에서 탐구하며 모둠별로 토의한다. 자기 생각을 정리하여 수행 과제를 해결한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능이 사회에 미치는 순기능과 역기능을 알고 실생활에서 인공지능을 활용하는데 있어서 발생하는 문제에 대한 가치 판단을 한다. 활동지의 글을 읽고 자기 생각을 정리하여 과제를 수행한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 의사 결정을 하는 데 인공지능과 인간의 판단이 다를 경우 선택 기준이 무엇이 될 수 있을까? <ul style="list-style-type: none"> - 개인별로 작성한 논술물(산출물 평가) 		



탐구자료
4

인공지능과 첨단 과학 기술이 미래 사회에 미치는 영향에 대한 가치 판단하기

2013년 2월 미국 위스콘신주에서 총격사건에 사용된 차를 운전한 혐의로 1심에서 징역 6년을 선고받은 에릭 루미스(34)의 항소 이유서는 특별했다. 루미스의 변호인은 “검사가 미국 스타트업 회사인 노스포인트가 만든 인공지능(AI) 기기 컴퍼스를 활용했다”고 지적했다.

컴퍼스는 “루미스의 폭력 위험과 재범 가능성이 높다”고 평가했고 검사는 이를 인용해 중형을 구형한 것이었다. 루미스 측은 “인간이 아닌 AI 기기의 알고리즘을 이용한 판결은 부당하다”고 주장했다. 그러나 위스콘신주 대법원은 AI 알고리즘 자료를 근거로 한 선고는 타당하다고 판결했다. 대법원은 “컴퍼스의 보고서는 가치 있는 정보를 제공했다”고 판시했다. 이 판결은 법률 영역에서 AI를 인정한 첫 사례라는 평가를 받고 있다.

해외에서는 이미 AI를 이용한 다양한 서비스들이 나와 있다. 미국 법률 자문회사 로스 인텔리전스는 IBM사의 AI ‘왓슨’에 법률과 판례를 정리하는 변호사 보조 역할을 맡고 있다. 최근에는 판결예측 알고리즘도 개발됐다. 피고인의 재범 가능성을 예측하는 AI 컴퍼스처럼 소송 당사자뿐 아니라 변호사나 검찰, 판사도 수학과 통계학을 이용한 컴퓨터 프로그램을 널리 활용하고 있다.

윗 글은 실제로 법률 분야에서 인공지능을 활용한 사례이다. 이를 두고 인공지능 법관이 가능할지에 대해서 의견이 분분하다. 대전지방법원에서 열린 학술대회에서 고상영 대전지법 판사가 발표한 ‘인공지능의 법률 분야에서의 응용사례’ 발표문에 따르면 법률가들은 한 사람의 행동이 법률을 위반했는지를 판단하기까지 ▲쟁점이 될 만한 법 조항을 찾고 ▲비슷한 판례들을 찾아 분석한 뒤 ▲주어진 사례가 기존 판례에 부합하는지 등을 판단하는 과정을 거친다.

예를 들어 한 피고인이 피해자와 말다툼을 하다가 흥분해 칼로 피해자를 찔러 부상을 입힌 사건에서 법률가는 형법의 특수상해죄와 살인미수죄를 곧장 떠올린다. 이후 관련 판례들을 검색해 피해자가 살인의 고의가 있었는지를 판단하는 식이다.

바둑기보를 딥러닝 기법으로 학습한 AI 알파고는 인간의 뇌를 모방한 알고리즘과 방대한 데이터를 활용해 최적의 수를 찾아낸다. 하지만 특정 행위가 어떤 범죄에 해당하는지를 ‘판단’하는 건 다른 문제다. 범죄를 저지르는 주체와 환경 등은 무한대에 가까운 데다 전례와 딱 맞아떨어지는 사례는 존재하지 않고, 여기에는 가치 판단이 개입될 수밖에 없기 때문이다.

고 판사는 “쟁점이 주어진 상태에서 판례를 찾는 것은 AI 기술이 더 발전한다면 가능하다”면서도 “판사로서도 핵심쟁점을 찾는 게 쉽지 않은데 이것을 AI가 할 수 있으려면 시간이 상당히 걸릴 것으로 본다”고 전망했다. 특히 그는 “문제가 된 사례가 기존 사건들의 집합에 포함되는지를 판단하는 것은 인간 고유의 통찰력이 필요한 지적 작업으로, 인공지능이 발전해도 컴퓨터가 하기는 어려울 것”이라고 예상했다.

- [1] 의사 결정을 하는 데 인공지능과 인간의 판단이 다를 경우 당신은 누구의 판단을 선택할 것인지에 대한 자기 생각을 선택하는 기준을 근거로 들어서 논하시오.
- [2] 구글 잼보드와 같은 공유프로그램을 활용하여 인공지능과 인간의 판단을 선택한 근거를 생각 별로 정리하도록 하고 의사소통으로 자기와 다른 의견을 듣고 자기 생각을 정교화한다.
- [3] 수행과제에 있는 두 가지 논제 중 한 가지를 선택하여 자기 생각을 글로 표현한다.

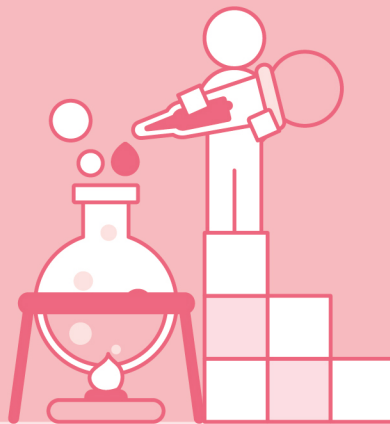
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

지속가능한 삶을 위한
과학 기술

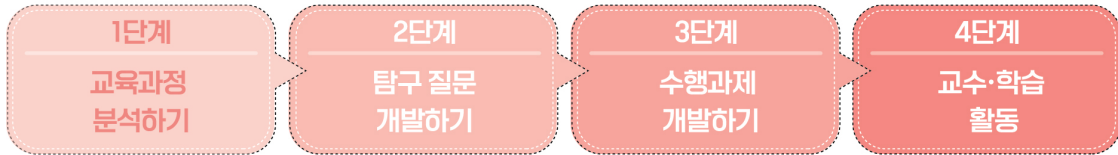




지속가능한 삶을 위한 과학기술



가. 개요



단원명	1. 과학과 인류의 지속가능한 삶		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	과학과 사회			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학 탐구를 통해 얻은 과학기술은 질병의 발생 원인 규명과 예방법 마련 등 인류 복지에 기여하고, 인류가 처한 여러 가지 재난 상황 극복에 활용된다. 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 			
성취기준	<p>[9과01-02] 과학의 발전이 인류 문명에 미친 영향을 이해하고, 인공지능 등 첨단 과학기술이 가져올 미래 사회의 변화를 조사하여 발표할 수 있다.</p> <p>[9과01-03] 인류의 지속가능한 삶을 위한 과학기술의 중요성과 역할에 대해 토의하고, 개인과 사회 차원의 활동 방안을 찾아 실천할 수 있다.</p>			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 영향 과학과 지속가능한 사회 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 융합적 사고, 수학적 사고와 컴퓨터 등을 활용해 자료를 분석·평가·추론하기 결론을 도출하고, 결론의 사회적 가치를 판단하여 과학·기술·사회의 문제 해결 상황에 적용·설명하기 타당한 근거에 기초하여 자신의 주장을 펼치고 실천적 대안 마련하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학의 사회적 가치 과학 유용성 과학 활동의 윤리성 과학 문제 해결에 대한 개방성 과학 문제 해결의 학문 간 융합적 접근 안전·지속가능 사회에 기여 과학 문화 향유 		
텍스트, 자료	K-SDGs 지속가능발전 계획서, 온라인 자료			
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 과학 기술은 어떻게 발전해왔는가? 지속가능한 삶을 위한 국가지속가능목표는 무엇인가? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 인류의 삶에 어떤 영향을 미쳤는가? 과학기술의 발전은 어떻게 지속 가능한 삶에 영향을 미치는가? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 인류의 지속가능한 삶을 가능하게 하는가? 		

단원 평가 계획

과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
<ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전을 설명할 수 있는가? 	산출물 평가(세대별 과학 기술의 발전 정도 분석 타임라인 만들기), 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
<ul style="list-style-type: none"> 과학기술과 미래사회의 관계를 예측할 수 있는가? 	산출물 평가(K-SDGs와 과학기술을 연결하여 미래사회를 위한 과학 정책 제안하기), 관찰 평가, 자기 평가, 동료 평가

수행 과제 및 루브릭

<수행 과제명: 미래사회를 위한 과학 기술 관련 정책 제안하기>

- 당신은 과학기술정책연구원에서 근무하는 연구원입니다. 최근 들어 미래 사회에 대한 불안이 커지면서 지속가능한 미래사회를 위한 과학기술 관련 정책의 마련에 대한 요청이 빈번하게 들어옵니다.
- 다음과 같은 내용을 포함하여 정책을 제안해 보세요.
 - K-SDGs 지속가능발전 계획의 목표 17가지 중 한 가지를 택하여 이 목표가 미래사회가 어떤 관계가 있는지 그것이 왜 중요한지 설명한다.
 - ①과 관련된 과학기술을 선택하여 선택한 K-SDGs 지속가능발전 계획의 목표와 어떤 관계가 있는지, 앞으로 어떤 효과를 낼 것인지 설명한다.
 - ①②를 연결하여 미래사회를 위해 선택한 과학 기술에 관해 기존에 어떤 정책이 있는지 조사하여 소개한다.
 - 기존의 정책과 어떻게 다른 정책을 제안할 것이며 이것은 누구에게 어떤 효과를 낼 것인지 설명한다.

<루브릭>

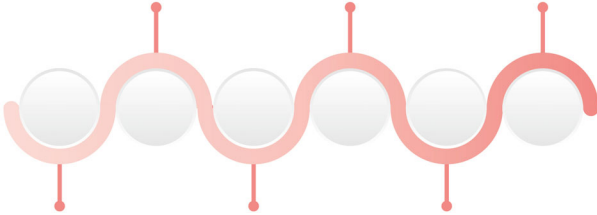
점수	지속가능한 사회를 위한 목표 선정	과학기술의 활용	정책제안
3	미래 사회를 지속가능하게 만드는 목표를 선정하고 타당하게 당위성을 설명한다.	지속가능한 사회를 위한 과학기술을 선정하여 구체적으로 설명하고 활용 방법을 창의적으로 제안한다.	지속가능한 사회를 위한 목표와 과학 기술을 타당하게 연결시켜 실현가능하고 효과적인 정책을 제안한다.
2	미래 사회를 지속 가능하게 만드는 목표를 선정하였으나 당위성을 타당하게 설명하지 못한다.	지속가능한 사회를 위한 과학기술을 선정하였으나 설명이 미흡하고 활용 방법을 창의적으로 제안하지 못한다.	지속가능한 사회를 위한 목표와 과학 기술을 연결시켰으나 타당성, 실현 가능성이 부족하고 효과가 미비한 정책을 제안한다.
1	미래 사회를 지속 가능하게 만드는 목표를 설정하지 못한다.	지속가능한 사회를 위한 과학기술을 선정하지 못한다.	지속가능한 사회를 위한 목표와 과학 기술을 연결시킨 정책을 제안하지 못한다.



〈깊이 있는 수업 과정안〉










차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 어떻게 발전해왔는가? <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 인류의 삶에 어떤 영향을 미쳤는가? <ul style="list-style-type: none"> • [탐구-탐색하기] 과학기술의 발달과정 조사하고 정리하기, 과학기술이 인류의 삶에 미친 영향 조사하고 경향성 분석하기 • [실행-발표하기] 과학기술의 발달 과정 타임라인으로 정리하고 인류의 삶에 미친 영향 분석하여 발표하기 • [성찰] 다른 모둠과 비교하여 모둠의 결과물 수정 보완하기. 모듬원의 특성에 따른 역할 재분배 하기. 	<p>자료 조사 및 성찰하기</p> <p>자료 분석 및 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 탐구과정에 대한 상호 피드백</p> <p>(모듬 성찰) 모듬 구성원의 특성에 따른 역할 배분</p>
2	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 삶을 위한 국가지속가능목표는 무엇인가? <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 어떻게 지속 가능한 삶에 영향을 미치는가? <ul style="list-style-type: none"> • [탐구-탐색하기] 지속가능한 삶을 위한 국가지속가능목표 조사하여 모듬 토의를 통해 우선순위 정하기 • [실행-결론도출 및 발표하기] 우선순위에 따라 1~3위에 해당하는 국가지속가능목표에 관련된 과학기술 조사하여 발표하기 • [성찰] 모듬별 토의를 통해 모듬원들의 생각이 충분히 표현되고 의사소통을 통한 결론이 도출되었는지 확인하기 	<p>모듬별 토의 토론</p> <p>자료 수집 및 변환</p>	<p>(개별화전략) -역할에 따른 조사활동 -개인의 기준에 따른 주장하기</p> <p>(성찰활동) 자신의 주장에 대해 이유와 근거를 들어 논증하였는지 살피기</p>
3	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 인류의 지속가능한 삶을 가능하게 하는가? <ul style="list-style-type: none"> • [탐구-텍스트 분석, 토의] 국가지속가능목표에 따른 과학기술과 관련된 정책 분석하기 • [실행-질문 생성 및 답 찾기] 국가지속가능목표에 따른 과학기술과 관련된 정책의 장점과 단점 분석하여 수정 보완해보기 - 선정된 과학기술과 관련된 새로운 정책 제안해보기 • [성찰] 기존의 정책들을 분석하는 과정에서 자신이 활용한 비판적 사고력, 논리적 사고력, 과학적 탐구 능력등 성찰하기 	<p>인터넷 자료 검색을 통해 정보 수집하기</p> <p>토의-토론을 통해 자료 분석하고 창의적인 결론 도출하기</p>	<p>(개별화전략) 모듬원이 모두 역할에 따라 정보 수집하기. 정책 분석에 대한 각자의 기준 제시하기</p> <p>(탐구활동) 모듬원의 합의를 통해 결론 도출하기</p>
4	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 인류의 지속가능한 삶을 가능하게 하는가? <ul style="list-style-type: none"> • [탐구-자료 변환] 1~4차시 활동에서 만들어진 정책 정리하여 제안서 작성하기 • [실행-발표 및 검증하기] 각 모듬에서 만든 자료를 월드컵 형식으로 발표하고 질의 응답하기 • [성찰] 정책을 검증하는 적절한 기준으로 과학기술과 관련된 정책을 평가하는지 확인하기 	<p>협력적 의사소통을 통한 문제 해결</p> <p>검증하기</p>	<p>(개별화전략) 각자의 특성에 따른 역할 분담</p>
5	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 인류의 지속가능한 삶을 가능하게 하는가? <ul style="list-style-type: none"> • [탐구-상상하기] 과학기술 관련 정책이 미래 사회에 미칠 영향 상상하여 표현하기 • [실행-정책 제안서 만들기] 각자 활동한 내용을 바탕으로 정책 제안서 만들고 정책이 미래 사회에 미칠 영향 예측하여 설명하기 • [성찰] 공유한 제안서들에 상호평가하기 	<p>의사소통 능력을 바탕으로 자신의 생각 논리적으로 표현하기</p>	<p>(탐구활동) 모듬별 활동에 대한 자신만의 결론 도출 및 새로운 제안하기</p>

나. 차시별 교수·학습 설계안 (예시)

교수·학습 설계			
학습주제	과학기술의 발달과정 분석하기	차시	1차시/ 5차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학 탐구를 통해 얻은 과학기술은 질병의 발생 원인 규명과 예방법 마련 등 인류 복지에 기여하고, 인류가 처한 여러 가지 재난 상황 극복에 활용된다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 영상 시청 후 과학 기술이 인류 사회에 미치는 영향 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> - [영상] 미래 과학기술의 발달 https://youtu.be/5BfATod6PQQ 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 어떻게 발전해왔는가? <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 인류의 삶에 어떤 영향을 미쳤는가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 인류 문명에서 과학기술이 발달해온 과정을 조사한다. 중요한 과학 기술들을 타임라인으로 정리하고 긍정적 영향과 부정적 영향을 분석한다. 앞으로 발달한 과학 기술을 예측해 본다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 형태의 타임라인 제작 <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> 조별 발표하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 과학 기술은 나에게 어떤 의미인가? 수업 과정에서 내가 사용한 탐구 기능은 어떤 것이 있는가? 수업 과정에서 나는 배움을 위해 무엇을 했는가? 		



교수·학습 설계			
학습주제	지속가능한 삶을 위한 정책 제안하기	차시	2차시/ 5차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 국가지속가능 목표 영상 시청하기 https://youtu.be/ZG9UW2oPcBA 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 삶을 위한 국가지속가능목표는 무엇인가? <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 어떻게 지속 가능한 삶에 영향을 미치는가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 삶을 위한 국가지속가능 목표를 조별 토론을 통해 우선순위를 정한다. 국가지속가능 목표와 과학기술을 연결지어본다. 선정한 과학기술 관련 정책들을 조사한다.-인터넷 조사 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 카드를 활용한 조별 토론을 통해 국가지속가능 목표의 우선 순위를 표시한다. 우선순위 1~3에 해당하는 과학기술을 조사한다. - 패들렛에 기록 및 공유 선정한 과학기술 관련 정책들을 조사한다.-인터넷 조사 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 나는 지속가능한 삶을 위해 무엇을 하는가? 수업 과정에서 내가 사용한 탐구 기능은 어떤 것이 있는가? 수업 과정에서 나는 배움을 위해 무엇을 했는가? 		

교수·학습 설계			
학습주제	지속가능한 삶을 위한 정책 제안하기	차시	3차시/ 5차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 지난 차시 조사한 과학기술 관련 정책 리마인드 하기 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 인류의 지속가능한 삶을 가능하게 하는가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술 관련 정책중 한가지를 골라 장단점을 따져 보고 수정한다. 정책의 요건에 맞는 과학기술 관련 정책인지 검증한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 스캠퍼 기법으로 새로운 정책을 분석하고 수정한다. <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;">대체하기</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;">결합하기</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;">응용하기</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;">수정하기</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;">확대하기</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;">축소하기</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;">용도바꾸기</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;">제거하기</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px;"> <p style="background-color: #f08080; color: white; padding: 2px;"> </p>  </div> </div>		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 나는 지속가능한 삶을 위해 무엇을 하는가? 수업 과정에서 내가 사용한 탐구 기능은 어떤 것이 있는가? 수업 과정에서 나는 배움을 위해 무엇을 했는가? 		



교수·학습 설계															
학습주제	지속가능한 삶을 위한 정책 제안하기	차시	4차시/ 5차시												
		학습 장소	교실												
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 														
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()														
단계	교수·학습 활동														
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 지난 시간 제안했던 정책 정리하기 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 인류의 지속가능한 삶을 가능하게 하는가? </div>														
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 지난 차시에 분석한 내용을 토대로 새로운 정책을 제안한다. 월드카페 형식으로 제안한 정책을 소개하고 토의 토론을 통해 검증한다. 														
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 정책 제안서 작성하기 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>제안 주제</td><td></td></tr> <tr><td>제안 배경(문제, 상태)</td><td></td></tr> <tr><td>문제 원인 분석</td><td></td></tr> <tr><td>해결방안</td><td></td></tr> <tr><td>기대 효과(추구하는 가치)</td><td></td></tr> <tr><td>활동 계획(사회참여활동)</td><td></td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 월드카페 형식으로 모둠별로 돌아가며 검증한다. <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>			제안 주제		제안 배경(문제, 상태)		문제 원인 분석		해결방안		기대 효과(추구하는 가치)		활동 계획(사회참여활동)	
제안 주제															
제안 배경(문제, 상태)															
문제 원인 분석															
해결방안															
기대 효과(추구하는 가치)															
활동 계획(사회참여활동)															
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 나는 지속가능한 삶을 위해 무엇을 하는가? 수업 과정에서 내가 사용한 탐구 기능은 어떤 것이 있는가? 수업 과정에서 나는 배움을 위해 무엇을 했는가? 														

교수·학습 설계			
학습주제	지속가능한 삶을 위한 정책 제안하기	차시	5차시/ 5차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 과학기술의 발전은 인류의 지속가능한 삶을 가능하게 하는가? </div> <ul style="list-style-type: none"> 월드카페 결과를 토대로 정책 제안서 수정·보완하기 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 정책 제안하기 활동을 통해 정리한 정책에 대해 자신만의 정책을 홍보지를 만든다. 정책 제안하기 활동 동안 자신의 역할에 대해 근거를 들어 설명하고 어떤 것을 배우고 깨달았는지 성찰한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 최종적으로 제안된 정책을 소개하는 홍보지를 개인의 특성에 맞게 제작한다. 미리캔버스, 캔바 등을 활용하여 소개한다. 패들렛을 활용하여 자료를 올리고 상호 평가한다. 성찰일지를 통해 자신의 활동을 근거를 들어 평가하고 수업을 통해 배우고 느낀 것, 앞으로 발전 시킬 것을 정리한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 미래 사회를 위해 내가 해야 할 것은 무엇인가? 수업 과정에서 내가 사용한 탐구 기능은 어떤 것이 있는가? 수업 과정에서 나는 배움을 위해 무엇을 했는가? 		

2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



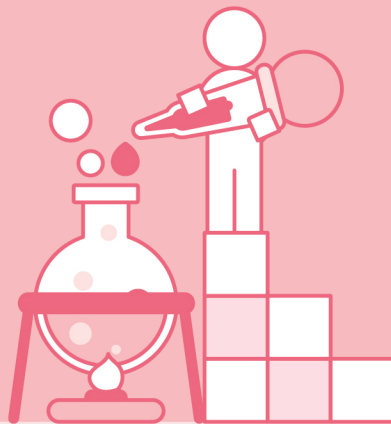
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

세포 이야기

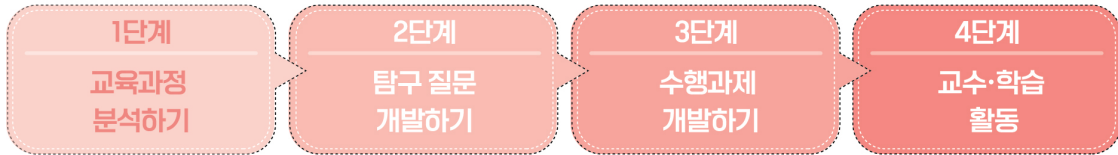




세포 이야기



가. 개요



단원명	II. 생물의 구성과 다양성		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	생물			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 생물은 세포로 이루어져 있고, 여러 구성 단계가 유기적으로 연관되어 있으며, 조화로운 작용을 통해 건강한 몸을 유지한다. 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 			
성취기준	[9과02-01] 세포는 생명 활동이 일어나는 기본 단위임을 이해하고, 세포의 구조와 기능의 관계를 추론할 수 있다. [9과02-02] 생물의 유기적 구성 단계를 이해하고, 동물과 식물을 비교하여 분석할 수 있다. [9과02-03] 생물다양성을 이해하고, 변이와 생물다양성의 관계를 추론할 수 있다. [9과02-04] 종의 개념과 분류 체계를 이해하고, 생물을 계 수준에서 분류할 수 있다. [9과02-05] 생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하고 실천할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 세포의 구조와 기능의 관계 변이와 생물다양성 종의 개념과 분류 체계 생물다양성 보전의 중요성 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 생물 특징과 생명 활동 관계 추론하기 관찰, 측정, 분류, 예상, 추리 등을 통해 자료를 수집하고 비교·분석하기 생물 분류하기 생물다양성 유지 방안 조사하고 실천하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 과학에 대한 감수성 과학 활동의 윤리성 과학 문제 해결에 대한 개방성 안전·지속 가능 사회에 기여 		

<p>텍스트, 자료</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 차시별 학습자료 • 세포의 구조와 기능에 관한 영상자료
<p>탐구 질문</p>	<p>사실적 질문</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세포의 구조와 기능은 무엇입니까? • 동물과 식물의 구성 단계는 무엇입니까? • 생물다양성이란 무엇을 의미하는가? • 종의 개념과 분류 체계는 무엇인가? • 생물다양성 보전의 중요성은 무엇인가?
	<p>개념적 질문</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세포의 구조와 기능은 어떻게 연결되어 있나요? • 식물과 동물의 유기적 구성 단계에서 나타나는 차이점을 비교하면? • 변이는 생물다양성에 어떤 영향을 미칠 수 있을까요? • 생물을 계 수준에서 분류하려면 어떻게 해야 하나요?
	<p>논쟁적 질문</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세포의 구조와 기능의 관계를 추론하는 것이 우리에게 어떤 의미를 가질 수 있는가? • 생물의 구성 단계가 조화로운 작용을 하는 것이 우리 몸의 건강을 유지시키나요? • 생물다양성이 생태계와 인간의 삶에 어느 정도 영향을 미치나요? • 생물다양성 보전은 지속가능한 미래를 위해 필수적입니까?



단원 평가 계획

과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
• 세포의 구조를 관찰할 수 있는가?	산출물 평가(세포의 구조 관찰 보고서), 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
• 세포의 구조와 기능을 조사할 수 있는가?	산출물 평가(세포의 구조와 기능 조사 활동지), 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
• 세포의 생명 활동에 대한 스토리 텔링을 구성할 수 있는가?	산출물 평가(세포의 생명 활동에 대한 스토리 텔링 활동지 제작), 발표, 관찰 평가, 자기 평가, 동료 평가

수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: 세포의 구조와 기능에 대한 스토리 텔링 만들기〉

세포의 구조를 관찰하고 세포 각 부분의 구조와 기능에 대해 조사하여 세포에서 일어나는 생명활동을 스토리 텔링으로 설명해 보자.

〈루브릭〉

점수	세포 구조 관찰	세포의 구조와 기능 조사	스토리 텔링 표현 및 발표
3	세포의 구조를 관찰하고, 관찰한 내용을 글과 그림으로 표현할 수 있다.	세포의 구조와 기능을 인터넷을 이용하여 조사하고 내용을 요약 정리하여 활동지에 기록할 수 있다.	세포에서 생명활동이 일어남을 스토리를 만들어 논리적으로 설명할 수 있다.
2	세포의 구조를 관찰하였으나, 관찰한 내용을 글또는 그림으로 표현하였다.	세포의 구조와 기능을 인터넷을 이용하여 조사하였으나 활동지에 기록할 수 있다.	세포에서 생명활동이 일어남을 스토리를 만들었으나 논리적이지 못하였다.
1	세포의 구조를 관찰하였으나 관찰한 내용을 글과 그림으로 표현하지 못하였다.	세포의 구조와 기능을 인터넷을 이용하여 조사할 수 있다.	세포에서 생명활동이 일어나는 것에 대해 스토리를 만들지 못하였다.



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 세포의 구조를 관찰할 수 있나요? <p>• [탐구-세포관찰 준비하기] 현미경 작동법을 익히고 세포 프레파라트 만들기</p> <p>• [실행-관찰하기] 세포의 구조 관찰하기</p> <p>• [성찰] 관찰한 모습을 글과 그림으로 기록하고 공유하기</p>	<p>현미경 작동법 연습하기, 프레파라트 제작 방법 조사하고 제작하기</p> <p>세포의 구조 관찰하기</p> <p>관찰한 모습을 객관적으로 표현하기</p>	<p>(개별화전략) 자료찾기</p> <p>관찰</p> <p>글과 그림으로 표현하기</p>
2	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 세포의 구조와 기능은 무엇인가요? <p>• [탐구-조사방법 설계하기] 세포의 구조와 기능에 대한 조사 방법 설계하기</p> <p>• [실행-조사하기] 인터넷을 이용하여 조사하기</p> <p>• [성찰] 조사한 내용을 요약, 정리하여 기록하고 공유하기</p>	<p>세포의 구조와 기능에 대해 조사하기</p> <p>조사한 내용을 요약 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 조사 방법 설계 및 수행</p> <p>(성찰활동) 정리, 요약, 기록, 공유하기</p>
3	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 세포의 구조와 기능을 생물의 생명활동과 연결지어 스토리텔링으로 표현할 수 있는가? <p>• [탐구-구상하기] 세포안의 다양한 구조와 이들의 역할로 인해 세포안에서 끊임없이 생명활동이 일어남을 표현할 이야기 구상하기</p> <p>• [실행-정리하기] 이야기를 글로 정리하기</p> <p>• [성찰] 정리한 글을 다양한 형식(만화, 영상, 인포그래픽 등)으로 표현하고 발표하기</p>	<p>이야기 구상하기</p> <p>글로 정리하기</p> <p>적절한 형식으로 이야기 표현하기</p>	<p>(개별화전략) 자신의 아이디어다양한 형식으로 표현하기</p>



나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	세포의 구조 관찰	차시	1~2차시/ 5차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 생물은 세포로 이루어져 있고, 여러 구성 단계가 유기적으로 연관되어 있으며, 조화로운 작용을 통해 건강한 몸을 유지한다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input checked="" type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> 다양한 종류의 세포 사진을 제시하여 탐구과제에 대한 흥미를 유발한다. 학습과제 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> 현미경을 이용하여 세포의 구조 관찰하기 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> 세포의 구조를 관찰할 수 있나요? </div>		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> 현미경 조작 방법 익히기 프레파라트 제작방법 조사하고 제작하기 세포의 구조 관찰과정 설계하기 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> 현미경 조작 <ul style="list-style-type: none"> 현미경의 각 부분을 탐색하고 조작해 보면서 현미경 각부분의 기능을 이해한다. 현미경으로 물체의 상을 찾고 초점을 맞추는 방법을 연습한다. 프레파라트 제작 <ul style="list-style-type: none"> 관찰할 세포의 프레파라트를 제작한다. 세포의 구조 관찰하기 <ul style="list-style-type: none"> 현미경을 이용하여 세포를 관찰한다. 관찰 보고서 작성 <ul style="list-style-type: none"> 관찰한 내용을 활동지에 글과 그림으로 표현하고 정리한다. 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> 관찰한 세포의 모습을 그림으로 표현할 수 있는가? 관찰한 세포의 구조를 글로 정리 할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> 개인별로 작성한 활동지(산출물 평가) 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 관찰 평가) 		

교수·학습 설계			
학습주제	세포의 구조와 기능 인터넷 조사	차시	3차시/5차시
		학습 장소	학급 교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 생물은 세포로 이루어져 있고, 여러 구성 단계가 유기적으로 연관되어 있으며, 조화로운 작용을 통해 건강한 몸을 유지한다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input checked="" type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 우리집을 구성하는 구조물과 각 구조물의 역할에 대해 이야기해 본다. • 학습과제 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> - 세포의 구조와 기능에 대해 조사하기 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 세포의 구조와 기능은 무엇인가요? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> • 세포의 구조와 기능 조사 • 우리몸의 다양한 세포들을 조사하고 세포의 기본 구조 비교 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> • 세포의 구조와 기능 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 세포를 구성하는 세포벽, 세포막, 핵, 엽록체, 미토콘드리아 등 명칭을 정리한다. - 인터넷을 이용하여 세포의 각 부분의 모습과 기능을 조사한다. - 조사한 내용을 요약하고 정리한다. - 요약 정리한 내용을 활동지에 기록한다. • 우리 몸을 구성하는 다양한 세포(적혈구, 신경세포, 상피세포 등)의 기본 구조 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> - 우리 몸을 구성하는 다양한 종류의 세포들도 공통적으로 기본 구조로 이루어져 있음을 이해한다. • 작성한 활동지를 친구들과 공유한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> • 조사한 내용을 요약 정리하여 활동지에 기록하였는가? 		



교수·학습 설계			
학습주제	세포의 생명활동 스토리 텔링 표현	차시	4~5차시/5차시
		학습 장소	학급 교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 생물은 세포로 이루어져 있고, 여러 구성 단계가 유기적으로 연관되어 있으며, 조화로운 작용을 통해 건강한 몸을 유지한다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> 스토리 텔링 예시 자료를 제시한다. 학습과제 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> 세포의 생명 활동 스토리텔링 표현하기 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 세포의 구조와 기능을 생물의 생명활동과 연결지어 스토리텔링으로 표현할 수 있는가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 세포 안에서 생명활동은 어떻게 이루어 지는가? <ul style="list-style-type: none"> 세포의 구조와 기능을 이해하고 생물에서 이루어지는 생명활동과 연결지어 스토리를 구상한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 스토리 구상 <ul style="list-style-type: none"> 세포의 구조와 기능을 이해하고 이를 활용하여 스토리를 구상한다. 구상한 스토리를 단계별로 글로 표현한다. 다양한 형식으로 스토리 표현하기 <ul style="list-style-type: none"> 만화, 영상, 인포그래픽 등 스토리를 표현할 수 있는 형식을 모둠원들과 협의하고 선택한다. 구상한 스토리에 대한 결과물을 완성한다. 결과물 발표 및 공유 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 세포에서 일어나는 생명활동을 적절한 형식으로 표현하였는가? 이야기의 흐름이 논리적인가? 표현한 내용은 세포의 생명활동을 이해하는데 도움이 되었는가? 		

