

MAKERS

메이커에 한발짝



MAKERS ONE STEP FORWARD ON THE MAKERS

메이커교육에 한 발짝 II -메이커 실험편-



서울특별시교육청

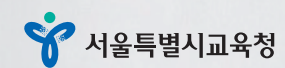
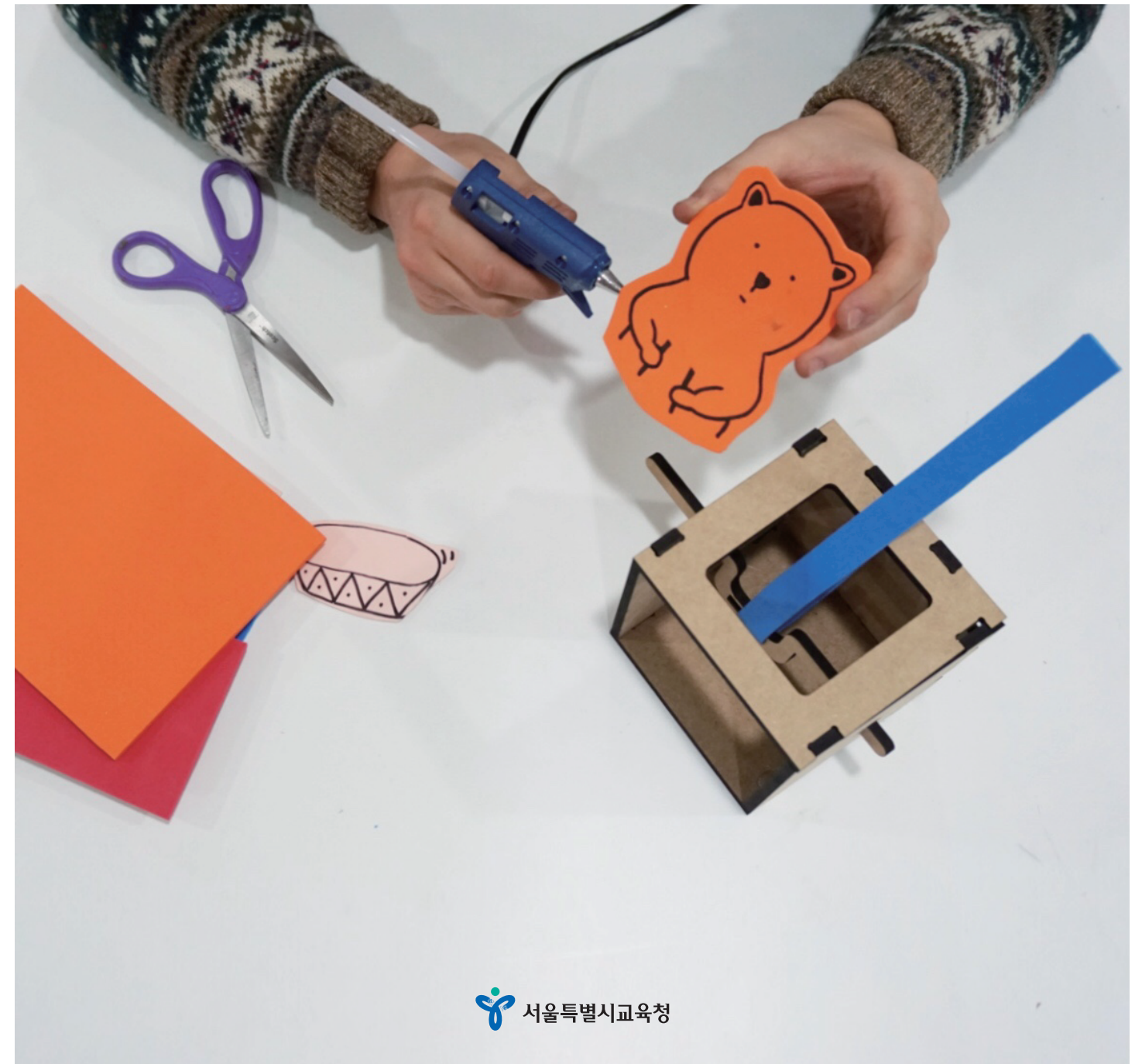
중학교 자유학년 주제선택활동 자료

2018

MAKERS

ONE STEP FORWARD ON THE MAKERS

메이커교육에 한 발짝 II -메이커 실험편-



자료의 구성 및 활용

인류학자 레비스트로스는 저서《야생의 사고》에서 브리콜레르(bricoleur)개념을 소개하였다. 「손 재주꾼」의 의미를 지닌 브리콜레르는 주어진 주변의 환경을 파악하고 재구성하여 최적의 해결방법을 모색하는 맥가이버와 유사한 인재형을 지칭하는 용어이고, 과거 프랑스에서는 한때, 그러한 역할을 수행하는 집사를 브리콜레르(bricoleur)라 부르기도 하였다.

사고를 확장해 어린 학생들이 맞을 미래는 그 폭을 가늠하기 힘든 불가측성이나 다원성으로 인해 하나의 시각과 지식, 경험으로 해결하기 어려운 문제와의 계속적인 대면이 아니까 생각해보며 그 적응을 준비하는 목록에 브리콜레르(bricoleur)와 같은 융합능력, 문제해결능력을 포함해 본다. 이러한 학습경험은 있는 그대로의 정보나 지식을 비판 없이 습득하여 적용하는 것이 아닌, 상황과 의도에 맞게 재구성하여 새로운 길을 찾는 지극히 현실적이고도 실천적인 방식이다.

때마침 서울시교육청은 ‘서울형 메이커 교육’을 전개하며 모든 학교에서 이러한 교육경험이 의미 있게 확산되기를 희망하고 있다. 이를 구현하기 위해 융합 중심·생활 중심·문제해결중심의 교육과정을 운영하고 최적화된 교수학습방법을 제공하여 미래 적응 교육이 실현되도록 하고 있고, ‘상상하고, 만들고, 공유하는’ 창작문화 속에 담고 나누는 실천들이 학교현장에서 확산되고 심화될 수 있기를 바라고 있다.

이러한 필요성, 맥락과 함께 ‘서울형 메이커 교육’의 적용 시기를 고민해 보게 된다. 융합형 인재를 생각하며 학생안의 가능성을 만날 수 있는 교육경험을 재구성하기 위한 현장의 노력은 자유학기제를 통해 빠르게 구현되고 있는 점에 주목해본다. 나아가 자유학년제로의 확대를 도모하고 있는 이 시기는 ‘서울형 메이커 교육’의 취지와도 의미를 나눌 수 있는 결정적인 시기이기에 자유학년제와 메이커교육의 접점을 모색해보는 기준으로서 본 자료의 의미가 더해질 수 있다고 본다.

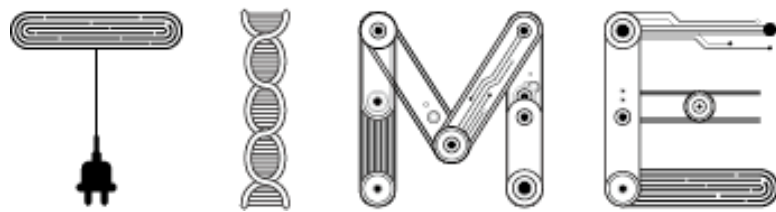
본 교재는 이렇게 서울형 메이커 교육과 자유학년제의 틀 속에서 ‘지식의 축적과 활용’이 다르지 않다는 확신과 함께 개발되었다. 미래교육은 핵심에 대한 이해와 숙달을 반복하는 것으로는 충분하지 않다. 핵심에 대한 이해를 통해 그 핵심과 현상을 만드는 배후의 원리를 해킹하여 경험과 배경 지식을 활용하여 미래의 시각으로 재구성하는 능력이 필요하다. 그것이 집단 지성에 의한 문제해결학습 일 수도 있고, 코딩교육일 수도 있을 것이다.

미래 사회를 준비하는 학생들에게 수업과 일상은 언제나 미래를 생각하며 비상할 수 있는 상상력의 텃밭이어야 한다. 자유학년제 주제선택활동 자료로서 본 교재가 상상을 실험하는 과정에 의미 있게 활용되기를 희망한다.



‘메이커에 한 발짝’은 중학교 자유학년제 주제선택 활동 자료로서 메이커운동을 중심으로 각 교과영역이 융합된 교육 프로그램을 운영할 수 있도록 개발되었습니다. 수록된 대부분의 교육과정은 실제 기관에서 진행한 프로그램을 기반으로 기술이나 이론 습득에 앞서 만들기 자체에 주목하여 구성되었습니다. 상상의 즐거움과 만들기로 일상을 변화시키는 호기심, 과정을 공유하는 경험이 교육현장에서 지속됨으로써 메이커운동이 미래사회의 변화에 대비한 자유학년제 주제선택활동 자료로서 활용되기를 희망합니다.

본 교육 프로그램은 메이커교육을 중심으로 사회, 과학, 기술·가정, 미술 등의 여러 교과 영역을 통합하여 구성되었습니다. 본 교육의 토대는 크게 [인문]-[예술]-[과학]으로 볼 수 있으나 한 편으로는 거대 이론 구조의 틀을 벗어나 일상을 축으로 한 생활 창작 교육으로 볼 수 있습니다. 다양한 사물을 재료로 받아들이고, 도구의 쓰임을 익히는 과정의 경험을 반영하여 개발되었습니다. 교육 프로그램은 크게 메이커스무브먼트, 메이커 실험, 아트메이커 세 영역으로 구분됩니다. 메이커 실험에서 마법의 사진 큐브 만들기, 스스로 움직이는 오토마타 친구, 마음을 엮는 위빙, 일상기술 디지털 패브릭, 장난스런 해킹, 과자가 와르르! 뽑기상자 만들기, 삶에



온기를 붙여넣는 도자기, 아두이노 총 8과정, 아트메이커는 전기가 통하는 아트 드로잉, 아트크래프트, 메이 키메이키 소리로맛보는 과일, 흔들흔들 오뎅이 조명, 아트라이트 디자이너, 한밤중의 드림캐쳐, 인피니티스 웨어 등 총 7과정으로 구성되었으며, 기본적인 교수 학습 과정안과 참고 자료를 제공하고 있습니다.

프로그램의 구성 순서는 난이도와 별도로 분야에 따라 구성되어있습니다. 흥미나 필요를 고려하여 원하는 교육프로그램을 선택할 수 있습니다. 각 과정은 수많은 만들기 과정 중 하나로 사물을 해킹하듯 이를 나누고 융 합하여 새로운 만들기에 도전할 수 있도록 구성되어있습니다. 또한, 디지털제작기구나 메이커스페이스를 갖추 지 않은 교육 현장에서도 쉽게 적용할 수 있도록 교육 소재를 선별하였습니다. 각 과정마다 필요한 재료는 모 두 온·오프라인에서 쉽게 구할 수 있으며, 재료를 구하기 어려운 경우 활용할 수 있는 대체재를 함께 제시하 였습니다.

스스로 필요한 것을 만들어내기 위한 시간



1

메이커 활동 프로그램의 이해

- 메이커 교육의 성격	02
- 메이커 교육 프로그램의 구성	04
- 메이커 교육 프로그램 활용 상의 유의점	06
- 지도계획	07

2

메이커 활동 프로그램의 실제

궁금해요. 메이커 이야기

- 메이커 운동을 알아볼까요?	10
- 메이커스페이스	14
- 메이커의 도구	16
- 더 나은 삶을 꿈꾸는 메이커	21
- 과학에도 철학이 필요할까요?	23
- 쓸모없음의 쓸모	25
- 인간과 기계 그리고 삶	28

메이커, 일상에서 만나다

- 마법의 사진 큐브 만들기	30
- 스스로 움직이는 오토마타 친구	40
- 마음을 엮는 위빙	51
- 일상 기술 디지털 패브릭	63
- 장난스런 해킹	72
- 과자가 와르르! 뽑기 상자 만들기	85
- 생활에 온기를 불어넣는 도자기	95
- 안녕, 아두이노	117

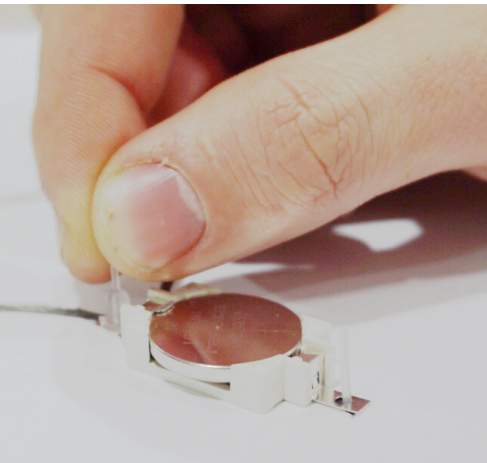


제 1 장

메이커 활동 프로그램의 이해

교실수업의 성격

메이커 활동을 통한 사회 관계망의 이해
 탐구를 바탕으로 한 상상과 제작 실험의 반복을 통한 학습
 교과 활동과 만들기의 융합 프로그램



본 자료는 자유학년제 주제선택 활동 자료로 개발되었지만, 중등 교육 과정 및 교과서를 검토하여 기본적인 프로그램의 틀을 구성하였으며 여러 교과 영역과 연계될 수 있는 활동 방안을 모색했습니다.

메이커 교육에 대한 관심이 증가하고, 학교 안팎으로 그 중요성이 강조되고 있습니다. 서울시 교육청은 2017년 서울형 메이커교육 (미래공방 교육) 계획을 발표했으며, '협력적 괴짜'를 키우는 '학습자 중심의 새로운 교육패러다임의 전환'이 될 것임을 발표했습니다. 이러한 변화는 메이커 교육이 사회 혁신의 힘이자 나아가 함께 살아가는 미래를 상상하고 창조하는 기틀을 만들어 가는데 무엇보다 중요하다는 것을 인식한 결과에서 나온 것입니다.

이러한 변화를 마주하며 학교 현장에서 자유학년제 활동을 직접 수행하는 학교 교사의 메이커 교육 역량을 강화하고 학교 현장에 효과적으로 활용 가능한 메이커 교육 프로그램을 개발하기위해 본 프로그램을 개발하였습니다.

메이커 교육 프로그램은 다음 세 부문의 활동이 유기적으로 관련을 맺으며 구성되었습니다.

첫째, 우리가 살고 있는 사회에 대한 고민과 미래의 상상을 중심으로 메이커에 대해 이해할 수 있도록 준비했습니다.

우리는 이미 메이커입니다. 인류는 도구를 발명하고 지속적으로 발달

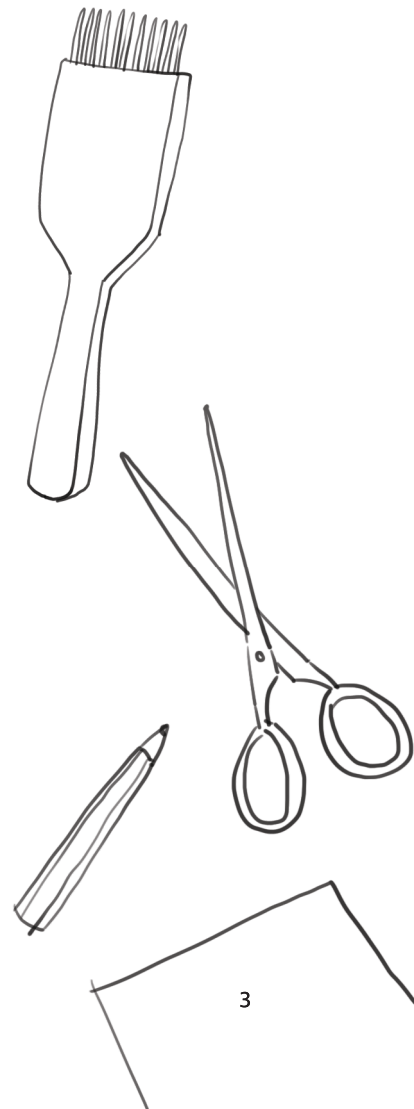
시키면서 사회를 구축해갔습니다. 필요한 것을 스스로 만들어왔던 인류에게 메이커는 비단 미래의 산물이 아닙니다. 우리가 우리의 사회를 어떻게 구성해 왔는지 깊이 있게 관찰하고 분석하며, 나와 사회의 관계망을 고찰할 수 있는 질문을 제시합니다.

둘째, 함께 상상하고 제작 경험의 공유를 통해 메이커로 성장할 수 있는 프로그램의 개발에 노력하였습니다. 메이커의 발전 과정은 [Zero to maker: 아무 것도 모르던 상태에서 메이커로 성장]-[Maker to maker: 메이커끼리의 협업]-[Maker to Market: 창업으로의 연계] 으로 구분됩니다. 일상에서 쉽게 발견할 수 있는 도구를 활용해 마음껏 만들어봄으로써 메이커 활동에 익숙해질 수 있는 기회를 제공합니다.

셋째, 학교 현장에서 활용도가 높은 프로그램을 개발하기 위해 다양한 교과와의 연계 프로그램을 적용 및 검토하였습니다. [기술]-[예술]-[일상]을 한 축으로 삼고 상상을 표현하고 공유하는 일련의 과정을 즐겁게 경험할 수 있도록 설계했습니다.

처음 접하는 누구라도 바로 따라할 수 있도록 기록했으며, 되도록 쉽게 구할 수 있는 부품과 재료를 선정하였습니다. 각 구성에서 제시한 제작 과정과 방법은 수많은 답 중 하나입니다. 제작과정을 참고 및 변형하여 다양한 결과물을 창작할 수 있습니다. 학생 스스로 무엇을 만들고, 왜 만들어야하는지 끊임없이 질문을 던짐으로써 자신만의 결과물을 만들어 내는 데에 주목합니다.

메이커 교육은 우리가 살고 있는 사회를 배우고 만들어가기 위해 기술과 도구를 활용하는 교육입니다. 우리는 사회가 어떻게 구성되어있는지 끊임없이 질문하고 혁신이 필요한 곳을 발견해야합니다. 스스로 무엇을 만들어갈 것인지 궁리하고 함께 실현하는 일련의 과정을 표현하고 공유하는 방식에는 어떤 룰이나 규제가 없어야합니다. 메이커 교육은 기술 교육이 아닙니다. 학생 스스로 만드는 과정을 즐기고 점차 일상에서의 만들기 경험의 확장 과정입니다. 이를 위해서는 먼저, 통합적 사고가 수반되어야합니다. 관찰과 공감을 통해 문제의 맥락에 접근하고 예술과 기술 그리고 정보의 결합으로 대인을 제시할 수 있어야 합니다. 이어 하나의 대안에 머물지 않고 빠르게 실행하고, 실패를 통해 새로운 가치를 깨우치는 행동을 통한 학습입니다.

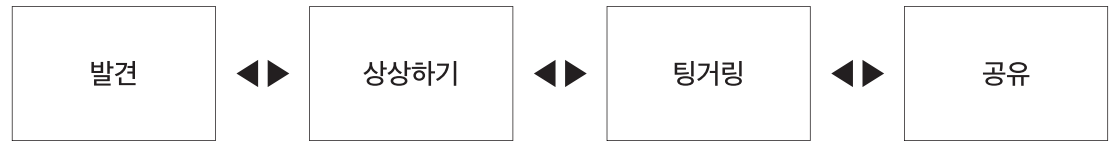


메이커 교육 프로그램의 구성

[메이커실험실] 편

과정	주제	차시	성격
궁금해요. 메이커 이야기	메이커운동을 알아볼까요?	1	<ul style="list-style-type: none"> • 사회 변화의 이해 • 사고의 확장을 통한 자기 표현 • 기술 활용의 사례 • 만들기를 통한 소통
	메이커스페이스	1	
	메이커의 도구	1	
	더 나은 삶을 꿈꾸는 메이커	2	
소계		5	
메이커, 일상에서 만나다	마법의 사진 큐브 만들기	2	<ul style="list-style-type: none"> • 일상에서 재료 발견 • 사물의 움직임 탐구 및 용도의 변경 • 도구의 쓰임 이해 • 융합과 편집의 창의성 • 소프트웨어의 응용
	스스로 움직이는 오토마타 친구	3	
	마음을 엮는 위빙	2	
	일상 기술 디지털 패브릭	2	
	별이 쏟아지는 오르골	2	
	과자가 와르르! 뽑기 상자 만들기	2	
	생활에 온기를 불어넣는 도자기	9	
	안녕, 아두이노	20	
		42	<ul style="list-style-type: none"> • 사물의 탐구와 사회 변화의 이해를 기반으로 문제해결과정 습득
소계		47	<ul style="list-style-type: none"> • 만들기를 통한 표현과 소통의 새로운 방법 제시

교육 프로그램의 과정



[1] 발견하기

- 일상을 이루는 구조의 해킹 또는 용도의 변경을 통한 산발적 사고로 만들기 소재 발견
- 생활에서 빚어진 경험을 통한 변화가 필요한 영역 탐색
- 다양한 사례 및 자료를 통한 만들기 주제 발견

[2] 상상하기

- 주제를 표현하거나 문제를 해결하기 위한 아이디어 제안
- 꾸준한 질문을 통한 만들기 과정에 대한 아이디어 스케치
- 만들기가 불러올 변화에 대한 상상 시각화

[3] 텅커링(Tinkering)

- 위기를 감수한 자율적인 실험
- 빠른 실패를 거듭하는 과정을 통해 스스로 학습의 질문 구성
- 오픈소스의 파괴, 융합, 편집 등을 통한 여러 제작 방법의 시도
- 대화를 통한 DIT(Do It Together) 협업

[4] 공유

- 아이디어가 잘 반영되었는지 감상 및 분석
- 대체할 재료나 도구 또는 보완할 부분 탐색
- 주제의 발견부터 재료의 선택, 제작 과정 전반에 대한 공유
- 만들기 과정의 기록을 통한 메이커 생태계 확장

메이커 교육 프로그램 활용상의 유의점

[1] 학교 현장에 대한 이해

메이커 교육 프로그램은 학교 현장에서 효과적으로 적용 가능한 프로그램으로 활용되기 위해 다양한 방식으로 변형될 수 있습니다. 연계 교과에 따라 프로그램의 과정이나 재료 등을 변경하여 다양한 방식으로 적용될 수 있도록 설계했습니다.

해당 교육 프로그램은 15명 내외의 2차시 이상 교육을 지향합니다. 메이커 교육의 기본이 되는 질문과 공감 등의 소통을 중심으로 충분한 관찰과 연구와 시행착오의 기회의 제공이 필요합니다. 개별 활동의 결과가 최종적으로 상호 협력의 한 과정이 될 수 있는 메이커 교육 프로그램의 다양성을 추구합니다.

학생들의 창의적인 사고를 확장하고 활발한 의견 공유가 이루어 질 수 있는 환경의 지원이 필요합니다. 메이커스페이스가 따로 구비되지 않은 학교라면 과학실, 미술실, 정보실 등의 특별실을 비롯해 학교 안팎의 기자재를 자유롭게 활용할 수 있어야 합니다.

메이커 교육의 중심은 스스로 필요한 것을 정의하고 만드는 경험을 공유하는 데에 있습니다. 디지털제작기기가 아니더라도 쉽게 구할 수 있는 재료와 도구를 활용해 메이커 활동을 경험할 수 있도록 교육 프로그램을 운영할 수 있습니다.

메이커 교육은 언제나 안전에 유의해야 합니다. 상상하지 못했던 도구와 재료를 활용하면서 응급사고에 대비할 수 있어야 합니다. 아이디어와 실습 활동은 활발하데 침착하게 진행할 수 있어야 합니다. 흥미로운 과정일수록 침착하게 제작하고 이를 기록하는 습관을 반복함으로써 프로그램을 운영하도록 설계했습니다.

통합 지도 계획

과정	주제	차시	교과	내용
궁금해요. 메이커 이야기	메이커운동을 알아볼까요?	1	· 사회 · 도덕 · 정보 · 기술·가정 · 국어 · 미술	· 사회·문화, 역사 · 과학·정보 윤리 · 기술활용 · 문학, 정보전달 · 체험, 표현, 감상
	메이커스페이스	1		
	메이커의 도구	1		
	더 나은 삶을 꿈꾸는 메이커	2		
	과학에도 철학이 필요할까요?			
	쓸모없음의 쓸모			
	인간과 기계 그리고 삶			
메이커, 일상에서 만나다	마법의 사진 큐브 만들기	2	· 과학, 미술	· 전기 · 체험, 표현
	스스로 움직이는 오토마타 친구	3	· 과학, 미술	· 전기 · 표현
	마음을 엮는 위빙	2	· 과학, 음악	· 전기 · 생활화, 감상
	일상 기술 디지털 패브릭	2	· 과학, 미술	· 전기 · 생활화
	장난스런 조명 해킹	2	· 과학, 음악	· 전기 · 음악
	과자가 와르르! 뽑기 상자 만들기	2	· 과학, 미술	· 전기 · 표현
	생활에 온기를 불어넣는 도자기	9	· 과학, 미술 · 기술·가정	· 전기 · 표현 · 기술 활용
	아두이노	20	· 과학, 환경	· 전기, 지구 · 환경
	총 시수		53	· 발상·표현·감상의 기본 틀이 교육과정을 배경으로 할 수 있음 · 만들기의 활용방안에 대한 지속적인 연구를 통해 다양한 교과와의 연계 가능



제 2 장 1절

궁금해요, 메이커이야기

궁금해요. 메이커 이야기

01 메이커운동을 알아볼까요?

매년 세계 각지에서는 메이커들의 축제가 열리고 있습니다.

직접 만든 프로젝트를 선보이거나 제작 과정을 공유하는 장으로 전시나 체험, 강연, 마켓 등으로 이루어졌지요.

이곳을 찾는 사람들은 대부분 메이커(Maker)라고 부릅니다. 이들은 직업이나 기술의 구분 없이 그저 만드는 일을 즐거워하며, 새로운 만들기에 끊임없이 도전합니다. 흔히 '어떠한 특성을 가진 사람들' 혹은 '그런 무리에 속한 사람들'을 일컫어 '~족'이라고 표현합니다. 같은 의미에서 만들고 나누기를 좋아하는 사람들을 아울러 우리는 메이커라고 부르고 있습니다.

이들은 '만드는 사람 = 제작자 또는 기술자'라는 굳은 사고방식을 깨고, 만드는 행위는 모두의 것이며 누구나 무엇이든 만들 수 있다는 의미로 만들기(Making)를 이야기합니다.



2017 메이커페어 서울 [이미지출처] <https://makerfaire.co.kr/about>

이러한 변화의 흐름을 우리는 메이커운동((Maker Movement)이라고 이야기합니다. 다시 말해 메이커들은 일상에서 만들기에 도전하고, 만드는 경험과 지식, 정보를 공유하려합니다. 이러한 움직임 모두가 메이커 운동인 셈이지요,

만드는 사람은 이전에도 있었습니다. 돌아해보면 우리는 항상 뭔가를 만들어왔고 점차 오늘날의 변화 또한 이끌었습니다.

우리가 주목하는 만들기는 평범한 개인의 가능성을 실현한다는 점에 의미가 있습니다. 대량생산 또는 숙련된 기술자에 익숙한 기존의 사회와 별개로 고가의 장비나 재료를 소유하고 있지 않아도 원하는 것을 만들 수 있습니다. 이것이 가능한 이유는 무엇이었을까요?

먼저, 만들기가 쉬워졌습니다. 저렴한 장비의 보급으로 개인 메이커가 가정에서도 충분히 제작활동을 할 수 있게 되었습니다. 물론, 장비를 소유하지 않더라도 메이커스페이스를 이용해 다양한 종류의 기기를 사용할 수 있습니다.. 메이커들은 이곳에서 다양한 제작기기의 사용방법을 익히고, 만들기에 대해 이야기하는 등 협업의 토대를 쌓을 수 있었습니다. 이 뿐일까요? 메이커들의 공유와 협업은 온라인으로도 이어졌습니다. 오픈소스를 공유하는 온라인 커뮤니티는 전세계의 메이커를 하나로 연결했습니다. 이러한 움직임의 일환으로 DIY(Do It Yourself)중심의 메이커 문화가 DIT(Do It Together)로 확산될 수 있었습니다.

빠르게 변하는 사회에서 오늘날 현대인은 매일 새로운 문제를 대면해야합니다. 사회의 변화 속도에 맞춰 반응하고 문제를 해결할 능력을 키우기 위해서는 메이커교육이 필수적이라고 이야기합니다. 메이커 교육은 사용자가 필요한 것을 직접 설계해 제작하는 과정을 경험하도록 하는 데 중점을 둡니다. 기존의 기술교육을 활성화하자는 논의와는 확연히 다른 논제입니다. 자신에게 필요한 물건을 찾고 만드는 법을 익히는 DIY형 교육의 장이 개인에게 초점을 맞췄다면 메이커교육은 이를 사회로 확장합니다.

IoT(사물인터넷), 3D 프린터 등 4차산업에 대한 기대와 열망이 쏟아지면서 현재 메이커 교육은 주로 소프트웨어(SW) 교육과 접목하는 양상을 보인다. 우리가 주목해야할 것은 메이커교육에 포함된 기술과 트렌드라기보다 메이커교육은 무엇이며, 어떻게 가르치나입니다. 우리 교재에서는 메이커교육을 통해 가상의 상황에서 발생할 수 있는 다양한 문제를 찾아내고, 이를 해결하기 위한 방안을 찾는 실험을 거듭합니다. 만들기의 본질을 찾아 우리는 왜 만들고 싶고, 만들어야하며 무엇을 어떻게 만들고 사용할 것인지를 낱알이 되짚으며, 함께 찾아낸 방안들이 어떠한 변화를 불러일으킬 것인지 직접 만드는 경험을 쌓도록 지원합니다.

시작부터 끝까지 수업의 중심은 학생입니다. 교사의 역할은 학생의 제작과정을 독려하고 지원함과 동시에 함께 해답을 풀어나가는 동료입니다. 기존 강의중심 교육과는 사뭇 다를 수 밖에 없습니다. 답을 찾기 이전에 문제부터 정의해야하고 그 몫은 교사와 학생 모두에게 있습니다. 이러한 경험이 거듭되면서 학생은 창의력과 자신감을 키우고, 상황에 따른 문제해결능력을 향상시킬 수 있습니다. 물론, 현재 우리나라 공교육에 메이커교육을 적용하는데 있어 의견이 분분합니다. 재료비와 학생 수의 부담 및 환경 요건 등의 부담에서부터 평가 중심형 교육현장에서 메이커 교육의 가능성, 메이커교육에 대한 평가 지표의 개발 또한 우리가 풀어가야 할 과제입니다. 메이커 교육은 반드시 어떠한 목적을 성취해야 하는 것은 아닙니다. 만들기가 가져올 학생들의 유의미한 변화가 메이커 교육의 진정한 가치입니다. 충분한 변화가 힘을 이룰 때까지의 속도는 점진적일 것이나 변화의 힘은 폭발적일 것입니다.

[메이커운동선언]¹

만들라	만드는 일은 인간의, 우리의 본성이다. 그렇게 우리는 만들고 창조하고 표현함으로써 충족감을 느낄 수 있다. 물건을 만드는 일은 우리에게 굉장히 특별한 일이기에, 우리가 만드는 물건은 우리의 일부가 되고 영혼의 조각을 담는 그릇이 되기도 한다.
나누라	만드는 물건, 만드는 과정의 경험과 지식을 나누는 일이야말로 메이커에게 온전한 충족감을 선사하는 일이다. 만들기만 하고 나누지 않을 수는 없다.
주라	만든 것을 다른 사람에게 주는 행위만큼 이타적이고 만족스러운 행위는 없다. 우리는 우리가 만든 자신의 일부를 담기에, 그걸 누군가에게 주는 것을 자신의 일부를 주는 것과 같다. 그렇게 만든 이의 영혼이 담긴 물건은 누군가에게 전해져 그 사람의 가장 소중한 물건이 된다.
배우라	만들려면 배워야 한다. 만들기에 대해 끊임없이 배워야 한다. 만드는 즐거움을 아는 사람이라면 솜씨가 서툴든 뛰어나든, 늘 배울 것이고 배우고 싶을 것이며, 새로운 기술과 재료, 프로세스를 배우려고 애쓸 것이다. 평생 학습의 길을 터놓으면, 풍부하고 보람찬 만들기 인생을 영위할 수 있고 나아가 다른 사람과 나눌 수 있다.
도구를 갖추라	프로젝트에 필요한 도구는 언제든지 사용할 수 있어야 한다. 원하는 대로 프로젝트를 진행하는데 필요한 도구를 구입하거나 사용할 수 있는 곳을 반드시 알아놓자, 오늘날 우리가 쓸 수 있는 최신 도구는 그 어느 때보다 저렴하고 편리하며 효율적이다.
가지고 놀라	노는 기분으로 즐겁게 만들다 보면, 놀랍고 흥미로우며 스스로 자랑스러워할 발견에 이를 것이다.
참여하라	메이커 운동에 참여하여 만들기의 재미에 눈 뜬 사람들에게 손을 뻗자. 커뮤니티 내의 다른 메이커들과 함께 세미나, 파티, 이벤트, 메이커의 날, 페어, 엑스포, 강의를 개최하고 저녁 모임을 가지자.
후원하라	메이커 운동도 운동이므로 심리적, 지적, 경제적, 정체적, 제도적 후원이 필요하다. 우리는 더 나은 세상을 만드는 주역이다. 우리에게는 더 나은 미래를 만들 책임이 있다.
변화하라	메이커로 성장하는 여정에서 자연스럽게 다가올 변화를 받아들이자. 만들기는 인간의 본성이므로, 여러분 역시 만들기를 통해 더욱 온전한 사람이 될 것이다.

1 메이커운동선언 (마크 해치, 『메이커 운동 선언』, 정향 옮김, 한빛미디어, 2014년, 24쪽, 25쪽)

02 메이커스페이스



서울시 성수 메이커스페이스

이 곳은 어디일까요?

한 켠에는 CNC, 3D프린터 등 디지털제작기기와 만들기 도구가 놓여있고, 다른 한 쪽은 사람들이 모여 있습니다. 이곳은 메이커스페이스(MakerSpace)입니다. 메이커의 제작 공간이죠.

이 곳에서는 누구나 함께 협업하고 새로운 것들을 만들 수 있습니다. 이곳은 단순히 만드는 작업에 그치는 것이 아니라 기획자, 공예가, 기술자, 디자이너 등 다양한 분야의 사람들이 아이디어를 주고받거나 참여 중인 프로젝트에 대해 공유하는 열린 공간입니다.

정보를 공유하고 사람들과 의견을 나눈다는 점에서 온라인 오픈소스 사이트 또한 함께 보면 좋겠지요?

* 메이커스페이스는 테크숍(Tech Shop), 해커스페이스(Hacker Space), 팹랩(Fab Lab) 등의 이름으로 불리기도 합니다.

알아볼까요?

우리집 근처에서 가장 가까운 메이커스페이스는 어디일까요? 그 곳에서는 어떤 활동들을 할 수 있나요?
다른 지역의 메이커스페이스는 어떤 곳들이 있을까요?

• 세계의 메이커스페이스

캘리포니아 Tamalpais(탐) 고등학교



캐나다 토론토 공공도서관 메이커스페이스



팝카페 도쿄 : 카페와 함께 운영되는 일본의 메이커스페이스



03 메이커의 도구

호모 파베르(Homo Faber) ; 도구의 인간

- 프랑스철학자 앙리-루이베르그송(Henri-Louis Bergson)

도구의 인간을 뜻하는 용어.

인간의 본질은 물건을 만들고 이것을 만드는 데 도구를 사용하며, 인간은 무형, 유형의 도구를 만드는 동시에 자신도 만든다고 보는 인간관

호모 루덴스(Homo Ludens) : 유희의 인간

- 네덜란드 문화사학자 J. 하위징아(Johan Huizinga)

유희의 인간을 뜻하는 용어.

놀이는 문화의 요소가 아니라 문화 그자체가 놀이의 성격을 가지고 있다는 견해

인간은 도구를 사용할 줄 아는 동물이라고 이야기합니다. 도구를 제작하고 사용하는 것은 인간의 본질이라는 맥락에서 도구는 유·무형을 따지지 않습니다.

인간은 어떻게 도구를 사용하게 되었을까요?

직립보행으로 두 손의 자유를 얻은 인간은 물질을 가공해 도구를 만들기 시작했습니다. 도구는 모양을 달리 하며 발전했습니다. 식량을 보존하는 식기 중심에서 농사를 짓는 농기, 전쟁의 무기 등 도구의 변화는 우리 사회의 변화와 닮아있습니다.



오늘날 우리가 쓰는 도구가 생겨나기까지 어떤 변화들이 있었을까요? 도구의 변화에 따라 역사를 구분할 만큼 도구는 우리의 삶을 바꾸었습니다.

생각해봅시다.

• 여러분의 삶에 변화를 준 나만의 도구는 무엇인가요?

• 도구의 발전은 우리의 삶을 윤택하게만 바꾸었을까요?

과학 기술의 발전 이야기를 다룬 소설을 찾고, 함께 이야기해봅시다.

[메이커 도구 알아보기]

3D프린터



3차원 도면 데이터를 입력하여 입체적인 물건을 출력하는 장치

아주 얇은 면을 쌓아 모양을 완성하는 적층형과 불필요한 부분을 깎아내며 모양을 완성하는 절삭형이 있다. 플라스틱, 고무, 금속 소재 외에도 섬유, 초콜릿 등 사용할 수 있는 재료가 늘어남에 따라 활용방안도 늘어나고 있다. 3D모델링 과정을 거치거나 3D스캐너를 활용해 도면을 만드는 과정이 필요하다.

CNC 공작기계



소형컴퓨터를 내장한 공작기계

가공 하고자하는 형상과 조건 및 동작 등을 입력하면, 자동프로그래밍을 통해 공작기계가 가동된다.

