

THE SCREAMING FANS. THE FLOOD OF LIGHTS. THE ONSTAGE RUSH. littleBits AND KORG WANT YOU TO

**UNLEASH YOUR  
INNER ROCK STAR.**

시작해볼까!



## ▲ 주의

• 이 제품은 작은 자석들을 포함하고 있습니다. 삼키게 될 시에 내장 안에서 자석들이 맞붙어 심각한 감염을 유발해 사망에 이를 수 있습니다. 만일 삼켰을 시에는 즉시 응급처치를 바랍니다.

• 대부분의 리틀비츠 모듈은 작은 조각들입니다.

• 3세 이하의 아동의 이 제품에 대한 접근을 금합니다.

• **절대** 리틀비츠나 회로를 어떠한 AC 전기 아우트렛에도 연결하지 않습니다.

• 작동 중에는 리틀비츠의 움직이는 부분들을 만지거나 잡지 않습니다.

• 전기가 통하는 물질(알루미늄 포일, 스테이플 클립, 페이퍼 클립, 등)을 회로와 연결 단자로부터 멀리하도록 합니다.

• 사용하지 않을 때나 자리를 둘 시에는 항상 회로의 전원을 끄도록 합니다.

• 절대로 리틀비츠를 액체류 근처에 두지 않도록 합니다.

• 너무 뜨겁거나, 춥거나, 습하거나, 먼지나 모래가 날리는 장소는 피해서 사용토록 합니다.

• 리트비츠는 정전기로 인한 손상에 영향을 받습니다. 조심히 다루십시오.

• 몇몇 리틀비츠는 특정 회로에 쓰였을 때 따뜻해질 수 있습니다. 이것은 정상적인 현상입니다. 지나치게 뜨거워질 경우 모듈을 재배열하거나 중단하십시오.

• 리틀비츠가 불량이나 고장, 손상이 된 경우에 사용을 중단합니다.

## 알아야 할 점

• 이 키트의 몇몇 프로젝트들은 커터칼, 송곳, 그리고 글루건을 사용하고 있습니다.

• 이 도구들은 반드시 어른의 지도 하에, 또한 안전하게 이용 가능한 어린이들에게 의해서만 사용되어야 합니다.

## 설명사항

우리는 리틀비츠의 9-볼트 배터리를 추천합니다. 하지만 표준 알칼리 혹은 표준 충전식 배터리 또한 사용가능 합니다. 다 쓴 배터리는 올바르게 처분하여 갈아끼워줍니다. 배터리 단말기 두개를 절대 다른 전류가 통하는 재료에 연결하지 마십시오.

## 보관방법

비츠모듈들을 닦을 시엔 반드시 마른 천을 이용합니다. 필요한 경우에는, 아이소프로필 알코올을 천에 묻혀 사용한 다음 마른 천으로 닦아낼 수 있습니다.

절대 이 외에 다른 세척용품으로 비츠모듈을 닦지 마십시오.

여기까지 이 글을 읽은 것을 축하합니다. 리틀비츠와의 경험에 중요한 도움이 될 것입니다.

## FCC 라디오/ 텔레비전 전파 장애

이 장치는 FCC규칙 15항에 의하여 클래스 B 디지털 기기의 한도에 준수함을 인증받은 바 있습니다. 이 제한은 주거지에 설치되었을때 나타날 수 있는 해로운 전파 장애에 대한 적절한 보호를 제공하도록 만들어졌습니다. 이 장치는 라디오 주파수 에너지를 사용, 발생시키며 올바르게 설치되지 않았을 시에 유해한 라디오 전파 장애를 일으킬 수 있습니다. 그렇지만 어떠한 상황에서도 전파장애가 일어나지 않을 거라는 보장은 없습니다. 만약 이 장치가 라디오나 텔레비전 수신과의 장애를 일으킨다면, 장치를 다시 껐다 키거나, 다음 제시되는 방법들을 시도해보십시오:

• 수신 안테나를 재배치합니다.

• 수신기와 장치의 거리를 더 떨어뜨려 놓습니다.

• 수신기가 연결된것과는 다른 회로의 아우트렛에 장비를 연결시킵니다.

