





STEAM 교육으로 채우는 즐거운 수업

선생님을 위한 안내서

중학교



초·중등교육의 일선에서 학생들을 위해 노력하고 계신 선생님들이 STEAM 교육을 이해하고 적용하여 수업하실 수 있도록, 그동안 축적된 지혜를 모아『STEAM 교육으로 채우는 즐거운 수업』 안내서를 집필하였습니다.

2011년 교육부와 한국과학창의재단이 시작한 STEAM 교육은 여러 교육자들과 연구자분들의 노력으로 꾸준히 발전하며, 미래사회를 살아갈 학생들에게 필요한 교육으로 더욱 주목받고 있습니다.

2018년 「과학·수학·정보 교육 진흥법」이 시행되고, 2018년부터 2022년까지 청사진을 담은 「융합인재교육(STEAM) 중장기 계획」이 추진됨에 따라, STEAM 교육은 학교에서 더욱 중요해질 전망입니다.

이 책은 선생님들께서 STEAM 수업을 하시는 데 필요한 STEAM 교육 개념, 수업 준비와 평가방법 등을 정리하여 담았습니다. STEAM 교육의 확산과 교사와 학생 모두가 행복한 교육에 기여하길 소망합니다.

> 2018년 12월 집필진 일동

STEAM

교육으로 채우는 즐거운 수업

선생님을 위한 안내서



SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING ARTS MATHEMATICS

목차

- 01_STEAM 교육이 뭐지? / 07
- 02_ STEAM 교육을 왜 해야 할까? / 13
- 03_ STEAM 교육자료는 어떻게 구할까? / 17
- 04_ STEAM 수업 혼자서도 할 수 있을까? / 23
- 05_ STEAM 수업 여럿이 같이 해볼까? / 31
- 06_ 창의적 체험활동에 어떻게 활용할 수 있을까? / 37
- 07_자유학기제 주제 선택 활동에 어떻게 활용할 수 있을까? / 43
- 08 STEAM 평가는 어떻게 할까? / 49
- 09 STEAM 교육을 더 배울 수 있을까? / 55
- 10 다양한 **STEAM** 교육사업에는 뭐가 있을까? / 61
- 11 STEAM 교사연구회를 만들어볼까? / 67
- 12 STEAM 선도학교를 운영해볼까? / 71
- **13 STEAM** 교육 FAO / 77



Chapter 01

STEAM 교육이 뭐지?

우리나라는 2011년부터 STEAM 교육을 정책적으로 시행하고 있습니다. 지금부터 STEAM 교육에 대해 알아봅시다.





STEAM 교육이란?

STEAM은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 인문·예술 (Arts), 수학(Mathematics)의 머리글자를 합하여 만든 용어로, 과학기술 분야인 STEM에 인문학적 소양과 예술적 감성 등을 고려하여 인문·예술(Arts)을 추가 하였다.



STEAM 교육은 과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 과학기술 기반의 융합적 사고력과 실생활 문제해결력을 함양하기 위한 교육이다.



- 과학기술 기반의 융합은 과학기술 분야 내용을 포함한 분야 간 융합을 의미한다.
- S·T·E·A·M 각 분야 내용을 모두 포함해야만 하는 것은 아니다.

우리나라는 초·중등 교육현장에 STEAM 교육이 효과적으로 안착할 수 있도록 STEAM 교수학습 준거를 제시하고 있다.



STEAM 교수학습 준거란?

STEAM 교육을 위한 교수학습 준거는 상황 제시, 창의적 설계, 감성적 체험 3가지 요소로 구성되어 있다.



< STEAM 교수학습 준거 >

- 상황 제시(Context Presentation)는 학습내용을 학생 자신의 삶과 관련이 있는 실생활 문제로 인식하게 하고 몰입의 동기를 부여하는 것이다.
- 창의적 설계(Creative Design)는 학생이 스스로 문제를 정의하고 창의적인 아이디어로 문제를 해결해나가는 활동이다.
- 감성적 체험(Emotional Touch)은 학습과정에서 학생들이 느끼는 흥미와 몰입, 성패의 가치, 도전의지 등 다양한 경험과 성찰을 강조한다.



〈 상황 제시와 감성적 체험 〉

여러분이 사용하는 플라스틱 빨대가 거북을 아프게 하고 죽게 하기도 하죠. 어떻게 하면 플라스틱으로부터 해양동물을 보호할 수 있을까요?



거분이 너무 불쌍해 플라스틱 빨대를 쓰지 말아야겠어



학생들에게 플라스틱으로 인한 해양오염의 심각성을 알리고, 자신의 문제로 인식할 수 있도록 했죠? 이것이 바로 상황 제시입니다. 이때, 학생들이 느끼는 감정, 도전 의지는 감성적 체험이 됩니다.



〈 창의적 설계와 감성적 체험 〉

물에 녹는 플라스틱을 만들어볼까?

우리는 플라스틱 빨대를

덜 쓰자는 캠페인 자료를

만들까?



물에 녹는 플라스틱이 있는지



그 자료로 캠페인을 하자고 학교에 건의해보자.



플라스틱을 대신할 수 있는 친환경 물질을 알아볼까?



이번에는 좀 더 적극적으로 조사해야지.

우리 모둠은 플라스틱의 특징을 먼저 조사해보자.



학생들이 문제를 정의하고, 구체적인 해결책을 만들어가고 있네요! 이것이 바로 창의적 설계입니다. 이때 학생들이 느끼는 다양한 공감. 새로운 문제에 대한 도전. 활동에 대한 반성 등이 모두가 감성적 체험입니다.



STEAM 수업 체크리스트

구분		요소	확인사항					
		과학기술 흥미와 이해	과학기술에 대한 흥미와 이해를 높일 수 있는가?					
STEAM 교육목표		과학기술 기반 융합적 사고력	과학기술 기반의 융합적 사고력을 함양할 수 있는가?					
		과학기술 기반 문제 해결력	과학기술 기반의 실생활 문제해결력을 함양할 수 있는가?					
STEAM 교수학습 준거	상황 제시	실생활 문제	전체학습을 아우르며 학생이 흥미를 느끼고 몰입할 수 있는 실생활 문제를 다루고 있는가?					
	창의적 설계	아이디어 발현	학생의 아이디어를 학습활동에 반영할 수 있는 기회를 제공하고 있는가?					
		산출물	학생 중심으로 유·무형의 산출물이 다양하게 나오도록 하고 있는가?					
		협력	학생이 서로 배려하고 협력할 수 있는 활동이 포함되어 있는가?					
	감성적 체험	성패의 경험	성공 또는 실패의 가치를 경험할 수 있는 기회를 제공하고 있는가?					
STEAM 평가		학습과 성장	학생의 학습과 성장을 돕는 방향으로 평가가 구성되고 있는가?					



Chapter 02

STEAM 교육을 왜 해야 할까?

새로운 것이 쏟아져 나오는 변화무쌍한 시대. 이러한 시대를 살아가야 하는 학생들이 행복한 어른으로 성장하려면 교사인 우리는 어떤 수업을 해야 할까요?





STEAM 수업 참 좋다!

'이 수업 참 재미있다.' STEAM 교육이 태어난 2011년부터 STEAM 교육을 하면서 드는 생각이다. 어느 학생이 학기말에 건넨 편지에 있던 글귀가 마음에 남는다. '선생님 수업은 항상 무엇을 할지 기다리게 했어요. 새로운 것들이 많아서 항상 기대됐어요'라는 그 두 문장은 수업에 가끔 길을 잃던 나에게, 수업 준비를 하다가 지치면 '하지 말까?'하고 고민하던 나에게 확신을 심어주었다. 그리고 나의 수업이 틀리지 않았음을, 학생들과 소통하는 수업이었음을 깨닫게 해주었다.

교과서는 책장을 넘기면 모든 내용을 알 수 있다는 장점이 있지만 무엇을 할지 미리 알려주어 학생들이 수업에 갖는 기대와 흥미는 떨어지는 단점도 있다.

하지만 STEAM 교육은 달랐다. 첨단 과학기술, 현대사회의 요구, 그리고 실생활 문제를 다뤄 마치 멋진 선물을 든 키다리 아저씨와 같은 존재이다. 물론 준비하는 데 힘들기도 하고, 생각할 거리도 많지만 이 과정에서 '교사로서의 나'역시 성장하고 있음을 느낀다. 수업을 위한 정보 조사, 학생활동을 연구하면서 좋은 수업을 구성할 수 있는 많은 '거리'들이 나에게 쌓이고 있다.