CNC밀링은 공구가 회전하며 가공하는 방식이고 CNC선반은 소재가 회전하며 가공하는 방식이다.

레이저조각기



열을 이용해 소재를 각인 또는 절단하는 기계
아크릴이나 나무 등 소재에 적합하다.
그을음이나 연기 냄새 등을 환기할 장치가
필요하다.

목공장비



◀ 각도절단기

작은 수공구부터 큼직한 장비까지 다양한다.
메이커스페이스에서는 주로 각도절단기, 드릴,
직쏘, 테이블쏘, 그라인더 등이 구비되어있다.

철공장비



대부분 용접기를 이야기한다.
금속재료를 잇기 위한 장비로 직류 아아크
용접기, 교류 아아크 용접기, 저항 용접기 등이
있다.

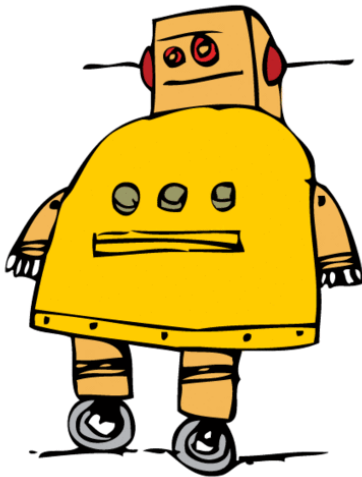
디지털자수기



재봉틀의 일종으로 일정 수치나 값을 입력해 자수를 놓는 장비입니다.

기계 자체에 자수데이터가 내장되어 있거나, 프로그램을 활용하여 데이터를 입력할 수 있다.

오픈소스



instructables.com

THE WORLD'S BIGGEST SHOW & TELL

◀ (<https://www.instructables.com>)

사물이나 제품을 만드는 데 필요한 기술을
공유한 정보입니다.

제작방법부터 설계 도면 등 다양한 정보가
공유되는 온라인 플랫폼을 포함합니다.

사람들은 이를 활용해 'n차 창작'을 이룰 수
있습니다.

04 더 나은 삶을 꿈꾸는 메이커

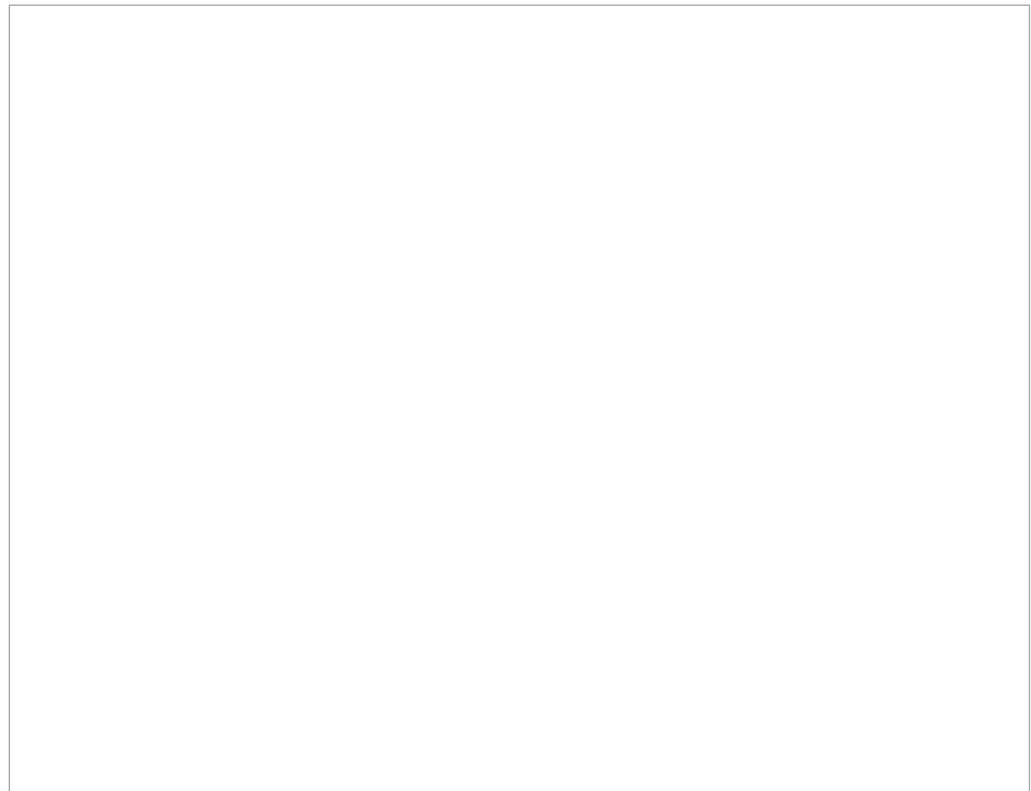
미래 사회는 어떤 모습일까요?

인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등의 첨단기술의 융합이 혁신적 사회 가치를 창출하는 시대가 도래했습니다. 우리 사회는 이들 기술로 인해 빠른 속도로 연결되고 있습니다.

실재와 가상의 융합은 과연 무엇을 만들어낼까요?

4차 산업 혁명시대에 일상의 혁신가 즉, 메이커가 주목받고 있습니다. 끊임없이 생각하고 만들며 혁신을 이끄는 메이커는 표준화되지 않은 경험을 크라우드소싱 크라우드소싱(Crowd Sourcing)² 대중을 제품이나 창작물 생산과정에 참여시키는 방식을 통해 세상과 소통합니다. 이들의 관계는 협업과 상생의 관계이면서 생산과 소비의 경제적 관계가 되기도 합니다. 이러한 관점에서 메이커의 만들기는 흥미의 추구를 넘어 사회 문제의 해결을 위한 하나의 방식이 될 수 있습니다.

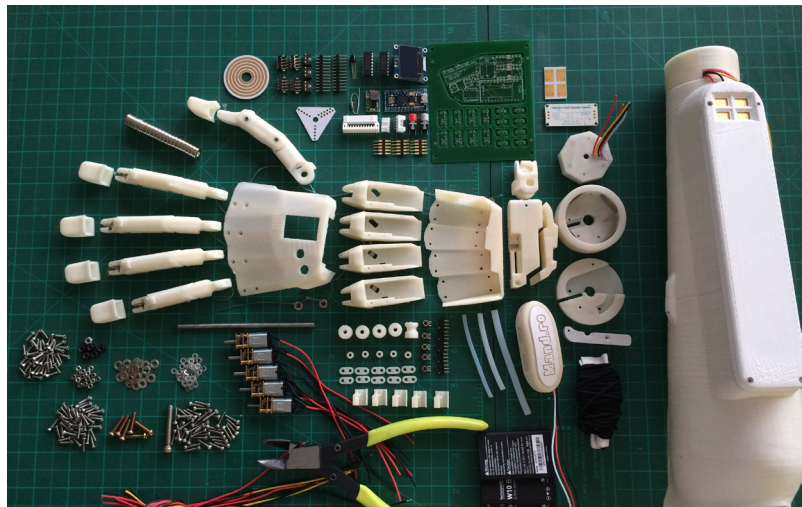
더 나은 삶을 위한 만들기는 무엇이 있을까요?



2 크라우드소싱(Crowd Sourcing) 대중을 제품이나 창작물 생산과정에 참여시키는 방식



오픈클래식의 아두이노 바이올린
빛으로 음계를 짚어낼 수 있는 교육용 바이올린



만드로의 전자의수
기본 원칙 하에 저비용의 3D 프린팅 전자의수



Liter of LIGHT
페트병과 표백제로 만드는 태양광 전구

05 과학에도 철학이 필요할까요?

과학은 결국 우리 삶에 필요한 지식이자 기술입니다. 우리가 먹고 입고 살아가는 대부분의 생활과 밀접하게 닿아있습니다. 기술의 발전으로 우리의 삶은 나날이 편리해졌습니다. 금융, 교통, 의료, 여가 등 어느 한 분야로 특정 짓기 어려울 만큼 우리 삶 모든 분야에 과학과 기술이 깃들어있습니다.

2016년 인공지능이 바둑에서 인간을 이기자 온 세계가 들썩였습니다. 자율주행자동차, 신경공학, 사물인터넷 등 첨단 기술의 발전은 가히 한계가 없을 것처럼 보입니다. 가능성을 의심했던 미래기술이 우리 일상에서 심심치 않게 보이고 어느덧 익숙해지기도 했습니다.

기술의 발전은 우리의 삶에 어떤 변화를 가지고 올까요?

빠른 속도로 변하고 있는 첨단사회에서 우리는 어떤 세상을 꿈꾸고 있나요?

사람들은 미래를 상상하면서도 예상할 수 없는 미래를 불안해하기도 합니다. 인공지능의 발전으로 스마트 가전부터 공공시설까지 우리의 삶이 더욱 풍요로워졌지만, 인공지능이 가져올 사회 구조의 변화나 기계가 인간의 통제를 벗어나는 상황에 대한 두려움도 잇따르고 있습니다.

과학기술에도 철학이 필요할까요?

철학적 사고를 통해 우리는 삶의 방향을 세우고 우리의 삶을 짚어 이야기할 수 있습니다. 과학기술이 단순한 지식이라거나 혹은 해야 할 과제로 생각하는 것은 아쉬운 일입니다. 과학기술과 나 자신, 우리의 사회를 철학적으로 성찰함으로써 기술과 인문이 소통하는 지점을 만날 수 있을 것입니다. 생각하는 과학이 필요한 때입니다. 과학기술의 발전이 더 많은 사람들의 삶을 풍요롭게 채우고, 바르게 쓰이기 위해서 우리는 과학기술과 우리의 삶에 대해 끊임없이 이야기하고 고민해야 합니다.

패러다임이라는 말을 들어본 적 있나요?

• 패러다임의 사전적 의미

패러다임(paradigm) : 어떤 한 시대 사람들의 견해나 사고를 근본적으로 규정하고 있는 테두리로서의 인식의 체계. 또는 사물에 대한 이론적인 틀이나 체계

[출처: 표준국어대사전]

패러다임은 그리스어 파라데이그마(paradeigma)에서 유래했습니다. 사물을 보는 방식 또는 사물의 현상을 이해하거나 설명하는 생각의 틀이라는 뜻으로 사용되고 있습니다. 철학자 토마스 쿤(1922년 ~ 1996년)은 패러다임을 과학의 역사와 구조를 설명하기 위해 사용했습니다.

쿤은 특정 시대의 과학자 집단은 공통의 패러다임을 가지고 있다고 보았습니다. 사물을 보는 방법이나 문제를 푸는 방식 등 과학자들이 시대에 따라 공통적으로 인정하는 방식이 존재한다는 것입니다.

쿤의 이론에 따르면 어느 시대나 과학자공동체는 하나의 패러다임에 기초해 과학적인 탐구활동을 합니다. 그리고 이러한 패러다임 지배 아래 이루어지는 과학적인 활동을 ‘정상과학’ 이라고 불렀습니다. 정상과학은 우리가 공공연히 알고 있는 상식이며 진리에 가깝습니다. 그러나 누구도 의심하지 않는 정상과학으로도 결코 해결되지 않는 문제가 생겨나기도 합니다. 이를 ‘정상과학의 위기’라고 합니다. 이 문제를 해결할 새로운 패러다임이 등장하고, 이것이 정상과학이 될 때까지의 활동은 ‘이상과학’이라고 합니다.

이처럼 하나의 패러다임에 따라 연구된 정상과학이 한계를 마주하면 새로운 패러다임이 생겨나는 일련의 과정을 ‘과학혁명’이라고 합니다.

쿤이 언급한 패러다임 중 하나가 코페르니쿠스의 패러다임입니다. 그 외에도 아인슈타인의 패러다임, 뉴턴의 패러다임 등이 있습니다. 코페르니쿠스의 지동설은 과학뿐만 아니라 종교적으로도 큰 영향을 끼친 과학혁명의 대표적인 예입니다. 당시 사람들은 지구는 하늘에 고정되어 있어 움직이지 않는다고 생각했습니다. 대신 태양이나 달, 행성이 지구를 중심으로 공전한다고 생각했지요. 이러한 우주관을 천동설이라고 합니다. 천동설로는 지구가 돌아가는 공전현상을 설명하지 못했고, 결국 사람들은 태양을 중심으로 나머지 행성이 공전한다는 지동설을 받아들였습니다. 기존의 패러다임 천동설과 이후의 패러다임 지동설, 어느 것이 더 진보되었다고 말할 수는 없습니다. 정상과학의 위기를 지동설이 해결했을 뿐이지요. 쿤은 패러다임을 과학 공동체에서 만들어진 것일 뿐 자연에 실재하는 것이 아니라고 보았습니다. 도리어 과학의 발전은 완벽하거나 절대적인 가치를 추구하는 것이 아니라고 이야기했습니다. 과학 기술이 더 우수함을 추구하고, 절대적인 가치를 갖는다는 견해와는 사뭇 다른 의견이지요.

이처럼 철학에도 다양한 견해가 충돌하듯, 과학에도 다양한 견해와 주장이 존재합니다. 과연 과학은 어디에 가치를 둘 수 있을까요?

- 당연히다고 생각했던 상식이나 가치가 어떠한 사건을 통해 바뀐 적이 있나요?
생활 속에서 경험한 자신만의 과학혁명을 이야기 나누어 봅시다.

06 쓸모없음의 쓸모

문헌에 대한 장벽을 제거하는 것은 연구를 촉진하고, 교육을 풍부하게 하고, 부자가 학습한 것을 가난한 자와 나누고 가난한 자는 부자와 공유하고 이러한 문헌을 최대한 유용하게 만들고 인류를 공동의 지적 대화 및 지식에 대한 탐구 속에서 하나로 하기 위한 기반을 마련할 것이다.

‘부다페스트 오픈엑세스 선언’(2002, 2.14.)

오픈엑세스 게릴라 선언

정보는 힘입니다. 그러나 늘 자신의 이익만을 위해 정보를 소유하고자 하는 사람들이 있어 왔습니다. 수세기에 걸쳐 도서와 저널의 형태로 발표되어 왔던 과학, 문화 유산들이 점차 디지털화되어 소수 민간 기업들에 의해서만 독점 공유되고 있습니다. 따라서, 만약 당신이 과학 분야의 유명한 실험 결과들에 대한 논문을 읽고자 한다면, Reed Elsevier 와 같은 출판사에 엄청난 비용을 지불해야만 합니다.

이러한 시스템을 변화시키기 위한 움직임들이 있습니다. ‘Open Access Movement (자유열람 운동)’은 연구자들이 저작권을 거대 출판사에 양도하는 대신에, 그들의 연구결과물들이 누구나 접근 가능한 환경의 인터넷에서 출판되도록 하기 위해 노력해왔습니다. 그러나 이는 앞으로 출판될 연구물들에 한해서만 적용이 될 것이고, 과거에서 현재까지의 작업물들은 이미 자유로운 접근이 제한된 상태입니다.

인터넷에 있는 전문 자료들에 접근하기 위해 지불해야 할 비용은 상당히 높습니다. 학자들이 그들 동료들의 연구물을 읽기 위해 돈을 지불하도록 강요되어야 합니까? 단지 소수의 이용자들만이 구글을 통해 읽을 수 있도록 하기 위해 도서관의 모든 자료들을 스캔해야 합니까? 부유한 선진국의 엘리트들만이 자료에 접근할 수 있고, 제3세계의 아이들에게 이러한 기회가 제한되는 것은 결코 있어서는 안될 일입니다.

많은 사람들이 “우리가 무엇을 할 수 있겠는가?”라고 한탄합니다. “출판사들이 모든 저작권을 가지고 있고, 엄청난 돈을 지불해야만 자료에 접근할 수 있도록 제한하고 있으며, 이는 완벽하게 합법적인 일이라 우리가 그들을 막을 수는 없다”는 의견에 동의하는 바입니다.

그러나 우리가 할 수 있는 일이 있습니다. 이미 어떤 움직임들은 시작되고 있으며,

우리는 함께 투쟁할 수 있습니다.

학생, 도서관 사서, 과학자들인 당신들은 전문자료에 접근할 수 있는 특권을 가지고 있습니다.

전 세계가 잠겨 있는 동안에도 당신들은 이러한 지식을 마음껏 나눌 수 있지만,

당신 자신만을 위해서 실제로 도덕적으로 당신이 할 수 없을 것입니다.

이러한 특권을 유지할 필요는 없습니다. 당신은 전세계와 이를 나눌 의무가 있습니다.

동료들과 비밀번호를 공유하거나, 당신 친구의 요청으로 자료를 다운 받아 줄 수 있습니다.

뿐만 아니라, 정보에 접근이 제한된 사람들도 행동해 왔습니다. 그들은 출판사들에 의해 제한된 정보들을 서로 공유할 수 있도록 여러 가지 시도를 해왔습니다. 그러나

이러한 작업들은 암암리에 지하에서 진행되어 왔고, 약탈, 혹은 불법 복제라고 명명되었습니다. 마치, 지식을 공유하고자 하는 것이 배를 약탈하고 승무원을 살해하는 것과 같은 비도덕적인 일로 간주되어 온 것입니다. 그러나 타인과 정보를 공유하는 것은 비도덕적인 일이 아닙니다. 오히려, 도덕적으로 긴요한 일입니다. 오직 탐욕에

눈 먼 자들만이 복사본을 만들 수 있도록 하는 것을 거부합니다.

대기업들은 탐욕에 눈이 멀었습니다. 그들은 회사의 주주들이 조금이라도 손해를 보는

어떠한 경우에도 이익을 제기할 수 있도록 법률이 작동하도록 하였고, 정치인들이

복사본을 만들 수 있는 사람을 결정하는 독점적인 권한을 가지도록 하는 법안을 통과시키도록 매수했습니다. 정의는 부당한 법을 따르지 않습니다. 이제 밝은 곳으로 나와, 이러한 대중문화가 사적으로 유용되는 것에 대해 반대의사를 선언할 때입니다.

우리는 저장위치에 관계없이, 전 세계와 정보를 공유할 수 있어야 합니다. 우리는 저작권이 만료된 자료들을 모아, 아카이브에 추가할 수 있어야 합니다. 우리는 기밀

데이터베이스를 구입하여 웹사이트에 올릴 수 있어야 합니다.

우리는 과학저널들을 다운받아서 공유네트워크에 올릴 수 있어야 합니다. 우리는

Guerilla Open Access (게릴라 자유 열람)을 위해 투쟁해야 합니다.

이 투쟁은 단지 지식의 사유화에 반대하는 강력한 메시지를 보내는 것으로 끝나지 않을 것입니다. 우리는 그것을 과거의 일로 만들 것입니다. 우리와 함께 하시겠습니까?

2008년 7월, 이탈리아 에르모 (Eremo) 에서

아론 스와츠 (Aaron Swartz) 드림 .2008

오픈엑세스는 누구나 원할 때 학술 정보를 이용할 수 있는 것을 말합니다. 정보를 이용하기 위해서는 어떤 조건도 필요 없습니다. 누구나 이용료, 저작권에 상관없이 학술정보를 인터넷에 접속해 읽고 쓸 수 있는 방식으로 기존의 출판 또는 학술지 중심의 유통 방식과는 확연히 다른 방식입니다.

2002년 헝가리 부다페스트에서 발표된 '부다페스트 오픈엑세스 선언' 이후로 오픈엑세스 활동은 동료의 평가를 거친 양질의 논문을 발표와 동시에 인터넷에 무료로 공개할 것을 요구하는 등 점차 구체화되기 시작했습니다. 이후 미국의 개발자이자 인터넷 정보 자유 활동가인 아론 슈와츠(Aaron Swartz, 1986-2013)가 오픈엑세스 게릴라 선언을 발표했습니다. 오픈엑세스 선언의 맥락은 일부의 사람만 독식하던 정보의 벽이 모두에게 열릴 때 비로소 진정한 지식과 정보의 가치가 발현될 수 있다는 것입니다.

오늘 우리가 얻은 지식은 스스로 얻은 지식이라고 얘기할 수 있을까요? 우리가 얻은 지식은 지난날 누군가 정리한 지식의 조각입니다. 과거의 지식이 거듭 인용되고 각자의 방식대로 다듬어져 새로운 지식으로 체득됩니다. 오늘날 우리가 얻은 지식은 이러한 과정에서 얻어낸 산물이라고 말할 수 있습니다.

오픈엑세스는 지식의 나눔이라는 철학이 바탕이 되었습니다. 정보 공유의 가치를 알리고 논의하는 활동을 오픈엑세스 운동이라고 이야기합니다. 오픈엑세스운동은 특히 학술 논문 이용에 따른 비용 문제로 더욱 활성화되었습니다. 일정 비용을 지불해야 정보를 얻을 수 있다면, 정보를 얻고 가치를 누릴 수 있는 사람은 많지 않을 것입니다.

누구에게도 공유되지 않은 정보는 쓸모가 있을까요? 지식과 정보의 진정한 가치는 나눔에 있습니다. 오픈엑세스 운동을 통해 공유된 지식의 오류를 발견하고 해결 방안이 제시될 수 있습니다. 누구나 정보에 접근할 수 있음으로써 필요한 정보를 빠르게 이용할 수 있으며 불필요한 비용을 줄일 수 있습니다.

다양한 실험의 사례, 연구의 결과, 쓸모없어 보일 실험의 사례 등이 진정 쓸모 있어질 때는 여러 사람에게 읽히고 공유될 때입니다.

• 여러분이 공유하는 정보는 주로 어디서 얻게 되나요?

• 오픈엑세스 정보를 볼 수 있는 곳을 찾아봅시다.

아카이브(<https://arxiv.org/>) : 수학, 물리학, 통계학 분야 등의 논문 공유

오픈엑세스 코리아(<http://www.oak.go.kr/>) : 산업계, 학계, 연구기관이 참여하는 논문 공유 사이트

• 여러분에게 필요한 오픈엑세스 정보는 무엇인가요?

07 인간과 기계 그리고 삶

먼 미래의 얘기인 것 같은 인간과 기계의 삶은 현재의 우리의 일상입니다. 우리는 기계와 함께 살고 있다고 할 만큼 많은 전자 기기를 사용하고 있습니다. 스마트폰, 태블릿PC 등의 스마트 기기가 없는 일상은 상상할 수 없을 정도로 우리 삶에 익숙하게 자리 잡고 있습니다.

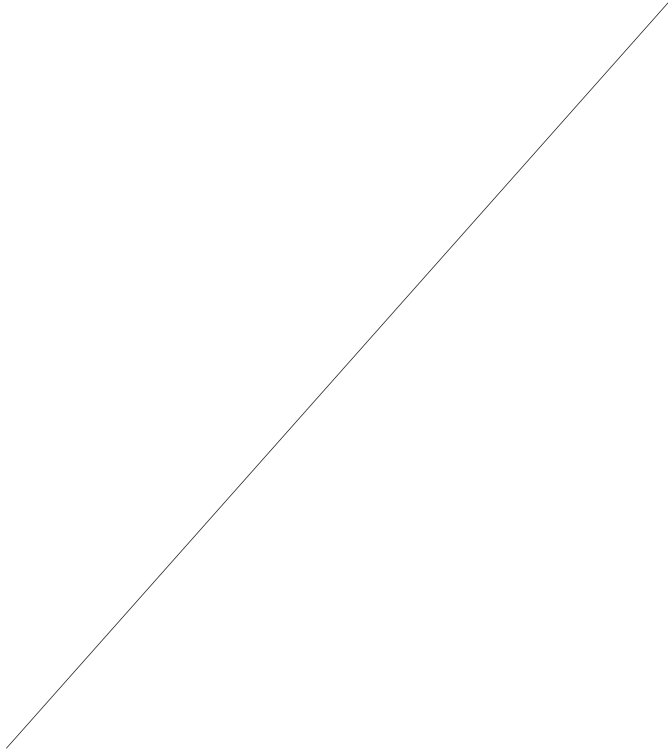
기술의 발전으로 인간은 안락한 삶을 얻음은 분명합니다. 짧은 시간 안에 급속도로 변화한 만큼 우리의 삶에서 기술이 차지하는 영역이 확장되면서 점차 기술 발전을 향한 두려움과 우려의 목소리 또한 늘고 있습니다. 더러는 지배의 관계에서 인간과 기계를 두고 이야기하기도 합니다.

특히 일자리의 문제에서는 치열한 논쟁이 이어지고 있습니다. 신속하고 정확한 기계의 장점을 누구보다 잘 아는 우리는 기계가 인간의 업무를 대체하는 일이 점차 늘어날 것이며, 결국에 기계가 인간의 일자리를 앗아갈 것이라고 예상합니다.

기계가 과연 인간의 모든 영역을 대신할 수 있을까요? 효율적이고 신속한 일처리는 물론, 기계가 대신할 수 있을 것입니다. 그러나 돌발 상황에 따른 직관적 판단이나 가치의 공유, 인간 고유의 특성을 기계가 대신할 수는 없을 것입니다. 인공지능, 딥러닝, 블록체인 등 4차 산업으로 촉발된 사회의 변화는 누구도 예견할 수 없습니다. 중요한 것은 인류와 기술의 삶입니다. 인류는 더욱 많은 기계와 함께할 것입니다. 우리는 이들 속에서 사람답게 사는 방법을 고민해야 합니다. 인류의 존엄, 인간 고유의 가치에 집중해야 합니다. 기계와 기술을 생산성을 기준으로 바라보는 데에는 한계가 있습니다. 기존의 상식을 뛰어넘고 우리의 삶의 본질을 끊임없이 질문을 통해 인류와 기술, 인간과 기계의 공존을 논의해야 합니다.

미래에 인간과 기계의 삶이 어떤 모습을 이룰지는 누구도 알 수 없습니다. 분명한 것은 지금도 패러다임은 끊임없이 변화하고 있다는 것입니다. 우리는 다가올 미래를 맞이할 방법을 강구하고 기술이 가져올 변화에 대처할 수 있도록 준비해야 합니다. 기술은 결국 사람과 사람, 사람과 사회를 연결하는 매체입니다. 인간의 본질을 중심으로 사고할 때 비로소 기술이 의미를 가질 것입니다.

- 10년 뒤 미래 사회를 상상해봅시다.
- 기계가 인간을 대체할 수 없는 고유의 영역은 어떤 것이 있을까요?
- 기술의 진정한 가치는 무엇일까요?



제 2장 2절

메이커, 일상에서 만나다.

메이커, 일상에서 만나다.

01 마법의 사진 큐브 만들기

큐브를 만질 때 마다 새로운 사진이 펼쳐집니다. 어떤 비밀스러운 이야기를 숨겨볼까요.

여기에는 총 몇 장의 사진이 들어있을까요?

기억하고 싶은 사진이나 마음을 담은 편지를 각 면마다 이어붙인 큐브라면, 아주 소중하고 재미있는 작품이 될 수 있습니다. 8개의 직육면체를 이어 폴딩큐브를 만들어봅시다.

[1] 생각을 활짝

- 소중한 사진을 색다른 방법으로 보관할 수 있는 방법을 이야기해볼까요?

[2] 도전! 메이커

사진을 여러장 보관할 수 있는 큐브 을(를) 만들어봅시다.

무엇으로 만들까?



· 나무블럭(정육면체)
· 사포

· 사진
· 테이프

· 목공용풀
· 칼

· 가위

※ 재료를 구하기가 어렵나요?

- 나무 블럭을 구하기가 어려울 때에는 쌍기나무를 활용하세요.
- 두꺼운 종이를 활용해 직접 정육면체를 만들 수도 있습니다.
- 큐브의 마감을 위해 바니쉬를 바르거나 시트지를 붙일 수 있습니다.
- 나무 블럭은 사포로 문질러 거친 면을 제거합니다.
- 큐브를 만들기 위해서는 10장의 사진을 준비해야합니다.

어떻게 만들까?

- 01** 나무 블록의 이음새를 연결합니다. 나무블록 2개를 붙여 테이프를 부착합니다.
부착 후 블록을 접어 반대쪽에도 테이프를 부착합니다. 총 4쌍의 연결된 블록이 만들어지겠지요?
-



- 02** 나무블록을 아래와 같이 놓고 뒤집습니다.
뒤집은 면에서 가로로 양 끝에 있는 블록 2개씩 테이프를 부착합니다.
-



03 나무블럭을 위를 향해 접어 옆면에도 테이프를 부착합니다.
이때에는 위아래로 연결해야합니다.

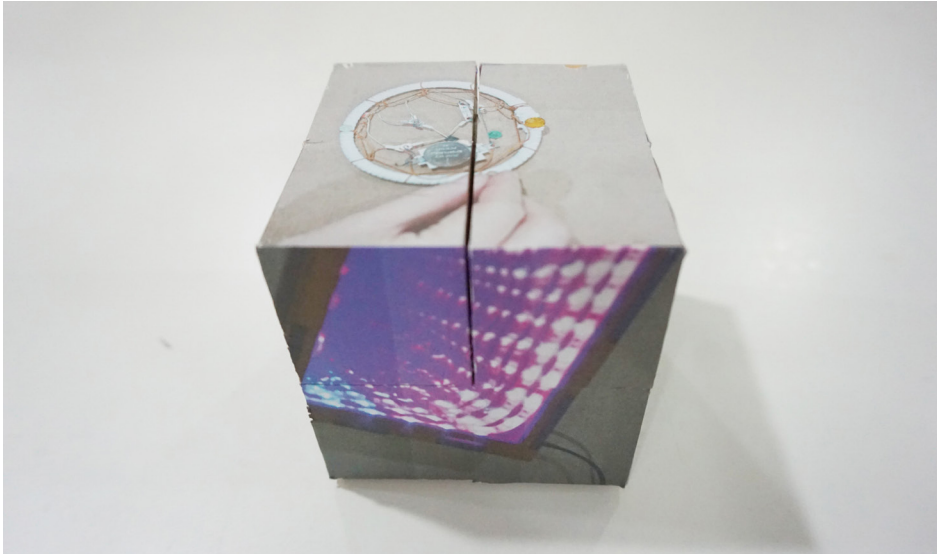


04 나무블럭은 이제 다 연결되었습니다. 이제 각 면에 사진을 붙여주세요.
모든 사진은 정육면체 크기에 맞게 재단한 후 붙여주세요.



[TIP] 테이프 작업을 생략하고, 큐브 면에 사진을 붙인 후 칼로 재단할 수 있습니다.

05 큐브를 접어보며 사진이 잘 붙었는지 확인합니다.



[TIP] 사진의 변색이 없도록 중성바니쉬를 발라 마감할 수 있습니다.

바니쉬는 한면 씩 바르고 마른 뒤 큐브를 접어 다른 면을 바를 수 있도록 합니다.

바니쉬 대신 시트지나 테이프를 붙여 큐브를 보호할 수 있습니다.

경험을 나눴어요

마법의 사진큐브를 잘 완성했나요? 어떤 사진을 붙였나요?

큐브를 접을 때마다 나오는 사진에는 어떤 이야기가 담겨있는지 친구들과 이야기나눠보세요.

<사진1>		<사진2>	
<사진3>		<사진4>	
<사진5>		<사진6>	
<사진7>		<사진8>	
<사진9>		<사진10>	

• 위 큐브를 만들기 위한 다른 방법이 있을까요?

• 마법의 사진 큐브를 어떻게 활용할 수 있을까요?

[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

1. 마법의 사진 큐브 만들기

· 학습목표

- (1) 정육면체의 특성을 살려 접을수록 다양한 형태의 도형을 구성하는 큐브를 만들 수 있다.
- (2) 사진을 보고 이야기를 구상할 수 있으며, 이를 말 또는 글로 표현할 수 있다.

· 핵심역량 : 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 자기관리 역량

· 학습자료 : Magic folding Cube 제작 동영상

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	<p>좋아하는 사진을 보관하기 위한 방법에 대해 이야기 나누기</p> <p>- ‘우리는 사진을 왜 보관할까?’, ‘보관하는 방법에는 어떠한 것들이 있을까?’ 등의 질문을 던지고 이야기 나누기</p>
	학습 문제 안내	<p>학습문제 확인하기</p> <p>- 나무 블록을 활용하여 마법의 사진 큐브를 만들어 보자.</p>
활동하기	활동 안내	<p>활동 안내하기</p> <p>① 나무 블록 조립하기</p> <p>② 사진 붙이기</p> <p>③ 이야기 꾸미기</p>
	활동1	<p>나무 블록 조립하기</p> <p>- 나무 블록 다듬기</p> <p>- 순서에 따라 나무를 테이프로 연결하기</p>
	활동2	<p>사진 붙이기</p> <p>- 각 면 크기와 순서에 맞는 사진 오려 붙이기</p>
	활동3	<p>이야기 꾸미기</p> <p>- 사진에 얹힌 이야기를 작성하고 이야기를 나눠보자.</p>
공유하기	감상 및 공유	<p>방법 공유 및 정리하기</p> <p>- 큐브 연결이 잘 이루어졌는지 또는 사진 배치가 잘 어울리는지 이야기하기</p> <p>- 큐브를 연결하는 다른 방법에 대해 이야기 하기</p> <p>- 큐브를 활용하는 방법에 대해 고민 나누기</p>

· 지도상의 유의점

- 1) 나무 블록을 다룰 때에는 사포로 곱게 다듬어 손에 나무 가시가 박히거나 다치는 일이 없도록 한다.
- 2) 나무 블록을 준비하기 어렵다면 각목을 직접 잘라서 제작하거나,
두꺼운 종이로 작은 상자 8개를 만들어 제작할 수 있다.
- 3) 블록이 접히는 모습에서 문을 열고 닫는 원리를 연상할 수 있다.
수공구를 활용한다면 리버 못과 커넥터 또는 경첩을 달아 재구성할 수 있다.
- 4) 블록에 사진을 붙이고 마감하기 위해 바니쉬 외에 탑코트나 마감제, 시트지 등을 활용할 수 있다.

02 스스로 움직이는 오토마타 친구

전기에너지를 사용하지 않고 움직이는 인형을 본 적 있나요?

간단한 기계장치로 스스로 움직이는 조형물을 오토마타라고 합니다. 그러나 실제로는 인간의 설계에 따라 스스로 움직이도록 설계된 조형물인 셈입니다. 오토마타는 크게 움직임을 만드는 기계장치와 움직이는 조형물로 구성됩니다. 오토마타는 캠, 크랭크, 기어 등과 같은 일반 기계장치와 같은 원리로 움직이지만 만드는 사람의 선택에 따라 자유롭게 모양을 선택할 수 있는 것이 큰 매력입니다.

움직이는 인형 장치를 구상하는 과정에서 기계장치의 운동 원리를 이해하고 기술과 예술을 잇는 상상력을 키워봅시다.



[1] 생각을 활짝

- 스스로 움직이는 인형은 왜 만들게 되었을까요?

[2] 도전! 메이커

오토마타 을(를) 만들어봅시다.

무엇으로 만들까?



- MDF 합판
- 우드락
- 칼
- 가위
- 목공용 풀
- 자
- 고무망치
- 나무봉
- 철사

※ 재료를 구하기가 어렵나요?

- 오토마타의 재료는 만들고자 하는 사람의 의견에 따라 무엇이든 활용할 수 있습니다.
- 레이저커터를 활용하면 다양한 부품을 쉽게 제작할 수 있습니다.

만들기 전에 알아두면 좋을 것들

오토마타의 대표 구성원리	
캠 CAM	회전운동을 상하운동으로 변환합니다.
크랭크 CRANKS	회전운동을 직선(왕복) 운동으로 변환합니다. 캠과 비슷합니다.
기어 GEARS	톱니가 서로 맞물려 운동을 전달합니다.
링키지 LINKAGE	나무막대가 교차하듯 연결된 구조로 복잡한 운동을 구현할 수 있습니다.

어떤 오토마타를 만들고 싶나요?

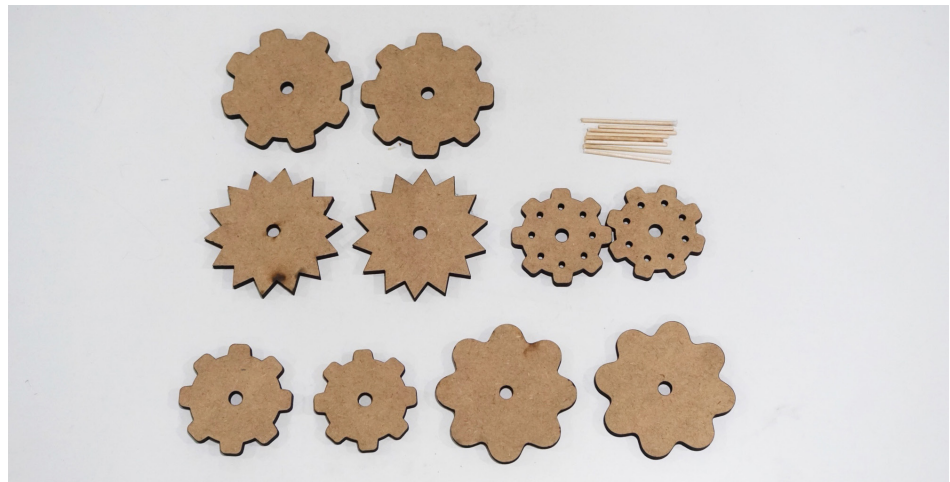
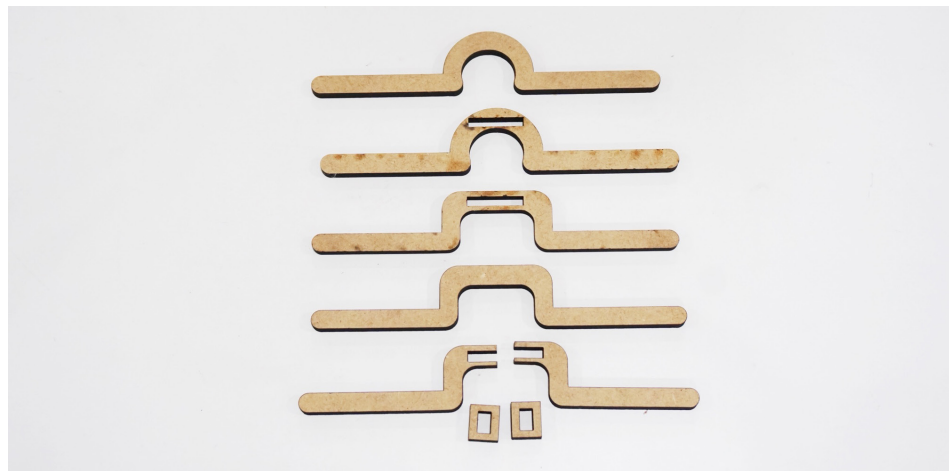
- 오토마타가 움직이는 방식에 대한 생각을 그리거나 글로 표현해보세요.
- 오토마타의 인형 부분은 어떻게 표현할까요?