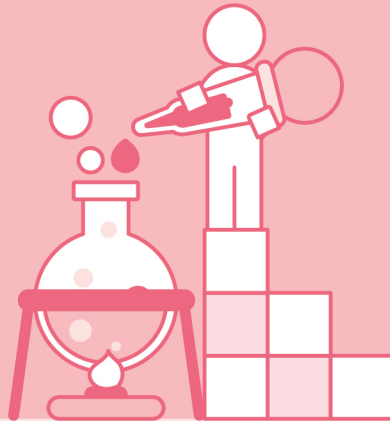
3부. 과학과,
어떻게 적응하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

**그린 스마트 구조대,
생물다양성을 지켜라!**

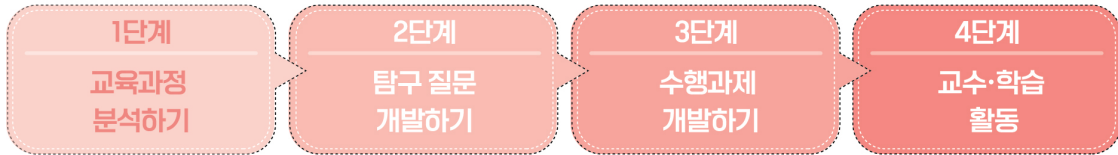




그린 스마트 구조대, 생물다양성을 지켜라!



가. 개요



단원명	II. 생물의 구성과 다양성		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	생명			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 			
성취기준	[9과02-05] 생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하고 실천할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 생물다양성 보전의 중요성 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 관찰, 측정, 분류, 예상, 추리 등을 통해 자료를 수집하고 비교·분석하기 협력적 소통하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 과학에 대한 감수성 과학 활동의 윤리성 과학 문제 해결에 대한 개방성 		
텍스트, 자료	<ul style="list-style-type: none"> EBS 지식채널 '안녕, 바나나'(생물 멸종 소개 자료) 경남 양산시 금정산 일대 사송신도시 개발로 고리도롱뇽이 멸종 위기에 놓인 뉴스 (https://youtu.be/cy1plNah6sU?si=iKly7FITA1ze56WC) 캔바, 오토 드로우, 패들렛 등 			
탐구 질문	사실적 질문	생물다양성 보전이 중요한 이유는 무엇인가?		
	개념적 질문	생물다양성을 보전하기 위해 우리는 어떠한 노력을 해야하는가?		
	논쟁적 질문	보호 구역으로 지정된 지역에 신도시를 개발하여 지역을 발전시키려는 계획을 추진 중이다. 생물다양성 보전과 관련하여 이 계획을 실행하는 것이 필요한가?		

🔴 **단원 평가 계획**

▶ **과정중심평가 계획**

평가 내용	평가방법
생물다양성 보전의 중요성	산출물 평가(생물다양성 보전의 중요성 홍보), 자기 평가, 동료평가
생물다양성을 보전하기 위한 방법	산출물 평가(생물다양성을 보전하기 위한 방법 제안하기), 자기 평가, 동료평가
생물다양성 보전과 신도시 개발 토론	산출물 평가(토론 개요서), 토론

🔴 **수행 과제 및 루브릭**

<수행 과제명: 그린 스마트 구조대, 생물다양성을 지켜라!>

경남 양산시 금정산 일대 사송신도시 개발을 추진하려고 합니다. 이로 인해 고리도롱뇽이 멸종 위기에 놓이게 되었고 멸종 위기에 놓인 생물을 구하기 위해 '그린 스마트 구조대'가 결성되었습니다. 구조대의 역할로 **①생물다양성 보전이 왜 중요한가**를 알리고 **②생물다양성을 보전하기 위한 방법을 제안**하는 활동을 부여받았습니다. 또한, 신도시 개발로 지역 활성화와 경제적 가치를 높이는 개발자들을 만나 **③생물다양성 보전과 지역 개발이라는 쟁점을 두고 토론회**를 갖기로 한 상황입니다. 그린 스마트 구조대에 부여된 임무를 성공적으로 수행하시오.

<루브릭>

점수	생물다양성 보전의 중요성 홍보	생물다양성을 보전하기 위한 방법 제안하기	토론하기
3	생물다양성 보전의 중요성을 3가지 이상 포함하고 완성도 높은 홍보물을 제작함.	생물다양성을 보전하기 위한 방법을 국제적, 국가사회적, 개인적 측면으로 구분하여 각각의 내용을 충실하게 제안함.	주장에 대한 타당한 근거와 반론을 3가지 이상 활용하여 모둠의 주장을 분명히 드러내고 상대방에게 예의를 갖추어 의견을 전달함.
2	생물다양성 보전의 중요성을 2가지 이상 포함하고 홍보물을 완성함.	생물다양성을 보전하기 위한 방법에서 국제적, 국가사회적, 개인적 측면 중 2가지 측면에 대해서만 제안함.	상대방에게 예의를 갖추어 의견을 전달하나 모둠의 주장에 대한 근거와 반론이 1-2가지로 다소 부족함 .
1	생물다양성 보전의 중요성을 1가지 이상 포함하였으나 홍보물 제작이 미흡함.	생물다양성을 보전하기 위한 방법에서 국제적, 국가사회적, 개인적 측면 중 1가지 측면에 대해서만 제안함.	토론에 참여하였으나 의견 전달에 예의를 갖추지 않거나 모둠의 주장에 대한 근거나 반론이 준비되어 있지 않음.



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1-3	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 생물다양성 보전이 중요한 이유는 무엇인가? <p>• [탐구] 생물다양성과 생태계의 관계 파악하기</p> <ul style="list-style-type: none"> 생물다양성이 적은 생태계와 생물다양성이 큰 생태계를 비교하여 특정 생물이 사라졌을 때 생태계에 일어나는 변화를 예측하여 생물다양성과 생태계의 관계 파악하기 인간이 생물다양성에서 얻는 혜택 조사하기 <p>• [실행] 생물다양성 보전의 중요성 홍보물 만들기</p> <ul style="list-style-type: none"> 탐구한 내용을 바탕으로 생물다양성의 가치와 생물다양성 보전의 중요성을 알리는 SNS홍보물 또는 슷품을 제작하여 패들렛에 올리기 <p>• [성찰] 모둠별 홍보물을 감상하고 홍보물에 별점을 부여함. 다른 모둠의 홍보물을 통해 배운 점 또는 궁금한 점을 공유하기</p>	<p>주어진 자료를 바탕으로 이를 해석하여 관계 분석하기</p> <p>자료 조사하기</p> <p>홍보물 제작하기 (오토드로우, 패들렛 등 에듀테크 활용)</p>	<p>(개별화전략) 자료 해석의 타당성에 대해 개별 조언 피드백</p> <p>(모둠 성찰) 다른 모둠의 결과물을 공유하며 새로운 내용을 추가하기</p>
4-5	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 생물다양성을 보전하기 위해 우리는 어떠한 노력을 해야 하는가? <p>• [탐구] 생물다양성 보전을 위한 방법을 국제적, 국가사회적, 개인적 측면으로 나누어 조사하기</p> <p>• [실행] 조사한 내용 공유 및 실천 계획서 작성</p> <ul style="list-style-type: none"> 캔바를 이용한 협업으로 각자 조사한 자료를 취합하고 공유 자료를 제작하기 자신이 실천할 수 있는 방법 선택하여 실천 계획서 작성하여 발표하기 <p>• [성찰] 주제에 맞게 자료를 제작하였는지, 현실적이고 실천 가능한 생물다양성 보전 방법을 제시하였는지 평가표 작성하기</p>	<p>생물다양성 보전을 위한 방법을 국제적, 국가사회적, 개인적 측면으로 나누어 사례 검색 후 공유 자료 제작하기</p> <p>계획서 작성하여 발표하기</p>	<p>(개별화전략) 조사 내용에 대한 개별 피드백</p> <p>(성찰활동) 실제 삶에서 실천할 수 있는 방법을 제안하도록 피드백</p>
6-8	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 보호 구역으로 지정된 지역에 신도시를 개발하여 지역을 발전시키려는 계획을 추진 중이다. 생물다양성 보전과 관련하여 이 계획을 실행하는 것이 필요한가? <p>• [탐구] 지역 개발자 입장과 구조대 입장으로 나누어 주장을 뒷받침하는 근거와 반론 준비하기</p> <p>• [실행] 토론 개요서 작성하기,</p> <ul style="list-style-type: none"> 지역 개발자와 구조대 입장으로 나누어 토론하기 <p>• [성찰] 토론 활동에 적극적으로 참여한 정도를 스스로 평가하기, 상대 팀 토론 참여자 관찰 평가하기</p>	<p>지역 개발자와 구조대 입장으로 나누어 토론하기</p>	<p>(토론활동) 개인, 모둠 별 평가표 작성</p>

나. 차시별 교수·학습 설계안 (예시)

교수·학습 설계			
학습주제	생물다양성 보전과 신도시 개발	차시	6-8차시/ 8차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. 〈수행과제: 그린 스마트 구조대, 생물다양성을 지켜라!〉 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 보호 구역으로 지정된 지역에 신도시를 개발하여 지역을 발전시키려는 계획을 추진 중이다. 생물 다양성 보전과 관련하여 이 계획을 실행하는 것이 필요한가? </div> <ul style="list-style-type: none"> 경남 양산시 금정산 일대 사송신도시 개발로 고리도롱뇽이 멸종 위기에 놓인 뉴스 시청하기 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 개발자 팀과 구조대 팀으로 토론 팀을 나눈다. 개발자 팀 : 여가 활동 시설로 인한 일반적인 경제적 이득 및 파생되는 장점, 가치 조사하기, 여가 활동 시설의 미흡으로 인한 문제점 조사하기 구조대 팀 : 지역 개발로 인해 생물다양성이 감소된 사례 조사하기, 생물다양성 감소로 인한 문제점 조사하기 상대 팀 의견에 대한 반론 및 반론에 대한 대책 논의하기 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 토론 개요서 작성하기 개발자 입장과 구조대 입장으로 나누어 토론하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 생물다양성 보전과 신도시 개발이라는 논쟁에서 타당한 근거를 바탕으로 자신의 주장을 잘 표현 하였는가? - 개인별로 작성한 찬반 근거, 반론 답변 내용(토론 개요서 평가, 관찰평가) - 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 모둠평가) 		



탐구자료

생물다양성 보전과 신도시 개발에 대한 토론 개요서

토론자	1학년 ()반 ()번 이름()
토론과제	보호 구역으로 지정된 지역에 신도시를 개발하여 지역을 발전시키려는 계획을 추진 중이다. 생물다양성 보전과 관련하여 이 계획을 실행하는 것이 필요한가?
토론 조건	<ul style="list-style-type: none"> • 신도시를 개발해야 하는 개발자 입장의 근거, 생물다양성 보전과 관련하여 개발을 저지해야 한다는 구조대 입장의 근거 3가지 이상 제시 • 예상되는 질문 및 반론 3가지 이상 제시
입장	<input type="checkbox"/> 개발자 <input type="checkbox"/> 구조대
입론	
예상되는 질문 및 반론	
반론에 대한 대책	
최종발언	

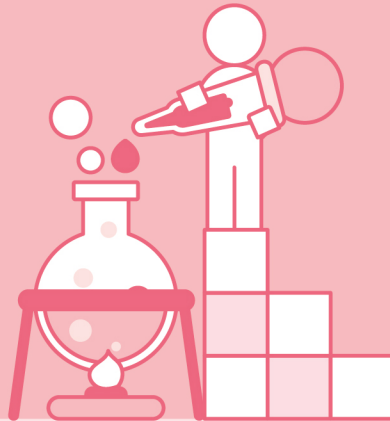
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

**우리학교 식물도감
만들기**

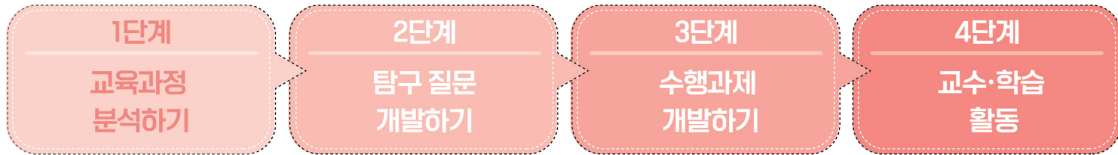




우리학교 식물도감을 만들어라!



가. 개요



단원명	II. 생물의 구성과 다양성		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	생명			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 			
성취기준	<p>[9과02-03] 생물다양성을 이해하고, 변이와 생물다양성의 관계를 추론할 수 있다. [9과02-04] 종의 개념과 분류 체계를 이해하고, 생물을 계 수준에서 분류할 수 있다. [9과02-05] 생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하고 실천할 수 있다.</p>			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 변이와 생물 다양성 종의 개념과 분류 체계 생물다양성 보전의 중요성 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 생물 분류하기 생물다양성 유지 방안 조사하고 실천하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 과학에 대한 감수성 과학 활동의 윤리성 과학 문제해결에 대한 개방성 안전·지속 가능 사회에 기여 		
텍스트, 자료	<ul style="list-style-type: none"> 국립생물자원관 한반도의 생물다양성 랜선 체험학습 (https://species.nibr.go.kr/index.do) 제주에 있는 천연 원시림 곳자왈 			
탐구질문	사실적 질문	<ol style="list-style-type: none"> 생물다양성이란 무엇을 의미하는가? 종의 개념과 분류 체계는 무엇인가? 생물다양성 보전의 중요성은 무엇인가? 		
	개념적 질문	<ol style="list-style-type: none"> 변이는 생물다양성에 어떤 영향을 미칠 수 있을까요? 생물을 계 수준에서 분류하려면 어떻게 해야 하나요? 인간이 생물다양성 보전을 위해 어떻게 해야 할까요? 		
	논쟁적 질문	<ol style="list-style-type: none"> 생물다양성이 생태계와 인간의 삶에 어느 정도 영향을 미치나요? 생물다양성 보전은 지속가능한 미래를 위해 필수적입니까? 		



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1-3	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 변이는 생물다양성에 어떤 영향을 미칠 수 있을까요? <p>• [탐구] 같은 종의 생물 사이에서 다양한 특성의 차이가 나타나는 까닭을 생각해 보고, 과학적 근거를 탐구하기</p> <p>• [실행] 변이와 생물다양성의 관계 추론하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 변이의 관점에서 환경과 생물의 다양성의 관계 추론 - 학교 내 식물의 특성 조사 - 환경의 차이에 의한 학교 내 식물의 다양한 변이를 조사하여 서식지, 특징을 XMind를 활용하여 마인드 맵으로 제작하여 북크리에이터에 업로드 <p>• [성찰] 생물 다양성을 변이 및 환경 적응과 관련지어 자신의 생각을 분명하게 표현하기</p>	<p>변이를 환경 적응의 측면과 관련지어 생물 다양성 이해</p> <p>식물의 다양한 변이 마인드맵 (XMind)</p>	<p>(개별화전략) 과학적 근거에 대한 개별 피드백</p> <p>(추론하기) 환경에 적합한 변이를 추리하여 그림으로 나타내기</p>
4-5	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 종의 개념과 다양한 생물을 구분하는 분류 체계는 무엇인가? <p>• [탐구] 말과 당나귀는 생김새가 비슷한데 다른 종으로 분류하는 이유 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 종의 개념과 분류 체계 파악 <p>• [실행] 북크리에이터를 활용하여 식물 소개 e-book 제작하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 우리 학교의 식물을 관찰하고, 분류단계를 조사하여 북크리에이터에 작성하기 - 워튼과 함께 식물 소개 책자 제목과 표지를 제작하여 북크리에이터에 업로드 <p>• [성찰] 우리 학교의 식물을 분류단계에 맞게 분류하는 활동에 적극적으로 참여하기</p>	<p>종의 개념과 분류 체계를 이해하고, 학교의 식물을 종-속-과-목-강-문-계의 분류단계 조사하기</p> <p>학교의 식물 분류단계 작성하기 (북크리에이터)</p> <p>식물도감 e-book 제목과 표지 디자인 (워튼)</p>	<p>(개별화전략) 자료 조사 방법 안내</p> <p>(모둠 성찰) 다른 모둠의 e-book 제목과 표지를 공유하고 의견제시</p>
6-8	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 생물 다양성이 생태계와 인간의 삶에 미치는 영향은? <p>• [탐구] 생물다양성이 중요한 까닭을 생태계 평형 유지, 인간에게 주는 혜택, 생물의 생존권 측면에서 탐색하기</p> <p>• [실행] 학교의 식물 중 멸종 위기 식물을 보호하여 생물다양성 보전을 위한 홍보물을 캔바에서 제작하고 캠페인 실시</p> <p>• [성찰] 생물의 멸종에 적극적인 관심을 가지고, 제작한 홍보물의 설득 성과 참신성을 자기 평가하기</p>	<p>다양한 사례를 들어 생물 다양성이 중요한 까닭을 생각하기</p> <p>멸종위기 식물 보호하여 생물다양성 보전을 위한 창의적인 홍보물 제작 (캔바)</p>	<p>(홍보물 제작) 다른 생물의 멸종에 적극적 관심을 가짐 (캠페인 활동) 실천 의지를 담아 캠페인 실시</p>



나. 차시별 교수·학습 설계안

① 단원 평가 계획

▶ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
<ul style="list-style-type: none"> 생물을 다양성을 이해하고, 변이와 생물다양성의 관계를 추론할 수 있는가? 	산출물 평가, 발표 관찰 평가, 참여도 관찰 평가, 구술 평가
<ul style="list-style-type: none"> 생물의 분류 체계를 이해하고 생물을 계 수준에서 분류할 수 있는가? 	보고서 평가, 발표 관찰 평가, 참여도 관찰 평가, 탐구 수행 과정 평가
<ul style="list-style-type: none"> 생물 다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 방안을 조사하고, 구체적인 사례를 들어 발표할 수 있는가? 	포트폴리오 평가, 보고서 평가, 발표 관찰 평가, 참여도 관찰 평가

② 수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: 우리 학교 식물 도감 제작하기〉

당신은 생물다양성의 중요성을 알고 생물다양성 보전을 위해 노력하고 있는 식물학자입니다. 학교에 있는 식물의 식물도감을 만들어 달라는 요구를 받았습니다. 식물도감에 포함해야 할 내용은 다음과 같습니다. ① 변이의 관점에서 환경과 생물다양성의 관계를 설명한다. ② 학교의 식물 사진을 적합하게 활용하여 식물의 특성을 설명한다. ③ 식물의 분류 체계를 구체적으로 제시한다. ④ 생물다양성 유지를 위한 실천 방안을 담은 홍보물을 작성한다. ⑤ 식물도감은 에듀테크를 활용하여 e-book 형태로 제작하며 식물마다 식물에 대한 설명, 변이, 분류 체계를 포함하여 4쪽 이내로 작성하고, 생물다양성 유지를 위한 홍보물을 제작하길 바랍니다.

〈루브릭〉

점수	변이와 생물다양성	분류 체계	생물다양성 보전의 중요성
3	생물다양성의 의미를 이해하고, 변이의 관점에서 환경과 생물다양성의 관계를 설명할 수 있다.	생물 분류 체계를 이해하고, 분류 기준을 세워 주변의 생물을 계 수준에서 분류할 수 있다.	생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 사회적, 국가적, 개인적 활동 사례를 조사하여 발표하고, 생물 다양성 보전 방법을 제안할 수 있다.
2	생물다양성의 의미를 이해하고, 환경과 생물다양성의 관계를 주변의 생물을 예를들어 설명할 수 있다.	생물 분류 체계를 이해하고, 분류 계급의 단위를 나열할 수 있다.	생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 사회적, 국가적, 개인적 활동 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
1	생물다양성과 변이의 의미를 말할 수 있다.	생물 종의 개념을 말할 수 있다.	생물다양성 보전의 필요성을 설명할 수 있다.

교수·학습 설계			
학습주제	우리 학교 식물도감 제작	차시	1~3차시/ 8차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> 극한 환경에서도 살아남는 생물들의 이색 생존방식은? 뉴스 영상 시청 (jtbc뉴스룸 생물의 생존방식) 학습목표 제시하기 <div style="background-color: #e0f0ff; padding: 5px; margin: 5px 0;">변이의 관점에서 환경과 생물 다양성의 관계를 설명할 수 있다.</div> <div style="border: 1px dashed #ccc; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 〈탐구 질문-사실적 질문〉 <ul style="list-style-type: none"> 환경이 생물 다양성에 어떤 영향을 미쳤을까? </div> 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 〈활동1〉 식물의 특성 관찰 & 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> 학교 내 식물의 모습을 관찰하고 특징을 기록함 <ul style="list-style-type: none"> 식물의 특징을 관찰하여 작성하기 식물의 특징을 추가 조사하여 XMind로 마인드맵 작성 후 공유하기 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 〈활동2〉 식물의 변이 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> 식물의 특성이 어떻게 변화하는지 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> 변이의 종류를 조사하고 변이가 나타날 수 있는 상황을 논의하기 관찰한 식물에 나타난 변이를 작성하여 공유하기 〈활동3〉 식물의 특성 및 변이 내용을 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> 만약 식물이 변이하지 않을 경우 나타나는 상황을 논의하기 XMind의 공유 기능을 통해 접속한 후 발표하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 학습 내용 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> 식물도감 만들기 프로젝트 수업 관련 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> 전체적인 계획 숙지와 규칙 등 확인하고 자신의 생각 공유하기 		



교수·학습 설계			
학습주제	우리 학교 식물도감 제작	차시	4~5차시/ 8차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> 국립생명자연관 - 생물의 분류는 말이야~ 영상 시청 학습목표 제시하기 <div style="background-color: #e0f0ff; padding: 5px; text-align: center;"> <p>종의 개념과 분류체계를 설명할 수 있다.</p> </div> <div style="border: 1px dashed #ccc; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 종의 개념과 분류 체계는 무엇인가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 〈활동1〉 말과 당나귀는 생김새가 비슷한데 다른 종으로 분류하는 이유 분석 <ul style="list-style-type: none"> 종의 개념과 분류 체계 파악 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 〈활동2〉 식물 분류 체계 조사하기, 학교 내 식물 분류하기 <ul style="list-style-type: none"> 은행나무의 분류 체계 알아보기 학교 내 식물 분류하기 〈활동3〉 생물의 분류 체계 학습하기 <ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 식물과 동물 분류하기 <ul style="list-style-type: none"> 인위 분류 (인간의 편의나 사는 장소 등의 기준에 따라 분류) 자연 분류 (생물 본래의 자연적인 특징에 따라 분류) 생물을 분류하는 목적 이해 종의 개념 추론하기 <ul style="list-style-type: none"> 계, 문, 강, 목, 과, 속, 종 D-ID를 활용하여 인공지능이 소개하는 나만의 책자 발표하기 〈활동4〉 새로운 의미를 발견하면 나도 식물학자 <ul style="list-style-type: none"> 식물 소개 책자 만들기 <ul style="list-style-type: none"> AI 워튼을 활용하여 책 제목 정하기 빙 AI 이미지크리에이터를 활용하여 책 표지 제작하기 북크리에이터를 활용하여 식물 소개글 작성하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 학습 내용 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> 생물 고유의 특징을 기준으로 한 분류와 사람의 편의에 따른 분류 정리하기 우리반의 식물도감 책 제목과 표지 정하기 		

교수·학습 설계			
학습주제	우리 학교 식물도감 제작하기	차시	6~8차시/ 8차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 우리 주변의 다양한 생물은 환경과 영향을 주고받으며 밀접한 관계를 맺고 있으며, 생물다양성은 생태계와 인간의 삶과도 밀접하게 관련되어 있다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> 멸종위기종이 사라진다면 인간도 큰일난다고? 영상 시청 국립생태원(https://www.youtube.com/watch?v=EEvBV8mBG9o) 학습목표 제시하기 <div style="background-color: #e0f0ff; padding: 5px; text-align: center;"> 생물 다양성 보전의 필요성을 설명할 수 있다. </div> <div style="border: 1px dashed #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 〈탐구 질문-논쟁적 질문〉 ▪ 생물 다양성이 생태계와 인간의 삶에 미치는 영향은? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 〈활동1〉 생물 다양성이 중요한 이유 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> 생물다양성이 중요한 까닭을 생태계 평형 유지, 인간에게 주는 혜택, 생물의 생존권 측면에서 탐색하기 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 〈활동2〉 주변에 있는 생물 다양성의 혜택 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> 모든 생물은 생태계의 구성원으로 다양성은 그 자체로 중요함을 인식한다. <ul style="list-style-type: none"> 생물 빙고 게임을 진행한 후 물음에 답한다. 생물에서 얻는 자원을 조별로 조사하고 공유한다. 관찰한 식물에 나타난 변이를 작성하여 공유하기 〈활동3〉 생물 다양성 보전을 위한 활동 방법 및 사례 조사 <ul style="list-style-type: none"> 국가 단위, 개인 단위에서의 노력을 살피고 생물 다양성을 보존하는데 다양한 방법이 있음을 안다. <ul style="list-style-type: none"> 국제 사회의 생물 다양성 보전 활동, 국가와 지역 사회의 생물 다양성 보전 활동을 구분하여 조사한다. 개인이 할 수 있는 생물 다양성 보전 방법을 생각한다. 〈활동4〉 생물 다양성 보전 홍보물 제작 <ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 멸종 위기 식물을 보호하여 생물다양성을 보전하기 위한 홍보물을 영상, 만화, 포스터, 멸종 위기 생물을 알리는 달력 만들기 등으로 제작한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 학습 내용 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> 홍보물을 감상하며 생물 다양성 감소 원인, 보전 필요성, 방법을 정리한다. 		



탐구자료
1

식물도감 e-book 제작

뤼튼과 함께 식물도감 e-book 계획하기

- 뤼튼과 함께 학교 식물도감 제목 만들기.

뤼튼에게 물어보기	ex. 소나무를 소개하는 책자 제목 추천해줘
함께 정한 책자 제목	
책자 제목 의미	



- 뤼튼과 함께 식물 도감 표지 만들기.

뤼튼과 표지 만들기	ex. 반고흐의 그림체를 이용해서 소나무를 그려줘
------------	-----------------------------

ex.

- 뤼튼과 함께 식물 도감 목차 만들기.

뤼튼에게 물어보기	ex. 소나무를 소개하는 책자 목차를 만들어줘
함께 정한 책자 목차	

북 크리에이터를 활용하여 식물도감 만들기

- 뤼튼과 함께 작업한 식물 소개 책자 제목과 표지 불러오기
- XMind를 활용하여 제작한 다양한 특성을 갖는 식물의 종류 마인드맵 업로드
- 나의 식물을 소개하는 식물도감 만들기

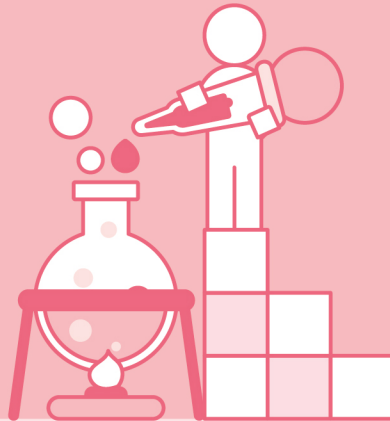
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

**따뜻한 우리학교 만들기
프로젝트**

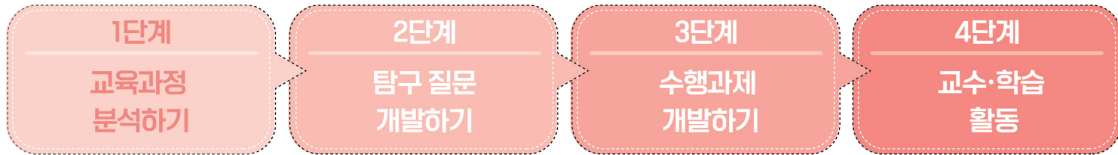




따뜻한 우리학교 만들기 프로젝트



가. 개요



단원명	Ⅲ. 열		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	운동과 에너지			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하며, 일상생활에서는 단열 등 다양한 분야에 물질의 열적 성질이나 열의 이동 방식이 이용된다. 			
성취기준	<p>[9과03-01] 온도와 열평형 과정을 물질을 구성하는 입자들의 배치나 움직임 등으로 설명할 수 있다.</p> <p>[9과03-02] 열은 전도, 대류, 복사로 전달됨을 알고, 열전달 과정을 모형 등을 사용하여 다양하게 표현할 수 있다.</p> <p>[9과03-03] 물질에 따라 비열과 열팽창 정도가 다를음을 알고, 이러한 성질이 일상생활에서 유용하게 활용됨을 인식할 수 있다.</p>			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 열평형 전도, 대류, 복사 비열 열팽창 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 온도가 다른 두 물체의 열평형 도달 과정 설명하기 열의 이동 방식을 다양한 방법으로 표현하여 설명하기 여러 가지 액체의 비열 비교하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 창의성 과학 문제해결에 대한 개방성 		
텍스트, 자료		<ul style="list-style-type: none"> 차시별 학습자료 열전달 방식에 관한 영상자료 		
탐구 질문	사실적 질문	열은 어떤 방식으로 전달될까?		
	개념적 질문	효과적으로 단열을 하는 방법에는 어떤 방법이 있을까?		
	논쟁적 질문	효과적인 실내 단열은 우리 생활 속 어떤 부분에서 유용하게 활용되며, 환경과 어떤 관계가 있을까?		



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1-2	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 열은 어떤 방식으로 전달될까? <p>• [탐구-조사하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 열이 전달되는 3가지 방식에 대해 전문가 집단을 설정하여 탐구하기 - 각 전달 방식으로 열이 전달되는 사례 조사하기 - 열전달 방식을 입자 모형으로 표현하기 <p>• [실행-모형 제작하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 입자 모형으로 표현한 세 가지 열전달 방식을 실제 모형을 제작하여 발표하기 <p>• [성찰]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 제작한 모형을 발표하고 피드백하기 	<p>전문가 집단을 설정하여 열이 전달되는 3가지 방식에 대한 협동학습</p> <p>학습한 내용을 응용하여 세 가지 열 전달 방식을 모형으로 제작하기</p>	<p>(협동학습) 형성평가를 통한 자기평가 및 동료평가</p> <p>(발표활동) 모둠 간 공유를 통한 피드백</p>
3-6	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 효과적으로 단열을 하는 방법에는 어떤 방법이 있을까? <p>• [탐구-브레인스토밍]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 단열이 잘되지 않아 겪었던 어려움은? - 생활 속 단열을 이용해본 사례는? - 열이 흘러가는 것을 막기 위해서는 어떻게 해야할까? <p>• [실행-탐색하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 열화상 카메라로 학교 내 열이 많이 빠져나가는 곳을 탐색하기 - 효과적인 단열 방안에 대해 토의하기 - 따뜻한 학교 만들기 프로젝트 계획 및 작성하기 <p>• [성찰]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 발표 내용을 바탕으로 피드백하기 - 모둠 내에서 프로젝트 기여도에 대한 동료평가 - 자신의 참여도나 내용 이해도에 대한 자기평가 	<p>효과적으로 단열을 할 수 있는 방법 고안하기</p> <p>열화상 카메라로 교내 단열이 되지 않는 곳 찾아 공유하기</p> <p>따뜻한 우리학교 만들기 프로젝트 구상하기</p>	<p>(개별화전략) 단열과 자신의 생활을 관련짓기</p> <p>(성찰활동) 동료평가 및 자기평가를 통해 활동 참여도, 내용 이해도 평가</p>
7	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 효과적인 실내 단열은 우리 생활 속 어떤 부분에서 유용하게 활용되며, 환경과 어떤 관계가 있을까? <p>• [탐구-질문하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 효과적인 실내 단열은 우리 생활 속 어떤 부분에서 유용하게 활용되며, 환경과 어떤 관계가 있을까? <p>• [실행-토론하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실내 단열의 효과와 환경과의 관계를 탐색한 후 토론하기 <p>• [성찰]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 토론 활동에 적극적으로 참여한 정도를 스스로 평가하기 	<p>효과적인 실내 단열의 유용성 탐색하기</p> <p>단열 효과와 환경과의 관계 토의하기</p>	<p>(과학의 유용성) 자신의 삶과 관련하여 과학의 유용성 인지하기</p> <p>(토론활동) 설득력있는근거를 제시하는 의사소통</p>



나. 차시별 교수·학습 설계안

단원 평가 계획

과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
<ul style="list-style-type: none"> 열 전달 방식 3가지를 설명할 수 있는가? 	구술평가, 형성평가
<ul style="list-style-type: none"> 효과적인 실내 단열 방법을 제시하였는가? 	산출물 평가(따뜻한 우리 학교 만들기 프로젝트), 자기 평가, 동료평가
<ul style="list-style-type: none"> 효과적인 단열의 생활 속 유용성을 설명하고, 환경과의 관계를 논리적으로 논술하는가? 	논술평가

수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: 따뜻한 우리 학교 만들기 프로젝트〉

너무 추운 우리 학교! 겨울에 아무리 난방을 해도 어디로 새어나가는지. 우리 학교는 너무 춥습니다. 여러분들은 전교생을 대표하여 따뜻한 우리 학교 만들기 프로젝트에 참여하게 된 대표입니다.