학생에 대한 선입견을 변화시킨 STEAM 교육

학교에서 많은 선생님들과 STEAM 교육을 하다 보면 여러 가지 편견에 부딪칠수 있다. 학교는 가족처럼 끈끈한 그 무엇이 있는 반면, 변화를 두려워하는 공간이기도 하다. 따라서 새로운 시도는 낯설고 힘들 수 있다. 나 역시 항상 그러하고, 나와 근무했던 선생님 또한 그러한 분들이 계셨다. 처음 STEAM 수업을 하자고 제안했을 때, 몇몇 선생님은 STEAM 수업에 대한 확신이 아직 없으셨기에 다소 시큰등하게 참여하셨다.

여러 상황 때문에 마지못해 시작한 융합주간은 선생님들로부터 '의외의 반응'을 이끌어냈다. '생각보다 재미있었다'는 그 한마디 말씀은 어떤 응원보다도 감사 했다.

"수학 시간에 매일 그림만 그리며 모둠 활동에 거의 참여하지 않아 외톨이처럼 있던 학생이, STEAM 수업에서는 그림 실력을 바탕으로 자신만의 색깔로 반짝였고, 모둠 친구들로부터 칭찬도 많이 받으며 밝은 모습을 보였다"고 한 선생님의 반응은 STEAM 교육에 대한 나의 믿음을 더 공고히 해주었다.

가보지 않은 낯선 길을 가는 것은 누구라도 두렵다. 하지만 혼자 가는 것이 아니기에, 여럿이 함께 손을 잡고 갈 수 있기에, 감히 선생님들께 용기내어 시도해보길 권유한다.





Chapter 03

STEAM 교육자료는 어떻게 구할까?

대학교, 연구기관, 교사연구회에서 개발한 STEAM 교육자료는 어디에서 구할 수 있을까요? 꽁꽁 숨어라, 머리카락 보일라! 찾았다, STEAM 교육자료!





STEAM 교육자료는 이 사이트에!

매년 다양한 곳에서 많은 STEAM 교육자료가 개발된다. 그 자료들은 어디에서 찾을 수 있을까?



정답은 STEAM 사이트(https://steam.kofac.re.kr/)이다. STEAM 사이트를 이용하면 대학교, 연구기관, 교사연구회, 선도학교 등에서 개발한 다양한 STEAM 프로그램에 대한 자료와 정보를 제공받을 수 있다. 회원 가입이나 로그인할 필요가 없고 한글 파일 형태로 업로드되어 있어 곧바로 수업자료로 활용하기 편리하다.



목적에 맞는 프로그램 검색하기

사이트에 접속하여 상단의 돋보기 모양을 누르면 검색창이 나타나고 프로그램 종류별. 연도별. 학교급별 검색이 가능하다. 만약 특정 소재에 대한 다양한 프로그램을 찾고. 싶다면 학교급을 선택하지 않고 검색하면 된다. 그리고 교사가 학교급에 맞추어 프로그램을 수정하여 적용한다.

검색 기준 중 주제별 프로그램, 학교밖 STEAM 프로그램, 교사연구회 성과물 등이 있다. 주제별 프로그램은 교육과정 연계형 또는 모듈형으로 개발되어 있고 첨단 소재들이 주제로 되어 있어 신선한 아이디어가 많이 포함되어 있다. 특히 교육과정과 연계되어 있어 정규 수업시간뿐 아니라 동아리활동에 활용이 가능하다. 또한 중학교 자료의 경우 자유학기제 프로그램도 많이 개발되어 있어 다양한 자료를 얻을 수 있다.

학교밖 STEAM 프로그램은 외부기관(기업, 연구소 등)에 방문하여 체험할 수 있는 프로그램으로 개발되었는데. 교내에서 수업시간에도 활용 가능한 프로그램이 많아. 색다른 수업을 시도하거나 꾸준한 동아리활동 주제가 필요할 때 이용하면 좋다.

교사연구회의 성과물은 다양한 선생님들이 모여 개발한 자료로 선생님들의 노하우를 엿볼 수 있다.





STEAM 콘텐츠 맵이란?

만약 STEAM 사이트를 처음 활용하거나 한국과학창의재단에서 개발된 전체 STEAM 프로그램을 한눈에 살펴보고 싶을 때는 STEAM 콘텐츠 맵을 활용하는 것이 유용하다. STEAM 콘텐츠 맵은 STEAM 프로그램을 2015 개정 교육과정에 따라 영역별과 단원별로 정리한 것으로, STEAM 사이트에서 다운 받아 사용할 수 있다. 검색창에 '콘텐츠 맵'이라는 키워드로 검색하면 찾을 수 있다.



콘텐츠 맵은 엑셀로 정리되어 손쉽게 다양한 자료를 검색할 수 있다. 키워드, 난이도, 핵심교과, 교과, 교육과정 영역까지 정리되어 있어 자료를 한눈에 훑어보기 좋다.

1	A	В	С	D	E	F	G	Н	1	J	K	L	M	N O	Р	9	R	S	T
1	2015 개정 교과	2015 개정내용 영역	프로그램명	학교급	2015 개정 교육과정	2015 개정 단원	핵심 교과	활동 유럽	평가	반이도	백성역량		키워드 내중요소)	전로교육 연계여부	중 자시	사업구분	연구 분야	연도	저작자
2	국어	듣기-말하기: 듣기-말하기의 본질	빛과 그림자	84	과학 도막 미술 국어	빛의 검토 감동상황 미술과 다양 한 분이의 용접 문기	28年	조사 발표 제작 실습 토의	발표 지원 학습지 수명 자기 동료	÷	자식절보처 라 성미적감성 공동체 의사소	22	2015 7	정 201.	2	용합청 과학 기술 역량강 의 프로그램	과학에술 등 합	2016	이화여자대 학교
3	국어	듣기-말하기: 듣기-말하기의 본질	겨울왕국의 이용 수단	9.15	과학 기술 미술 국어	에너지와 생 환 기술시스템 표원 문기 말하기	719	조사 발표 제작 실습 토의	수행관찰 자기 돌료	*	그림자	중학	교육과 과학 도덕 미술	정 단원 빛의 경호 갈등상흥 미술과 다 한 분야5	01	명 23학 1명2 기업 과학	미래작업 면 계	2016	경인교육대 학교
4	국어	듣기·말하기: 듣기·말하기의 본질	IoT를 활용 한 유쾌한 역티베이터 (Activator) 만물기	중작	기술 제목 과학 국어	기술활동 건강 전기와 전자 달라기	7/2	설명 조사 발표 제작 설명	교사 자기 동료				국어	용합 듣기 에너지와			단제를 함 용	2016	숨설대학교
5	국어	듣기-알하기: 듣기-말하기의 본질	만자(Touch) 돌자(Hear)	84	과학 사회 도덕 기술 국어	자극과 변용 인권보장과 현업 인간 존엄성 과 인권 제조 기술과 자동화 문기 달자기	24	조사 제작 행표 설승 토의	판함	겨울 이동	왕국의 수단	중학	기술 미술 국어	환 기술시스 표현 듣기 말하	-	기술	2분야 주 개별	2016	공복대학교
6	국어	듣기-말하기: 듣기-말하기의 본질	나를 도와주 는 로봇 순	84	과학 기술 수작 미술 국어 정보 보건	자극과 반응 기술시스템 기하 표현업역 말하기 주상화와 달 고리즘 건강과 사회 문화	2)年	발표 근발 조사 보의 실습 제접활동	관찰 행성		활용 기한 기 의 공동 의사소를	중학	기술 제육 과학 국어	기술활용 건강 전기와 전 말하기		25/21	집단자를 함	2016	사회복지별 인 조이하르
7	국어	등기・말하기: 목적해 따른 답화의 유형	SHOW ME THE Ban-	중학	과학 등약 사회 기술 국연	소리 국악 다중문화 미디어의 참 용 어휘의 활동	2/10	설립 조사 발표 제작 설승 포의 DCC제작	발표 지필 학용지 수업 모등 등표	8	지식정보자 리 심미력감성 공동재 의사소통 자기관리	교각 정체 방지부	소리 과정	음착물 작으로 다이 다 고하고 ! 활동	3	용합 기술 역 화 프로그		ž	이화이자대 학교
	19,77,000					2		설립 구입	&H		INPUN								



STEAM 사이트, 이런 선생님에게 딱이야!

STEAM 사이트를 이용해 프로그램을 다운 받아서 사용하는 것은 누구에게 좋을까?

- 처음으로 STEAM 교육을 시도하고자 하여 STEAM 교육이 무엇인지 '감'을 잡고 싶은 선생님
- 다양한 STEAM 프로그램이나 활동이 궁금한 선생님
- STEAM 교육으로 체험활동 학습지를 개발하고 싶은 선생님
- 학생 수준의 재미있고 신선한 첨단과학 관련 활동을 해보고 싶은 선생님
- STEAM 교육을 하고 싶지만 다른 업무들로 인하여 STEAM 교재를 연구할 시간이 충분하지 않은 선생님
- 개발된 STEAM 프로그램을 재구성하여 혼자 혹은 여러 선생님들과 함께 적용해보고 싶은 선생님
- STEAM 교사연구회를 하고 싶지만 엄두가 나지 않거나 어떻게 하는지 잘 모르는, 또는 계획서나 보고서 작성에 도움이 필요한 선생님





Chapter 04

STEAM 수업 혼자서도 할 수 있을까?

