LUXROBO

상품명	MIDI Expert Kit 스마트 코딩토이
업체명	(주)럭스로보
특 징	움직이는 창작품을 쉽고 재미있게 만들며 그 과정에서 코딩을 배우고 미래역량인 컴퓨팅사고력과 창작력을 키울 수 있는 모듈형 로봇 코딩용 교구

메이킹으로 여는 코딩

❍ 주제 개요

모바일 기반 조립형 무선통신 모듈블록을 활용하여 스마트폰으로 제어하는 피지컬 컴퓨팅을 쉽게 체험할 수 있으며 이를 통해 쉽게 코딩을 익히고 자신의 생각을 메이킹으로 구현하는 창의적 체험활동을 통해 창의적 문제해결력을 향상시키고 과학적 사고력을 증진시킨다.

❍ 학습목표

- 모터와 스마트폰의 조이스틱을 이용하여 자동차가 움직이도록 하고 조종할 수 있다.
- 지진에 대해 이해하고 자이로센서를 활용하여 지진감지계를 만들 수 있다.
- 네트워크 모듈간 원격통신을 활용하여 무선으로 제어하는 전등을 만들 수 있다
- 소리의 울림을 이해하고 모터를 활용한 오르골을 만들 수 있다.

❍ 관련 교육과정

차시	과목	교육과정
1	과학	초등 6학년 전기의 이용 / 중등 2학년 전기와 자기
	실과	초등 5, 6학년 생활과 소프트웨어
2	과학	초등 6학년 전기의 이용 / 중등 1학년 빛과 파동
	실과	초등 5, 6학년 생활과 소프트웨어
3	과학	초등 4학년 화산과 지진 /초등 5학년 전기의 이용 중등 2학년 전기와 자기
	실과	초등 5, 6학년 생활과 소프트웨어
4	과학	초등 3학년 소리의 성질 / 중등 1학년 빛과 파동
	실과	초등 5, 6학년 생활과 소프트웨어

❍ 차시별 계획 총괄표

차시	주제	단계	활동 내용
1	조이스틱 자동차	도입	자율주행으로 움직이는 무인자동차
		전개	스마트폰을 통해 자동차의 모터를 조종하여 움직여 본다.
		정리	무선으로 조종하는 자동차의 구동 원리를 이해할 수 있다
2	무선제어 무드등	도입	사물인터넷을 통한 스마트홈
		전개	모듈간 무선통신을 통해 LED등을 코딩하고 꾸며보기
		정리	사물간의 통신을 통한 제어를 알 수 있다.
3	지진 감지계	도입	지진활동과 지진파에 대해 알아보기
		전개	지진파를 감지를 위한 센서를 알아보고 지진계 만들어 보기
		정리	진동을 감지하는 지진계의 원리를 이해할 수 있다.
4	오르골	도입	소리와 소리의 울림
		전개	오르골의 작동을 코딩하고 오르골 만들어 보기
		정리	음계와 모터를 코딩하여 오르골의 작동 원리를 이해할 수 있다.

□ 차시별 교수학습 과정안(1/4)

차시명	조이스틱 자동차			
학습목표	자동차의 외관을 다양한 재료로 꾸미고 모터를 움직이도록 코딩하여 스마트폰 앱의 조이스틱을 통해 자동차를 조종할 수 있다.			
관련교육과정	초등 6학년 과학 - 전기의 이용, 초등 5-6 학년 실과 - 생활과 소프트웨어 중등 2학년 - 전기와 자기			
대상	초등 5-6학년		소요시간	60분
분야	IT, SW, 과학, 실과		재료비	
준비물	교사용	스마트 코딩토이(MODI Expert Kit: LED 모듈, 모터 모듈, 네트워크 모듈 외 10종), 인터넷, 컴퓨터, 모바일 기기		
	학생용	스마트 코딩토이, 인터넷, 컴퓨터, 모바일 기기, 자동차도안, 가위, 풀, 투명테잎		

단계	시간	교수-학생 활동
도입	5	❍ 영화에 나오는 자율주행자동차는 어떤 특징이 있나 알아본다. • 학생들이 즐겁게 보았던 SF속 자동차는 어떤 모습이었나? • 7가지 영화에 등장하는 자율주행 자동차 중에서 현재 사용되는 것은 어떤 것이 있을지 이야기하여 보자. [출처:https://www.youtube.com/watch?v=yrxGIppqEv0(유튜브:영화 속 최고의 자율주행 자동차7)] [유튜브 캡처:영화 '쥬라기공원(1993)'] [유튜브 캡처:영화 '마이너리티 리포트(2002)'] ❍ 우리나라의 자율주행 자동차 • 뉴스 '미래차가 온다...2027년 완전자율주행차 세계 첫 상용화' [출처:https://www.youtube.com/watch?v=zcoPqKPwpKs] • 자율주행 자동차를 운행할 경우 생기는 좋은점과 나쁜점을 이야기하기 예시) ◆좋은점: 컴퓨터는 졸지도 위험한 행동도 하지 않으며 돌발상황에 대한 반응도 빠르므로 교통사고가 줄어든다. 자동차가 운전하는 동안 다른일을 할 수 있다. 운전을 못해도 차를 주행할 수 있다. ◆나쁜점: 접촉사고 등 법적인 문제가 발행하면 자동차 회사와 차량탑승자 중 누구에게 책임이 있는지 불분명하다. 서버가 해킹을 당하면 위험할 수 있다.
전개	50	[활동1] 자율주행자동차가 움직이는 원리를 알아본다. [교사tip] : 무인자동차의 작동단계 ▷ 정보 수집 단계 - 센서 : 운전자의 감각기관 역할을 하는 것은 자체에

장착된 레이더, 카메라, 위성항법장치(GPS)등 각종 센서들이다.

레이더 : 레이저를 발사한 뒤 물체에 부딪혀 되돌아 오는 데 걸리는 시간과 반사된 모양 등의 정보를 얻는다.

카메라 : 주변 상황을 직접 찍어 영상자료를 만든다

GPS 수신기 : 지구 밖에 있는 인공위성을 이용해 자동차의 현재 좌표를 얻는다

[출처:www.software.kr]

▷ 의사 결정 단계 – 소프트웨어 : 이 단계는 센서를 통해 수집되 데이터를 해석하고 차를 어떻게 작동시켜야 할지 판단을 내리는 단계로 소프트웨어가 결정해야 하는 단계이다. 따라서 소프트웨어 개발자는 수 많은 상황에 어떻게 대처할 것인지 알고리즘을 구상하고, 소프트웨어를 만들어야 한다. 카메라가 찍은 영상과 이미 가지고 있는 영상자료와 비교하여 어떤 물체인지 구별해 내고, GPS에서 얻은 자동차 좌표와 내장된 지도 데이터를 비교하여, 자동차가 위치를 파악하게 된다. 수집한 모든 정보를 종합적으로 판단하여 자동차가 주행되는 방향을 판단하는 등 안전과도 직결되는 자율 주행 자동차의 매우 핵심적인 요소이다.

[출처:공공도로에서 달릴 수 있는 첫번째 자율주행차 '뉴로'의 무인배송차량, 해럴드경제 인터넷판 2020.2.8.]

▷ 차량 제어 단계 – 기계 장치 : 차량 제어 단계에서는 소프트웨어가 내린 결정에 따라 정교하게 움직이는 모터가 작동하면서 차의 움직임을 조절한다. 소프트웨어의 판단과 실제 상황과는 차이가 날 수 있으므로 수많은 시험을 통해 그 차이를 줄이는 것이 중요하다.

[활동2] MODI Studio로 ‘조이스틱 자동차’ 코딩 하기

❍ 동영상을 보고 무인자동차가 어떻게 움직일까 생각하여 본다.

- [출처:https://www.youtube.com/watch?v=wsI7N7hhZTg&feature=youtu.be (유튜브 : Nuro Vehicle at Proving Grounds)]

[유튜브: Nuro Vehicle at Proving Grounds 화면 캡처]

- 자동차가 움직이는 과정에 대해 이야기해 본다.

예시) 스마트폰 앱으로 물건을 구입하면 회사는 물건을 자동차에 싣고 목적지로 운송할 수 있도록 정보를 입력해주고 자동차는 입력한 프로그램에 따라 목적지까지 움직인다.

❍ MODI Studio로 코딩하기

- 모듈의 종류와 기능, 작동방법에 대해 학생들이 이해할 수 있도록 한다.

[교사Tip] 홈페이지(https://modi.luxrobo.com)의 ‘자료실’에 탑재된 튜토리얼을 참조(파일명 : [LUXROBO] MODI TutorialKor.), 첨부된 [참고자료] 참조.

- 조이스틱 자동차를 만들기 위해 어떤 재료와 기능이 필요할지 생각한다.

▷ 필요한 입력 모듈은 무엇인가? 자동차가 움직이도록 명령을 내리는데 사용할 모듈은 어떤 것이 있을지 이야기해 본다.
예시) 버튼 모듈, 다이얼 모듈, 조이스틱 앱

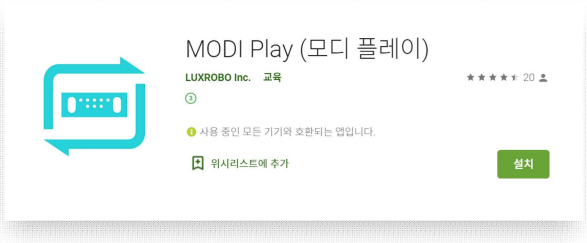
▷ 필요한 출력 모듈은 무엇인가? 자동차가 움직이는데 필요한 모듈은 무엇인지 이야기해 본다.
예시) 모터 모듈, 모터컨트롤러 모듈, 바퀴

▷ 모디블록이 무선으로 작동하려면 필요한 모듈이 무엇인가?
예시) 셋업 모듈, 네트워크 모듈, 베터리

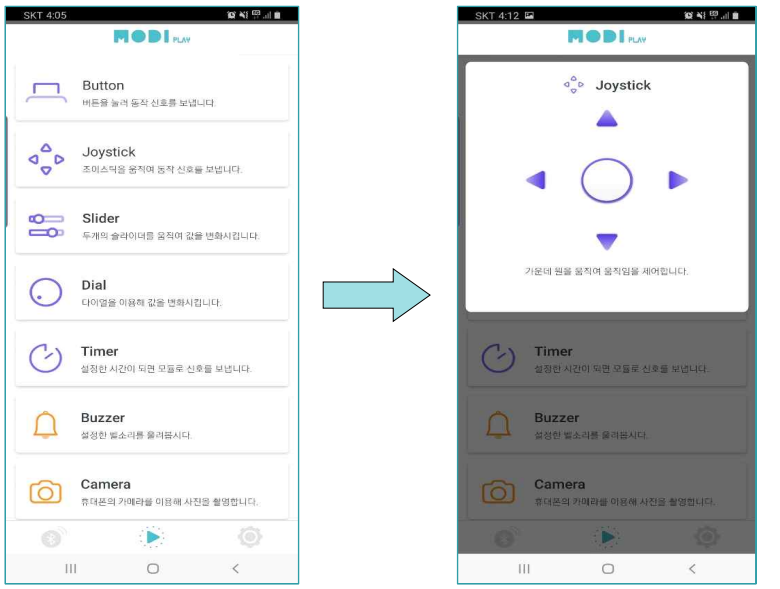
- 모바일 앱의 기능 살펴보기

[교사Tip] 수업 전에 미리 ‘MODI Play’앱을 스마트 기기에 설치한다.

스마트 기기 앱 Google play App Store 에서 ‘모디 플레이’ 를 검색하여 앱을 다운로드 한다.



- 디바이스 기기의 앱을 열어 활용하고 싶은 기능을 살펴본다



- 위
- 아래
- 왼쪽
- 아래쪽
- 안눌림 (Unpressed)

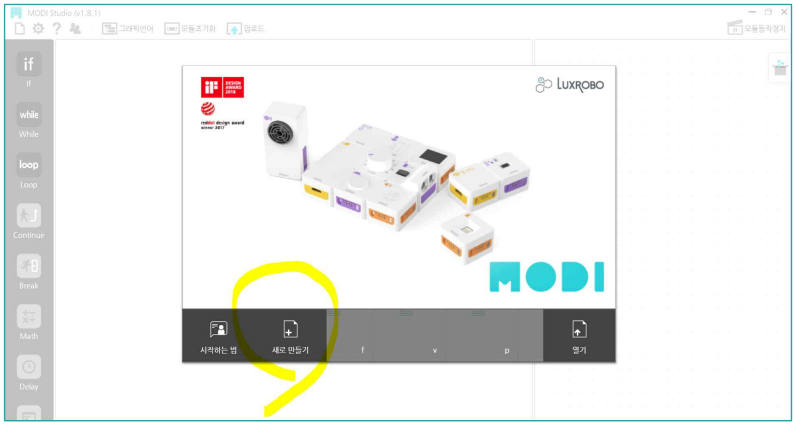
- 어떤 모듈이 동작해야 하는지 생각하며 화살표로 정리하여 보자.
[교사Tip] '학생 활동지'의 표를 함께 완성하며 코딩 순서를 정리한다.
예시) 활동지 답안

움직이는 과정	코딩 순서
평소에는 모터가 움직이지 않는다	
↓	
조이스틱을 조작하는 동안	
↓	
모터가 방향에 맞게 움직인다.	

- 컴퓨터를 켜고 MODI Studio 아이콘을 클릭하여 창을 연다.

▷ 교사는 미리 홈페이지의 '자료실'에서 'MODIStudioSetup-1.8.1'프로그램을 다운로드 받아 학생들의 컴퓨터에 설치하고 바탕화면에 바로가기 아이콘(오른쪽 그림)이 보이도록 한다.

▷ 새로 만들기 클릭

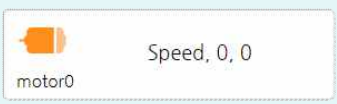


▷ 프로젝트명 입력하기

▷ 필요한 모듈을 서로 연결하고 USB연결선으로 네트워크 모듈과 컴퓨터를 서로 연결하여 주면 화면에 모듈이 생성된다.

▷ 평소에는 모터가 움직이지 않는 상태가 되도록 코딩한다.
모터 모양의 아이콘 드래그하여 점선모양의 칸에 배치하면 모터를 설정하는 창이 나온다. 화면의 안내에 따라 차례대로 설정한다.

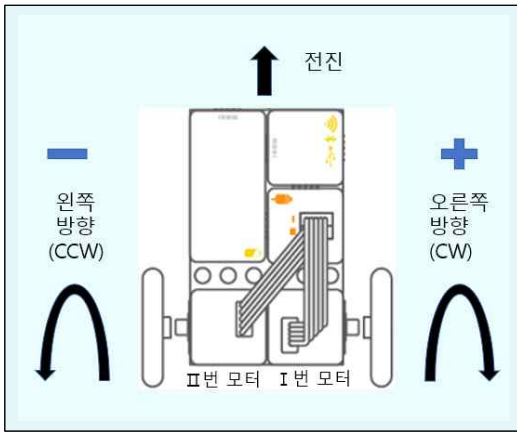
property창에 speed입력, 모터의 회전속도값은 멈춤이므로 모두 '0'을 입력하고 확인을 누르면 '모터가 멈춤'인 블록이 생성된다.



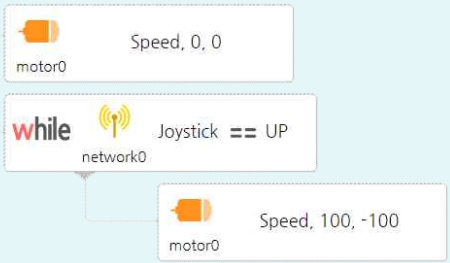
▷ 조이스틱의 ▲(UP)를 클릭하는 동안은 앞으로 갈 수 있도록 While블록을 이용하여 코딩한다.

첫번째 조건 칸에 network0 --> Joystick을 차례로 클릭한다.
두번째 칸에는 == 같을 때 를 선택한다.
세번째 칸에는 앞으로 가는 방향으로 UP을 선택하고 Then을 선택.