따뜻한 우리 학교 만들기 프로젝트를 잘 수행하기 위해서는 ① 열전달 방식 3가지(전도, 대류, 복사)를 논리적으로 설명할 줄 알아야 하고, ② 효과적인 실내 단열 방법을 제시해야 합니다. 이를 바탕으로 ③ 효과적인 실내 단열은 우리 생활 속 어떤 부분에서 유용하게 활용되며, 환경과 어떤 관계가 있을지도 생각하여 학교 학생들에게 설명해주세요.

추위에 떨고 있는 우리 학교 학생들을 위해 추운 겨울에도 따뜻한 학교를 만들기 위해서는 어떤 방법을 사용해야 할지 생각해주세요!

〈루브릭〉

점수	열전달 방식 설명하기	효과적인 단열 방법 제시하기	효과적인 단열의 생활 속 유용성을 설명하고, 환경과의 관계에 대해 토의하기
5	열전달 방식(대류, 전도, 복사) 3가지를 모두 논리적으로 설명하였다.	효과적인 단열 방법을 열전달 과정과 관련하여 제시하였다.	우리 생활에서 효과적인 실내 단열의 유용성에 관해 설명하고, 환경과의 관계를 논리적으로 제시하였다.
4	열전달 방식(대류, 전도, 복사)을 설명하였으나 오류가 있다.	효과적인 단열 방법을 제시하였으나, 열전달 과정과 관련짓지 못하였다.	우리 생활에서 효과적인 실내 단열의 유용성에 관해 설명하고, 환경과의 관계를 제시하였으나 근거가 부족하다.
3	열전달 방식(대류, 전도, 복사)을 설명하지 못하였다.	효과적인 단열 방법을 제시하지 못하였다.	우리 생활에서 효과적인 실내 단열의 유용성에 대한 설명이 미흡하고, 환경과의 관계를 제시하지 못하였다.

교수·학습 설계			
학습주제	따뜻한 우리 학교 만들기 프로젝트를 위한 열전달 방식 탐구	차시	1-2차시/ 7차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하며, 일상생활에서는 단열 등 다양한 분야에 물질의 열적 성질이나 열의 이동 방식이 이용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 열은 어떤 방식으로 전달될까? - 같은 온도에서도 햇볕 아래가 그늘보다 따뜻하게 느껴질까? - 냉장고에서 바로 꺼낸 음료수를 잡으면 왜 차갑게 느껴질까? 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 열은 어떤 방식으로 전달될까? </div> <ul style="list-style-type: none"> 수업 활동 준비 및 수행 과제 인지 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 3가지 열의 전달 방식에 대한 탐구 <ul style="list-style-type: none"> - 전도, 대류, 복사의 의미 탐색(직소 모형) - 각 분야의 전문가가 되어 탐색 후 모둠원들에게 설명해주기 - 전도, 대류, 복사로 열이 전달되는 사례 조사 - 전도, 대류, 복사를 입자 모형으로 표현하기 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 열전달 방식 모형 제작 준비하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 모형 제작 방법 토의하기 - 필요한 준비물을 선정하고 준비하기 열전달 방식을 모형으로 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - '열', '입자', '열의 전달' 등이 명확하게 표현되도록 모형을 제작 탐구 결과 공유 및 수정 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 모형 제작 결과 발표 - 제작한 모형을 열전달 방식과 관련하여 설명하기 - 모둠별 피드백을 통해 잘못된 부분 수정하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 탐구 결과 발표 경청하고 배운점 또는 궁금한 점 나누기 형성평가를 통해 학습한 내용을 점검하기 		



교수·학습 설계			
학습주제	효과적인 단열 방법 고안하기	차시	3-6차시/ 7차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하며, 일상생활에서는 단열 등 다양한 분야에 물질의 열적 성질이나 열의 이동 방식이 이용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습	<input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습	<input checked="" type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 기타()
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> 단열이 되지 않아 겪었던 어려움과 생활 속에서 단열을 이용해본 사례를 공유한다. 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 효과적으로 단열을 하는 방법에는 어떤 방법이 있을까? </div> <ul style="list-style-type: none"> 수업 활동 준비: 태블릿PC, 모둠별 필요한 준비물 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 생활 속 단열이 이용되는 사례 및 원리 탐색하기 <ul style="list-style-type: none"> 아이스크림 보관 상자의 스티로폼 재질의 단열 방식 조사하기 보온병의 이중 마개, 이중벽의 진공 공간, 은도금 된 벽면 등에서 단열 방식 조사하기 집에서 벽 사이의 스타이로 폼, 이중창, 문풍지 등의 단열 방식 조사하기 각 열전달 방식으로 열이 흘러가는 것에 관한 단열 방법 탐색하기 주변에서 사용할 수 있는 여러 가지 단열재와 효과 조사하기 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 교내 단열이 필요한 곳 탐색하기 <ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 구역을 나누어 열화상 카메라로 단열이 필요한 곳 탐색하기 (교실, 복도, 교무실, 체육관, 과학실, 도서관 등 장소를 할당) 열화상 카메라의 사용 방법과 유의 사항 인지하기 열의 이동 방식과 단열 방법 탐색하기 따뜻한 학교 만들기 프로젝트 구상 및 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> 활동지를 배부받고 조건을 고려하여 발표 자료 및 대본 작성하기 <p>* 조건</p> <ol style="list-style-type: none"> 열을 전달하는 3가지 방식을 구체적으로 설명하기 열전달 과정을 모형으로 올바르게 표현하기(제작한 모형 첨부) 실내 단열을 위한 효과적인 방법을 열전달 방식과 관련하여 구체적으로 제시하기 발표의 형식은 자유롭게 하되, 확실하게 역할을 분담하기 <ul style="list-style-type: none"> 발표 자료 제작, 발표, 대본 작성 등의 역할을 학생들의 역량을 고려하여 분담하도록 한다. 발표의 형식은 동영상, ppt, 홍보물 제작, 계획서 제작, 학교 뉴스 제작 등 다양한 방법을 제시한 후 학생이 선택하여 자료를 제작할 수 있도록 한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 개별적으로 작성한 학습자료와 모둠별 산출물 평가 <ul style="list-style-type: none"> 따뜻한 우리 학교 만들기 프로젝트 (산출물 평가) 수업 참여도 및 모둠활동 기여도에 대한 자기 평가 및 모둠 내 동료 평가 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용 (관찰 평가) 지난 5차시 동안의 학습 내용에 관한 교사의 설명을 듣고, 자기 성찰지와 모둠 내 동료 평가지를 작성 <ul style="list-style-type: none"> 자기 성찰지와 모둠 내 동료 평가지는 서로 보지 않고 작성함 시간을 충분히 가지고 이번 학습을 돌이켜 보면 작성함 		

탐구자료
1

열의 이동 방식 탐구하기

	전도	대류	복사
정의			
특징 (추가로 조사한 내용)			
사례 (현상)	(1)	(1)	(1)
	(2)	(2)	(2)
	(3)	(3)	(3)

* 세 가지 열전달 방식을 입자 모형으로 표현해봅시다.

전도

대류

복사



탐구자료
2

열전달 과정을 모형으로 표현하기

팀원

(유의 사항)

- 1) 현상과 대응 관계가 명확하고 현상에 대한 설명 가능성이 커야 한다.
 - '열', '입자', '열의 전달' 등이 명확하게 표현되도록 한다.
- 2) 다양한 재료를 이용하여 표현할 수 있다.

열의 전달 방식	모형 제작 방법	이렇게 표현한 이유
전도		
대류		
복사		

탐구자료
3

생활 속 단열이 이용되는 사례 및 원리 탐색하기

이름	
이용 사례	단열 방법
아이스크림 보관 상자	(1) 스티어로 폼 재질의 상자 :
보온병	(1) 이중 마개의 플라스틱 : (2) 이중벽의 진공 공간 : (3) 은도금 된 벽면 :
집의 단열	(1) 벽 사이의 스티어로 폼 : (2) 이중창 : (3) 문풍지 :

* 그 밖의 각 열전달 방식에 대한 단열 방법을 조사하여 적어봅시다.

전도

대류

복사

2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



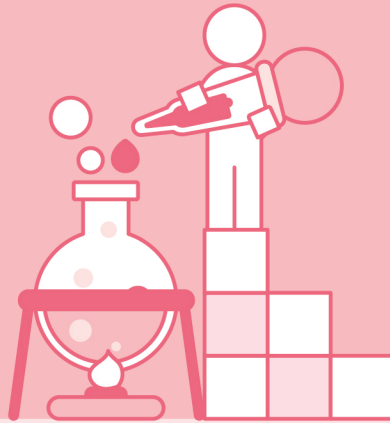
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

**PCM제품 개발로
세상 들여다 보기**

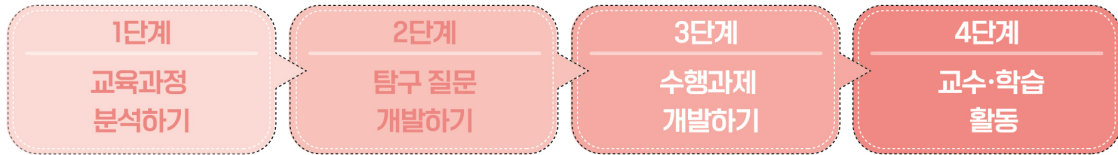




PCM제품 개발로 세상 들여다 보기



가. 개요



단원명	Ⅳ. 물질의 상태 변화		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	물질			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 			
성취기준	[9과04-01] 확산 및 증발 현상을 관찰하여 물질을 구성하는 입자가 운동하고 있음을 추론할 수 있다. [9과04-02] 물질의 세 가지 상태의 특징을 설명하고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다. [9과04-03] 여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 이를 입자 모형으로 설명할 수 있다. [9과04-04] 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 이해하고, 이를 실생활에 적용하여 과학의 유용성을 인식할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> • 물질의 상태와 입자 모형 • 상태 변화와 열에너지 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> • 입자가 운동하고 있음을 추론하기 • 물질의 세 가지 상태의 특징 및 상태 변화 입자 모형으로 설명하기 • 상태 변화와 열에너지 출입 관계 이해하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> • 과학 유용성 · 과학 창의성 · 과학 문제해결에 대한 개방성 		
텍스트, 자료	<ul style="list-style-type: none"> • 온난화 난민(https://www.youtube.com/watch?v=xnVLrpv7X1U) • 전기없이 여름나기(https://www.youtube.com/watch?v=MqG3Eo_yODI) • 항아리 냉장고(https://www.youtube.com/watch?v=rqfDNB7-XKM) 			
탐구 질문	사실적 질문	물질의 상태 변화에 따른 열에너지의 출입 관계와 온도 변화는 어떻게 달라지는가?		
	개념적 질문	PCM(상태 변화 물질)을 이용하여 에너지를 절약하거나 우리 생활에 유용하게 활용이 되는 제품을 개발하여 제안하고, 제품이 나 자신과 사회에 미치는 영향을 서술하십시오.		
	논쟁적 질문	기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발전은 계속되어야 하는가?		

🔴 단원 평가 계획

▶ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
<ul style="list-style-type: none"> • 물질의 상태 변화에 따른 열에너지의 출입 관계와 온도 변화는 어떻게 달라지는가? 	발표자료, 구술평가, 형성평가
<ul style="list-style-type: none"> • PCM제품의 과학적 원리와 사회에 미치는 영향을 포함하여 제안하였는가? 	제안서, 발표 및 제작 활동 관찰
<ul style="list-style-type: none"> • 기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발전은 계속되어야 하는가? 	논술평가

🔴 수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: PCM제품 개발 제안〉

당신은 KOICA YP 인턴입니다. 저개발국가 및 에너지가 불평등하게 활용되는 있는 지역의 사람들을 위해 지속가능한 PCM제품 개발을 개발하고 기업에 투자를 받아야 하는 상황입니다. 이를 위해 PCM제품 개발 투자회에 다음과 같은 조건을 갖추어 참석해야 하는 상황입니다. ① PCM제품 개발 제안서를 캔바를 이용하여 작성한다. ② 개발한 제품의 시제품을 제작한다. ③ 제품에 적용된 상태 변화와 열에너지의 관계를 제시한다. ④ 원리를 설명할 수 있는 입자 모형을 제작한다. ⑤ 제품 개발이 나 자신과 사회에 미치는 영향을 제시한다. 위 조건에 맞게 3분 동안 발표할 PCM제품 개발 제안서를 작성하십시오.

〈루브릭〉

점수	상태 변화에 따른 열에너지의 관계 설명하기	PCM제품의 과학적 원리 및 사회에 미치는 영향 발표하기	기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발전은 계속되어야 하는가 토론하기
5	물질의 세 가지 상태 및 상태 변화의 특징, 출입하는 열에너지의 관계를 입자 모형을 이용하여 완벽하게 설명한다.	제품 속 상태 변화 열에너지의 관계 및 사회에 미치는 영향을 완벽하게 제시한다.	기후 변화의 원인을 해수의 상태 변화와 열에너지의 관계 및 과학기술의 발전이 계속 되어야 하는지에 대한 의견을 근거를 들어 완벽하게 토론한다.
4	물질의 세 가지 상태 및 상태 변화의 특징, 출입하는 열에너지의 관계를 입자 모형을 이용하여 부분적으로 완벽하게 설명한다.	제품 속 상태 변화 열에너지의 관계 및 사회에 미치는 영향을 부분적으로 완벽하게 제시한다.	기후 변화의 원인을 해수의 상태 변화와 열에너지의 관계 및 과학기술의 발전이 계속 되어야 하는지에 대한 의견을 근거를 들어 부분적으로 완벽하게 토론한다.
3	물질의 세 가지 상태 및 상태 변화의 특징, 출입하는 열에너지의 관계를 입자 모형을 이용하여 불완전하게 설명한다.	제품 속 상태 변화 열에너지의 관계 및 사회에 미치는 영향을 영향을 불완전하게 제시한다.	기후 변화의 원인을 해수의 상태 변화와 열에너지의 관계 및 과학기술의 발전이 계속 되어야 하는지에 대한 의견을 근거를 들어 불완전하게 토론한다.



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1-7	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 물질의 상태 변화에 따른 열에너지의 출입 관계와 온도 변화는 어떻게 달라지는가? <p>• [탐구-분류하기] 물질을 세 가지 상태로 분류하고 상태가 변하는 환경 브레인스토밍하기</p> <p>- 물질의 상태 변화에 따라 온도가 변하는 사례 탐색하여 모둠 탐구 주제 선정하기</p> <p>• [실행-발표하기] 증발과 확산이 일어나는 이유, 물질의 세 가지 상태의 특징, 상태 변화와 열에너지의 출입 관계를 조사하여 탐구 결과 자료를 제작한 후 발표하기</p> <p>• [성찰] 모둠별 탐구결과 발표 경청하고 배운점 또는 궁금한 점 나누기</p>	<p>물질의 상태 변화와 관련된 탐구 주제 선정하기</p> <p>탐구 자료를 선정하고 재구조화하여 발표하기</p>	<p>(개별화전략) 열에너지 출입에 따라 변하는 입자의 배열</p> <p>(발표활동) 입자 모형으로 표현하기</p>
8-13	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PCM(상태 변화 물질)을 이용하여 에너지를 절약하거나 우리 생활에 유용하게 활용이 되는 제품을 개발하여 제안하고, 제품이 나 자신과 사회에 미치는 영향을 서술하시오. <p>• [탐구-브레인스토밍하기] 전기가 없어 고통받고 있는 사람들에게 도움을 줄 수 있는 장치나 물건은?</p> <p>- 찻인찻 쿨러의 원리를 우리 교실 속에서 활용하여 에너지를 절약할 수 있는 방안은?</p> <p>• [실행-제작하기] PCM제품 사례 검색 및 제품 개발 구상하여 설계도를 그린 후 제안서 작성하기</p> <p>- 시제품 제작 및 투자 설명회 발표하기</p> <p>• [성찰] 제품이 사회 및 나에게 미치는 긍정적 영향 토론하기 및 모의 투자 평가표 작성하기</p>	<p>PCM제품 1인당 2~3개씩 사례 검색 후 공유하기</p> <p>PCM시제품 제작 및 제안서 작성하기</p> <p>모의 투자 평가표 작성하기</p>	<p>(개별화전략) 나 자신과 사회에 기여 정도 표현하기</p> <p>(성찰활동) 물질의 상태 변화에 대해 배우는 이유 체화하기</p>
14-15	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발전은 계속되어야 하는가? <p>• [탐구-질문하기] 투발루가 잠기는 이유는?</p> <p>- 투발루 주민이 가장 고통받는 부분은 무엇일까?</p> <p>- 내가 투발루의 주인이라면 어떤 생각이 들까?</p> <p>• [실행-토론하기] 기후 변화의 원인을 해수의 상태 변화와 열에너지의 관계로 분석하고, 기후변화를 가속시키는 과학기술의 발전은 계속되어야 하는지 토론하기</p> <p>• [성찰] 토론 활동에 적극적으로 참여한 정도를 스스로 평가하기</p>	<p>기후 변화의 원인을 해수의 상태 변화와 열에너지의 관계로 분석하기</p> <p>과학기술의 발달 지속성에 대한 찬반 토론하기</p>	<p>(개별화전략) 상태 변화와 열에너지 관계 보완</p> <p>(토론활동) 설득력있는 근거를 제시하는 의사소통</p>

나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	PCM제품 개발을 위한 물질의 상태 변화 개념 탐구	차시	1-7차시/ 15차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input checked="" type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 주변의 물질을 모두 찾아보고 세 가지 상태로 분류해보자. - 각각의 특징에는 무엇이 있을까? - 아이스크림은 왜 녹을까? • 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 물질의 상태 변화에 따른 열에너지의 출입 관계와 온도 변화는 어떻게 달라지는가? </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수업 활동 준비: 4절도화지, 색종이, 매직 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> • 물질의 상태 변화에 따른 열에너지의 관계 탐구 <ul style="list-style-type: none"> - 증발과 확산이 일어나는 이유를 입자의 운동으로 탐구 - 물질의 세 가지 상태의 특징을 설명하고, 이를 입자 모형으로 표현 - 여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 이를 입자 모형으로 설명 - 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계 탐구 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠 사례 선정 및 탐구 <ul style="list-style-type: none"> - 물질의 상태 변화에 따라 온도가 변하는 사례 개별 탐구 후 사례 선정 - 개별 탐구 사례 중 2가지를 모둠 사례로 선정 • 탐구결과 재구성 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구한 자료가 포함되도록 선정된 사례의 과학적 원리를 재구성 - 반드시 입자 모형이 표현되도록 발표 자료 제작 - 사례에 적용된 상태 변화 과정 및 열에너지 출입 관계가 드러나도록 구성 - 신제품이 사회 및 나에게 미치는 긍정적 영향 토론 • 탐구결과 공유 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 사례 탐구 결과 발표(3분) - 모둠원 전체가 발표활동에 참여 - 발표 후 질의응답 활동 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별 탐구 결과 발표 경청하고 배운점 또는 궁금한 점 나누기 		



교수·학습 설계			
학습주제	PCM제품 개발 투자 설명회	차시	8-13차시/ 15차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 전기없이 여름나기(https://www.youtube.com/watch?v=MqG3Eo_yODI) - 향아리 냉장고(https://www.youtube.com/watch?v=rqfDNB7-XKM) - 전기가 없어 고통받고 있는 사람들에게 도움을 줄 수 있는 장치나 물건은? - 팻인팟 쿨러의 원리를 우리 교실 속에서 활용하여 에너지를 절약할 수 있는 방안은? • 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PCM(상태 변화 물질)을 이용하여 에너지를 절약하거나 우리 생활에 유용하게 활용이 되는 제품을 개발하여 제안하고, 제품이 나 자신과 사회에 미치는 영향을 서술하시오. </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수업 활동 준비: 테블릿 pc, 시제품 및 입자 모형 제작 준비물(우드락, 색종이, OHP필름, 글루건, 앵두콘, 공예용 철사, 목공풀, 박스, 부직포 등등) 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> • PCM제품 사례 검색 및 신제품 개발 구상 <ul style="list-style-type: none"> - PCM제품 1인당 2~3개씩 사례 검색 후 모둠별 공유 - 기존의 제품을 바탕으로 신제품 1인 1제품 개발 스케치 - 과학적 원리를 잘 반영하면서 긍정적으로 기여할 수 있는 모듬 제품 선정 - 제품을 선정하게 된 동기 및 목적 토의 - 선정된 제품의 구체적 구상을 위한 설계도 스케치 - 시제품 제작을 위한 준비물 조사 및 역할 분담 - 적용된 상태 변화 과정 및 열에너지 출입 관계 탐색 - 신제품이 사회 및 나에게 미치는 긍정적 영향 토론 • PCM제품 초안 피드백 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 PCM제품 초안 발표(2분) - PCM제품 제안서 초안에 대해 다른 팀들의 아이디어 보태기 - PCM제품 수정 및 최종 설계도 완성 		

<p>〈실행〉</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PCM제품 제안서 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 구글 클래스룸 접속 후 수업 과제 확인 - 모둠별 제시된 캔바 프리젠테이션으로 접속하여 제안서 작성 - 제품 개발 동기 및 목적, 설계도, 과학적 원리, 사회에 미치는 영향이 반드시 포함되도록 제안서 작성 • 입자 모형 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 앵두콘, 이쑤시개, 철사, 우드락 준비 - 팀별 제품과 관련된 물질의 상태 2가지 특징 조사 및 모형 제작 - 상태 변화 과정에서 변하는 것과 변하지 않는 것 조사 - 상태 변화 과정에서 열에너지의 출입으로 인한 주변 온도 변화 탐색 • PCM시제품 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 준비물 및 학교 준비물 준비 - 설계도 참고하여 시제품 제작 - 사회에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 점 탐구 - 상태 변화와 열에너지의 관계를 적용한 제품인지 체크 - 발표시 투자자가 관찰할 수 있도록 제품의 크기를 크게 제작 • PCM제품 개발 투자 설명회 리허설 <ul style="list-style-type: none"> - 완성된 입자 모형, 시제품, PPT를 이용하여 설명회 연습 - 모둠원 전원이 발표에 참여 - 과학적 근거를 들어 투자를 받을 수 있도록 연습 - 제품이 사회에 미치는 영향 및 소감을 통해 자아성찰 • PCM제품 개발 투자 설명회 발표 <ul style="list-style-type: none"> - PCM제품 개발 목적, 원리, 영향 발표 - PCM제품이 개발될 경우 사회에 어떤 영향을 줄 것인지 더불어 사회에 기여한 나 자신에게 어떤 영향을 줄 것인지 발표하도록 안내 - 발표 후 모둠별로 투자자들의 질문받기 - 투자자 입장에서 유의미한 질문을 만들어 제시 - 답변이 어려운 질문은 추후 조사하여 답변
<p>〈성찰〉</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 모의 투자 평가표 작성 <ul style="list-style-type: none"> - 발표팀의 설명회를 듣고 투자 포인트 정하기 - 별 다섯 개 중 몇 개의 포인트를 배당할지 평가 - 과학적 원리에 대한 설명과 사회에 미치는 영향을 중점적으로 경정한 후 투자 포인트 결정 후 근거 작성 - 최고의 투자 포인트를 받은 팀 선정 및 이유에 대해 생각 나누기 - 설득력있는 의사전달이 잘 되게 하기 위한 조건에 대해 의견 나누기 • 상태 변화와 열에너지의 관계 및 주변 온도 변화에 대해 스스로 정리한 후 전체 공유 • PCM제품이 사회에 어떤 영향을 줄 수 있는가 스스로 정리 • PCM제품들 활용될 경우 나에게 어떤 긍정적 영향을 주는지 스스로 정리 • 물질의 상태 변화에 대한 원리를 알아야 하는 이유 성찰



교수·학습 설계			
학습주제	기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발전은 계속되어야 하는가?	차시	14-15차시/ 15차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 온난화 난민(https://www.youtube.com/watch?v=xnVLrpv7X1U) - 투발루 주민이 가장 고통받는 부분은 무엇일까? - 내가 투발루의 주민이라면 어떤 생각이 들까? • 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><탐구 질문-논쟁적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발전은 계속되어야 하는가? </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수업 활동 준비: 탐구 활동지 		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> • 기후 변화 사례 탐구 <ul style="list-style-type: none"> - 투발루가 물에 잠기는 이유 분석 - 투발루 이외에 이상 기후 현상이 나타난 사례 탐색 - 급격한 기후 변화가 일어나는 원인 탐구 • 기후 변화와 물질의 상태 변화 관계 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 기후 변화가 일어나는 원인을 해수의 상태 변화와 열에너지의 관계로 분석하기 - 입자모형으로 표현하여 재구성하기 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> • 기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발달은 계속되어야 하는가? <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 2:2 토론 - 계속되어야 하는 근거 3가지 이상 제시 - 계속되어서는 안된다는 근거 3가지 이상 제시 • 토론결과 공유 <ul style="list-style-type: none"> - 양 측의 근거를 모두 모아 분류하여 공유 - 거수로 찬반 의견 조사 - 의견은 서로 다르지만 맞고 틀림이 아니므로 존중하여야 함을 강조 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> • 토론 활동에 적극적으로 참여한 정도를 스스로 평가하기 		

탐구자료
1

PCM제품 개발을 위한 물질의 상태 변화 개념 탐구

탐구자	1학년 ()반 ()번 이름()	
탐구과제	<ul style="list-style-type: none"> • 물질의 상태 변화에 따라 온도가 변하는 사례를 2가지 선정하여 제시하고, 과학적 원리를 다음 탐구 조건에 맞게 재구성하기 	
탐구 조건	<ul style="list-style-type: none"> - 증발과 확산이 일어나는 이유를 입자의 운동으로 탐구 - 물질의 세 가지 상태의 특징을 설명하고, 이를 입자 모형으로 표현 - 여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 이를 입자 모형으로 설명 - 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계 서술 	
사례 1	사례 설명	
	그림이나 사진	과학적 원리
사례 2	사례 설명	
	그림이나 사진	과학적 원리



탐구자료
2

PCM제품 개발 투자 설명회

개발자	1학년 ()반 ()번 이름()	
개발과제	<ul style="list-style-type: none"> 저개발국가 및 에너지가 불평등하게 활용되는 있는 지역의 사람들을 위한 지속가능한 PCM제품 개발 제안서를 작성하여 투자 설명회 참가하기 	
개발 조건	<ul style="list-style-type: none"> - PCM제품 개발 제안서는 캔바를 이용하여 작성 - 제품 개발 목적, 원리, 나 자신과 사회에 미치는 영향 제시 - 개발된 제품의 시제품 및 입자 모형 제작 - 제품에 적용된 상태 변화와 열에너지의 관계 제시 	
제안서	제품명	
	개발 목적	
	설계도	
	과학적 원리	
	사회에 미치는 영향	

탐구자료
3

기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발달이 계속되어야 하는지에 대한 토론 활동

토론자	1학년 ()반 ()번 이름()	
토론과제	<ul style="list-style-type: none"> 기후 변화를 가속시키는 과학기술의 발달은 계속되어야 하는가?에 대해 찬성과 반대 의견을 모둠별 2:2 토론으로 진행하기 	
토론 조건	<ul style="list-style-type: none"> 계속되어야 하는 근거 3가지 이상 제시 계속되어서는 안된다는 근거 3가지 이상 제시 	
근거	계속되어야 한다	계속되어서는 안된다
1		
2		
3		
모둠 토론 결과		

2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



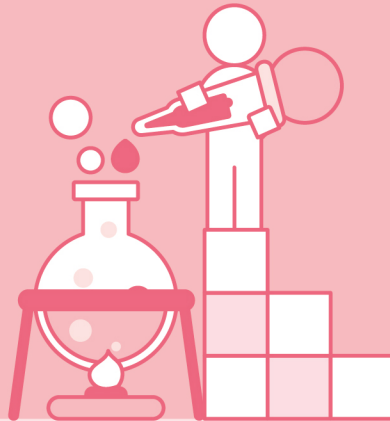
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

**열에너지를 활용한
생활 속 사례 탐구**

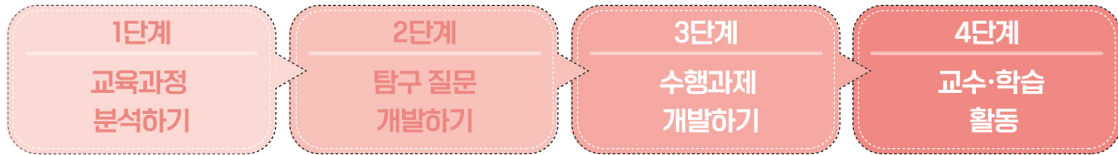




열에너지를 활용한 생활 속 사례 탐구



가. 개요



단원명	IV. 물질의 상태 변화		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	물질			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태가 변한다. 물질의 상태 변화는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 			
성취기준	[9과04-03] 여러 가지 물질의 상태 변화를 관찰하고, 이를 입자모형으로 설명할 수 있다. [9과04-04] 물질의 상태 변화와 열에너지 출입 관계를 이해하고, 이를 실생활에 적용하여 과학의 유용성을 인식할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 물질의 상태와 입자모형 상태 변화와 열에너지 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활에서 물질의 상태 변화와 관련된 현상을 찾고, 그 유용성 설명하기 상태 변화와 열에너지 출입을 활용한 사례 관련 자료를 수집하고 장단점 비교하기 탐구 결과를 해석하여 결론을 도출하기 디지털 탐구 도구 활용하기 온도변화 그래프 해석하고 입자 배열로 설명하기 자료를 수집하고 이를 자신만의 도구를 사용해 표현하기 모형을 이용하여 현상을 설명하거나 예측하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 과학 창의성 과학 문제해결에 대한 개방성 		
텍스트, 자료	<ul style="list-style-type: none"> 항아리 냉장고와 관련한 적정기술 설명 자료 여름철 도로 위 살수차에 관한 신문 자료 			
탐구질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 물질의 상태가 변화하면 입자의 배열은 어떻게 되는가? 물질의 상태가 변화할 때 주변의 온도는 어떻게 달라질까? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 물질이 상태 변화하면 어떤 것들이 변화할까? 물질이 상태 변화할 때 온도 변화 그래프를 통해 상태 변화와 입자 배열을 어떻게 관련지을 수 있을까? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> PCM은 사용은 어떤 면에서 우리 생활을 이롭게 하는가? 과학원리를 생활 속에서 활용할 때 어떤 점을 고려해야 할까? 		

🔴 단원 평가 계획

▶ 과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
• 물질의 상태가 변화할 때 열에너지는 어떻게 출입할까?	산출물 평가(항아리 냉장고의 구조와 원리 탐구보고서 작성하기), 자기 평가, 동료평가
• 물질의 상태가 변화할 때 열에너지는 어떻게 출입할까?	산출물 평가(상태 변화를 이용한 사례를 소개하는 인포그래픽 제작하기), 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
• 과학 원리를 생활 속에서 활용할 때 어떤 점을 고려해야 할까?	자기 평가(과학원리를 활용한 사례가 주는 유용성과 위험 사례 조사하기, 자기 생각 글쓰기)

🔴 수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명1: ‘항아리 냉장고’의 구조와 원리 탐구하기〉

※ 상태변화를 활용한 적정기술로 [항아리 냉장고]가 있다. 다음 자료를 참고하여 항아리 냉장고의 구조를 그리고 그 원리와 유용성을 생각해보자.