내 교과 이외에도 다른 요소를 포함하는 STEAM 수업, 내가 가르치는 교과가 아닌 과목을 가르치라는 의미일까요? 내 수업 안에서도 가능한 STEAM 수업은 무엇인지 알아봅시다.





혼자서 하는 STEAM 수업, 5단계 따라잡기!

1日계

무얼 할까? 주제 찾기

무엇을 할지, 어떤 주제로 수업을 할지 정한다. 교과의 단원이 과학기술과 연관된 주제, 사회적 이슈가 담긴 주제 등 STEAM 수업을 시도할 수 있는 주제를 먼저 생각한다.



학기가 시작하기 전 교과서를 보면서 평소 관심이 있는 주제나 사회적 이슈와 연결하기 좋은 주제를 찾아보면 더욱 원활하게 STEAM 수업을 시도할 수 있다.

2日계

흥미 팡팡! 상황 찾기

선택한 주제에 적절한 상황을 찾는다. 이것은 STEAM 교수학습 준거인 '상황 제시'를 만드는 과정으로 학생들이 문제를 발견하고 몰입할 수 있는 흥미로운 상황을 제시한다.

② Tip

적절한 상황을 찾기 위해 주제어를 이용하여 뉴스 검색을 하다보면 재미있는 소재를 발견할수 있다. 또한 평소에 재미있는 글을 보거나 상황을 접했을 때 메모해두는 것도 큰 도움이된다.

3단계 요리조리! 활동 구성하기

주제도 찾고, 상황도 찾았다면 성취기준에 따른 학습 목표에 맞는 수업이 이루어질 수 있도록 활동을 구성해보자. 학생들이 주도적으로 참여할 수 있고 의견을 나누고 생각을 추려 나갈 수 있도록 차근차근, 그리고 여유 있는 활동이 되도록 한다. 학생들이 문제를 정의하고 이것을 해결해나가는 과정 자체가 바로 창의적 설계이다. 이때 주의할 것은 과학기술 분야 내용을 포함한 분야 간의 융합이 일어나도록 한다. 또한 평가를 고려하여 수업을 진행하는 과정 속에 평가가 동시에 일어날 수 있도록 교사평가, 동료평가, 자기평가 등 함께 녹여내도록 한다.

ℚ _{Tip}

STEAM 사이트(https://steam.kofac.re.kr/)를 이용하여 프로그램을 주제어에 맞게 검색하면 다양한 활동이 포함된 프로그램들을 살펴볼 수 있다. 재미있고 전체 문제를 아우르는 상황 제시를 찾을 수 있는 것은 덤!

4단계 차근차근! 수업 준비하기

본격적인 수업을 준비해보자. 필요한 준비물을 확인하여 구비하고 미리 설치해두어야하는 소프트웨어가 있다면 준비해둔다. 이때 선생님이 모든 프로그램 사용법을 알아야한다는 두려움을 버린다. 학생들은 선생님보다 훨씬 더 빠르게 익히고 활용할 수있다. 미리 모둠을 구성해두는 것도 좋은 방법이다. 모둠 구성은 제비뽑기, 학생의역량을 고려하여 구성하는 등 다양한 방법을 활용할 수 있다. 수업 활동에 맞는 모둠을 구성하기 위해서는 몇 번의 시행착오가 필요할 수도 있다.

ℚ _{Tip}

STEAM 사이트(https://steam.kofac.re.kr/)에 탑재된 프로그램에서 활용하는 소프트웨어의 경우 대부분 사용방법을 안내하고 있다. 이것을 인쇄해서 학생들에게 바로 제공할 수 있다.

5단계 수업하고 성찰하기

드디어 수업을 할 시간이다. 학생들이 활동하면서 만들어내는 소란스러움을 '소음'이라고 느낄 수도 있다. 그러나 그것은 학생들이 활발한 활동을 하고 있음을 의미하고, 그러한 의견 나눔 활동에서 좋은 아이디어가 발생할 수 있다. 선생님은 학생들이 모둠 논의에 집중해서 참여할 수 있도록 격려한다. 학생들의 적극적인 참여를 위해서는 교사의 주도가 아닌 학생들이 스스로 원하는 문제를 선택하여 해결하도록 교사는 안내자의 역할을 해야 한다.

② Tip

모둠별로 도우미 학생을 한 명씩 선출하는 것도 수업을 원활하게 진행할 수 있는 하나의 방법이다. 도우미 학생은 준비물을 챙길 수도 있으며 활동의 방향을 안내하는 역할을 할 수도 있다.



교육과정 속에 STEAM 교육이 숨어있다

일반적으로 수업시간에 활용하는 교수학습 방법들로도 STEAM 수업을 할 수 있다. 협동학습이든, 프로젝트 학습이든 학생이 중심이 되어 과학기술 분야 내용을 포함한 분야 간 융합을 통해 실생활 문제를 해결하는 수업이라면 STEAM 교육이 된다.

과학, 기술·가정, 도덕 수업을 예시로 STEAM 수업 사례를 알아보자.

1. STEAM 수업으로 과학 수업하기

1학년 판구조론과 함께 지진에 대해 학습하는 단원에서 STEAM 수업을 해보자. STEAM 수업 목표는 '지진의 원인을 이해하고 지진에 안전한 여행지를 추천하는 글을 쓸 수 있다'이다. 학생들은 다양한 지진 관련 연구소 사이트에서 실시간 자료를 직접 수집하고 지진에 안전한 여행지를 선별할 수 있다. 이 과정에서 실시간 지진 발생 지도를 보면서 다른 지역에 대한 호기심과 신기함을 느끼고 또 다른 궁금증을 가질 수 있다. 환경, 첨단기술 등 시의적절하게 연결하여 주제를 확대하는 것도 가능하다.

교육과정

[9과01-05] 대륙이동설을 이해하고 지진과 화산이 발생하는 지역의 분포를 판의 경계와 관련지어 설명할 수 있다.

상황 제시

• 해외여행을 준비하시는 부모님께 지진으로부터 안전한 여행지를 추천해드릴까?

창의적 설계

- 실시간 지진 발생 연구자료 검색하기
- 지진에 안전한 나라 추천글 쓰기

- 모둠원과의 의사소통을 통한 협업의 기쁨 느끼기
- 과학에 대한 호기심 갖기
- 첨단 연구에 대한 긍정적 태도 갖기

이! 현재 모든 지진이 다 보이네! 신기하다. 이렇게 지진에 대한 연구를 하고 있구나, 궁금한데 우리나라 주변도 클릭해보자!



자료 출처: https://ds.iris.edu/seismon



2. STEAM 수업으로 기술·가정 수업하기

기술·가정 교과를 예로 들어 STEAM 수업을 찾아보자. 제주도에 사는 친구에게까지 물건을 배송하기 위한 과정을 생각해보고 학생들이 수송 과정의 특징에 대해 논의, 조사, 발표하는 활동을 한다. 제주도에 사는 친구에게 물건을 전달하는 상황 제시가 있으며 이것을 배달하는 과정에서 다양한 수송 수단과 수송 기술에 대한 특징을 찾아보면서 마인드 맵으로 표현한다. 수송 기술에 대한 논의과정에서 친환경 에너지나 연료 효율의 중요성을 알아본다.

교육과정

[9기가04-12] 수송 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.

상황 제시 제주도에 사는 아이가 서울로 전학 간 친구에게 전복 한 박스를 보내려고 할 때, 효과적인 운송수단은 무엇일까?

창의적 설계

- 운송수단별 장단점 찾기
- 운송수단이 가진 단점을 해결하기 위한 방법 찾기

감 성 적

체

- 모둠원과의 의사소통을 통한 협업의 기쁨 느끼기
- 수송 기술에 대한 호기심 갖기
- 운송 수단의 발전에 대한 관심 갖기



3. STEAM 수업으로 도덕 수업하기

이번에는 도덕 교과를 살펴보자. 인간의 활동에 의해 열대우림 지역이 변하는 모습에 대한 주제로 STEAM 수업을 진행하려고 한다. 학생들과 상관없어 보이는 열대우림의 감소가 우리의 생활에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 뉴스를 보여주고 지구온난화와 연계하여 생각하도록 한다. 그리고 학생들이 자신의 문제로 인식하고 학생 수준에서 할수 있는 해결책을 생각해보도록 할수 있다.

교육과정

[9도04-01] 인간과 자연의 조화를 통한 삶의 중요성과 환경 보호의 필요성을 다각적으로 이해하고, 생태 지속가능성의 관점에서 소비 생활과 환경에 대한 가치관을 평가해보며, 환경친화적인 실천 기술을 익힐 수 있다.