▷ 조이스틱의 ▲(UP)을 누르는 동안 모터가 앞으로 가도록 모터 아이콘을 드래그하여 모터를 코딩한다. 모터는 모두 같으므로 자동차 바퀴로 조립하려면 두 모터가 서로 엇갈려 마주보게 된다. 한쪽이 오른쪽으로 회전하면 나머지가 왼쪽으로 회전하여야 두 바퀴가 같은 방향으로 나아가게 된다.

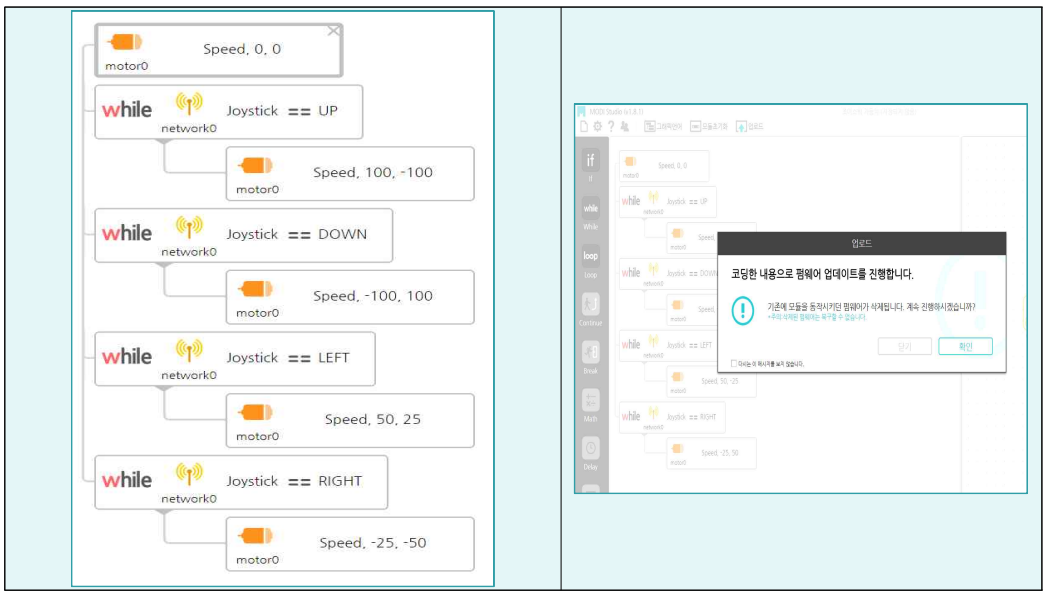


property창에 speed입력
모터의 회전속도값 : I 번 모터 +100
II번 모터 -100 입력



▷ 조이스틱의 ▼(DOWN)을 누르는 동안 모터가 뒤로 가도록 While블록과 모터블록을 이용하여 코딩한다. 같은 방법으로 좌회전, 우회전도 완성한다.

▷ 완성된 코딩블록은 업로드하여 모듈에 저장한다.



※ QR코드로 동영상을 캡쳐하여 코딩과정을 참고한다.

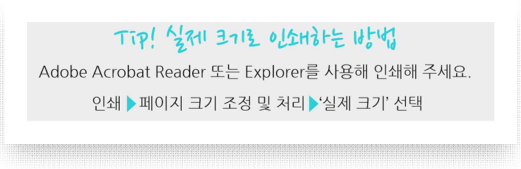
[출처:럭스로보 홈페이지]

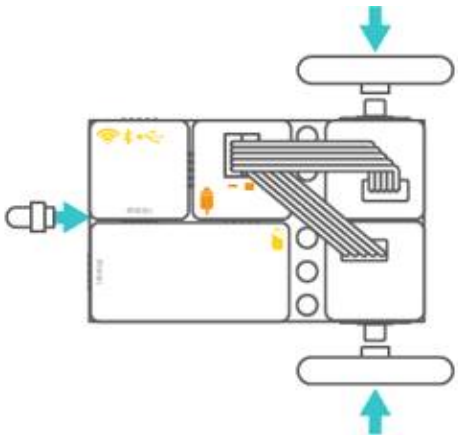
[활동3] 메이킹 하기

❍ 모듈을 서로 배열하고 자동차 외관 꾸미기

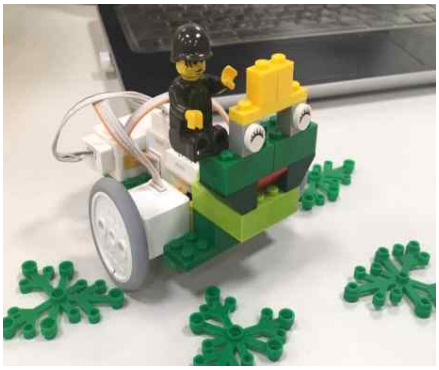
- 필요한 모듈을 서로 조립하여 자동차의 기본 모양을 조립하여 본다.

[교사Tip] 자동차도안 : 홈페이지(https://modi.luxrobo.com)의 '자료실' 온라인 메이킹팩1 에서 파일 다운로드 ([MODI] Making Pack1Kor._Online)



①기본블록에 네트워크 모듈, 모터컨트롤러 모듈, 배터리를 끼운다.	②모터컨트롤러 모듈의 위쪽(Ⅰ)에 연결된 모터가 오른쪽 바퀴, 아래쪽(Ⅱ)에 연결된 모터를 왼쪽 바퀴가 되도록 한다.
③모터 2개에 바퀴를 끼우고 자동차 앞쪽에 볼캐스터를 끼워 균형을 맞춘다.	④모듈 위에 씌울 수 있는 자동차 도안을 풀로 붙여 완성한다.
 [출처:모디 홈페이지 튜토리얼]	

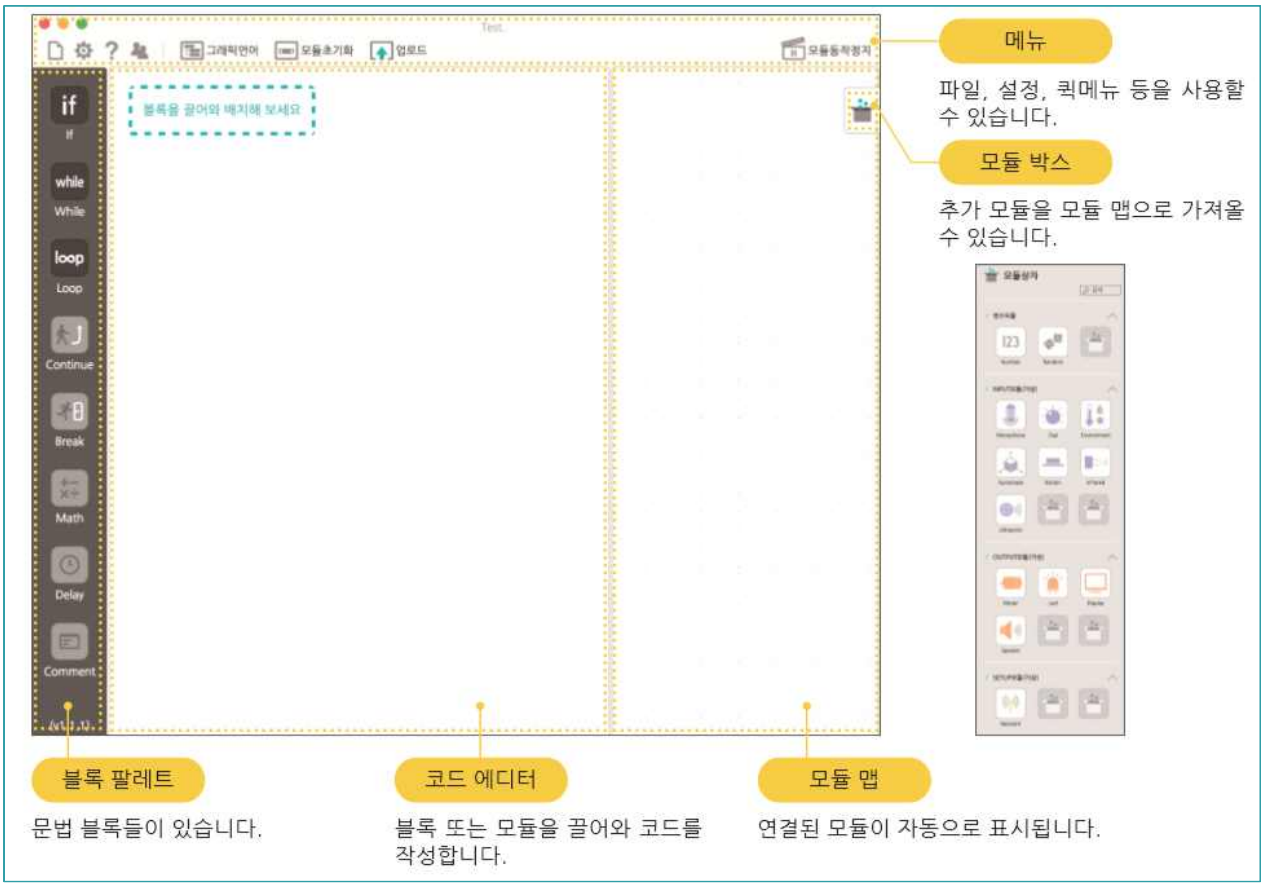
- 자동차 외관은 우드락이나 레고블록 등 기타 다른 재료를 활용하여 다양하게 꾸며도 좋다.

		예시)  [출처:럭스로보 홈페이지] [출처:럭스로보 홈페이지] [활동3] 조이스틱으로 자동차 주행(모디 튜토리얼 참조) ❍ 스마트폰의 블루투스를 켜고 업로드한 네트워크 모듈의 뒷면에 있는 ID를 검색하여 연결을 설정한다. ※ 스마트폰의 기종에 따라 블루투스 등록 시 위치 기반 서비스를 함께 켜야 하는 경우가 있다. ❍ 모디 플레이(MODI PLAY)앱의 조이스틱을 선택하여 주행하여 본다. • 조이스틱의 방향과 자동차의 주행방향이 일치하는가? • 우회전과 좌회전 시 속도를 좀더 빠르게 해보면 어떻게 될까? • 자동차에 좀더 재미있는 표현을 추가해 본다면 어떤 것이 있을까? 예시) 후진시 음악소리가 들리도록 해본다. 어두워 지면 LED가 저절로 켜지도록 해본다. ❍ 추가 활동으로 장애물 피하기, 코스를 만들어 주행해 보기, 풍선 터뜨리기 등이 있다
정리	5	❍ 무인자동차, 자율주행자동차 등의 원리와 장·단점을 말할 수 있다. ❍ 블루투스 통신을 사용하여 무인자동차를 운행하는 원리를 알 수 있다. ❍ 자동차 모터의 방향에 따라 주행방향을 결정할 수 있다.

[참고자료]

⊙ MODI Studio 활용방법

① 화면 구성



② 블록팔레트의 블록과 모듈 아이콘을 드레그 & 드롭하여 코드를 생성한다.

조이스틱 자동차

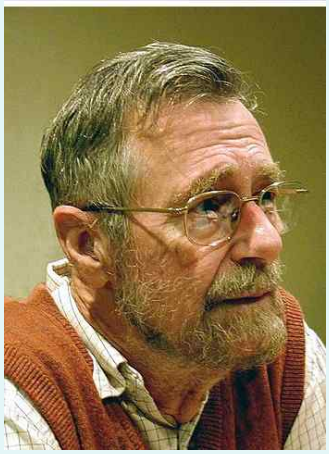
자동차의 외관을 다양한 재료로 꾸미고 모터를 움직이도록 코딩하여 스마트폰 앱의 조이스틱을 통해 자동차를 조종할 수 있다.

▣ 조이스틱 자동차가 움직이는 과정을 화살표로 정리하여 보자

움직이는 과정	코딩 순서
평소에는 모터가 움직이지 않는다	
↓	
조이스틱을 조작하는 동안	
↓	
모터가 방향에 맞게 움직인다.	

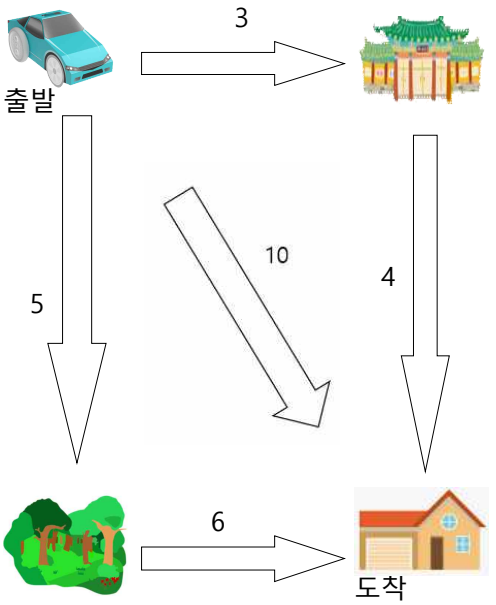
▣ 빠른 길을 찾아주는 데이크스트라 알고리즘 : 가장 빠른 코스는 어디일까?

에츠허르 데이크스트라
Edsger Wybe Dijkstra



1930년~2002년
[출처:위키백과]

네덜런드 컴퓨터 과학자 에츠허르 데이크스트라가 1959년에 고안하고 발표한 것으로 한 지점에서 다른 지점으로 가는 최단 거리를 구하는 방법이다. 데이크스트라 알고리즘은 각 지점과 그 지점들을 잇는 경로에 대해서 거리, 이동 시간, 이동하는 데 드는 비용 등 빠른 길을 찾는 데 필요한 모든 항목을 수치로 나타내는 데 이를 가중치라고 부른다. 가장 빠른 길은 가중치의 합이 가장 작은 길이 된다.