- 아프리카의 가난한 지역에서는 전기 공급이 원활하지 않아서 냉장고가 없다. 그러나 생활 속에서 발견한 [항아리 냉장고]를 활용하면 약 20일간 음식을 신선하게 보관할 수 있다고 한다.
 - 재료: 큰 항아리, 작은 항아리, 모래, 물, 젖은 헝겊



[항아리 냉장고의 구조]

출처: ROLEX, <https://www.rolex.org/rolex-awards>

[항아리 냉장고의 원리와 유용성]



〈루브릭〉

점수	항아리 냉장고의 구조	항아리 냉장고의 원리
상	• 항아리 냉장고의 구조가 과학적으로 타당하게 설계되었다.	• 항아리 냉장고의 원리를 상태 변화와 열에너지 출입의 관점에서 정확하게 서술하였다.
중	• 항아리 냉장고의 구조가 과학적으로 다소 미흡하게 설계되었다.	• 항아리 냉장고의 원리를 상태 변화와 열에너지 출입의 관점에서 서술하였으나 논리성이 다소 부족하게 서술하였다.
하	• 항아리 냉장고의 구조가 과학적으로 타당하지 않게 설계되었다.	• 항아리 냉장고의 원리를 상태 변화와 열에너지 출입의 관점으로 서술하지 못하였다.

〈수행 과제명2: 상태 변화를 활용한 생활 속 사례 탐구하기〉

※ 다음 신문 기사를 참고하여 상태 변화를 활용한 다른 사례를 하나 선택하여 과학원리와 과학의 유용성을 담은 인포그래픽을 제작하고 발표한다.

성주군은 무더위가 지속됨에 따라 폭염을 식히고, 군민들에게 쾌적한 도로환경 제공을 위해 8월 말까지 주요 간선도로 및 이면도로에 살수 작업을 실시한다. 군에서는 여름철 폭염특보(경보 또는 주의보) 발효 기간 중 자체차량 1대와 임차차량 2대를 동원하여, 읍·면 소재지를 위주로 주요 간선도로(20개노선 23km)와 이면도로 15개 노선(25km) 대해, 오전10시부터 오후4시까지 2~3회에 걸쳐 살수 작업을 실시한다.

도로면 살수작업이 진행되면 도로 복사열을 감소시켜, 열섬효과를 저감시키고 대기온도를 낮추어 폭염 피해를 최소화할 수 있다. 또한 살수작업은 미세먼지를 완화시켜 대기질 개선에도 효과적이며, 온도 상승으로 인한 도로노면 변형을 방지하여 쾌적한 도로환경을 조성할 수 있다. (데일리대구경북뉴스, 2023.8.7.신명곤 기자)

이처럼 한여름에 도로의 물을 뿌리면 물의 상태변화로 도로의 열을 식힐 수 있다.

여름철 볼 수 있는 살수차와 같이 상태변화시 열에너지 출입의 원리를 활용한 다양한 사례를 우리 주변에서 많이 발견할 수 있다. 주변의 사례에서 어떤 과학 원리가 사용되어 우리 생활에 도움을 주고 있는지 인포그래픽을 제작해 공유해 보자.

〈루브릭〉

점수	인포그래픽의 내용	인포그래픽의 자료	인포그래픽의 내용 전달
상	상태변화와 열에너지 출입에 대한 정확한 정보를 담고 있음	모든 자료가 주제와 관련이 있으며, 주제를 더 쉽게 이해하도록 도움	정확한 내용 이해를 바탕으로 청중이 잘 이해할 수 있도록 발표함
중	상태변화와 열에너지 출입에 대한 정보를 담고 있으며, 정확하지 않은 부분은 사소함	자료가 있으나 이해에 도움이 안됨	내용 이해가 완벽하지 않아 청중이 이해하기 다소 어려움.
하	상태변화와 열에너지 출입에 대한 관련성이 부족하거나, 부정확함	자료가 있으나 오히려 혼동을 주거나 자료가 없음	내용 이해가 미흡하여 청중이 이해하기 매우 어려움

〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1~2	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 물질의 상태가 변화하면 입자의 배열은 어떻게 되는가? <ul style="list-style-type: none"> • [탐구-분류하기] 생활 속 상태 변화 사례를 조사하고, 상태 변화 종류에 따라 분류하기 • [실행-토의하기] <ul style="list-style-type: none"> - 물질의 상태가 변화하면 입자의 배열을 어떻게 달라질까 토의하기 - 물질의 상태에 따른 입자 배열을 예측하고, 모형으로 나타내기 • [실행-모형으로 나타내기] 물질의 상태에 따른 입자 배열을 앵두콘으로 나타내고, 상태 변화와 관련지어 해석하는 글쓰기(모둠 과정평가) • [실행-발표하기] <ul style="list-style-type: none"> - 상태 변화 종류, 입자배열 표현, 상태 변화가 우리에게 주는 잇점, 영향 등을 담은 상태 변화 앨범 제작하기 - 캔바로 협업하고, 캔바 동영상으로 제작하기 - 제작한 앨범을 공유하고 열에너지 출입 관점에서 2가지 종류로 분류해 보기 • [성찰] <ul style="list-style-type: none"> - 생활 속 상태변화를 이용할 때의 잇점과 입자배열에 대한 자신의 생각 정리하기 - 과학의 유용성에 대해 생각해보기 	<ul style="list-style-type: none"> - 생활 속 상태 변화의 다양한 사례 조사활동 - 입자배열과 관련지어 토의 하기 - 상태변화 앨범 제작하기 (캔바활용) - 상태변화와 입자배열 앵두콘을 표현하기(모둠 평가) 	<ul style="list-style-type: none"> - 입자배열로 표현하도록 안내 - 모둠별로 상태 변화 앨범을 제작하되 개인별로 2개씩 선정하여 모둠앨범에 각자의 역할을 분담 - 발표는 캔바동영상으로 간단히 공유
3	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 물질이 상태 변화하면 어떤 것들이 변화할까? <ul style="list-style-type: none"> • [탐구-예측하기] 물질이 상태 변화할 때 질량, 부피, 성질, 은 어떻게 달라질지 예측하기 • [실행-탐구하기] 모둠별 탐구실험 실시하기 <ul style="list-style-type: none"> - 상태변화와 성질, 질량, 부피 변화를 알아보는 각각의 탐구실험을 7분간 실시하고, 7분 후 실험바구니를 교환하여 다른 주제의 실험을 돌아가면서 실시 ☞ 1.2모둠-물질의 상태가 변화하면 물질의 성질은 어떻게 되는가? ☞ 3.4모둠-물질의 상태가 변화하면 물질의 질량은 어떻게 되는가? ☞ 5,6모둠-물질의 상태가 변화하면 물질의 부피는 어떻게 되는가? • [실행-토의하기] 물질이 상태 변화하면 어떤 것들이 변화할지 토의하기 • [성찰] 실험결과를 활용하여 물질의 상태가 변화하면 어떤 것들이 달라지는지 자기 생각 글쓰기 	<ul style="list-style-type: none"> - (모둠별 탐구실험) 상태변화와 질량, 부피, 성질의 변화여부 탐구 실험실시하기 - 탐구실험 결과 - 토의 활동하기 	<ul style="list-style-type: none"> - 탐구실험 전에 예측활동을 먼저 함으로써 호기심을 유발하고 탐구 실험에 좀 더 집중할 수 있도록 안내



<p>4~5</p>	<p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 물질이 상태 변화할 때 온도변화 그래프를 통해 상태 변화와 입자 배열을 어떻게 관련지을 수 있을까? <p>• [탐구-예측하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 비커 속 물과 얼음이 있을 때 물의 온도는 어떻게 될까 예측하고시범 실험으로 확인하기 <p>• [실행-탐구하기]</p> <p>물의 어는점, 얼음의 녹는점 측정하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - MBL온도 센서를 이용해 물의 어는점을 측정하고, 모두 얼었을 때 다시 상온에 두어 얼음의 녹는점을 측정하기 - 측정결과 실시간으로 수집하여 그래프 얻기 - 그래프의 특징을 찾고, 그 이유를 이전 시간에 학습한 입자배열과 관련지어 토의하기 <p>에탄올의 끓는점 측정하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - MBL온도 센서를 이용해 에탄올의 끓는점 측정하기 - 측정결과 실시간으로 수집하여 그래프 얻기 - 그래프의 특징을 찾고, 그 이유를 이전 시간에 학습한 입자배열과 관련지어 토의하기 <p>• [성찰]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험 결과로 얻는 그래프에서 어떤 공통점이 발견되었는지 생각나누기 - 상태 변화시 온도변화 그래프를 통해 물질의 상태 변화 시 입자배열의 변화와 온도변화와의 관계에 대해 자신의 생각 글쓰기 	<ul style="list-style-type: none"> - 예측하기 활동은 실제 교사가 실물을 준비하고, 디지털 온도계 값을 예측하도록 질문하기 - 무선 MBL온도 센서로 상태변화시 그래프를 얻어서 해석하기 - 어는점, 녹는점, 끓는점 그래프를 놓고, 공통점 찾기 	<ul style="list-style-type: none"> - MBL온도 센서 사용법 사전 숙지 필요 - 에탄올끓는점 측정 실험은 필요시 동영상으로 대체 가능
<p>6</p>	<p><탐구 질문-사실적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 물질의 상태가 변화할 때 주변의 온도는 어떻게 달라질까? <p>• [탐구-예측하기] 상태 변화시 온도변화 경험 나누기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 여름철 더 선풍기 바람을 더 시원하게 느끼도록 하려면 어떻게 하면 될까? - 캔 음료수를 더 차갑게 만들어 마시려면 어떤 방법이 있을까? <p>• [실행-탐구하기] 에탄올의 증발 시 온도변화 경험하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 온도계와 솜, 에탄올로 증발에 의한 온도 변화 체험하기 - 그 이유 토의하기 - 물질의 상태가 변화할 때 주변의 온도 변화가 일어남을 경험과 탐구 활동으로 이해하기 <p>• [수행과제] 향아리 냉장고의 구조와 원리는?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 향아리 냉장고의 사용 사례와 재료를 분석해 그 구조와 원리 설명하기 - 모둠 발표를 통한 동료평가 실시 	<ul style="list-style-type: none"> - 캔 음료수를 냉장고를 사용하지 않고 좀 더 시원하게 할 방법을 토의하기 - 적정기술의 의미도 안내 	<ul style="list-style-type: none"> - 캔 음료수, 물, 에탄올, 솜, 부채 등을 사용해 실제 온도 변화를 측정해 보도록 하는 것도 좋다.

7-8

<탐구 질문-논쟁적 질문>

▪ PCM은 사용은 어떤 면에서 우리 생활을 이롭게 하는가?

• **[탐구-예측하기]** 여름철 도로에 물을 뿌리며 다니는 살수차는 어떤 역할을 하는 것일까?

- 좀 더 효율을 높이려면 어떤 방법이 있을까?

• **[실행-탐구하기]**

• PCM에서 일어나는 상태변화 알아보기

• **[수행과제]**

- PCM처럼 특수한 물질 뿐 아니라 우리는 다양한 물질의 상태변화와 열에너지 출입을 이용하여 생활의 편리함을 누리고 있다. 다양한 사례 속에서 그 잇점을 찾아보자

• 교사로부터 수행과제에 관한 설명을 듣고 수행 방법과 평가 기준에 관해 이해하기

• 열에너지를 흡수하거나 방출하는 실생활 속 사례를 찾아보고 모둠별 사례 공유하기

• 2~3인 1조가 되어 서로 다른 <사례>를 정하고, 상태변화 종류, 열에너지 출입관계, 입자 배열의 변화, 생활 속의 잇점, 에너지 출입 원리가 같은 원리의 또 다른 사례 등을 소개하는 인포그래픽 제작하기 (캔바를 이용한 협업)

• 완성한 인포그래픽을 발표하고 모둠 간 동료 평가하기

• **[성찰]** 다양한 사례를 통해 상태변화와 열에너지 출입을 활용하는 다양한 사례를 통해 과학의 유용성에 대한 자신의 생각 글쓰기

<탐구 질문-논쟁적 질문>

▪ 과학 원리를 생활 속에서 활용할 때 어떤 점을 고려해야 할까?

• **[실행-예측하기]** 생활 속의 잇점만을 목적으로 과학원리를 사용했을 때 문제점은 없을까?

• **[실행-토의하기]**

- PCM에 대해 조사한 모둠이 발제하기

- 장점과 단점 찾아보기

- 다른 모둠 사례에서도 장점과 단점 찾아보기

• **[성찰]**

자기 평가지 작성하기

- 과학의 생활 속 활용시 고려해야 할 점 생각해 보고 자신의 생각 글쓰기

- 살수차의 효과를 높이는 방법으로 창의적으로 토의하기

- PCM의 활용사례 이해하기

- 생활 속 다양한 사례 검색해서 그 종류 나열하기

- 협업하기

- 살수차 사진을 준비

- PCM을 활용한 사례 사진 준비, 간단히 활용원리 안내

- 과학의 유용성 이해하기

- 과학원리 활용시 고려할 점을 나누기

제설제 사용시 차에 미치는 영향등 친숙한 사례 등 과학원리 활용시 피해사례 등을 교사가 제시해도 좋다.



나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	열에너지를 활용한 생활 속 사례를 통한 과학의 유용성 탐구	차시	6~8차시/ 8차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	물질의 상태 변화는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다.		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> - 수행과제: 상태 변화에서 열에너지 출입을 활용한 사례 탐구하기 • 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> - 탐구질문: PCM은 사용은 어떤 면에서 우리 생활을 이롭게 하는가? 과학 원리를 생활 속에서 활용할 때 어떤 점을 고려해야 할까? 		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> • 여름철 도로위에 물을 뿌리는 살수차를 본 경험 나누기 <ul style="list-style-type: none"> - 그 이유는 무엇일까? 어떤 상태변화를 이용하는 것일까? 생활 속에 어떤 잇점이 있을까? 혹시 불편한 점은 없을까? • 생활 속에서 상태변화를 활용한 사례 찾아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 서로의 사례 공유하기 및 다양한 사례 도출하기 - 모둠을 정하고 탐구할 사례 정하기 • 상태변화와 열에너지 활용 사례 인포그래픽 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 상태변화와 열에너지 활용 사례를 선택한다. - 모둠별로 상태변화와 열에너지 활용 사례 활동지를 배부받고, 인포그래픽에 포함하여야 할 내용을 개인별로 역할분담한다. - 모둠별로 캔바를 이용해 디자인을 선택하고 모둠별로 협업하도록 안내한다. • 모둠별 발표 자료를 발표하며 동료평가를 실시하기 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> • PCM은 사용은 어떤 면에서 우리 생활을 이롭게 하는가? <ul style="list-style-type: none"> - PCM에 대해 조사한 모둠이 발제하기 - PCM활용의 장점과 단점 찾아보기 - 다른 모둠의 다양한 사례에서도 장점과 단점 찾아보기 - 과학의 유용성에 대해 자기 생각을 글로 쓰고, 공유하기 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> • 물질이 상태변화할 때 열에너지 출입원리를 설명할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 사례에서 상태변화와 열에너지 출입원리를 활용원리를 정리한다. • 자기 평가지 작성하기 <ul style="list-style-type: none"> - 과학의 생활 속 활용시 고려해야 할 점 생각해 보고 자신의 생각 글쓰기 		

탐구자료
1

수행 과정 안내지

※ 다음 글을 참고하여 상태변화를 활용한 사례를 하나 선택하여 과학 원리를 활용한 원리와 과학의 유용성을 담은 인포그래픽을 제작하고 발표한다.



성주군은 무더위가 지속됨에 따라 폭염을 식히고, 주민들에게 쾌적한 도로환경 제공을 위해 8월 말까지 주요 간선도로 및 이면도로에 살수 작업을 실시한다. 군에서는 여름철 폭염특보(경보 또는 주의보) 발효 기간 중 자체차량 1대와 임차차량 2대를 동원하여, 읍·면 소재지를 위주로 주요 간선도로(20개노선 23km)와 이면도로 15개 노선(25km)

대해, 오전10시부터 오후4시까지 2~3회에 걸쳐 살수 작업을 실시한다.

도로면 살수작업이 진행되면 도로 복사열을 감소시켜, 열섬효과를 저감시키고 대기온도를 낮추어 폭염 피해를 최소화할 수 있다. 또한 살수작업은 미세먼지를 완화시켜 대기질 개선에도 효과적이며, 온도 상승으로 인한 도로노면 변형을 방지하여 쾌적한 도로환경을 조성할 수 있다. (데일리대구경북뉴스, 2023.8.7.신명근 기자)

이처럼 한여름에 도로의 물을 뿌리면 물의 상태변화로 도로의 열을 식힐 수 있다.

여름철 볼 수 있는 살수차와 같이 상태변화시 열에너지 출입의 원리를 활용한 다양한 사례를 우리 주변에서 많이 발견할 수 있다. 주변의 사례에서 어떤 과학 원리가 사용되어 우리 생활에 도움을 주고 있는지 인포그래픽을 제작해 공유해 보자.

[모둠별 주제]

※ 학생들이 공유한 주제 중 서로 다른 주제를 자유롭게 선택하도록 하되 필요한 경우 아래 사례를 제시한다.

석굴암	석빙고	빙축열 냉방 장치	이글루
아이스크림 속 드라이아이스	태풍	겨울철 과일나무에 물 뿌리기	상태변화 물질(PCM)을 이용한 섬유
종이냄비로 물 끓이기	에어컨	냉장고	살수차
생선가게의 얼음	파라핀 통증치료	베드윈족의 검은 옷	증기 난방기

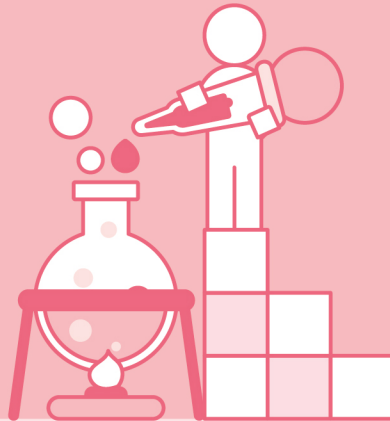
3부. 과학과,
어떻게 적응하나요?

중등

과학과

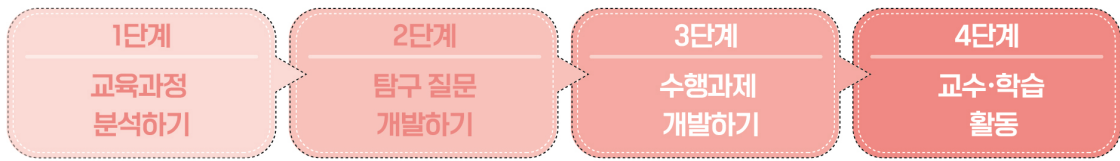
2022 개정 교육과정 기반

**달표면 세계역도선수권 대회
기사 작성하기**





가. 개요



단원명		V. 힘의 작용	학년(군)	1학년
<p> 단원 목표 설정</p>				
영역		운동과 에너지		
핵심 아이디어		자연과 일상생활 속의 여러 가지 힘은 물체의 속력과 운동 방향을 변화시키고, 물체의 운동은 힘과 에너지를 통해 예측할 수 있으며, 이는 안전한 일상생활의 토대가 된다.		
성취기준		[9과05-02] 중력, 탄성력, 마찰력, 부력을 이해하고, 각 힘의 특징을 크기와 방향으로 설명할 수 있다.		
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 힘, 중력, 마찰력, 탄성력, 부력 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상 생활에서 중력에 의한 현상을 탐구하고, 이를 실생활에 응용할 수 있는 방안을 모색하기 질량과 무게가 지구와 달에서 어떻게 다른지 생각해보기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성, 과학 창의성, 과학 문제 해결에 대한 개방성 		
텍스트, 자료		<ul style="list-style-type: none"> 디지털 교과서, 스마트폰, 실감형콘텐츠 앱 		
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 중력이란 무엇이며, 무게와 질량은 어떻게 구분할 수 있을까? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 우주 탐사선과 달 표면에서의 무게와 질량은 어떻게 달라지고 그 이유는 무엇인가? 달에서 역도 경기를 할 때 지구에서의 무게과 질량과 비교하여 어떻게 달라질까? 또 그 이유는 무엇 일까? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 달에서 야구 경기를 한다면 일어날 수 있는 구체적인 상황은 어떤 것이 있을까? 		

단원 평가 계획

과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
• 중력이란 무엇이며, 무게와 질량은 어떻게 구분할 수 있을까?	지필평가
• 우주 탐사선과 달표면에서의 무게와 질량은 어떻게 달라지고 그 이유는 무엇인가? • 달에서 역도 경기를 할 때 지구에서의 무게와 질량과 비교하여 어떻게 달라질까? 또 그 이유는 무엇일까?	지필평가 및 논술형 평가
• 달에서 야구 경기를 한다면 일어날 수 있는 구체적인 상황은 어떤 것이 있을까?	논술형

수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: 달표면 세계역도선수권대회 기사 작성과 야구 경기 예측하기〉

1. 00일보 스포츠전문 기자인 나는 다음 주 열리는 한기운 선수의 우승을 예상하며 관련 기사를 다음과 같이 미리 작성해 놓으려고 한다.

현재는 서기 2072년 8월. 우리나라에서 2022년 달 궤도를 돌며 달을 탐사하는 것을 목표로 하는 첫 달 궤도 탐사선이 다누리호가 발사된지 50년이 되었다. 지금은 달 여행 상품으로 많은 사람들이 달 여행을 다녀온다. 다음 주에는 세계 역도 선수권대회가 달 표면에 위치한 달누리 체육관에서 열린다. 이 대회에서는 남자 96kg급의 한기운 선수가 활약이 돋보일 것으로 예상된다. 한기운 선수는 현재 인상 190kg, 용상 210kg, 합계 400kg의 기록을 가지고 있다. 현재의 컨디션으로 볼 때 한기운 선수는 무난하게 본인의 기록을 달성하여 우승할 것으로 예상된다.



지구에서 합계 400kg까지 들어올릴 수 있는 한기운 선수의 달에서의 기록은 얼마가 될 수 있을지 〈조건〉에 맞게 작성하시오.

〈조건〉

달에서 역도의 질량과 무게를 각각 구분하여 과학적 근거와 함께 작성할 것

2. 달에서 최초로 야구 경기를 계획하였으나 많은 과학자들의 반대로 무산되고 말았다. 달에서 야구 경기를 할 경우 발생할 수 있는 상황을 2가지 중력과 관련지어 작성하시오.(단, 3번째부터는 채점하지 않음.)

〈루브릭〉

점수	기사 작성	상황 작성
상	달 표면에서 역도 선수의 기록을 지구와 행성의 중력의 크기를 비교하고, 그에 따라 질량과 무게가 어떻게 달라지는지를 각각 제시하여 기사를 작성함.	야구 경기에서 발생할 수 있는 상황 2가지를 과학적으로 타당하게 작성함.
중	달 표면에서 역도 선수의 기록이 어떻게 바뀔지에 대해 질량과 무게를 각각 제시하며 기사를 작성함.	야구 경기에서 발생할 수 있는 상황 1가지를 과학적으로 타당하게 작성함.
하	달 표면에서 역도 선수의 기록에 대해 기사를 작성함.	야구 경기에서 발생할 수 있는 상황 2가지 모두 설명이 미흡함.



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 중력이란 무엇이며, 무게와 질량은 어떻게 구분할 수 있을까? <p>• [탐구-분류하기] 우리 주변에서 중력에 의해 나타나는 현상 분류하기</p> <p>• [실행-발표하기] 우리 생활 주변에서 중력에 의해 일어나는 현상을 사진 촬영하고, 사진 위에 중력의 방향을 화살표로 표시하기. 탐구 결과를 정리하여 인터넷 학습커뮤니티에 공유하고 발표하기</p> <p>• [성찰] 모둠별 탐구 결과를 발표하고 학생들은 경청하고 배운 점 또는 궁금한 점 나누기</p>	<p>중력의 방향을 설명할 수 있는 현상 찾아보기</p> <p>탐구 자료를 선정하고 재구조화하여 발표하기</p>	<p>(개별화전략) 각자 촬영한 사진 위에 화살표로 중력의 방향 표시하기</p> <p>(발표활동) 표시한 중력의 방향 발표하기</p>
2	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 달에서 역도 경기를 할 때 지구에서의 무게와 질량과 비교하여 어떻게 달라질까? 또 그 이유는 무엇일까? <p>• [탐구-사실적 질문, VR로 체험하기] 디지털교과서의 가상현실 콘텐츠를 이용하여 '질량과 무게(VR)' 체험하기</p> <p>- 질량과 무게의 단위와 개념 알아보기</p> <p>• [실행-체험하고 작성하기] 가상컨텐츠를 이용하여 우주인이 지구와 달에서 점프를 뛸 때 각각 어떤 특징이 있을지 설명하고, 달과 지구에서 물건을 들어올릴 때 차이점을 기사 형식으로 작성해보기</p> <p>• [성찰] 작성한 기사를 친구들과 이야기를 나누어보고 어떤 차이가 있는지 성찰해보기</p>	<p>크롬북으로 디지털교과서 이용하기</p> <p>가상컨텐츠 '질량과 무게' 체험하기</p> <p>기사 작성하고 친구들과 이야기 나누어보기</p>	<p>(개별화전략) 각자 VR 체험하기</p> <p>(성찰활동) 달과 지구에서 물건을 들어올릴 때의 차이를 친구들과 이야기 나누기</p>
3	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 달에서 야구 경기를 한다면 일어날 수 있는 구체적인 상황은 어떤 것이 있을까? <p>• [탐구-질문하기] 장소에 따른 질량과 무게의 차이점 되돌아보기</p> <p>• [실행-토론하기] 달과 지구에서 물건을 들어올릴 때 어떤 차이가 있을지 친구들과 이야기를 나누기</p> <p>- 달에서 야구나 축구와 같은 구기 종목의 스포츠를 한다면 일어날 수 있는 구체적인 상황에 대해 과학적 근거를 들어 토론해보기</p> <p>• [성찰] 토론 활동에 적극적으로 참여한 정도를 스스로 평가하기</p>	<p>달과 지구에서의 질량과 무게의 차이점에 대해 되돌아보기</p> <p>달에서 구기 종목의 스포츠 경기를 할 경우 발생할 수 있는 일에 대해 토론하기</p>	<p>(개별화전략) 질량과 무게의 개념 이해하기</p> <p>(토론활동) 설득력있는 근거를 제시하는 의사소통</p>

나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	지구와 달에서의 질량과 무게 측정하기	차시	2-3차시/ 7차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 지구와 달에서의 무게와 질량 비교하기 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 영상 시청 2022 항저우 아시안게임 역도대회 하이라이트 영상 시청 상황 제시 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 현재는 서기 2072년 8월. 우리나라에서 2022년 달 궤도를 돌며 달을 탐사하는 것을 목표로 하는 첫 달 궤도 탐사선이 다누리호가 발사된지 50년이 되었다. 지금은 달 여행 상품으로 많은 사람들이 달 여행을 다녀온다. 다음 주에는 세계 역도 선수권대회가 달 표면에 위치한 달누리 체육관에서 열린다. 이 대회에서는 남자 96kg급의 한기운선수가 활약이 돋보일 것으로 예상된다. 한기운 선수는 현재 인상 190kg, 용상 210kg, 합계 400kg의 기록을 가지고 있다. 현재의 컨디션으로 볼 때 한기운 선수는 무난하게 본인의 기록을 달성하여 우승할 것으로 예상된다. 00일보 스포츠전문 기자인 나는 다음 주 열리는 한기운 선수의 우승을 예상하며 관련 기사를 미리 작성해 놓으려고 한다. 지구에서 합계 400kg까지 들어올릴 수 있는 한기운 선수의 달에서의 기록은 얼마가 될 수 있을까? </div> 		
〈실행1〉	<ul style="list-style-type: none"> 물체를 끌어당기는 중력의 개념 알아보기 우리 주변에서 중력에 의해 나타나는 현상 탐구하기 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구활동: 우리 주변에서 볼 수 있는 중력에 의한 현상 - 준비물 : 스마트폰 - 주요내용 : 우리 생활 주변에서 중력에 의해 나타나는 현상을 사진 촬영하고, 사진 위에 중력의 방향을 화살표로 표시하기 탐구결과를 정리하여 인터넷 학습커뮤니티에 공유하고 발표하기 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 가상현실컨텐츠 '질량과 무게(VR)'를 체험한 후 다음 과제를 수행하시오. <ul style="list-style-type: none"> - 디지털교과서 가상현실 컨텐츠 '질량과 무게(VR)' 체험을 통해 지구와 달에서 동일한 물체의 질량과 무게가 각각 어떻게 측정되는지 탐구하시오. - 우주인이 지구와 달에서 점프를 뛸 때 각각 어떤 특징이 있을지 설명하시오. - 지구에서 질량 190kg의 물체를 들어올릴 수 있는 사람은 달에서 몇 kg까지 들어올릴 수 있을지 이유와 함께 설명하시오. - 한기운 선수의 달표면 역도 세계선수권대회 우승 관련 기사를 작성하시오. 달과 지구에서 물건을 들어올릴 때 어떤 차이가 있을지 이야기를 나누어본다. 		



<p>〈실행2〉</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 무게와 질량의 단위와 개념 알아보기 • 디지털교과서 가상현실 실감형 콘텐츠 ‘질량과 무게(VR)’ 체험하기 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구활동: 달과 지구에서의 질량과 무게 비교하여 측정하기 - 준비물 : 스마트폰, 실감형콘텐츠 앱 - 주요내용 : 디지털교과서 실감형콘텐츠 ‘질량과 무게(VR)’을 체험한 후 다음 주요 과제 해결하기 <ol style="list-style-type: none"> ① 우주인이 제자리에서 뛰어다 내려올 때 지구와 달에서의 모습을 비교하여 설명하시오. ② 물체 A와 B의 무게가 지구와 달에서 각각 어떤 값을 가지는지 설명하시오. ③ 질량을 측정하는 도구와 무게를 측정하는 도구를 비교 설명하시오. ④ 지구와 달에서 여러 과일의 질량과 무게를 측정하는 탐구를 수행하고, 그 결과를 표로 정리하시오. • 탐구결과를 바탕으로 달표면 세계 역도선수권대회에서 한기운 선수가 우승한 소식을 정하는 기사 작성해보기
<p>정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 작성한 기사를 친구들과 발표하고, 기사의 과학적 오류에 대해 토론하기 • 달과 중력의 크기가 다른 행성에서 역도대회를 진행했을 때의 기록 예상하기 • 달에서 역도 경기 이외의 구기 종목 경기를 할 때 나타날 수 있는 상황 이야기하기^Y

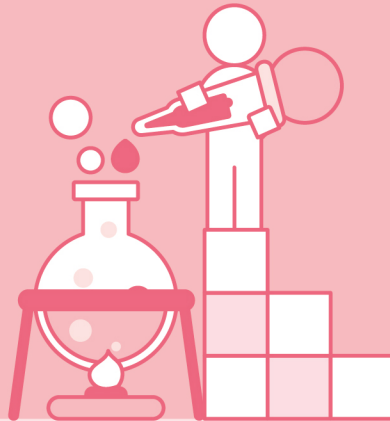
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

힘을 모아 만드는
안전한 우리 마을

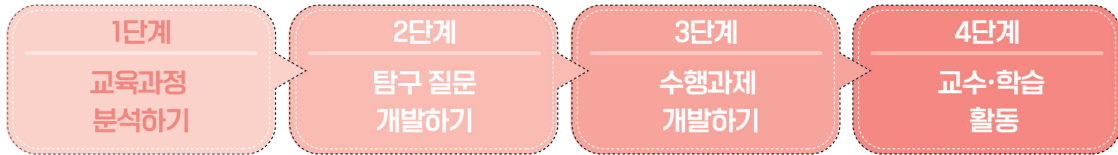




힘을 모아 만드는 안전한 우리 마을



가. 개요



단원명	V. 힘의 작용		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	운동과 에너지			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활 속의 여러 가지 힘은 물체의 속력과 운동 방향을 변화시키고, 물체의 운동은 힘과 에너지를 통해 예측할 수 있으며, 이는 안전한 일상생활의 토대가 된다. 			
성취기준	[9과05-04] 다양한 사례에서 작용하는 힘과 힘의 평형 관계를 설명하고, 일상생활에서 힘의 특징을 이용한 기구나 장치를 설계할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 힘 · 중력 · 마찰력 · 탄성력 · 부력 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상 생활에서 중력, 마찰력, 탄성력, 부력 등 여러 가지 힘에 의한 현상 탐구하기 힘의 종류와 특징을 실생활에 응용할 수 있는 방안을 모색하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 · 과학 창의성 · 과학 문제 해결에 대한 개방성 		
텍스트, 자료		<ul style="list-style-type: none"> Mindmeister : https://www.mindmeister.com/ Canva : https://www.canva.com/ 동기유발 영상자료, 모둠별 맞춤 탐구를 위한 준비물 		
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 물체에 작용하는 다양한 힘의 종류와 특징을 알고 있는가? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례에서 작용하는 힘의 종류와 힘의 평형 관계 및 작용을 분석하여 설명할 수 있는가? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 힘의 특징을 이용하여 안전한 일상생활에 도움을 줄 수 있는 기구나 장치를 설계 및 제작하고, 발표할 수 있는가? 		