상황 제시

• 우리나라 여름철 폭염과 열대우림의 감소는 어떤 관련이 있을까? 그리고 감소를 막기 위해 우리가 할 수 있는 것은 무엇일까?

창의적 설계

- 열대우림 훼손이 갖는 문제점에 대해 조사하여 발표하기
- 열대우림 훼손에 따른 문제점을 원주민, 환경론자, 경제학자, 우리나라 사람들의 입장 등에서 토론하기
- 열대우림을 지키기 위해 우리가 해야 하는 행동수칙 발표하기

감 성 적 체

- 모둠원과의 의사소통을 통한 협업의 기쁨 느끼기
- 세계시민의식 향상과 공감능력 갖기
- 인간 활동에 대한 반성과 고민하기





Chapter 05

STEAM 수업 여럿이 같이 해볼까?

중학교에서 교과별 교사가 연계해서 수업하는 것은 현실적으로 쉽지 않습니다. 하지만 STEAM 수업을 하면 학생들은 다양한 교과 간 연계성과 교과 내용의 필요성을 이해하고 교과에 대한 흥미와 몰입을 높일 수 있습니다. 옆에 있는 동료 선생님과 함께 협업하여 STEAM 수업을 시작해볼까요?





용기가 필요해요!

처음 STEAM 수업을 협업(Co-work)하기 위해서는 다른 교과 선생님께 도움을 요청할 수 있는 용기가 필요하다. 학기 초에 여러 교과 선생님들과 협업으로 수업해보고 싶은 주제가 있으면 도움을 요청해보기를 권한다. STEAM 교육을 실시할 때, 과학 선생님들이 미술이나 국어, 사회 교과 등 여러 교과 선생님들께 제안하는 경우가 많다. 미술 선생님과 협업하여 비주얼씽킹 활동을 하고, 국어 선생님과 협업하여 스토리텔링이나 과학연극 수업을 구성할 수 있다. 다른 교과의 선생님도 서로서로 용기를 내서 협업수업을 시도해보자. 여러 선생님들이 함께 STEAM 수업을 준비하고 적용하기 위해서는 정기적인 모임을 통한 지속적인 협의가 필요하다. 이때 STEAM 교사연구회 활동에 참여하면 STEAM 교육을 함께 진행하고 고민을 해결하는 데 도움이 될 수 있다.



여러 선생님과 함께 STEAM 수업을 진행하기 위해서는 학기 초 각 교과의 연간 진도 계획서를 작성할 때 STEAM 수업계획을 포함시키는 것이 좋다. 하지만 학기 중이라도 STEAM 수업을 하고 싶다면 바로 그때가 최적의 타이밍이다.





교과연계 STEAM 수업을 할 수 있어요!

1 단계 STEAM 수업 주제 찾기

무엇을 할지, 어떤 주제로 수업을 할지 정한다. 교과의 단원이 과학기술과 연관된 주제, 사회적 이슈가 담긴 주제 등 STEAM 수업을 시도할 수 있는 주제를 먼저 생각한다. 주제를 선정하기 어렵다면 STEAM 사이트(https://www.steam.kofac.re.kr/)에서 기존에 개발된 STEAM 프로그램을 참고하여 주제를 선별한다. 이때 STEAM 사이트의 콘텐츠 맵을 이용하면 해당교과의 단원별로 STEAM 프로그램의 제목이 제시되어 주제 선택을 효과적으로 할 수 있다. 매력적인 주제 선택에 STEAM 수업의 성패가 달려있다고 해도 과언이 아니다.

여기에서는 '우리 학교 앞 하천을 밝혀라'라는 주제를 예시로 제시한다. 주제 선정이유는 학교 앞에 학생들이 귀가 시 주로 지나다니고, 주민들이 운동도 하는 하천에 저녁이면 어둑해지는 구간들이 있어 안전사고 발생 위험에 대한 개선이 필요하기때문이다.

2단계 교과별 교육과정 재구성하기

주제를 선정한 후 교과별 단원과 교육과정 성취기준을 고려하여 교육과정을 재구성한다. 과학에서 저항·전류·전압의 관계를 알고 미술 교과의 조형 요소와 원리를 이용하여 STEAM 수업을 설계하고자 한다.

과목	교육과정 성취기준
미술	[9미02-04] 주제의 특징과 표현 의도에 적합한 조형 요소와 원리를 탐색하여 효과적으로 표현할 수 있다.
과학	[9과09-03] 저항, 전류, 전압 사이의 관계를 실험을 통해 이해하고, 일상생활에서 저항의 직렬연결과 병렬연결의 쓰임새를 조사하여 비교할 수 있다.
기술	[9기가04-04] 제조 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.
국어	[9국03-07] 생각이나 느낌, 경험을 드러내는 다양한 표현을 활용하여 글을 쓴다.

< '우리 학교 앞 하천을 밝혀라' 교육과정 성취기준 >

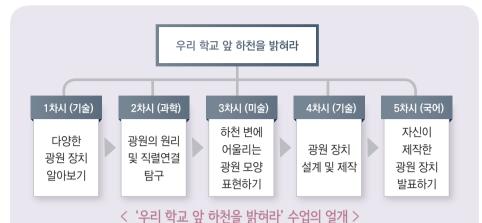
3단계 교과별 수업 설계

교과 선생님별로 STEAM 수업 지도안을 작성한 후 서로의 지도안 내용을 공유하고 STEAM 수업의 목표를 달성할 수 있는지 피드백한다. 피드백 과정에서 자신의 수업 수정 및 보완할 수 있는 기회를 갖는다.

교과별 교육과정 성취기준에 맞춰 다양한 방법으로 학생들의 성장 정도를 확인할 수 있는 평가기준을 만들고 평가 계획을 수립한다.

상황 제시	 어두운 밤에 운동하는 사람들을 위해 어둠을 환하게 밝힐 수 있는 방법은 무엇일까? 	감	• 타인에 대한 배려심
창의적 설계	 다양한 광원 장치를 조사하기 하천을 밝게 밝히는 방법 설계하기 설계를 바탕으로 시제품 제작하기 	성 적 체 험	갖기 ● 제작한 시제품을 설치하여 성취감 느끼기

< '우리 학교 앞 하천을 밝혀라' STEAM 교수학습 준거 >



4단계 수업 적용하기

드디어 수업을 할 시간이다. 교과별 수업의 순서가 중요한 경우에는 자신이 맡은 STEAM 수업을 마친 후, 다음 주제를 수업할 선생님에게 학생들의 반응이나 결과 등을 안내하여 원활하게 다음 수업을 할 수 있도록 한다.

5단계 수업 공유하기

모든 수업이 끝나고 수업에 참여했던 선생님들이 모여 서로에게 피드백을 주며 성찰한다. STEAM 수업 후의 느낀 점, 장단점, 개선점, 학생들의 변화, 교사의 역할에 대한 인식, 교수법, 발견 등에 대한 이야기를 나눌 수 있다.



창의적 체험활동에 어떻게 활용할 수 있을까?

창의적 체험활동은 지역의 특색, 학교의 상황에 따라 각양각색으로 진행될 수 있습니다. 창의적 체험활동 시간을 활용한 STEAM 수업에 대해 알아보도록 하겠습니다.



2015 개정 교육과정의 창의적 체험활동은 자율활동, 동아리활동, 진로활동, 봉사 활동의 영역으로 나뉜다. 창의적 체험활동은 학교의 자율성을 강조하므로 학교급별. 학년별, 학기별로 선택적으로 편성하여 운영이 가능하다. STEAM 수업은 자율활동, 동아리활동, 진로활동에서도 효과적으로 진행할 수 있다.



자율활동에서의 STEAM 수업

자율활동은 특색 있는 활동의 자율적 참여를 통한 합리적 창의적 문제해결능력을 배양하는 것을 목표로 한다. 이와 관련하여 STEAM 프로그램을 진행할 수 있다. STEAM 사이트(https://steam.kofac.re.kr/)의 '학교밖 STEAM 프로그램'을 활용하면 기관과 학교가 연계된 진로탐색의 기회를 제공할 수 있다.

또한 학교에서 법적으로 실시해야 하는 학교폭력 예방교육, 생명존중교육, 흡연예방 교육, 약물 및 사이버 중독 예방 등 7대 안전교육과 연계한 주제 선택 활동으로 다양한 STEAM 교육을 실시할 수 있다.

• 오십견이 걸린 10대. 어떻게 해결해야 할까?

창의적 설계

• 스마트폰 사용과 관련해 원인 찾기 해결방법 UCC 만들기

체

- 궁금한 내용을 직접 찾아보고 해결해보는 경험을 통해 성취감 느끼기
- 우리 몸을 존중하는 인식 갖기





동아리활동에서의 STEAM 수업

동아리활동은 관심과 취미가 유사한 학생들이 모여 자신의 소질과 적성을 창의적으로 계발하고 발전시킴으로써 자아실현의 기초를 형성하고 사회성과 협동심을 기르기 위한 집단활동이다.