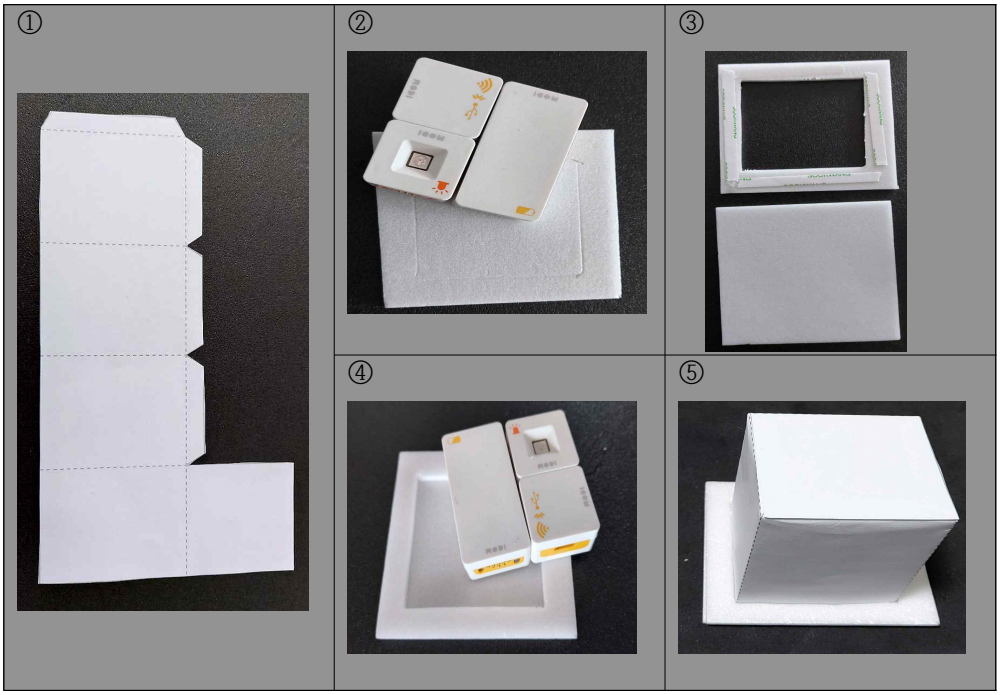


□ 차시별 교수학습 과정안(2/4)

차시명	무선제어 무드등			
학습목표	모듈간 무선통신 또는 블루투스 통신을 통해 LED등을 제어하도록 코딩하고 등을 꾸밀 수 있다.			
관련교육과정	초등 6학년 과학 - 전기의 이용, 실과 - 생활과 소프트웨어 중등 1학년 - 빛과 파동			
대상	초등 5-6학년		소요시간	60분
분야	IT, SW, 과학, 실과		재료비	
준비물	교사용	스마트 코딩토이(MODI Expert Kit: LED 모듈, 모터 모듈, 네트워크 모듈 외 10종), 인터넷, 컴퓨터		
	학생용	스마트 코딩토이, 인터넷, 컴퓨터, 무드등 도안, 우드락 2T A4사이즈 1장, 가위, 풀, 투명테이프 기타 장식물		

단계	시간	교수-학생 활동
도입	5	❍ 해가 진 저녁 어두워진 집에 들어가기 전에 미리 조명을 켤 수 없을까요? • 동영상에 보여진 조명은 어떤 특징이 있었는지 이야기하여 본다. [출처:https://www.youtube.com/watch?v=NiZaT7465dk(삼성 IoT LED 조명:빛으로 라이프 스타일을 완성하다)] [출처:유튜브 캡처(삼성IoT LED 조명)] • IoT란 무엇인지 이야기 하여 본다 [교사Tip] 사물인터넷(IoT: Internet of Things) ▷ 사물인터넷이란? : 세상에 존재하는 유형 혹은 무형의 객체들이 다양한 방식으로 서로 연결되어 개별 객체들이 제공하지 못했던 새로운 서비스를 제공하는 것을 말한다. 사물인터넷(Internet of Things)은 단어의 뜻 그대로 '사물들(things)'이 '서로 연결된(Internet)' 것 혹은 '사물들로 구성된 인터넷'을 말한다. 기존의 인터넷이 컴퓨터나 무선 인터넷이 가능했던 휴대전화들이 서로 연결되어 구성되었던 것과는 달리, 사물인터넷은 책상, 자동차, 가방, 나무, 애완견 등 세상에 존재하는 모든 사물이 연결되어 구성된 인터넷이라 할 수 있다. [네이버 지식백과] 사물인터넷이란? (국립중앙과학관 - 사물인터넷) ▷ 수많은 사물이 연결되다 : 세계적으로 유명한 미래학자 제레미 리프킨은 2015년에 열린 세계 최대 가전 박람회CES(소비자 가전 박람회)에서 앞으로 사물인터넷 시대에는 모든 기기와 제품들이 서로 대화를 나누는 슈퍼 커넥

		티비티(Super-Connectivity(연결성)) 시대가 될 것이라 연설했다. 카메라로 찍은 사진을 곧장 TV화면에 띄워 볼 수 있고, 스마트폰으로 작성한 문서를 종이에 인쇄할 수 있는 등 이미 많은 사물이 서로 연결 되어 있다. 현재 인터넷에 연결과 사물은 전체 사물 중 백분의 1도 되지 않는다고 한다. 2013년에 발표된 인터넷 관련 보고에 따르면 2020년에는 240억개의 사물이 인터넷으로 연결된다고 한다. [출처:https://news.hmgjournal.com(현대자동차)]
전개	50	[활동1] 가정에서 사용하는 무드등은 어떻게 작동하는지 이야기하여 보자 • 무드등이 하는 역할은 무엇일까요? [출처: https://www.youtube.com/watch?v=Src0U2hi2-8 (무드등의 세계 (KBS뉴스)] [출처:유튜브 동영상 캡처] • 무선으로 제어하는 나만의 무드등을 구상하고 발표하여 보자 예시) 말로 켜는 무드등, 손을 대면 켜지는 무드등 [활동2] 무드등의 갓과 받침대 만들기 ❍ 무드등의 기초틀을 만든다. [교사Tip] 무드등 도안: 홈페이지(https://modi.luxrobo.com)의 '자료실' 온라인 메이킹팩1 에서 파일 다운로드 ([MODI] Making Pack1Kor._Online) : 전등갓은 mood lamp 1-1(11쪽) 출력, 전등 받침은 우드락으로 만들기 Tip! 실제 크기로 인쇄하는 방법 Adobe Acrobat Reader 또는 Explorer를 사용해 인쇄해 주세요. 인쇄 ▶ 페이지 크기 조정 및 처리 ▶ '실제 크기' 선택



[기초틀 제작 순서]

[활동3] 언플러그드 활동: Plug & Play로 원격제어 LED 켜보기

[교사Tip]Plug & Play란? : 별도의 코딩 없이도 모듈끼리의 결합을 통해 모듈을 작동하게 하는 기능이다(사용설명서 15쪽 참조, 첨부된 [참고자료]참조)

- 다양한 입력 모듈을 이용하여 LED등을 켜보고 활동지에 적어본다(첨부된 활동지 활용)

- 어떤 입력 모듈이 전등을 켜기에 가장 편리하였는가?
  예시) 한번에 켜고 끄기에는 버튼 모듈이 편리하였다.
- 어떤 입력 모듈이 무드등 스위치로 적당하였는가?
  예시) 적외선모듈과 다이얼모듈을 사용하여 빛의 밝기를 조절할 수 있다.
- 원격제어로 전등을 켜려면 어떤 방법이 있을까?
  예시) 네트워크 모듈 페어링 또는 MODI Play 앱의 버튼을 사용한다.
  [교사Tip]네트워크 모듈 페어링 방법(User Manual참고)

[활동4]MODI Studio로 코딩하고 MODI Play로 조종한다.

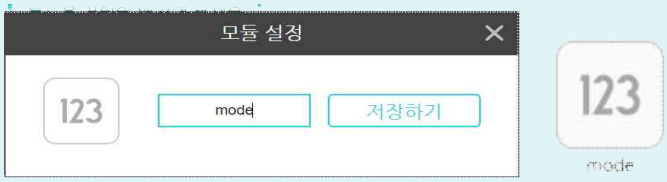
❍ 멀리서도 밝기를 조절할 수 있는 무선 제어 무드 램프를 만들어 보려면 어떤 모듈이 필요할지 이야기 하여 보자.

예시) 빛을 내려면 LED 모듈이 필요하다. 원격 무선 통신을 하려면 네트워크 모듈 페어링 또는 MODI Play 앱으로 조종한다. 밝기를 쉽게 조절할 때 다이얼 모듈을 사용하면 편리하다. 무선으로 전원을 공급하려면 배터리가 필요하다 등등

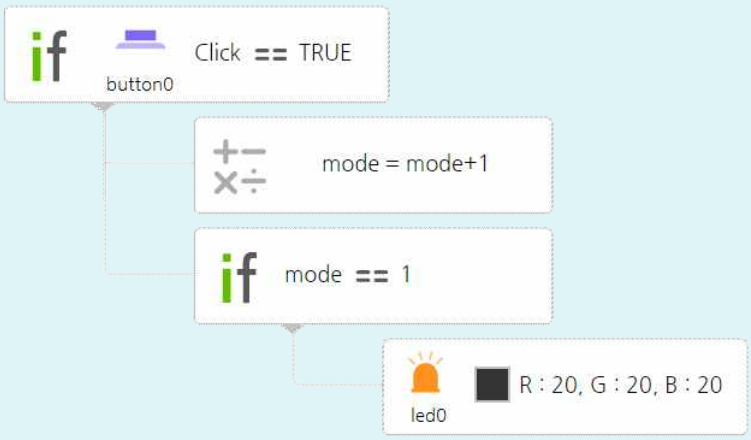
❍ 미션 3단 무드등 만들기

- MODI Studio를 연다.
- 네트워크 모듈, 버튼 모듈, LED 모듈을 모두 연결하고 네트워크 모듈과 컴퓨터를 USB연결선으로 연결한다.
- 변수를 사용하여 4단계의 모드를 설정하고 버튼을 누르면 단계가 올라가도록 코딩한다.

모듈상자에서 숫자변수 모듈(123)을 드래그하여 모듈맵에 드롭한 후 숫자모듈을 클릭하여 변수 모듈을 생성한다. 자신이 원하는 영어명으로 이름을 저장하면 구분하기 쉽다.



만일 버튼을 클릭하면 모드의 수가 하나씩 증가하도록 하고 만일 모드가 1이면 LED의 색 밝기를 20으로 한다.

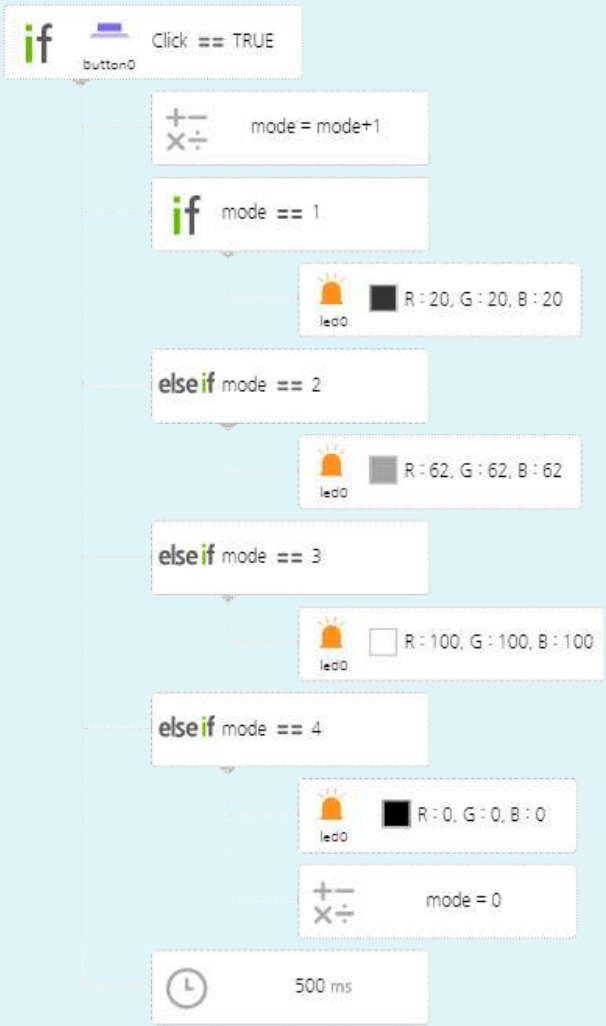


- 버튼을 누르면 모드가 하나씩 증가하게 된다. 모드가 2가 되면 색을 60으로 모드가 3이되면 색을 100으로 하여 최대로 밝게하고 버튼을 한번 더 눌러 모드가 4가 되면 꺼지도록 한다. 그리고 0.5초 쉰다.

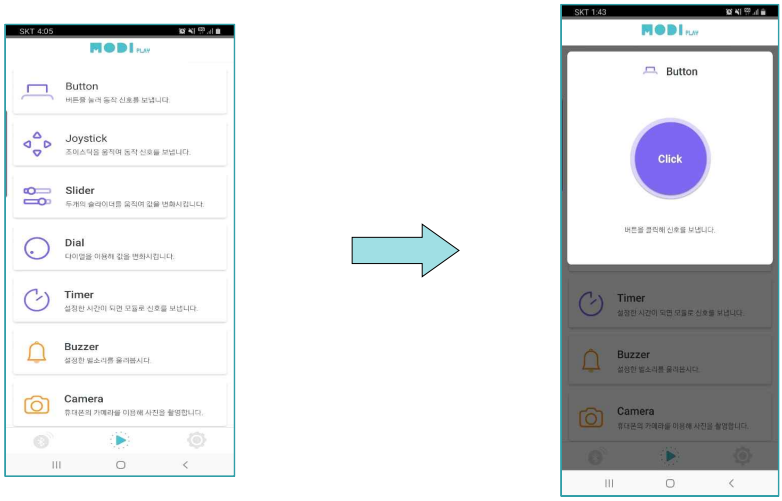
※ LED의 색의 밝기가 백분율(%)로 설정되어 있다. 0의 경우 꺼짐, 100은 최대 밝기가 된다.

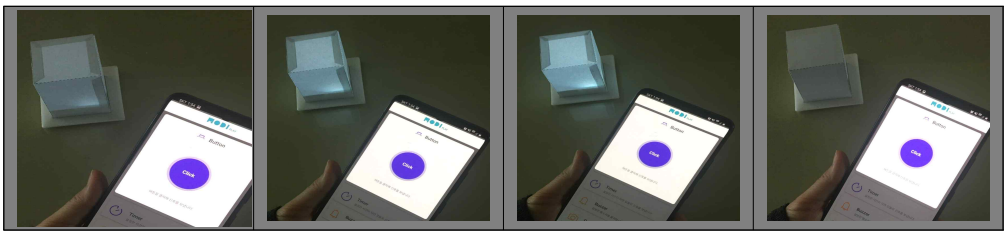
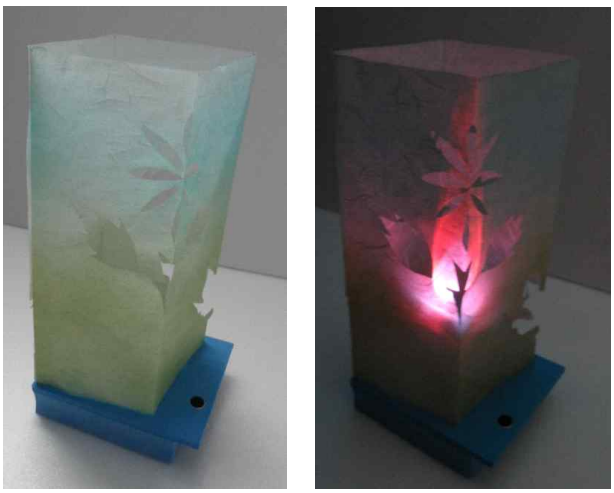
※ 시간의 단위는 ms(milli second=1/1000초)를 사용하므로 0.5초는 500ms이다.

else if는 if 이외의 다른 조건을 줄 때 사용한다. 앞서 if로 모드가=1이라는 조건을 주었으므로 mode=2 라는 또다른 조건을 주려면 else if를 사용한다. if, else if, else 모두 if 블록에서 선택하여 사용할 수 있다.



- 코드를 업로드한다.
- 모듈을 컴퓨터에서 분리하고 MODI Play 앱으로 연결한다.

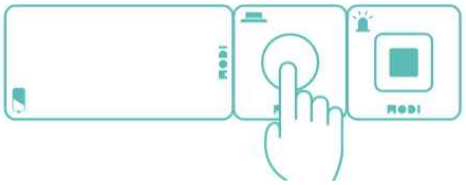


		• 버튼을 누를 때마다 불빛이 점차 밝아지는가? 4번째로 클릭하면 무드등이 꺼지는가? 예시)  [활동5] 선택 추가활동 : 다양한 재료를 활용하여 나만의 등 꾸미기 [교사Tip] 3D모델링을 활용한 메이킹 수업과 연계하여 2개의 차시로 나누어 수업을 진행할 수 있다. 예시) 어린이과학관 3D프린팅으로 전등갓 만들기 수업 예시  예시) 한지 종이오리기를 활용한 전등갓 꾸미기
정리	5	❍ 사물인터넷에 대한 나의 생각을 이야기 할 수 있다 ❍ 원격으로 LED불빛을 제어하는 방법에 대해 알 수 있다. ❍ 이를 통해 모듈과 모듈, 스마트기기와 모듈간 통신을 통해 연결 될 수 있음을 알고 IoT를 간접 체험할 수 있다.