• 중개인이나 라디오/텔레비전 기술자에게 조언을 구합니다.

제조사나 등록자에 의해 명확히 허가받지 않은 변경 및 수정사항은 미 연방 통신 위원회 규칙 하에 본 장비의 운용권을 무효처리 할 수 있습니다.

## 리틀비츠 연락처

질문이나 의견이 있다면 이메일을 보내주세요.

**support@littleBits.cc**

**www.littleBits.cc**

**littleBits Electronics Inc.**



**60 E. 11th Street**

**NY, NY 10003**

**(917)464-4577**

당신은 자랑스러운 **Synth Kit v1**의 주인공입니다.

무려 5십만가지가 넘는 조합이 가능함을 여기서 확인해보시기 바랍니다. **www.littleBits.cc/mathmagic**

 An open source project under Creative Commons license  and OSHW definition v1.1 Design and engineering by KORG inc., Japan and littleBits Electronics, Inc. New York. Made in Dongguan City, China for littleBits Electronics, Inc. New York

littleBits, Bits, Circuits in Seconds, 그리고 Make Something That Does Something 은 littleBits Electronics, Inc.의 등록상표 입니다.



**MAKE SOMETHING THAT DOES SOMETHING™**

# LITTLEBITS™ 기본상식

1

## 간편하게 전자회로 만들기

littleBits™는 자석으로 손쉽게 조립 가능한 모듈화된 전자회로입니다.

파랑색이랑 연두색은 항상 꼭 필요한 애들이지,  
핑크랑 오렌지색은 쓰고싶을 때 쓰도록~

2

## 색깔 코드

littleBits™는 색깔별로 분류된 4가지 카테고리로 이루어져 있습니다:

**POWER(전원)** 모든 회로의 시작단계에 필요한 모듈입니다.

**INPUT(입력)** 사용자와 주변환경의 입력신호를 전기신호로 바꾸어 다음 모듈들에게 보내는 모듈입니다.

**OUTPUT(출력)** 빛, 소리, 움직임 등을 내는 모듈입니다.

**WIRES(연결)** 제작자가 범위를 확장시키거나 방향을 바꿀 수 있도록 하는 모듈입니다. - littleBits를 여러분 자신의 프로젝트에 이용할 때 유용하게 쓰입니다.

3

## 아주 중요한 순서

**Power Modules(전원모듈)**은 항상 첫번째이고, **Input Modules(입력모듈)**은 자신의 이후에 오는 **Output Modules(출력모듈)**에게만 영향을 미칠 수 있습니다.

4

## 자석의 매력

littleBits™는 자석 덕분에 편리한 조립이 가능합니다. + 와 - 끼리 맞붙도록 하기 때문에 모듈들이 항상 올바르게 조립될 수 있습니다.

5

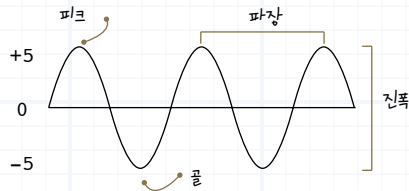
## littleBits™ + anything

리틀비츠는 단지 하나의 시작일 뿐입니다. 여러 다양한 공예, 장난감 재료들과 함께 응용해 볼까요?

납땀(솔더링)?  
계획(프로그래밍)?  
복잡한 전선문치(와이어링)?  
다 필요없어~

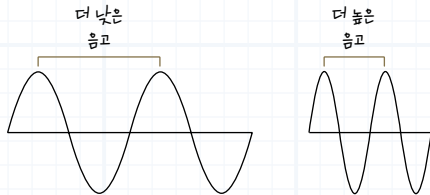
# 소리(사운드)란?

소리(사운드)는 공기나 물체(ex.물)의 진동을 의미합니다. 말을 할 때나 노래 부를 때, 박수 칠 때, 우리는 주변환경으로 퍼지게 되는 소리의 파동을 만들어냅니다. 모든 소리가 각각 가지고 있는 자신만의 기호를 파형이라고 부릅니다.