단원 평가 계획

과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
• 물체에 작용하는 다양한 힘의 종류와 특징을 알고 있는가?	지필평가
• 다양한 사례에서 작용하는 힘의 종류와 힘의 평형 관계 및 작용을 분석하여 설명할 수 있는가?	논술평가
• 힘의 특징을 이용하여 안전한 일상생활에 도움을 줄 수 있는 기구나 장치를 설계 및 제작하고, 발표할 수 있는가?	제안서, 제작 활동 및 발표 자기평가 및 모둠평가

수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: 힘을 모아 만드는 안전한 우리마을 프로젝트〉

- 다음은 우리가 살고 있는 마을의 지도이며, 사람들이 많이 찾고 있는 관광명소가 표시되어 있습니다.



출처: 티스토리, <https://pdfworld.tistory.com/975>

- 우리 마을에서 안전사고가 발생할 수 있는 위험지역을 선정하고, 안전사고를 예방하거나 안전사고가 발생했을 때 대처할 수 있는 아이디어를 힘과 관련된 원리를 적용하여 찾고 이를 반영한 제품 제안서를 작성합니다. 또한 제품의 프로토타입을 만들어 적용된 과학적 원리와 효과를 입증해야 합니다.
- 이를 위해 ‘힘을 모아 만드는 안전한 우리마을’을 위한 제품 홍보를 위해 다음과 같은 조건을 갖추어 발표해야 합니다.
 - ① 우리 마을 중 안전사고 위험지역 선정 이유
 - ② 안전을 위한 제품에 적용된 힘의 종류와 평형 관계 및 힘의 작용으로 인한 운동의 변화
 - ③ 제품에 적용된 ‘힘’과 관련된 과학적 원리를 포함하여 제품 제안서 작성하기
 - ④ 품의 프로토타입 제작 및 시연하고, 제품의 효과 입증하기
- 위 조건에 맞게 10분 동안 제품 홍보회를 진행합니다.

〈루브릭〉

	문제 인식 및 자료 분석	논리성	문제 해결력	근거의 타당성
A	자료를 올바르게 분석하여 제시된 조건에 맞게 작성함	분석한 결과를 바탕으로 자신의 의견을 명확하고 논리적으로 작성함	주어진 과제에 대한 문제점을 올바르게 찾고 이에 적절한 해결 방안을 제시함	자신이 제시한 해결 방안에 대한 효과를 과학적 근거를 바탕으로 발표함
B	자료를 분석하여 제시된 조건에 일부를 오류 없이 제시함	자신의 의견을 비교적 명확하게 제시하였으나 분석한 결과와 연결성이 적음	주어진 과제에 대한 문제점을 찾고 이에 적절한 해결 방안의 일부를 오류 없이 제시함	자신이 제시한 해결 방안에 대한 효과를 일부만 과학적 근거를 바탕으로 발표함
C	자료를 분석하여 제시된 조건 중 일부를 제시하였으나 오류가 있음	자신의 의견은 있지만 애매하거나 초점이 명확하지 않음	주어진 과제에 대한 문제점과 해결 방안 중 일부를 제시하였으나 오류가 있음	자신이 제시한 해결 방안에 대한 효과의 과학적 근거를 거의 제시하지 못함
D	자료를 분석하여 제시된 조건에 맞게 작성하기 어려움	자신의 의견이 거의 없음	해결 방안을 거의 제시하지 못함	효과에 대한 과학적 근거를 제시하지 않음



〈깊이 있는 수업 과정안〉			
차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 물체에 작용하는 다양한 힘의 종류와 특징을 설명할 수 있는가? <p>• [탐구-분류 및 조사하기] 물체에 작용하는 다양한 힘의 종류 중 모둠별 주제를 정하고, 힘의 특징 조사하기</p> <p>• [실행-마인드맵 작성 및 발표하기] 모둠별 주제 ‘힘’에 대한 마인드맵 작성 및 발표하고 공유하기</p> <p>• [성찰-의견나누기 및 피드백] 모둠별 발표 경청하고 배운 점 또는 궁금한 점 나누기</p>	<p>물체에 작용하는 다양한 힘의 종류 중 모둠 주제 선정하기</p> <p>모둠별 주제에 대해 mindmeister를 활용한 마인드맵 작성하기</p> <p>탐구 자료를 재구조화하여 발표하기</p>	<p>(개별화전략) 힘의 종류와 특징을 설명하기</p> <p>(발표활동) 힘의 특징을 마인드맵으로 표현하고 발표하기</p>
2-3	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다양한 사례에서 작용하는 힘의 종류와 힘의 평형 관계 및 작용을 분석하여 설명할 수 있는가? <p>• [탐구-자료수집 및 분석하기] 스포츠 종목 중 모둠 부스로 운영할 미니 올림픽 주제를 정하고, 힘의 종류와 힘의 평형관계 및 힘의 작용으로 인한 운동의 변화를 분석하기</p> <p>• [실행-발표하기] 모둠별 미니 올림픽 설명문과 체험 부스 준비하여 지식시장 운영하기</p> <p>• [성찰-의견나누기 및 피드백] 모둠별 탐구 결과 공유하고 배운 점 또는 궁금한 점 나누는 후, 배움일지 작성</p>	<p>여러 가지 힘이 동시에 작용하는 다양한 사례 검색 후 canva에 공유하고 모둠별 분석결과 기록하기</p> <p>모둠별 주제에 대해 분석 결과를 재구조화하여 발표하기</p>	<p>(개별화전략) 배움일지 작성하기</p> <p>(발표 및 피드백) 모둠별 발표내용을 공유하며 모둠 간, 교사-학생 간 피드백하기</p>
4-8	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 힘의 특징을 이용하여 안전한 일상생활에 도움을 줄 수 있는 기구나 장치를 설계 및 제작하고, 발표할 수 있는가? <p>• [탐구-문제 상황 제시하기] 우리 마을에서 안전사고가 발생할 수 있는 위험지역을 선정하고, 안전사고를 예방하거나 안전사고가 발생했을 때 대처할 수 있는 아이디어를 힘과 관련된 원리를 적용하여 찾고 이를 이용한 기구나 장치에 대한 모둠별 아이디어 도출하기</p> <p>- 안전한 건축물 - 지진, 홍수 - 배의 침몰 - 빙판길, 경사로 - 산악 등반, 클라이밍</p> <p>• [실행-제작 및 발표하기] 모둠별로 도출한 아이디어를 이용하여 제품 홍보물 만들고, 프로토타입 설계 및 제작하여 홍보하기</p> <p>• [성찰-의견나누고 평가하기 및 피드백] 모둠별 발표에 경청하며 배운 점 또는 궁금한 점 나누고 개별 자기 성찰문을 작성한 후, 모둠평가 및 자기평가에 참여하기</p>	<p>힘의 특징을 이용한 안전사고 예방 및 대처에 도움을 줄 수 있는 기구나 장치에 대한 아이디어 도출하기</p> <p>모둠별 아이디어를 적용한 제품 홍보문 작성 및 제작하기</p> <p>모둠별 제품에 대해 재구조화하여 발표하고, 시연하기</p>	<p>(개별화전략) 개별 자기 성찰문 작성하기</p> <p>(발표 및 피드백) 모둠별 발표내용을 공유하며 모둠 간, 교사-학생 간 피드백하기</p>

나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	힘의 종류와 특징 마인드맵	차시	1차시/ 8차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 자연과 일상생활 속의 여러 가지 힘은 물체의 속력과 운동 방향을 변화시키고, 물체의 운동은 힘과 에너지를 통해 예측할 수 있으며, 이는 안전한 일상생활의 토대가 된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 힘이란 무엇인가? - 우리 주변에서 관찰되는 힘의 다양한 예를 찾아보기 • 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><탐구 질문-사실적 질문> ▪ 물체에 작용하는 다양한 힘의 종류와 특징을 설명할 수 있는가?</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수업 활동 준비: 태블릿, mindmeister 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> • 분류하기 <ul style="list-style-type: none"> - '힘' 정의하기 - 힘의 종류 분류하기 • 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 '힘' 주제 정하기 - 모둠별 주제 '힘'특징 조사하기 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> • 마인드맵 작성하기 <ul style="list-style-type: none"> - mindmeister를 이용한 모둠별 '힘'주제 관련 개념도 작성하기 • 발표 및 공유하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 제작한 마인드맵을 이용하여 모둠별 탐구 주제 발표하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> • 의견나누기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 탐구 결과 발표 경청하고 배운점 또는 궁금한 점 나누기 • 교사의 피드백 및 탐구내용 정리 		



교수·학습 설계			
학습주제	미니 올림픽 속 '힘' 지식시장	차시	2-3차시/ 8차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활 속의 여러 가지 힘은 물체의 속력과 운동 방향을 변화시키고, 물체의 운동은 힘과 에너지를 통해 예측할 수 있으며, 이는 안전한 일상생활의 토대가 된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> 올림픽 스포츠 경기 영상을 보며, 다양한 힘의 종류 찾기 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 항저우아시안게임 종목 영상 : https://www.youtube.com/watch?v=-vAU7Sct4J0 ▶ 동계올림픽 종목 영상 : https://www.youtube.com/watch?v=WtypYyAcQZo 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 다양한 사례에서 작용하는 힘의 종류와 힘의 평형 관계 및 작용을 분석하여 설명할 수 있는가? </div> <ul style="list-style-type: none"> 수업 활동 준비: 태블릿, 모둠별 실험 도구 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 자료수집 및 분석하기 〈스포츠 속 과학(힘)〉 <ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 주제로 스포츠 종목 선정하기 선정된 스포츠 종목에서의 힘 분석하기 (작용하는 힘의 종류, 평형 관계, 힘의 작용으로 인한 운동의 변화) 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 미니 올림픽 지식시장(힘) <ul style="list-style-type: none"> 모둠별 미니 올림픽 설명서 작성하기 모둠별 미니 올림픽 부스 준비하기 지식시장 형태로 모둠 구성원이 순환하며, 서로 다른 주제의 모둠 부스를 체험하기 지식시장을 체험하며, 다양한 사례 속 작용하는 힘과 과학원리 분석하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 의견나누기 <ul style="list-style-type: none"> 지식시장 체험 소감 발표하며 배운 점 또는 궁금한 점 나누기 교사의 피드백 및 탐구내용 정리 배움일지 작성 		

교수·학습 설계			
학습주제	힘을 모아 만드는 안전한 우리 마을 프로젝트	차시	4-8차시/ 8차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 자연과 일상생활 속의 여러 가지 힘은 물체의 속력과 운동 방향을 변화시키고, 물체의 운동은 힘과 에너지를 통해 예측할 수 있으며, 이는 안전한 일상생활의 토대가 된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input checked="" type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> 주변에서 일어나고 있는 안전사고 관련 뉴스 시청하기 <ul style="list-style-type: none"> 안전불감증 공익광고 : https://www.youtube.com/watch?v=vaBtHpzaDpl 안전불감증 지식채널S : https://www.youtube.com/watch?v=NYFUpeZ0ffM 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 힘의 특징을 이용하여 안전한 일상생활에 도움을 줄 수 있는 기구나 장치를 설계 및 제작하고, 발표할 수 있는가? </div> <ul style="list-style-type: none"> 수업 활동 준비: 제품 홍보물 및 프로토타입 제작을 위한 모둠별 준비물 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 문제 상황 제시하기 <ul style="list-style-type: none"> 우리 마을 지도 제시하기 우리 마을에서 안전사고가 발생할 수 있는 위험지역 선정하기 브레인스토밍 <ul style="list-style-type: none"> 안전사고를 예방하거나 안전사고가 발생했을 때 대처할 수 있는 힘과 관련된 원리를 적용한 아이디어 도출하기 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 프로토타입 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> 아이디어를 이용한 안전 기구나 장치 제품 제안서 작성하기 모둠별로 도출한 아이디어 제품의 프로토타입 설계 및 제작하기 개발한 제품 홍보 및 시연하기 <ul style="list-style-type: none"> 모둠별 개발 프로토타입을 주제로 발표하며, 제품 홍보하기 시연을 통해 제품의 효과 입증하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 의견나누기 <ul style="list-style-type: none"> 모둠별 탐구 결과 발표 경청하고 배운점 또는 궁금한 점 나누기 평가하기 <ul style="list-style-type: none"> 모둠평가 및 자기평가하기 교사의 피드백 및 자기 성찰문 작성하기 		



탐구자료
1

힘의 종류와 특징 마인드맵

탐구자	1학년 ()반 ()번 이름()	
탐구과제	물체에 작용하는 다양한 힘의 종류와 특징을 설명할 수 있는가?	
탐구 조건	<ul style="list-style-type: none"> - 물체에 작용하는 다양한 힘의 종류 중 모듈별 주제 정하기 - 모듈 선정주제 '힘'의 특징 조사하기 - 모듈 선정주제 '힘'의 마인드맵을 mindmeister를 이용하여 작성하며 개념 정리 	
모듈 선정주제		
탐구 활동	마인드맵 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindmeister : https://www.mindmeister.com/
	마인드맵 작성	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindmeister 이용하여 모듈별 선정주제 '힘'특징 분석하고 마인드맵 작성하기

탐구자료
2

미니 올림픽 속 '힘' 지식시장

지식판매자	1학년 ()반 ()번 이름()	
지식상품	미니 올림픽 스포츠 속 '힘'	
지식상품 조건	<ul style="list-style-type: none"> - 모둠 선정 주제 속 '힘'분석하기 - 모둠 미니 올림픽 설명문 작성하기 - 모둠 미니 올림픽 체험부스 만들기 ※ 부스 체험을 통해 '힘'의 종류, 평형 관계, 작용으로 인한 물체 운동의 변화를 구체적으로 알 수 있게 구성할 것	
설명문	지식상품명	
	힘의 종류	
	힘의 평형관계	
	힘의 작용으로 변화한 물체의 운동	
	과학적 원리	



탐구자료
3

힘을 모아 만드는 안전한 우리 마을 프로젝트

개발자	1학년 ()반 ()번 이름()
제품의 용도	우리 마을에서 안전사고를 예방하거나 안전사고가 발생했을 때 대처할 수 있는 제품
제품 프로토타입 개발 조건	<ul style="list-style-type: none"> - 우리 마을에서 안전사고가 발생할 수 있는 위험지역을 선정하기 - 안전사고를 예방하거나 안전사고가 발생했을 때, 대처할 수 있는 제품 - 제품 제안서에서 제품에 적용된 ‘힘’과 관련된 과학원리 표현하기 - 제품의 프로토타입 제작 및 시연하고, 제품의 효과 입증하기

※ 다음은 우리가 살고 있는 마을의 지도이며, 사람들이 많이 찾고 있는 관광명소도 표시되어 있습니다.



우리 마을에서 안전사고가 발생할 수 있는 위험지역을 선정하고, 안전사고를 예방하거나 안전사고가 발생했을 때 대처할 수 있는 아이디어를 힘과 관련된 원리를 적용하여 찾고 이를 반영한 제품 제안서를 작성합니다. 또한 제품의 프로토타입을 만들어 적용된 과학적 원리와 효과를 입증해야 합니다.

이를 위해 ‘힘을 모아 만드는 안전한 우리마을’을 위한 제품 홍보를 위해 다음과 같은 조건을 갖추어 발표해야 합니다.

- ① 우리 마을 중 안전사고 위험지역 선정 이유
- ② 안전을 위한 제품에 적용된 힘의 종류와 평형 관계 및 힘의 작용으로 인한 운동의 변화
- ③ 제품에 적용된 ‘힘’과 관련된 과학적 원리를 포함하여 제품 제안서 작성하기
- ④ 품의 프로토타입 제작 및 시연하고, 제품의 효과 입증하기

위 조건에 맞게 10분 동안 제품 홍보회를 진행합니다.

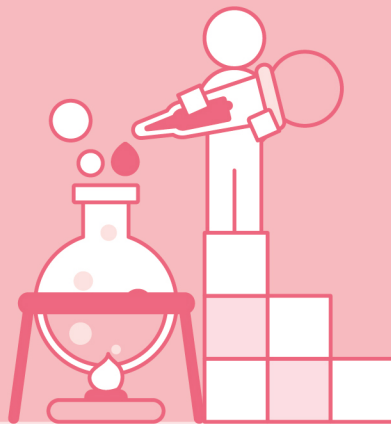
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

기체의 성질

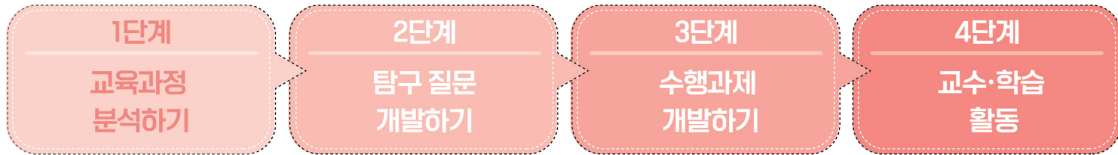




기체의 성질



가. 개요



단원명	6. 기체의 성질		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	물질			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. 			
성취기준	[9과06-01] 압력의 의미를 알고, 기체의 압력을 입자의 운동으로 설명할 수 있다. [9과06-02] 기체의 압력과 부피 관계를 실험 결과로부터 알아내고, 이를 입자 모형으로 해석할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 입자 운동 · 기체의 압력 · 기체의 압력과 부피 관계 물질의 상태와 입자 모형 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 관찰, 측정, 분류, 예상, 추리 등을 통해 자료를 수집하고 비교·분석하기 모형을 이용하여 현상을 설명하거나 예측하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학 유용성 / 자연과 과학에 대한 감수성 과학 창의성 / 과학 문제 해결에 대한 개방성 		
텍스트, 자료		교재, 전자교과서, 영상 자료 및 실험 도구		
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 입자의 운동이란 무엇일까? 압력에 따른 기체의 부피 변화를 입자 모형으로 나타낼 수 있을까? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 기체의 압력과 부피는 어떤 관계가 있을까? 탐구 실험을 수행하고 결과를 해석할 수 있을까? 입자 모형을 이용해 상태 변화를 예측할 수 있을까? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> (자연에 대한 감수성) 비슷해 보이는 상태 변화를 구별할 수 있을까? (과학 문제 해결에 대한 개방성) 입자 모형 외에 압력과 기체의 부피 관계를 설명할 수 있는 아이디어를 고안할 수 있을까? 		

단원 평가 계획

과정중심평가 계획


평가 내용	평가방법
• 기체의 압력과 부피 관계를 알아보는 실험을 설계할 수 있는가?	실험 평가 (실험 계획서, 결과 보고서)
• 기체의 압력과 부피 관계를 실험 결과로부터 도출해 낼 수 있는가?	논술형 평가 (실험 결과로부터 압력과 기체의 부피 관계를 해석하여 설명하기)
• 기체의 압력과 부피 관계를 입자 모형으로 설명할 수 있는가?	논술형 평가 (압력과 기체의 부피 관계를 입자 모형으로 설명하기)

수행 과제 및 루브릭

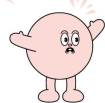
<수행 과제명: 압력과 기체의 부피 관계>


다음은 풍선의 부피에 관한 두 사람의 대화이다.

앗, 내 풍선을 놓쳤어!
하늘 높이 올라가네! 점점 작아진다~

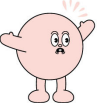


아냐, 멀어져서 그렇게 보이는 거야.
풍선이 점점 커질거야.






풍선이 커진다고?
왜 커지는 거지?




그건, 높이 올라갈수록, ⊙ 때문에 풍선이 커져서 풍선 속 기체의 압력이 낮아지기 때문이지


풍선 속 기체의 압력이 낮아진다고??



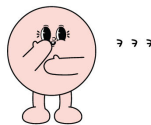
이런건가?



아니면?

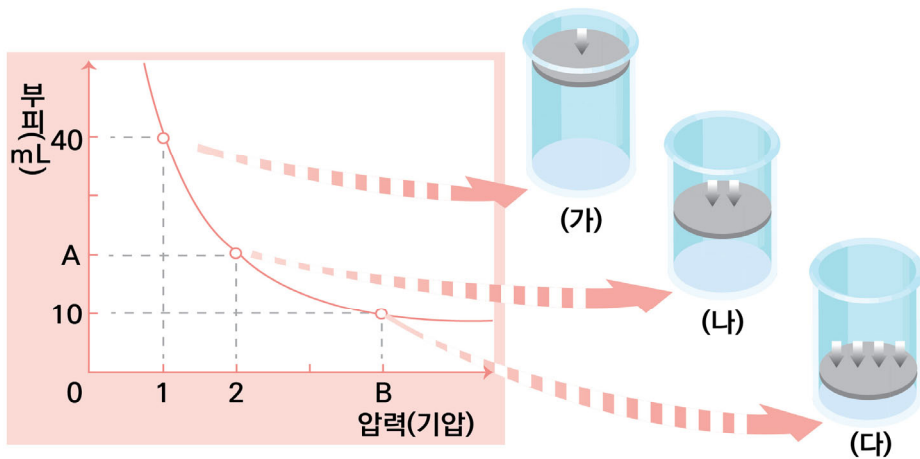


혹시 이런?





1. 올라갈수록 풍선이 커지는 이유는 무엇일까?
- 대화의 밑줄 친 ㉠에 알맞은 내용을 생각해보고, 넣어 높이 올라갈수록 풍선이 커지는 이유를 설명하시오.
2. 압력과 기체의 부피 관계를 알아보기 위한 실험을 설계하고 수행하시오
- 필요한 실험 도구를 모두 나타내기
- 실험 과정을 단계별로 서술하기
- 실험 과정에서 일정하게 유지해 준 조건을 설명하기
- 결과를 표와 그래프로 나타내기
- 결과로부터 결론을 도출하기
3. 다음 그래프의 A와 B에 알맞은 값을 구하고, (가),(나),(다)에 기체 입자를 모형으로 각각 나타내시오.
(단, (가)에는 기체 입자가 5개 들어 있다고 가정한다.)



〈루브릭〉

점수	높이 올라갈수록 풍선이 커지는 이유	실험 과정 설계와 변인 통제	압력과 기체의 부피 관계
상	조건을 모두 만족하며, 개념 서술이 모두 올바름.	실험과정 설계와 변인 통제가 모두 올바름.	압력과 기체의 관계를 그래프와 입자 모형으로 옳게 나타냄.
중	조건을 대체로 만족하며, 개념 서술이 대체로 올바름.	실험과정 설계와 변인 통제가 일부 올바름.	압력과 기체의 관계를 그래프와 입자 모형으로 대체로 옳게 나타냄.
하	조건을 일부 만족하며, 개념 서술이 미흡함.	실험과정 설계와 변인 통제가 미흡함.	압력과 기체의 부피 관계 그래프와 입자 모형 표현이 미흡함

〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 입자의 운동이란 무엇일까? 압력에 따른 기체의 부피 변화를 입자 모형으로 나타낼 수 있을까? <p>• [탐구-예측하기] 기체의 압력과 부피의 관계를 보여주는 현상을 관찰하고 그러한 변화의 원인을 생각해 보기</p> <p>• [실행-작성하기] 입자 모형을 이용해 상태 변화를 나타내기 - 압력에 따른 기체의 부피 변화를 입자 모형으로 나타낼 수 있을까?</p> <p>• [성찰] 모둠별 내용을 발표나 공유 파일 등을 활용하여 내용 공유하기</p>	<p>[인지부조화 유도] 영상의 풍선이 하늘로 올라가는 이유 생각하기</p> <p>〈학습자료 1〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 풍선 속 기체 입자를 모형으로 나타내기 풍선이 위로 떠올랐을 때 풍선 속 기체 입자를 모형으로 나타내고 그 이유를 설명하기 자신이 작성한 풍선의 모습을 공유하고 발표하기 	<p>관찰</p> <p>자료조사</p> <p>모형으로 표현하기</p> <p>의사소통</p>
2	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 기체의 압력과 부피는 어떤 관계가 있을까? 탐구 실험을 수행하고 결과를 해석할 수 있을까? 입자 모형을 이용해 상태 변화를 예측할 수 있을까? <p>• [탐구-실험 설계하기] 압력과 기체의 부피는 어떤 관계가 있는지를 알기 위한 실험 설계하기</p> <p>• [실행-실험 수행하기] 변인 통제에 유의하여 실험 수행하기</p> <p>• [성찰] 결과를 해석하고 결론을 도출해 모둠별로 공유하여 발표하고 피드백하기</p>	<p>[실험을 통해 인지 부조화 해결하기]</p> <p>〈학습자료 2〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 기체의 압력과 부피와의 관계를 알기 위한 실험을 설계하고 수행하기 결과를 해석하고 결론을 도출해 모둠별로 공유하여 발표하고 피드백하기 	<p>실험 설계 및 수행</p> <p>(성찰활동) 결과 분석 결론 도출</p>
3	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> (자연에 대한 감수성) 비슷해 보이는 상태 변화를 구별할 수 있을까? (과학 문제 해결에 대한 개방성) 입자 모형 외에 압력과 기체의 부피 관계를 설명할 수 있는 아이디어를 고안할 수 있을까? <p>• [탐구-토론하기] 입자 모형 외에 압력과 기체의 부피 관계를 설명할 수 있는 아이디어를 고안하기</p> <p>• [실행-발표하기] 자신의 아이디어 발표하기</p> <p>• [성찰] 모둠별 내용을 발표나 공유 파일 등을 활용하여 내용 공유하기</p>	<p>입자 모형 외에 압력과 기체의 부피 관계를 설명할 수 있는 창의적인 아이디어를 생각해 발표하기</p>	<p>(개별화전략) 자신의 아이디어를 모형이나 글로 표현하기</p>



나. 차시별 교수·학습 설계안

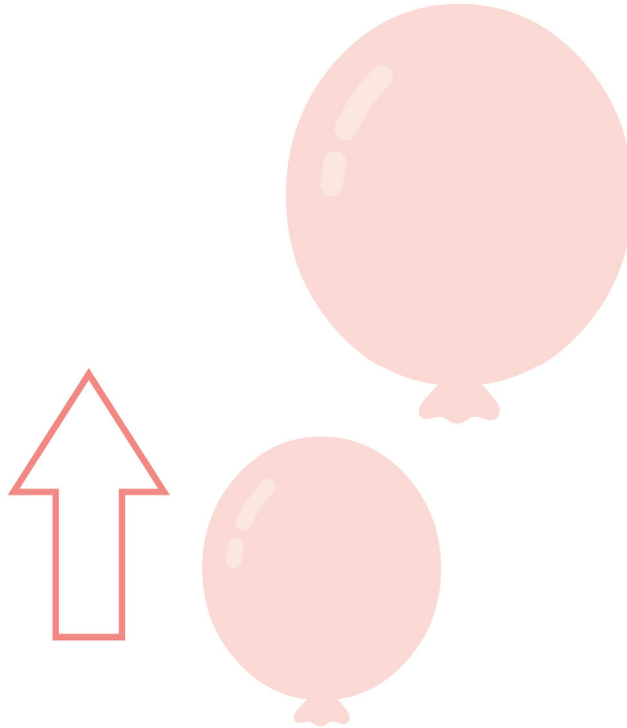
교수·학습 설계			
학습주제	기체의 압력과 부피 관계 예상하기	차시	1차시 / 3차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 성취기준과 단원 학습 목표에 관해 알아본다. <ul style="list-style-type: none"> - 탐구 주제 : 기체의 압력과 부피와의 관계 알아보기 • 학습 동기 부여하기 : 일상 생활에서 관찰할 수 있는 사례를 알아보고, 이러한 현상의 원인을 생각해 본다. <ul style="list-style-type: none"> - 관찰 하기 : 헬륨 풍선이 떠오르는 모습을 관찰하기 - 모형으로 나타내기 : (학습자료1 배부) 풍선 속 기체 입자를 모형으로 나타내기 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 입자의 운동이란 무엇일까? ▪ 압력에 따른 기체의 부피 변화를 입자 모형으로 나타낼 수 있을까? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> • 인지적 부조화 상황 해결하기 <ul style="list-style-type: none"> - 높이 올라간 풍선 속의 기체 입자를 모형으로 나타내고, 그렇게 나타낸 이유를 글로 작성하기 (설명하기) • 탐구 질문 <ul style="list-style-type: none"> - 입자 모형을 이용해 상태 변화를 예측할 수 있을까? - 압력에 따른 기체의 부피 변화를 입자 모형으로 나타낼 수 있을까? 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> • 입자 모형에 대한 피드백으로부터 각자 결론을 이끌어낸다. • 탐구 질문 : 기체의 압력과 부피는 어떤 관계가 있을까? 		

탐구자료
1

기체의 압력과 부피 관계를 모형으로 표현하기

💡 영상자료(또는 시범 실험)을 관찰하고 자신의 생각을 글과 그림으로 나타내 보자.

1. 헬륨이 든 풍선을 손에서 놓치면 풍선은 그림과 같이 높이 올라가면서 점점 커진다.
2. 풍선 속에 헬륨 기체 입자가 10개 들어 있다고 할 때, 높이 올라가는 풍선 속의 기체 입자는 어떤 모습일까? 그림의 풍선 속에 기체 입자를 모형으로 나타내고, 그렇게 생각하는 이유를 설명해 보자.



3. 자신의 모형과 모둠원의 모형을 비교해 보고 공통점과 차이점을 말해보자.



교수·학습 설계			
학습주제	실험 설계, 실험 수행 - 기체의 압력과 부피 관계	차시	2차시/ 3차시
		학습장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
탐구	<ul style="list-style-type: none"> • (학습자료2) 기체의 압력과 부피와의 관계를 알기 위한 실험을 설계하고 수행하기 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기체의 압력과 부피는 어떤 관계가 있을까? ▪ 탐구 실험을 수행하고 결과를 해석할 수 있을까? ▪ 입자 모형을 이용해 상태 변화를 예측할 수 있을까? </div> <ul style="list-style-type: none"> • 필요한 실험 도구를 모두 작성한다. • 준비된 실험 도구와 비교한다. • 통제할 변인을 나타낸다 • 실험 과정을 단계별로 작성한다. • 실험 결과를 예측하여 가설을 나타낸다 		
실행	<ul style="list-style-type: none"> • 실험수행: 모둠별 / 보고서: 개별 		
성찰	<ul style="list-style-type: none"> • 표와 그래프로 나타내기 • 결과를 해석하고 결론을 도출해 모둠별로 공유하여 발표하고 피드백하기 • 예측과 실제 결과의 차이를 분석한다. 		

탐구자료
2

기체의 압력과 부피 관계를 실험으로 확인하기

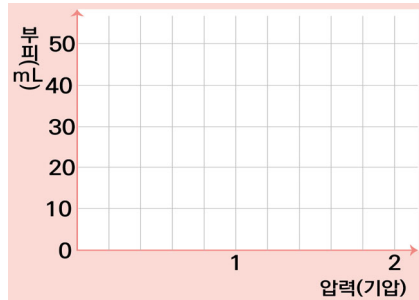
준비물: 100 mL 플라스틱 주사기, 연결관, 압력계

[실험과정]

[결과]

압력(기압)	1.0					
부피(mL)						

[결론] 기체의 압력과 부피의 관계를 그래프로 나타내고 이를 설명해 보자.



[변인 통제] 실험과정에서 일정하게 유지해준 조건은 무엇인가

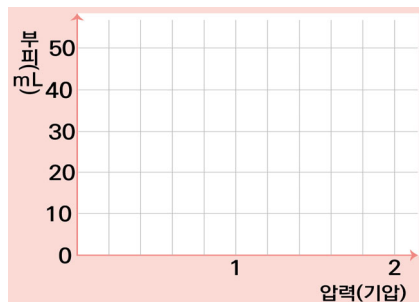
[예시]

1. 주사기의 피스톤을 제시된 눈금에 놓고, 주사기의 끝과 압력계를 관으로 연결한다.
2. [측정하기] 피스톤을 눌러 제시된 기압 간격으로 압력을 증가시키면서 주사기의 눈금을 읽어 표에 기체의 부피를 기록한다. (단, 실내에서의 대기압은 1 기압이다.)

[결과]

압력(기압)	1.0					
부피(mL)						

[결론] 기체의 압력과 부피의 관계를 그래프로 나타내고 이를 설명해 보자.