[참고자료]

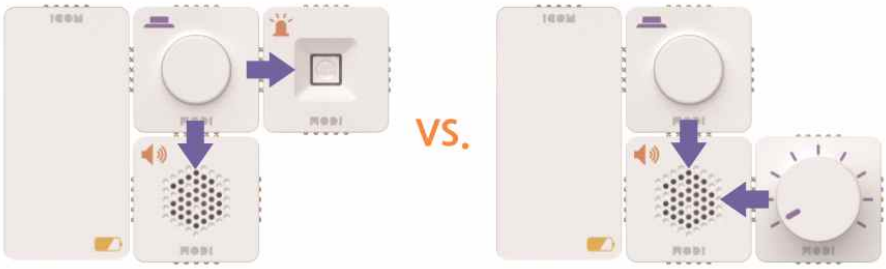
⊙ Plug & Play 언플러그드(출처: 럭스로보 User Manual, 럭스로보 MODI TutorialKor.)

- MODI 모듈을 결합하여 별도의 코드 업로드 없이도 모듈의 작동이 가능하다.



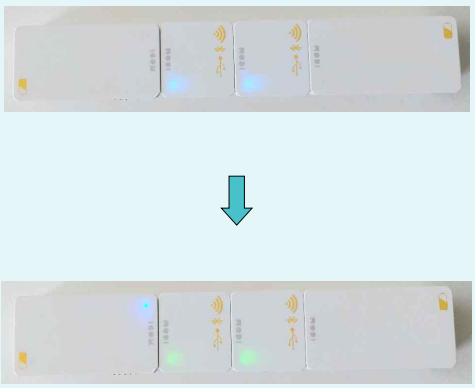
* 연결 예시
배터리 모듈, 버튼 모듈, LED 모듈을 연결하면 불이 켜집니다.

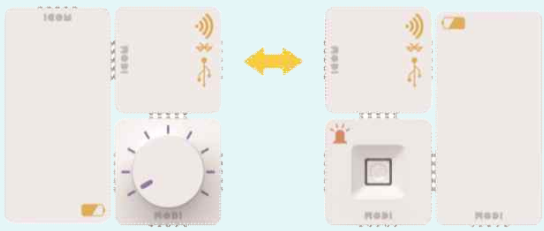
- 최소 INPUT 모듈(보라색)1개와 OUTPUT(주황색) 모듈1개가 연결되고 전력이 공급되어야 한다.
- 각 모듈이 MODI Studio를 이용해 Reset(초기화)되어야 한다.
- 네트워크 페어링을 통해서도 작동이 가능하다.
- 여러 개의 모듈이 연결될 경우 평균값이 출력 된다.



⊙ 네트워크 모듈 페어링 방법

- 두 개의 네트워크 모듈을 준비하고 각각의 네트워크 모듈에 전원을 공급한다. 이때 네트워크 모듈은 외부장치와 통신 중이면 안 된다. 네트워크 모듈을 서로 접촉하면 파란색 LED 등이 깜박거리다 멈추며 초록색으로 바뀌면 페어링이 완료된 것이다.





페어링 후 다이얼을 돌려 원격으로 LED빛을 조절할 수 있다.

⊙ 색온도 : 온도로 표현하는 조명색

[출처:http://www.auction.co.kr]

[출처https://images.nasa.gov]
은하수 사진

밤하늘의 별을 자세히 보면 색을 띠는 별이 보인다. 별의 색은 표면의 온도에 따라 달라 보이기 때문이다. 별의 온도가 높으면 파장이 짧은 복사에너지를 방출하여 푸른색으로 보이고, 온도가 낮으면 붉은 색으로 보인다. 맨 눈으로는 뚜렷이 구분하기 어렵고 사진으로 살펴보면 뚜렷한 차이가 보인다. 지구에서 가장 가까운 별 '태양'의 온도는 약6000K로 노란색을 띤다.
※ 켈빈(K)은 온도의 국제단위이다. 켈빈온도(K)=섭씨온도(℃)+273.15(온도에 따른 색분포↓)

청색		청백색		백색		황백색		노란색		주황색		붉은색
50000K	>	30000K	>	10000K	>	7500K	>	6000K	>	4500K	>	3500K

우리가 집에서 사용하는 조명은 태양처럼 뜨겁지는 않지만, 눈으로 보았을때 태양처럼 보이게 할 수는 있다. 조명의 색을 표현할 때는 흑체온도로 표시하는데 이를 '상관색온도(Correlated Color Temperature)'라고 부른다. 켈빈단위로 표현된 색온도가 조명의 색을 나타내는 기본량이지만, 일반인이 구분하기 어려우므로 KS표준에 따르면 우리나라 전구의 색은 주광색, 주백색, 백색, 은백색, 전구색으로 표현한다.

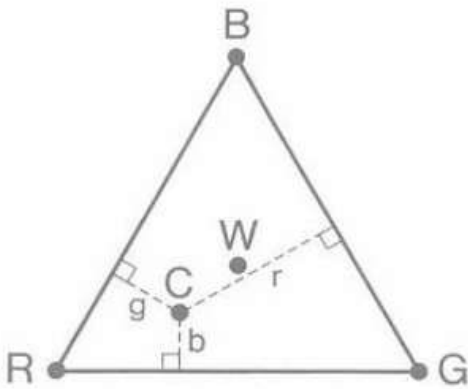
[출처:https://www.scienceall.com/조명과-색, 색온도를 3000K, 5000K, 7000K으로 설정한 조명]

다른 조명에 비해 LED조명의 장점은 환경친화적이고 다양한 색온도를 표현할 수 있다는 점이다. 이러한 특성을 이용한다면 우리가 원하는 대로 조명을 조절할 수 있다. 인간과 자연빛의 관계에 따라 인간의 감성에 맞게 인공의 빛을 조절하는 '감성조명'이 가능한 것도 신조명기술이 계속해서 발전하기 때문이다.
※흑체(blackbody): 입사하는 모든 전자기 복사를 흡수하는 이상적인 물체. 태양은 흑체와 가장 가깝다.

⊙ RGB (RED빨강색-GREEN초록색-BLUE파란색)

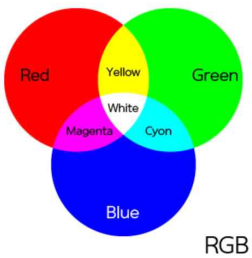
RGB모델은 19세기 초, 토마스 영(Thomas Young)과 헤르만 폰 헬름홀츠 (Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz)에 의해 제안된 삼원색론인 '영 헬름홀츠'이론에 기반한다. 그 후 1860년 결 제임스 클러크 맥스웰(James Clerk Maxwell)의 색 삼각형이 이 이론을 발전시켰다. 그는 에든버러 대학교 학생일 때부터 빛깔의 인지에 관심이 많았다. 물감을 혼합하는 것처럼 색소를 혼합하는 것과 여러가지 색으로 이루어진 디스크판을 회전하는 것은 근본적인 차이가 있다는 것을 발견했다. 그는 색의 삼원색인 빨강, 노랑, 파랑 대신 빛의 삼원색인 빨강, 초록, 파랑을 찾아내 이를 각각 가산혼합, 감산혼합으로 나누었다.

[출처: 위키백과] '맥스웰의 방정식'으로 유명한 제임스 클러크 맥스웰, 영국의 수학자, 물리학자



[출처:https://ko.wikipedia.org/wiki/제임스_클라크_맥스웰#색채이론]
맥스웰의 빛깔삼각형

현재 가장 많이 보고 사용되는 RGB모드는 주로 모니터, TV와 같은 디스플레이에서 사용되는 컴퓨터 그래픽의 기본 칼라 모드이다. 그래픽툴 포토샵에서는 RGB 컬러모드일 때 RGB각각 0~255까지의 단계인 256단계의 색상표현이 가능하다. 이는 빛의 3원색을 혼합하여 색을 나타내는 방식이며, 빛의 3원색의 밝기에 따라 0~255까지 숫자를 사용하여 (R, G, B)로 표현한다. (0, 0, 0)은 검은색, (255, 255, 255)는 흰색, (255, 0, 0)은 빨간색, (0, 255, 0)은 초록색, (0, 0, 255)는 파란색을 나타낸다. 그 외 원하는 색을 나타내기 위해서는 색을 혼합하면 밝아지는 가색방식을 사용한다. 예를 들어 빨간색과 파란색을 혼합한 자홍색(마젠타)은 (255, 0, 255)이며 이는 빨간색과 파란색의 최대값을 혼합하고 초록색은 0으로 빛이 없는 상태를 말한다.



RGB Mode

[출처: http://news.samsungdisplay.com/9131] 삼성디스플레이 뉴스룸

무선제어 무드등

모듈간 무선통신 또는 블루투스 통신을 통해 LED등을 제어하도록 코딩하고 등을 꾸밀 수 있다.

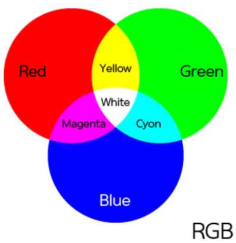
▣ Plug & Play 로 LED를 켜보자.

입으로 불면 LED 불빛이 어떻게 되었나요?

좌우 위아래로 움직이면 LED 불빛이 어떻게 되었나요?

손을 가까이 했다가 멀리 했다가 하면 LED 불빛이 어떻게 되었나요?

▣ RGB 컬러모드

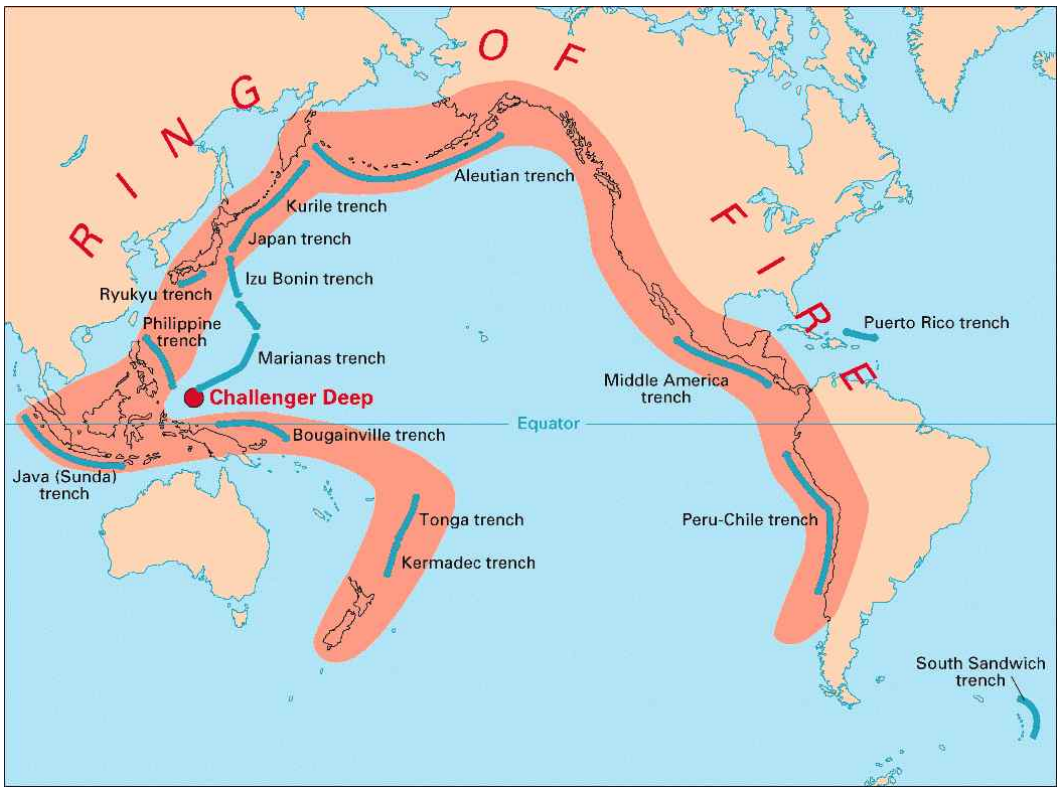


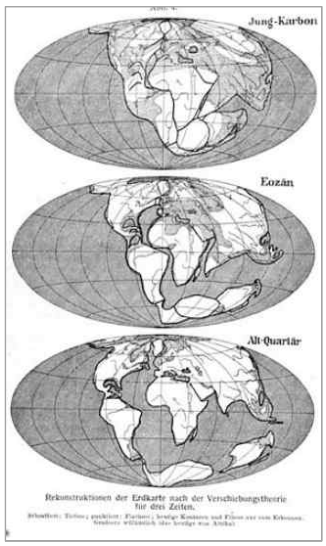
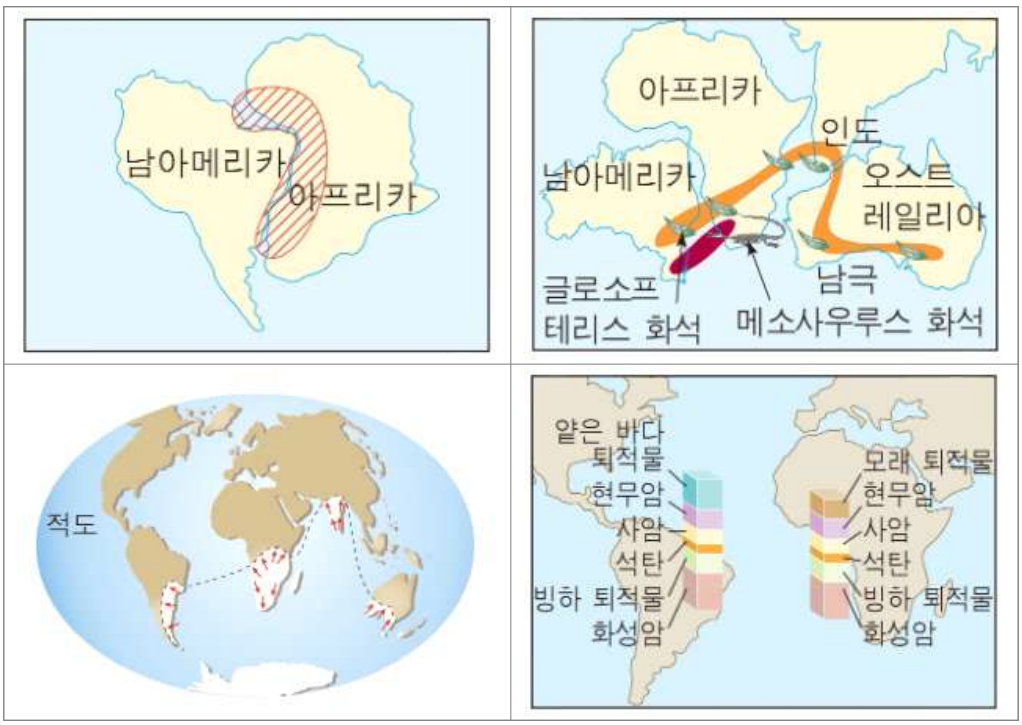
RGB Mode

RGB (255, 0, 0)	RGB (0, 0, 0)
RGB (0, 0, 255)	RGB (, ,)
RGB (0, 255, 0)	RGB (, ,)
RGB (255, 255, 0)	RGB (, ,)

□ 차시별 교수학습 과정안(3/4)

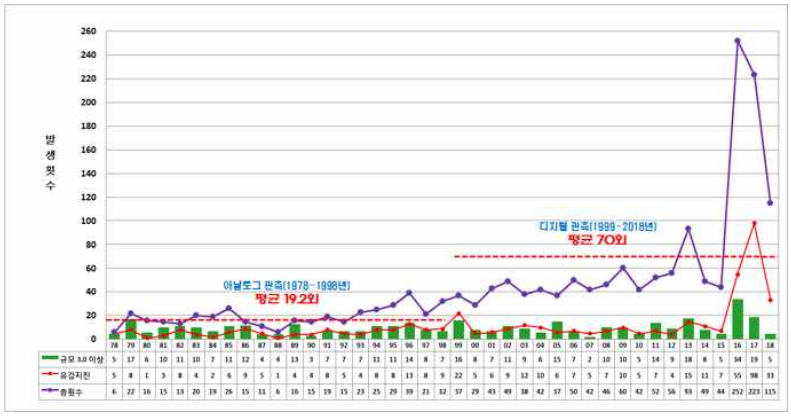
차시명	지진 감지계			
학습목표	지진활동에 대해 알아보고 자이로센서를 이용하여 지진계를 코딩할 수 있다			
관련교육과정	초등 4학년 과학 - 화산과 지진, 실과 - 생활과 소프트웨어 중등 2학년 - 전기와 자기			
대상	초등 4-6학년		소요시간	60분
분야	IT, SW, 과학, 실과		재료비	
준비물	교사용	스마트 코딩토이(MODI Expert Kit: LED 모듈, 모터 모듈, 네트워크 모듈 외 10종), 인터넷, 컴퓨터, 스마트폰		
	학생용	스마트 코딩토이, 인터넷, 컴퓨터, 스마트폰(최소 모둠당 1개)		