어떻게 만들까?

01 먼저, 오토마타를 운동 장치를 선택합니다.

캠, 크랭크, 기어 등 작동 원리에 따라 운동 장치를 조립합니다.



02 운동장치를 지지할 받침 구조물을 함께 제작합니다. 앞면이 없는 육면체 모양이니 조립할 때 참고하세요. 제작할 오토마타의 크기나 움직임, 회전 방향 등의 조건을 고려하여 만들어봅시다.

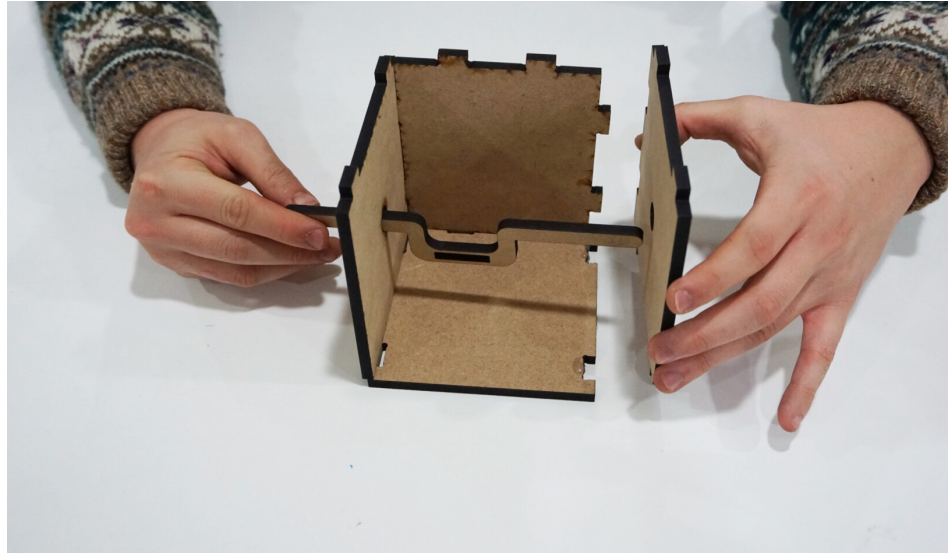
① 먼저 프레임 상단에 튜브(관)을 꽂습니다. 이곳을 통해 나무봉이 상하회전운동을 하게 됩니다.



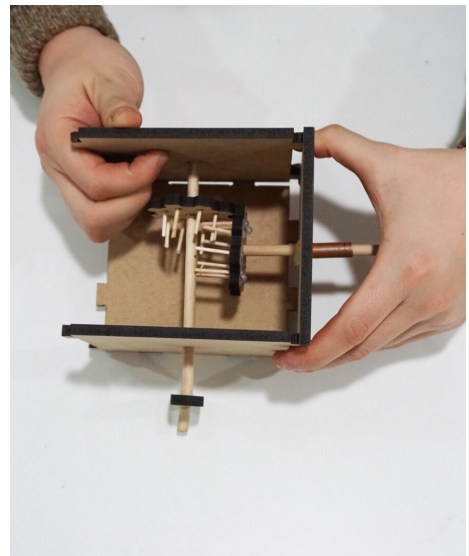
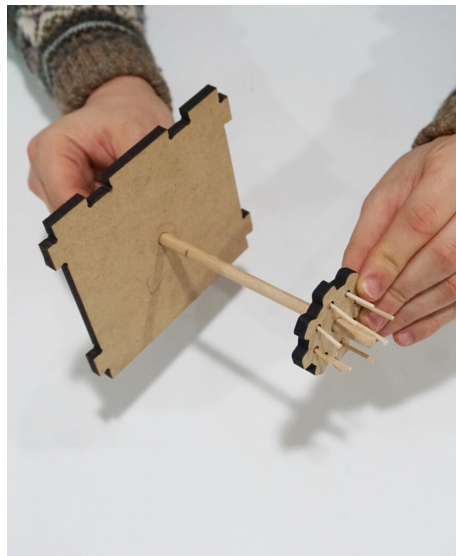
② 캠을 활용한 구조



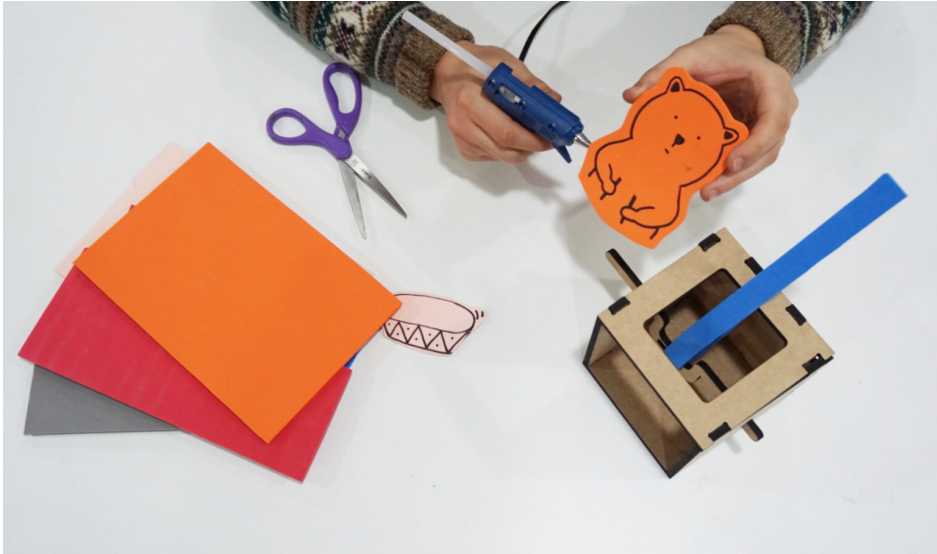
③ 크랭크를 활용한 구조



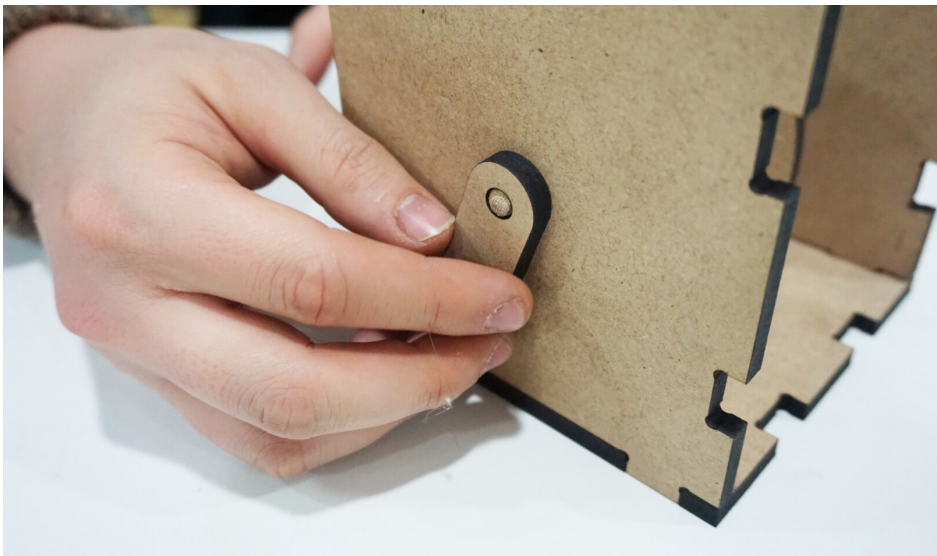
② 기어를 활용한 구조



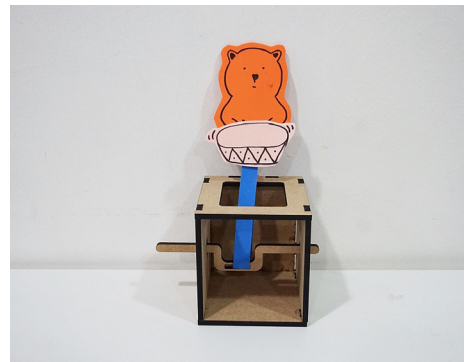
03 기계장치에 조립할 인형 부분을 만들어봅시다. 가볍고 제작이 쉬운 Eva지를 사용해보았습니다.



04 오토마타의 작동이 원활하도록 마감을 보완합니다. 손잡이를 달거나 운동이 매끄럽도록 기계장치를 살펴봅니다.



05 오토마타를 완성하고, 제목을 붙여봅니다.



[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

2. 스스로 움직이는 오토마타 친구 만들기

· 학습목표

- (1) 오토마타가 무엇인지 알 수 있다.
- (2) 오토마타의 구성요소에 대해 이야기할 수 있다.
- (3) 주제에 따라 자신만의 오토마타를 설계하고 제작할 수 있다.

· 핵심역량 : 자기관리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량

· 학습자료 : 오토마타의 역사, 제작된 예시의 오토마타/오르골

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	오토마타 영상을 보고 질문하기 - 인간은 왜 오토마타를 만들기 시작했을까?
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 주어진 재료를 활용해 나만의 오토마타를 만들어 보자.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 오토마타 원리 알아보기 ② 오토마타 기계장치와 조형물 만들기 ③ 오토마타 제작하기
	활동1	오토마타 이해하기 - 오토마타의 기본 원리에 대해 알아보시다. ① 캠의 원리와 예시 찾아보기 ② 크랭크의 원리와 예시 찾아보기 ③ 기어의 원리와 예시 찾아보기
	활동2	오토마타 기계장치 제작하기 - 제작하고자 하는 오토마타를 그리거나 설명을 글로 쓰기 - 뼈대가 되는 상자와 구동부 조립하기 - 각자 돌아가는 원리를 고안해, 그에 맞는 기계장치 조립하기
	활동3	오토마타 조형물 제작하기 - 앞서 작성한 스케치에 맞춰 오토마타 제작하기 - 제작과정에서 발생한 수정사항은 스케치에 표시하기 - 움직임을 보일 인형 부분을 제작하기 - 준비된 다양한 재료를 활용해 오토마타를 장식하기
공유하기	감상 및 공유	감상 및 정리하기 - 스케치와 완성된 오토마타를 비교하여 제작과정을 공유하기 - 어떤 원리로 돌아가는지 설명서 작성하기 - 오토마타가 잘 움직이는지 확인하기

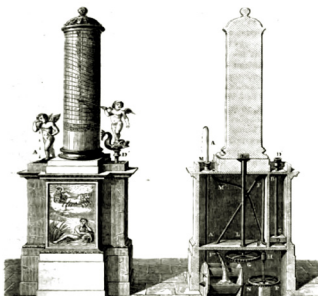
· 지도상의 유의점

- 1) 칼을 사용할 경우 커팅매트를 사용한다.
- 2) 고무망치, 실톱, 칼 등의 물건을 사용할 때에는 안전에 유의한다.
- 3) MDF대신 우드락이나 두툼한 박스를 사용해도 간단하게 제작할 수 있다.
- 4) 캠, 크랭크 등은 원형, 타원형, 십자가, 육각형 등 다양한 모양으로 만들 수 있으며, 모양에 따라 움직이는 경로가 달라지니 세밀하게 작업할 수 있도록 지원한다.
- 5) MDF를 활용할 경우 마감재나 바니쉬를 덧발라 수분에 뒤틀리는 것을 방지한다.
- 6) 설계를 따라 잘 제작하였는지 점검하는 시간이 반드시 필요하다.

· 둘러보기

- 인간은 왜 생명이 없는 물건을 움직이게 했을까요? 오토마타는 사실 인간의 철저한 계획에 따라 움직입니다. 본래 움직이지 않는 사물 등의 재료를 활용해 어떤 움직임을 구현할지 질문을 던지고 계산함으로써 완성되는 것이지요. 수백년의 역사를 거쳐 오토마타는 로봇이라는 새로운 기계장치로 나타나기 시작했습니다. 보다 기계적이고 창조적이며 예술적으로 승화된 오토마타는 점점 인간의 모습을 닮아가고 있습니다. 가까운 미래에는 인간을 모방한 기계장치, 로봇이 일상을 채울 지도 모릅니다. 이미 인간의 신체 구조를 토대로한 로봇들이 연구·개발되고 있고, 로봇과의 공존을 모티브로한 드라마나 영화도 다수 제작되었습니다.

그렇다면, 우리에게 로봇은 어떤 존재가 될까요?



Ctesibius <Clepsidra>
in BC 250

톱니바퀴와 펌프 장치 따위로 작동하는 자동 물시계로 장치에 부착된 인형이 움직이면서 시간을 가리키는 역할



장영실 <자격루> in AD 1443

물이 파수호로 들어가면 잣대를 밀어 올려 구슬을 시보 장치로 보내 기계장치와 연결된 십이지상 나무 인형이 밤낮 구별 없이 징을 쳐서 시간을 알려주는 알람시계



Jaquet Droz <자동인형>

18세기 유럽에서 본격적으로 오토마타가 만들어졌으며, 이후 독자적인 예술로 성장할 수 있었다.

03 마음을 엮는 위빙

실을 이용해 만드는 작업을 이야기해볼까요?

위빙은 세로실과 가로실을 서로 교차로 엮어 직물을 만드는 방법입니다. 뜨개와는 조금 다른 개념으로 특별한 기구 없이도 한 줄 한 줄 실을 쌓아올리는 방법으로 그림을 그릴 수도 있고, 빈 공간을 채워 넣을 수도 있습니다.

일상의 재료를 활용하세요. 재료를 어떻게 엮어내느냐에 따라 누구나 나만의 독창적인 위빙작품을 만들 수 있습니다.

[1] 생각을 활짝

• 소중한 사진을 색다른 방법으로 보관할 수 있는 방법을 이야기해볼까요?

직물의 기원은 언제부터인지 알 수 없지만 인류가 일정한 장소에 정착해 농경생활을 하면서 부족국가를 이룬 신석기시대부터 간단한 옷을 만들어 입기 시작했습니다. 지역 고유의 섬유에 따라 제작기 다른 직물이 만들어졌고, 오랜 시간에 걸쳐 부족의 이동, 교역, 종교 등의 다양한 방법으로 전파되었습니다. 18세기 산업혁명의 신호탄으로 방직기가 개발되면서 가내수공업에서 기계적 공업생산으로 탈바꿈하였고, 근대공업으로 발전하기 시작했습니다.

우리나라는 오래 전부터 마를 중심으로 직물을 생산했습니다. 조선시대는 백의민족이라고 부를만큼 흰 옷을 즐겨입었다고 하지요. 조선시대나 일제 강점기 초부터 무병베나 삼베, 모시 등의 직조작업은 농가에서 함께 이루어졌습니다.

• 실을 엮어 만든 제품은 무엇이 있을까요? 주변을 살펴보고 생활에서부터 찾아봅시다.

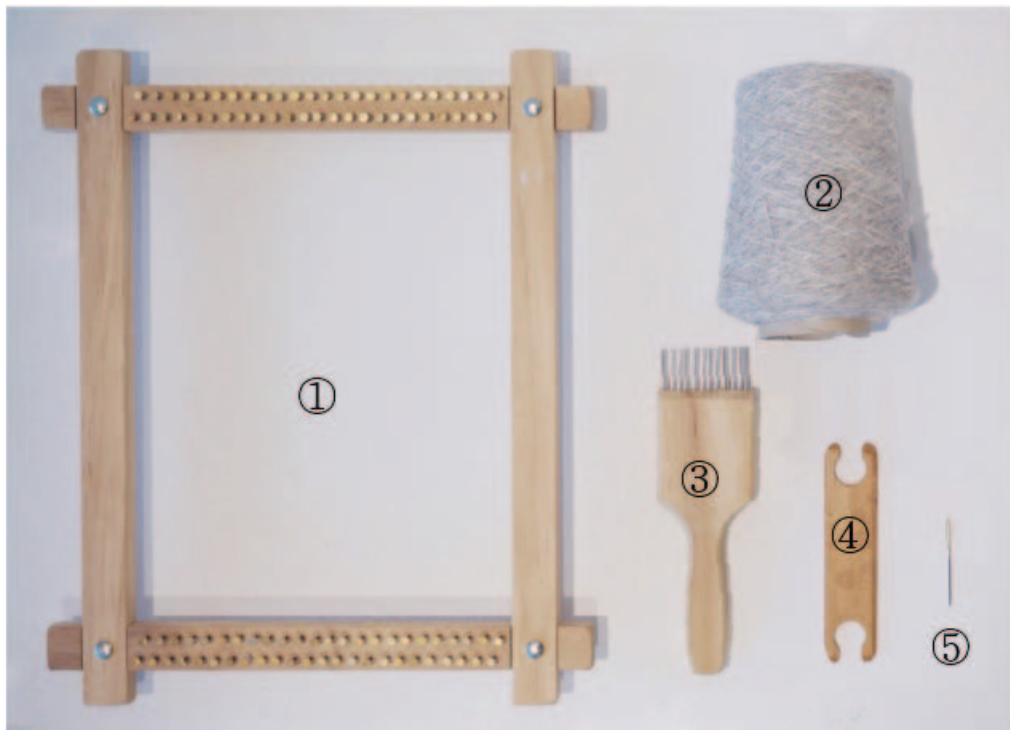
· 이야기해봅시다.

[2] 도전! 메이커

위빙 소품 을(를) 만들어봅시다.

만들기 전에 알아두면 좋을 것들은 무엇이 있을까요?

타피스트리란? (Tapestry)	세로실을 축으로 가로실을 마음대로 조절해 그림이나 패턴을 짜 넣은 직물을 말합니다. 위빙으로 타피스트리를 만들 수 있는 것이지요. 주로 카펫이나 러그 등의 소품에서 쉽게 찾아 볼 수 있습니다.
세로실	경사 또는 날실을 말합니다. 위빙 과정 중 가장 먼저 해야할 일은 세로실을 감는 것입니다. 단단하게 실을 감아야 가로실을 튼튼히 쌓을 수 있습니다.
가로실	위사 또는 씨실을 말합니다. 위빙은 세로실을 축으로 가로실을 차곡차곡 쌓아 직물을 나들게 됩니다. 위빙기법은 다양하지만 기본 평직기법만으로도 독창적인 작품을 완성할 수 있습니다.



①룸(loom)	위빙을 할 때 사용하는 틀로 직기 또는 룸이라고 합니다. 종류와 소재에 따라 다른 이름이 있지만 보편적으로 위빙룸이라 부릅니다.
②실	주로 세로실은 신축성이 적고 단단한 면사를 사용합니다. 그림을 만들어내는 가로실은 개수, 종류, 두께, 색상을 자유롭게 선택해 사용하면 재미있는 작품이 나옵니다.
③콤(Comb)	바늘귀가 커 굵은 두께의 실도 잘 켈 수 있습니다. 바늘 앞머리가 구부러져 있어 매듭정리할 때도 수월합니다.
④실패	가로실을 일정하고 단단하게 쌓을 수 있도록 실을 정리해주는 역할입니다. 포크나 머리빗을 활용할 수 있습니다.
⑤태피스트리용 바늘	실을 감아쓰는 도구입니다. 보통 실뭉치는 필요한 양보다 많이 판매되기도 하므로 넓은 면을 위빙할 때에는 실패에 감아쓰는 것이 보편적입니다.

위빙작품을 만들어 어떻게 활용하고 싶나요?

- 제작하고 싶은 위빙 작품을 스케치한다.
- 도안으로 활용하거나 참고 할 수 있도록 아이디어를 적는다.

무엇으로 만들까?



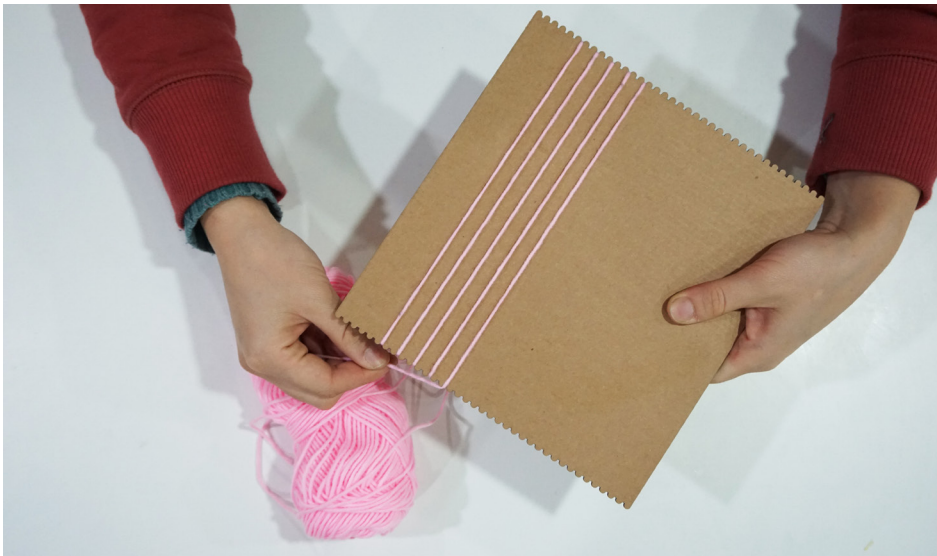
- 우드링
- 리본/안/가죽끈
- 실
- 전도성실
- 전구
- 배터리
- 배터리홀더
- 깃털
- 비즈

※ 쉽게 구할 수 있는 재료를 선택하세요.

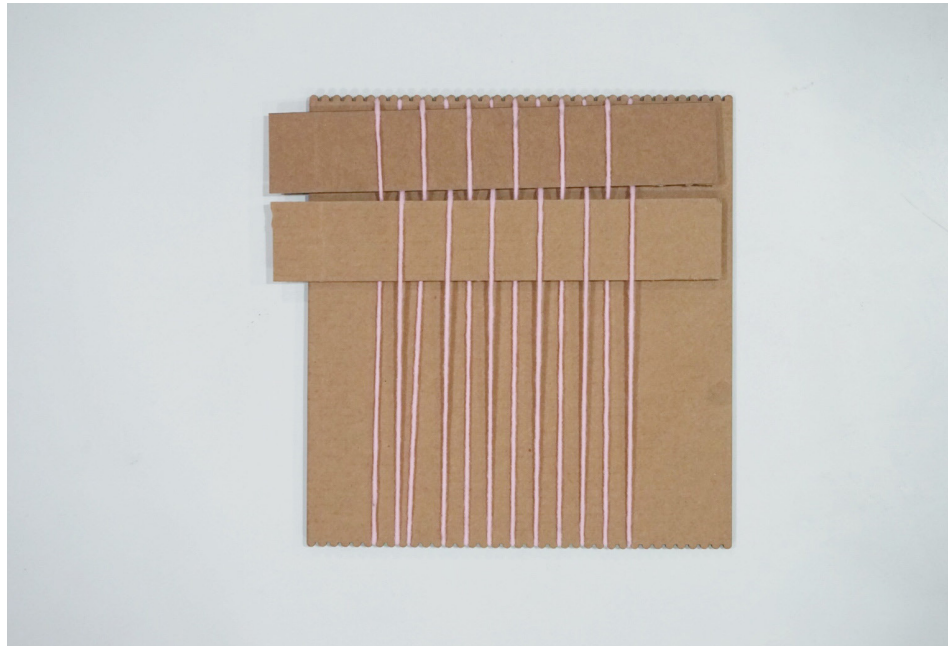
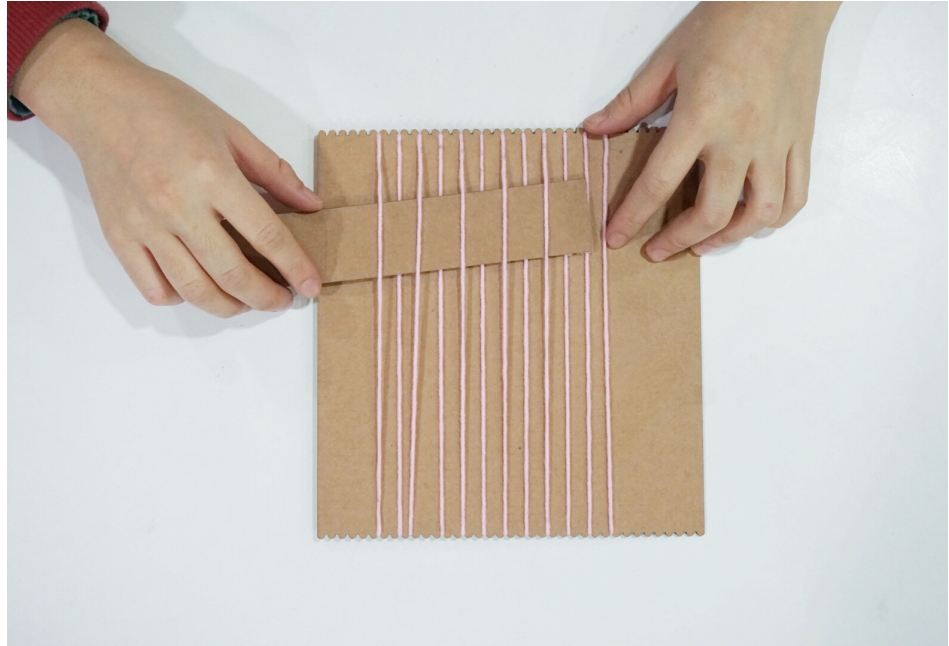
- 위빙틀 대신 나뭇가지나 자수틀, 종이접시, 박스종이 등을 사용할 수 있습니다.
- 콤대신 포크를 사용할 수 있습니다.
- 낡은 티셔츠를 길게 잘라내어 안을 만들고, 실처럼 엮을 수 있습니다. 오늘 수업에서는 실 대신 풀잎이나 나뭇가지, 전선, 비닐 등 자투리 재료를 활용했습니다.

어떻게 만들까?

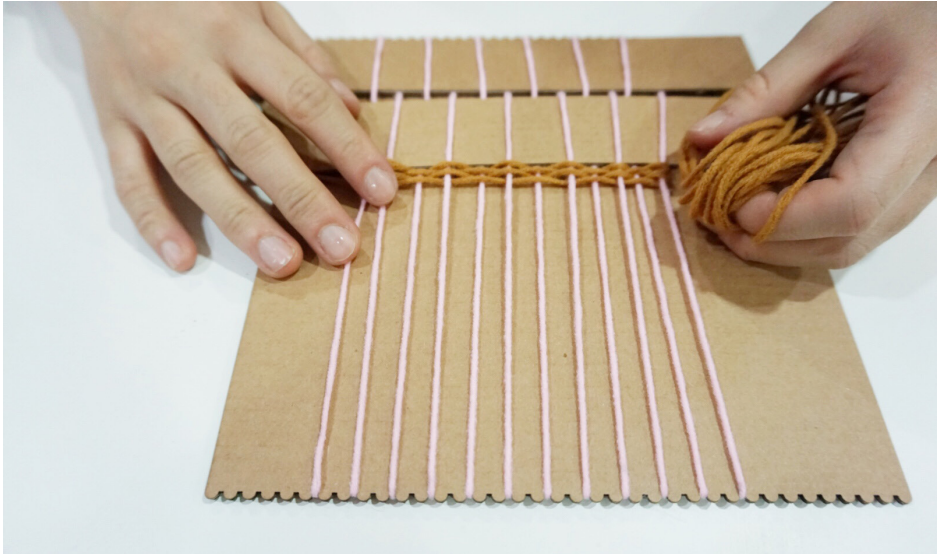
01 위빙의 가장 기본방법인 평직기법을 활용해 보겠습니다. 먼저 세로실을 걸어봅시다.



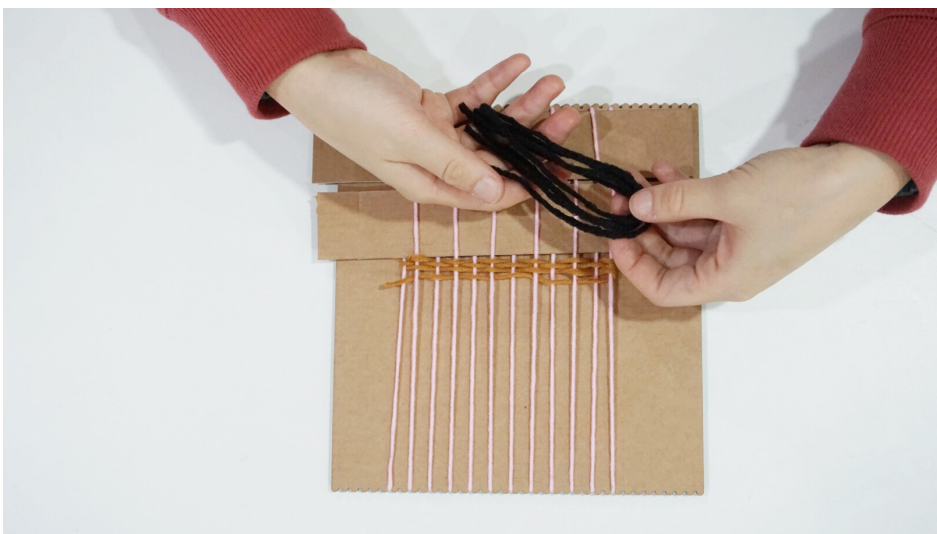
02 가로실이 반듯하게 걸어지기 위해서는 반듯한 종이로 받침을 만들어주는 작업이 필요합니다. 세로실을 엇갈려 끼워 가로실이 흘러내리거나 기울지 않도록 합니다.

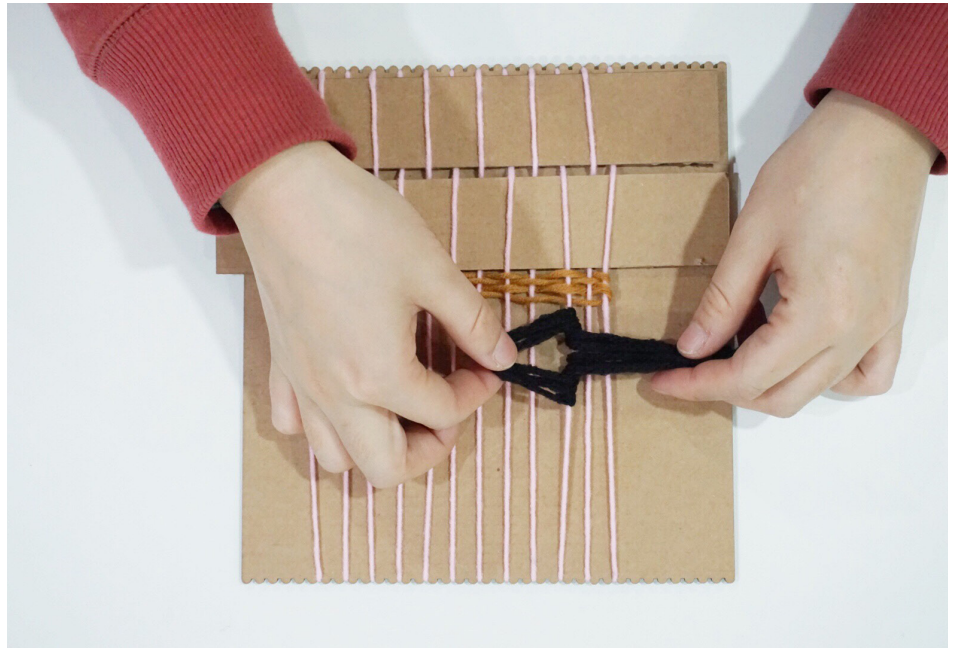
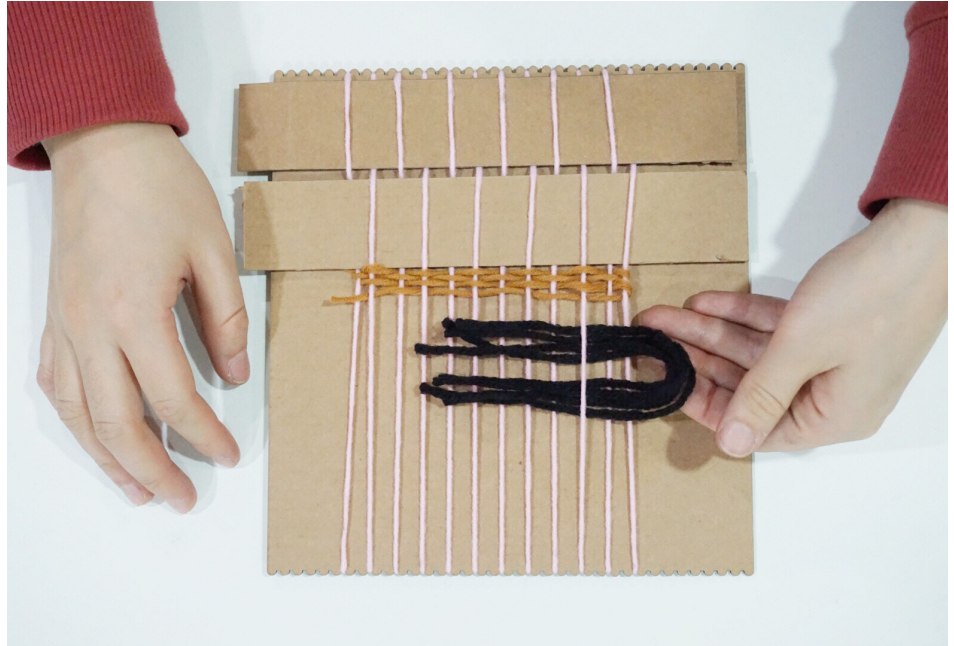


- 03 가로실을 엮을 차례입니다. 포물선을 그리듯 걸고 콤으로 정리해주세요.
훨씬 반듯하고 균일하게 쌓아올릴 수 있습니다.
-

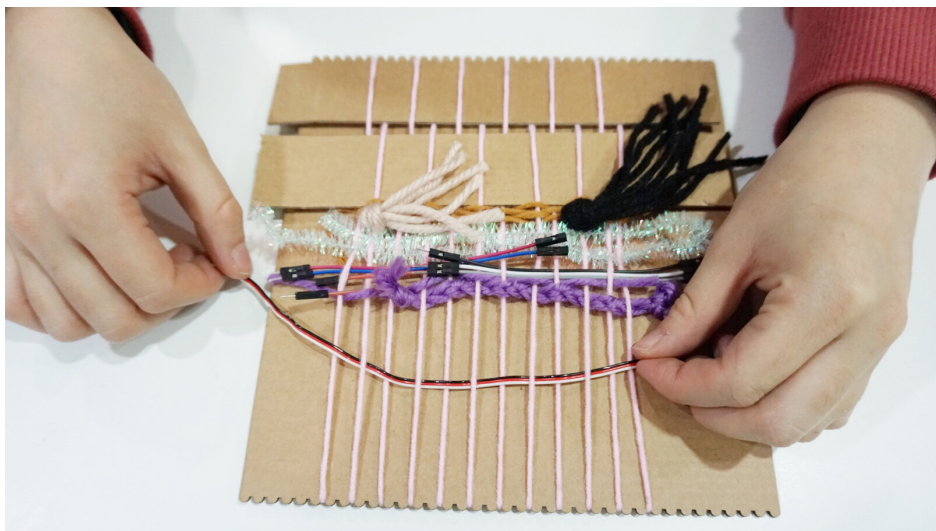


- 04 틈틈이 장식을 걸어도 좋습니다. 우리는 프린지를 걸어볼텐데요.
적당량의 실을 손에 감고 반을 자릅니다. 고리모양으로 실을 포개어 경사에 걸고,
뒷부분의 실을 빼냅니다. 장식이 풀리거나 흔들리지 않도록 자리잡아줍니다.
-





- 05 이제 자신만의 위빙작품을 만들기 시작해볼까요? 마음에 드는 재료를 골라 엮어주세요.
가로실을 다 쌓은 후에는 종이를 빼냅니다. 뒷판에서 세로실을 잘라냅니다.
가로실이 흘러내리지 않도록 세로실은 2-3개씩 묶어 매듭을 짓습니다.
-



위빙 작업을 공유하세요!

각자 만든 작품에 대해 함께 이야기해볼까요?



더 알아보기



타피스트리(Tapestry)에 대해 알아볼까요?

앞서 배운 위빙으로 만들 수 있는 직물 그림입니다. 세로실을 팽팽하게 걸고, 색색의 가로실을 무늬의 색에 따라 꿰매듯 한 올 한 올 짜 넣습니다. 예술적 감각과 직물을 만드는 기술이 어우러진 작품으로 유래는 고대 이집트에서 찾아볼 수 있습니다. 전통 타피스트리는 방음이나 온도 조절 기능으로 사용하기도 했으나 오늘날에는 이색 인테리어 소품으로 활용되고 있습니다.

[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

3. 마음을 엮는 위빙

· 학습목표

- (1) 위빙의 원리를 이해한다.
- (2) 다양한 위빙 작품을 살펴보고 위빙 방법을 탐구할 수 있다.
- (3) 재료의 특성에 따라 자신만의 위빙작품을 제작할 수 있다.
- (4) 생활 속에서 위빙으로 이루어진 물건을 알아볼 수 있다.