## 음고(PITCH)

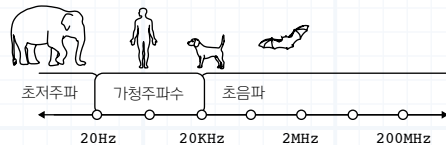
음고는 사람들이 느끼는 진동 주파수의 높고 낮음을 지각하는 정도입니다. 사람마다 음고를 다르게 느끼며, 어떤 사람들은 다른 사람들보다 좋은 음고(pitch) 지각능력을 갖고있기도 합니다. 소리는 통상적으로 음정이 있는 악음(pitched)과 음정이 없는 조음(un-pitched)으로 분류할 수 있습니다.



## 음고(PITCH) VS. 주파수(FREQUENCY)

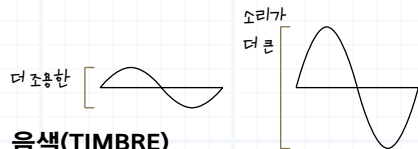
주파수와 음고는 비슷하지만 절대 같지 않습니다. 주파수는 과학적으로 측정 가능하지만, 음고는 사람들 개인에게 지각되는 현상입니다. 주파수에 따라 사람들이 느끼는 소리의 음고는 높고 낮음으로 표현합니다.

모두의 청력은 각자 다르지만, 인간은 일반적으로 약 20Hz~20KHz의 주파수를 들을 수 있다고 해.



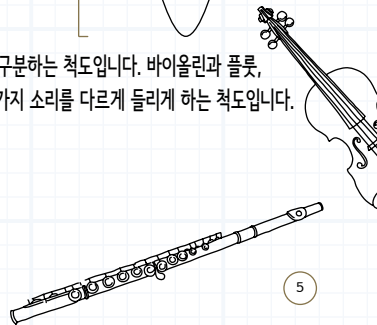
## 진폭(AMPLITUDE)

진폭은 파형의 움직임 변화를 이르는 용어로, 일반적으로 소리의 크기를 일컫는다. 파동의 진폭 높이가 늘어날수록 소리의 크기 또한 커지게 된다.

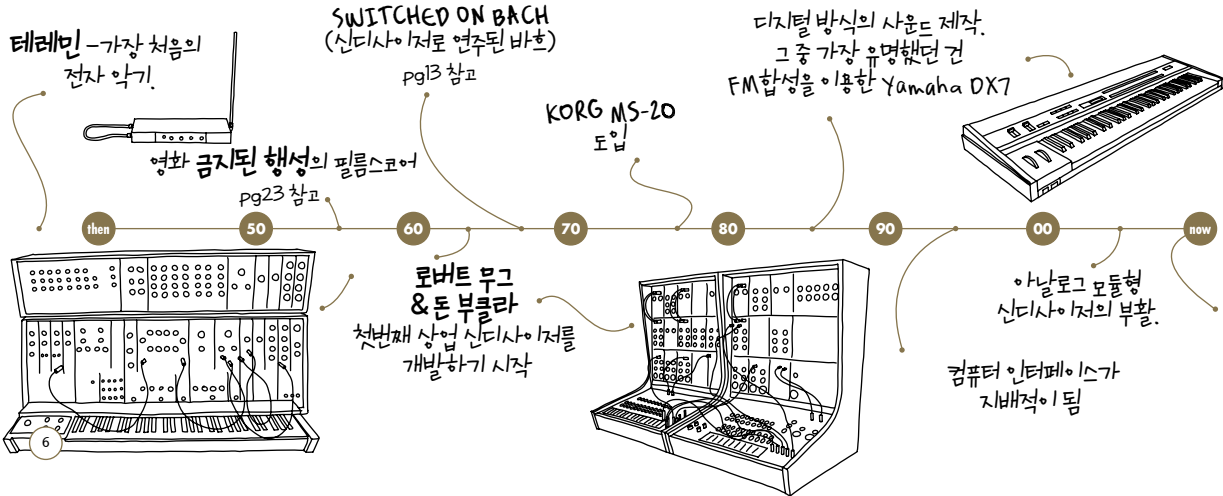


## 음색(TIMBRE)

음색은 같은 음고의 소리를 구분하는 척도입니다. 바이올린과 플룻, 친구의 목소리와 같은 여러 가지 소리를 다르게 들리게 하는 척도입니다.