STEAM 동아리를 개설하여 STEAM 교육에 적용하기 쉬운 주제부터 다양한 기자재를 이용하는 심화학습의 STEAM 수업까지 진행할 수 있다. 동아리활동은 STEAM 사이트 [https://steam.kofac.re.kr/]에서 동아리 학생들의 눈높이에 맞는 프로그램을 선별하여 진행할 수 있다.

시기	주제	방법	교과연계	활동내용
3월	나는 건축가	프로젝트	과학, 미술	열효율 높은 도서관을 직접 설계해봄으로써 열 전달 체험하기
4월	모빌에 옮겨 담은 태양계	주제 중심	과학, 수학, 미술	태양계에 대한 전반적인 이해를 토대로 창의적인 태양계 모빌 만들기
5월	특명! 식물 집중 탐구	프로젝트	과학, 미술, 체육	식물의 기본적인 구조와 기능에 대한 핵심적인 개념을 바탕으로 관심 있는 주제를 집중 탐구하는 동아리활동
6월	과학 동영상 만들기	프로젝트	과학, 기술 - 가정, 미술	자유 주제로 사이언스 캠을 이용하여 과학 동영상 만들기

< STEAM 동아리활동 연간 계획표 예시 >



자율동아리의 STEAM 프로그램을 운영하면 좋은 점

- 년, 학기, 월 단위의 장기적 실생활 문제해결 프로젝트가 가능
- 프로젝트 과정에서의 학생들의 변화와 성장 관찰이 가능
- 점심시간, 방과 후, 토요휴무일 등의 시간에 구애받지 않음



진로활동에서의 STEAM 수업

과학기술 관련 진로를 탐색할 수 있는 STEAM 프로그램을 찾아 진로활동에 적용할수 있다. 특히 STEAM 사이트(https://steam.kofac.re.kr/)의 '주제별 프로그램 – 미래직업 연계형'에서 다양한 직업과 관련된 STEAM 프로그램을 찾을 수 있다.









방과 후 활동에서의 STEAM 수업은 무엇이 좋을까?

- 장기적인 STEAM 수업이 가능하다.
- 교육과정에 얽매이지 않고 자유롭게 재구성하여 진행할 수 있다.
- 활동 중에 발생할 수 있는 다양한 학생의 요구에 즉각적으로 피드백할 수 있다.
- 학생의 배움과 성장을 보며 보람을 느낄 수 있다.

44

SCIENCE
TECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ARTS
MATHEMATICS

교육으로 채우는 즐거운 수업
선생님을 위한 안내서



자유학기제 주제 선택 활동에 어떻게 활용할 수 있을까?

자유학기제 주제 선택 프로그램은 교사가 자신의 교과 영역에서 벗어난 새로운 수업을 개발 및 적용해야 합니다. 학교 현장의 교사가 어떻게 준비해야 할지, 자료는 어디서 찾아야 할지 막연한 부담감을 갖고 있는 것이 현실입니다. 지금부터 자유학기제에 STEAM 수업을 준비하는 방법을 알아볼까요?





자유학기제와 찰떡궁합! STEAM 교육

자유학기제는 중학교 과정 중, 한 학기 또는 두 학기 동안 다양한 체험활동을 중심으로 교육과정을 운영하는 제도이다. 자유학기제는 일반 교과 수업을 진행하면서 진로탐색활동, 주제선택활동, 예술·체육활동, 동아리활동으로 진행된다.



자유학기에 STEAM 수업 선정 노하우

① STEAM 사이트(https://steam.kofac.re.kr/) 둘러보기



② 「검색하기」에서 관심 있는 분야의 주제 선택하기



③ 프로그램에서 필요한 준비물이 학교 여건에 맞는지 확인하기



④ 수업 진행에 도움이 될 수 있는 보조자료 체크하기



① STEAM 사이트에 전체적으로 무엇이 있는지 자세히 살펴본다. STEAM 프로그램별로 자유학기에 적용 가능 여부가 안내되어 있다.



② 검색을 통해 자료를 찾아볼 수 있다. 「검색하기」에서 검색을 할 때 선생님의 관심 분야를 우선으로 선택한다. 아무리 좋은 STEAM 프로그램이라도 선생님이 관심이 없으면 학생들도 수업에 즐겁게 참여하기 힘들 것이다.



- ③ STEAM 수업은 과학기술 비중이 높아 실습의 위한 준비물이 필요한 경우가 많다. 따라서 수업을 진행하기 위해 어떠한 준비물이 필요한지 미리 체크하도록 한다. STEAM 프로그램의 교사용 자료를 선택하여 필요한 준비물을 확인할 수 있다.
- ④ 선생님이 수업에 적용하기 위해서는 친절한 교수학습지도안, PPT 등 보조자료가 풍성한 것으로 선택하면 좋다. STEAM 프로그램 중에는 학생생활기록부 예시가 포함된 것들도 있다.



44

SCIENCE
TECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ARTS
MATHEMATICS

교육으로 채우는 즐거운 수업
선생님을 위한 안내서



STEAM 평가는 어떻게 할까?

STEAM 수업의 평가는 선생님이 평소에 사용하는 평가 방법과 다르지 않습니다. STEAM 수업에서 평가는 어떻게 해야 할까요?





STEAM 수업의 평가는 일반적인 평가와 같다?!

STEAM 수업의 평가에서는 일반적인 평가 방법을 활용할 수 있다. 관찰 평가, 포트폴리오 평가, 산출물 평가, 서술형 평가 등 다양한 방법으로 학생들을 평가할 수 있으며 자기평가. 동료평가, 교사평가 등 여러 주체가 참여할 수 있다.

평가 목적은 학생의 성취 수준을 알아보고 피드백 과정을 통해 성장을 도모하는 것이다. 이를 위해 수업을 설계할 때 평가를 동시에 계획하고 수업 과정과 후에 평가를 진행한다. 수업 중간에 평가가 이루어지면 적절한 시기에 피드백을 줄 수 있고, 수업 후 평가를 통해 학생의 성취기준 달성도를 확인하여 학생들의 성장을 촉진할 수 있다.



STEAM 수업 평가 예시로 알아보기

1) STEAM 수업 평가를 계획한다.

제시

우리나라는 지진에 안전할까?

• 지진과 관련된 실시간 연구자료 살펴보기 자기평가(과학적 태도)

창의적 설계

• 연구자료와 교과서를 바탕으로 설명글 써보기

교사평가(글쓰기)

과학적 오류가 있을 경우 교사는 적절한 발문을 통하여 학생이 내용을 검토하는 기회를 주도록 한다.

• 발표하기 동료평가(발표 평가)

체

- 모둠논의를 통한 공감과 배려하기
- 과학에 대한 호기심 가지기
- 첨단 과학에 대한 긍정적 태도 가지기

2) 각 평가에 대한 구체적인 평가 기준을 세운다.

	평가 항목	평가 내용 / 평가 기준	
교사 평가	글쓰기	● 글의 내용이 논리적이고 성실하며 과학적 오류가 없는가?	
	배려	● 모둠 논의에 경청하는 태도를 갖고 있는가?	
	참여도	• 발표와 연구자료 검색에 적극적으로 참여하고 있는가?	
동료평가	발표 준비 및	• 발표 내용을 이해하기 쉽게 잘 설명(전달)하는가?	
	태도	● 발표 내용에 대해 자신감을 갖고 발표하는가?	
	적극성	● 모둠 논의에 적극적으로 참여하는가?	
	협력	• 동료들과 협업하여 문제를 해결하기 위해 노력하였는가?	
	아이디어 발현	• 효괴적으로 나의 주장을 전달하기 위해 자료를 적절하게 재구성하였는가?	
자기	몰입	• 문제 상황에 몰입하고 나의 문제로 인식하기 위해 노력하였는가?	
평가	과학적 태도	• 정확하고 신뢰도 있는 연구자료를 검색하기 위해 노력하였는가?	
	참여도	• 모둠 논의와 발표 준비에 적극적으로 참여하였는가?	

^{*} 위의 평가 항목, 평가 내용/기준은 학급의 상황에 따라 다양하게 활용할 수 있다.

3) 수업시간에 학생들의 활동을 살펴보며 피드백을 준다.

평가 종류	피드백 예시
글쓰기에 대한 산출물 평가	 독창적인 표현과 내용 구성이 인상 깊습니다. 구체적이고 섬세한 묘사가 들어있습니다. 연구자료가 풍부하게 잘 들어갔습니다. 설명하는 글에 논리가 매우 훌륭합니다. 근거가 더 보충되면 좋을 것 같습니다.
배려와 참여도에 대한	 조금 더 적극적으로 모둠 논의에 참여하면 좋을 것 같습니다. 방금 한 그 발언은 논리적이고 창의적입니다. 상대방의 입장을 이해하고 배려하며 의견을 잘 들어주는 자세가 멋집니다.
관찰평가	• 친구의 의견을 비판적으로 분석하여 부드럽게 전달하는 모습이 훌륭합니다.