단계	시간	교수-학생 활동
도입	5	❍ 다음 그림은 어떤 그림일까요? 붉은 색 고리 안에 있는 나라 중 내가 아는 나라가 있는지 이야기해 보자.  [출처: https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/fire.html] 불의 고리 • 지도가 나타내는 곳은 어디인지 이야기 해본다. • 가운데 큰 바다의 이름은 무엇인가? • 우리나라가 보이는가? 내가 알 수 있는 나라는 어떤 나라인가? • 붉은색 고리 모양은 무엇을 의미 하는지 이야기 하여 보자. [교사Tip] 환태평양 조산대(불의 고리) : 환태평양 조산대는 태평양 주변의, 지진과 화산 활동이 자주 일어나는 지역들을 말한다. 태평양을 둘러싸고 있는 고리 모양이라 '불의 고리(Ring of Fire)'라고도 불린다. 칠레 서쪽, 미국 서쪽, 알류산 열도, 쿠릴 열도, 일본 열도, 타이완, 말레이 제도, 뉴질랜드,

		남극의 일부가 환태평양 조산대에 포함된다. 환태평양 조산대는 판의 경계들이 모여 이루어진 곳으로 지진활동이 매우 활발하다. [교사Tip]판구조론 : 대륙 이동을 설명하는 지질학 이론. '대륙 이동설'을 설명하는 것으로부터 발전해 왔으며 현재 이 분야의 과학자 대부분이 판구조론을 받아들이고 있다. [교사Tip]대륙이동의 증거 ▷ 아프리카 대륙의 서해안과 남아메리카 동해안의 해안선 일치 ▷ 같은 종의 고생물 화석이 멀리 떨어진 여러 대륙에서 발견 ▷ 여러 대륙에 분포한 빙하의 흔적과 이동방향이 대륙을 하나로 모았을 때 잘 설명된다. ▷ 멀리 떨어진 대륙에서 지질구조가 연속적이고 같은 지층의 분포가 발견된다.  알프레드 베게너의 '대륙과 해양의 기원(1929)'중 [출처: 위키백과]  [출처:http://study.zum.com/book/15211] zum학습백과
전개	50	❍ 우리나라는 지진의 안전지대인지 이야기해보자. [참고동영상: https://www.youtube.com/watch?v=3GKA8HLGXZM 경주지진 동영상]

[참고동영상 캡처사진]

[교사Tip] 한반도 지진: 2016년 경주지진은 1978년 기상청의 계기로 지진을 관측한 이래로 역대 최대 규모 5.8을 기록했다. 지진으로 인해 경주 및 그 일대 건물들의 벽이 갈라지고 유리가 깨지는 등의 피해를 입었다.



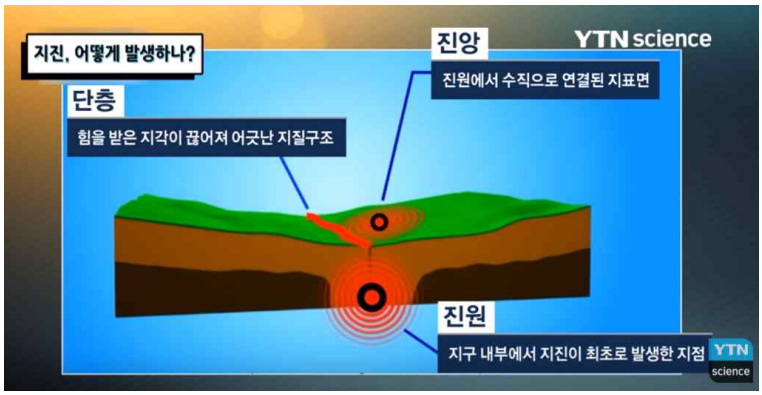
[출처: http://www.weather.go.kr/] 국내 지진 발생 추이

❍ 지진은 왜 일어나는지 이야기하여 보자

[교사Tip] 지진의 발생원인, 지구의 구조 등으로 이야기 할 수 있다.

[참고동영상:https://www.youtube.com/watch?v=IsQoZyhzB_Q]

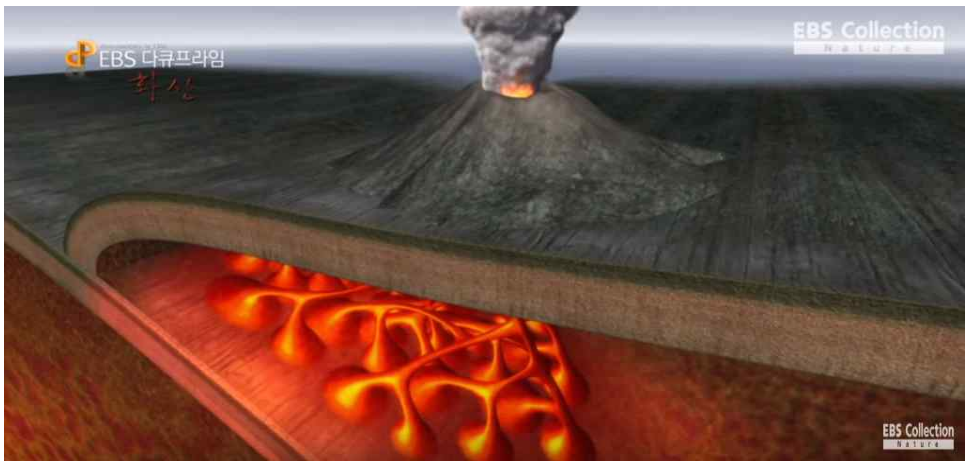
지진, 어떻게 발생하나?/YTN사이언스



[유튜브 영상 캡처 화면]

- 지진의 종류: 단층지진, 화산지진, 함락지진, 인공지진
- 지진파: 지진의 급격한 충격으로 발생하는 파동으로 P파, S파, L파, R파 등이 있다.

[참고동영상:https://www.youtube.com/watch?v=Fr5n_yhjcDA]
화산이 폭발하는 원리/EBS다큐프라임, 화산



[유튜브 영상 캡처 화면]

- 지구내부의 구조
- 지각의 판구조와 환태평양화산대

❍ 지진에 대비하여 우리가 할 수 있는 일은 무엇인지 알아보자.

[활동1] 지진이 일어나면 우리가 해야하는 행동수칙을 알아보자.

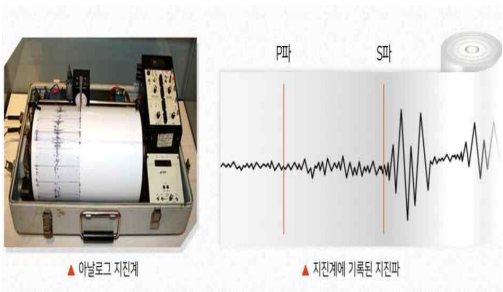
- 학생들과 함께 퀴즈를 풀어 보며 지진 발생시 대피요령을 알아본다.(학생 활동지 참조)

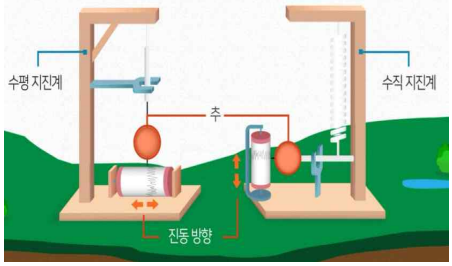
[출처 : https://www.scienceall.com/game4/?term_slug=science_joy&sa_term=word_game]
사이언스 올/지진 대피퀴즈

[활동2] 지진계 체험하기

- 지진계란? : 지진의 위치와 규모를 분석하기 위한 장비로 지진이 발생하면서 사방으로 전파되는 지진파를 기록한다. 지진계의 종류로는 아날로그형과 디지털형이 있다.

▷ 아날로그 지진계

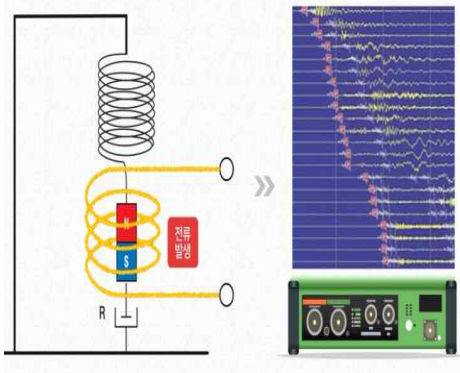




관성의 법칙에 의해 지표가 흔들려도 추는 흔들리지 않아 진동을 기록할 수 있다.

[출처: http://www.weather.go.kr/]

▷ 디지털 지진계



지반의 진동을 전류로 변환한다. 진동에 의해 자석이 움직이면 전자기유도로 인해 발생하는 전류의 세기를 측정할 수 있다. 진동이 커지면 전류의 세기도 커진다.

[출처: http://www.weather.go.kr/]

- 스마트폰으로 진동 감지하기

[출처: http://www.weather.go.kr/] 스마트폰에는 가속도센서가 내장되어 있다

- 지진계 앱 다운로드

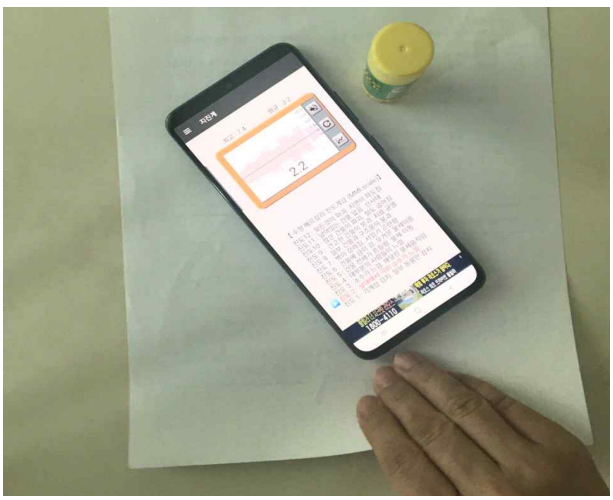
▷ Google play App Store 에서 '지진계' 검색 (예시↓)

▷ 다운받은 앱을 켜고 스마트폰을 책상에 올린 후 책상을 두드려 보거나 흔들어서 진동이 측정되는 것을 확인해 본다.

✓ 강도 5이상이면 어떤 상태일지 이야기하여 본다.

✓ 활동지 위에 지진계를 켜고 스마트폰과 세울 수 있는 물체를 함께 놓고 활동지나 책상을 흔들어 본다. 물건이 쓰러 졌을때 지진계에 표시된 강도는 얼마인가?

✓ 경주지진과 같은 강도5 이상일때 물건은 어떻게 되었는가?



▷ 스마트폰 속의 다양한 센서

✓ 지진계 앱이 작동하기위해 필요한 센서는 어떤 센서일까?

예시) 중력 센서-기울어짐을 감지 중력방향으로 화면을 돌림, 가속도 센서 - 이동 감지, 자이로 센서 - 단말기의 회전 상태와 기울기 인식

제스쳐 센서	RGB 센서
• 스크린에 터치하지 않고도 손의 움직임을 감지	• 빛의 삼원색인 적색, 녹색, 청색을 측정해 빛의 양 파악
근접 센서	**자이로 센서**
• 스마트폰과 신체 간 거리 측정	• 단말기 회전 상태와 기울기 인식
온도·습도 센서	**그 외의 대표적 센서들**
• 주위 환경의 온·습도 파악	• 중력 센서 • 터치 센서 • 조도 센서 등
홀 센서	**기압 센서**
• 스마트폰 커버의 덮힘 여부 인식	• 기압 변화를 측정해 현재 위치의 높이 측정
가속도 센서	**지자기 센서**
• 단말기 이동 상태를 감지	• 자기장의 세기를 측정해 방위 측정

[출처: https://blog.naver.com/moeblog/220635675359] 교육부 공식 블로그

❍ 모디 블록 코딩을 통해 지진계를 만들어 보자

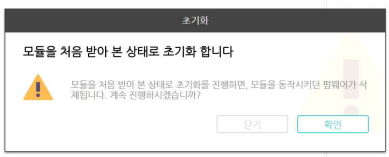
[활동3] Plug & Play 활동으로 지진계에 필요한 모듈 알아보기

▷ 지진계에 필요한 것은 어떤 모듈인가?

예시) 지진 경보를 알려줄 스피커 모듈, 경고등을 작동시킬 LED 모듈, 기울기를 감지하는 자이로스코프 모듈, 네트워크 모듈, 배터리

▷ 선택한 모듈을 연결하여 Plug & play로 동작하여 보자

✓ 네트워크 모듈, 스피커 모듈, 자이로센서 모듈, LED 모듈을 컴퓨터에 연결하고 메뉴에서 모듈초기화 버튼을 눌러 모듈을 초기화한다.



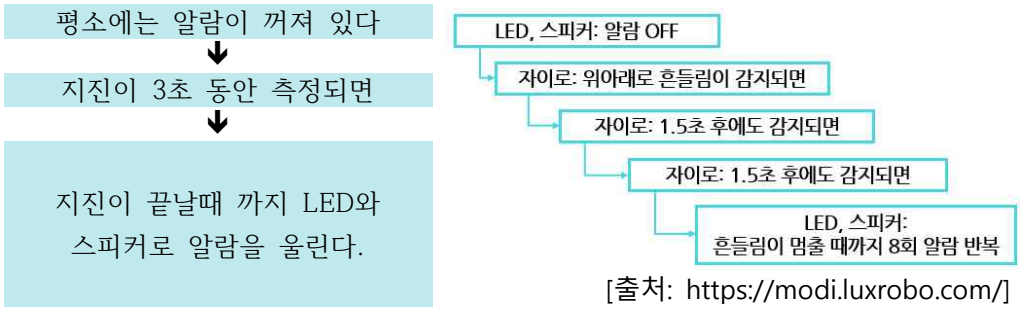
✓ usb선은 제거하고 베터리, 자이로스코프 모듈, LED 모듈을 연결하고 다양한 방으로 기울여 본다.

✓ LED 모듈 대신 스피커 모듈을 연결하여 다양한 방향으로 기울여 본다.

✓ LED 모듈과 스피커 모듈, 자이로스코프 모듈, LED모듈을 모두 연결하여 기울여 본다.

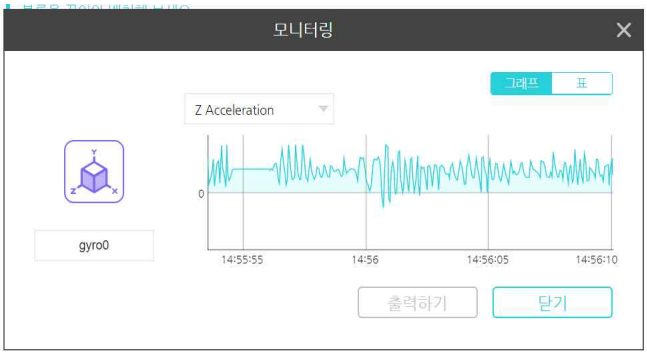
✓ LED와 스피커는 자이로스코프 모듈에 의해 어떻게 반응하였나?

예시) 자이로스코프 모듈을 방향에 따라 소리가 나거나 각각 다른 색으로 변했다.