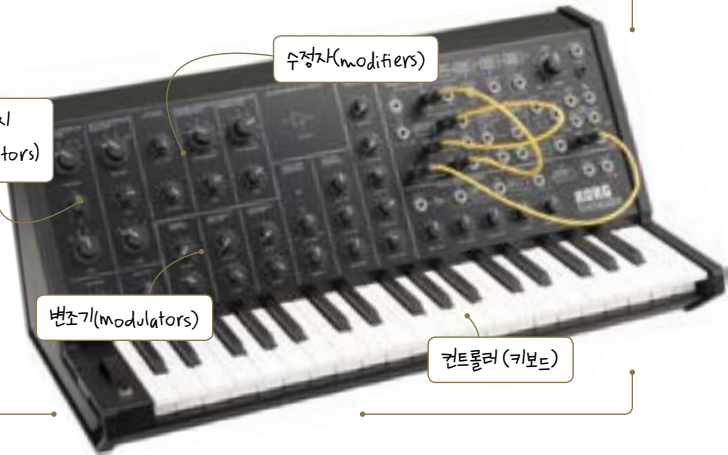


# 신디사이저의 역사



## 신디사이저의 요소

1978년 처음 소개된 Korg의 MS-20 신디사이저는 오늘날에도 여전히 탐나는 악기다. 두껍고, 단단한 사운드, 아이콘이 된 파워풀한 아날로그 필터, 그리고 만능 패치 옵션들까지. 현재, MS-20 사운드는 MS-20 Mini로 재탄생했다.



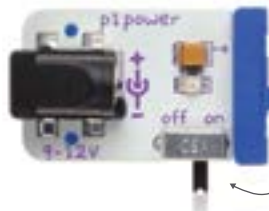
# BITS™ 모듈들과 친해지기

Synth Kit, Version 1입니다.  
더 자세한 설명과 모듈을 낱개로 구매하시려면  
온라인사이트를 방문하세요: [littleBits.cc/Bits](http://littleBits.cc/Bits)

모든건 전원(power)  
으로부터 시작되지.....



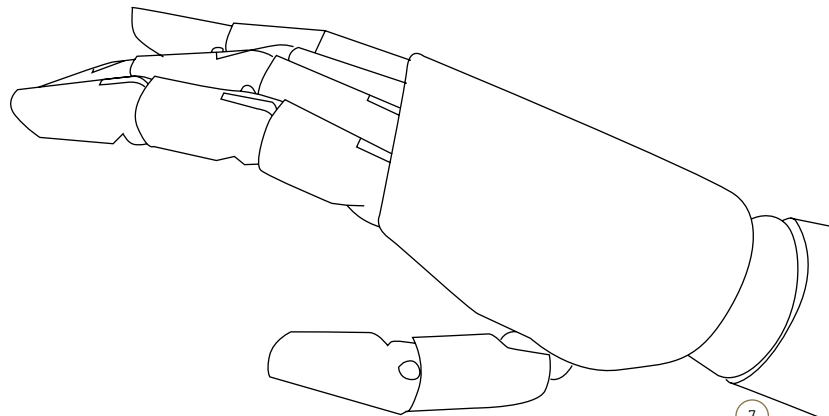
포함된  
9볼트 배터리와  
케이블



바로 여기가  
전원을 켜고  
끄는 곳

## POWER(파워) p1

9볼트 배터리를 사용할 수 있는 파워모듈입니다.  
킷트에 포함된 배터리와 케이블을 연결시키고 전원  
스위치를 켭니다.



살짝 돌려서  
음고를 변화시킨다.



## OSCILLATOR(오실레이터) i31

오실레이터는 신디 키트에서의 주요 사운드 소스이며 거의 모든 사운드 실험에 이용될 오디오 음색을 만들어냅니다. 오실레이터에는 출력 음색을 조정할 "pitch" 손잡이와 키보드의 음색 조정에 사용될 "tune" 다이얼이 있습니다. (튜닝-pg 21). 또한 "square(네모형)" 이나 "saw(톱니형)" 파동 중 하나를 선택할 모드 스위치를 갖고 있습니다. "square" 파형은 강력하고 풍부한 사운드가 특징이며 "saw"파형의 사운드는 일반적으로 부드럽고 둥근 것이 특징입니다.