· 핵심역량 : 위빙 사진 자료

· 학습자료 : 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	<ul style="list-style-type: none"> - 실을 엮어 만든 제품에 대해 이야기해보기 - 위빙으로 제작한 소품 사진을 보고, 일상에서 위빙제품을 이야기해보자. - 위빙 작품 사진 사례
	학습 문제 안내	<p>학습문제 확인하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 재료를 조화롭게 배치하여 나만의 위빙 소품을 제작하자.
활동하기	활동 안내	<p>활동 안내하기</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 위빙에 필요한 재료와 도구 익히기 ② 위빙 기본 기법 익히기 ③ 다양한 재료를 활용해 나만의 위빙 도전하기
	활동1	<p>위빙을 위한 재료와 도구 익히기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 위빙에 대해 알아본다. - 위빙에 필요한 재료와 도구의 쓰임을 이해한다. - 위빙 도구 또는 사진 자료를 준비한다.
	활동2	<p>위빙 기본 기법 익히기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 평직기법에서 경사와 위사를 엮는 법을 익힌다.
	활동3	<p>나만의 위빙 도전하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 재료의 특성을 살려 위빙 소품을 제작한다.
공유하기	감상 및 공유	<p>감상 및 정리하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 활용한 재료와 위빙기법을 이야기하며 작품 과정과 결과를 공유한다.

· 지도상의 유의점

1) 다양한 베틀과 위빙틀이 있으나 구하기가 어려울 경우 기존의 소품을 활용할 수 있다.

- 수틀, 종이상자, 타공판 등

2) 필요한 두께의 실이 없다면 가는 실을 모아(합사) 활용할 수 있다.

3) 다양한 재료를 활용해 위빙에 참여할 수 있으므로 재활용 혹은 업사이클 등 환경적 의미를 담아 수업을 진행할 수 있다.

4) 충분한 시간이 필요하므로 여유롭게 시간을 배정하도록 한다.

5) 위빙방법과 재료에 대한 탐구를 통해 활동 범위를 확장하고 융합할 수 있도록 한다.

04 일상기술 디지털 패브릭

웨어러블 테크놀로지에 대해 들어본 적있나요?

웨어러블(Wearable)은 말 그대로 ‘착용할 수 있는’의 의미를 지니고 있습니다. 웨어러블 테크놀로지란 정보 통신 기기를 우리의 몸에 착용하는 형태로 개발하는 기술을 이야기합니다. 종종 볼 수 있었던 스마트워치나 안경도 이러한 흐름에서 개발되었습니다. 웨어러블은 이제 스마트 의류로 확장되고 있습니다. 심박수를 측정하는 운동복이나 스마트폰을 충전하는 재킷 등은 이미 주변에서도 쉽게 찾아 볼 수 있습니다.

추위를 방지하기 위한 발열 기능의 의복, 헬스케어 기능을 접목시킨 운동복 등 스마트 의류 시대가 성큼 다가왔습니다. 다양한 첨단 기능으로 우리의 생활을 편리하게 해주는 스마트 의류, 우리도 쉽게 만들어볼까요?

[1] 생각을 활짝

생활문제를 해결하기 위해 개발된 스마트 의류는 무엇이 있을까요?

또는 우리가 입는 옷에 어떤 스마트 기능을 더할 수 있을까요?

[2] 도전! 메이커

스마트기기 터치가 인식되는 장갑 을(를) 만들어봅시다.

만들기 전에 알아두면 좋을 것들은 무엇이 있을까요?

전도성 섬유(실)

실이나 섬유가 외부의 전기적인 신호에 맞춰 작동하려면 무엇이 필요할까요? 섬유에 전기가 흘러야 하죠. 외부 환경이나 자극에 반응하기 위해서는 섬유가 전도성을 띠어야 합니다. 안정적인 스마트 섬유를 만들기 위해 나노 물질이나 전기성 물질을 기반으로 구리, 은, 탄소 등이 스마트 섬유의 재료로 연구되고 있습니다.

문제를 찾아볼까요?

- 스마트 장갑이 왜 필요할까요?
- 스마트 장갑이 필요한 상황은 언제일까요?
- 스마트 장갑은 어떤 사람에게 필요할까요?
- 스마트 장갑이 있다면 어떠한 문제를 해결할 수 있을지 정의해봅시다.

아이디어를 제안해봅시다.

- 위에서 정의내린 문제를 해결하기 위해서는 무엇이 필요한가요?

아이디어를 구체화해볼까요 ?

- 어떻게 만들지 생각해봅시다. 방법들을 순서대로 적어도 좋고, 그림으로 표현해도 좋습니다.

무엇으로 만들까?



· 장갑

· 전도성 실

· 바늘

가위

· 전도성천

※ 다른 재료가 있을까요?

1. 전도성 천을 오려 붙일 수 있습니다.
2. 전도성 실 대신 커피믹스나 과자 봉지를 얇게 잘라 사용할 수 있습니다.

어떻게 만들까?

01 장갑을 손에 끼고 가장 터치가 많이 되는 부분을 체크하세요.



- 02 전도성 실로 해당 부분을 바느질합니다.
수를 놓아도 좋고, 여러 번 바느질로 감아주어도 좋습니다.
-



- 03 장갑을 뒤집어 마감합니다.
장갑을 꼈을 때 불편하지 않도록 마감해주세요.
-



04 완성된 장갑을 끼고 착용감과 터치 기능을 확인하세요.



만들기 전에 알아두면 좋을 것들은 무엇이 있을까요?

문제 정의	
아이디어 제안	
문제 해결 과정	
개선점	

[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

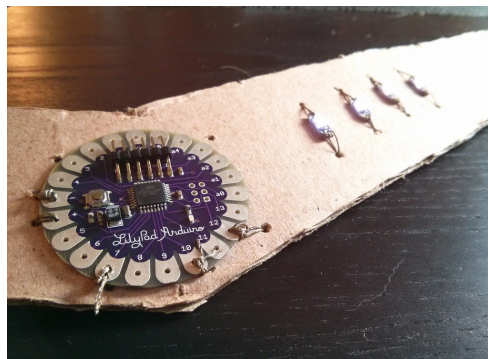
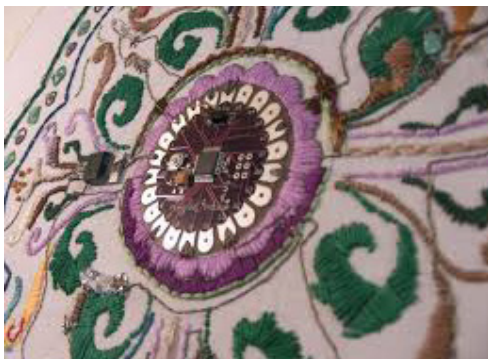
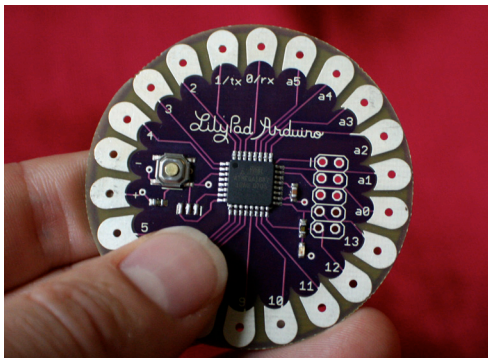
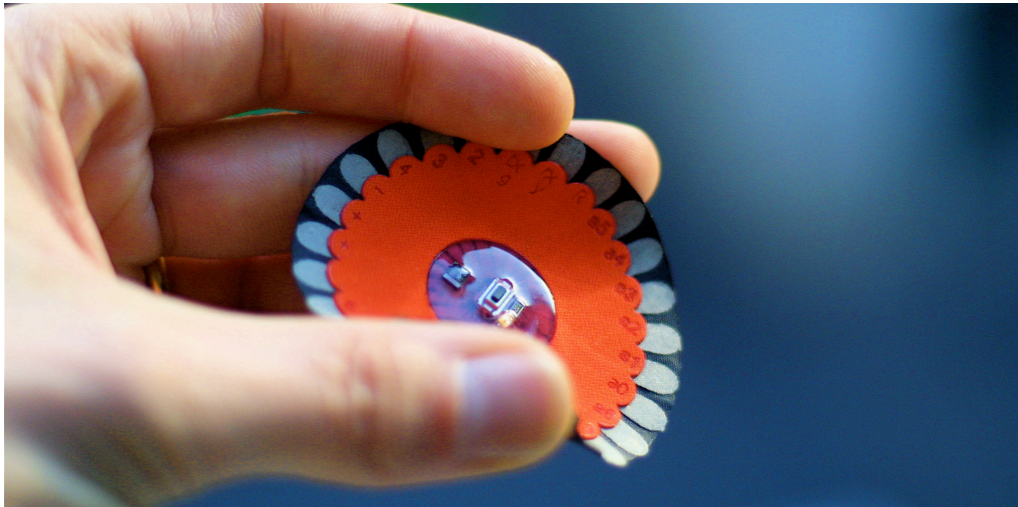
· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

더알아보기

스마트의류와 릴리패드

: 릴리패드는 웨어러블용 아두이노입니다.

동그란 모양을 띄고 있으며 패션소재에 쓰이는 만큼 전도성 실이 전선의 역할을 맡아 회로를 구성합니다.



4. 일상기술 디지털 패브릭

· 학습목표

- (1) 주제에 대한 탐색활동을 통해 스스로 문제를 정의할 수 있다.
- (2) 전도성 섬유를 사용한 해결방안을 제안할 수 있다.
- (3) 문제를 정의하고 단계별로 해결하는 과정을 통해 문제해결의 구조를 익힐 수 있다.
- (4) 바느질과 첨단 기술을 결합해 익힘으로써 다양한 분야의 기술 융합 사례를 알아 볼 수 있다.

· 핵심역량 : 위빙 사진 자료

· 학습자료 : 창의적 사고 역량, 지식 정보 처리 역량

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	생활 문제를 해결하기 위한 스마트 의류 질문하기 - 생활 문제를 해결하기 위해 개발된 스마트 의류는 무엇이 있을까? - 만들고 싶은 의류는 무엇일까?
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 장갑을 끼고도 스마트기기를 이용할 수 있는 장갑을 만들 수 있다.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 문제를 정의하고, 제작에 필요한 재료를 고른다. ② 아이디어를 구체화하여 도안을 작성한다. ③ 시제품을 제작한다.
	활동1	문제 정의하고 필요한 재료/도구를 준비한다. - 전도성 실의 기능과 활용에 대해 알아본다.
	활동2	아이디어를 구체화한다. - 스케치를 통해 스마트 장갑의 디자인을 설계한다.
	활동3	시제품을 만든다. - 전도성 실로 바느질하여 스마트장갑을 완성한다. - 착용해 불편한 점이 개선되었는지 확인한다.
공유하기	감상 및 공유	어떤 식으로 문제를 해결했는지 이야기를 나누고 개선할 점을 찾는다.

· 지도상의 유의점

- 1) 문제를 도출하고 대안을 제시하는 과정에 충분한 시간을 제공한다.
- 2) 손가락 부분은 바느질 면이 작고 좁아 양면을 모두 바느질할 수 있으니 이에 유의하여 지도한다.
- 3) 착용감을 고려하여 제작할 수 있도록 지도한다.

05 장난스런 해킹

모든 것을 인터넷으로 연결시킬 수 있는 통신기술의 발달과 개인용 3D프린터 및 CNC들의 원천 특허가 완화되면서 제조기술은 더 이상 전문가들이 독점한 영역에 속하지 않게 되었습니다. 더 이상 개인의 라이프스타일을 공산품에 맞추는 필요가 없어졌으며 전문 목수나 설계자가 아니더라도 오픈소스와 디지털제작기기를 활용하여 자신만을 위한 제품을 만들 수 있습니다. 이제 우리는 제품들을 재해석하고 용도를 변경하고 융합함으로써 자신의 삶의 변수에 능동적으로 대처할 수 있어야 합니다. 불편함을 스스로 해결하고 하고 싶은 일을 위해 능동적으로 활동하는 것, 바로 이것이 핵심입니다.

어느 공간에서나 볼 수 있었던 생활 소품, 우리는 이것을 자르고 비틀며 장난치듯 해킹을 하려합니다. 새로운 쓸모를 찾아서 말이죠!

[1] 생각을 활짝

- 해킹하면 떠오르는 것이 무엇인가요?



- 해킹의 사전적 의미를 찾아볼까요?

[2] 도전! 메이커

사물의 용도를 변경해 소품 을(를) 만들어봅시다.

어떻게 만들까?

옷걸이를 살펴보고 무엇을 만들 수 있을지 상상해봅시다.

해킹 계획서를 작성해봅시다.

어떤 소품을 골랐나요?	(예시) 옷걸이, 백열전구, 전구소켓
아이디어 제목	(예시) 옷걸이 조명
아이디어 스케치	

만들기 전에 알아두면 좋을 것들

· 해킹(Hacking)이란 무엇인가요?

MIT(메사추세츠 공과대학교)에는 대대로 전해져 내려오는 재미있는 전통이 있습니다. 자신이 알고 있는 기술을 동원해 장난스러운 깜짝쇼를 벌이는 것이 MIT 재학생들은 이를 '해(hack)'이라고 부릅니다.

초창기 해킹은 이처럼 악의가 없는 단순한 놀이의 하나였습니다. 당시 사람들은 기술을 기반으로 할 것, 예측이 힘든 의외성을 떨 것, 아무도 모르게 수행해야 할 것, 다른 사람에게 피해를 주지 말 것을 특징으로 삼았습니다.

기술, 전기, 화학 등 분야를 가리지 않고 공과대 전반에 걸쳐 두루 사용되던 해가 현재처럼 컴퓨터 프로그래밍 분야로 좁혀지게 된 것은 1960년 초 MIT에서 인공지능을 연구하던 학생들 때문이라는 가설이 있습니다. 당시는 컴퓨터가 귀하던 때라 아무나 컴퓨터를 사용할 수 없었습니다. 학생들은 대학교 소유의 컴퓨터에 밤마다 몰래 접근해 각종 프로그램을 실행 및 수정하며 연구에 몰두했습니다 이들은 이 행위를 해의 일종으로 여겼으며, 자신들을 해를 수행하는 사람, 즉 해커(hacker)라고 불렀습니다. 이것이 현재의 해킹, 해커의 어원인 셈이지요.

장난에서 시작한 해킹은 어느덧 기술적이고 선의의 활동이 되었지만 정보가 재산의 가치를 가지게 된 정보화시대에서 어느덧 정보를 갈취하고 상대에게 타격을 입히는 범죄로까지 이어지기도 했습니다.

그래서 다른 사람의 네트워크 침입을 방지하기 위해서 보안의 약점을 찾고 그것을 해결해가는 지금의 긍정적 의미의 해킹은 그대로 부르되, 다른 사람에게 피해를 주는 악의적인 행동은 크래킹(cracking)으로 부르자는 견해도 생겨났습니다.

무엇으로 만들까?



- 옷걸이
- 케이블타이
- 전구소켓
- 디밍 스위치
- 롱노우즈
- 니퍼
- 스트리퍼
- 절연테이프
- 전원커넥터
- 백열전구(에디슨전구)

※ 다른 재료가 있을까요?

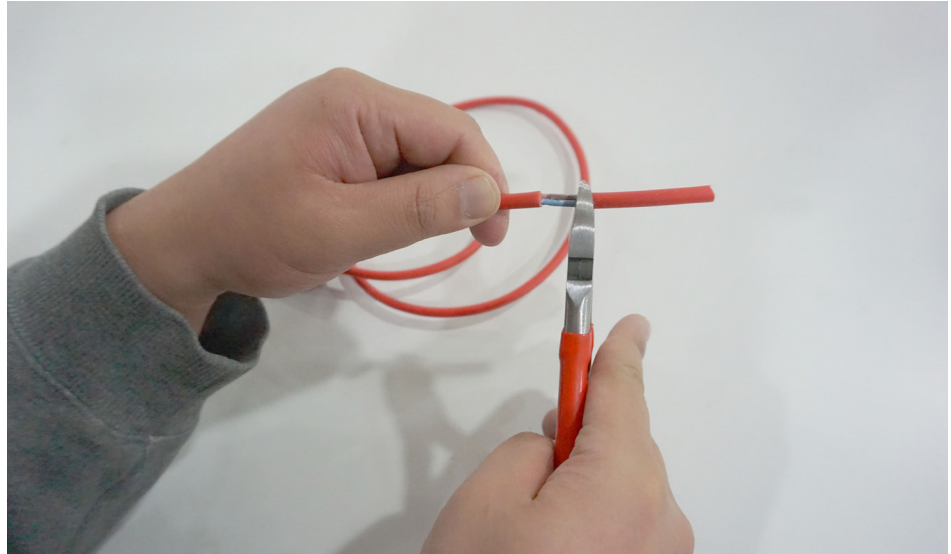
일상의 재료에 주목하세요. 무엇이든 재료가 될 수 있습니다.

※ 디밍(Dimming)스위치란 무엇인가요?

저항을 조절하여 전구에 가해지는 전류를 변화시켜 밝기를 조절하는 스위치입니다.

어떻게 만들까요?

01 전구소켓의 외피복을 7cm이상 벗겨냅니다.



02 스트리퍼를 이용해 내피복 7cm 이상 벗겨냅니다. 피복을 벗깁니다.

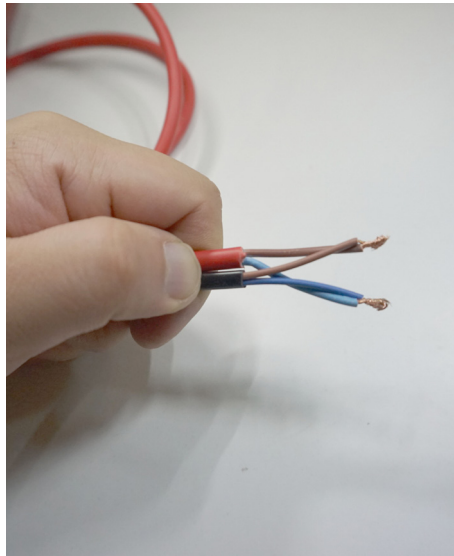
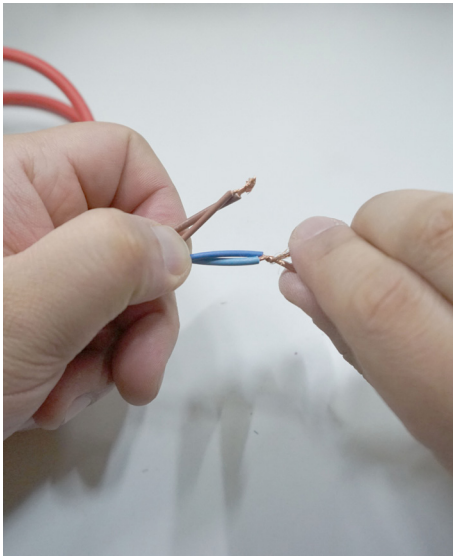
* 주의점 : 스트리퍼 사이에 손을 집어넣지 않습니다.



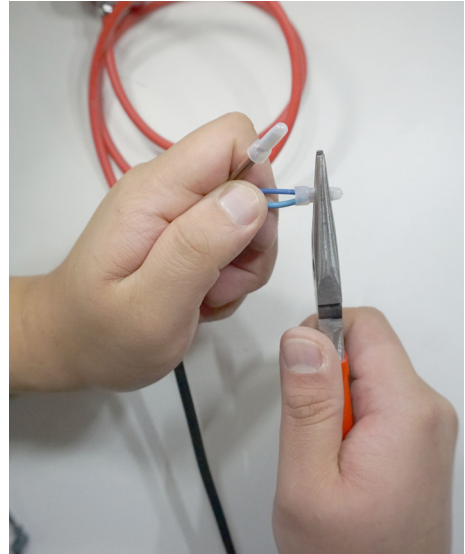
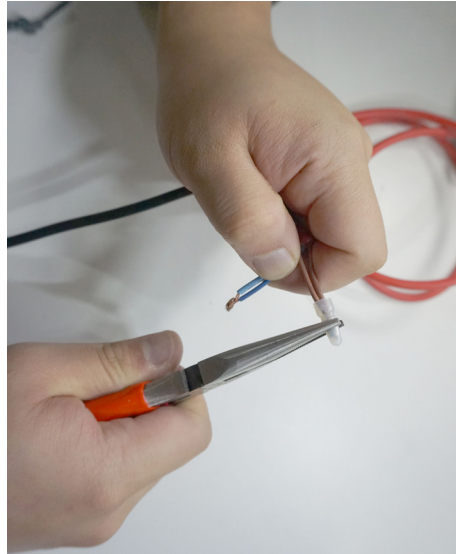
- 03** 빨간색(+) 과 파란색(-)전선이 2개가 나옵니다.
두 전선의 피복을 내피복이라고 합니다. 스트리퍼를 사용해 내피복을 5cm 이상 벗겨냅니다.
-



- 04** 피복을 모두 벗겨낸 전구소켓의 전선과 디밍스위치의 전선을 같은 색깔끼리 꼬아줍니다.
*보통의 디밍스위치는 피복이 벗겨져서 판매됩니다.
-



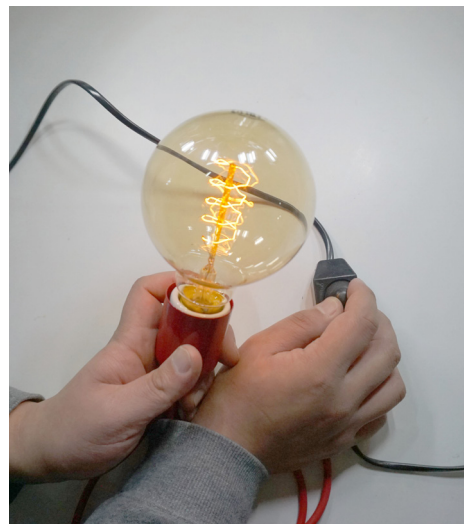
05 연결부위에 전원커넥터를 씌우고, 벗겨지지 않도록 롱노우즈로 지긋이 눌러줍니다.



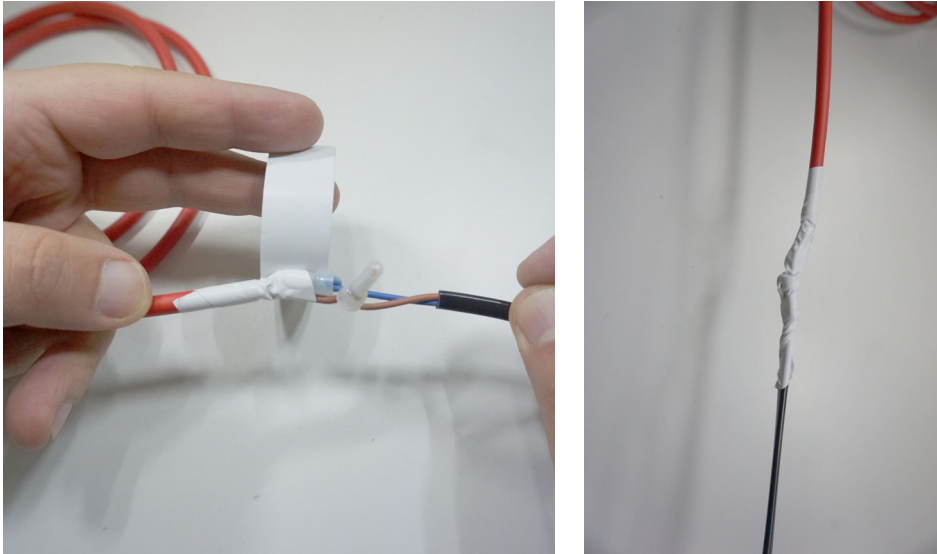
06 전구를 시계방향으로 돌려 소켓에 장착해 전구가 잘 들어오는지 확인합니다.

* 불이 들어오지 않으면 디밍스위치를 조절해봅니다.

* 그래도 들어오지 않을 경우 연결 부위를 확인합니다.



07 전구의 불이 잘 들어오는지 확인했다면, 커넥터 연결부위를 절연테이프로 감아 마감합니다.

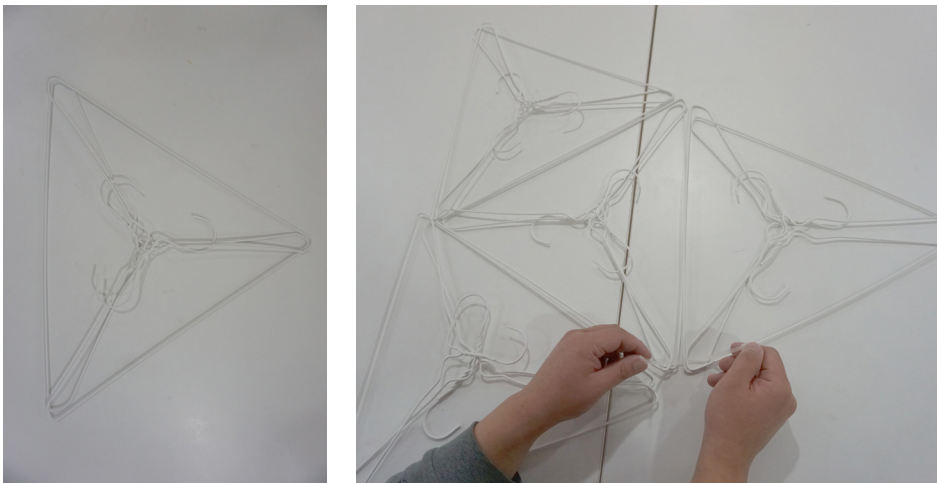


08 조명 작업이 마무리되었습니다. 조명을 걸어 둘 거치대를 만들어볼까요?

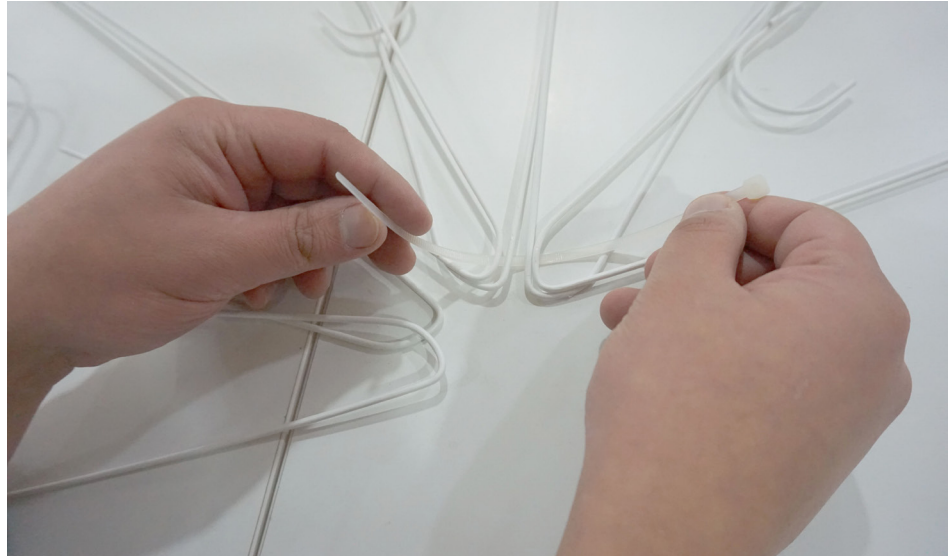
철사 옷걸이와 케이블타이가 필요합니다

옷걸이 3개를 고리 부분이 중심으로 가도록 놓아 삼각형을 만듭니다.

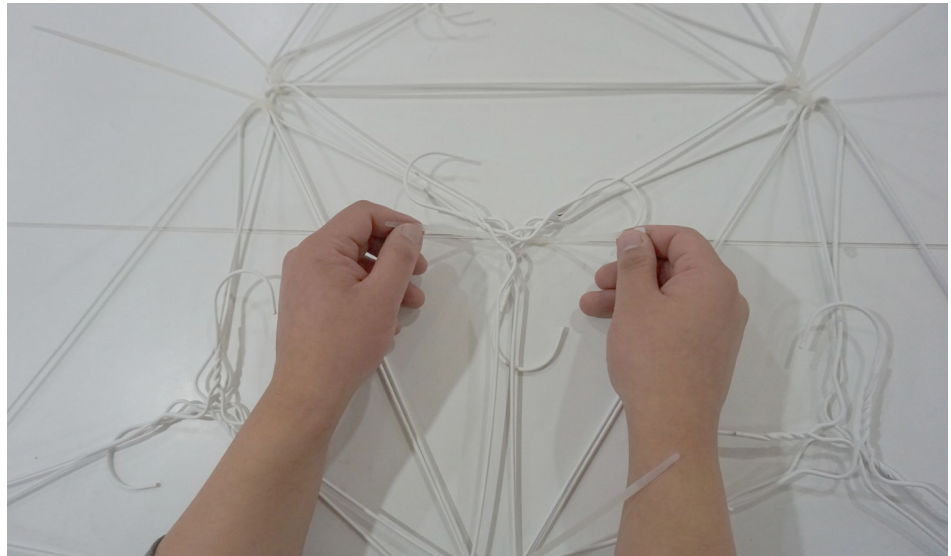
같은 방법으로 3개의 삼각형을 더 만들어 그림처럼 배치합니다.



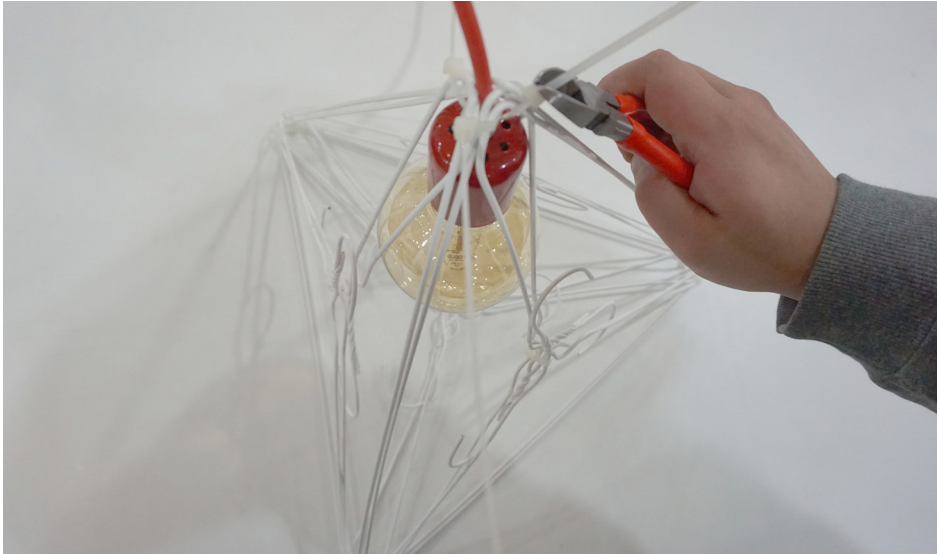
09 옷걸이가 겹치는 부분을 케이블타이로 꼼꼼히 묶어줍니다.



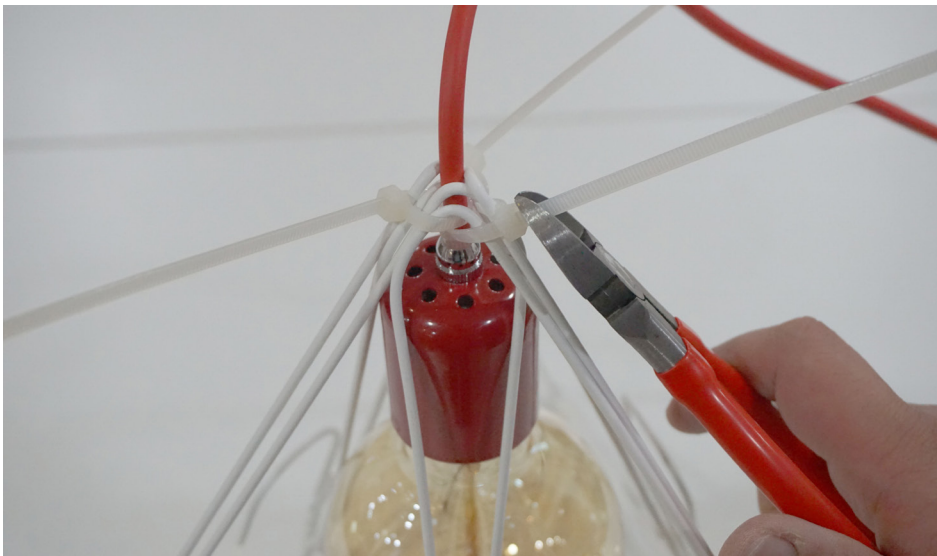
10 삼각형 중심의 옷걸이 고리부분 모두 케이블타이로 묶어 고정합니다. 케이블타이의 여분은 잘라내어 다듬습니다.



- 11 위, 양 옆의 삼각형을 접어 사면체(삼각뿔)를 만듭니다.
꼭지점 사이에는 앞서 작업한 조명을 끼워주세요.
-



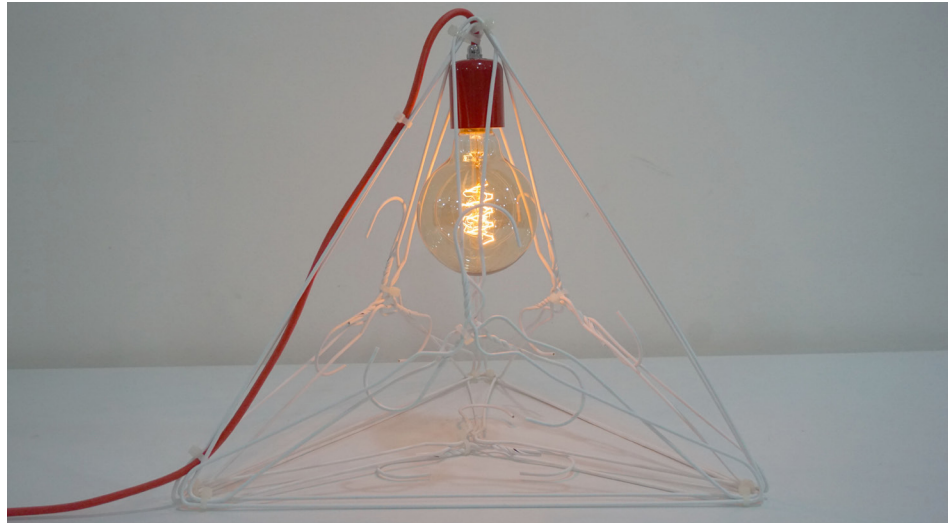
- 12 꼭지점을 묶어 삼각뿔이 고정되도록 합니다.
이때에는 조명과 옷걸이를 함께 묶어야 조명이 흘러내리지 않습니다. 튼튼하게 묶어주세요.
-



13 완성되었습니다.

전구소켓의 길이를 조절하여 원하는 곳에 놓아보세요.

한지나 천 등을 씌워 전등 갓을 만들어 주는 것도 좋겠네요!



어쩌면 우리는 매일 같이 해킹하며 살고 있는지도 모릅니다.

불편함을 해소하기 위해서 어떤 것을 바꿔보기도 하고, 생각을 전환하여 새로운 것을 만들어 내기도 합니다. 이를 테면 남들은 알지 못했던 정보를 공유하거나 생활에 용이한 기술이나 도구 등을 공유합니다. 종종 우리는 생활의 지혜, 라이프해킹(Life Hack) 또는 꿀팁 이라고 부르기도합니다. 일상 생활에서의 장난스런 해킹을 이야기했지만, 공동체와 사회를 바꾸는 시빅해킹(Civic Hacking)도 있습니다. 오픈소스를 활용해 개발자나 일반시민들이 신속하고 창의적으로 협업해 공공의 문제를 해결합니다. 일본의 시빅해킹그룹 코드포제팬의 신사이닷인포(sinsai.info)가 그 예입니다. 전화통신은 끊기고 인터넷만 가능했던 지진상황을 겪고 지진관련 정보를 공유할 수 있도록 웹사이트를 열었습니다. 우리나라에도 코드나무라는 해킹 단체가 있습니다. 열린 정부를 위해 시민들이 자발적으로 모였고, 정부나 광역자체의 세출현황과 같은 공공정보를 공개하기 위한 프로젝트 등을 진행했습니다.

우리가 느끼는 생활의 불편이나 욕구를 표현하고 함께 고민하는 순간부터 해킹은 시작됩니다.

다르게 보기, 바꿔보기, 뒤집어보기 등 생각의 전환을 통해 상식을 뒤엎으면서 나온 우연한 결과가 새로운 가치를 만들어 낼 수 있습니다.

[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

5. 장난스런 해킹

· 학습목표

- (1) 해킹의 다양한 이름을 찾고 의미와 함께 공유할 수 있다.
- (2) 일상 소품의 용도를 변경함으로써 새로운 쓰임을 발견할 수 있다.
- (3) 기성품의 분해를 통해 사물의 원리와 구조를 이해할 수 있다.
- (4) 해킹과정을 통해 사물의 고정적인 의미를 탈피하고 새로운 의미를 부여할 수 있다.