2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



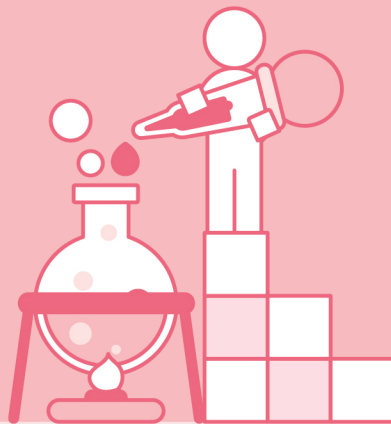
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

기체의 신비전

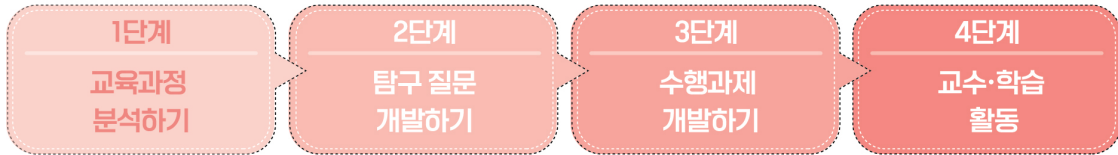




‘기체의 신비전’



가. 개요



단원명	Ⅵ. 기체의 성질		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	물질			
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 			
성취기준	[9과06-01] 압력의 의미를 알고, 기체의 압력을 입자의 운동으로 설명할 수 있다. [9과06-02] 기체의 압력과 부피 관계를 실험 결과로부터 알아내고, 이를 입자 모형으로 해석할 수 있다. [9과06-03] 기체의 온도와 부피 관계를 실험 결과로부터 알아내고, 이를 입자 모형으로 해석할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기체의 압력과 부피 관계 ▪ 기체의 온도와 부피 관계 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기체 입자 모형을 이용하여 기체의 압력 설명하기 ▪ 기체의 작용에 관한 상황을 관찰, 예상, 추리하여 기체의 압력, 온도와 부피의 관계 추론하기 ▪ 기체의 압력에 따른 부피 변화 실험을 통해 수집된 데이터를 그래프로 변화하여 기체의 압력과 부피의 관계 해석하기 ▪ 기체의 압력, 온도와 부피의 관계 입자 모형으로 설명하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 과학 유용성 · 과학 창의성 · 과학 문화 향유 		
텍스트, 자료	대기압을 이용한 생수통 찌그러트리기(https://tinyurl.com/yqgrkqcs)			
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 기체의 압력은 무엇인가? • 온도가 일정할 때 기체의 압력에 따라 부피는 어떻게 달라지는가? • 압력이 일정할 때 기체의 온도에 따라 부피는 어떻게 달라지는가? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 기체의 압력과 온도에 따른 부피 변화가 나타나는 실제 현상과 과학적 원리는? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 미래에 지구살이가 어려울 수 있어 가까운 행성에 옮겨 가는 것에 관한 이야기가 나오고 있다. 다른 행성에 살기 위한 공간 구성에 기체의 특성을 고려한 방안은? 		

단원 평가 계획

과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
• 기체의 압력에 따른 부피 변화를 관찰되는 현상을 이용하여 입자 모형으로 설명할 수 있는가?	활동지 작성, 구술 평가, 형성평가
• 기체의 온도에 따른 부피 변화를 관찰되는 현상을 이용하여 입자 모형으로 설명할 수 있는가?	활동지 작성, 구술 평가, 형성평가

수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: 기체의 신비전〉

상황	00시 00구 00동 '신기한 과학 체험 행사'를 진행할 예정이다. '기체의 신비전' 체험 행사에 참여하는 학생을 대상으로 기체에 대한 신비한 특성을 체험하며 과학의 원리를 설명해야 하는 상황입니다.
역할	당신은 00구 00동 과학 체험 행사 중 '기체의 신비전' 체험 부스 운영자입니다.
미션	기체의 압력에 따른 부피 변화, 기체의 온도변화에 따른 부피 변화가 나타나는 상황(사례)을 선정한다. 선정된 주제를 탐구하여 체험자가 체험할 수 있도록 도와주는 자료와 과학적 원리를 설명할 수 있도록 하는 것입니다.
대상	체험 행사에 참여하는 모든 사람(주로 학생)

〈루브릭〉

점수	기체의 특성을 기체의 입자 모형으로 설명하기	기체의 특성이 반영된 사례 체험 자료 제작하기	체험 진행 및 과학적 원리 설명으로 소통하기
3	<input type="checkbox"/> 기체의 압력에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 이해하기 쉽고 정확하게 설명하였다. <input type="checkbox"/> 기체의 온도에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 이해하기 쉽고 정확하게 설명하였다.	선정한 주제에 맞는 체험 도구를 활용하는 안내 자료에 안전 유의점, 체험 순서, 원리 설명이 간결하며 이해하기 쉽게 매우 효과적으로 제작하였다.	과학적 흥미를 갖고 체험할 수 있도록 유도하며 소통하는 진행이 매우 우수하다.
2	<input type="checkbox"/> 기체의 압력에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 설명하였다. <input type="checkbox"/> 기체의 온도에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 설명하였다.	선정한 주제에 맞는 체험 도구를 활용하는 안내 자료가 다소 효과적으로 제작하였다.	주제에 맞는 체험을 할 수 있게 진행하고 주로 원리 설명만 하였다.
1	<input type="checkbox"/> 기체의 압력에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 부분적으로 설명하였다. 설명에 과학적 오류가 있다. <input type="checkbox"/> 기체의 온도에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 부분적으로 설명하였다. 설명에 과학적 오류가 있다.	선정한 주제에 맞는 체험 도구를 활용하는 안내 자료를 미흡하게 제작하였다.	주제에 맞는 체험활동이 부족하고 도움을 받아 진행하였다.



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1-5	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 기체의 압력은 무엇인가? 온도가 일정할 때 기체의 압력에 따라 부피는 어떻게 달라지는가? 압력이 일정할 때 기체의 온도에 따라 부피는 어떻게 달라지는가? <p>• [탐구-설계하기] 기체의 압력이 나타나는 현상, 온도가 일정할 때 기체의 압력에 따라 부피가 달라지는 탐구, 압력이 일정할 때 기체의 온도에 따른 부피 변화 탐구활동 각각에 대한 탐구 설계하기</p> <p>• [실행-도출하기] 3가지 탐구활동 설계에 따라 탐구실험을 통해 결과 도출하기</p> <p>• [성찰] 모둠별 탐구 결과 과학적 원리가 설명이 기체의 입자 모형과 연결하여 논리적 표현 여부 확인하기</p>	<p>기체의 압력(대기압) 압력, 온도에 따른 기체의 부피변화 탐구 설계 및 실험하기</p> <p>탐구 결과를 토대로 결론 과학적 원리 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 탐구활동마다 기체 입자 모형으로 표현 확인</p> <p>(발표활동) 탐구 결과 입자 모형으로 표현하여 발표하기</p>
6-9	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 기체의 압력과 온도에 따른 부피 변화가 나타나는 실제 현상을 탐구하고 입자 모형으로 과학적 원리는? <p>• [탐구-상황 선정하기] 기체의 압력, 온도에 따른 부피 변화가 나타나는 다양한 상황에 대해 조사하여 모둠별 '기체의 신비전' 체험 부스 운영 주제 선정하기</p> <p>• [실행-제작 및 운영하기] 선정된 상황을 실제로 실험해 보며 체험 부스 운영에 필요한 체험과정 및 과학적 원리 설명할 자료 제작하기→제작 후 체험 부스 운영 연습하기→모둠별 이동하며 다양한 기체의 특성에 대해 체험하며 탐구하기</p> <p>• [성찰] 신기한 기체의 특성이 들어나는 다양한 상황에 대해 입자 모형으로 설명하여 정리하기</p>	<p>'기체의 신비전' 체험 부스 운영을 위한 주제 선정 체험 활동 부스 운영에 필요한 자료 및 물품 준비하여 운영하기</p> <p>모둠별 체험 활동 추 자기만의 방식으로 정리하여 발표하기</p>	<p>(개별화전략) 체험부스 운영 사례와 배운 사례 비교하기</p> <p>(성찰활동) 새로운 상황에서 나타나는 기체의 특성 입자 모형으로 표현하기</p>
10	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 미래에 지구살이가 어려울 수 있어 가까운 행성에 옮겨 가는 것에 관한 이야기가 나오고 있다. 다른 행성에 살기 위한 공간 구성에 기체의 특성을 고려한 방안은? <p>• [탐구-질문만들기] 다른 행성에서 새로운 공간을 형성하여 지구인이 살기에 적합한 공간을 구성하기 위한 기체의 특성에 대해 알고 조사 분석해야 할 것에 관한 질문 만들기</p> <p>• [실행-토의하기] 만든 질문으로 탐구 조사한 사항에 대해 토의하여 모둠별로 도출해낸 고려 사항에 대해 발표하기</p> <p>• [성찰] 자기 질문, 모둠원 질문에 대해 스스로 평가하고 수정해보기</p>	<p>지구의 기체 조성 특성에 대해 조사 및 분석하기</p> <p>지구와 같은 기체의 특성을 갖게 하기 위한 방안에 대해 토의하기</p>	<p>(개별화전략) 우수한 답을 얻기위한 우수 질문 만들기</p> <p>(토의활동) 설득력 있는 근거를 제시하는 의사소통</p>

나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	기체의 성질	차시	1-5차시/ 10차시
		학습 장소	과학실 및 교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질은 서로 구분할 수 있는 고유한 특성을 가지며, 물질의 특성은 일상생활의 다양한 혼합물 분리에 이용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 대기압을 이용한 생수통 찌그러트리기(https://tinyurl.com/yqgrkqcs) - 대기압이 작용되는 쉬운 예 탐구하기 - 마개를 막은 페트병 구멍으로 물이 새지 않는 이유를 기체의 입자 운동으로 설명하기 • 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기체의 압력은 무엇인가? ▪ 온도가 일정할 때 기체의 압력에 따라 부피는 어떻게 달라지는가? ▪ 압력이 일정할 때 기체의 온도에 따라 부피는 어떻게 달라지는가? </div> <ul style="list-style-type: none"> • 차시별로 수업에 사실적 질문 제시하기 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> • 기체의 압력 탐구하기 <ul style="list-style-type: none"> - 주사기 속 기체 입자 모형으로 표현 - 풍선이 작아지는 이유를 풍선표면의 특징과 기체 입자 운동으로 설명 - 기체의 압력이 나타나는 까닭을 기체 입자 모형으로 표현 - 농구공이 팽팽해지는 이유를 기체 입자의 운동과 압력으로 설명 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> • 온도가 일정할 때 기체의 압력에 따른 부피 변화 <ul style="list-style-type: none"> - 주사기 속 공기의 부피가 압력에 따라 달라지는 실험 수행 - 측정된 압력과 부피의 관계 그래프로 나타내고 분석하여 결론 도출 - 기체의 부피와 압력의 관계를 기체 입자 모형으로 표현하여 설명 - 감압 용기를 이용하여 기체의 압력과 부피변화 탐구 설명 • 압력이 일정할 때 기체의 온도에 따라 부피 변화 <ul style="list-style-type: none"> - 냉장고에 안과 밖에서 페트병의 모양 탐구하여 설명 - 정성적 자료를 활용하여 기체의 온도와 부피의 관계 기체 입자 모형으로 표현하여 설명 - 사례에서 나타나는 기체의 온도와 부피의 관계 설명 • 탐구 결과 공유 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 사례 탐구 결과 발표 및 정리하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별 탐구 결과 발표 경청하고 배운점 또는 궁금한 점 나누기 		



교수·학습 설계			
학습주제	기체의 신비전	차시	8-9차시/ 10차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질은 서로 구분할 수 있는 고유한 특성을 가지며, 물질의 특성은 일상생활의 다양한 혼합물 분리에 이용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습	<input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습	<input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 기타()
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 주제 제시: '기체의 신비전' 체험 부스 운영 구상하기 <ul style="list-style-type: none"> - 안내서를 참고하여 활동에 필요한 주제 선정하기 - 주제 선정하고 프로젝트 진행 계획하기 - 선정된 주제와 계획 패들렛에 공유하기 • 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기체의 압력과 온도에 따른 부피 변화가 나타나는 실제 현상을 탐구하고 입자 모형으로 과학적 원리는? </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수업 활동 준비: 테블릿 pc, 체험부스 운영에 필요한 재료 준비 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> • 선정한 주제 체험 안내 자료 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 체험 주제 진행을 위한 안내 자료 제작하기 - 웹 공유 문서 또는 종이 제작 선택하여 제작하기 - 구글 문서, 북크리에이터, 캔바 등 선택하기 • 제작된 안내 자료를 이용하여 체험 실습 및 진행 연습하기 <ul style="list-style-type: none"> - 제작된 안내 자료를 이용하여 체험 실습하기 - 체험 실습을 통해 안내 자료 및 체험 과정 수정하기 - 수정된 자료를 이용하여 체험 진행 리허설하기 - 1개이 모둠을 선정하여 리허설 연습 후 동료 피드백 받기 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> • '기체의 신비전' 체험 부스 진행하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠원이 2가고 2남기를 통해 진행 및 발표에 참여하기 - 발표 후 체험자 질문 받기 - 체험자 발표 모둠원에게 피드백하기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> • '기체의 신비전' 체험 부스 운영을 통해 주제 관련 과학적 원리에 대한 명확한 이해 및 모둠의 우수한 점 알아내기 <ul style="list-style-type: none"> - 발표 후 체험자 질문 받기를 통해 모둠의 내용의 질적 향상 도모. - 체험자 발표 모둠원에게 피드백하기 • '기체의 신비전' 우수 체험 부스 선정하기 <ul style="list-style-type: none"> - 우수 체험 부스 선정 및 우수 모둠의 특징 공유하기 • 활동 성찰하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠 및 자기 성찰하기, 자기 성장한 부분 공유하기 		

교수·학습 설계			
학습주제	미래에 지구 밖에서 살기 위한 공간 구성에 대한 요소 알아보기 (질문하는 능력 키우기)	차시	10차시/ 10차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> • 물질은 여러 가지 상태로 존재하며, 구성 입자의 운동에 따라 물질의 상태와 물리적 성질이 변한다. • 물질의 상태 변화 및 화학 반응에는 에너지 출입이 수반되며, 이는 일상생활에 유용하게 활용된다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input checked="" type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> • 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 우주 개발의 현시점 확인하기 - 우주에 지구를 떠나 생활할 장소 찾기 프로젝트 • 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 미래에 지구 살기가 어려울 수 있어 가까운 행성으로 옮겨 가는 것에 관한 이야기가 나오고 있다. 다른 행성에 살기 위한 공간 구성에 기체의 특성을 고려한 방안은? </div> <ul style="list-style-type: none"> • 수업 활동 준비: 토의 활동지 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> • 미래 지구에서 옮겨갈 행성에서 인간이 살아갈 공간을 조성할 때 공간 구성에 필요한 기체의 특성 요소 탐구하기 <ul style="list-style-type: none"> - 지구가 아닌 행성을 선택하고 선택한 행성에서 지구인이 살아가기 위한 조건 조사하기 - 조사하는 과정에 필요한 다양한 질문 프롬프트와 답을 수집한다. - 기체의 조성과 특성에 대해 좀 더 구체적으로 조사하여 정리한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> • 지구 밖에서 살아갈 공간에 필요한 기체의 조성과 특성 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 발표에 과학적 근거가 제시 여부와 관련된 피드백하기 - 과학적이며 논리적인 우수 모둠 선정하기 - 배운 기체의 특성과 조사하여 발표한 내용을 연결하여 배운 내용 확장하기 • 모둠별 질문 프롬프트와 답 수집 및 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 작성한 질문 프롬프트와 조사한 답 정리하여 패들렛에 공유하기 • 질문 성장시키기 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 작성한 질문 프롬프트와 조사한 답 연결하기 - 우수 질문 프롬프트 들 선정하기 - 우수 질문 프롬프트의 특징 파악하고 자신의 질문 수정해보기 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별 자기, 동료 평가하기, 자기 질문 성찰하기 		



탐구자료
1

수행 과정 안내지

수행과제	'기체의 신비전' 체험 프로젝트
상황	00시 00구 00동 '신기한 과학 체험 행사'를 진행할 예정이다. '기체의 신비전' 체험 행사에 참여하는 체험자를 대상으로 기체의 신비를 체험하며 과학적 호기심과 흥미를 갖도록 이끌어야 합니다. 과학 문화가 우리 생활 속에 스며들어 과학과 함께 생활하는 우리라는 생각을 할 수 있도록 창의적인 생각과 적극적인 태도로 참여해 봅시다.
역할	당신은 00시 00구 00동 과학 문화 행사에서 '기체의 신비전' 부스를 운영하는 운영팀원입니다.
미션	기체의 압력에 따른 부피 변화, 기체의 온도변화에 따른 부피 변화가 나타나는 주제(사례)를 선정한다. 선정된 주제를 탐구하여 체험자가 체험할 수 있도록 도와주는 자료와 과학적 원리를 설명할 수 있도록 하는 것입니다.
대상	과학 문화 행사에 참여하는 모든 사람 (주로 학생, 학부모)
안내물에 포함할 사항	1) 체험 주제의 목적 - 체험활동 후 체험자가 얻게 되는 과학적 소양 2) 체험과정 안내 사항 (체험과정에서의 안전에 관한 유의 사항 포함할 것) 3) 체험과정에 들어 있는 과학적 원리에 관한 설명에 필요한 내용 4) 위 내용과 관련 있는 이미지와 설명, 관련된 출처를 정확히 나타낼 것
결과물 구성	체험용 안내 제작 + 체험 실습 도구 준비 (학교에서 제공가능한 것 또는 간단한 준비 도구)
수행 조건	1) 4인 팀 안에서 진행 2팀으로 재구성하기 (2가고 2남기로 체험활동 진행됨.) 2) 선택한 주제에 관한 자료 조사하고, 웹 공유문서 또는 4절지에 제작하기 - 웹공유 문서(구글 문서, 미리캔버스, 캔바, 북크리에이터 등) 3) 체험 실습을 위한 준비물 선정 및 실습 후 수정 보완하기 4) 체험 활동 리허설 때에 1개 모둠에 가서 실행 실습 후 보완하기



평가 기준 (활동 과정에 기준표를 참고하여 현재 팀의 수행 정도를 수시로 점검해 보세요.)

점수	기체의 특성을 기체의 입자 모형으로 설명하기	기체의 특성이 반영된 사례 체험 자료 제작하기	체험 진행 및 과학적 원리 설명으로 소통하기
3	<input type="checkbox"/> 기체의 압력에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 이해하기 쉽고 정확하게 설명하였다. <input type="checkbox"/> 기체의 온도에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 이해하기 쉽고 정확하게 설명하였다.	선정한 주제에 맞는 체험 도구를 활용하는 안내 자료에 체험 순서와 설명이 간결하며 이해하기 쉽게 매우 효과적으로 제작하였다.	과학적 흥미를 갖고 체험할 수 있도록 유도하며 소통하는 진행이 매우 우수하다.
2	<input type="checkbox"/> 기체의 압력에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 설명하였다. <input type="checkbox"/> 기체의 온도에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 설명하였다.	선정한 주제에 맞는 체험 도구를 활용하는 안내 자료가 다소 효과적으로 제작하였다.	주제에 맞는 체험을 할 수 있게 진행하고 주로 원리 설명만 하였다.
1	<input type="checkbox"/> 기체의 압력에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 부분적으로 설명하였다. 설명에 과학적 오류가 있다. <input type="checkbox"/> 기체의 온도에 따른 부피 변화 사례에 적용된 과학적 원리를 부분적으로 설명하였다. 설명에 과학적 오류가 있다.	선정한 주제에 맞는 체험 도구를 활용하는 안내 자료를 미흡하게 제작하였다.	주제에 맞는 체험활동이 부족하고 도움을 받아 진행하였다.

탐구자료
2

지구 밖에 지구인이 살 공간을 만든다면

탐구자	1학년 ()반 ()번 이름()	
탐구과제	<ul style="list-style-type: none"> 미래 지구에서 옮겨갈 행성에서 인간이 살아갈 공간을 조성할 때 공간 구성에 필요한 기체의 특성 요소 탐구하기 	
질문하기	(모둠원1)	(모둠원2)
	(모둠원3)	(모둠원4)
조사에서 알게 된 점		
발표할 내용 정리		

2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



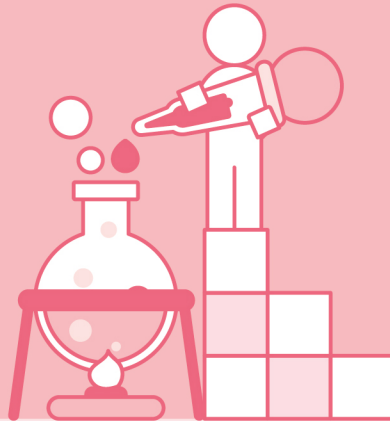
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

우리가 다른 천체에서
살 수 있을까?

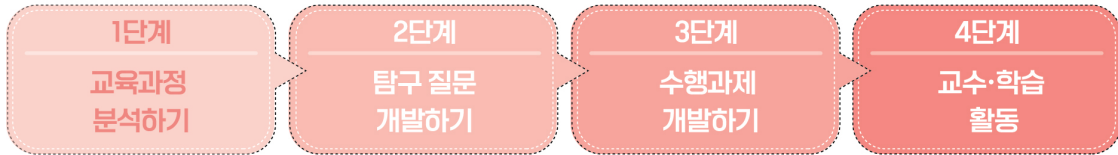




우리가 다른 천체에서 살 수 있을까?



가. 개요



단원명	Ⅶ. 태양계		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	지구와 우주			
핵심 아이디어	태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다.			
성취기준	[9과07-01] 태양계를 구성하는 천체의 특징을 알고, 행성을 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 구성 천체 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 관련 현상 관찰을 토대로 문제를 인식하고 가설을 설정하기 관련 변인을 포함하여 탐구 설계하기 지구와 우주와 관련된 다양한 현상을 관찰하여 규칙성을 추리하기 과학적 증거에 기반하여 주장하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학의 심미적 가치 자연과 과학에 대한 감수성 과학 창의성 과학 문제 해결에 대한 개방성 과학 문화 향유 		
에듀테크 활용	패들렛, 텀블, 북크리에이터, 캔바 등			
검색 자료	ChatGPT, Sloar System Scope 앱, 천문우주지식정보 '천문학습관' 사이트, 유튜브 등			
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 사실적 질문 - 태양계를 구성하는 천체는 무엇인가? 		
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 개념적 질문 - 태양계를 이루는 행성은 어떻게 분류할까? - 태양계 천체 중 명왕성(플루토)이 왜소 행성으로 변경된 이유는? 		
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 논쟁적 질문 - 미래의 지구에서 인간이 생활하기 매우 어려운 환경이 되면 다른 행성이나 위성으로 이주해서 살아갈 수 있을까? 		

🔴 **단원 평가 계획**

▶ **과정중심평가 계획**

평가 내용	평가방법
• 태양계를 구성하는 천체는 무엇인가?	산출물 평가(태양계 천체 특징 조사하기, 태양계 천체 e-book 제작하기), 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
• 태양계를 이루는 행성은 어떻게 분류할까?	산출물 평가(그래프 그리기), 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
• 미래의 지구에서 인간이 생활하기 매우 어려운 환경이 되면 다른 행성이나 위성으로 이주해서 살아갈 수 있을까?	논술평가, 자기 평가, 동료 평가

🔴 **수행 과제 및 루브릭**

〈수행 과제명: 우리가 다른 천체에서 살 수 있을까? - 태양계 천체에서 살아남기〉

미래의 지구는 인간이 생활하기에 매우 어려운 환경이 될 것이라고 예상하고 있습니다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법 중 하나로 과학자들은 다른 행성이나 위성으로 이주하는 계획에 대한 연구를 진행하고 있습니다. 당신은 이주할 수 있는 천체를 찾는 연구원입니다. 가장 적합한 천체를 찾고, 만약에 인류가 그 천체에 거주하게 된다면 그 천체의 특징을 고려해 볼 때 기본적으로 해결해야 할 문제에는 어떤 것들이 있는지, 어떻게 해결해야 할 것인지 연구하고자 합니다.

- ① 태양계 천체에 대한 특징을 조사하여 자료를 수집한다. ② 자료를 바탕으로 e-book을 만들어 정리한다. ③ 태양계 행성과 소천체를 구분하고, 행성을 분류한다. ④ 이주할 천체를 찾고, 거주할 때 문제점과 해결 방법을 토의한다.

〈루브릭〉

점수	태양계 천체의 특성 조사하기	태양계 천체의 e-book 만들기	태양계 천체 분류하기	산출물의 완성도
3	모둠원이 함께 태양계 천체의 자료를 조사하고, 정리한다.	태양계 천체에 관련 자료를 과학적이고 구체적이며 적합하게 활용하여 산출물을 높은 완성도로 제작한다.	태양계 천체의 물리적 특징에 대한 자료를 활용하여 그래프를 완성하고, 천체를 과학적으로 분류한다.	천체의 특징을 바탕으로 거주하기 가장 적합한 천체를 찾고, 해결해야 할 문제와 해결 방법을 과학적인 근거를 제시하며 토의할 수 있다.
2	모둠원이 함께 태양계 천체의 자료를 조사하였으나 특징을 정리하지 못한다.	태양계 천체에 관련 자료를 적절하게 활용하지 못하고, 산출물을 제작하나, 완성도가 부족하다.	태양계 천체의 물리적 특징에 대한 자료를 활용하여 그래프를 완성하였으나 천체를 과학적으로 분류하지 못한다.	천체의 특징을 바탕으로 거주하기 가장 적합한 천체를 찾고, 해결해야 할 문제와 해결 방법에 대한 토의가 부족하다.
1	모둠원이 함께 태양계 천체의 자료 조사 및 정리를 하지 못한다.	태양계 천체의 자료를 활용하지 못하여 조건에 맞는 산출물을 제작하지 못한다.	태양계 천체의 물리적 특징에 대한 그래프를 완성하지 못하고, 천체를 과학적으로 분류하지 못한다.	천체의 특징을 바탕으로 거주하기 가장 적합한 천체를 찾았으나 해결해야 할 문제와 해결 방법을 토의하지 못한다.



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1-2	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양계를 구성하는 천체는 무엇인가? <p>• [탐구-자료 수집하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양계 천체에 대한 선지식 확인, 수정-추가하기 소그룹 구성 후 태양계 천체 조사하기(자료 수집) <p>• [실행-e-book 제작하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> 복크리에이터를 이용하여 그룹별 태양계 e-book 한 권 만들기 <p>• [성찰] 그룹별 태양계 e-book을 살펴보고 댓글 달기</p>	태양계 천체에 대한 자료 수집 및 활용, 재구조화하여 e-book 만들기	(개별화전략) 선지식 진단 후 자기 평가, 그룹 내 개별 자료 검색 및 디지털 활용 교사 피드백 (성찰활동) 산출물 공유, 그룹 간 피드백
3	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양계를 이루는 행성은 어떻게 분류할까? 태양계 천체 중 명왕성(플루토)이 왜소 행성으로 변경된 이유는? <p>• [탐구-브레인스토밍하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양계 행성과 소천체, 행성의 내행성과 외행성의 구분해 나열하기 그 외 행성을 분류하는 기준은 무엇일까? <p>• [실행-제작하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> 제작한 태양계 e-book의 행성의 특징 중 각 행성의 물리량 확인하기 지구의 값을 1로 했을 때 질량, 반지름, 평균 밀도 값을 찾아 상댓값으로 제시하기 캔바를 이용하여 그래프 그리기 그룹별 지구형 행성과 목성형 행성 특징 정리하기 <p>• [성찰]</p> <ul style="list-style-type: none"> 그룹별 행성의 특징을 고려하여 명왕성(플루토)가 왜소 행성으로 변경된 까닭 토의하기 	앱을 이용하여 그래프 그려 과학적 근거를 바탕으로 행성 분류하기	(개별화전략) 개별 그래프 작성 후 교사 피드백 (성찰 활동) 행성 분류 기준을 스스로 찾기, 명왕성과 비교하여 행성 분류 피드백
4	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 미래의 지구에서 인간이 생활하기 매우 어려운 환경이 되면 다른 행성이나 위성으로 이주해서 살아갈 수 있을까? <p>• [탐구-질문하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> 미래의 지구에서 인간이 생활할 때 어떤 문제가 있을까? 다른 행성이나 위성으로 이주하여 살 수 있을까? <p>• [실행-토론하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> 인간이 이주하여 생활하기에 가장 적합한 천체를 찾기 그룹별로 정한 천체에서 살아가기 위해 해결해야 할 문제와 해결 방법에 대해 토의하여 정리하기 <p>• [성찰]</p> <ul style="list-style-type: none"> 패들렛에 그룹별로 정리된 내용 살펴보고 댓글 달기 시플랫폼을 활용한 소단원 형성평가 	과학적으로 타당하고 정확한 근거를 제시하여 문제 해결하기	(개별화전략) 학생이 희망하는 천체를 선택하여 소그룹 조직 (성찰 활동) 그룹 간 피드백 (형성평가) AI 플랫폼 소단원 문제 풀이와 피드백

나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	태양계를 구성하는 천체	차시	1, 2차시/4차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다.		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input checked="" type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> • 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. • 초등학교에서 다룬 태양계 행성의 기본적인 궤도 순서를 나열해보고, 학생들이 이미 알고 있는 행성에 대한 선지식을 패들렛에 기록한다. ※ 패들렛에 선지식을 기록 시 선지식이 부족하여 작성하지 않거나 망설이는 학생들에게 궤도 순서나 크기에 따른 예상되는 특징을 기록하도록 격려한다. 		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 기록한 패들렛을 확인하며 지구와 다른 행성의 특징이 다양하고 차이가 있음을 설명한다. • 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><탐구 질문-사실적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 태양계를 구성하는 천체는 무엇인가? </div> <ul style="list-style-type: none"> • 그룹별 한 권의 태양계 천체에 대한 e-book 제작 방법 및 작성해야 할 내용을 설명한다. ※ 행성의 특징과 이미지, 혹은 관련 영상은 교과서, Chat GPT, Solar System Scope 앱, 천문우주지식정보 '천문학습관' 사이트, 유튜브 등을 통해서 학생들이 자유롭게 검색하여 자료 조사를 할 수 있다. ※ 한 페이지에 1가지 천체에 대해 이미지나 영상 자료, 천체에 대한 설명 등이 포함될 수 있도록 안내한다. • 소그룹 형성 <ul style="list-style-type: none"> - 그룹 내에서 학생들이 의견을 나눠 자료 조사 및 제작할 행성 혹은 소천체 3가지씩 정하는 동안 리더는 기본 책을 한 권 만들어 모둠원과 공유한다. 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들의 각자 태블릿을 이용하며, 표지는 함께 제작하며 책의 전체적인 구성을 협의한다. • 학생들 각각 자신이 맡은 행성의 e-book을 제작한다. ※ 일부 학생들의 제작 과정을 교실 TV를 통해 보여주면 학생들에게 동기부여가 된다. ※ 학생들의 디지털 역량이 달라 결과물을 완성하는데 시간의 차이가 생기는 경우 같은 그룹 내에서 먼저 완성한 학생과 짝을 지어 도움을 받을 수 있게 한다. 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별 완성된 태양계 e-book을 개인별 태블릿을 이용하여 살펴볼 시간을 갖는다. ※ Add comments 기능을 설정하면 다른 친구들 책에 댓글을 작성할 수 있다. 		