각각의 모드를 실험해보자!



## RANDOM(랜덤) i34

랜덤 모듈에는 두 가지 모드가 있습니다. "noise(소음)"모드와 "random voltage(임의전압)"이 그것입니다. "noise" 모드에서는, 텔레비전이 지직거릴 때와 같은 화이트 노이즈를 출력하고, "random voltage" 모드에서는 랜덤 전압 신호를 내보내 오실레이터가 무작위의 음고를 연주하도록 합니다. 마이크로 시퀀서의 "trigger out"으로 랜덤 전압이 생성되는 타이밍을 설정할 수 있습니다.

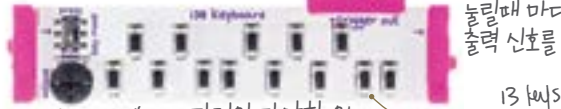
## SIGNAL GENERATORS (신호 발생장치)

신디사이저에서 이 요소들은 신호 발생장치라고 불리며 악음 (pitched) 혹은 조음(un-pitched)을 만들어 냅니다. 신디사이저 키트에서는 오실레이터와 랜덤 모듈이 바로 신호 발생장치입니다. 이 모듈들이 실제로 소리를 발생시키는 역할을 합니다.



## 신디사이저의 요소

다이얼이 네 옥타브를 연주할 수 있게끔 도와준다.



13 x 4 = 52가지의 다양한 음!

13 keys

트리거 단자는 키보드가 눌릴때마다 ON 출력 신호를 보낸다.



손잡이를 돌려 멜로디를 만든다.

### KEYBOARD(키보드) i30

멜로디를 연주하는 키보드. 한 옥타브를 이루고 있는 13개 음에 대응하는 13개 스위치를 갖고 있습니다. 두 가지 모드가 있는데, 스위치를 눌렀을 때만 출력을 내보내는 "press" 모드와 연주한 마지막 음표를 지속시키는 "hold" 모드입니다. 또한 음역을 바꾸는 옥타브 제어장치가 있습니다. 오실레이터를 조정하기에 좋은 메인 출력(output) 이외에도, "trigger out" 단자를 갖고 있습니다. 사용자는 이 단자를 엔빌로프나 다른 리틀비츠 모듈의 "trigger in"에 연결 할 수 있습니다.

### MICRO SEQUENCER(마이크로 시퀀서) i36

마이크로 시퀀서는 네 단계의 손잡이 각각의 위치를 바탕으로 전압을 내보냅니다. 이 마이크로 시퀀서를 오실레이터에 연결하면 네 단계(네 손잡이)의 입력에 따른 멜로디를 만들어냅니다 (불빛을 통해 진행을 확인할 수 있습니다). 손잡이를 시계반대방향으로 끝까지 돌리면 해당 단계는 꺼집니다. "speed" 모드에서는 "speed" 다이얼을 사용해 진행 속도를 조절 할 수 있고, "step" 모드로 스위치를 옮기면 버튼이나 펄스 모듈등으로부터 입력신호가 있을 때에만 한 단계씩 진행토록 할 수 있습니다. 트리거 출력을 다른 비츠모듈에 연결해 사용할 수도 있습니다.

## CONTROLLERS(컨트롤러)

말 그대로 신디사이저의 요소들을 제어, 조정하는 역할을 담당합니다. 잘 알려져 있는 키보드나, 다소 덜 알려진 시퀀서 역시 컨트롤러에 속합니다. 리틀비츠의 신디사이저 키트는 둘 다 포함하고 있습니다.

컨트롤러는 컨트롤 전압이나 트리거의 형태로 쓰입니다. 컨트롤 전압은 대개 오실레이터의 음고를 조정하는데 쓰이는 신호입니다. 트리거는 회로의 다른 부분들을 작동시키는 짧은 전압 펄스로, 박자의 패턴을 생성하는데 유용하게 쓰일 수 있습니다.

트리거가 어떻게 사용되는지 보려면 타악기 파티 프로젝트 (pg 24)를 참고하세요.