STEAM 수업의 경우 학생 활동이 많기 때문에 실시간으로 모든 학생들을 관찰하고 피드백을 주기는 현실적으로 어렵다. 따라서 관찰평가는 체크리스트 형식으로 진행할 수 있다.

4) 성취 수준에 따라 단계를 나누어 평가하고, 학생생활기록부에 기록할 수 있다.

기록 예시 지진에 관련된 연구자료 중 필요한 부분을 잘 선택하고 활용하여 지진의 발생 여부에 대한 설명글을 작성하였음. 작성한 글에 창의성이 돋보이고 과학적 오류는 없지만 논리성이나 가독성이 떨어지므로 글쓰기에 대한 연습이 필요함. 모둠 논의에 적극적으로 참여하고 이야기를 경청하는 자세가 좋음. 반면 자신의 의견을 이야기할 때 자신감이 부족하므로 큰 목소리로 발표하는 연습이 필요함.



44

SCIENCE
TECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ARTS
MATHEMATICS

교육으로 채우는 즐거운 수업
선생님을 위한 안내서





STEAM 교육을 더 배울 수 있을까?

STEAM 교육을 더 자세히 알아볼 수 있는 곳이 궁금하시죠? 온라인과 오프라인 연수를 통해 STEAM 교육에 대한 다양한 정보와 활동을 경험해보세요.





나에게 적합한 STEAM 교육 연수는?

STEAM 교육 연수는 입문과정, 기초과정, 심화과정 등으로 구성되어 STEAM 교육에 대한 이해, STEAM 수업 설계와 현장 적용 역량을 함양하도록 하고 있다.





STEAM 교육의 시작은 온라인 입문 연수부터!

처음 시작한다면 한국과학창의재단 종합·원격교육연수원(https://lms.kofac.re.kr/)의 온라인 STEAM 입문 연수에 참여해보자.



< 한국과학창의재단 종합·원격교육연수원 사이트 >

STEAM 입문 연수는 STEAM 교육의 개념, 2015 개정 교육과정 속 STEAM 교육 적용사례와 관련 자료 등을 안내하여 STEAM 교육을 처음 접하는 선생님들에게 유익한 내용을 제공하고 있다. 또한 초등학교, 중학교, 고등학교 선생님에게 필요한 적용 사례를 구분하여 학교급에 따라 적용할 수 있는 맞춤형 연수를 제공하고 있다.

STEAM 입문 연수는 신청일 기준으로 약 40일 동안 편한 시간과 장소에서 자유롭게 참여할 수 있다.



STEAM 기초과정 연수와 심화과정 연수를 참여 해볼까?

한국과학창의재단은 교사연수센터를 지정하여 STEAM 교육 기초과정과 심화과정 집합연수를 운영하고 있다. 집합연수는 STEAM 교육 전문가를 직접 만나 다양한 정보와 수업 사례를 듣고 활발한 의사소통이 가능한 연수이다.

STEAM 기초과정 연수는 다양한 교과의 선생님들이 함께 모여 STEAM 수업자료 재구성 및 현장적응 역량을 함양할 수 있는 기회를 제공한다. 연수 프로그램은 STEAM 수업자료 재구성, 멘토교사의 멘토링, 컨설팅 등으로 구성된다.

STEAM 심화과정 연수는 자신만의 전문성이 담긴 STEAM 수업을 설계하기 위한 과정이다. 연수 프로그램은 STEAM 수업자료 개발, 멘토 교사 멘토링, 첨단 과학기술 체험 등으로 구성된다.

STEAM 기초과정 연수와 심화과정 연수의 흐름은 아래와 같다.



44

SCIENCE
TECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ARTS
MATHEMATICS

교육으로 채우는 즐거운 수업
선생님을 위한 안내서



다양한 STEAM 교육사업에는 뭐가 있을까?

교육부와 한국과학창의재단은 STEAM 교육 활성화를 위해 다양한 정책 사업을 지원하고 있습니다. 놓치면 잠 못 이룰 수 있는 주요 사업들을 알아봅시다.





한눈에 알아보는 다양한 STEAM 교육사업

STEAM 교육사업은 학교와 구성원을 대상으로 하는 사업과 현장교육을 지원하기 위한 학교밖 사업으로 구분할 수 있다.



< STEAM 교육사업 구분 >



학교와 구성원 대상 사업

💮 학교 대상 사업

- STEAM 선도학교 학교 교육과정에 STEAM 교육을 폭넓게 적용하고 현장 확산을 위한 STEAM 학교 모델 구축
- 학교 내 무한상상실
 학생들의 창의적인 아이디어를 구현하고 자기주도적 학습능력을 함양하는 공간 구축

💮 교사 대상 사업

- STEAM 교육 국내외 연수
 교사의 STEAM 교육 역량 함양을 위한 STEAM 입문 연수, 기초 연수, 심화 연수, 국외
 연수를 운영하며, 학교 관리자의 인식과 역량을 제고하기 위한 관리자 연수 운영
- STEAM 우수 프로그램 공모대회 교사의 STEAM 교육활동을 독려하고 우수 STEAM 프로그램을 발굴·확산하기 위한 대회
- STEAM 교사연구회
 다양한 교과 교사들이 협력하여 현장 적용성 높은 STEAM 프로그램을 개발하고
 적용하며 STEAM 교육 협력연구 역량을 기를 수 있도록 지원

💮 학생 대상 사업

 STEAM R&E 과제(고등학생)
 고등학생들이 실생활 문제를 다양한 교과 지식과 경험을 융합하여 스스로 해결하며 학습할 수 있도록 연구와 교육 활동 지원 및 우수 학생 대상 장관상 시상



학교밖 사업

🙆 학교밖 STEAM 체험 프로그램 운영

기업, 연구소 등 전문 인프라와 인력을 갖춘 기관을 지원하여 초·중등학생이 방문하여 체험할 수 있는 STEAM 교육 체험 프로그램 운영

STEAM 교육 프로그램 개발

분야 전문가들이 협력하여 학교 현장에서 교육자료로 활용하기 적합한 주제 특화 프로그램 연구·개발 및 제공

각 사업에 대한 자세한 내용은 한국과학창의재단 누리집과 STEAM 사이트에서 확인할 수 있다.



- 한국과학창의재단 누리집 https://www.kofac.re.kr/
- STEAM 사이트 https://steam.kofac.re.kr/



44

SCIENCE
TECHNOLOGY
ENGINEERING
ARTS
MATHEMATICS

교육으로 채우는 즐거운 수업
선생님을 위한 안내서



STEAM 교사연구회를 만들어볼까?

여러 교과의 내용이 연계되어 수업이 진행되는 STEAM 교육의 특성상 다른 교과 교사와 만나 수업에 대해 기획 및 협의하는 것이 중요합니다. 교사 전문성을 상호 보완하여 STEAM 프로그램을 개발하고 적용하기 위해 STEAM 교사연구회를 만들어봅시다.

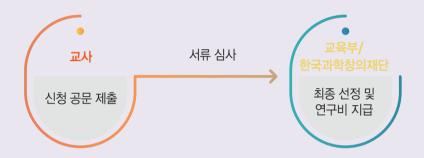




너와 내가 함께 성장하는 STEAM 교사연구회

STEAM 교사연구회 사업은 선생님의 STEAM 교육 연구역량 강화를 위해 현장 활용도가 높은 STEAM 프로그램 협력연구 개발 및 적용을 지원한다.

연초 신청공문이 시도교육청으로부터 내려오고 아래의 절차를 따른다.



STEAM 교사연구회의 과제와 연구산출물은 다음과 같다.

연구 과제

- STEAM 프로그램 개발 및 적용
- STEAM 협력연구 강화 및 확산 실천(공개수업, 설명회, 연수 등)



최종 연구 산출물

- 교사연구회 운영 결과보고서
- 사업비 사용 실적 보고서



STEAM 교사연구회를 운영하면 좋은 점

- 교육에 대한 고민을 함께 해결하여 수업의 질을 높일 수 있다.
- 교사연구회 연구활동으로 서로에게 에너지를 받을 수 있다.
- 교사연구회 협의회를 통해 교사 간 친목을 도모할 수 있다.
- 교사가 하고 싶은 수업을 동료교사와 힘을 합쳐 실천할 수 있다.
- 담당 교과 이외의 교과에 대한 전문적인 지식에 대한 조언을 받을 수 있다.
- 변화하는 교육 패러다임을 이끌어갈 수 있다.