교수·학습 설계			
학습주제	태양계 행성 분류하기	차시	3차시/4차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input checked="" type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input checked="" type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> 자료를 분석하고 분류하는 방법에 대해 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. 행성과 소천체를 구분하고, 행성마다 비슷한 특징을 갖거나 크게 다른 특징을 갖는 행성이 있음을 알려준다. 		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 행성을 내행성과 외행성으로 구분하는 것을 알려주고, 그 외 행성을 분류하는 방법에 대해 묻는다. 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> 태양계를 이루는 행성은 어떻게 분류할까? 태양계 천체 중 명왕성(플루토)이 왜소 행성으로 변경된 이유는? </div> <ul style="list-style-type: none"> 개인 태블릿을 이용하여 태양계 각 행성의 물리량(질량, 반지름, 평균 밀도) 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> ※ 물리량은 태양계 천체를 조사할 때와 다른 방법으로 조사해도 된다. ※ 지구의 값을 1로 했을 때 질량, 반지름, 평균 밀도 값을 찾아 상댓값으로 제시하기 캔바 웹을 이용하여 행성들의 물리량 비교 그래프 그리기 <ul style="list-style-type: none"> ※ 행성의 질량은 수성부터 화성까지의 4개 행성과 목성부터 해왕성까지의 4개 행성이 너무 차이가 나기 때문에 질량이 작은 4개 행성의 질량은 거의 x축에 붙어 있는 모습으로 나타남을 설명한다. 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> 그룹별로 행성을 분류하는 기준 만들기 목성형 행성과 지구형 행성 나열하기 <ul style="list-style-type: none"> ※ 행성의 평균 밀도에서 화성의 경우 중간 정도에 위치하게 되지만, 다른 물리적 특성과 종합적으로 판단하면 지구형 행성에 포함할 수 있다는 것을 파악해 두도록 한다. 지구형 행성과 목성형 행성의 특징 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> ※ 질량, 반지름, 평균 밀도 외에 지구형 행성과 목성형 행성의 특징(위성 수, 고리의 유무)에 대해 파악하게 한다. 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> 그룹별 행성의 특징을 고려하여 명왕성(플루토)가 왜소 행성으로 변경된 까닭 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> ※ 지구형 행성과 목성형 행성의 특징과 비교하여 과학적 근거를 제시하며 토의할 수 있도록 안내한다. 		

교수·학습 설계			
학습주제	우리가 다른 천체에서 살 수 있을까? (태양계 천체에서 살아남기)	차시	4차시/4차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input checked="" type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input checked="" type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> 퀴즈를 통해 전시 학습 내용을 확인한다. ※ 지난 시간 학생들이 제작한 태양계 e-book을 인용하여 퀴즈를 제작하고 학생들에게 질문을 한다. 미래 지구의 모습은? ※ 기술 발달로 인한 생활의 편리함보다 인구 증가, 환경 오염, 자원 고갈 등의 문제가 발생하여 인간이 생활하기에 매우 어려운 환경이 될 것이라는 영상이나 자료를 제시한다. 		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> 이러한 문제를 해결하는 방법 중 다른 행성이나 위성으로 이주하여 살 수 있을까? 학습주제 제시 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><탐구 질문-논쟁적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> 미래의 지구에서 인간이 생활하기 매우 어려운 환경이 되면 다른 행성이나 위성으로 이주해서 살아갈 수 있을까? </div> <ul style="list-style-type: none"> 인간이 이주하여 생활하기에 가장 적합한 천체를 찾기 소그룹 형성 ※ 학생이 희망하는 천체를 선택하여 같은 천체를 선택한 학생들과 소그룹 조직한다. ※ 같은 천체를 많은 학생이 선택한 경우는 몇 개의 그룹으로 나누기 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> 그룹별로 정한 천체에서 살아가기 위해 해결해야 할 문제점 찾기 해결 방법에 대해 토의하여 정리하기 ※ 패들렛에 문제점과 해결 방법을 정리한다. 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> 그룹별로 패들렛에 작성한 내용을 개인별 태블릿을 이용하여 살펴볼 시간을 갖는다. 시플랫폼을 활용한 소단원 형성평가로 학생들의 지식·이해 정도를 확인하고 피드백한다. 		

2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



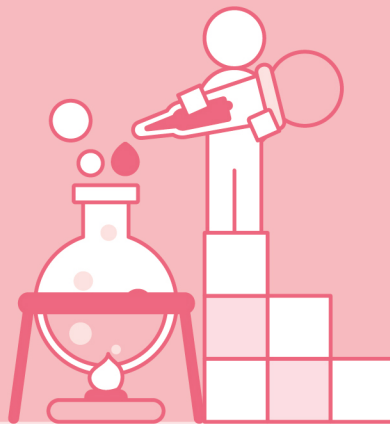
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

태양 활동과 우리의 삶

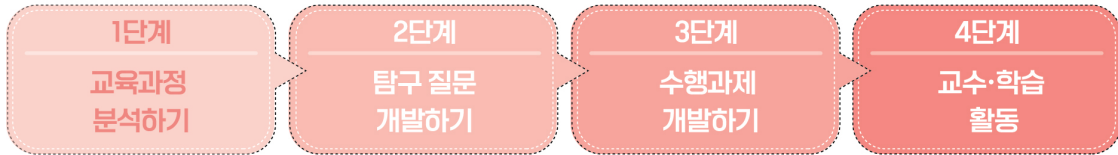




태양 활동과 우리의 삶



가. 개요



단원명	Ⅶ. 태양계		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	지구와 우주			
핵심 아이디어	태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다.			
성취기준	[9과07-02] 태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 알고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 추론할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 구성 천체 태양 표면과 태양 활동 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 관련 현상 관찰을 토대로 문제를 인식하고 가설을 설정하기 관련 변인을 포함하여 탐구 설계하기 지구와 우주와 관련된 다양한 현상을 관찰하여 규칙성을 추리하기 과학적 증거에 기반하여 주장하기 		
	가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> 과학의 심미적 가치 자연과 과학에 대한 감수성 과학 창의성, 과학 활동의 윤리성 과학 문제 해결에 대한 개방성 안전·지속가능 사회에 기여 과학 문화 향유 		
텍스트, 자료	기사, 천체 사진(NASA, 우주전파센터), 팸플릿			
탐구 질문	사실적 질문	태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상으로는 무엇이 있을까?		
	개념적 질문	태양의 활동이 활발할 때 태양에 나타나는 변화는 지구에 어떠한 영향을 주는가?		
	논쟁적 질문	태양 활동성 증가로 우주탐사 위험성이 높아져도 탐사는 필요한가?		

단원 평가 계획

과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 설명할 수 있는가?	산출물 평가, 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 추론할 수 있는가?	산출물 평가, 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
태양 활동성 증가로 우주탐사 위험성이 높아져도 탐사가 필요한지 가치 판단이 가능한가?	산출물 평가, 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가

수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: 우주기상 뉴스 대본 작성하기〉

태양 활동 극대기가 내년부터 본격적으로 시작되는데, 전문가들은 최근 20년 사이 가장 강력할 것으로 보고 있다. 태양 활동이 활발하면 통신 장애를 유발하기도 하며, 태양 폭발로 발생한 고에너지 입자로 인해 우주비행사들이나 극지방 항로를 비행 중인 항공기 탑승자들은 방사능에 노출될 가능성도 있다. 이처럼 위험성이 높아진 상황에서도 우주탐사가 계속되어야 하는지 걱정하는 의견이 있다. 이러한 상황에서도 우주탐사가 필요할까? 뉴스에 출연한 전문가가 되어 자신의 주장을 펼치는 우주기상 예보 뉴스의 대본을 조건에 맞게 작성해보자.

- ① 태양 표면과 대기에서 일어나는 현상을 설명한다.
- ② 태양 활동이 지구에 미치는 영향을 논리적으로 설명한다.
- ③ 태양 활동성 증가로 인한 우주탐사의 위험성이 높아져도 탐사가 필요한지 자기 관점을 정하고 근거를 구체적으로 제시한다.
- ④ 대본의 인물은 앵커, 기자, 전문가로 구성한다.

〈루브릭〉

점수	태양 표면과 대기에서 일어나는 현상 제시하기	태양 활동이 지구에 미치는 영향 추론하기	태양 활동성 증가로 인한 우주탐사 필요성에 대해 근거 제시하기
3	태양 표면과 대기에서 일어나는 현상을 구체적으로 제시함	태양 활동이 지구에 미치는 영향을 구체적으로 제시함	태양 활동성 증가로 인한 우주탐사 필요성에 대해 다양하고 타당한 근거를 제시함
2	태양 표면과 대기에서 일어나는 현상을 모호하게 제시함	태양 활동이 지구에 미치는 영향을 모호하게 제시함	태양 활동성 증가로 인한 우주탐사 필요성에 대해 근거를 제시함
1	태양 표면과 대기에서 일어나는 현상을 제시하는 데 어려움이 있음	태양 활동이 지구에 미치는 영향을 제시하는 데 어려움이 있음	태양 활동성 증가로 인한 우주탐사 필요성에 대해 근거를 제시하는 데 어려움이 있음



〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상으로는 무엇이 있을까? <p>• [탐구-분석하기] 모둠별로 태양 표면과 대기의 특징을 관찰하고 특징 정리하기</p> <p>• [실행-토의하기] 태양 대기와 표면 사진을 비교하여 태양의 활동성과 흑점 수의 관계를 분석하여 토의하고 정리하기</p> <p>• [성찰] 정리한 내용을 패들렛에 기록하고 다른 모둠의 정리 내용과 비교하기</p>	<p>영상 및 사진 자료를 관찰하고 특징 분석하기</p> <p>주제에 대해 모둠별로 토의하기</p> <p>주제에 대해 자기 생각 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 분석하기</p> <p>(토의활동) 설득력 있는 근거를 제시하는 의사소통</p>
2	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양의 활동이 활발할 때 태양에 나타나는 변화는 지구에 어떠한 영향을 주는가? <p>• [탐구-탐색하기] 기사를 읽고 태양이 지구에 미치는 영향 토의하기 (기사-태양풍 변화에 우주전파 재난 위기 경보 관심 발령)</p> <p>• [실행-조사 및 발표하기] 모둠별로 태양 활동이 지구에 미치는 영향 및 대비 방법을 조사하여 발표하기, 사례가 겹치지 않게 선정</p> <p>• [성찰] 다른 모둠의 발표를 경청하고, 내용 공유하기</p>	<p>기사를 읽고 주제에 대해 토의하기</p> <p>주제와 관련한 자료 찾고 발표하기</p> <p>주제에 대해 자기 생각 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 자료 찾기</p> <p>(토의활동) 설득력 있는 근거를 제시하는 의사소통</p>
3-4	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양 활동성 증가로 우주탐사 위험성이 높아져도 탐사는 필요한가? <p>• [탐구-조사하기] 기사를 읽고 태양 활동성이 증가하여 안전성이 낮아져도 우주탐사가 필요한지 의견 나누기, 모둠에서 정해진 의견의 근거 조사하기</p> <p>• [실행-토론하기] 탐구 주제에 대한 모둠의 의견을 근거와 함께 발표하기, 다른 모둠의 발표 듣고 토론하기</p> <p>• [성찰] 모둠별 내용을 발표나 공유 파일 등을 활용하여 내용 공유하기</p>	<p>기사를 읽고 주제와 관련한 자료 찾기</p> <p>주제에 대해 모둠별로 토론하기</p> <p>주제에 대해 자기 생각 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 자료 찾기</p> <p>(성찰활동) 토론 활동에 열린 마음으로 참여했는지 성찰 피드백</p>
5	<p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양 활동성 증가로 우주탐사 위험성이 높아져도 탐사는 필요한가? <p>• [탐구-설계하기] 모둠별 우주기상 예보 뉴스 대본에 포함할 내용 의견 나누기</p> <p>• [실행-작성하기] 모둠별로 뉴스 대본을 제시된 조건에 맞게 작성 및 발표하기, 다른 모둠의 발표 듣고 보완할 점 등 의견 나누기</p> <p>• [성찰] 제작 활동에 적극적으로 참여한 정도를 스스로 평가하기</p>	<p>모둠의 주장을 정하기 위해 토의하기</p> <p>주제에 대해 모둠별로 대본 작성 및 발표하기</p> <p>주제에 대해 자기 생각 정리하기</p>	<p>(개별화전략) 자료 찾기</p> <p>(토의활동) 설득력 있는 근거를 제시하는 의사소통</p>

나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	태양 표면과 태양 활동	차시	1차시/ 5차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. 탐구 질문에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. 교사가 제시한 탐구 질문을 확인한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상으로는 무엇이 있을까? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 태양 표면과 대기를 관찰하고 특징을 정리한다. <ul style="list-style-type: none"> 태양 활동 관측 위성의 실시간 영상 https://student.helioviewer.org/ 다양한 사진을 비교하여 태양 표면과 대기 활동의 연관성을 찾는다. <ul style="list-style-type: none"> NASA: https://sdo.gsfc.nasa.gov/ 우주전파센터: https://spaceweather.rra.go.kr/main.do 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 태양 대기와 표면 사진을 비교하여 태양의 활동성과 흑점 수의 관계를 파악한다. 흑점 수 변화 그래프를 분석하여 태양 활동 주기를 찾는다. <ul style="list-style-type: none"> 태양의 활동은 주기적으로 변하는데, 이는 흑점 수의 변화 주기로 알 수 있음을 찾는다. 그래프를 분석하여 흑점 수의 변화 주기는 약 11년임을 확인하게 하고, 태양의 활동이 활발하면 흑점 수가 증가함을 파악한다. 태양의 활동이 활발하면 코로나의 크기, 홍염과 플레어가 나타나는 횟수, 태양풍의 세기가 달라짐을 찾아낸다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 정리한 내용을 패들렛에 기록하고 다른 모둠의 정리 내용과 비교한다. 탐구 활동을 통해 찾은 내용을 근거로 질문에 대한 답을 정리한다. 		

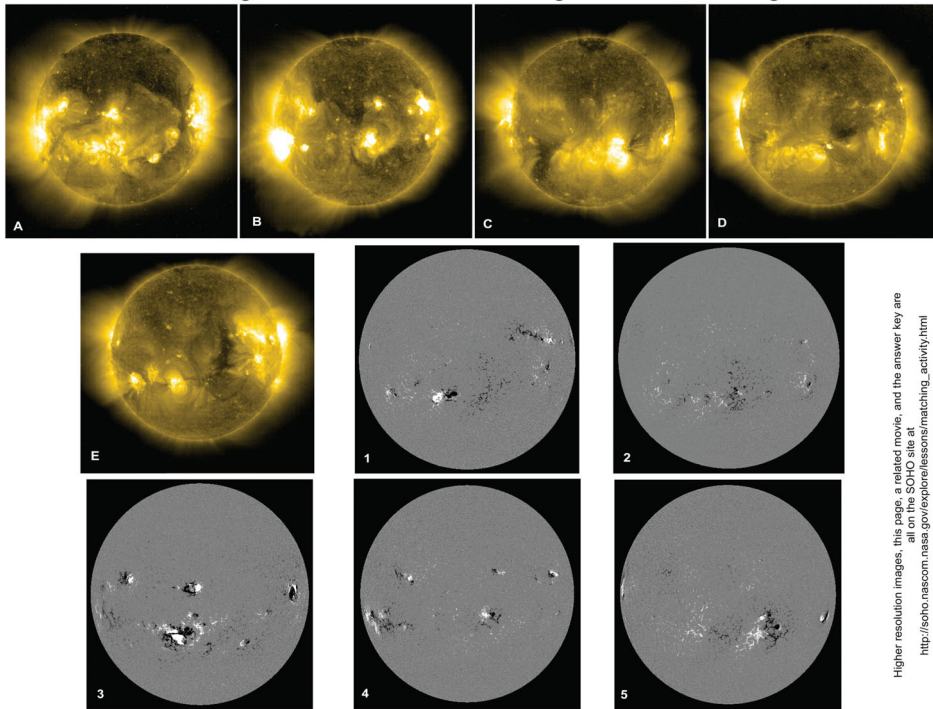


탐구자료
1

태양 표면과 대기

그림은 태양 대기와 표면을 나타낸 것이다.

Matching the Ultraviolet and Magnetic Solar Images



Higher resolution images, this page, a related movie, and the answer key are all on the SOHO site at http://soho.nascom.nasa.gov/explorers/matching_activity.html

출처: SOHO, https://soho.nascom.nasa.gov/classroom/matching_activity.html

[1] A~E와 1~5를 비교하여 같은 시기에 촬영한 것을 연결하자.

A: B: C: D: E:

[2] 위와 같이 판단한 이유를 토의한 후 정리해보자.

나의 의견	
우리 모둠 의견	

교수·학습 설계			
학습주제	태양 표면과 태양 활동	차시	2차시/ 5차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. 탐구 질문에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양의 활동이 활발할 때 태양에 나타나는 변화는 지구에 어떠한 영향을 주는가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 기사를 읽고 태양 활동이 지구에 미치는 영향을 토의한다. <ul style="list-style-type: none"> 기사: 태양풍 변화에 우주전파 재난 위기 경보 관심 발령 궁금한 점에 대해 개인별로 질문을 작성한 후 모둠 공통 질문을 정한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 태양 활동이 지구에 미치는 영향 및 대비 방법을 조사하고 발표한다. 모둠별로 사례가 겹치지 않게 선정한다. <ul style="list-style-type: none"> 태양의 활동이 활발해지면 지구에 자기 폭풍이 발생하는데, 자기 폭풍은 지구 자기장이 불규칙하게 변하는 현상임을 파악한다. 태양의 활동이 활발해지면 오로라가 자주 나타나고, 무선 전파 통신이 방해받고, 인공위성이나 송전 시설이 고장 나기도 함을 파악한다. 다른 모둠의 발표를 경청하고, 의견을 공유한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 정리한 내용을 패들렛에 기록하고 다른 모둠의 정리 내용과 비교한다. 탐구활동을 통해 찾은 내용을 근거로 질문에 대한 답을 정리한다. 		



탐구자료
2

태양 표면과 대기

다음은 태양 활동에 의한 우주전파 재난에 대한 내용이다.

태양풍 변화에 우주전파 재난 위기 경보 관심 발령

과학기술정보통신부는 24일 우주전파 재난 위기 경보 '관심' 단계를 발령하고 위성 운영사, 항공사, 항법 운용기관, 방송통신사 등에 전파했다고 밝혔다. 과기정통부에 따르면 이날 오후 1시 17분께 태양의 코로나 물질 방출에 따른 태양풍 변화로 지자기 교란이 일어나 국제 우주전파 환경 경보 4단계 상황이 발생했다. 미국, 영국, 일본, 중국 등 20개 국가가 참여한 국제 우주 환경 서비스 기구에서는 태양 활동 관측 데이터를 분석해 우주전파 환경 경보를 내고 있다. 과기정통부는 "이번 지자기 교란으로 단파통신 장애, 극 항로를 운항하는 항공기의 GPS 항법 장애, 위성 궤도 이탈 등이 벌어질 수 있다"며 "우주전파 환경 변화 및 위협 정보에 대한 모니터링 등을 강화할 계획"이라고 덧붙였다.

- ○○뉴스 -

- [1] 태양 활동이 지구에 미치는 영향과 관련하여 궁금한 점을 적는다.
- [2] 모둠 구성원이 작성한 내용을 공유하여 모둠의 공통 질문을 정한다.
- [3] 모둠별로 태양 활동이 지구에 미치는 영향 및 대비 방법을 조사하고 정리한다.

우리 모둠	태양 활동이 지구에 미치는 영향	
	대비 방법	
다른 모둠	태양 활동이 지구에 미치는 영향	
	대비 방법	

교수·학습 설계			
학습주제	태양 표면과 태양 활동	차시	3-4차시/ 5차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. 탐구 질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양 활동성 증가로 우주탐사 위험성이 높아져도 탐사는 필요한가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 기사를 읽고 태양 활동성이 증가하여 안전성이 낮아져도 우주탐사가 필요한지 모둠 구성원과 의견을 나눈다. - 기사: 최근 20년 새 '가장 강한 태양' 온다 우리 모둠의 주장을 뒷받침하는 근거를 조사한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 탐구 주제에 대한 모둠의 의견을 근거와 함께 발표한다. 다른 모둠의 발표를 듣고 토론한다. 다른 모둠의 발표를 경청하고, 의견을 공유한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 정리한 내용을 패들렛에 기록하고 다른 모둠의 정리 내용과 비교한다. 탐구활동을 통해 찾은 내용을 근거로 질문에 대한 답을 정리한다. 		



탐구자료
3

태양 표면과 대기

다음은 태양 활동이 활발하면 나타날 수 있는 상황에 대한 기사이다.

최근 20년 새 '가장 강한 태양' 온다

11년 주기로 찾아오는 태양 활동 극대기가 내년부터 본격적으로 시작된다. 학계에서는 이번 극대기가 최근 20년 사이 가장 강력할 것으로 보고 있다. 지구의 위성, 통신 장애 등을 유발할 수 있는 태양 플레어 등이 더 강해질 전망이다. 이처럼 태양이 뿜어내는 에너지를 인간이 물리적으로 막는 것은 불가능한 만큼 우리 정부, 학계도 태양 활동을 더 정확하게 예측함으로써 피해 최소화에 나서기로 했다. 22일 과학기술정보통신부 등에 따르면 오는 2024~2027년은 태양활동 극대기가 될 전망이다. 지난 2012년께 태양활동이 가장 강해졌던 이후 약 11년 만이다. 태양활동은 지난 2019~2020년 극소기를 맞이했다가 다시금 점점 강해지고 있다. 일반적으로 태양은 11년 주기로 흑점의 수가 증가하고 감소하는데 태양 흑점이 많은 시기를 태양활동 극대기라고 지칭한다. 흑점은 주변 영역보다 온도가 낮아 강한 자기 활동을 보인다. 이로 인해 흑점이 많아지는 극대기에는 태양플레어, 코로나 질량 방출(CME) 등이 강해져 지구 대기권에까지 영향을 미치게 된다. 이 경우, 장거리 무선 통신을 방해하고 지구 자기권을 교란시키는 문제가 발생하고, 지자기 폭풍으로 인해 인공위성이나 송전시설까지 피해를 입을 수 있다. 지자기 폭풍으로 인한 송전시설 손상은 광범위하고 장기적인 정전까지 초래할 가능성이 크다. 이에 더해 태양 폭발로 발생한 고에너지 입자 때문에 우주비행사들이나 극지방 항로를 비행 중인 항공기 탑승자들은 방사능에 노출될 가능성도 있다. 태양활동을 비롯한 우주전파환경을 감시하는 국립전파연구원 우주전파센터는 올해 들어 우주전파환경 경보가 급증했다고 밝혔다. 2020년 13번에 그쳤던 경보 상황은 2021년 61회, 2022년 275회로 늘었고, 올해에는 8월까지 벌써 372회의 경보가 발령됐다. 아직 올해가 4개월 가량 남은 만큼 경보 발령 횟수는 더 늘어날 수 있다. 이전 태양활동 극대기였던 2012년의 경보 발령 횟수는 299회였다. 이처럼 우주전파환경 경보가 일반적인 수준보다 찾아진 것은 이번에 찾아오는 태양활동 극대기가 특별히 더 강하기 때문으로 보인다. 학계에서는 태양활동이 이미 예측치를 넘어 최근 20년 동안 볼 수 없었던 수준에 도달했다고 밝혔다.

- ○○뉴스 -

- [1] 태양 활동성 증가로 우주탐사 위험성이 높아져도 우주탐사는 필요한지 자신의 생각을 적는다.
- [2] 모둠 구성원이 작성한 내용을 공유하여 모둠의 주장을 정한다.
- [3] 우리 모둠의 주장을 뒷받침할 수 있는 근거를 조사한다.
- [4] 우리 모둠의 주장에 대해 반박 근거로 나올 만한 정보를 조사한다.

교수·학습 설계			
학습주제	우주기상 예보 뉴스 대본 작성하기	차시	5차시/ 5차시
		학습 장소	교실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input checked="" type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> 수행과제: 인공지능이 미래 사회에 미치는 영향에 대한 가치 판단하기 수행과제를 해결하기 위한 탐구 질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-논쟁적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 태양 활동성 증가로 우주탐사 위험성이 높아져도 탐사는 필요한가? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 우주기상 예보 뉴스 대본에 포함할 내용에 대해 의견을 나눈다. 대본 형식에 맞는 문장 구조를 조사한다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 뉴스 대본을 제시된 조건에 맞게 작성한다. 대본을 발표하고, 다른 모둠의 발표 내용 중 보완할 점, 잘된 점 등의 의견을 나눈다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 제작 활동에 적극적으로 참여한 정도를 스스로 평가한다. 지난 5차시 동안의 학습 내용에 관한 교사의 설명을 듣고, 자기 성찰지와 모둠 동료 평가지를 작성한다. <ul style="list-style-type: none"> 자기 성찰지와 모둠 내 동료 평가지는 서로 보지 않고 작성한다. 시간을 충분히 가지고 이번 학습을 돌이켜 보면서 작성한다. 		



탐구자료
4

우주기상 예보 뉴스 대본 작성하기

태양 활동 극대기가 내년부터 본격적으로 시작되는데, 전문가들은 최근 20년 사이 가장 강력할 것으로 보고 있다. 태양 활동이 활발하면 통신 장애를 유발하기도 하며, 태양 폭발로 발생한 고에너지 입자로 인해 우주비행사들이나 극지방 항로를 비행 중인 항공기 탑승자들은 방사능에 노출될 가능성도 있다. 이처럼 위험성이 높아진 상황에서도 우주탐사가 계속되어야 하는지 걱정하는 의견이 있다. 이러한 상황에서도 우주탐사가 필요할까? 뉴스에 출연한 전문가가 되어 자신의 주장을 펼치는 우주기상 예보 뉴스의 대본을 조건에 맞게 작성해보자.

- ① 태양 표면과 대기에서 일어나는 현상을 설명한다.
- ② 태양 활동이 지구에 미치는 영향을 논리적으로 설명한다.
- ③ 태양 활동성 증가로 인한 우주탐사의 위험성이 높아져도 탐사가 필요한지 자기 관점을 정하고 근거를 구체적으로 제시한다.
- ④ 대본의 인물은 앵커, 기자, 전문가로 구성한다.

인물	대본
(예시)	(예시)
앵커	태양 활동이 심상치 않습니다. 태양 활동으로 인해 지구 곳곳에서 피해를 보는 사례가 있다고 하는데요. 현장에 나가 있는 기사를 연결해보겠습니다.
기자	네. 저는 피해 현장에 나와 있습니다. (... 생략 ...)
앵커	더 자세한 내용을 듣기 위해 전문가를 모셨습니다.
전문가	(... 생략 ...)

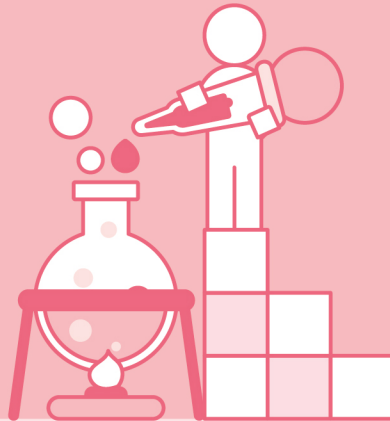
3부. 과학과,
어떻게 적용하나요?

중등

과학과

2022 개정 교육과정 기반

태양, 지구, 달 모형
제작하기

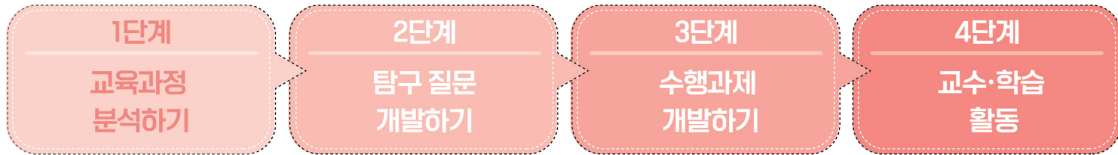




태양, 지구, 달 모형 제작



가. 개요



단원명	태양계		학년(군)	1학년
단원 목표 설정				
영역	지구와 우주			
핵심 아이디어	태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다.			
성취기준	[9과07-01] 태양계를 구성하는 천체의 특징을 알고, 행성을 목성형 행성과 지구형 행성으로 구분할 수 있다. [9과07-02] 태양의 표면과 대기에서 일어나는 현상을 알고, 태양의 활동이 지구에 미치는 영향을 추론할 수 있다. [9과07-03] 지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동과 지구 공전에 의한 별자리 변화를 이해하고, 밤하늘 천체에 호기심을 가진다. [9과07-04] 달을 관측하여 달의 위상변화 원리를 이해하고, 일식과 월식을 설명할 수 있다.			
범주	지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 구성 천체 태양 표면과 태양 활동 달의 위상변화 일식과 월식 		
	과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 관련 현상 관찰을 토대로 문제를 인식하고 가설을 설정하기 관련 변인을 포함하여 탐구 설계하기 지구시스템 구성 요소들의 상호작용에 대한 자료를 조사·평가 및 변환하기 지구와 우주와 관련된 다양한 현상을 관찰하여 규칙성을 추리하기 모형을 만들어 현상을 설명하거나 예측하기 과학적 증거에 기반하여 주장하기 		
	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·지속가능 사회에 기여 과학 문화 향유 		

텍스트, 자료		천체프로그램, 스마트 기기
탐구 질문	사실적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 태양계를 구성하는 천체의 종류와 특징은 무엇일까? 태양의 표면과 태양에서 일어나는 활동은 무엇일까? 달의 위상변화의 원리는 무엇일까? 일식과 월식의 차이는 무엇일까?
	개념적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 태양계 행성을 두 집단으로 분류하기 위해 어떤 기준을 적용해야 할까? 달의 위상 변화를 어떤 모형을 이용해 어떻게 설명할 수 있을까? 일식과 월식 현상을 태양-지구-달 모형을 이용해 어떻게 설명할 수 있을까? 별의 일주 운동 사진을 어느 하늘에서 어떻게 찍을 수 있을까?
	논쟁적 질문	<ul style="list-style-type: none"> 환경오염으로 인해 지구에 사람이 더 이상 살아갈 수 없다면, 사람이 이주하여 살아갈 가능성이 가장 높은 행성은 무엇일까? 명왕성은 행성에서 퇴출됐는데 그 이유를 찾아보고, 이에 대해 본인의 의견은? 아름다운 밤하늘의 천체를 망원경으로 관측하고, 친구들에게 사진을 자세히 소개해볼까?



단원 평가 계획

과정중심평가 계획

평가 내용	평가방법
• 지구와 우주 관련 현상들을 설명할 수 있는가?	관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
• 지구와 우주 관련 현상들을 모형을 활용해 해석할 수 있는가?	산출물 평가(태양-지구-달 모형 제작하기, 달의 위상 변화 모형 제작하기), 관찰 평가, 자기 평가, 동료평가
• 다양한 재료 및 매체를 활용하여 지구와 우주 관련 현상 미니북을 제작할 수 있는가?	산출물 평가(미니북 제작하기), 관찰 평가, 자기 평가, 동료 평가

수행 과제 및 루브릭

〈수행 과제명: 태양-지구-달 모형 제작하기〉

- 주어진 준비물을 활용해서 태양-지구-달의 모형을 제작하세요. 다음 물음에 대한 답을 모형을 이용해 설명하시오.
 - 지구 공전에 의한 별자리 변화를 설명하시오.
 - 달의 위상변화를 설명하시오. 각 위치에서 지구에서 보이는 달의 위상을 과자를 이용해 표현하시오.
 - 일식 현상을 재현하고, 일식에 관한 내용을 구체적으로 설명하시오.
 - 월식 현상을 재현하고, 월식에 관한 내용을 구체적으로 설명하시오.
- 다양한 시각 자료 및 재료를 활용하여, 위의 내용을 포함한 미니북을 제작하시오.

〈루브릭〉

점수	지구와 우주 관련 현상 원리 이해	지구와 우주 관련 현상 모형	지구와 우주 관련 현상 미니북 제작	산출물의 완성도
3	별자리, 달의 위상, 일식과 월식의 원리를 이해하고 논리적으로 설명할 수 있다.	태양-지구-달 모형을 통해 별자리, 달의 위상, 일식과 월식을 정확하게 재현할 수 있다.	별자리, 달의 위상, 일식과 월식에 대한 미니북을 구체적으로 제작할 수 있다.	학습한 지식을 적용하여 조건에 맞는 산출물을 높은 완성도로 제작할 수 있다.
2	별자리, 달의 위상, 일식과 월식의 원리를 설명하였으나, 논리적이지 못하다.	태양-지구-달 모형을 통해 별자리, 달의 위상, 일식과 월식을 간단히 재현할 수 있다.	별자리, 달의 위상, 일식과 월식에 대한 미니북을 제작하였으나 구체적이지 못하다.	학습한 지식을 적용하여 조건에 맞는 산출물을 제작하였으나, 완성도가 부족하다.
1	별자리, 달의 위상, 일식과 월식의 원리를 적절하게 설명하지 못하였다.	태양-지구-달 모형을 통해 별자리, 달의 위상, 일식과 월식을 재현하지 못하였다.	별자리, 달의 위상, 일식과 월식에 대한 미니북을 제작하지 못하였다.	조건에 맞는 산출물을 제작하지 못하였다.