		[활동4] MODI Studio로 지진을 감지하는 지진계 코딩해 보기 ✓ 자이로스코프 모듈을 모니터하여 기능을 알아본다.([참고자료]참조) ✓ 지진 경보기가 동작하는 과정을 표현하여 보자  [출처: https://modi.luxrobo.com/] ✓ 예시코드를 참조하여 나만의 경보기를 만들어 보자.([참고자료] 참조) ✓ 완성된 코드를 업로드하고 베터리를 끼워 책상위에 놓고 책상을 두드리거나 흔들어 본다. [활동5] 추가활동([참고자료] 예시 코딩 참조) ✓ 미션1) X축의 가속도의 흔들림을 측정하는 지진경보기 ✓ 미션2) 미션이 감지되면 디스플레이어에 출력되는 표정이 바뀌는 지진 경보기
정리	5	❍ 지진감지기가 작동하는 원리에 대해 이해하고 자이로센서 모듈과 LED 모듈, 스피커 모듈을 이용하여 지진감지기를 만들 수 있다. ❍ 자이로센서 모듈을 이용하여 만들 수 있는 것은 어떤 것이 있는지 이야기하여 본다. 만보기 가스누설경보기 [출처: https://modi.luxrobo.com/]

[참고자료]

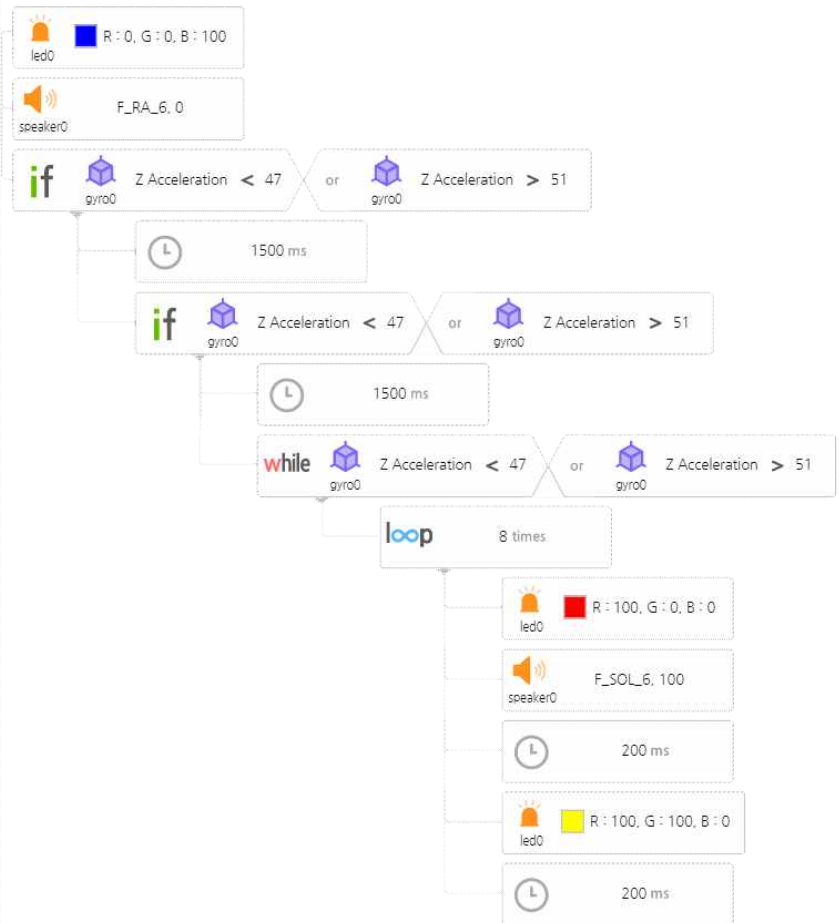
⊙ 자이로스코프 모듈



- MODI Studio에 모듈을 연결하면 모듈앱에 나타난 아이콘을 클릭하여 모듈의 정보를 모니터링 할 수 있다
- 기능탭을 클릭하면 자이로스코프 센서가 갖는 다양한 기능을 선택하여 모니터 할 수 있다.
- Roll, Pitch, Yaw : X, Y, Z축에 대한 회전 각도 측정
- X,Y,Z Acceleratio : X, Y, Z축에 대한 회전 가속도 측정
- X, Y, Z Angular Velocity : X, Y, Z에 대한 각속도 측정
- Vibration : 진동 측정

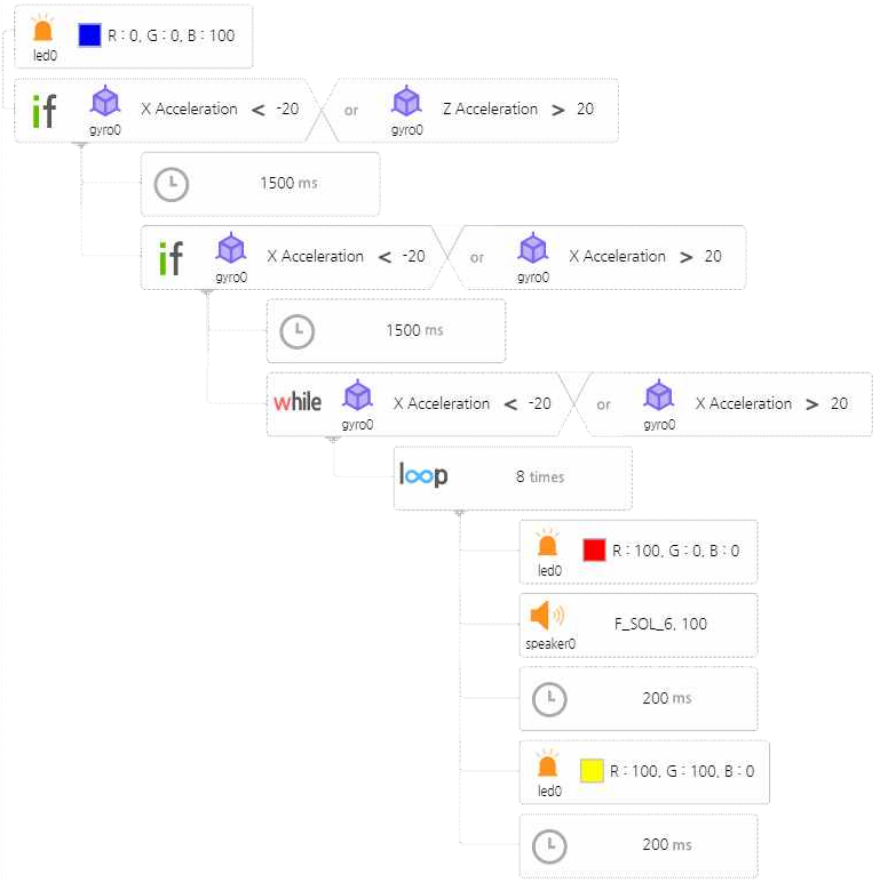
⊙ 지진경보기 예시코드

- [활동4] Z축의 가속도의 흔들림을 측정하는 지진 감지계

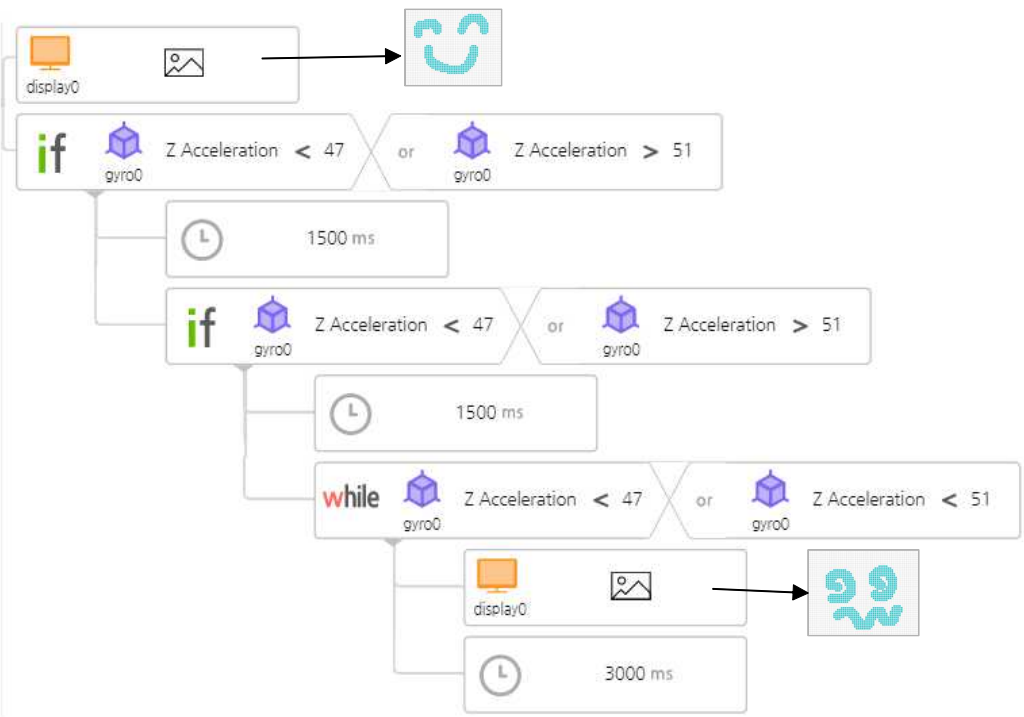


- [활동5]

미션1) X축의 가속도의 흔들림을 측정하는 지진 감지계



미션2) 미션이 감지되면 디스플레이어에 출력되는 표정이 바뀌는 지진 경보기



지진 감지계

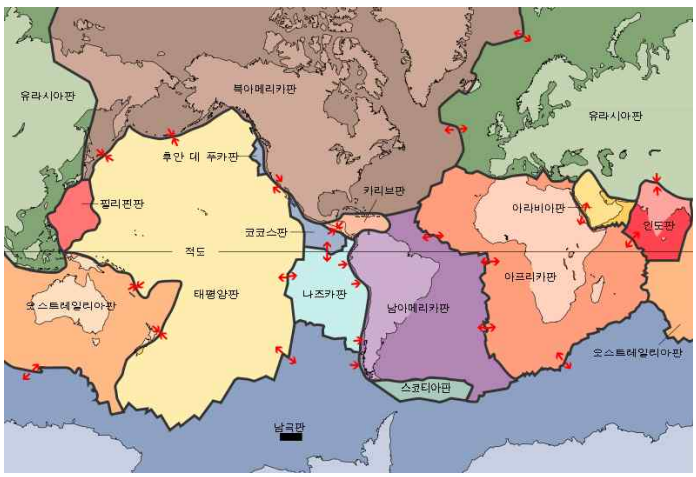
지진활동에 대해 알아보고 자이로센서를 이용하여 지진계를 코딩할 수 있다

▣ 지진 대피 퀴즈!

문제	예시	정답
① 지진 발생으로 문 밖에서 가구가 떨어지고 있다면?	문을 열고 상황을 지켜본다.	
	문을 닫고 몸을 보호한다.	
② 집에서 나갈 수 없는 상황이다. 어디가 제일 안전할까?	화장실, 욕실	
	부엌	
③ 엘리베이터 안에 있는데 지진이 발생한다면, 어떻게 해야 할까?	모든 층을 눌러 가장 먼저 눌리는 층을 이용한다.	
	비상버튼을 누르고 구조되기를 기다린다.	
④ 전철을 타고 있을 때 지진이 발생한다면 어떻게 해야 할까?	비상시 문 여는 방법으로 전철 안에서 나간다.	
	손잡이, 기둥을 잡고 멈추기를 기다린다.	
⑤ 지진 대피 장소로 가장 적합한 곳은 어디일까?	운동장이나 공원	
	차안	
⑥ 사무실이나 학교에 있을 때 지진이 발생한다면 어떻게 해야 할까?	지진이 멈출 때 까지 책상 밑에 들어간다.	
	교실이나 사무실 벽에 붙어 있는다	

▣ 판 구조론 : 우리나라는 어느 판에 속해 있을까?

독일의 기상학자였던 알프레드 베게너는 1910년 남아프리카 대륙의 동해안선과 아프리카대륙의 서해안선이 매우 비슷하다는 것을 깨달았다. 대서양을 사이에 둔 아프리카와 남아메리카는 원래 하나라는 궁금증을 갖게 되었다. 이런 궁금증을 계기로 연구한 결과, 베게너는 [대륙과 대양의 기원]이라는 저서를 통해 약 2억 년 전인 중생대 초기에는 대륙들이 '판게아'라는 하나의 초대륙으로 합처져 있었고, 이것이 점차 분리되어 지금과 같은 형태가 되었다는 '대륙이동설'을 발표하게 되었다. '판 구조론'은 대륙이동설을 설명하며 발전되어 왔다. 판 구조론에 따르면 지구 내부의 가장 바깥 부분은 암석권과 연약권의 두 층으로 이루어져 있다. 암석권은 지각과 굳어진 맨틀의 최상부로 이루어져 있고, 연약권은 점성이 있는 맨틀로 구성된다. 암석권은 연약권위에 떠 있는데 판이라고 부르는 몇 개의 조각으로 나뉘어 있다. 이들 판들은 서로 움직이고 있으며 이로 인해 판의 경계를 따라 지진과 화산활동이 생긴다.



[출처:https://ko.wikipedia.org/wiki/판_구조론]

□ 차시별 교수학습 과정안(4/4)

차시명	오르골			
학습목표	오르골의 동작과 소리의 울림에 대해 알아보고 모터 모듈을 이용하여 오르골을 만들 수 있다.			
관련교육과정	초등 3학년 과학 - 소리의 성질, 실과 - 생활과 소프트웨어 중등 1학년 - 빛과 파동			
대상	초등 3-6학년		소요시간	60분
분야	IT, SW, 과학, 실과		재료비	
준비물	교사용	스마트 코딩토이(MODI Expert Kit: LED 모듈, 모터 모듈, 네트워크 모듈 외 10종), 인터넷, 컴퓨터, 예시용 오르골 완성품		
	학생용	스마트 코딩토이, 인터넷, 컴퓨터, 두꺼운 색도화지1장, 우드락 A4 1장, 가위, 풀, 수수깡 1개, 둥근 스티로폼 공 1개, 글루건 외		

단계	시간	교수-학생 활동
도입	5	❍ 오르골 소리를 들어 보았나요? • 다음 중 오르골로 연주하는음악은 어떤 것 일까요? [음악1: 동영상 캡처] [음악2: 동영상 캡처] [음악3: 동영상 캡처] • 음악1:마림바[출처:https://www.youtube.com/watch?v=b5yld4s8ecw] • 음악2:오르골[출처:https://www.youtube.com/watch?v=JE5yQ-r1ep0] • 음악3:엠비라[출처:https://www.youtube.com/watch?v=kpD6e4Whs40] [교사Tip] 동영상 화면을 최소화 하여 학생들이 영상을 보지 않고 소리만 듣고 판단 할 수 있도록 한다. [교사Tip] 마림바(Marimba) : 아프리카의 민속악기로 흑인 노예에 의해 미국에 반입되었다. 실로폰과 마찬가지로 조율된 음판을 음계 순서대로 놓고 쳐서 소리를 내는 타악기이다. 마림바는 나무로 만들며 공명관이 달려있다. 실로폰의 음판은 나무나 쇠로 만드는데, 음판의 길이, 두께, 밀도를 다르게 하여 소리를 낸다. 최근에는 실로폰도 울림통을 달아 연주한다

		실로폰 / 마림바 [https://kr.yamaha.com/index.html] 야마하 [교사Tip] 엠비라(mbira): 가느다란 금속 타인(tine)을 부착한 나무판으로 아프리카의 악기이다. 두 손으로 악기를 붙잡고 엄지손가락으로 타인(tine)을 잡아당겨서 연주한다. 아프리카에서 수 천 년 전부터 사용 되 온 악기로 약3000년 전에는 대나무로 된 타인(tine)을 사용하다가 약1500년 전 부터는 금속(tine)을 사용했다 • 오르골 소리를 들었을 때 어떤 느낌이 드나요? 예시) 편안한 느낌, 상쾌한 느낌. [출처: https://www.worthpoint.com/] 엠비라
전개	50	[활동1] 오르골에 대해 알아보기 • 오르골이 무엇인지 집에 오르골이 있는지 물어보고 학생들이 자유롭게 대답할 수 있도록 한다. 예시) 태엽을 감으면 원통이 돌아가며 소리가 나는 상자예요. 선물로 받은 오르골이 있어요. [유튜브 동영상 캡쳐 화면] [출처:https://www.youtube.com/watch?v=vihtfHC2l4o] • 오르골 음악이 연주되는 동영상을 보고 오르골이 어떻게 작동되는지 이야기하여 본다. 예시) 버튼을 누르면 소리가 나요. 태엽을 감으면 장식인형이 돌아가면서 상자속에서 소리가 나요.