· 핵심역량 : 자기관리 역량, 창의적 사고 역량, 의사소통 역량

· 학습자료 : 동영상자료

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	해킹하면 떠오르는 이미지를 이야기하기 해킹의 사전적 의미 찾기
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 생활 소품의 용도를 바꿔 새로운 물건을 만들어보자.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 해킹의 의미에 대해서 논의하기 ② 제작할 해킹 아이디어 제안하기 ③ 옷걸이 조명만들기
	활동1	해킹의 의미에 대해 논의하기 - 다양한 의미의 해킹에 대해 이야기를 나누고 서로의 견해에 대해 토론하기
	활동2	해킹 제작 계획서 작성하기 - 활용할 소품과 도구 등을 골라 해킹 계획서 작성하기
	활동3	옷걸이 조명 만들기 - 전구소켓과 디밍스위치 연결하기 - 백열전구 장착하기 - 옷걸이 4개로 삼각뿔형태의 조명거치대 만들기
공유하기	감상 및 공유	감상 및 공유하기 - 제작과정을 공유하기 - 자신이 터득하거나 생각한 새로운 방법을 공유하기

· 지도상의 유의점

- 1) 작업이 끝날때 까지는 전기를 연결하지 않도록 지도한다.
- 2) 젖은 손으로 전기기구를 만지지 않도록 지도한다.
- 3) 피복이 벗겨진 부분을 연결할 때에는 전기를 연결하지 않도록 지도한다.
- 4) 공구의 사용 전 올바른 공구 사용법을 알리고, 용도에 맞는 공구를 사용하도록 지도한다.
- 5) 안전사고가 일어나지 않도록 주의한다.
- 6) 사용 후 공구는 제자리에 둘 수 있도록 지도한다.
- 7) 모두 같은 모양의 거치대를 만들 필요는 없습니다.
자신만의 방식으로 조명 거치대를 꾸밀 수있도록 지원합니다.
- 8) 주어진 재료를 활용해 무엇을 만들 수 있는지 상상하도록 질문합니다.

· 둘러보기

- 완성 작품 사진



06 과자가 와르르! 뽑기 상자 만들기

‘무엇이 나올까?’ 두근거리는 마음으로 동전을 넣고 레버를 돌리면 상자 가득 쌓여있던 캡슐 하나가 나오니다. 뽑기 상자 안에는 우리의 설렘도 들어있었겠지요? 학교 앞 문방구에 있던 추억의 뽑기상자를 직접 만들어 봅시다.

재료를 고르고 다듬어 직접 뽑기 기계를 만듭니다. 제각각 꾸미고 좋아하는 물건을 캡슐에 담아 기계를 가득 채우면 나만의 보물상자도 되겠네요!



[1] 생각을 활짝

① 뽑기 상자를 이용했던 경험이 있다면 이야기 나눠볼까요?

② 뽑기 상자를 갖는다면 무엇으로 채워볼까요?

[2] 도전! 메이커

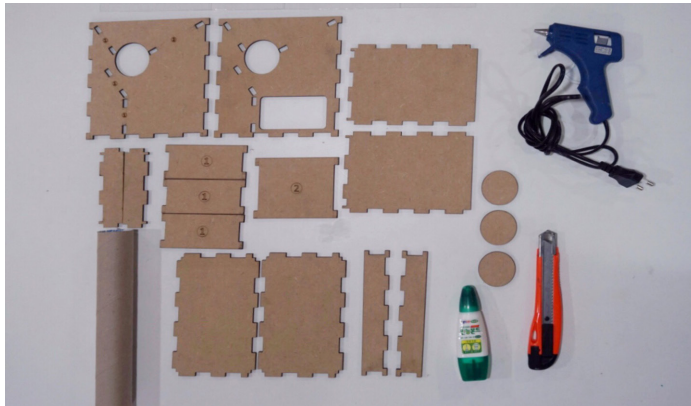
뽑기상자 을(를) 만들어봅시다.

어떻게 만들까?

옷걸이를 살펴보고 무엇을 만들 수 있을지 상상해봅시다.

해킹 계획서를 작성해봅시다.

무엇으로 만들까?



- 옷걸이
- 케이블타이
- 전구소켓
- 디밍 스위치
- 롱노우즈, 니퍼
- 스트리퍼
- 절연테이프
- 전원커넥터
- 백열전구(에디슨전구)

※재료를 구하기 어렵나요?

MDF대신 우드락, 두꺼운 종이를 활용할 수 있습니다.

재활용 상자를 오려내어 사용할 수도 있습니다.

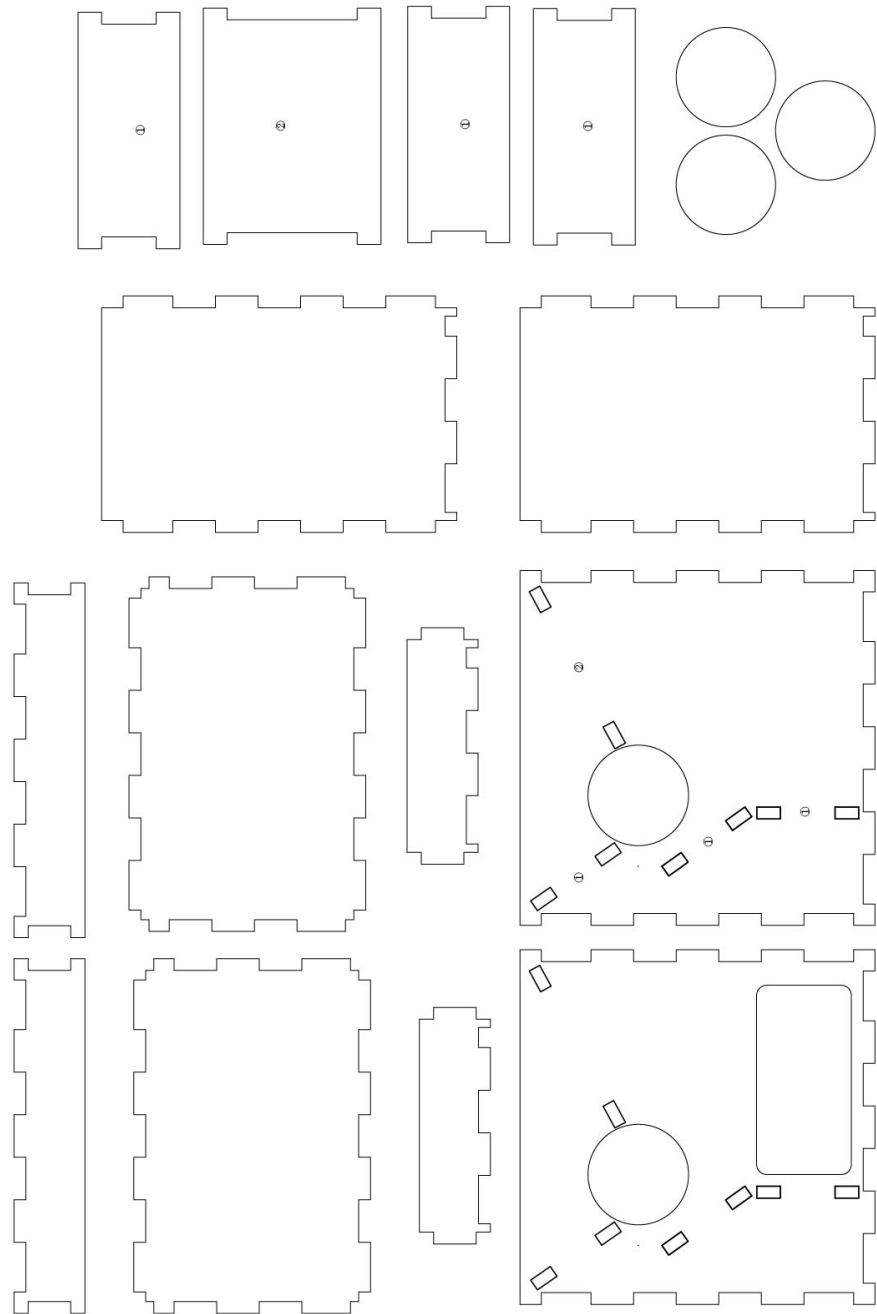
어떻게 만들까?

- 01 우리가 만들 뽑기 상자입니다.
- 충분히 살펴보세요. 완성된
뽑기상자를 분해해봄으로써
어떻게 구성되었는지 알아봅시다.



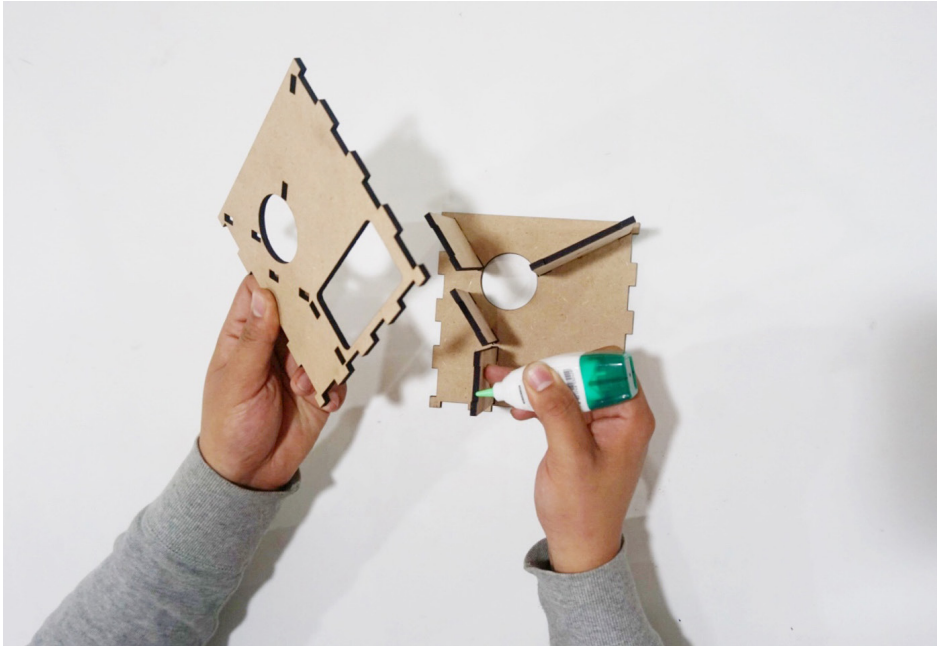
02 뽕기상자 도안을 그립니다. 기본 도안을 따라 그려도 좋고 참고해서 변형을 줄 수도 있습니다.

* 아래 도안은 MDF 재단을 위한 도안입니다.

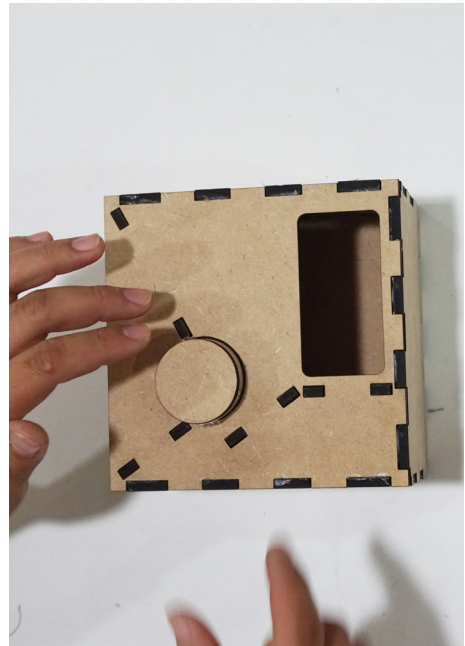


03 도안대로 상자의 구조를 제작합니다. 레이저커터를 활용해 MDF를 재단할 수 있습니다.

* MDF대신 우드라클을 사용하면 훨씬 가벼운 뽑기 상자를 만들 수 있겠죠?



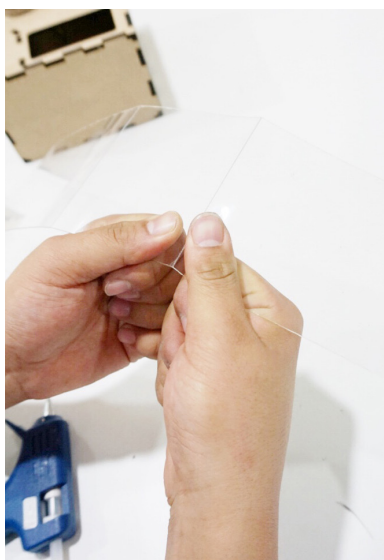
04 휴지심은 과자가 쏟아질 통로입니다. 휴지심의 길이는 뽑기상자 옆면 길이보다 길어야 합니다. 과자가 담길 수 있도록 휴지심 옆면을 도려내고 조립합니다. 휴지심이 잘 돌아가는지 확인하고, 원형 입구를 막습니다.



05 휴지심을 기준으로 양 옆의 윗부분을 막습니다.
과자가 쌓일 수 있는 중간막 역할을 합니다.



06 연질아크릴을 구부린 사각 기둥을 만듭니다. 앞서 만든 몸체 위쪽에 사각 기둥을 부착합니다.



07 뽑기상자 상단을 뚜껑처럼 만들어 완성합니다.



08 과자를 채우고 휴지심 레버를 돌려봅시다. 와르르! 과자가 쏟아지네요!



[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

6. 과자가 와르르! 뽑기상자 만들기

· 학습목표

- (1) 사물을 해킹하는 과정을 통해 뽑기상자의 구성원리를 탐구할 수 있다.
- (2) 뽑기상자에 다양한 기술을 적용할 아이디어를 제안할 수 있다.
- (3) 교재를 참고해 다른 재료로 뽑기상자를 만들 수 있다.

· 핵심역량 : 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	학교 앞 문방구의 다양한 뽑기상자와 관련된 질문 나누기 - 뽑기상자를 활용했던 경험 이야기하기 - 뽑기상자를 가득 채우고 싶은 것에 대해 이야기하기
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 나만의 뽑기상자를 만들 수 있다.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 시범 제작된 뽑기상자를 분해한다. ② 과자자판기의 설계 도면을 그린다. ③ 주어진 재료로 나만의 뽑기상자를 만든다. ④ 뽑기상자를 꾸민다.
	활동1	제작된 뽑기상자를 분해한다. - 뽑기상자를 제작하기 위한 재료를 알아본다.
	활동2	뽑기상자의 설계 도면을 그린다. - 분해한 뽑기상자를 따라 설계도면을 제작한다. - 설계도면을 각자 필요에 따라 수정을 가미한다.
	활동3	뽑기상자를 제작한다. - 뽑기상자 각 부분을 조립한다 - 부속 재료를 활용한다. - 과자를 채우고 뽑기 상자를 운용해본다.
공유하기	감상 및 공유	감상 및 공유하기 - 뽑기상자의 활용 계획을 이야기한다.

· 지도상의 유의점

- 1) 사전 제작된 뽑기 상자를 분해해 봄으로써 뽑기 상자의 구동원리와 재료, 부품 등을 스스로 발견할 수 있도록 지원한다.
- 2) 비슷한 원리로 작동되는 다양한 사물들에 대해서 이야기 나눌 수 있는 시간을 충분히 갖는다.
- 3) 뽑기상자를 해킹해봄으로써 학생 스스로 원리를 탐구할 수 있도록 지원한다.
- 4) 주어진 자료와 더불어 오픈소스를 활용할 수 있도록 지원한다.
- 5) 전체 수강생이 설계도면을 원활하게 따라 그릴 수 있도록 참고할 본뜨기용 도면 등을 미리 준비할 수 있다.

07 생활에 온기를 불어 넣는 도자기

도자기에는 옛것의 정취를 불러일으키는 힘이 있습니다. 그도 그럴 것이 도자기를 이루는 것은 오로지 흙과 물, 불 그리고 사람의 손길이니까요. 이 자연의 요소가 절묘하게 어우러질 때 비로소 하나의 도자가 빛어집니다. 식기에서 전시 소품까지 여전히 우리의 일상을 따뜻하게 채우는 도자기에 우리의 숨을 불어 넣어볼까요?

흙을 빚는 데에는 충분한 시간과 기다림이 필요합니다.

정성껏 흙을 만지다보면 어느새 곱게 빚어진 마음을 발견하게 되겠지요.

[1] 생각을 활짝

- 도자기는 왜 만들게 되었을까요?

[2] 도전! 메이커

뽕기상자 을(를) 만들어봅시다.

무엇으로 만들까?



- 도예흙
- 나무칼
- 물그릇
- 테이블매트
- 밀대
- 흙줄
- 물
- 스펀지
- 이쑤시개

[TIP] 흙의 성형과정도 중요하지만 서늘한 곳에 말리고 다듬고 굽기까지의 모든 과정에 정성이 필요합니다.

도자기를 만들고 구울 때에는 점토에 함유된 수분이 증발하면서 조금씩 수축합니다.

도자기를 빚는 흙도 여러 종류가 있습니다.

- (1) 백자토 : 백자를 만드는 흙으로 유백색의 흰색을 띄는 흙입니다.
- (2) 청자토 : 약간의 철분이 함유되어있는 흙입니다. 굽기에 따라 푸른색이나 갈색을 띄게 됩니다.
- (3) 산백토 : 백자토와 비슷하지만 검정색 점이 피어나는 특징이 있습니다.
- (4) 조형토 : 조형작품을 다룰 때 많이 사용하는 흙으로,
흙에 다른 물질이 많이 섞여 있어 다른 흙보다 단단한 흙입니다.

무엇을 만들지 스케치해봅시다.

옷걸이를 살펴보고 무엇을 만들 수 있을지 상상해봅시다.

해킹 계획서를 작성해봅시다.

어떤 소품을 골랐나요?	(예시) 백자토
무엇을 만들까요?	(예시) 고양이 밥그릇
아이디어 스케치	

07-1 핀칭기법으로 컵만들기

핀칭(Pinching)성형은 흙 덩어리를 손가락으로 꼬집듯이 하여 성형하는 기법입니다. 송편을 빚듯 흙을 빚는답니다. 도구를 사용하지 않고 손가락 힘만을 하는 작업으로 작은 크기의 성형에 적합한 방법입니다.

어떻게 만들까?

- 01 흙 줄을 이용해 원하는 만큼의 흙을 덜어냅니다. 떼어낸 흙을 충분히 반죽해주세요. 동그란 반죽 윗부분을 엄지로 꼭 눌러 흠을 만들어줍니다.



- 02 흠에 엄지 손가락을 넣고 돌리면서 두께가 일정하도록 다져주세요. 아래에서 위로 반죽을 당기듯 컵을 만들어주세요.



- 03** 점토를 둥글고 길게 밀어 코일(흙가래)을 살짝 구부려 손잡이 모양을 만듭니다.
손잡이가 컵에 잘 붙도록 뾰족한 이쑤시개 등으로 굽어 줍니다.
-



- 04** 코일(흙가래)에 물을 묻혀 원하는 위치에 꼭 붙여줍니다.
물은 흙이 마르지 않고 잘 접착할 수 있도록 도와줍니다.
-



05 완성된 컵을 볼까요? 컵은 천천히 잘 말려주세요.



[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

07-2 판성형기법으로 그릇만들기

흙을 밀대로 평평하게 밀어 만드는 기법입니다. 여러 개의 판을 서로 결합해 만드는 방법과 병이나 그릇에 점토판을 말아 만들 수 있습니다. 원통이나 각형의 기물을 만들 때 용이합니다.

만들고 싶은 접시의 용도에 따라 디자인 해 볼까요?



어떻게 만들까?

- 01** 흙을 밀대로 밀어 판을 만들어 줍니다.
고루 힘을 주어 밀어야 두께가 일정한 판이 만들어집니다.



- 02 흙반죽에 원하는 접시 형태를 그리고 나무칼로 자릅니다.
나머지 흙은 떼어냅니다.
-



- 03 스펀지에 물을 묻힌 뒤, 판의 각 면에 물을 잘 발라줍니다.
장소와 작업 시간에 따라 흙의 수분이 날아갑니다. 건조해지지 않도록 톱툭이 물을 묻혀주세요.
-



- 04 흙 판을 돌려가며 테두리를 살짝 말아 올려 줍니다.
만들고자 하는 접시모양을 상상하며 성형합니다.
-



- 05 아이디어 스케치와 비교하며 접시를 다듬습니다.
완성된 접시가 어떤가요?
-



[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

07-3 코일(흙가래)링기법으로 나만의 화분만들기

흙을 가래떡처럼 길게 만들어 쌓아 올리는 기법으로 도자기를 만드는데 가장 많이 사용되는 기법 중 하나입니다. 형태에 구애받지 않고 자유자재로 만들 수 있을 뿐 아니라 숙련된 기술이 없어도 쉽게 할 수 있습니다. 단, 처음 코일(흙가래)을 만들면 굽기가 일정치 않거나 균열이 생길 수 있으니 힘을 조금씩 천천히 주며 만들어야 합니다.

만들고 싶은 화분의 용도에 따라 디자인해볼까요?



어떻게 만들까?

01 흙을 밀대로 밀어 판을 만들어 줍니다. 고루 힘을 주어 밀어야 두께가 일정한 판이 만들어집니다.



02 원하는 접시 형태를 나무칼로 잘라 준 뒤 나머지 흙을 떼어냅니다.
흙이 마르지 않도록 스펀지에 물을 묻혀 흙판에 발라줍니다.



03 적당한 흙을 떼어 점토를 둥글고 길게 말아 코일(흙가래)를 만들어 줍니다.



04 앞서 만든 판의 가장자리는 이쑤시개로 스크레치를 내줍니다.



05 스크래치 부위에 물을 적신 뒤 준비한 코일(흙가래)을 쌓아 올려줍니다.



- 06 코일(흙가래)을 2-3겹 쌓아올릴 때마다 나무칼 뒷부분으로 흙을 올리고 내려 다듬습니다.
내부는 취향에 맞게 정리합니다.
-



- 07 화분의 쓰임에 맞게 바닥의 구멍을 내 줍니다.
자, 완성된 화분은 어떻게 생겼나요?
-



[3] 메이커의 노트

제작과정과 경험을 모두와 함께 나눠요!

· 사진을 찍어 붙여주세요.			
작품 이름		메이커	
왜 만들게 되었나요?			
어떻게 만들었나요?	· 재료 · 재료를 구하는 방법 · 제작 방법 :		
계획을 수정한 부분이 있나요? 수정한 이유는 무엇인가요?			
제작과정에서 꼭 유의해야 할 점은 무엇인가요?			
작품을 만들기 위한 또 다른 방법이 있나요?			
어떻게 활용할 수 있을까요?			

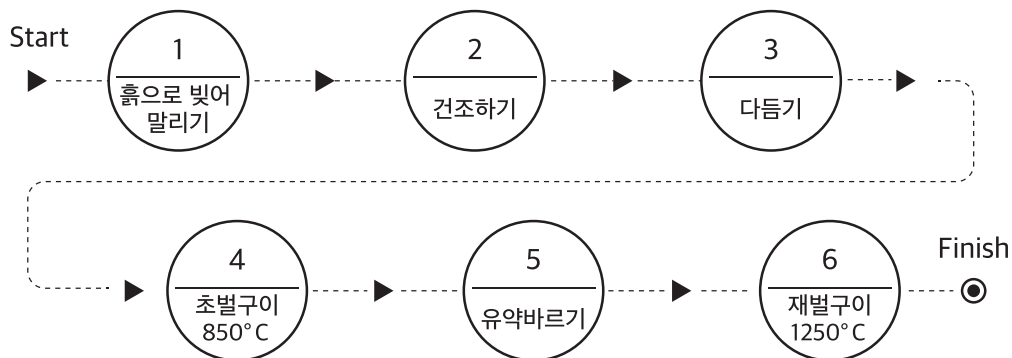
[4] 만들고 난 후 알아두면 좋을 것들

흙을 빚은 후에는 무엇을 해야 할까요?

흙을 빚는 과정

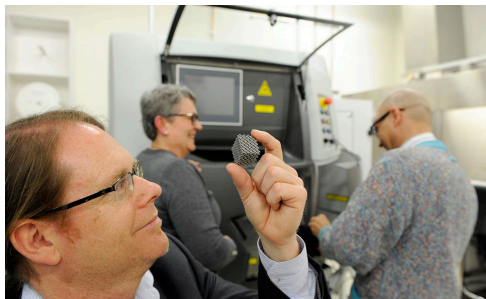
기본적으로 도자기를 빚으면 서늘한 곳에 두어 완전히 건조해야 합니다. 그 후 가마에 초벌구이 한 후 유약을 칠해 다시 건조과정을 거치게 됩니다. 다시 처음보다 높은 온도에서 재벌 해야 비로써 도자기가 완성이 됩니다. 여기까지 약 2주에서 한 달 정도가 소요됩니다.

가마의 온도를 1,000℃ 이상 고온으로 올리는데 많은 시간이 필요하기 때문입니다. 0℃에서 100℃로 올라가는 시간은 빠르지만 그 이상부터는 상당한 시간과 에너지(연료 등)가 필요합니다.



도자기를 빚어 만들 수 있는 것들은 무엇이 있을지 생각해 봅시다.

[세상을 바꾸는 기술: 도자기와 3D프린팅]



점토나 흙을 재료로 쓰는 3D프린터는 출력된 도자기가 마음에 들지 않을 때에는 물에 풀어 재사용할 수 있습니다.

도자기가 출력되면 자연건조 후 가마에 굽는 과정은 같습니다.



3D프린팅 기술을 활용해 도자기 석고틀을 만들 수 있습니다.

만드는 과정과 실패를 최소화할 수 있는 방법입니다.

7. 도예

· 학습목표

- (1) 재료의 특성을 탐구함으로써 학생 스스로 만들기의 주체가 될 수 있다.
- (2) 서로 다른 작품에서 표현된 특징을 찾아 성형기법을 이야기할 수 있다.
- (3) 평면과 입체의 특징을 살려 필요에 맞는 도자기를 성형할 수 있다.
- (4) 우리의 생활에 쓰이고 있는 자연 재료에 대해 이야기 나눌 수 있다.

· 학습자료: 다양한 도자기 사진 예시, 동영상 자료

· 핵심역량 : 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 공동체 역량

· 지도계획

차시	주제	제목
1	핀칭기법	핀칭기법으로 컵 만들기
2	판성형기법	판성형기법으로 그릇 만들기
3	코일(흙가래)링기법	코일(흙가래)링으로 화분 만들기

[1] 핀칭기법으로 컵만들기

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	토기 사진을 보고 제작 방법에 대해 질문 나누기 - 옛날 사람들은 어떤 그릇을 사용했을까?
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 핀칭기법으로 컵 만들기
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 제작할 컵 스케치하기 ② 핀칭기법 익히기 ③ 컵 성형하기
	활동1	제작된 뽑기상자를 분해한다. - 제작할 컵의 용도에 따라 모양 디자인하기
	활동2	핀칭기법 익히기 - 핀칭기법에 대해 이해한다.
	활동3	컵 성형하기 - 흙을 반죽해 흙을 낸다. - 흙을 점차 넓혀 컵 형태를 갖춘다.

		<ul style="list-style-type: none"> - 두께를 일정하게 다져 컵을 성형하기 - 취향에 따라 손잡이달기
공유하기	감상 및 공유	감상 및 공유하기 - 후가공 계획에 대한 이야기를 나눈다.

[2] 판성형기법으로 접시만들기

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	그릇을 보고 성형기법에 대해 상상해보자. - 어떻게 만들었을까?
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 판성형기법을 알고 접시를 만들어보자.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 제작할 접시 스케치하기 ② 판성형기법 익히기 ③ 접시 성형하기
	활동1	제작할 접시 스케치하기 - 제작할 접시의 용도에 따라 디자인하기
	활동2	판성형기법 익히기 - 판성형기법에 대해 이해하기
	활동3	컵 성형하기 - 흙을 밀대로 고루 펴 평평한 판 만들기 - 나무칼로 원하는 형태로 잘라낸 뒤 남은 흙을 떼어내기 - 물을 적셔가며 접시형태 다듬기
공유하기	감상 및 공유	감상 및 공유하기 -접시를 만드는 과정과 꾸밈 과정 등에 대해 이야기나눈다.

[3] 코일링 기법으로 화분 만들기

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	화분이 필요한 상황 제시하기 - 토마토 모종을 옮겨 심을 화분이 필요해요!
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 코일링기법을 활용해 접시를 만들어보자.

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 제작할 화분 스케치하기 ② 코일(흙가래)링 기법 익히기 ③ 컵 성형하기
	활동1	제작할 화분 스케치하기 - 용도에 따라 화분 디자인하기
	활동2	코일링기법 익히기 - 코일링기법에 대해 이해하기
	활동3	컵 성형하기 - 흙을 밀대로 골고루 펴 판 만들기 - 연필 등을 활용해 물빠짐 구멍 내기 - 원하는 형태로 잘라 필요없는 흙을 떼어내기 - 흙 반죽을 둥글고 길게 말아 코일(흙가래) 만들기 - 앞서 만든 판 가장자리에 스크래치를 내기 - 접착부분에 물을 바르고 코일(흙가래) 쌓기 - 2-3겹 마다 나무칼 뒤로 벽을 쓸어 코일(흙가래)의 흙 매우기 - 내부는 취향에 따라 다지거나 자연스럽게 두기 - 원하는 높이만큼 만들고 마감하기
공유하기	감상 및 공유	감상 및 공유하기 - 각자 만든 화분의 제작과정 공유하기 - 사진과 함께 기록하기

· 지도상의 유의점

- 1) 흙 반죽을 할 때에는 천을 깔고 작업하는 것이 수월하다.
반죽이 마르지 않고, 책상에 달라붙는 것을 방지하기 위함이다.
- 2) 흙을 다질 때에는 두께가 일정하도록 다져야한다.
- 3) 밀대를 사용할 때에는 중심부와 가장자리의 두께가 달라지지 않도록 힘을 고루 주도록 지원한다.
- 4) 사람의 체온으로 인해 흙이 건조가 쉬우므로, 흙을 만질 때에는 수시로 스펀지로 물을 적셔야 한다.
- 5) 흙을 빚는 과정만큼 건조과정 또한 중요하다. 서늘한 곳에 말리되 갈라지지 않도록 점검해야한다.

08-1 소프트웨어에 대해 알아보자!

‘소프트웨어’라는 용어는 1957년에 존 터키(John W. Tukey)가 처음 사용한 언어입니다.

최근 바둑에서 인공지능 ‘알파고’의 등장으로 사람들을 많이 놀라게 했는데요.

이러한 소프트웨어는 우리 생활과 사회에 어떤 영향을 주고 있을까요?

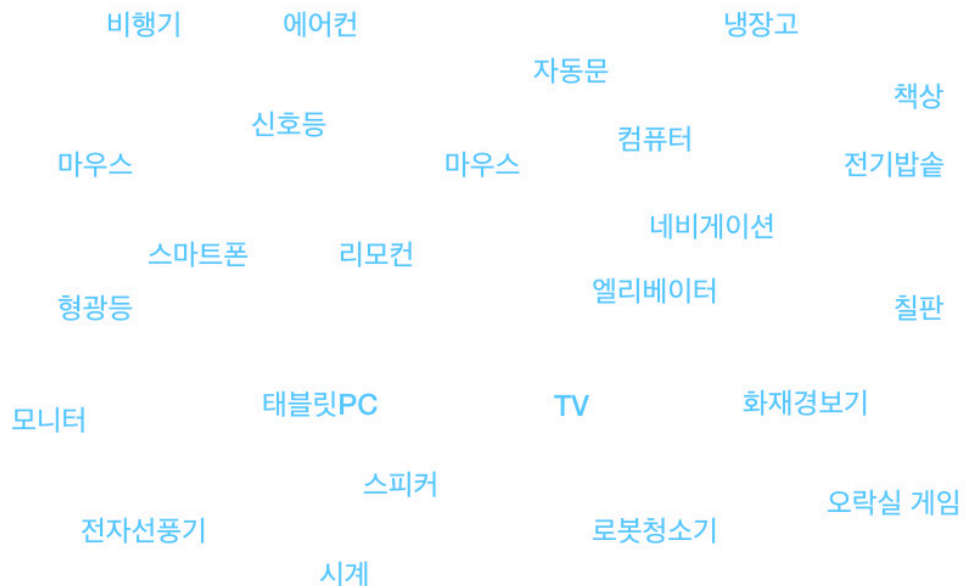
[1] 생각을 활짝

소프트웨어라는 말을 들으면 여러분은 무엇이 떠오르나요?

[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

내 주변의 소프트웨어 을(를) 만들어봅시다.

소프트웨어와 관련 된 단어 찾기



1. 소프트웨어와 관련 된 단어에 O 표시를 해봅시다.
2. 소프트웨어와 관련 되었다고 생각한 이유를 친구와 이야기해봅시다.

소프트웨어란 무엇일까?

사람이 할 일을 컴퓨터가 할 수 있도록 명령해 놓은 것을 소프트웨어 라고 합니다.

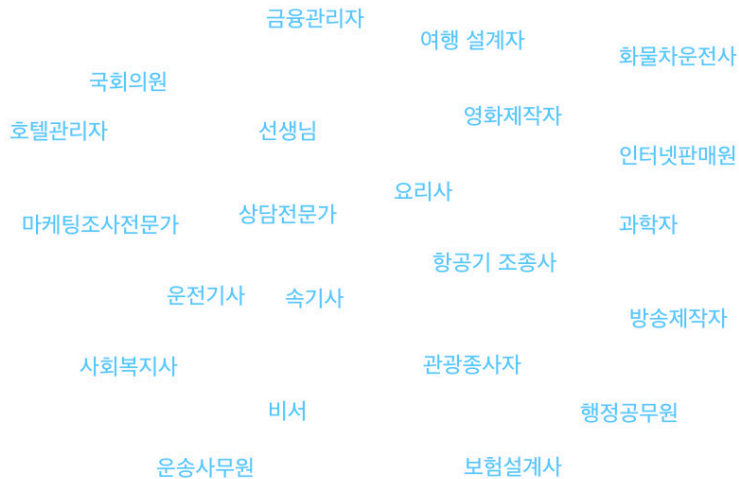
- 여러분이 사용하는 스마트폰 속 어플들 모두 소프트웨어라고 할 수 있습니다.
- 컴퓨터 이외에 자동문, 로봇청소기, 가로등 속에 들어있는 작은 칩들도 '컴퓨터'라고 할 수 있습니다.
- 소프트웨어는 이처럼 우리 생활과 많은 관련을 가지고 있고, 모든 분야에서 활용됩니다.

우리 생활 속 소프트웨어를 찾아보자!

소프트웨어와 관련있는 작업은 무엇이 있을까?

- 내 주변의 소프트웨어에 대해 많이 알게 되었나요?

그럼 이제 소프트웨어가 우리 직업에는 어떤 관련을 가지고 있는지 알아보시다.



1. 내가 관심있는 직업에 O 표시를 해봅시다.
2. 표시한 직업과 소프트웨어는 무슨 관련이 있는지 친구와 이야기해봅시다.

미래에 직업은 어떻게 바뀔까?

		
3d프린터	인공지능	공장로봇
		
무인자동차	IOT	빅 데이터

1. 위 기술의 발전으로 어떤 점들이 편리해질까요?

2. 위 기술과 관련하여 어떤 직업들이 관심을 갖고, 어떤 직업들이 등장할까요?

내가 생각하는 소프트웨어!

이제 내가 생각하는 소프트웨어는 무엇인지 한 번 생각해 봅시다.

더알아보기

미래 사회와 직업의 변화에 발맞춰 지금부터 내가 할 수 있는 노력이 무엇인지 조사해 봅시다.

8-1. 소프트웨어에 대해 알아보기

· 학습목표

(1) 소프트웨어의 정의와 사회에 미친 영향에 대해 설명할 수 있다.

· 핵심역량 : 창의적 사고 역량, 지식정보처리 역량

· 학습자료: 동영상, ppt

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	과거에 사용 되었던 물건과 직업이 어떻게 바뀌었는지 사진과 동영상을 시청한다.
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 소프트웨어가 우리 사회에 어떤 영향을 미치고 미래에 어떻게 변화될지 생각해 보자.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 내 주변 소프트웨어 ② 소프트웨어의 미래와 직업
	활동1	내 주변 소프트웨어 - 소프트웨어와 관련된 단어 찾아보기 - 내 주변의 소프트웨어 조사하고 발표하기
	활동2	소프트웨어의 미래와 직업 - 관심 있는 직업 찾아보기 - 미래에 직업이 어떻게 바뀔지 생각해보기
공유하기	감상 및 공유	감상 및 정리하기 - 소프트웨어의 정의에 대해 말해본다. - 소프트웨어가 직업과 생활에 미친 영향에 대해 설명할 수 있다.

· 지도상의 유의점

- 1) 교사는 학생들의 동기와 흥미를 유발하는 자료를 준비한다.
- 2) 소프트웨어와 4차 산업 등과 관련된 뉴스 등의 자료를 제공할 수 있다.

08-2 아두이노에 대해 알아보자!

‘아두이노’는 이탈리아어로 ‘친근한 친구’라는 뜻입니다.

이 친구는 아주 작고 볼품없어 보이지만 사실 아주 많은 일을 할 수 있는 작은 컴퓨터입니다.

이제 여러분은 아두이노를 통해 소프트웨어 전문가로서 한 발자국 다가갈 수 있을 겁니다.

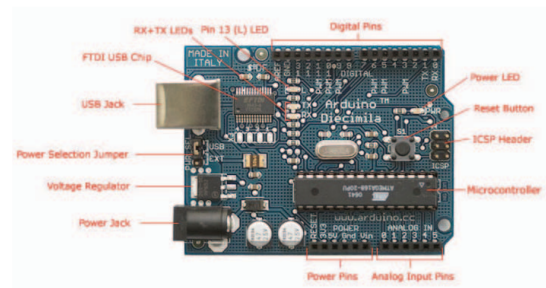
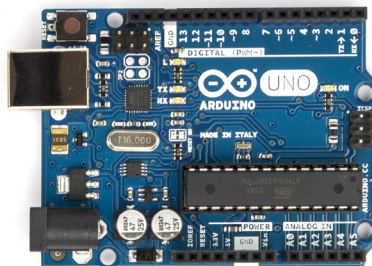
[1] 생각을 활짝

아두이노로 어떤 것들을 할 수 있을까요?

[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

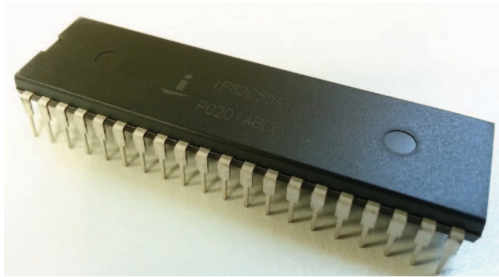
아두이노를 이용해 LED 을(를) 만들어봅시다.