〈깊이 있는 수업 과정안〉

차시	탐구-실행-성찰	탐구 방법	학습 성찰 지원 방안
1	<p>〈탐구 질문-사실적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 관련 현상(일주운동, 연주운동)을 설명할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> [탐구-관찰하기] 별의 일주운동 관찰하기 [실행-제작하기] 관찰 결과를 공유하기, 천체의 일주운동 모형 제작하기 [성찰] 산출물 평가하기 	<p>별의 일주운동 관찰 과제 부여</p> <p>천체의 일주운동 모형 제작하기</p>	<p>(개별화전략) 과제에 대한 피드백</p> <p>(모둠 성찰) 과제 결과 공유 및 모형 제작</p>
2-3	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 관련 현상(달의 위상)을 설명할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> [탐구-제작하기] 달의 위상 모형으로 표현하기 [실행-도출하기] 달의 위상 명칭을 이해하기 [성찰] 한 달 동안의 달의 변화 및 위상 설명하기 	<p>달의 위치에 따른 위상 모형으로 표현하기</p>	<p>(개별화전략) 달의 위상 모형 피드백</p> <p>(성찰활동) 한 달 동안의 달의 변화 및 위상 설명 피드백</p>
4	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 관련 현상(일식과 월식)을 설명할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> [탐구-프로그램 활용] 천체 프로그램을 이용하여 지구에서 태양과 달이 가려지는 위치 찾아보기 [실행-개념학습] 일식과 월식에 대한 개념 학습하기 [성찰] 질문 생성과 공유, 일식과 월식에 대해 친구에게 설명하기 	<p>천체 프로그램을 이용하여 일식과 월식 확인하기</p> <p>질문 생성하고 공유하기</p>	<p>(개별화전략) 천체 프로그램을 이용한 일식과 월식 피드백</p> <p>(탐구활동) 질문에 대한 답을 찾아가는 과정에서 계속 의문을 갖도록 피드백하기</p>
5	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 관련 현상들을 모형을 활용해 해석할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> [탐구-도출하기] 태양, 지구, 달 모형 제작하기 [실행-질문 생성 및 답 찾기] 모형을 활용해 질문에 관한 현상 재현하기 [성찰] 학습한 내용을 모형을 이용해 친구에게 설명하기 	<p>모형 제작하기</p> <p>질문에 대한 답 모형으로 표현하기</p>	<p>(개별화전략) 질문에 대한 답 모형으로 표현한 것 재현하기</p>
6-7	<p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 다양한 재료 및 매체를 활용하여 지구와 우주 관련 현상 미니북을 제작할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> [탐구-제작하기] 태양계 단원에서 학습한 내용을 정리한 미니북 제작하기 [실행-발표하기] 미니북 친구들에게 소개하기 [성찰] 미니북 제작 및 발표에 대한 자기 및 동료평가 	<p>미니북 제작 및 발표하기</p>	<p>(탐구활동) 미니북 제작 시 피드백</p>



나. 차시별 교수·학습 설계안

교수·학습 설계			
학습주제	지구 자전에 의한 천체의 겉보기 운동과 지구 공전에 의한 별자리 변화를 이해하고, 밤하늘 천체에 호기심을 가진다.	차시	1차시/ 6차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블랜디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> 수행과제: 하루 동안 별의 운동 관찰하기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> 지구 자전으로 나타는 현상은 무엇일까? 지구 공전으로 나타나는 현상은 무엇일까? </div>		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> (과제) 오늘 밤하늘의 별을 2시간 간격으로 총 3번 관찰하고 스케치북에 그려본다.(모둠원들끼리 분업: 동쪽, 서쪽, 남쪽, 북쪽 하늘을 나누어 관찰한다.) <ul style="list-style-type: none"> 필요시 별자리 관찰 어플 등을 이용한다. 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> (과제) 하루 동안 별의 운동 관찰하기를 완료한 후 모둠별로 관찰한 결과를 공유한다.(동쪽, 서쪽, 남쪽, 북쪽 하늘) 하루 동안 별이 이동한 이유를 지구의 운동과 관련지어 생각해본다. 지구 자전과 천체의 일주운동에 관한 모형을 제작하여 이해를 도모한다. 지구 공전에 따른 별자리의 변화 활동을 통해 이해를 도모한다. <ul style="list-style-type: none"> 탐구질문: 오늘 밤 밤하늘에 보이는 별자리는 무엇일까? 그럼 6개월 후에 밤하늘에 보이는 별자리는 무엇일까? 지구 자전과 천체의 일주운동에 관한 천체 관측프로그램, 앱, 최신 관측자료를 활용하여 이해를 도모한다. 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> 지구 자전으로 나타나는 천체의 겉보기 운동을 설명할 수 있다. 우리나라에서 바라본 별의 일주운동 모습은? <ul style="list-style-type: none"> 하루 동안 별의 운동 관찰하기(산출물 평가) 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 관찰 평가) 		

탐구자료
1

지구 자전과 별의 일주운동

💡 오늘 밤 동/서/남/북쪽 하늘에서 보이는 별들을 2시간 간격으로 그려보자.

시간:

시간:

시간:

💡 별이 어느쪽으로 이동하는 것 같은가?



탐구자료
2

지구 공전에 따른 별자리의 변화



【탐구활동】 지구 공전에 따른 별자리의 변화

- 준비물: 전등, 회전의자, 별자리판 4개

- 활동 방법:

- ① 중앙에 전등을 설치한 다음, 전등에서 조금 떨어진 곳에 관찰자가 회전의자를 놓고 앉는다.
- ② 관찰자 바깥쪽에 궁수자리, 물고기자리, 쌍둥이자리, 처녀자리를 그린 별자리판 4개를 90° 간격으로 세운다.
- ③ 관찰자가 전등 주위를 돌면서 전등 쪽에 있는 별자리를 관찰하고, 전등 반대쪽에 있는 별자리를 관찰한다.

▶ 전등과 관찰자는 태양과 지구 중 무엇을 나타내는지 써 보자.

▶ 각 위치에서 태양 쪽에 있는 별자리와 태양 반대 쪽에 있는 별자리를 말해 보자.

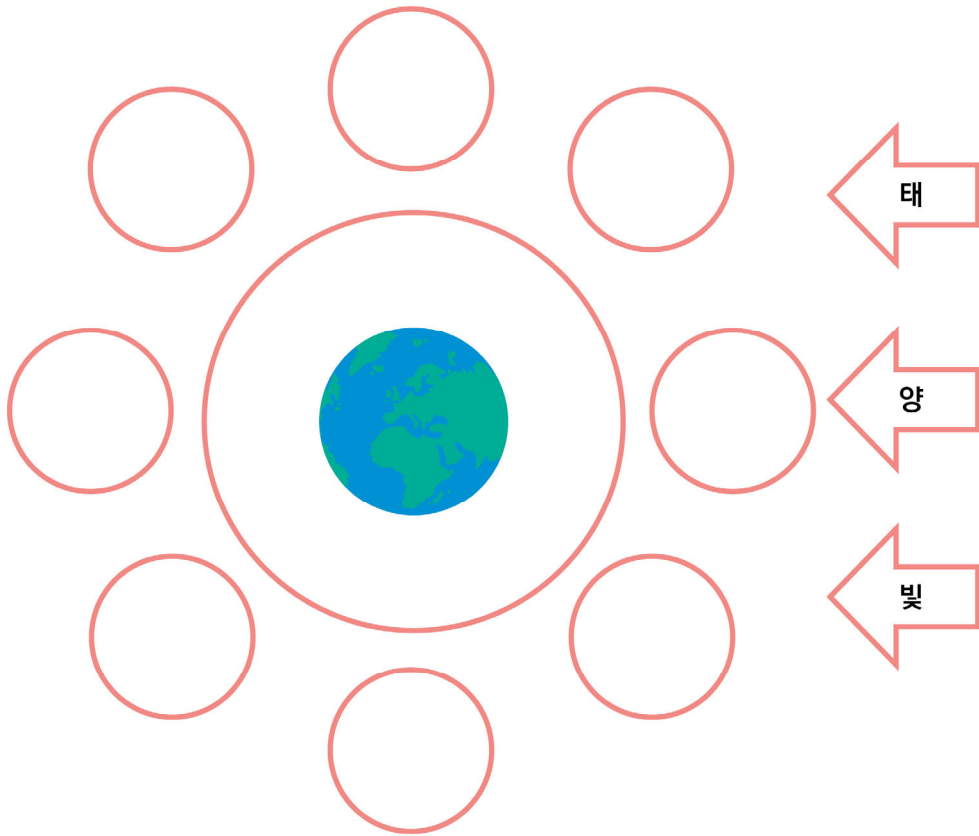
교수·학습 설계			
학습주제	달을 관측하여 달의 위상변화 원리를 이해할 수 있다.	차시	2차시/ 6차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> 수행과제: 달의 모양 변화 알아보기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed yellow; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〈탐구 질문-개념적 질문〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 달의 모양은 왜 달라질까? </div>		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 태양-지구-달의 위치를 고려하여 각 위치에서의 달의 위상을 그려본다. 각 위치에서의 달의 위상을 크림초코과자를 이용해 표현한다. <ul style="list-style-type: none"> 교사는 학생의 산출물을 보고 학생의 이해정도를 파악한다. 학생의 오개념이 발견되면 피드백을 통해 수정해준다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 달의 위상변화를 다함께 정리하고 개념을 성립한다. 달의 위상 명칭(삭, 상현, 망, 하현)을 안내하고, 학생 이해정도를 질문을 통해 확인한다. <ul style="list-style-type: none"> 달이 태양의 반대편에 위치하는 음력 15일경에 달의 위상은 무엇인가? 지구 자전과 천체의 일주운동에 관한 천체 관측프로그램, 앱, 최신 관측자료를 활용하여 이해를 도모한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 달의 위상변화 원리를 설명할 수 있다. 한 달 동안 변화하는 달의 위상은? <ul style="list-style-type: none"> 달의 위상변화 모형(산출물 평가) 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 관찰 평가) 		



탐구자료
3

달의 위상

💡 달의 위상을 예상해보자!




💡 달의 위상 명칭을 알아보자!

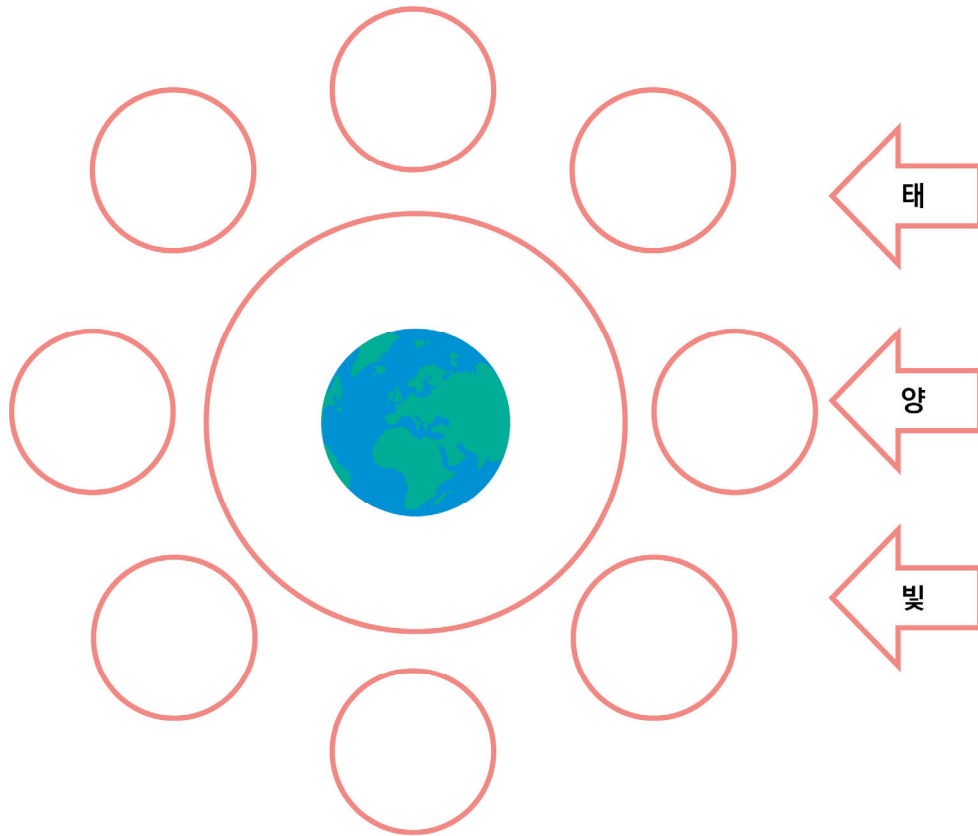
명칭				
달의 위상				

탐구자료
4

달의 위상변화 모형(탐구활동)

 **【탐구활동】** 달의 위상변화 표현하기

- 준비물: 크림초코과자, 접시, 이쑤시개
- 각 칸에 들어갈 달의 위상을 크림초코과자로 표현하고, 각 명칭을 맞춰보자.
(크림: 달의 밝은 면, 초코: 달의 어두운 면)





교수·학습 설계			
학습주제	일식과 월식을 설명할 수 있다.	차시	3차시/ 6차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input checked="" type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. 수행과제: 태양과 달이 가려지는 원리 알아보기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> 태양과 달이 가려지는 현상은 어떻게 일어날까? </div>		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 태양-지구-달의 운동 프로그램 활용하기 프로그램을 이용해 지구에서 태양과 달이 가려지는 위치를 찾는다. 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> 일식에 대한 개념을 학습한다. <ul style="list-style-type: none"> 태양, 달, 지구 순으로 일직선상에 놓일 때 일어난다. 이때 달은 삭의 위치이다. 개기 일식: 달이 태양을 완전히 가리는 현상 부분 일식: 달이 태양의 일부를 가리는 현상 월식에 대한 개념을 학습한다. <ul style="list-style-type: none"> 태양, 지구, 달 순으로 일직선상에 놓일 때 일어난다. 이때 달은 망의 위치이다. 개기 월식: 지구의 그림자에 달 전체가 가려져 붉게 보이는 현상 부분 월식: 지구의 그림자에 달의 일부가 가려지는 현상 학생 이해정도를 질문을 통해 확인한다. <ul style="list-style-type: none"> 일식이 일어날 때 태양이 가려지기 시작하는 쪽은 어디일까? 일식과 월식에 관한 천체 관측프로그램, 앱, 최신 관측자료를 활용하여 이해를 도모한다. 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> 일식과 월식이 일어날 때의 태양, 지구, 달의 위치를 설명할 수 있다. 일식이 일어날 때 개기 일식을 볼 수 있는 지역은? <ul style="list-style-type: none"> 태양-지구-달 운동 프로그램 활용(활동 평가) 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 관찰 평가) 		

교수·학습 설계			
학습주제	지구와 우주의 다양한 현상을 모형으로 설명할 수 있다.	차시	4차시/ 6차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
<도입>	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> 수행과제: 태양-지구-달 모형 제작하기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> 탐구질문: 태양과 달이 가려지는 현상은 태양, 지구, 달이 어떻게 위치할 때 일어날까? <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><탐구 질문-개념적 질문></p> <ul style="list-style-type: none"> 태양과 달이 가려지는 현상은 태양, 지구, 달이 어떻게 위치할 때 일어날까? </div>		
<탐구>	<ul style="list-style-type: none"> 태양-지구-달의 운동 모형 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> 주어진 준비물을 활용하여 태양-지구-달의 운동 모형을 제작한다. 		
<실행>	<ul style="list-style-type: none"> 제작한 태양-지구-달의 모형을 이용해 다음 질문에 관한 현상을 재현하고, 이를 설명한다. <ol style="list-style-type: none"> 지구 공전에 의한 별자리 변화를 설명하시오. 달의 위상변화를 설명하시오. 각 위치에서 지구에서 보이는 달의 위상을 과자를 이용해 표현하시오. 일식 현상을 재현하고, 일식에 관한 내용을 구체적으로 설명하시오. 월식 현상을 재현하고, 월식에 관한 내용을 구체적으로 설명하시오. 		
<성찰>	<ul style="list-style-type: none"> 달의 위상 변화, 일식과 월식이 일어날 때의 태양, 지구, 달의 위치를 설명할 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> 태양-지구-달 운동 모형 제작(활동 평가) 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(자기평가 및 관찰 평가) 		



탐구자료
5

태양-지구-달 운동 모형 제작(탐구활동)

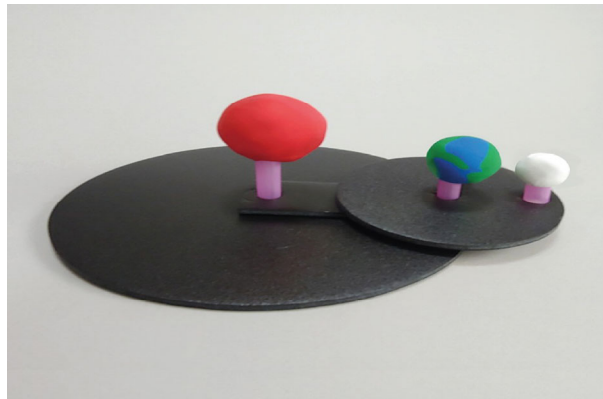


[탐구활동] 태양-지구-달 운동 모형 제작

- 준비물: 우드록, 색점토, 칼, 가위, 빨대(지름 1cm 이상)
- 탐구 과정

- ① 우드록을 잘라 크기가 다른 원판 두 개와 막대 모양 판을 만들고, 색점토로 태양, 지구, 달 모양을 만듭니다.
- ② 빨대와 우드록으로 작은 원판이 회전하면서 큰 원판 주위로 회전하게 만듭니다.
- ③ 큰 원판 가운데에 태양을 고정하고 작은 원판 가운데에 지구, 작은 원판 가장자리에 달을 고정합니다.
- ④ 모형을 이용하여 친구들에게 지구와 달의 운동을 설명합니다.

(모형 완성 예시)



출처: 네이버, <https://blog.naver.com/info428/222620727957>



생각해보기

1. 지구 공전에 의한 별자리 변화를 설명하시오.
2. 달의 위상변화를 설명하시오. 각 위치에서 지구에서 보이는 달의 위상을 과자를 이용해 표현하시오.
3. 일식 현상을 재현하고, 일식에 관한 내용을 구체적으로 설명하시오.
4. 월식 현상을 재현하고, 월식에 관한 내용을 구체적으로 설명하시오.

교수·학습 설계			
학습주제	지구와 우주의 다양한 현상을 설명하는 미니북을 만들 수 있다.	차시	5~6차시/ 6차시
		학습 장소	과학실
핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> 태양계는 행성 및 소천체 등으로 구성되며, 생성 과정에 따라 태양계 천체의 표면은 다양하게 나타난다. 		
교수·학습 방법	<input type="checkbox"/> 협동학습 <input checked="" type="checkbox"/> 탐구학습 <input type="checkbox"/> 문제중심학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습 <input type="checkbox"/> 프로젝트 학습 <input type="checkbox"/> 거꾸로 학습 <input type="checkbox"/> 블렌디드 러닝 <input type="checkbox"/> 기타()		
단계	교수·학습 활동		
〈도입〉	<ul style="list-style-type: none"> 단원 성취기준과 단원 수행과제에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 목표에 관해 이해한다. <ul style="list-style-type: none"> 수행과제: 지구와 우주 현상 미니북 제작하기 수행과제를 해결하기 위한 탐구질문과 학습경험에 관한 교사의 설명을 듣고, 단원 학습 구성에 관해 이해한다. 		
〈탐구〉	<ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 현상 미니북 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> 주어진 준비물을 활용하여 지구와 우주 현상 미니북을 제작한다. 준비물: 색연필, 사인펜, 도화지, 교과서, PC(태블릿) 필요한 자료나 사진은 미리 가정에서 준비해온다. 		
〈실행〉	<ul style="list-style-type: none"> 제작한 미니북을 친구들에게 소개한다. <ul style="list-style-type: none"> 미니북에 필수로 들어갈 요소: 지구의 자전, 지구의 공전, 별의 일주운동, 별의 연주운동, 달의 위상변화, 일식, 월식 친구들의 미니북을 살펴보고 피드백을 제공한다. 		
〈성찰〉	<ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 현상에 관한 미니북을 제작하고, 학습 내용을 친구들에게 설명할 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> 지구와 우주 현상 미니북 제작(활동 평가) 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용(동료평가 및 관찰 평가) 		

참고

GYEONGGIDO OFFICE
OF EDUCATION



2024 정보공시
수업·평가 계획서
탐재 예시자료





2024학년도 1학기 (과학)과 교수학습 및 평가 운영 계획

학교명	학년	과목	학기	지도교사
OO중	1학년	과학	1학기	이00(인), 김00(인)

1 과학과 교수학습 운영 계획

3월

월	주	단원명	교육과정 성취기준	탐구-실행-성찰 과정			
				탐구과정(기능)	수업방법	평가방법	수업-평가 연계 주안점
3	1~2	II. 여러 가지 힘	[9과02-01] 무게가 중력의 크기임을 알고, 질량과 무게를 구별할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 무게가 중력의 크기임을 설명하기 질량과 무게를 구별하기 중력이 작용하는 사례 조사하기 	개별탐구수업 강의식수업	구술평가 자기평가	(구술평가) 개별탐구 자료를 발표형태로 재구성한 후 구술할 수 있는 역량 평가 (자기평가) 구술 과정을 통해 질량과 무게에 대한 이해도 스스로 점검
	3	II. 여러 가지 힘	[9과02-02] 일상생활에서 물체의 탄성을 이용하는 예를 조사하고, 그 예를 통하여 탄성력의 특징을 설명할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 탄성을 이용한 사례 조사하기 탄성력의 특징 설명하기 	개별탐구수업 개별발표수업	관찰 체크 리스트 형성평가	(관찰) 생활 속 사례를 통해 탄성력의 특징을 추론하는 역량 평가 (체크리스트) 적극적 참여 정도 및 성취 여부 스스로 점검 (형성평가) 질량, 무게, 탄성력의 이해도 점검
	4	II. 여러 가지 힘	[9과02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로써 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 마찰력을 이용한 사례 조사하기 마찰력의 특징 설명하기 마찰력의 크기를 정성적으로 비교하기 	모둠탐구수업 모둠발표수업 강의식수업 ★실험실습 안전교육	의사소통역량 평가 협업능력평가	(의사소통역량평가) 마찰력의 크기를 비교할 수 있는 설득력 있는 근거 제시 여부 점검 (협업능력평가) 모둠 탐구활동에 협력적으로 기여한 정도 평가
	5	II. 여러 가지 힘	[9과02-04] 기체나 액체 속에 있는 물체에 부력이 작용함을 알고 용수철저울을 사용하여 부력의 크기를 측정할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 부력이 작용하는 사례 조사하기 부력의 특징 설명하기 부력의 크기 측정하기 	모둠탐구수업 질의응답 활동 수업 강의식수업 ★재난안전 교육	실험평가 문제해결평가 형성평가	(실험평가) 부력의 크기를 측정할 수 있는 탐구 과정 평가 (문제해결평가) 유의미한 질문 제시 및 해결 과정 평가 (형성평가) 마찰력, 부력의 이해도 점검

🔍 4월

월	주	단원명	교육과정 성취기준	탐구-실행-성찰 과정			
				탐구과정(기능)	수업방법	평가방법	수업-평가 연계 주안점
4	1	Ⅱ. 여러 가지 힘	[9과02-01] 무게가 중력의 크기임을 알고, 질량과 무게를 구별할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 힘을 일상 생활 속에 적용하기 • 힘이 작용하면 물체에 어떤 변화가 생기는지 탐구하기 • 여러 가지 힘의 특징 추론하기 	프로젝트수업 힘을 이용한 놀이기구 제작 (수행평가 연계)	창의성평가 토의토론평가 논술평가 관찰 (능동적 참여 여부) 총괄평가	(창의성평가) 힘의 원리가 적용된 놀이 기구의 창의적 아이디어 평가
	2	Ⅱ. 여러 가지 힘	[9과02-02] 일상생활에서 물체의 탄성을 이용하는 예를 조사하고, 그 예를 통하여 탄성력의 특징을 설명할 수 있다. [9과02-03] 물체의 운동을 방해하는 원인으로 마찰력을 알고, 빗면 실험을 통해 마찰력의 크기를 정성적으로 비교할 수 있다.				(토의토론평가) 생활 속 안전을 위해 필요한 힘에 대한 토론과정 평가
	3	Ⅱ. 여러 가지 힘	[9과02-04] 기체나 액체 속에 있는 물체에 부력이 작용함을 알고 용수철저울을 사용하여 부력의 크기를 측정할 수 있다.				(논술평가) 세월호 사건의 원인 및 재발 방지 방안에 대한 의견 개진
	4~5	Ⅲ. 생물의 다양성	[9과03-01] 생물의 다양성을 이해하고, 변이의 관점에서 환경과 생물다양성의 관계를 설명할 수 있다.				(관찰) 적극적으로 과제 수행에 임하는 정도 점검
							(총괄평가) 여러 가지 힘의 특징에 대한 피드백 활동
							(구술평가) 개별탐구 자료를 발표형태로 재구성한 후 구술할 수 있는 역량 평가
							(형성평가) 변이의 의미, 생물다양성이 변이의 관점으로 설명 가능성 점검하기



5월

월	주	단원명	교육과정 성취기준	탐구-실행-성찰 과정			
				탐구과정(기능)	수업방법	평가방법	수업-평가 연계 주안점
5	1~2	Ⅲ. 생물의 다양성	[9과03-02] 생물 종의 개념과 분류 체계를 이해하고 생물을 체계 수준에서 분류할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 생물을 분류하는 목적과 방법 이해하고 분류의 의미 알아보기 생물 종의 개념과 분류 체계 설명하기 생물을 계 수준으로 분류하기 	강의식수업 개별탐구수업 개별발표수업	구술평가 관찰 형성평가	(구술평가) 생물의 분류하는 이유에 대해 발표할 수 있는 역량 평가 (관찰) 생물을 계 수준으로 분류하는 역량 평가 (형성평가) 생물을 분류하는 목적과 방법, 종의 개념과 분류 체계 설명 가능 점검하기
	3	Ⅲ. 생물의 다양성	[9과03-03] 생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 활동 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 생물다양성 보전의 필요성 이해하기 생물다양성 유지를 위한 활동 사례 조사 및 발표하기 	에듀테크를 활용한 프로젝트수업1 활동사례 조사하기 (수행평가 연계) 모둠탐구수업 모듬발표수업 강의식수업	창의성평가 토의토론평가 관찰 (능동적 참여 및 의사소통)	(창의성평가) 생물다양성 유지를 위한 활동 자료 제작 구성의 창의적 아이디어 평가 (토의토론평가) 생물다양성 유지 사례의 긍정적 효과와 한계점에 대한 토의토론과정평가 (관찰) 능동적 참여 여부 및 주제에 대한 발표를 통한 의사소통 역량 관찰
	4~5	Ⅲ. 생물의 다양성	[9과03-03] 생물다양성 보전의 필요성을 이해하고, 생물다양성 유지를 위한 활동 사례를 조사하여 발표할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 생물다양성 보전을 위한 우리의 실천 방안을 제안하는 홍보물 제작하기 	에듀테크를 활용한 프로젝트수업2 모듬별 홍보물 제작하기 (수행평가 연계) 생물다양성의 날 기념 홍보활동	창의성평가 토의토론평가 관찰 (능동적 참여) 논술평가	(창의성평가) 생물다양성 보전을 위한 홍보물의 창의적 아이디어 평가 (토의토론평가) 생물다양성 보전 실천 방안에 대한 토의토론평가 (관찰) 수행 과정에 능동적 참여 여부 관찰 (논술평가) 환경에 대한 딜레마적 상황에 대한 논리적 자기 생각 평가

🔍 6월

월	주	단원명	교육과정 성취기준	탐구-실행-성찰 과정				
				탐구과정(기능)	수업방법	평가방법	수업-평가 연계 주요점	
6	1~2	IV. 기체의 성질	[9과04-01] 기체의 확산과 증발 현상을 관찰하여 입자가 운동하고 있음을 알고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 증발과 확산 현상을 입자 모형으로 표현하기 기체의 압력 및 온도와 부피 관계를 입자 모형으로 해석하기 기체의 압력 및 온도와 부피 관계를 추론할 수 있는 사례 조사 및 탐구하기 	프로젝트수업 기체의 신비전 운영 (수행평가 연계)	창의성평가 면담 실험평가 동료평가	<p>(창의성평가) 기체의 성질을 적용한 창의적 체험활동 평가</p> <p>(면담) 기체의 신비전 활동을 통해 알게 된 사실 인터뷰</p> <p>(실험평가) 실험과정 및 결과를 기체의 성질로 연결지어 해석</p> <p>(동료평가) 체험 활동 속 동료의 수행 과정을 관찰하면서 스스로 성찰하여 피드백</p>	
	3		[9과04-03] 기체의 압력과 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.					[9과04-04] 기체의 온도와 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.
	4		IV. 기체의 성질					[9과04-01] 기체의 확산과 증발 현상을 관찰하여 입자가 운동하고 있음을 알고, 이를 입자 모형으로 표현할 수 있다.
5	IV. 기체의 성질	[9과04-02] 기체의 압력을 입자의 운동으로 설명할 수 있다.	[9과04-03] 기체의 압력과 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 기체의 신비전에서 탐구한 기체의 압력과 부피 관계 활동 오개념 점검하기 기체의 압력과 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하기 	<ul style="list-style-type: none"> 개별심화수업 강의식수업 	<ul style="list-style-type: none"> 의사소통 역량평가 형성평가 	<p>(의사소통역량평가) 기체의 압력과 부피의 관계를 논리적으로 전달</p> <p>(형성평가) 기체의 증발과 확산, 기체의 압력과 부피의 관계, 기체의 온도와 부피의 관계에 대한 이해도 점검</p>	



7월

월	주	단원명	교육과정 성취기준	탐구-실행-성찰 과정			
				탐구과정(기능)	수업방법	평가방법	수업-평가 연계 주안점
7	1	IV. 기체의 성질	[9과04-03] 기체의 압력과 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 기체의 압력과 부피의 관계와 관련된 생활 속 사례 탐구하기 	학습자주도수업 발표수업	관찰 (능동적 참여 여부 및 자기주도성 정도)	(관찰) 모둠 활동 관찰을 통한 자기주도성 및 적극적인 참여 여부 평가
	2	IV. 기체의 성질	[9과04-04] 기체의 온도와 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 기체의 신비전에서 탐구한 기체의 온도와 부피 관계 활동 오 개념 점검하기 기체의 온도와 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하기 	개별심화수업 강의식수업	의사소통 역량평가 형성평가	(의사소통역량평가)기체의 압력과 부피의 관계를 논리적으로 전달 (형성평가) 기체의 온도와 부피의 관계에 대한 이해도 점검
	3	IV. 기체의 성질	[9과04-04] 기체의 온도와 부피의 관계를 입자 모형으로 해석하고, 이와 관련된 실생활의 예를 찾을 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 기체의 온도와 부피의 관계와 관련된 생활 속 사례 탐구하기 	학습자주도수업 발표수업	자기평가 총괄평가	(자기평가) 탐구결과 발표 후 알게된 점을 동료들과 공유하면서 성찰 (총괄평가) 기체의 증발과 확산, 기체의 압력과 부피의 관계, 기체의 온도와 부피의 관계에 대한 이해도 점검

2 과학과 평가 운영 계획

▶ 기존 평가계획 정보공시 내용과 변동 없음

[지침] 평가계획(지필·수행평가)

- 평가영역, 요소, 방법, 횟수, 기준 등의 항목을 포함하여 작성



2022 개정 교육과정 중등 교수·학습을 위한

깊이있는 수업 이해자료

과학과



발행일 2024년 1월
펴낸이 경기도교육감
펴낸곳 경기도교육청

총괄

김윤기(경기도교육청 교육과정정책과장)

기획

주주자(경기도교육청 교육과정정책과 장학관)

서지연(경기도교육청 교육과정정책과 장학사)

집필위원 <2023 수업평가 현장지원단_과학과>

이경진(대화중학교 교사)

김예빈(군자중학교 교사)

김연희(상현중학교 교사)

박설(초지중학교 교사)

방지현(남양중학교 교사)

이혜지(미사강변중학교 교사)

진유진(부일중학교 교사)

서혜정(오남중학교 교사)

이영선(영일중학교 수석교사)

권지연(흥덕중학교 교사)

이은정(명인중학교 수석교사)

추상희(갈매중학교 교사)

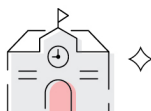
이은진(불곡중학교 교사)

유정아(화수중학교 교사)

이경희(위례한빛중학교 수석교사)

김선진(안양부흥중학교 교사)

허현희(민세중학교 수석교사)





미래교육의 중심 **자율**
새로운 경기교육 **균형**
미래