STEAM 교사연구회 운영 골팁

- 처음 시작하기 두려우신가요? 시작은 친분이 있는 동료 선생님들과 함께 하세요.
- 연구회를 운영하고 싶은데 정보가 없다고요? 프로그램 개발, 보고서 작성 등이 어려우면 주위에 도움을 받으세요. (STEAM 사이트, 교육청, STEAM 교육지원단 등)
- 사업비를 사용하는 방법이 어려우시죠? STEAM 교육지원단에 물어보세요. 연구비, 원고비, 출장비, 협의회비 등 선생님들께서 많이 실수하시는 항목만 주의해주세요.
- 프로그램 개발이 어려우신가요? STEAM 연수를 추천해드려요. STEAM 입문 연수와 STEAM 기초 및 심화 연수에 참가해 보세요. 무거운 마음이 가벼워지실 거예요.
- 처음부터 완벽한 프로그램을 만들겠다는 부담을 갖지 마세요. 그저 STEAM 교육을 함께 한다는 것에 초점을 맞추시면 더욱 즐겁게 하실 수 있어요.



STEAM 선도학교를 운영해볼까?

학생들의 창의 · 융합적 사고력을 길러줄 수 있는 학교 교육과정을 어떻게 운영하고 있나요? STEAM 선도학교 운영사례를 살펴보도록 하겠습니다.





STEAM 교육현장 확산을 위한 선도학교

STEAM 선도학교는 학교 단위의 수준에서 STEAM 교육과정을 운영하고, 일반학교로 확산하는 역할을 하고 있다. STEAM 교육을 강화하기 위해 선도학교 운영의 중요성은 앞으로도 강조될 예정이다.



무엇을 해야 할까? 운영목표

STEAM 선도학교는 STEAM 교육의 현장 안착을 위하여 학교 교육과정을 재구성하여 운영하고, 확산에 앞장선다.



1년차 STEAM 선도학교는 2년차에 운영할 STEAM 교육과정 편성을 목표로 한다. 이를 위해 교사협의체를 조직하며 연수를 실시하고, STEAM 프로그램의 시범 적용을 통해 교사의 STEAM 수업 역량을 함양한다.

2년차 STEAM 선도학교는 1년차에 편성된 STEAM 교육과정을 전면적으로 운영하면서 추가 수정·보완하여 확산 가능한 모델을 고안한다.

3년차 STEAM 선도학교는 STEAM 교육과정을 지속 운영하면서 선도학교 운영 노하우, 수업사례 등을 인근 학교에 전파하는 역할을 한다. 효과적인 STEAM 선도학교를 운영하기 위해서 지역별, 학교별 특색을 반영한 STEAM 동아리를 운영한다. 또한 STEAM 교육을 위한 소규모 그룹의 프로젝트 공간, 활동 결과물을 전시할 수 있는 전시 공간 등 필요 환경을 구축하고, 주변 교원이나 학부모를 위한 홍보 프로그램을 운영한다.



어떻게 운영하지? 운영방법

STEAM 선도학교 운영은 다음과 같이 다양한 방법으로 이루어진다.



< STEAM 선도학교 운영 방법 >

STEAM 선도학교는 교과수업과 창의적 체험활동 시간을 적극 활용하여 STEAM 교육을 진행할 수 있다.

교괴수업을 연계할 때 교육과정을 재구성하면 체계적인 STEAM 수업을 할 수 있다. 교육과정 재구성은 같은 학년을 담당하는 여러 선생님들이 함께 모여 언제 프로그램을 적용할 것인지 결정하고, 그 시기에 맞추어 가르칠 수 있도록 교육과정의 순서를 조절하는 것이다.

창의적 체험활동 시간에도 STEAM 수업을 진행할 수 있는데, 교육과정의 성취기준에 제한받지 않고 다양한 주제 적용이 가능하다. 교과수업과 창의적 체험활동 등에서 활용할 STEAM 프로그램은 선생님들이 함께 모여 새롭게 개발하거나 STEAM 사이트에서 선별할 수 있다.

학교특색 프로그램으로는 학생, 학교, 지역 특색에 따라 STEAM 데이, STEAM 캠프 등으로 운영할 수 있다.

시간표 1

주 단위 편성

요일 차시	월	화	수	목	금
1	과학	음악	국어	국어	미술
2	영어	수학	과학	도덕	국어
3	국어	사회	영어	과학	사회
4	국어	수학	수학	미술	도덕
5	수학	과학	체육	미술	수학
6	체육	실과		창체	실과

STEAM 수업은 편성된 시간표를 바꾸지 않으면서도 효과적으로 정규 교과에서 진행할 수 있다[시간표 1].

시간표 2

블록타임 편성

요일 차시	월	화	수	목	금
1	과학	음악	국어	국어	음악
2	영어	수학	도덕	체육	국어
3	국어	사회	영어	과학	사회
4	국어	국어	수학	미술	과학
5	수학	과학	체육	미술	수학
6	체육	실과		창체	실과

시간표 변경이 가능하다면 블록타임으로 편성하여 STEAM 수업을 진행할 수도 있다 (시간표 2).

시간표 3

STFAM 데이 편성

STEAM 네이 편성								
요일 차시	월	화	수	목	금			
1	과학	음악	STEAM 데이	국어	음악			
2	영어	수학		체육	국어			
3	국어	사회		과학	사회			
4	국어	국어		미술	과학			
5	수학	과학		미술	수학			
6	체육	실과		창체	실과			

학교 축제 또는 과학의 날 등을 이용하여 학교 특색 프로그램으로 STEAM 데이를 운영할 수도 있다(시간표 3).

< STEAM 수업 시간표 예시 >



선도학교 운영 골팁

- 성취기준을 중심으로 교육과정을 재구성하여 STEAM 수업을 하면 진도나 시수 부족에 대한 부담을 줄여서 운영할 수 있어요.
- 각 학년별로 선생님들이 모여 학년 교육과정을 함께 의논하면 좋아요.
- 과학탐구 행사와 STEAM 데이를 함께 운영해 보세요. 학생들의 흥미도가 높아지고 다양한 활동을 적용할 수 있어요.
- 체험 활동, 교내 신문 발간, 도서관 행사 등 학교 내 다양한 행사와 연계하여 진행해보세요. 한 번에 두 마리 토끼를 잡을 수 있어요.
- 학교에 따라 STEAM 신문을 발간하거나 STEAM 갤러리를 복도에 조성하여 STEAM 수업에 대한 긍정적 관심을 이끌 수 있어요.





Chapter 13

STEAM 교육 FAQ

마지막으로 많은 분들이 궁금해하시는 STEAM 교육에 관한 궁금증을 해결해드립니다.

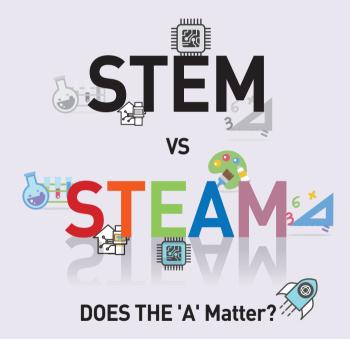




STEAM과 STEM의 차이는 무엇일까요?

STEAM과 STEM의 차이는 'Arts(예술과 인문사회 등)'입니다.

STEAM 교육은 '딱딱하고 경직'될 수 있는 STEM 분야에 'A'를 융합하여 학생들의 예술적 감성, 상상력 등을 자극합니다. STEAM에서의 'Arts'는 미술과 음악 등의 예술(Fine Art)뿐만 아니라 국어와 사회 등 인문·사회(Liberal Art) 분야의 내용들을 포함할 수 있습니다.



요리의 예시를 들어 STEAM 교육과 STEM 교육의 차이를 살펴보겠습니다. STEM 교육은 요리를 할 때 고려해야 하는 기본적인 사항, 즉 영양소의 균형, 싱싱한 식재료, 식재료의 음식 궁합, 적절한 조리법, 예산, 지역 특산물, 제철 재료 등을 고려하여 만든 요리가 될 수 있습니다.

STEAM 교육은 요리를 조리할 때 기본적으로 고려해야 할 사항뿐만 아니라 요리의 풍미나 식감을 좋게 하기 위한 조미료나 허브, 식욕을 돋우기 위한 색, 모양, 그릇의 모양, 색, 배치, 식탁과 배경, 음악과 분위기, 음식물 쓰레기를 줄이기 위한 노력 등을 고려하여 만든 요리라고 할 수 있겠습니다.





두 교과가 연계되어 있으면 STEAM 교육인가요?

'예' 또는 '아니오'라는 두 가지의 답변이 모두 가능합니다.



두 교과가 연계되었다고 해서 반드시 STEAM 교육이라고는 할 수 없습니다. STEAM 교육은 과학기술 분야 내용을 포함한 분야 간 융합이 필요합니다.



STEAM 수업에서의 상황 제시는 일반적으로 진행하는 수업의 동기유발과 어떤 차이가 있나요?