아두이노란?



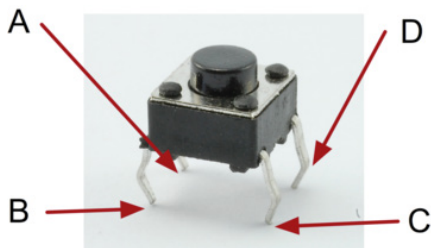
우리가 쓰는 컴퓨터에는 다양한 프로그램이 들어있습니다. 글을 쓰고 싶으면 워드 프로그램을, 그림을 그리고 싶다면 그림판 프로그램을, 계산을 하고 싶다면 계산기 프로그램을 사용합니다. 컴퓨터라는 ‘하드웨어’를 필요에 따라 프로그램 ‘소프트웨어’를 이용해 다루는 것입니다. 아두이노 또한 아두이노 보드라는 ‘하드웨어’를 꾸미고, 다양한 프로그램을 만들어 넣으면 원하는 대로 움직이게 할 수 있습니다.

마이크로 컨트롤러



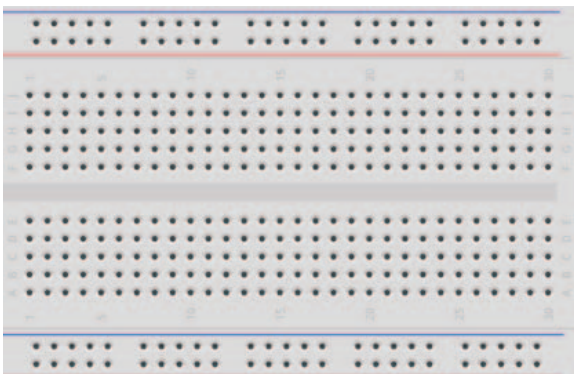
아두이노 보드에서 가장 큰 사각형 부품입니다. 이 부품을 마이크로 컨트롤러 라고 하는데요. 아두이노의 두뇌 역할을 한다고 할 수 있습니다. 이 칩에 프로그램을 만들어 넣으면 아두이노 보드에 연결된 나머지 전자 부품들과 연결되어 다양한 일을 할 수 있게 합니다.

스위치

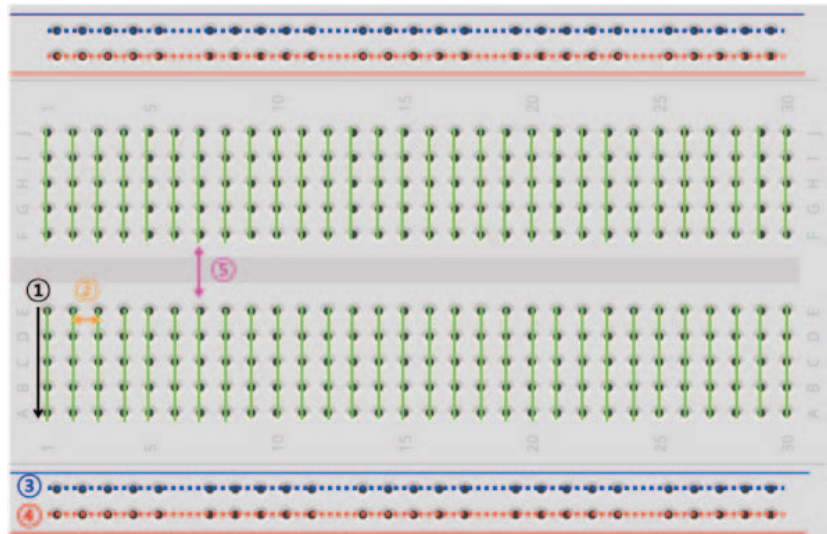


마주보는(A와D 또는 B와C) 다리는 연결 되어 있고, 마주 보지 않은(A와B 또는 C와D) 두 다리는 버튼을 누를 시 연결 됩니다.

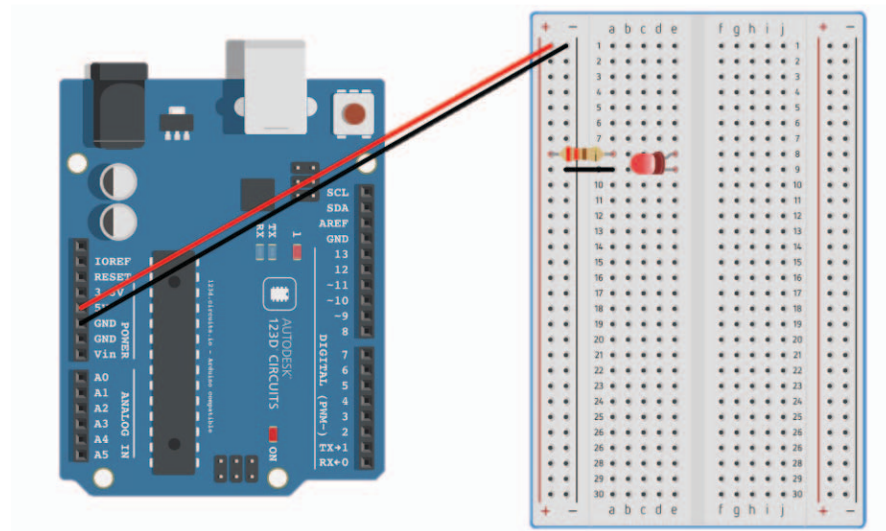
브레드 보드(Breadboard)



브레드 보드(Breadboard)는 한국말로 “빵판”입니다. 영어 단어 Bread(빵) + Board(판)을 그대로 직역한 단어를 실제로 사용하고 있습니다. 브레드 보드, 즉 “빵판”이라는 단어의 유래가 궁금하실 텐데요. 과거에는 실제로 나무로 만들어진 도마(주로 빵을 자르는 데에 사용된 서양의 도마)에 전자 부품을 작은 못이나 압정으로 연결해 사용하면서 브레드 보드라 불리기 시작했다고 합니다.



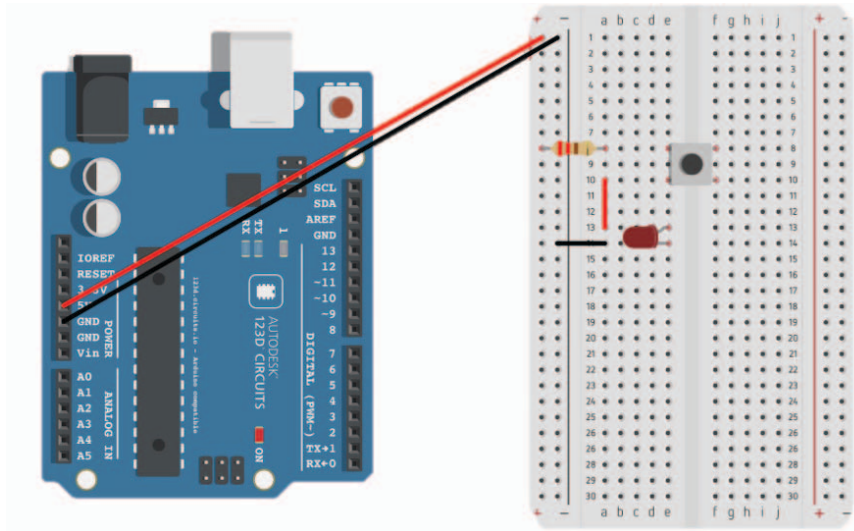
①번의 검은색 화살표처럼 세로로 5개의 구멍은 서로 연결되어 있습니다. 하지만 ②번처럼 구멍의 가로로는 서로 연결되어 있지 않습니다. ③번의 파란색과 ④번의 빨간색 선은 길게 일직선으로 모든 구멍이 연결되어 있다는 의미입니다. 단, 빨간색선의 구멍과 파란색선의 구멍 사이는 연결되어 있지 않습니다. ⑤번 부분은 위와 아래가 연결되어 있지 않습니다.



그림과 같이 LED 회로를 구성해 불이 들어오는지 확인하세요.

LED를 점멸해 보자!

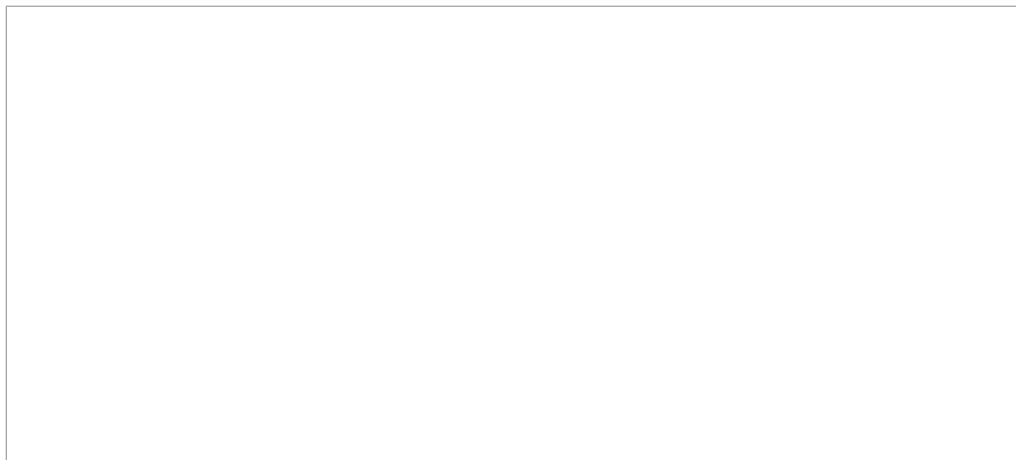
LED와 스위치를 연결해 보자!



1. 다음 그림과 같이 LED 스위치 회로를 구성해 보세요.
2. LED에 불이 들어오는지 확인하세요.
3. LED 2개에 불이 들어오도록 회로를 구성해 보세요.

더알아보기

1. 아두이노를 활용해 어떤 일들을 할 수 있을지 한 번 알아보시다.



8-2. 아두이노에 대해 알아보자.

· 학습목표

- (1) 아두이노의 구성과 사용법에 대해 설명할 수 있다.
- (2) 브레드 보드의 특성과 사용법을 설명할 수 있다.
- (3) 아두이노와 브레드 보드를 통해 LED를 밝혀볼 수 있다.

· 핵심역량 : 지식정보처리 역량

· 참고자료 : arduino.cc

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	아두이노를 활용한 다양한 동영상을 시청한다.
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 아두이노 사용법을 알아보자.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 아두이노 구성 및 사용법 ② 브레드 보드 사용법 ③ LED 밝혀보기
	활동1	아두이노 구성 및 사용법 - 아두이노의 구성 및 사용법에 대해 알아봅시다.
	활동2	브레드보드 사용법 - 브레드 보드의 특성과 사용법에 대해 알아봅시다.
	활동3	LED 밝혀보기 - 브레드 보드에 LED를 밝힐 수 있는 회로를 구성한다. - 브레드 보드에 LED를 밝힐 수 있는 스위치 회로를 구성한다.
공유하기	감상 및 공유	감상 및 정리하기 - 아두이노의 구성과 사용법에 대해 설명할 수 있다. - 아두이노를 활용할 방법에 대해 친구와 이야기해 본다. - 브레드 보드 사용법을 설명할 수 있다. - 아두이노와 브레드 보드를 이용해 LED를 밝혀볼 수 있다.

· 지도상의 유의점

- 1) LED 소자의 양극과 음극에 대해 설명이 필요하다.
- 2) 도서과 인터넷 등을 활용해 필요한 정보를 찾을 수 있도록 한다.
- 3) 브레드보드에 소자 연결 시 다치지 않도록 지도한다.

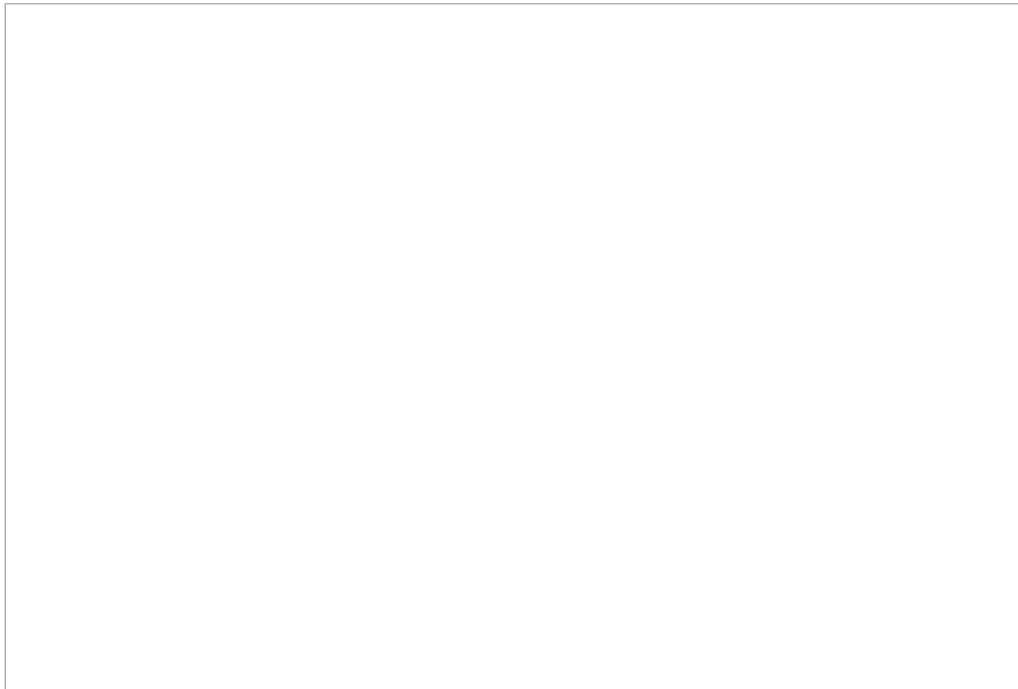
08-3 아두이노 통합개발환경(IDE) 설치하기

여러분은 '코딩'이라는 단어를 들어본적 있나요?

우리가 서로 대화를 하려면 언어가 필요하듯이 컴퓨터와 소통하기 위해선 컴퓨터만의 언어가 필요해요. 코딩은 마치 컴퓨터의 언어와 같아요. 자, 이제 컴퓨터와 대화하러 가볼까요?

[1] 생각을 활짝

코딩을 통해 컴퓨터에게 어떤 명령을 내려볼 수 있을까요?



[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

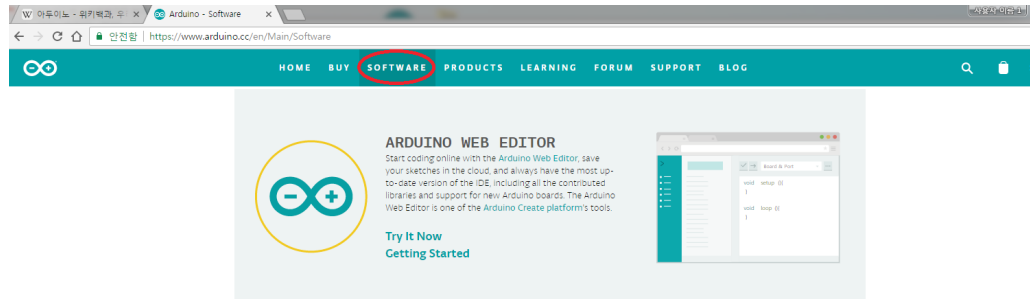
아두이노와 IDE프로그램을 이용해 LED 을(를) 만들어봅시다.

무엇이 필요할까?

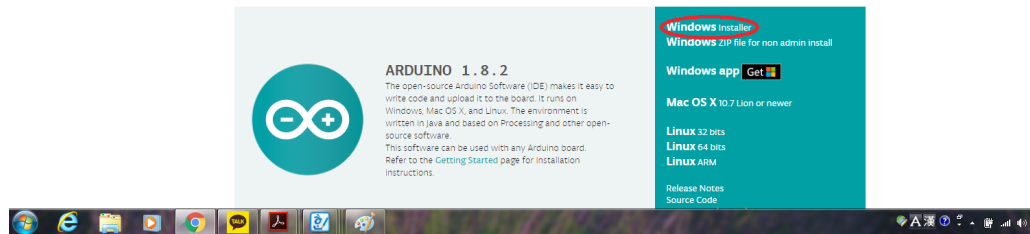
- | | | |
|--------------|----------|--------|
| · 아두이노 Uno | · 브래드 보드 | · 연결 선 |
| · 아두이노통합개발환경 | · LED | · 저항 |

통합개발환경(IDE) 설치하기

1. www.arduino.cc 에 접속하세요.
2. 빨간 동그라미 부분의 SOFTWARE를 클릭하고 Windows Installer를 클릭하세요.

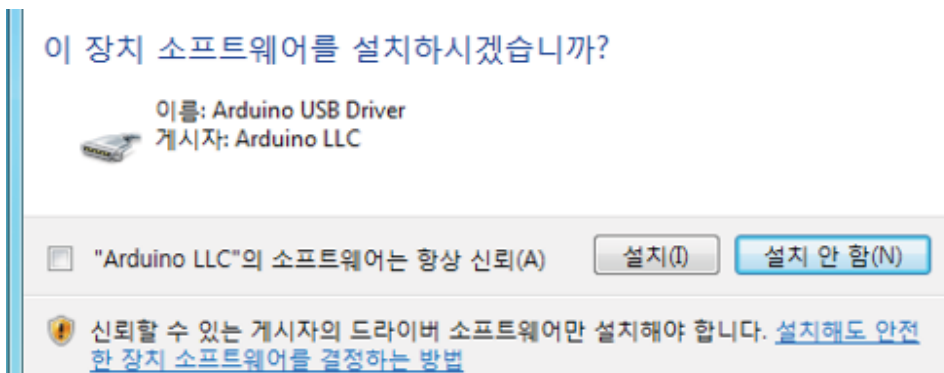
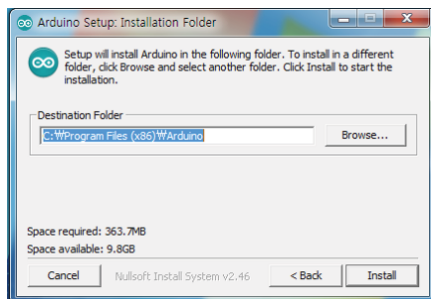
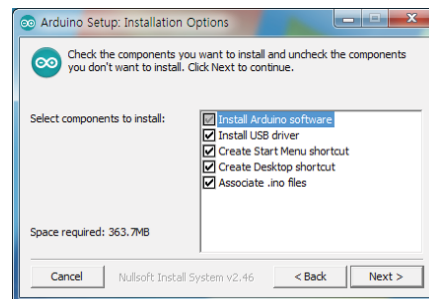
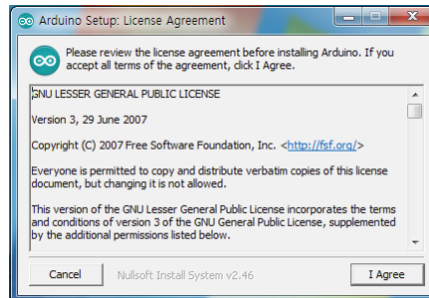
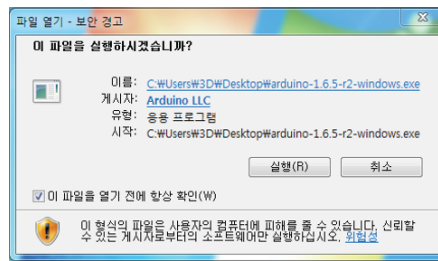


Download the Arduino IDE

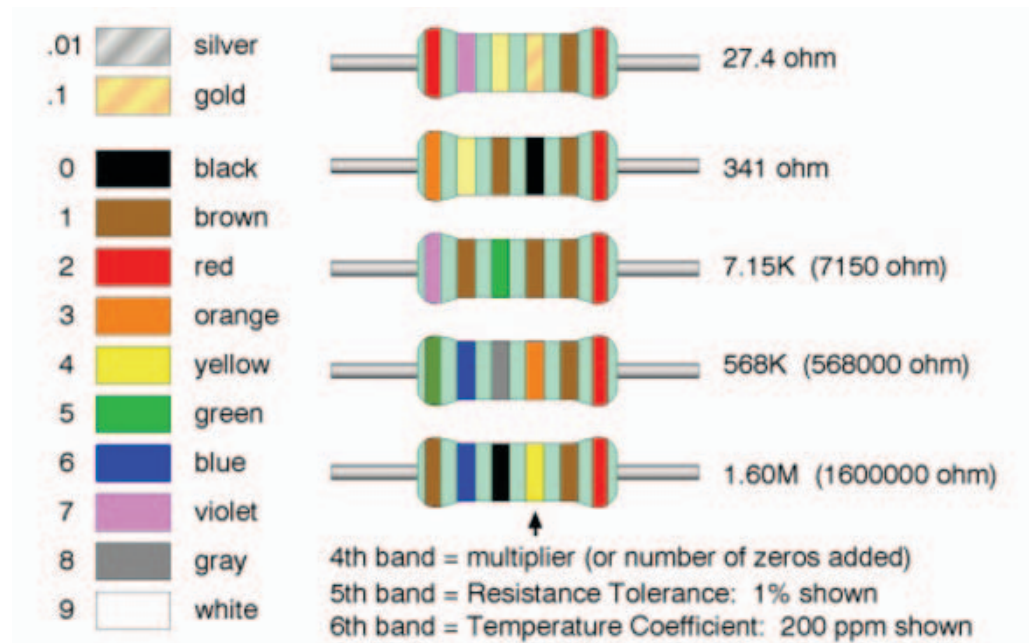


3. JUST DOWNLOAD 부분을 클릭해서 설치하세요.





저항(resistor)



위 그림은 저항값에 대한 표입니다. 저항 소자는 4가지의 색띠를 가지고 있습니다. 첫 번째와 두 번째 색띠는 저항 용량의 앞 숫자 두 자리를 나타냅니다. 세 번째 색띠는 첫 번째와 두 번째가 나타내는 숫자에 곱할 배수를 나타냅니다. 마지막 네 번째 색띠는 저항 부품의 오차율을 나타냅니다.(이미지출처: <http://dplay.cc>)

- 오른쪽 사진의 저항 값을 한 번
알아보고 친구들과 비교해 봅시다.

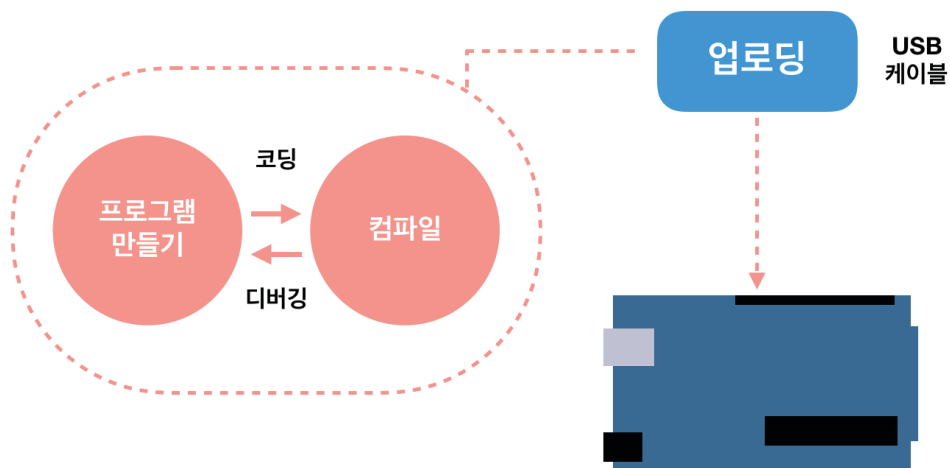


코딩

컴퓨터 프로그래밍의 다른 말로서 C언어, 자바, 파이썬 등 컴퓨터 언어로 프로그램을 만드는 것입니다. 코딩이 중요한 것은 인공지능, 사물인터넷, 지능형 로봇, 빅 데이터 분석 및 활용 등 4차 산업혁명시대를 대변하는 모든 것이 ICT(정보통신기술)을 바탕으로 한 소프트웨어를 통해 구현되기 때문이다.

1. 내가 생각하는 코딩에 대해 친구들과 이야기해 봅시다.

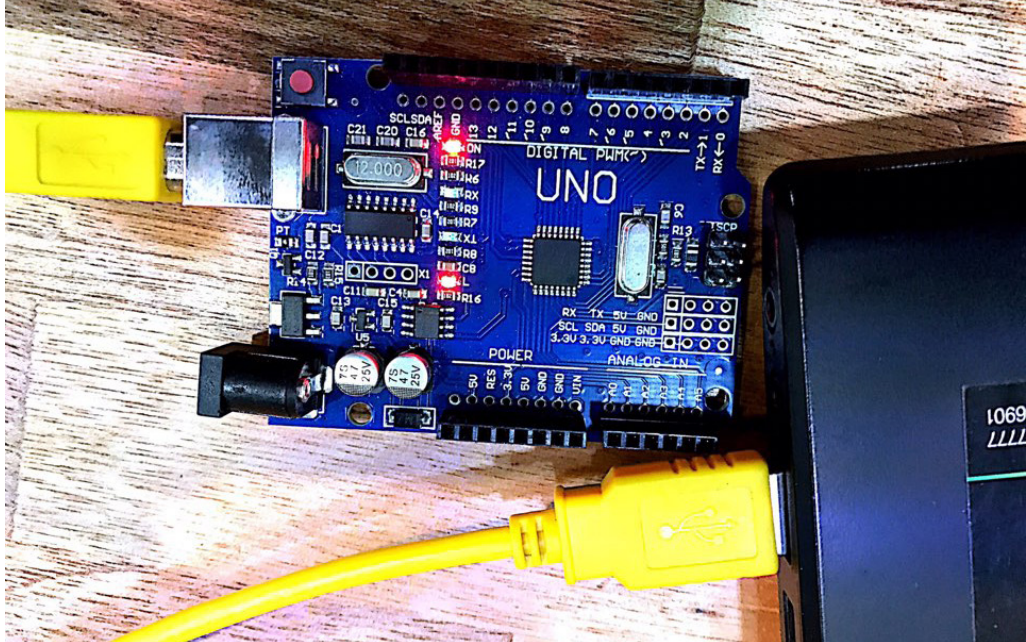
아두이노는 어떻게 컴퓨터가 될까?



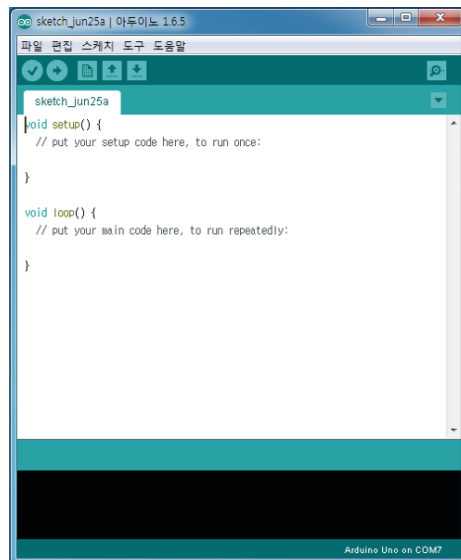
우리가 대화를 통해 의사소통을 하는 것처럼, 컴퓨터 또한 컴퓨터 언어를 통해 프로그램을 만들게 됩니다. 프로그램을 만든 후 '컴파일'이라는 작업을 통해 아두이노 보드에 프로그램을 집어넣어도 문제가 없을지, 컴퓨터 언어의 문법상 틀린 곳은 없는지 확인하게 됩니다. '컴파일' 과정을 거치면 마이크로컨트롤러에 프로그램이 잘 들어간 후 아두이노 보드에 전원을 연결해주면 내가 원하는 대로 움직이게 됩니다.

통합개발환경(IDE) 프로그램을 실행해 보자

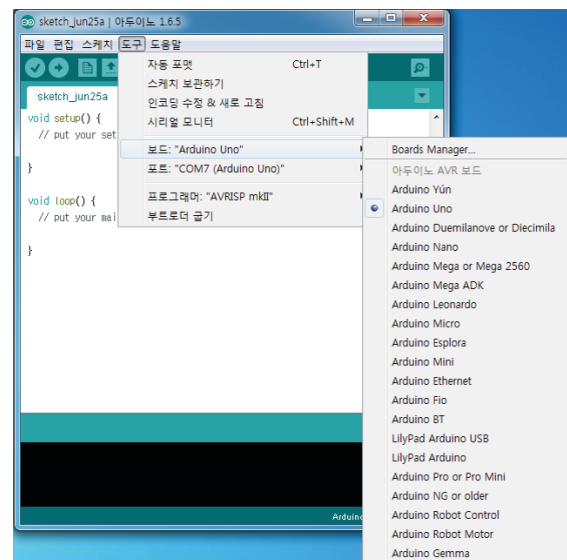
1. 아두이노 보드와 컴퓨터를 연결하세요.



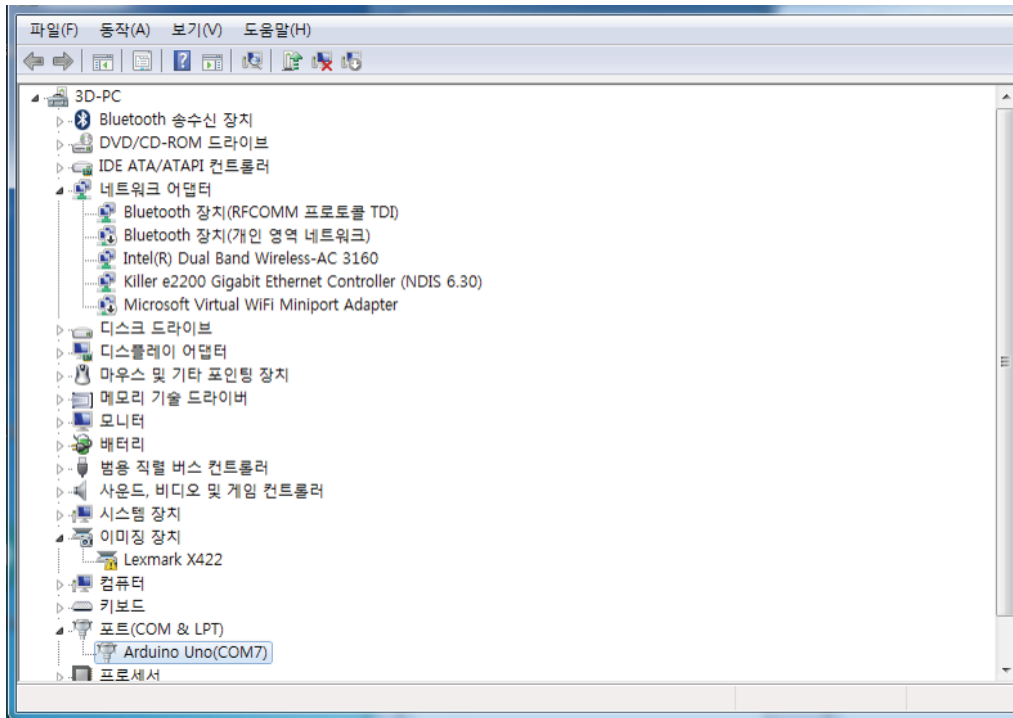
2. arduino IDE를 실행하세요.



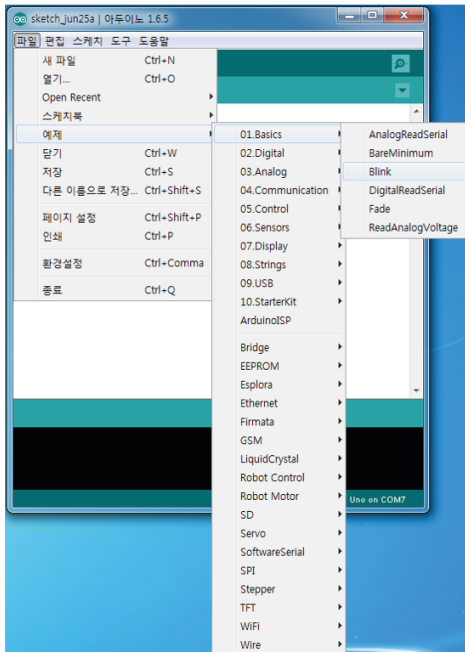
3. [내 컴퓨터] - [장치관리자]에서 아두이노가 몇 번 포트에 연결되어 있는지 확인하세요.



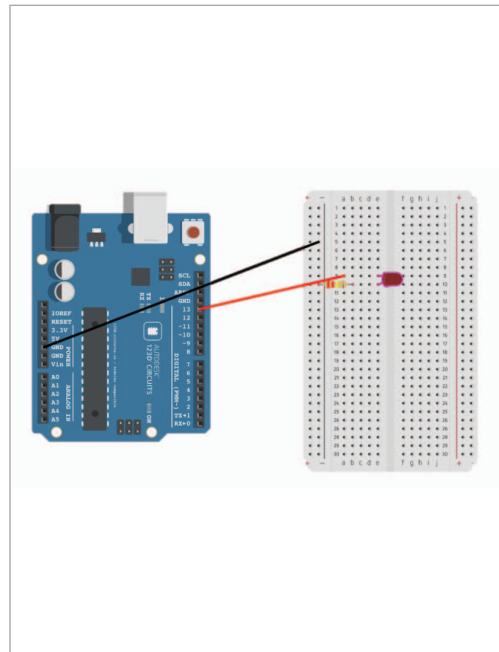
4. 프로그램 [툴]-[보드]에서 arduino/Genuino Uno를 확인하세요.



5. 블링크 예제 파일을 열어주세요.



6. 13번 핀을 LED 긴 다리쪽에 연결해 주세요.



업로드 해보자

```
/*
```

```
  Blink
```

```
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.
```

Most Arduinos have an on-board LED you can control. On the UNO, MEGA and ZERO it is attached to digital pin 13, on MKR1000 on pin 6. LED_BUILTIN is set to the correct LED pin independent of which board is used.

If you want to know what pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check the Technical Specs of your board at <https://www.arduino.cc/en/Main/Products>

This example code is in the public domain.

```
modified 8 May 2014
```

```
by Scott Fitzgerald
```

```
modified 2 Sep 2016
```

```
by Arturo Guadalupi
```

```
modified 8 Sep 2016
```

```
by Colby Newman
```

```
*/
```

```
// the setup function runs once when you press reset or power the board
```

```
void setup() {
```

```
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
```

```
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
```

```
}
```



```
// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);                      // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);                      // wait for a second
}
```

/*부터 */ 는 프로그램에 대한 설명('주석'이라고 함)을 적어놓은 것입니다.

void setup() 부분은 setup() 함수입니다. 아두이노가 동작을 실행할 때 필요한 작업을 적어놓은 부분입니다.

void loop() 부분은 loop() 함수입니다. 아두이노가 반복적으로 동작할 내용을 적어놓은 부분입니다.

더알아보기

1. Blink 예제 프로그램에 나와 있는 setup, loop 이외에 pinMode 는 무엇일지 한 번 알아 봅시다.
2. Blink 예제 제외한 다른 예제들도 확인해 봅시다.

8-3. 아두이노 통합개발환경(IDE) 설치하기

· 학습목표

- (1) 아두이노 통합개발환경(IDE)를 설치할 수 있다.
- (2) 컴파일과 코딩에 대해 설명할 수 있다.
- (3) Blink 예제를 통해 LED를 밝혀 볼 수 있다.

· 핵심역량 : 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량

· 학습자료 : 아두이노 플랫폼, IDE 프로그램

· 참고자료 : arduino.cc

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	컴퓨터와 대화하는 방법에 대해 질문하기
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 컴퓨터에게 LED를 밝히려는 명령을 내려보자.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 아두이노 통합개발환경 ② 컴파일, 업로드 ③ Blink 예제
	활동1	아두이노 통합개발환경 - 아두이노 통합개발환경을 설치해 본다. - 아두이노 통합개발환경을 사용해 본다.
	활동2	컴파일, 코딩 - 컴퓨터와 대화하는 순서에 대해 생각해 본다. - 컴파일, 업로드를 설명할 수 있다.
	활동3	Blink 예제 - Blink 예제에 맞는 회로를 구성한다. - 업로드를 통해 Blink 예제를 실행한다.
공유하기	감상 및 정리	감상 및 정리하기 - 아두이노 통합개발환경을 통해 컴퓨터와 상호작용할 수 있음을 말할 수 있다. - Blink 예제를 통해 LED를 밝혀 볼 수 있다.

· 지도상의 유의점

- 1) 아두이노 통합개발환경 프로그램 업로드 시 발생하는 오류를 확인하며 지도한다.

08-4 LED 야 켜져라! 꺼져라!

여러분은 LED를 어디서 본 적 있나요?

LED는 우리 주위에서 쉽게 찾아볼 수 있습니다. 교실 안에 숨어있는 LED를 찾아보세요.

[1] 생각을 활짝

LED 각각은 어떻게 작동 되고 있는 것일까요?