[교사Tip] 실린더형 오르골의 구조

▷ 손잡이를 돌리면 손잡이의 홈에 바퀴가 맞물려 실린더가 돌아간다.
▷ 바퀴와 함께 실린더가 돌 때, 실린더에 박혀 있는 돌기가 금속 핀에 닿으며 퉁겨져 소리가 난다.
▷ 진동판에는 빗모양의 금속판이 붙어 있다. 금속 핀은 금속으로 되어 있으며, 가늘고 길이가 다른 여러 개가 끝에 모아져 있다.
▷ 진동판은 금속 핀이 퉁겨질 때 진동이 잘되도록 한다.

[활동2] 오르골 코딩하기

- 어떤 모양의 오르골을 만들지 생각하여 본다.

[출처: maniaworld.co,kr]

[출처:http://www.10x10.co.kr]

- 오르골의 구조와 비교하여 어떤 모듈이 사용될 수 있을지 생각하여 보자 (학생활동지 활용)

예시) 손잡이 대신 버튼 모듈을 사용하여 오르골을 작동시킨다. 실린더와 금속핀 대신 스피커 모듈을 통해 음악을 자동 재생하게 한다. 장식인형이 돌아가도록 모터 모듈을 사용한다.

- 교사가 미리 메이킹한 예시 자료와 영상을 통해 오르골의 기본 동작을 생각해 본다.

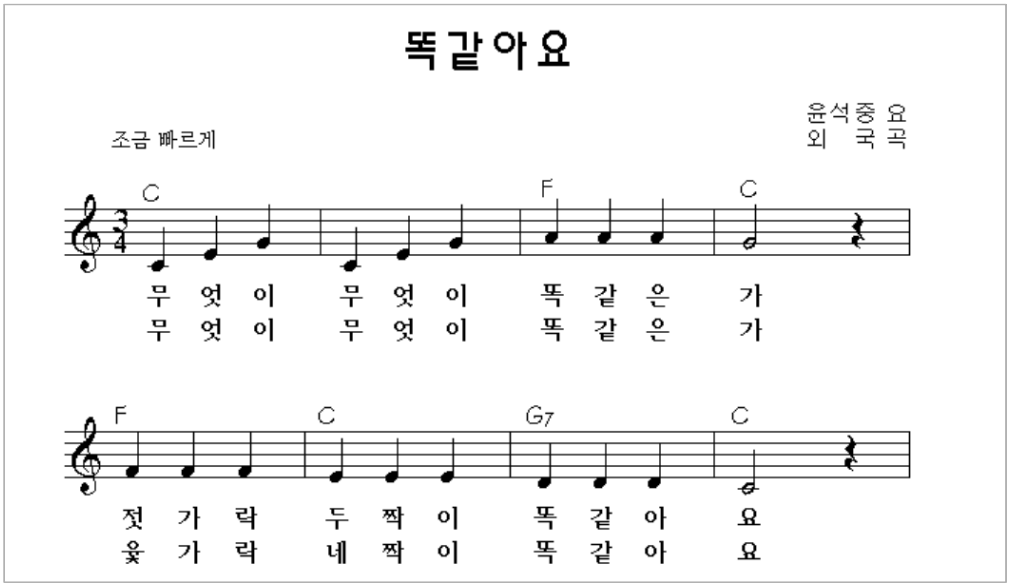
[출처:럭스로보 홈페이지]

- 메이킹 참고 동영상[출처:https://www.youtube.com/watch?v=sHgMIQEWBa4]
- 동영상에서 재현된 오르골은 어떤 순서로 코딩되었는지 이야기 해보자.

예시) 버튼을 누르면 동요 '똑같아요'의 한 소절이 나오면서 회전목마가 돌아가다가 노래가 멈추고 회전목마도 멈춘다.

- MODI Studio로 코딩해 보자

[교사Tip] 동요 '똑같아요' 악보, 첨부된 악보는 학생용 활동지와 함께 출력하여 나누어 주고 코딩에 활용할 수 있도록 한다.

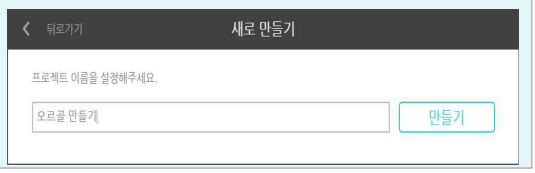


[출처: 엄마표 학습지 지도법 http://blog.daum.net/sukm222/75]

[교사Tip] 음을 코딩할 때 같은 음이 반복되는 '똑같은 (라라라)'의 경우 중간에 스피커를 0%로 중지 했다가 다시 연결해야 음이 구분된다. 한 박자는 500ms=0.5초이므로 도미솔을 각각 한 박자씩 표현하려면 도 + 500ms + 레+ 500ms + 미 + 500ms로 delay를 주어야 한다.

- 열기

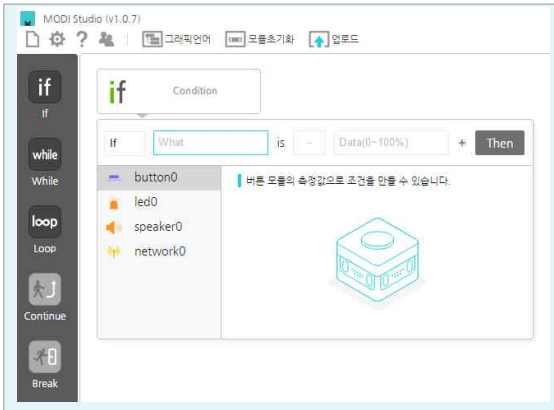
- MODI Studio를 실행하고, 새로 만들기 버튼을 클릭한다. 저장할 프로젝트의 이름을 정해 입력 후 만들기 버튼을 클릭한다.



- 연결하기

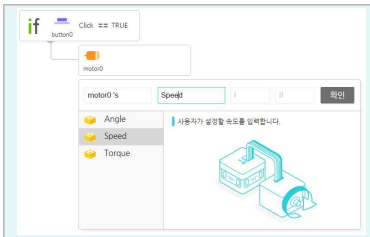
- 네트워크 모듈을 USB선으로 컴퓨터와 연결하고, 버튼 모듈, 모터컨트롤러 모듈, 모터 모듈, 스피커 모듈을 연결 하면 연결한 모듈의 아이콘이 모듈앱에 나타난다.

- 버튼 누르기

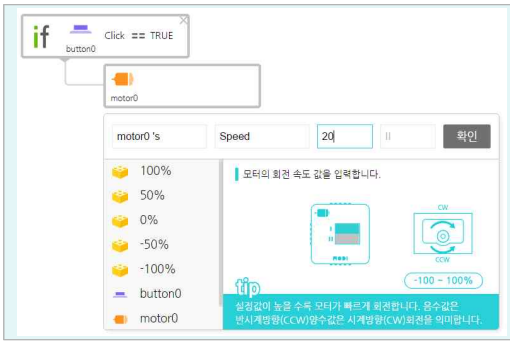


- 버튼을 눌렀다면 모터가 움직이게 하므로 if 를 가져오면 컨디션 박스가 열린다
- 버튼이 눌러진 상태 선택, == 선택, TRUE 선택하고 Then 클릭

- 모터 모듈 설정

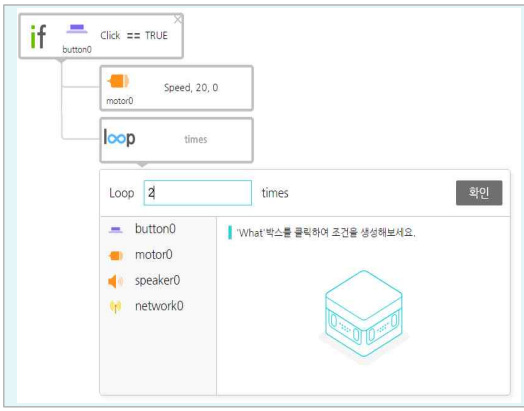


- 오른쪽 모듈 맵에서 모터 아이콘을 가져와 if절에 포함시키기 위해 오른쪽에 드려연결한다. 컨디션 박스가 열리면 모터를 돌려야 하므로 speed를 선택한다.

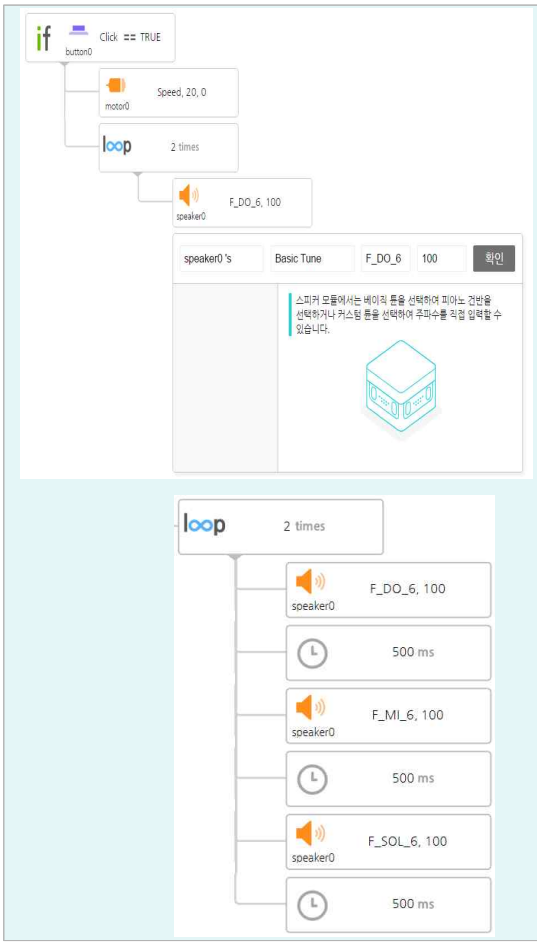


- 모터 I 의 회전 속도값을 20%로 입력하고, 모터 II 는 사용하지 않으므로 0%로 입력해 준다. 모터 II에는 아무 값이나 넣어도 상관없다

- 스피커 모듈로 음계 나타내기

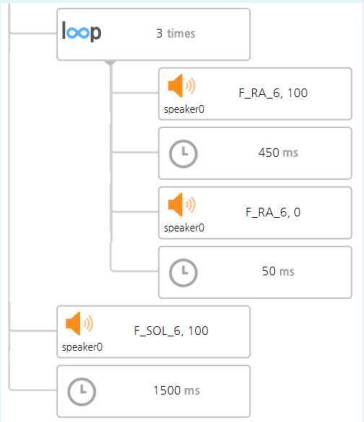


- ‘도미솔도미솔’ 두번 반복되므로 loop를 사용하여 반복하게 한다. 왼쪽 블록 팔레트에서 loop를 가져와 컨디션 박스의 칸에 2를 입력한다.



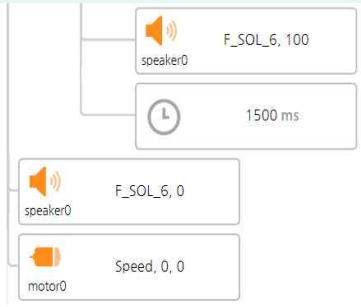
- 오른쪽 모듈 앱에서 스피커를 가져와 loop 아래에 들려 배치하고 컨디션 박스가 열리면 Basic Tune 에서 피아노 건반의 ‘도’를 선택하고, 소리는 100%를 선택한다.
- 한박자 동안 소리를 지속하기 위해 delay를 가져와 0.5초, 즉 500ms를 쉬어준다
- 이와같은 식으로 도미솔을 모두 설정한다.

- ‘라라라’는 ‘라’가 3번 반복 되므로 if 하위에 앞의 코드loop와 같은 수준에서 ‘라’를 3번 반복하도록 코딩한다.
- 같은음을 반복할 경우 중간에 스피커 볼륨을 0으로설정하여 0.5초, 즉 50ms 동안 소리를 꺼주는 코드를 넣어야 3개의 음으로 표현된다.



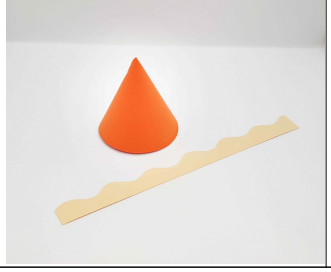
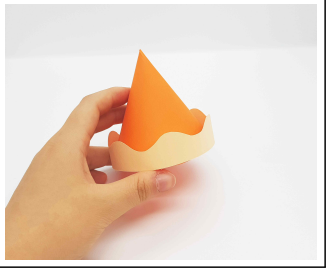
- ‘솔’을 3박자 즉 1.5초, 즉 1500ms 간 소리가 나도록 코딩해 준다. 반복이 아니므로 위 loop와 같은 수준에서 입력한다.

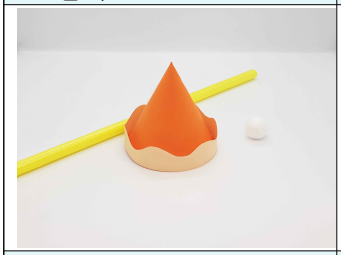
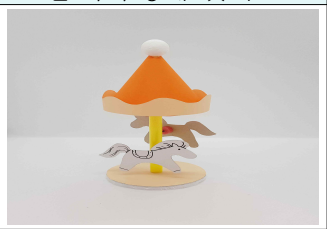
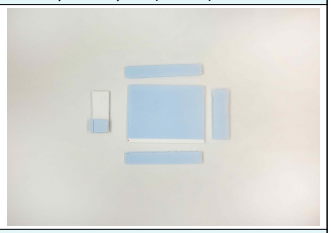
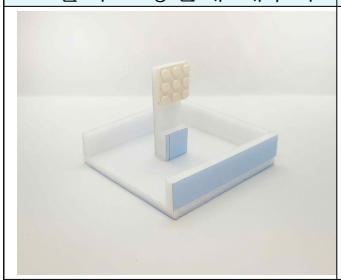
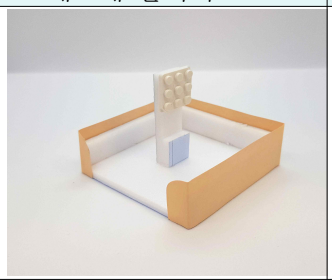
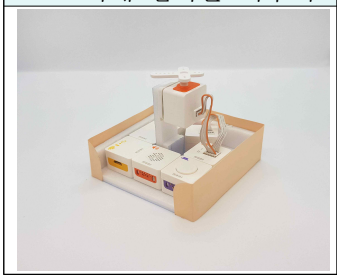
- 작동중지



- 음악이 끝나면 소리를 끄고 모터가 멈추도록 코딩한다.
- if절의 내용이 모두 끝나고 작동하는 것이므로 if절과 같은 수준에서 코딩한다.
- 파일 업로드가 끝나면 USB를 분리한다.
- 버튼을 눌러 모터가 잘 움직이는지 확인한다.