일반적으로 동기유발이 발문, 질문, 예시 등을 활용하여 수업 내용에 대해 학생들의 관심과 호기심을 불러일으키는 것이라면, STEAM 교육의 상황 제시는 학습자가 자신의 문제로 인식하고 몰입할 수 있도록 전체 학습을 아우르는 실제적 상황을 의미합니다.



예를 들면, 과학수업 시간에 '물질의 상태 변화'에 대해 수업하면 "물을 끓이면 어떻게 될까?". "한겨울에 물을 집밖에 두면 어떻게 될까?" 등은 학생들의 학습주제에 대한 동기유발을 위한 질문입니다. 반면 여름철 '우리 교실 온도 1도 낮추기 프로젝트' 또는 겨울철 '우리 교실 온도 1도 높이기 프로젝트'라는 학습 상황을 제시하여 학생들에게 문제를 찾아 해결하여 산출물을 구성하도록 하는 것은 STEAM 교육 상황 제시의 특징입니다.



메이커 교육(Maker Education)과 STEAM 교육의 차이는 무엇인가요?

메이커 교육과 STEAM 교육은 다르지만, 메이커 교육을 STEAM 교육으로 활용할 수 있습니다.



메이커 교육은 'Learning by Making'에 따른 실물(유형)의 산출을 강조하는 한편, STEAM 교육은 지식, 공연, 제품 등 유형이나 무형의 학습 산출물이 나올 수 있습니다. 따라서 메이커 교육과 STEAM 교육은 그 특징에 따라 상호 협력적이고 서로 활용이 가능합니다.

메이커 교육은 그 자체로도 교육의 목표가 될 수도 있고, STEAM 교육을 위한 훌륭한 방법으로도 활용될 수 있습니다.



프로젝트 학습(Projected-Based Learning, PBL). 문제해결 학습(Problem-Based Learning, PBL)과 STEAM 교육은 다른가요?

네, 다릅니다. STEAM 교육은 과학기술 분야 내용을 포함한 분야 간 융합을 통해 실생활 문제를 해결해나가는 학습활동으로 상황 제시, 창의적 설계와 감성적 체험 등을 포함하는 교육 활동입니다.

프로젝트 학습이나 문제해결학습은 교육에서 구체적으로 활용 가능한 교수학습 방법입니다. 그러므로 STEAM 교육에서 프로젝트 학습이나 문제해결학습을 교수학습 전략으로 활용할 수 있습니다.





STEAM 교육은 과학 교과에서만 하는 것인가요?

아닙니다. STEAM 교육은 과학뿐만 아니라 모든 교과의 수업에서 가능합니다.

선생님의 담당 교과를 중심으로 하여 과학기술 분야 내용을 융합하면 그것이 바로 STEAM 수업입니다. 만약 사회 선생님이라면, 과학기술의 발달과 산업 변화를 연결하는 것도 가능합니다. 영어 선생님이라면 우리나라로 여행 온 외국인에게 국내 날씨를 예상하여 설명하는 수업이 가능합니다.

According to the weather map of Korea, there is a possibility that Korea will be cloudy and rainy nationwide because there is a low pressure. Especially in the Seoul area, the southwest wind is blowing and cloudy, and the wind blows very hard. In the vicinity of Jeju Island, southwest wind blows, wind is weak and gradually clear.



또는 읽기자료를 이용하여 STEAM 수업을 진행하는 것도 가능합니다. 예를 들어 'All Summer In A Day'의 내용이나 영화를 활용하여 주인공이 처한 상황 [왕따, 신뢰 등]의 문제 해결, 주인공이 주장하는 사실들에 대한 과학적 검증 활동 등으로 STEAM 수업을 기획하여 구성할 수 있습니다.

STEAM 수업을 설계하실 때 어떤 교과에서 실행해야 하는가에 대한 고민보다 어떻게 과학기술 분야 내용을 포함하여 분야 간 융합을 하고 STEAM 교수학습 준거를 충족할 것인가에 대한 계획이 더 중요합니다.

다양한 교과의 STEAM 수업 예시는 STEAM 사이트(https://steam.kofac.re.kr/) 에서 찾아 활용할 수 있습니다.





우리 학생들은 기초 지식이 없는데 STEAM 수업이 가능한가요?

네, 가능합니다. 기초 지식이 부족하더라도 다양한 학습 과정 중에 필요한 개념을 학습하고 융합을 경험하게 할 수 있습니다.



STEAM 수업은 학습자가 학습활동을 하는 과정 중에 개념 등을 스스로 구성합니다. 학습자가 제시된 상황의 문제를 해결하기 위해 상황을 인식하고, 문제를 정의하고, 해결안을 고안하고, 자료를 검색하고, 해결방안을 시뮬레이션 또는 수행하고, 그 결과를 평가하는 등의 다양한 과정을 통해 개념을 학습하고 융합을 경험하게 될 것으로 기대합니다.



STEAM 수업을 하면 진도를 나가는 데 시간이 부족 하진 않아요?

STEAM 교육은 강의 중심 수업이 아니고, 학생들의 활동 중심으로 진행되기 때문에 일반 수업보다 수업시간이 부족하다고 느낄 수 있습니다. 그러므로 교육과정을 재구성하여 효율적으로 STEAM 교육을 진행하는 전략이 필요합니다.



STEAM 교육은 교과서 순서에 따른 진도가 아니라, 교육과정 성취기준으로 수업내용을 재구성하여 학습할 내용의 진도를 나갑니다. 그러므로 선생님의 학습 진도와 학생들이 인지하는 교과서 진도에서 차이가 날 수 있습니다. 따라서 STEAM 수업 후 어떤 성취기준에 따른 학습내용이었는지를 다시 강조하고, 학습내용을 간략하게 요약 정리하여 학생들이 학습 진도에 대해 인지할 수 있도록 하면 좋습니다.



평가는 어떻게 해야 하죠?

일반 수업과 STEAM 수업의 평가 방법은 다르지 않습니다. 따라서 일반 수업에서 사용하는 다양한 평가 방법을 STEAM 수업에서도 선별하여 활용할 수 있습니다.



STEAM 수업 평가는 지식, 기능, 태도 등에 대한 자기평가, 동료평가, 교사평가 그리고 수행 평가, 포트폴리오 평가 등 다양한 유형과 방법이 가능합니다. STEAM 수업 평가를 계획할 때, 학생의 학습과 성장을 돕는 방향으로 구성하였는지 고려해야 합니다. 학생들의 다양한 아이디어의 창출, 여러 친구들의 아이디어들이 가치 있고 다양하다는 것에 대한 경험, 동료와의 협력과 상호작용, 친구의 장점을 보고 배우는 경험 등 긍정적인 평가가 진행되도록 기획하는 것이 필요합니다.



앞으로도 STEAM 교육이 지속될까요?

STEAM 교육은 지속될 것입니다.



과학기술은 미래사회의 경쟁력입니다. 미래사회의 주축이 될 학생들에게 필요한 역량을 길러주기 위해 미국, 캐나다, 영국, 호주, 핀란드, 일본, 인도 등 많은 나라에서 STEAM 교육의 필요성 및 중요성을 인식하고 STEAM 교육을 추진하고 있습니다. 우리나라도 국가 차원에서 STEAM 교육을 적극 지원하고 있습니다.

44

SCIENCE
TECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ECHINOLOGY
ARTS
MATHEMATICS

교육으로 채우는 즐거운 수업
선생님을 위한 안내서



SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING ARTS MATHEMATICS 교육으로 채우는 즐거운 수업 선생님을 위한 안내서

44

SCIENCE
TECHNOLOGY
ENGINEERING
ARTS
MATHEMATICS

교육으로 채우는 즐거운 수업
선생님을 위한 안내서

STEAM SCIENCE
TECHNOLOGY
ENGINEERING
ARTS
MATHEMATICS

교육으로 채우는 즐거운 수업

선생님을 위한 안내서

기 획 이정규, 이현숙, 정병호(이상 한국과학창의재단)

집 필 정병호(한국과학창의재단)

신연옥(경기 언남초등학교)

김어진(경기 오산중학교)

손미현(무학중학교)

민재식(삼일여자고등학교)

박현주(조선대학교 사범대학)

발행일 2018년 12월 17일

발행처 한국과학창의재단

삽화/디자인/인쇄

㈜현대아트컴

ISBN 979-11-6369-042-9

^{*} 한국과학창의재단(https://www.kofac.re.kr)

^{*} STEAM 사이트(https://steam.kofac.re.kr)에서 본 책의 e-book 서비스를 제공하고 있습니다.

^{*} 본 책은 비매품이며, 책의 내용 및 콘텐츠(그림, 사진 등) 일부 또는 전체의 상업적 이용을 금합니다.

STEAM 교육으로 채우는 즐거운 수업 선생님을 위한 안내서

SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING ARTS MATHEMATICS