[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

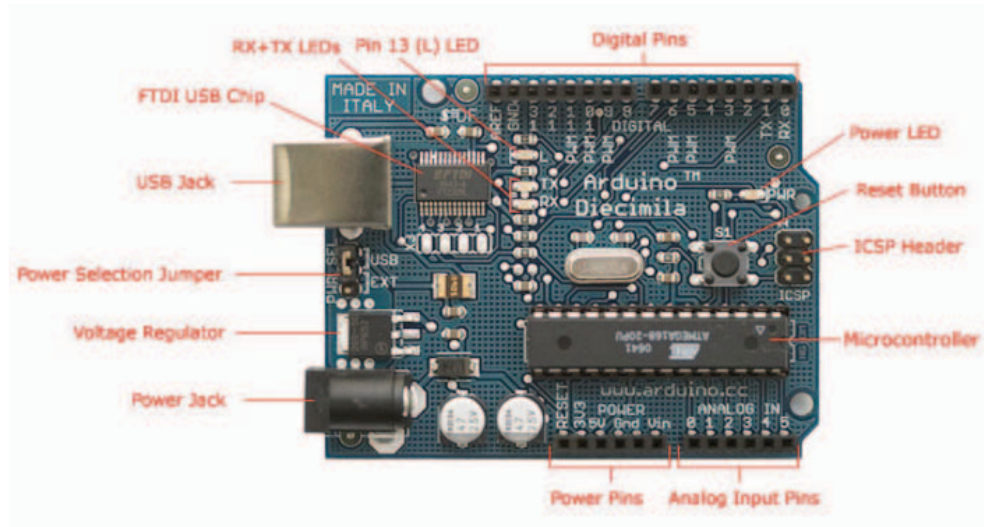
LED를 제어 할 수 있는 프로그램 을(를) 만들어봅시다.

무엇이 필요할까?

- | | | |
|----------|-------|--------|
| · 아두이노 | · 스위치 | · 연결 선 |
| · 브래드 보드 | · LED | · 저항 |

아날로그(analog)? 디지털(digital)?

1. 아두이노 사진에서 아날로그 핀 부분과 디지털 핀 부분을 찾아보세요.
2. 아날로그 신호와 디지털 신호의 차이점을 무엇일까요?

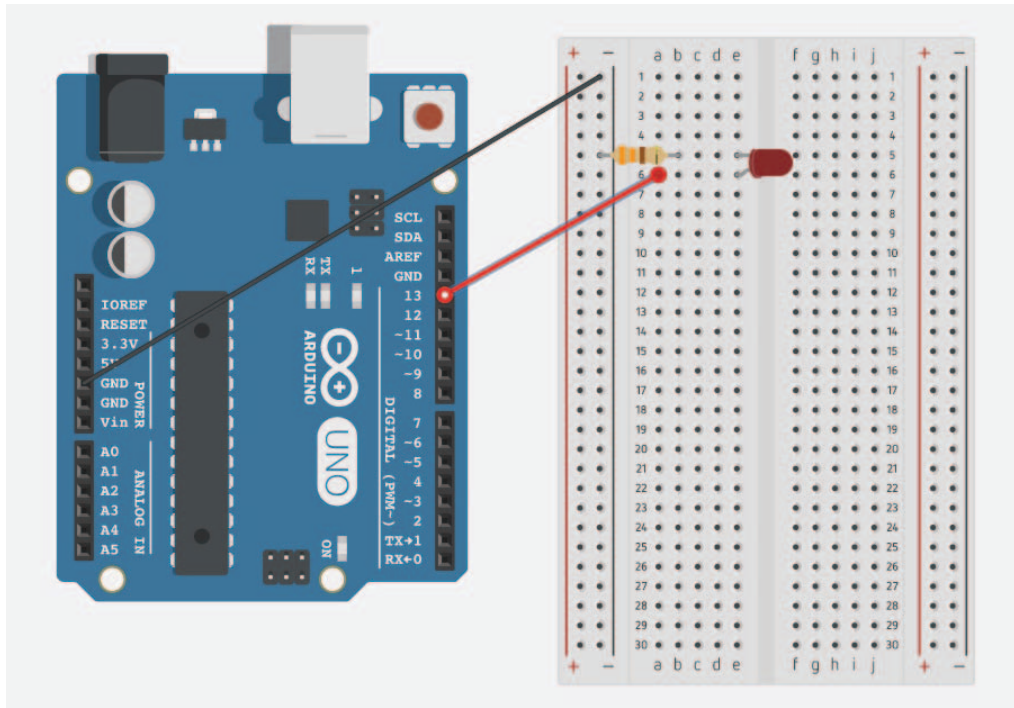


아날로그(analog)? 디지털(digital)?

	아날로그 신호	디지털 신호
정의	빛, 소리 등과 같이 연속적으로 변하는 신호	특정한 값을 단위로 불연속적으로 변하는 신호
그래프 형태		
사례	곡선과 같이 연속적인 형태	막대모양과 같이 불연속적인 형태
특징	지진에 따른 지진계 바늘의 위치 변화 세밀한 표현 신호 전달시 신호 변형의 위험	컴퓨터나 휴대폰 등의 대부분의 신호 정보의 저장과 전달이 용이 신호 전달시 변형 없음

LED 1개를 켜보자.

다음 그림과 같이 회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
int LED =13;

void setup()
{
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

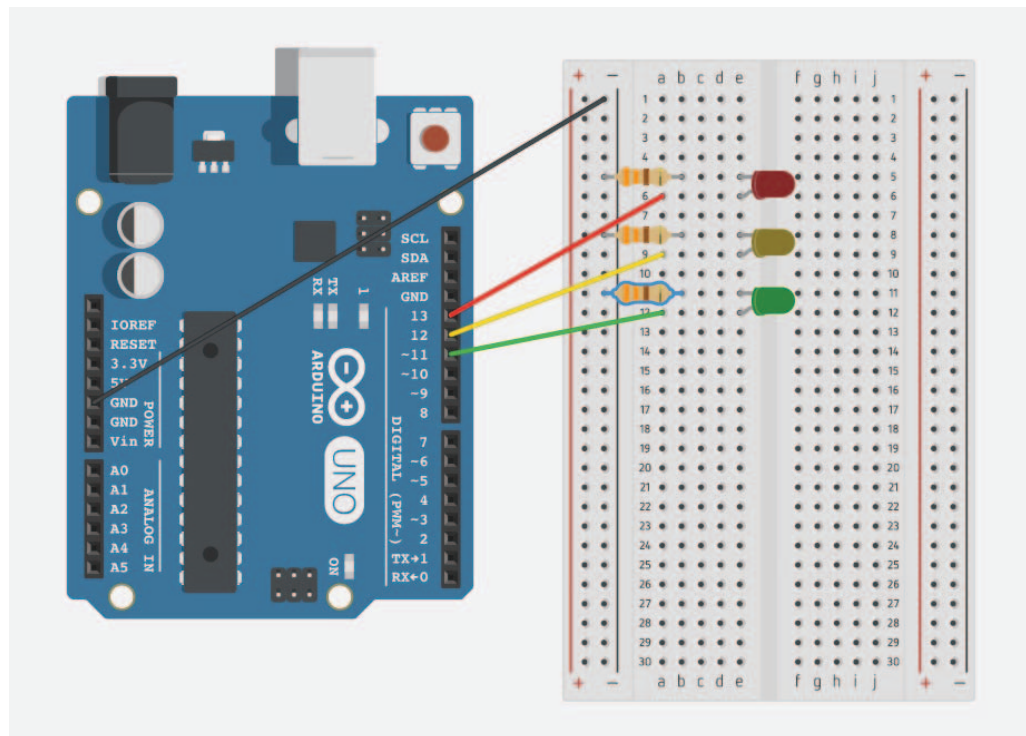
void loop()
{
  digitalWrite(LED, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(LED, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
}
```

코드 이해하기

pinMode	INPUT	pinMode(9,INPUT)은 아두이노의 9번 핀을 디지털 입력용으로 사용하겠다는 의미입니다.
	OUTPUT	pinMode(9,INPUT)은 아두이노의 9번 핀을 디지털 출력용으로 사용하겠다는 의미입니다.
digitalWrite	HIGH	digitalWrite(9,HIGH)는 아두이노의 9번 핀의 디지털 값을 HIGH(5V값)로 나타내겠다는 의미입니다.
	LOW	digitalWrite(9,LOW)는 아두이노의 9번 핀의 디지털 값을 LOW(0V값)로 나타내겠다는 의미입니다.
<ol style="list-style-type: none"> 위의 코드들을 이용해서 LED를 켜다 켜다 반복해보세요. delay() 코드를 변경해 꺼졌다 켜지는 시간을 조절해 보세요. 		

LED 3개를 내 마음대로 켜다 꺼보기.

다음 그림과 같이 회로를 구성해 봅시다.



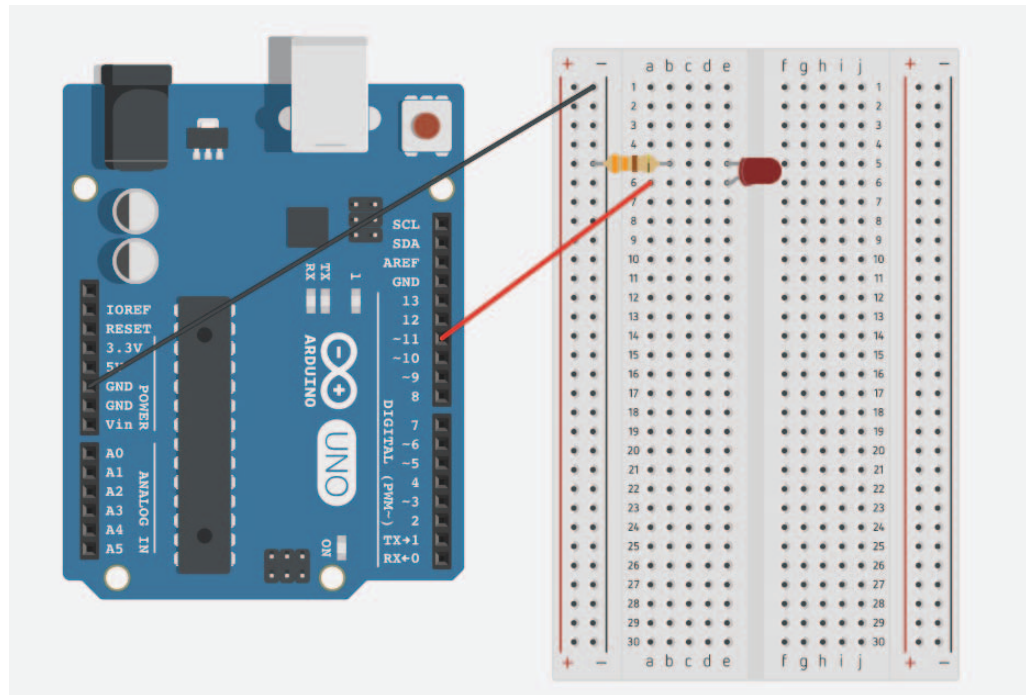
다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
int LED1 = 13;
int LED2 = 12;
int LED3 = 11;

void setup()
{
  pinMode(LED1, OUTPUT);
  pinMode(LED2, OUTPUT);
  pinMode(LED3, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(LED1, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(LED1, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(LED2, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(LED2, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(LED3, HIGH);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
  digitalWrite(LED3, LOW);
  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
}
```


다음 그림과 같이 회로를 구성해 보세요.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
int LED = 11;

void setup()
{
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop()
{
  for(int i=0; i<255; i++)
  {
    analogWrite(LED, i);
```

```
delay(10); // Wait for 1000 millisecond(s)
}
for(int i=255; 0<i; i--)
{
  analogWrite(LED, i);
  delay(10); // Wait for 1000 millisecond(s)
}

}
```

더알아보기

1. LED 수백개, 수천개를 조절하려면 어떻게 해야할지 알아봅시다.

8-4. LED 야 켜져라! 꺼져라!

- 학습목표
 - (1) pinMode에 대해 설명할 수 있다.
 - (2) LED 1개를 점멸 할 수 있다.
 - (3) LED 3개를 점멸 할 수 있다.
- 핵심역량 : 지식정보처리역량, 창의적 사고 역량
- 학습자료 : 아두이노 플랫폼
- 참고자료 : arduino.cc
- 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	실생활의 LED 이용 예에 관한 동영상을 시청하고 또 다른 예에 대해 이야기해 본다.
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - LED를 점멸 할 수 있는 회로를 구성하고 실행할 수 있다.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① pinMode ② LED 1개 점멸 ③ LED 3개 점멸
	활동1	pinMode - pinMode 에 대해서 알아본다. - OUTPUT 과 INPUT 에 대해서 알아본다.
	활동2	LED 1개 점멸 - LED 1개 점멸 할 수 있는 회로를 구성한다. - LED 1개 점멸 할 수 있는 코딩을 작성한다.
	활동3	LED 3개 점멸 - LED 3개 점멸 할 수 있는 회로를 구성한다. - LED 3개 점멸 할 수 있는 코딩을 작성한다.
공유하기	감상 및 정리	감상 및 정리하기 - LED 점멸 명령을 실행해 본다. - 더 많은 LED를 점멸 할 수 있는 방법을 생각해본다.
응용하기	응용	더 많은 LED를 효율적으로 점멸하는 방법에 대해 생각해보자.

· 지도상의 유의점

- 1) pin 번호에 유의하며 회로를 구성할 수 있도록 지도한다.
- 2) 더 많은 LED를 점멸하는 방법 (for문) 에 대해 응용 단계를 고려해본다.
- 3) 회로 구성 시 회로 전체를 생각하며 구성할 수 있도록 지도한다.
- 4) 코딩 시 대소문자에 주의하도록 지도한다.

· 둘러보기

- LED가 활용된 생활의 사례



LED조명



레이저쇼



스마트조명



LED 꽃

08-05 조도센서 사용하기

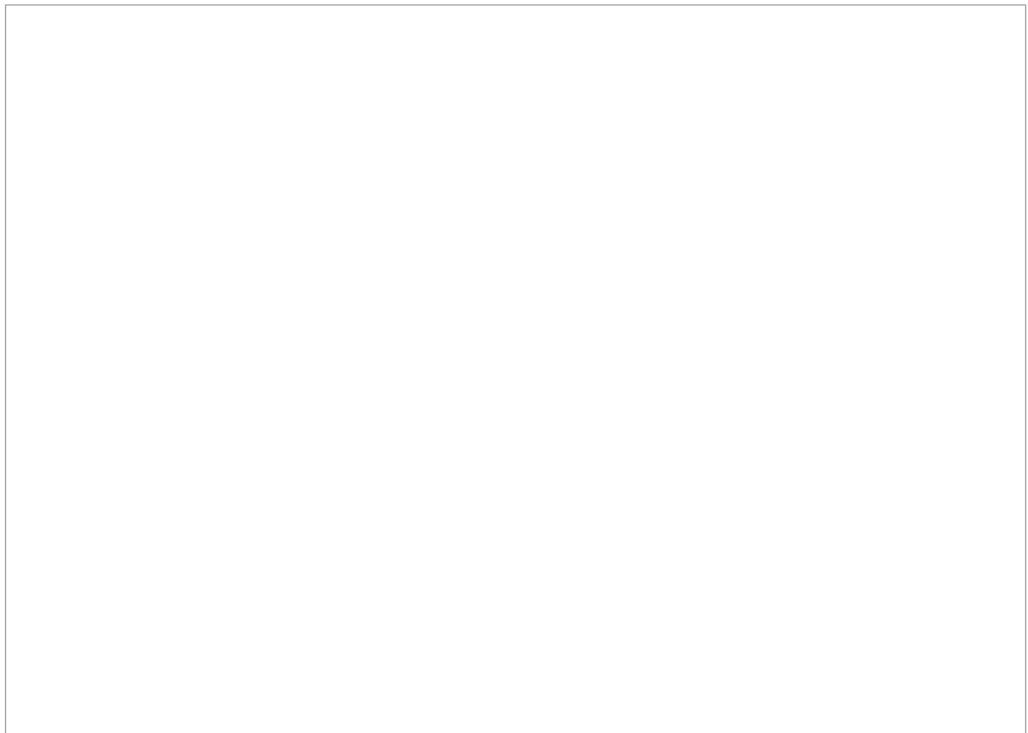
여러분은 저녁이 되면 불이 들어오는 가로등을 본 적 있나요?

어두운 터널을 지날 때 자동으로 켜지는 자동차 헤드라이트에 대해 생각해 본 적 있나요?

우리 주변에는 다양한 센서들이 존재합니다. 이번 장에서는 많은 센서들 중 조도센서에 대해 알아보겠습니다.

[1] 생각을 활짝

조도센서는 어떻게 빛을 감지할까요?



[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

해가 지면 자동으로 켜지고 해가 뜨면 꺼지는 가로등 을(를) 만들어봅시다.

무엇이 필요할까?

· 아두이노 Uno

· 조도센서

· 연결 선

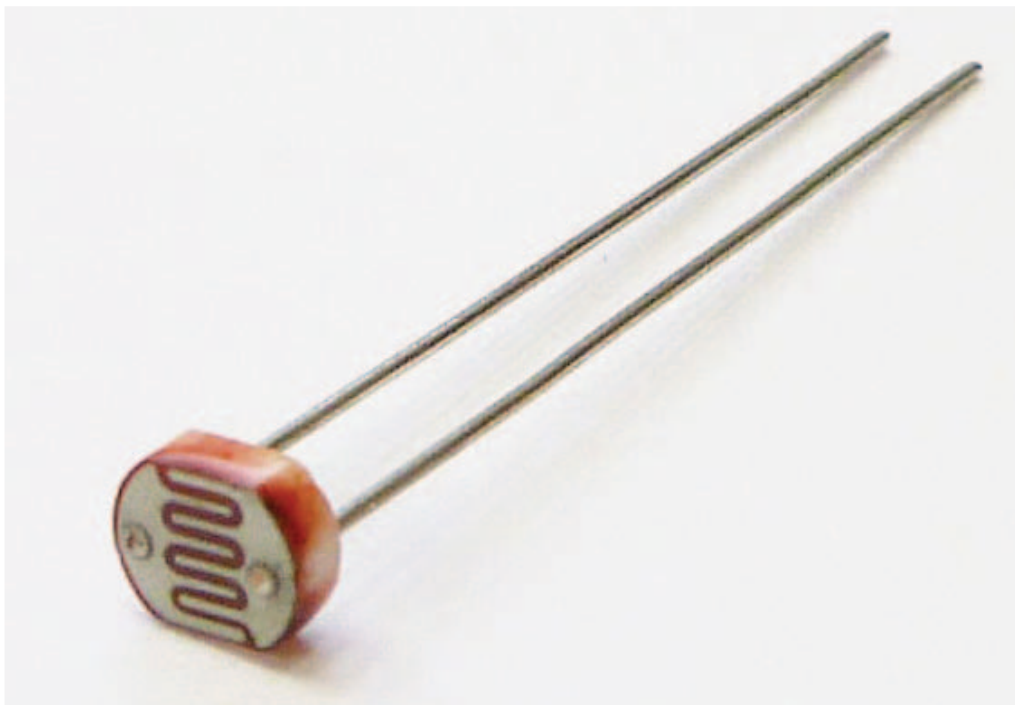
· 브레드 보드

· LED

· 저항

조도센서

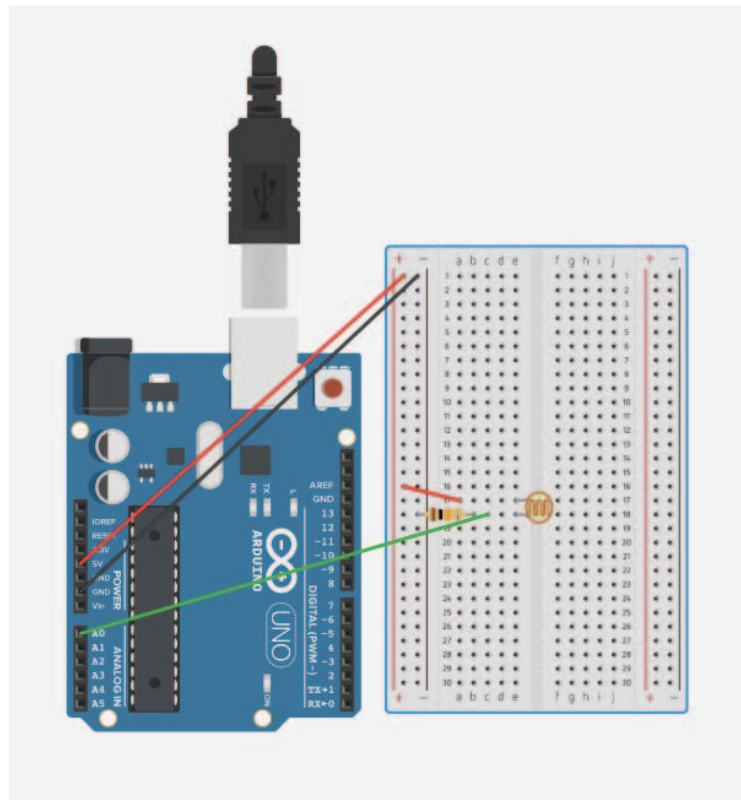
아두이노에서 사용하는 조도센서는 황화카드뮴(cds)을 소자로 사용하는데요, cds는 작고 저렴해서 많은 사람들이 사용합니다.



조도센서는 빛의 양에 따라 저항의 값이 변합니다. 지그재그의 주황색 부분이 광자의 양을 측정합니다. 주위가 밝을수록 광자 양은 많아져서 저항값이 작아지고, 저항값이 감소하면 전류가 많이 흐르게 됩니다. 반대로 주위가 어두울수록 광자 양이 작아 저항값이 커지고, 전류는 적게 흐르게 됩니다. 즉 주위 밝기와 저항값은 반비례 한다는 것을 기억해주세요.

밝기에 따른 조도센서
값이 얼마나 될까?

다음 그림과 같이
회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

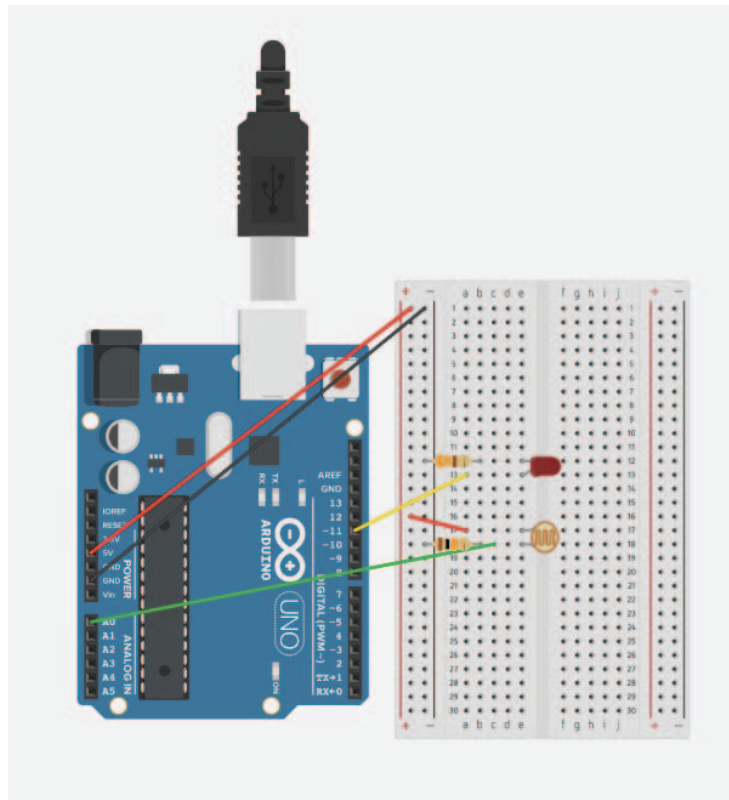
```
int cds = A0;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Serial 통신을 초기화 합니다.
  pinMode(cds,INPUT);
}

void loop() {
  cds = analogRead(A0); // A0로 받은 아날로그 값을 cds변수로 넘겨줍니다.
  Serial.println(cds); // Serial 모니터에 cds 값을 찍어주고 한줄 내려줍니다.
  delay(500);
}
```


센서 값에 따라
LED를 조절해보자.

다음 그림과 같이
회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
int cds = A0;
int LED = 11;

void setup() {
  pinMode(cds, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  cds = analogRead(A0);
  if(cds < 250)
```

```
{  
    digitalWrite(LED,HIGH);  
}  
else  
{  
    digitalWrite(LED,LOW);  
}  
delay(100);  
}
```

더알아보기

1. LED 수백개, 수천개를 조절하려면 어떻게 해야할지 알아봅시다.

8-5. 조도 센서 사용하기

· 학습목표

- (1) 조도 센서의 원리를 설명할 수 있다.
- (2) 조도 센서의 센서값을 확인해 볼 수 있다.
- (3) 조도 센서를 이용해 LED를 조절해 볼 수 있다.

· 핵심역량 : 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량

· 학습자료 : 아두이노 플랫폼, IDE 프로그램

· 참고자료 : arduino.cc

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	밝기에 따라 LED가 조절되는 영상을 시청한다.
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 조도 값에 따라 조절되는 LED 시스템을 만들 수 있다.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 조도 센서의 원리 ② 조도 센서 값 확인 ③ 조도 값에 따른 LED 조절
	활동1	조도 센서의 원리 - 조도 센서의 원리를 알아본다.
	활동2	조도 센서 값 확인 - 조도 센서 값을 확인 할 수 있는 회로를 구성한다. - 조도 센서 값을 확인 할 수 있는 코딩을 작성한다.
	활동3	조도 값에 따른 LED 조절 - 조도 값에 따라 LED 조절 할 수 있는 회로를 구성한다. - 조도 값에 따라 LED 조절 할 수 있는 코딩을 구성한다.
공유하기	감상 및 정리	감상 및 정리하기 - 밝기에 따른 조도 센서 값을 직접 확인해 본다. - 조도 값에 따라 LED의 점멸을 조절해 본다.

· 지도상의 유의점

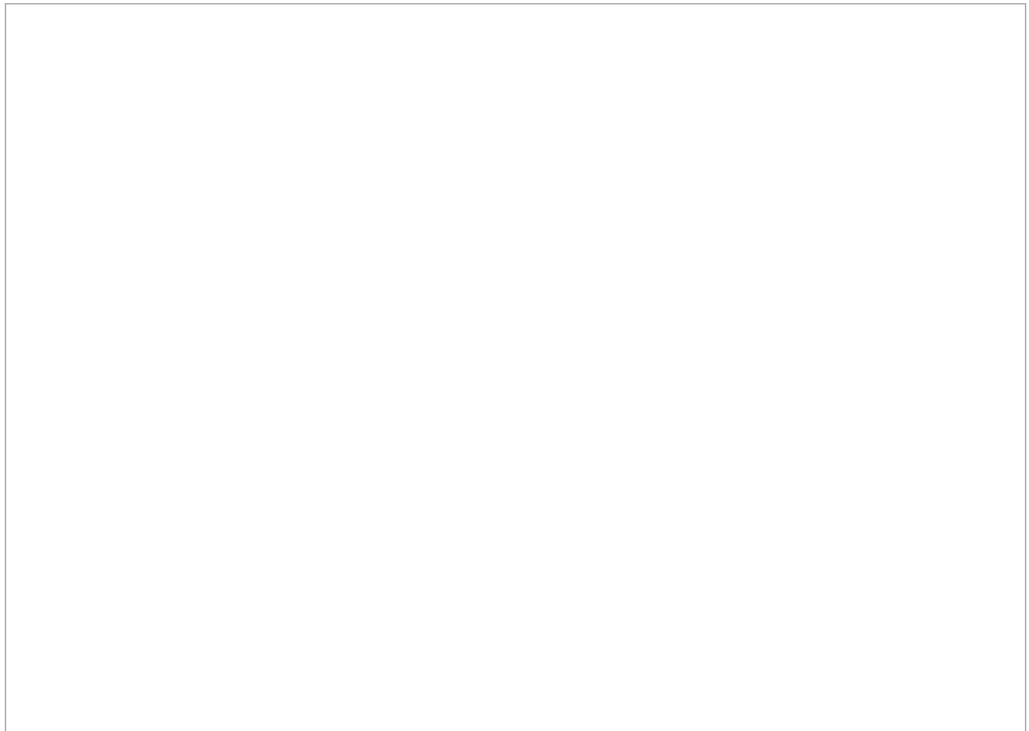
- 1) 회로 구성 시 회로 전체를 생각하며 구성할 수 있도록 지도한다.
- 2) 코딩 시 대소문자에 주의하도록 지도한다.
- 3) 조도 센서 극성의 특징에 대해 설명한다.

08-06 우르르쿵쿵!! 지진계 만들기

여러분은 우리나라 포항, 울산, 경주에 규모 5 이상의 거대한 지진이 발생한 사실을 알고 있나요? 많은 사상자와 부상자가 발생하고, 건물들이 붕괴되어 지진의 위험성에 대해 다시 한 번 생각할 필요가 있게 되었죠. 이번 장에서는 위험한 지진에 대비하기 위한 지진계를 만들어봅시다.

[1] 생각을 활짝

지진계에는 어떤 센서가 들어갈까?



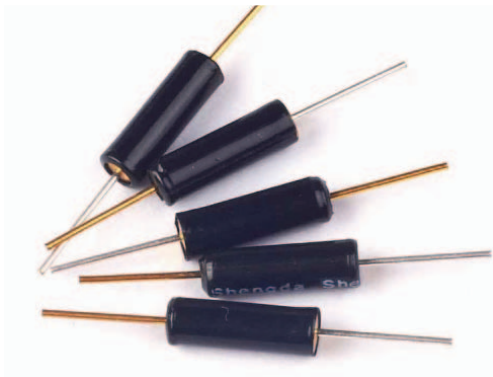
[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

나만의 지진계 을(를) 만들어봅시다.

무엇이 필요할까?

- | | | |
|------------|----------|--------|
| · 아두이노 Uno | · 기울기 센서 | · 연결 선 |
| · 브래드 보드 | · LED | · 저항 |

기울기 센서

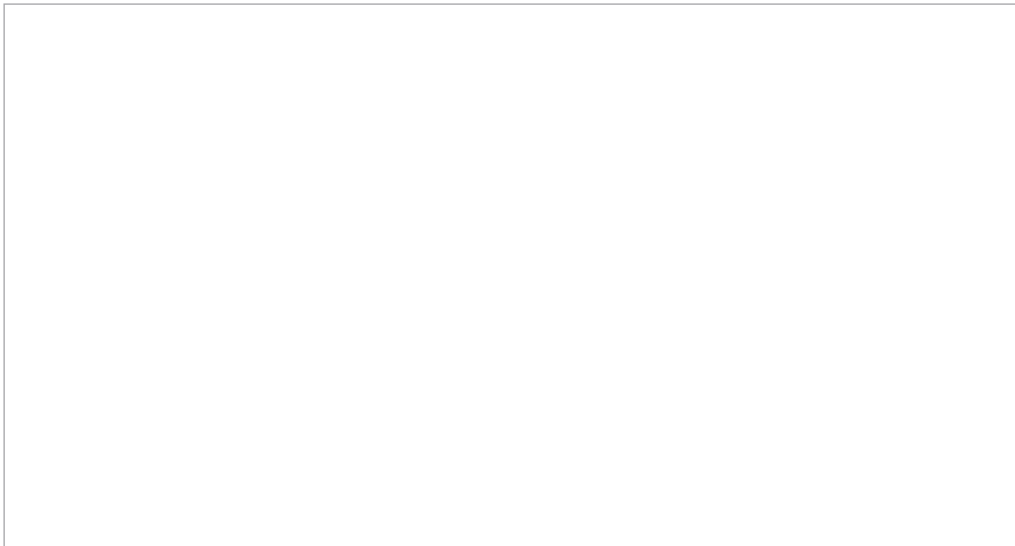


기울기 센서는 일반적으로 틸트 센서로 불리우며 지진계와 수평을 유지하기 위한 여러 장치에 사용됩니다.

기울기 센서는 좌, 우를 이용하여 스위치와 같은 ON, OFF 형식의 방법으로 데이터를 측정하는 센서입니다.

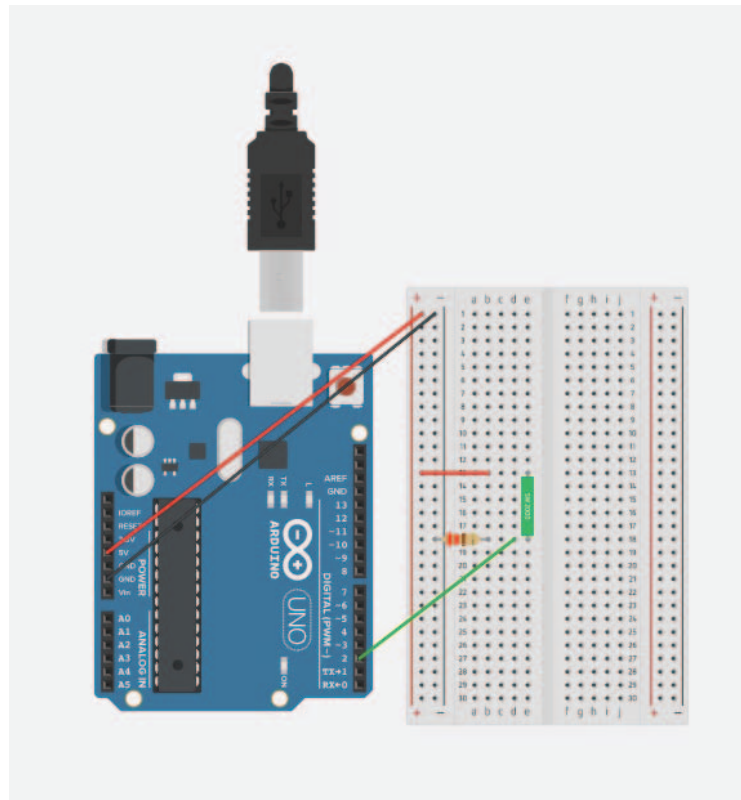
기울기 센서는 기울어짐에 따라 on/off 되는 스위치와 같습니다.

1. 지진이 발생했을 때 어떤 행동을 해야할지 친구들과 이야기 해 봅시다.



기울기에 따른
기울기 센서 값이
얼마나 될까?

다음 그림과 같이
회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

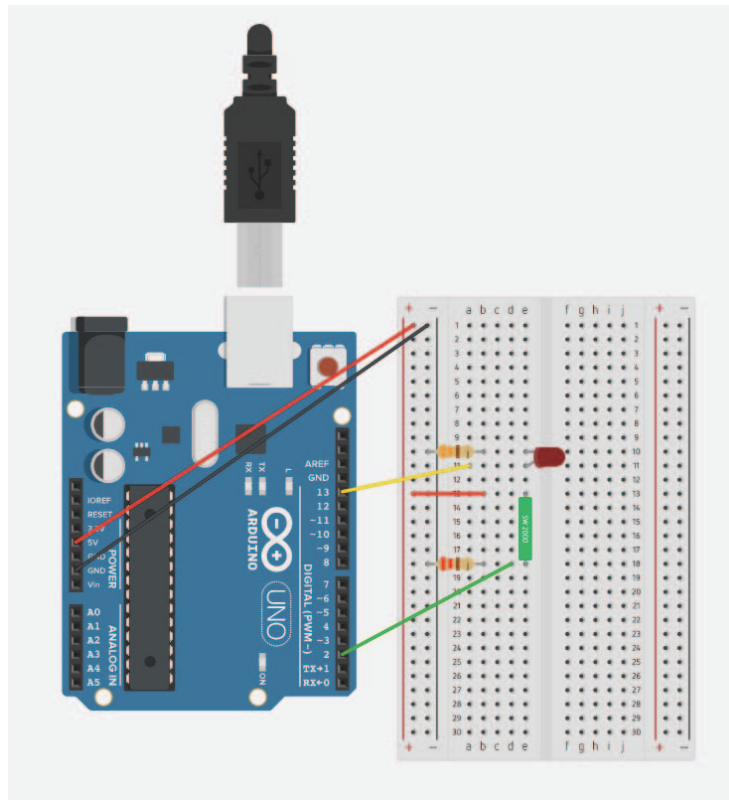
```
int tilt = 2;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Serial 통신을 초기화 합니다.
  pinMode(tilt, INPUT);
}

void loop() {
  tilt = digitalRead(2); // A0로 받은 아날로그 값을 cds변수로 넘겨줍니다.
  Serial.println(tilt); // Serial 모니터에 cds 값을 찍어주고 한줄 내려줍니다.
  delay(500);
}
```

지진 강도에 따라
경고 불빛이 나오게
만들어 봅시다.