#### 신디사이저의 요소



Attack(어택) = 소리가  
가장 커질 때까지의 시간

Decay(디케이) = 가장  
조용해질 때까지의 시간

### ENVELOPE(엔벨롭) i33

엔벨롭은 각 음을 시간에 따라 부드럽게 커졌다가 작아지도록 합니다. 전자적으로 만들어진 소리가 좀 더 어쿠스틱 악기(피아노/색소폰)의 소리와 같아지도록 해줍니다. 엔벨롭은 두 조절장치를 갖고 있습니다. 첫 번째 어택은 최대치 소리크기에 다다를 때까지의 시간을 말하며 두 번째 디케이는 다시 가장 소리가 작아질 때까지 걸리는 시간을 말합니다. 사운드 신호와 별도로 키보드와 같은 다른 입력장치로 엔벨롭을 트리거하기 위해 세번째 bitSnap™(trigger in)을 사용할 수도 있습니다.

### MODULATORS(변조기)

변조기는 메인 오디오 신호를 다른 신호로 바꾸는 신디사이저의 요소들입니다. Synth 키트에서 변조기는 오실레이터, 엔벨롭, 그리고 랜덤 모듈이 있습니다.

오실레이터는 신호 생성기이지만 변조기로도 쓰일 수 있습니다. 피치(음정)를 조절하는 손잡이를 시계 반대 방향으로 돌려 피치 주파수를 낮게 맞춘다면 다른 모듈을 조절하기 쉽게끔 만들 수 있습니다.

랜덤 모듈이 "랜덤 전압" 모드일 때 또한 모듈레이터입니다.

#### 신디사이저의 요소



Cutoff(컷오프) =  
조절할 주파수 영역 설정

Peak(피크) =  
컷오프의 강도 조절

### FILTER(필터) i32

필터는 소리의 특징, 즉 팀버에 가장 많은 영향을 미칩니다. 소리의 특정 주파수의 상대적 볼륨을 바꿈으로서 팀버에 영향을 줍니다. 소리가 더 밝거나(더 높은 주파수) 어두운(더 낮은 주파수) 느낌을 주고 싶을 때 사용하세요. "cutoff" 손잡이로 주파수를 선택하고, 다른 조절장치는 "peak", 즉 필터의 세기를 조정합니다. "peak" 손잡이가 위로 끝까지 올려져있을 때에는 필터가 오실레이터로 변합니다.



동굴 속 메아리를 만들어보자

## DELAY(딜레이) i35

딜레이 모듈은 오디오를 반복재생해 메아리를 만듭니다. 두 개의 제어장치를 갖고 있는데 첫번째 "time"은 사운드와 이어지는 메아리의 간격을 설정합니다. 두번째는 "feedback" (피드백)으로, 사운드의 반복횟수를 조절합니다. 두 제어장치를 적절히 사용하면 그랜드 캐년에서 소리를 낼 때와 같은 길고 공간감있는 메아리나 혹은 시끄럽고 어지러운 사운드를 만들 수 있습니다. 피드백 다이얼을 최대로 올려놓으면 사운드는 영원히 지속됩니다.



사운드를 결합

## MIX(믹스) i37

믹스 모듈은 두 개의 입력장치를 결합시켜 하나의 출력장치에 보낼 수 있도록 합니다. 또 각 입력마다 볼륨 조정 장치를 갖고 있어 이로 인해 사운드 믹싱이 적용됩니다. 두 개의 오실레이터를 하나의 스피커에서 연주할 때 이용해보세요.

## MODIFIERS(조절기)

조절기는 신호 발생장치의 사운드에 직접적인 영향을 끼치는 신디사이저 요소입니다. 소리의 특징을 감소시키거나 강화시킬 수 있으며 파형에 영향을 줍니다(필터, 딜레이, 믹스 모듈).



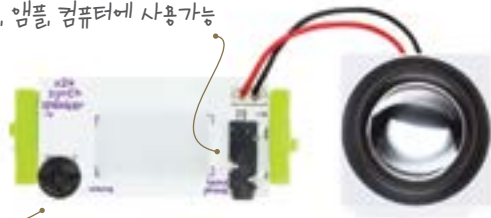
스플릿 신호 혹은  
와이어처럼 사용!