[활동3] 오르골 외형 만들기

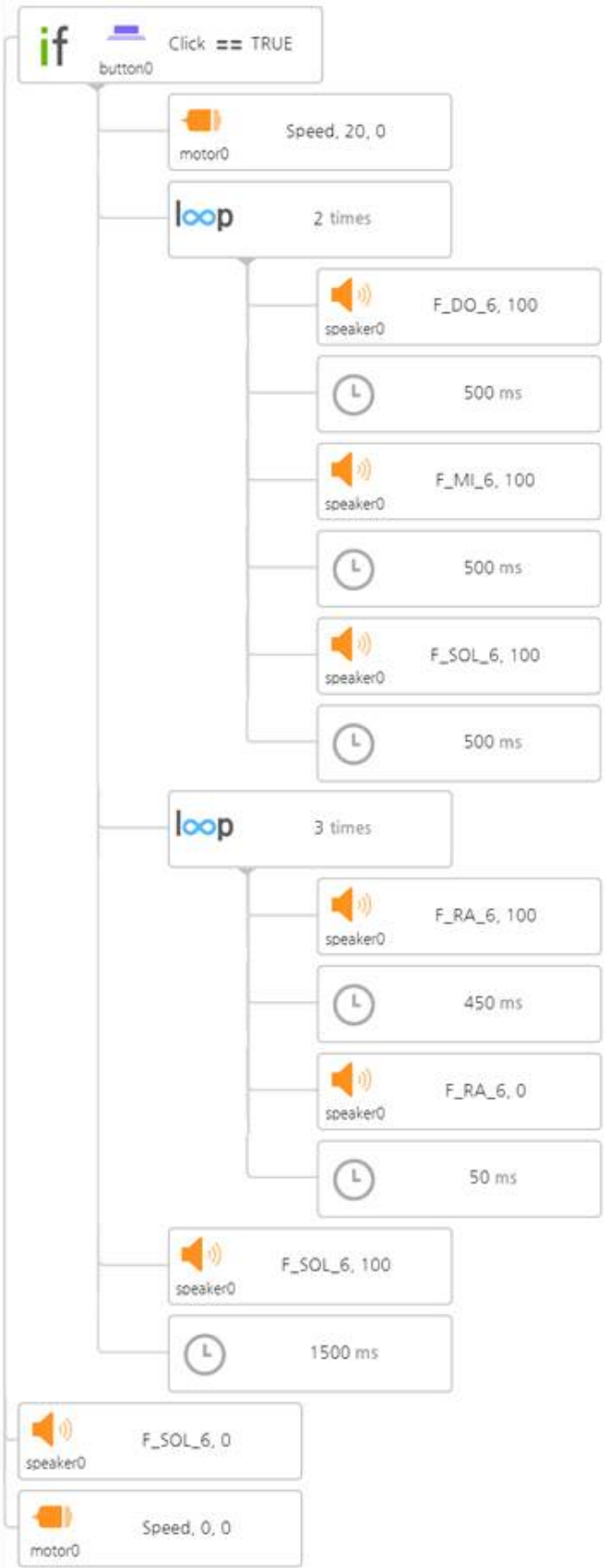
① 오르골 덮개 용 도화지를 부채꼴로 자르기	② 원뿔형으로 붙인 후, 물결모양 도안 만들기	③ 물결 모양의 도안 붙이기
		

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>④ 스티로폼과 수수깡 준비</td><td>⑤ 수수깡과 스티로폼 공 붙이기</td><td>⑥ 원판을 사이즈에 맞게 잘라 세웁니다.</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>⑦ 목마 모양 그려 오리고 뒷면에 핀 붙이기</td><td>⑧ 핀셋을 이용해 말모양을 수수깡에 꽂기</td><td>⑨ 오르골의 바닥면 용 우드락 자르기</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>⑩ 모듈을 끼울 슈즈블록 붙이고 공간에 세우기</td><td>⑪ 바닥면 겉을 도화지로 예쁘게 붙이기</td><td>⑫ 코드가 업로드된 모듈 준비</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>⑬ 모듈들을 붙이고, 모터에 십자혼 끼우기</td><td>⑭ 벽 용 도화지를 원통 모형으로 자르기</td><td>⑮ 십자 혼 위에 오르골 바닥면을 붙여 완성</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td><td> </td></tr>
</table>
• 교사가 제시한 디자인 외에도 다양한 재료로 디자인을 해본다.

[활동4] 추가활동
• ‘똑같아요’나머지 음계도 완성해 본다.
• 붙임자료에 있는 다양한 악보를 활용하거나 자신이 알고 있는 음악을 연주해 보자.</td></tr>
<tr><td>정리</td><td>5</td><td>❍ 오르골의 작동원리를 알고 모터 모듈, 스피커 모듈로 오르골을 연출할 수 있다.
❍ 다양한 음악을 코딩하여 연주할 수 있다.
❍ 꾸미기로 나만의 창의적인 디자인으로 오르골을 만들 수 있다.</td></tr>
</table>

[참고자료]

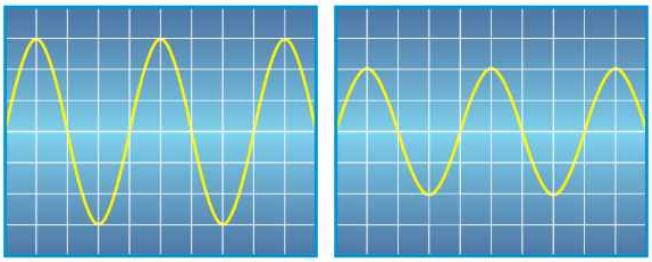
⊙ 전체 코드 예시


if
button0
Click == TRUE
motor0
Speed, 20, 0
loop
2 times
speaker0
F_DO_6, 100
500 ms
speaker0
F_MI_6, 100
500 ms
speaker0
F_SOL_6, 100
500 ms
loop
3 times
speaker0
F_RA_6, 100
450 ms
speaker0
F_RA_6, 0
50 ms
speaker0
F_SOL_6, 100
1500 ms
speaker0
F_SOL_6, 0
motor0
Speed, 0, 0

⊙ 소리의 특징

소리의 세기

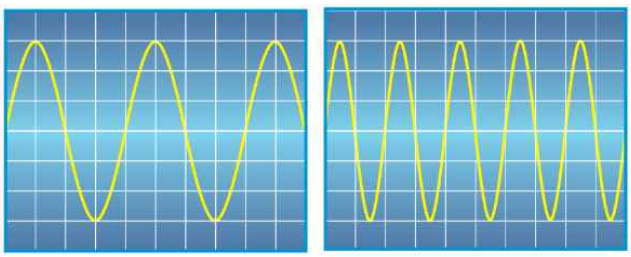
소리의 세기는 음파의 진폭을 의미하고, 이는 매질인 공기 분자가 얼마나 크게 흔들렸는지를 나타낸다. 크게 진동하는 물체는 주변의 공기를 떨리게 한다. 따라서 진폭이 큰 음파를 만들게 된다.



큰 소리　　작은 소리

소리의 높낮이

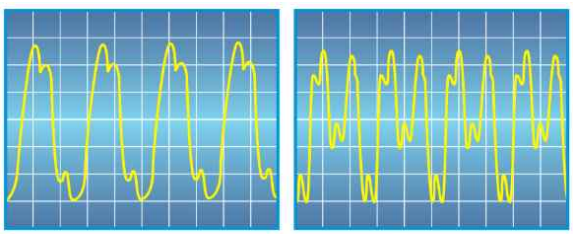
소리의 높낮이는 음파의 진동수를 의미하고 이는 매질인 공기가 얼마나 자주 흔들렸는지를 나타낸다. 자주 진동하는 경우에는 높은 소리가, 진동수가 적은 경우에는 낮은 소리가 난다. 파동의 속력이 같고, 진동수가 적으면 파장은 길고 진동수가 많아지면 파장은 짧아진다. 흔히 남자보다 여자가 더 높은 소리를 내는 것은 여자의 목소리가 남자의 보다 진동수가 많기 때문이다.



낮은 소리　　높은 소리

소리의 음색

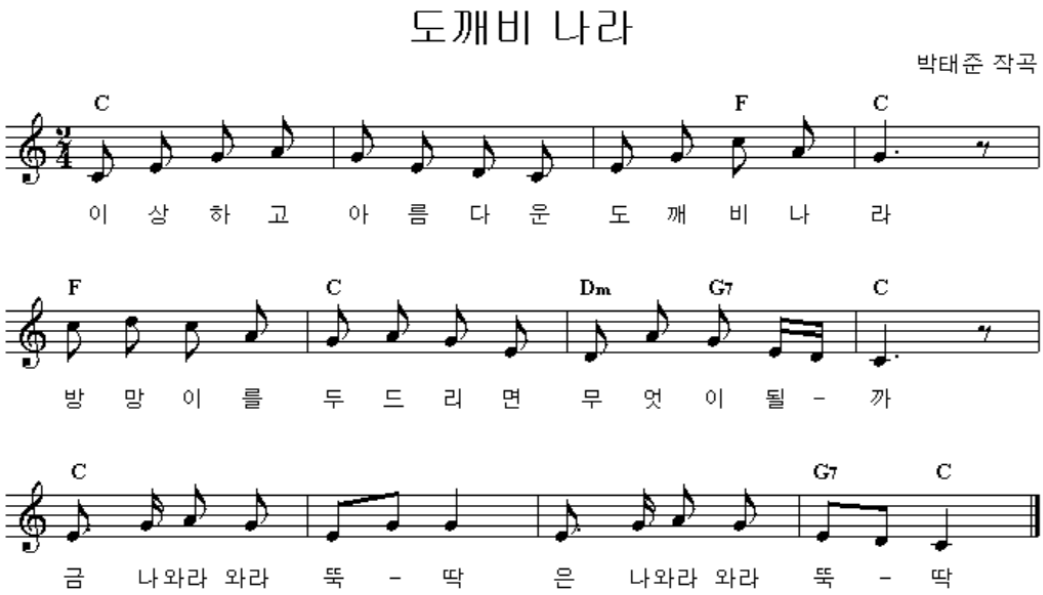
악기마다 소리가 다른 이유는 무엇일까? 소리는 물체의 진동(떨림)이 우리의 귀에 전달되는 것이며 물체는 진동할 때 고유의 파동을 갖는다. 악기를 구성하는 물질, 악기의 생긴 모양, 악기를 이루는 물질의 처리 방법에 따라 진동하는 파형이 다르기 때문에 악기마다 소리가 다르다. 이것을 소리의 음색, 맵시라고 한다. 그러므로 같은 종류의 악기라 해도 완벽하게 같은 소리는 없다.

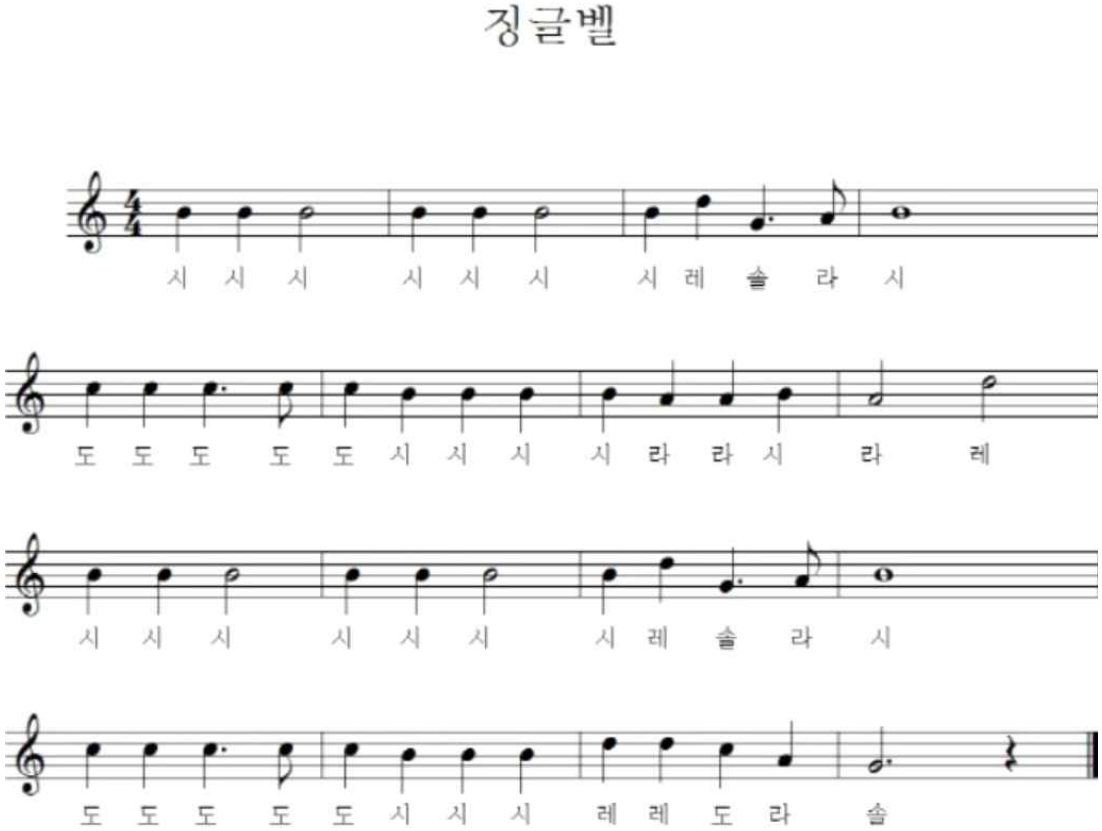


피아노 소리　　바이올린 소리

※ 그림자료 전체 : zum학습백과 [참조:http://study.zum.com/book/12653#anchor4]

⊙ 다양한 악보


도깨비 나라
박태준 작곡
C F C
이 상 하 고 아 름 다 운 도 깨 비 나 라
F C Dm G7 C
방 망 이 를 두 드 리 면 무 엇 이 될 - 까
C G7 C
금 나와라 와라 뚝 - 딱 은 나와라 와라 뚝 - 딱


징글벨
시 시 시 시 시 시 시 레 솔 라 시
도 도 도 도 도 시 시 시 시 라 라 시 라 레
시 시 시 시 시 시 시 레 솔 라 시
도 도 도 도 도 시 시 시 레 레 도 라 솔

오르골

오르골의 동작과 소리의 울림에 대해 알아보고 모터 모듈을 이용하여 오르골을 만들 수 있다.

▣ 오르골의 구조

- 금속핀
- 실린더
- 돌기
- 진동판
- 손잡이

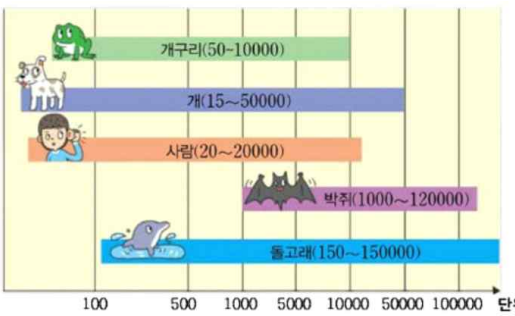
- 모터 모듈
- 스위치 모듈
- 스피커 모듈

▣ 초음파 : 가장 많은 소리를 들을 수 있는 동물은?

'가청 진동수'는 일반적으로 사람이 들을 수 있는 소리의 범위를 말하고 '가청 주파수'라고도 하며 대략 진동수가 20~20,000Hz(헤르츠)인 영역이다. 사람이 아닌 동물도 소리를 감지할 수 있고 각각의 종에 따라 들을 수 있는 소리와 진동수 영역이 다르다. 사람에게는 아무 소리도 들리지 않는데 개나 고양이가 반응하는 경우는 사람이 들을 수 없는 영역을 들을 수 있기 때문이다. 사람이 들을 수 있는 가장 낮은 주파수인 20Hz보다 낮은 진동수의 음파를 '초저주파음'이라고 하고 최대 가청 주파수 20,000Hz보다 큰 진동수의 음파를 '초음파'라고 한다.

박쥐와 돌고래는 초음파를 사용하는 대표적인 동물이다. 박쥐는 시각이 큰 기능을 발휘할 수 없는 환경에서 초음파를 이용해 성공적으로 적응한 생물이다.

고래나 돌고래도 초음파를 마치 레이더처럼 사용한다. 이들은 초음파를 입으로 발사해 먹이나 장애물을 식별하거나 동료를 알아내기도 한다.



가청 주파수

[출처: https://www.seqye.com/]