다음 그림과 같이
회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
int tilt = 2;
int LED = 13;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Serial 통신을 초기화 합니다.
  pinMode(tilt, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
```



```
tilt = digitalRead(2); // A0로 받은 아날로그 값을 cds변수로 넘겨줍니다.  
    Serial.println(tilt); // Serial 모니터에 cds 값을 찍어주고 한줄 내려줍니다.  
    if(tilt == 1)  
    {  
        digitalWrite(LED,HIGH);  
        delay(10);  
    }  
    else  
    {  
        digitalWrite(LED,LOW);  
        delay(10);  
    }  
    delay(100);  
}
```

더알아보기

1. LED 수백개, 수천개를 조절하려면 어떻게 해야할지 알아봅시다.

8-6. 우르르광광!! 지진계 만들기

· 학습목표

- (1) 기울기 센서의 원리를 설명할 수 있다.
- (2) 기울기 센서 값을 확인해 볼 수 있다.
- (3) 기울기 센서를 이용해 지진계를 만들어 볼 수 있다.
- (4) 여러 종류의 센서에 대해 알아볼 수 있다.

· 핵심역량 : 지식정보처리역량, 창의적 사고 역량

· 학습자료 : 아두이노 플랫폼

· 참고자료 : arduino.cc

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	최근 지진 뉴스 사례를 소개하며 지진계의 필요성에 대해 이야기 한다.
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 나만의 지진계를 만들 수 있다.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 기울기 센서의 원리 ② 기울기 센서 값 확인 ③ 지진계 만들기
	활동1	기울기 센서의 원리 - 기울기 센서의 원리를 알아본다.
	활동2	기울기 센서 값 확인 - 기울기 센서 값을 확인할 수 있는 회로를 구성한다. - 기울기 센서 값을 확인할 수 있는 코딩을 작성한다.
	활동3	지진계 만들기 - 나만의 지진계를 만들고 꾸며본다.
공유하기	감상 및 정리	감상 및 정리하기 - 기울임을 통해 지진계의 센서 값을 확인해 본다. - 지진이 일어났을 시 해야 할 행동들에 대해 이야기 해 본다.

· 지도상의 유의점

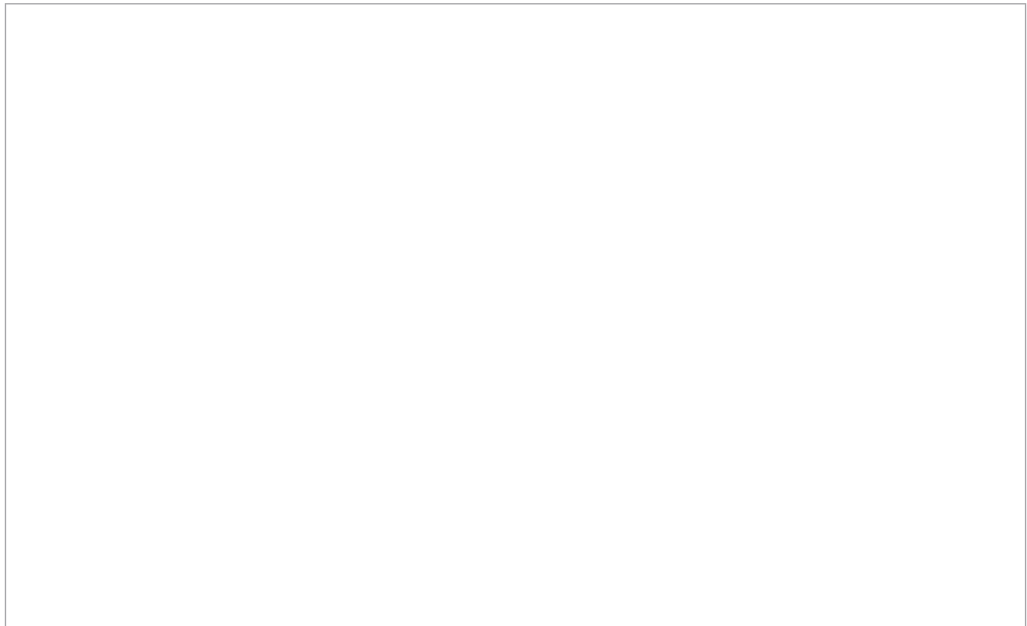
- 1) 회로 구성 시 회로 전체를 생각하며 구성할 수 있도록 지도한다.
- 2) 코딩 시 대소문자에 주의하도록 지도한다.

08-07 내 체온을 얼마나 될까? 온도계 만들기

학교에서 막대 온도계를 사용해본 적 있나요? 보통 여러분들이 사용한 온도계는 눈금이 새겨진 관 속에 들어 있는 액체나 기체에 의해 온도를 측정하는 기구입니다. 이번에는 지금까지 써왔던 온도계와는 다른 형태의 온도계를 만들어 봅시다.

[1] 생각을 활짝

지금 내 주변의 온도를 디지털 신호로 구해볼 수 있을까?



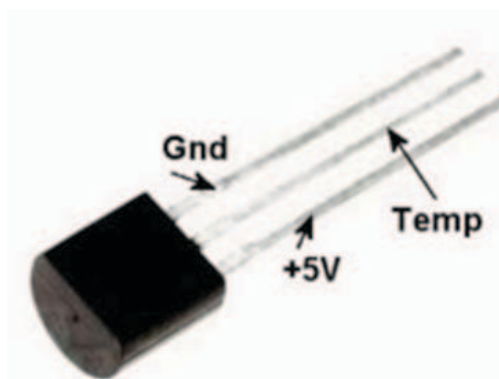
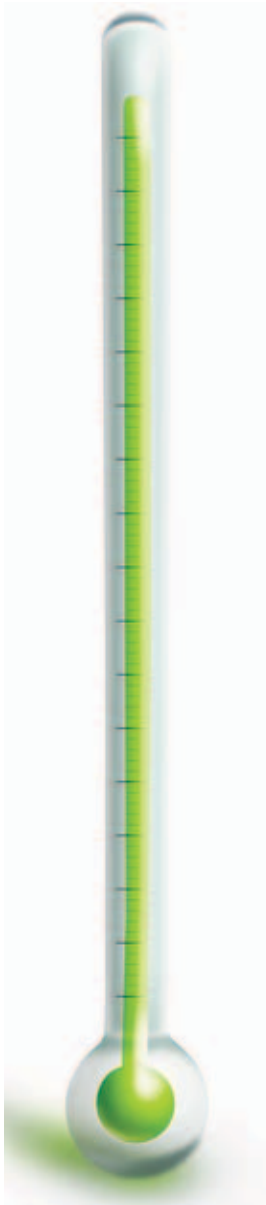
[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

나만의 온도계 을(를) 만들어봅시다.

무엇이 필요할까?

- | | | |
|------------|--------|--------|
| · 아두이노 Uno | · 온도센서 | · 연결 선 |
| · 브레드 보드 | · LED | · 저항 |

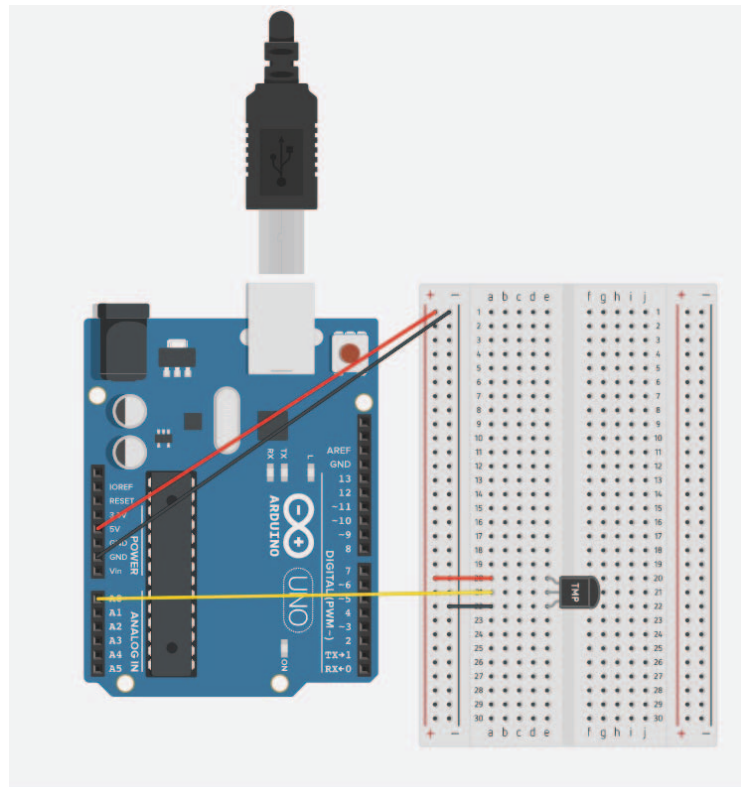
온도센서



온도는 '원자 또는 분자가 가지고 있는 운동 또는 진동 에너지의 크기를 나타낸 것'입니다. 이 온도는 직접 계측이 불가능하고 변위, 압력, 저항, 전압, 주파수 등의 다른 물리량으로 변환하여 계측 합니다.

온도에 따른
온도센서 값이
얼마나 될까?

다음 그림과 같이
회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
int Temp = A0;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Serial 통신을 초기화 합니다.
}

void loop() {
  int reading = analogRead(Temp);
  // converting that reading to voltage, for 3.3v arduino use 3.3
  float voltage = reading * 5.0;
  voltage /= 1024.0;
```

```

// print out the voltage
Serial.print(voltage); Serial.println(" volts");

// now print out the temperature
float temperatureC = (voltage - 0.5) * 100 ; //converting from 10 mv per degree wit 500 mV offset

//to degrees ((voltage - 500mV) times 100)
Serial.print(temperatureC); Serial.println(" degrees C");

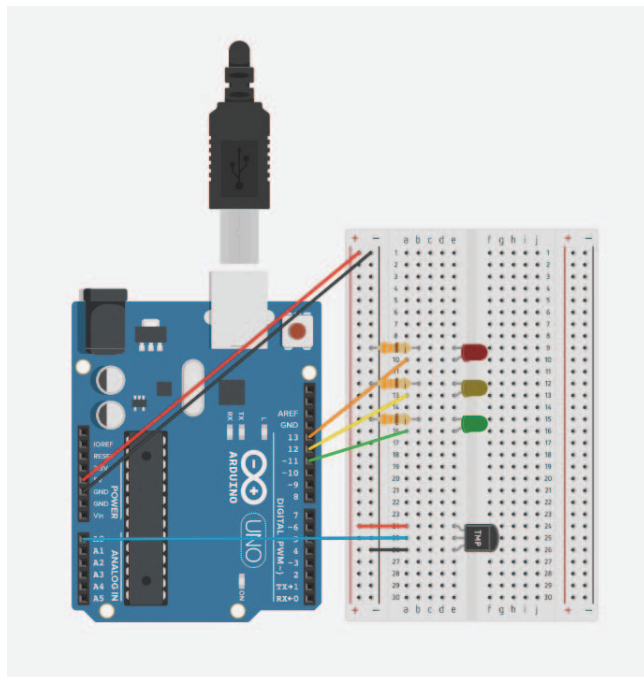
// now convert to Fahrenheit
float temperatureF = (temperatureC * 9.0 / 5.0) + 32.0;
Serial.print(temperatureF); Serial.println(" degrees F");

delay(300); //waiting a second
}

```

온도에 따라
서로 다른 불빛이
나오게 만들어 봅시다.

다음 그림과 같이
회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
int Temp = A0;
int LED1 = 13;
int LED2 = 12;
int LED3 = 11;
int reading;
float temperatureC;
float voltage;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Serial 통신을 초기화 합니다.
  pinMode(Temp, INPUT);
  pinMode(LED1, OUTPUT);
  pinMode(LED2, OUTPUT);
  pinMode(LED3, OUTPUT);
}

void loop() {
  reading = analogRead(Temp);
  // converting that reading to voltage, for 3.3v arduino use 3.3
  voltage = reading * 5.0;
  voltage /= 1024.0;
  // print out the voltage
  // now print out the temperature
  temperatureC = (voltage - 0.5) * 100 ; //converting from 10 mv per degree wit 500 mV offset

  if(temperatureC > 30)
  {
    digitalWrite(LED1, HIGH);
    digitalWrite(LED2, LOW);
    digitalWrite(LED3, LOW);
  }
}
```



```
if(20 < temperatureC < 30)
{
    digitalWrite(LED1,LOW);
    digitalWrite(LED2,HIGH);
    digitalWrite(LED3,LOW);
}
else
{
    digitalWrite(LED1,LOW);
    digitalWrite(LED2,LOW);
    digitalWrite(LED3,HIGH);
}
Serial.print(temperatureC);
Serial.println(" degrees C");

delay(300);           //waiting a second
}
```

8-6. 우르르광광!! 지진계 만들기

· 학습목표

- (1) 온도 센서의 원리를 설명할 수 있다.
- (2) 온도 센서 값을 확인해 볼 수 있다.
- (3) 온도 센서를 이용해 지진계를 만들어 볼 수 있다.
- (4) 여러 종류의 센서에 대해 알아볼 수 있다.

· 핵심역량 : 지식정보처리역량, 창의적 사고 역량

· 학습자료 : 아두이노 플랫폼

· 참고자료 : arduino.cc

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	다양한 온도계 사진을 보여주며, 어떤 방법으로 체온을 잴 수 있는지 질문해 본다.
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 나만의 온도계를 만들 수 있다.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 온도 센서의 원리 ② 온도 센서의 센서 값 확인 ③ 온도계 만들기
	활동1	온도센서의 원리 - 온도 센서의 원리를 알아본다 - 온도계의 구성에 대해 알아본다.
	활동2	온도 센서의 센서 값 확인 - 온도 센서의 센서 값을 확인할 수 있는 회로를 구성한다. - 온도 센서의 센서 값을 확인할 수 있는 코딩을 작성한다.
	활동3	온도계 만들기 - 나만의 온도계를 만들어본다.
공유하기	감상 및 정리	감상 및 정리하기 - 온도 센서 값을 통해 온도를 측정해본다. - 주변 친구와 온도를 비교해 본다.

· 지도상의 유의점

- 1) 온도 센서의 극성을 반대로 연결할 경우 심한 발열에 의한 화상의 주의하여 지도한다.
- 2) 회로 구성 시 회로 전체를 생각하며 구성할 수 있도록 지도한다.
- 3) 코딩 시 대소문자에 주의하도록 지도한다.
- 4) 여러 종류의 온도센서에 대해 직접 정보를 찾아볼 수 있도록 지도한다.

· 둘러보기

- 온도센서가 활용된 생활 제품 사례



홈 자동 온도시스템



홈 제어



스마트 홈

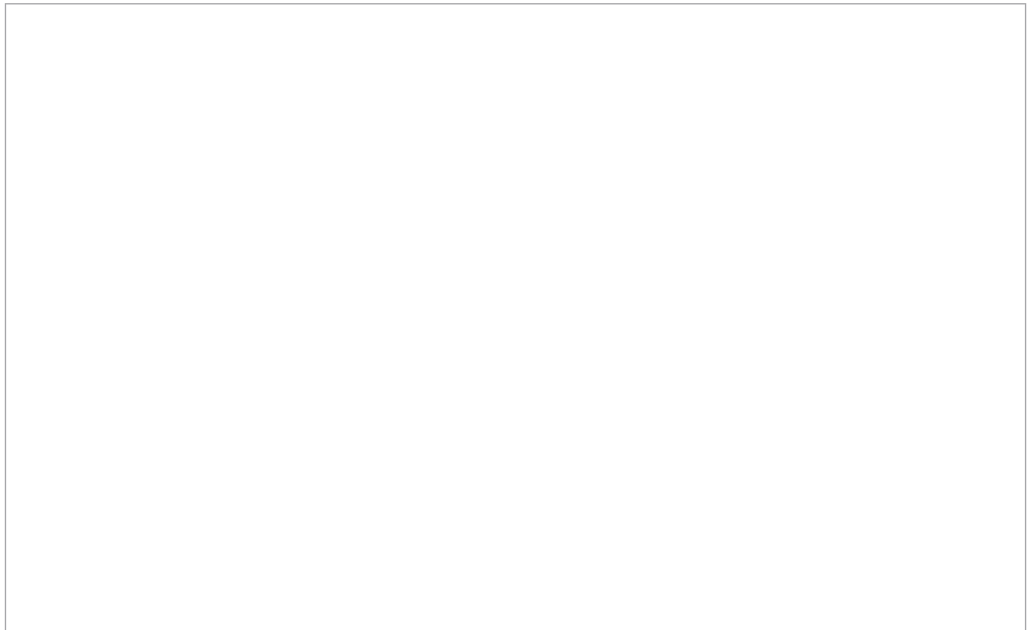
08-08 뽀-뽀 경고! 피에조 넌 누구니?

피에조 라는 말을 들어본 적 있나요? 내가 원하는 소리를 내주는 소자랍니다.

여러분이 집에서, 학교에서, 길에서 들었을 다양한 소리를 만들어 볼 수 있습니다.

[1] 생각을 활짝

피에조는 어떻게 소리를 낼까?



[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

나만의 뮤직플레이어 을(를) 만들어봅시다.

무엇이 필요할까?

· 아두이노 Uno

· 연결 선

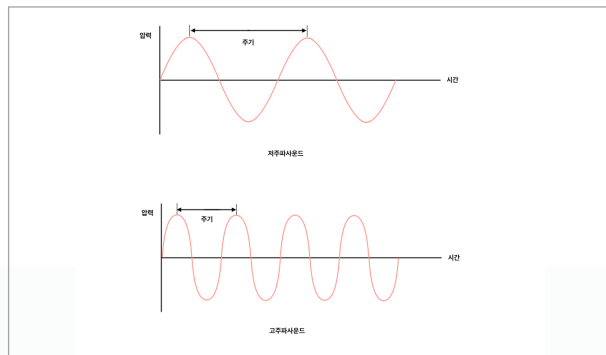
· 피에조

· 브래드 보드

· 스위치

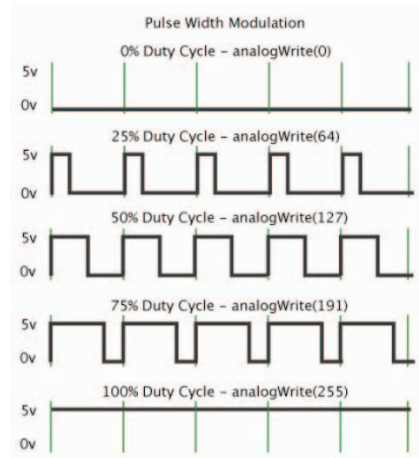
· 저항

피에조 넌 누구니?



부저의 종류는 다양합니다. 우리가 일반적으로 보는 피에조 부저(piezo buzzer)라고 하는 것입니다. 전압에 따라 떨림이 발생하면서 소리가 나는 것이죠. 반대로 피에조에 압력을 주게되면 전압이 발생하게 됩니다. 간단하죠?

PWM(pulse width modulation), 헤르츠(Hz)에 따른 음계



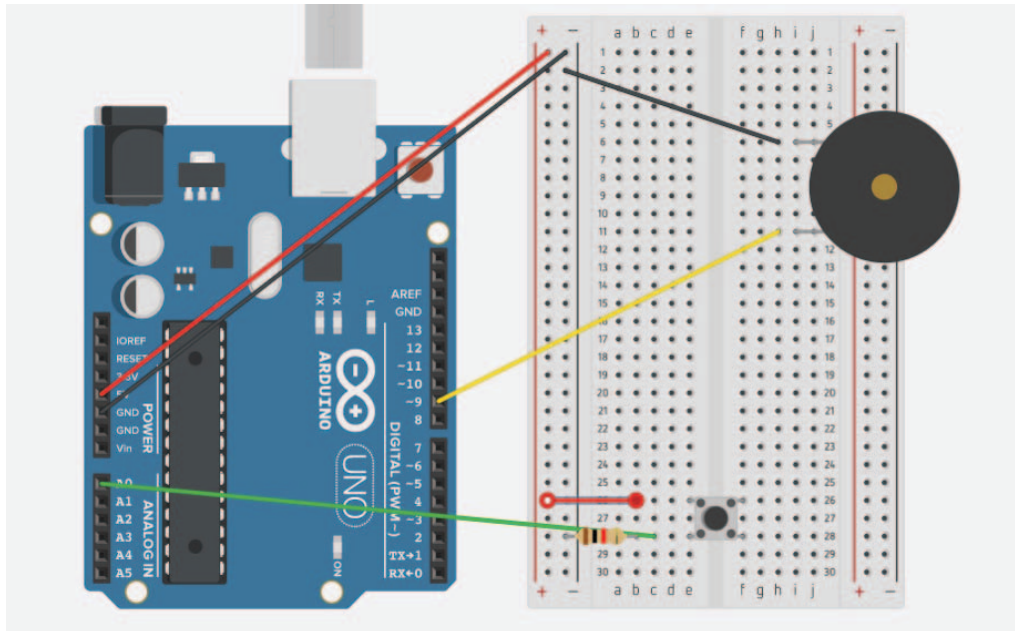
PWM 이란 위의 그림에서 보다시피 0V 와 5V 사이를 빠르게 반복해서 펄스를 만들어서 출력하는 것입니다. 5V 유지시간이 짧아지고 0V 시간이 길어지면 출력전압이 떨어지게 됩니다. 반대로 되면 출력전압은 5V에 가까워지게 되죠. 100% 가 될 경우 아두이노의 최대 출력전압인 5V가 출력됩니다.

아두이노 우노 에서는 물결표시(~)로 PWM 출력이 가능한 단자를 표시하고 있습니다. 아두이노의 PWM 은 analogWrite 로 0~255 단계로 조절할 수 있습니다.

(단위: HZ)								
음계 \ 옥타브	1	2	3	4	5	6	7	8
C(도)	32.7032	65.4064	130.8182	261.6256	523.2511	1046.502	2093.005	4186.009
C#	34.6478	69.2957	138.5913	277.1826	554.3653	1108.731	2217.461	4434.922
D(레)	36.7081	73.4162	146.8324	293.6648	587.3295	1174.659	2349.318	4698.636
E(미)	38.8909	77.7817	155.5635	311.1270	622.2540	1244.508	2489.016	4978.032
F(파)	43.6535	87.3071	174.6141	349.2282	698.4565	1396.913	2793.826	5587.652
F#	46.2493	92.4986	184.9972	369.9944	739.9888	1479.978	2959.955	5919.911
G(솔)	48.9994	97.9989	195.9977	391.9954	783.9909	1567.982	3135.963	6271.927
G#	51.9130	103.8262	207.6523	415.2047	830.6094	1661.219	3322.438	6644.875
A(라)	55.0000	110.0000	220.0000	440.0000	880.0000	1760.0000	3530.000	7060.000
A#	58.2705	116.5409	233.0819	466.1638	932.3275	1864.655	3729.310	7458.620
B(시)	61.7354	123.4708	246.9417	493.8833	987.7666	1975.533	3951.066	7902.133

피에조로 경고음을 만들어 봅시다.

다음 그림과 같이 회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
#include "pitches.h"
int sensorValue;
int sensorLow = 1023;
int sensorHigh = 0 ;
const int ledPin = 13;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  while (millis() < 5000) {
    sensorValue = analogRead(A0);
    if (sensorValue > sensorHigh) {
      sensorHigh = sensorValue;
    }
  }
}
```



```

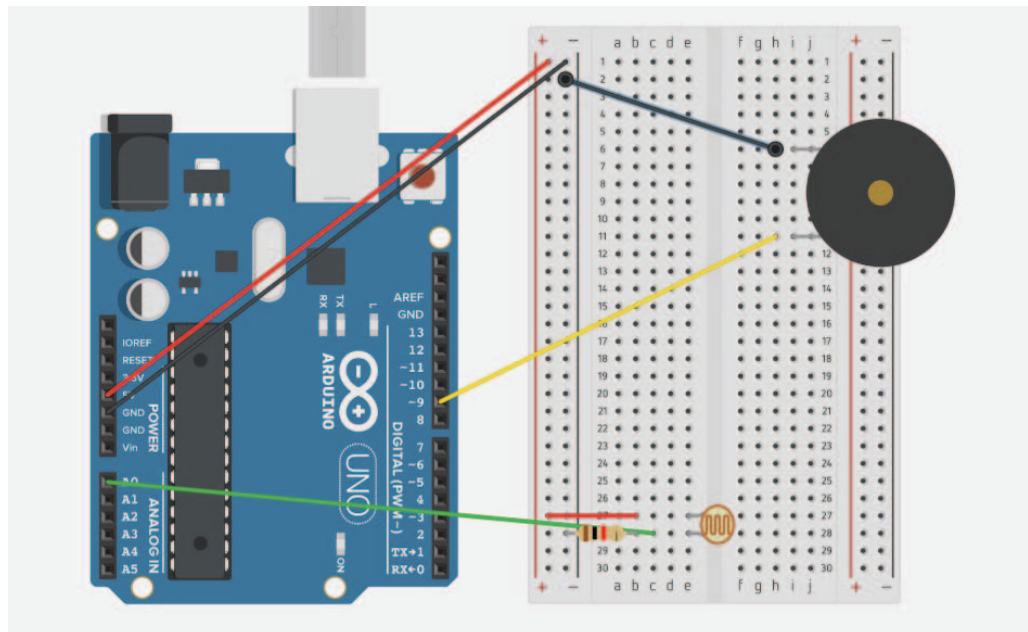
if (sensorValue < sensorLow) {
    sensorLow = sensorValue;
}
}
digitalWrite(ledPin, LOW);
}

void loop() {
    sensorValue = analogRead(A0);
    Serial.println(sensorValue);
    int pitch =
        map(sensorValue,sensorLow,sensorHigh, 50, 3000);
    tone(9,pitch,20);
    delay(10);
}

```

나만의 뮤직플레이어 만들기

다음 그림과 같이 회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요.

```
#include "pitches.h"

int BUTTON =2;
int SPEAKER =9;

int sensorValue = 0;

int melody[] = { NOTE_C4, NOTE_D4, NOTE_E4, NOTE_F4, NOTE_G4, NOTE_A4, NOTE_B4, NOTE_C5 };
int duration[] = { 250,250,250,250,250,250,250,250 };

void setup() {
  pinMode(BUTTON, INPUT);
}

void loop() {
  if(digitalRead(BUTTON) == HIGH)
  {
    for (int i=0 ; i<8 ; i++)
    {tone(SPEAKER, melody[i], duration[i]);
      delay(duration[i]*1.5);

    }
    noTone(SPEAKER);
  }

}
```

8-8. 삐-빙 경고! 피에조 넌 누구니?

· 학습목표

- (1) 피에조의 원리에 대해 설명할 수 있다.
- (2) 피에조를 이용해 경고음을 만들 수 있다.
- (3) 피에조를 이용해 멜로디를 만들 수 있다.
- (4) 피에조의 활용법에 대해 이야기할 수 있다.

· 핵심역량 : 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량

· 학습자료 : 아두이노 플랫폼

· 참고자료 : arduino.cc

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	뮤직플레이어 동영상을 시청하고 소리가 나오는 원리에 대해 이야기해 본다.
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 나만의 뮤직플레이어를 만들 수 있다.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 피에조의 원리 ② 경고음 만들기 ③ 나만의 뮤직플레이어 만들기
	활동1	피에조의 원리 - 피에조의 원리에 대해 알아본다.
	활동2	경고음 만들기 - 경고음을 만들 수 있는 회로를 구성한다. - 경고음을 만들 수 있는 코딩을 작성한다.
	활동3	나만의 뮤직플레이어 만들기 - 뮤직플레이어 회로를 구성한다. - 나만의 멜로디를 생각해본다. - 생각한 멜로디에 맞게 코딩을 작성한다.

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
공유하기	감상 및 정리	-창작물이 제대로 작동하는지 확인한다. -피에조를 활용해 만들 수 있는 것은 무엇인지 이야기해 본다.

· 지도상의 유의점

- 1) 회로 구성 시 회로 전체를 생각하며 구성할 수 있도록 지도한다.
- 2) 코딩 시 대소문자에 주의하도록 지도한다.
- 3) 피에조의 쓰임에 대해 사고할 수 있도록 지도한다.

· 둘러보기

- 생활 속에서 찾는 피에조 사례



화재경보기



금고알람

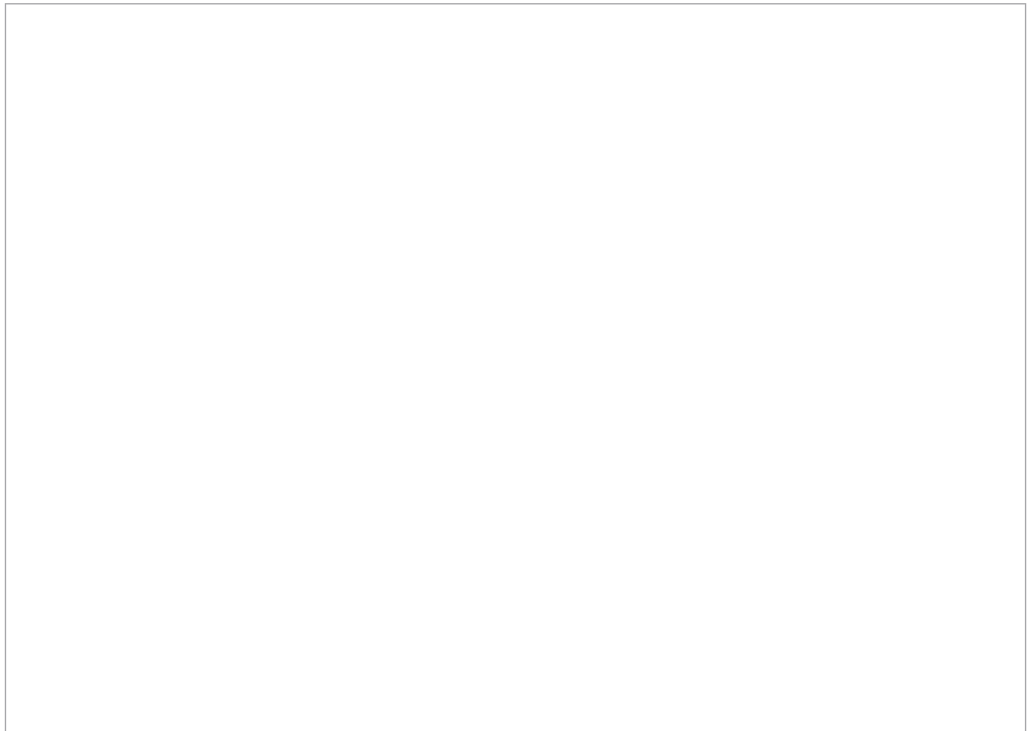
08-09 나만의 미니피아노를 만들어보자!

피아니스트들의 화려한 피아노 솜씨를 본 적 있나요?

피에조와 스위치를 이용해 만든 피아노로 멋진 음악을 연주해봅시다.

[1] 생각을 활짝

스위치가 어떻게 건반이 될 수 있을지 논의해봅시다.



[2] 도전! 나도 소프트웨어 전문가

나만의 미니피아노 을(를) 만들어봅시다.

무엇이 필요할까?

· 아두이노 Uno

· 연결 선

· 피에조

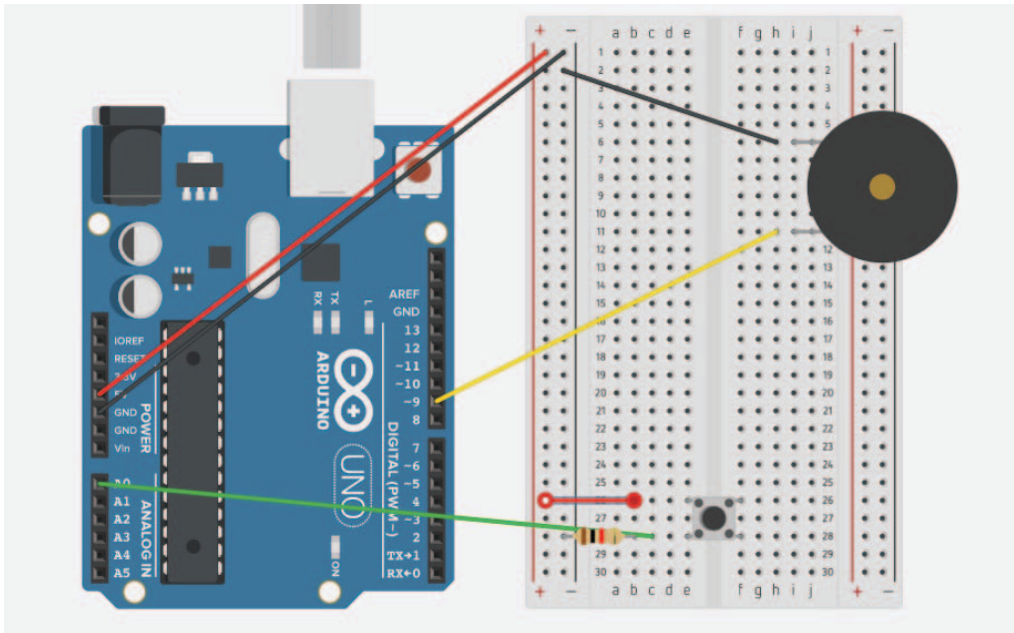
· 브래드 보드

· 스위치

· 저항

나만의 미니피아노 만들기

다음 그림과 같이 회로를 구성해 봅시다.



다음과 같이 코딩해 보고 업로드 해 보세요. 업로드가 완료되면 음악을 연주해볼까요?

```
int notes[] = {262,294,330,349 };

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int keyVal = analogRead(A0);
  Serial.println(keyVal);
  if(keyVal == 1023) {
    tone(9, notes[0]);
  }
  else if(keyVal >=990 && keyVal <=1010) {
    tone(9, notes[1]);
  }
}
```

```
else if(keyVal >=505 && keyVal <=515) {  
    tone(9, notes[2]);  
}  
else if(keyVal >=5 && keyVal <= 10) {  
    tone(9, notes[3]);  
}  
else {  
    noTone(9);  
}  
}
```

실제 피아노 소리와 비교하며 연주해봅시다.



8-10. 나만의 미니피아노를 만들어보자!

· 학습목표

- (1) 스위치에 대해 설명할 수 있다.
- (2) 피에조를 이용하여 나만의 미니피아노를 만들어 볼 수 있다.

· 핵심역량 : 지식정보처리역량, 창의적 사고 역량, 심미적 사고 역량

· 학습자료 : 아두이노 플랫폼, 여러 음악의 악보

· 참고자료 : arduino.cc

함수		예시	내용
void	setup()	void setup()	void setup()은 한 번만 실행되는 것입니다.
	loop()	void loop()	void loop()는 반복돼서 실행되는 것입니다.
pinMode	INPUT	pinMode(9,INPUT)	pinMode(9,INPUT)은 아두이노의 9번 핀을 디지털 입력용으로 사용하겠다는 말입니다.
	OUTPUT	pinMode(9,OUTPUT)	pinMode(9,OUTPUT)은 아두이노의 9번 핀을 디지털 출력용으로 사용하겠다는 말입니다.
digitalWrite	HIGH	digitalWrite(9,HIGH)	digitalWrite(9,HIGH)는 아두이노의 9번 핀의 디지털 값을 HIGH(5V값)로 나타내겠다는 말입니다.
	LOW	digitalWrite(9,LOW)	digitalWrite(9,LOW)는 아두이노의 9번 핀의 디지털 값을 LOW(0V값)로 나타내겠다는 말입니다.
analogWrite	value	analogWrite(9,value)	analogWrite(9,value)는 아두이노 9번 핀의 아날로그 값을 value로 나타내겠다는 말입니다.
delay	()	delay(1000)	delay(1000)은 1초 기다리라는 말입니다. 2000은 2초입니다.
for	(; ;)	for(int i=13 ; i>10 ; i--)	int=i 는 i를 변수로 지정하겠다는 뜻입니다. for(int i=13 ; i>10 ; i--)은 i라는 변수를 13으로 설정하고 i>10 조건을 만족하면 i를 --(값을 1감소)한 뒤 i>10 조건을 만족 안할때까지 반복합니다.

함수		예시	내용
if	if	if(13 == LOW)	if(13 == LOW)는 만약 13번 핀의 번호가 LOW(0V)라면 그 다음 명령어를 실행하라는 말입니다.
	if/else	if(13 == LOW) / else{	if(13 == LOW) / else{ 는 만약 13번 핀의 신호가 LOW(0V)라면 그 다음 명령어를 실행하고 else 그게 아닌(HIGH)라면 그 다음 명령어를 실행하라는 말입니다.
digitalRead	()	digitalRead(13)	digitalRead(13)은 13번 핀의 디지털 값을 읽겠다는 말입니다.
analogRead	()	analogRead(A0)	analogRead(A0)은 A0번 핀의 디지털 값을 읽겠다는 말입니다.
Serial.begin	(bps)	Serial.begin(9600)	Serial.begin(9600) 9600속도로 시리얼 통신을 시작 하겠다는 말입니다.
Serial.available	()	Serial.available()	시리얼 통신을 할 때 데이터 수신 시 사용하는 함수입니다.
Serial.read	()	Serial.read()	버퍼의 데이터를 읽는다는 말입니다.
Serial.print	()	Serial.print(value)	Serial.print(value)는 연결된 PC로 value를 전달합니다.
Serial.println	()	Serial.println(value)	Serial.println(value)는 연결된 PC로 value를 전달하고 한 줄 아래로 보냅니다.
tone	(, ,)	tone(8,262,1000)	tone(8,262,1000)은 8번핀의 피에조를 262hz(4옥도음)로 1초 동안 출력한다는 말입니다.
noTone	()	noTone(8)	noTone(8)은 8번핀의 파형 출력을 중단하라는 명령어입니다.

· 지도계획

학습단계	학습내용	교수 - 학습활동
상상하기	동기유발	피아노 연주 영상을 보고 피아노를 만드는 방법에 대해 이야기해 본다.
	학습 문제 안내	학습문제 확인하기 - 스위치와 피아노를 활용해 나만의 미니피아노를 만들 수 있다.
활동하기	활동 안내	활동 안내하기 ① 스위치의 원리 ② 나만의 미니피아노 만들기
	활동1	스위치의 원리 - 스위치의 원리에 대해 알아본다
	활동2	미니피아노 만들기 - 피아노를 만들 수 있는 회로를 구성한다 - 업로드 후 악보를 맞춰 합주해 본다.
공유하기	감상 및 정리	감상 및 정리하기 - 스위치가 건반 역할을 잘 수행하는지 확인한다. - 아두이노를 활용해 만들 수 있는 전자악기를 떠올려본다.

· 지도상의 유의점

- 1) 학생들이 연주할 음악은 미니피아노의 제한된 음계수를 고려하여 준비한다.
- 2) 회로 구성 시 회로 전체를 생각하며 구성할 수 있도록 지도한다.
- 3) 코딩 시 대소문자에 주의하도록 지도한다.

“중학교 자유학년 주제선택활동 자료”

“메이커교육에 한 발짝 I”

| 총괄

윤오영 서울특별시교육청 교육정책국장

| 기획·검토

전병화 서울특별시교육청 교육혁신과 과장

안윤호 서울특별시교육청 교육혁신과 장학관

최성희 서울특별시교육청 교육혁신과 장학사

김찬기 서울특별시교육청 교육혁신과 장학사

| 집필 및 개발

코끼리협동조합

| 편집·디자인

디자인콤마

“중학교 자유학년 주제선택활동 자료”
메이커교육에 한 발짝 I

발행일 : 2018년 2월
발행인 : 서울특별시교육감
발행처 : 서울특별시교육청
서울특별시 종로구 송월길 48