## SPLIT(스플릿) w19

리틀비츠 스플릿 모듈은 하나의 입력모듈을 두개의 출력 모듈에 연결할 수 있도록 돕습니다. 키보드가 두 개의 오실레이터를 사용할 때 처럼 어떤 모듈의 출력을 두 개의 입력에 연결할 때 유용합니다. 하나의 출력 모듈만을 사용할 때엔 와이어 모듈 대응으로 사용할 수도 있다는 점 기억하세요.

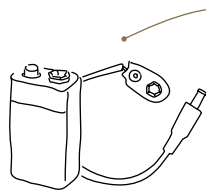
헤드폰, 앰프, 컴퓨터에 사용가능

볼륨 조정



## SYNTH SPEAKER(신디 스피커) o24

신디 스피커는 여러분의 음악여행을 더 신나게 증폭시켜줍니다. 모듈 앞부분의 다이얼을 이용해서 볼륨을 조정할 수 있습니다. 또한 출력 단자를 통해 오디오 케이블로 헤드폰에 연결하거나, 컴퓨터에 연결해 녹음을 하거나, 앰프를 연결해 쇼에 사용할 수도 있습니다. 스피커 상자를 회로 보드에서 떼어 낼 수 있어, 여러분이 원하는대로 배치할 수 있습니다.

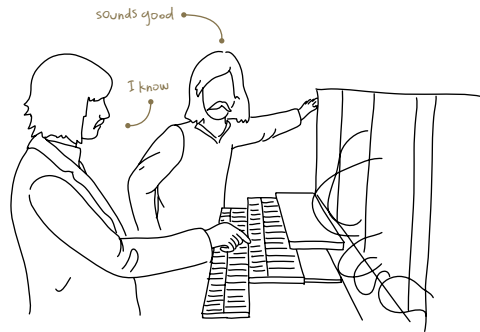


리틀비츠에서 나오는 9-볼트 배터리를 추천하지만, 표준 알칼리나 표준 충전식 배터리도 사용가능!

## BATTERY AND CABLE(배터리 & 케이블) a1

본 키트는 파워모듈에 연결해 사용할 수 있는 9볼트 알칼리 배터리와 케이블을 포함하고 있습니다. 연결시킨 뒤 스위치를 켜서 여러분의 창작품을 살아움직이게 하세요!

# 대중문화(팝컬처) 속의 신디사이저



**1968**, 전자음악의 선지자 **Wendy Carlos(웬디 칼로스)**는 랜드마크가 된 그녀의 앨범 "**Switched-on Bach**"을 녹음했습니다. 곡들은 전부 바흐의 음악들로, 신디사이저로 연주되었습니다."Switched-on Bach"는 최초로 오십만장 판매를 기록한 클래식 앨범들 중 하나다. 무려 3개의 그레미 상을 수여받았습니다.

**1970**, 독일어로 발전소를 의미하는 **Kraftwerk(크라프트베르크)**는 그들의 혁명적인 신디 사운드로 일렉트로 팝 장르의 기초를 세웠습니다. 이 밴드와 멤버들은 음악 테크놀로지의 선지자로 불립니다. 크라프트베르크는 상업적인 호소력을 가지면서 팝 음악과 어우러진 기계 음악으로 인정받았습니다. 그들의 스튜디오 "**Kling Klang(클링 클랑)**"은 밴드가 음악을 녹음 했을 뿐만 아니라 자신들만의 복잡한 전자 악기를 발명하고

건설했던 장소입니다.

**1965**, **Pink Floyd(핑크 플로이드)**는 미지의 음악 경험을 위한 실험정신으로 알려진 혁신적인 락 밴드입니다. 1973년에 발매된 "**The Dark Side of the Moon**"은 음악에서 느껴지는 아날로그 신디사이저에 대한 진지한 고찰과 더불어 일렉 사운드를 주류음악계로 끌고 나와주었습니다. 전세계적으로 2억 5천만장의 앨범판매기록을 세웠으며 세계에서 가장 전설적인 락밴드 중 하나로 기억되고 있습니다.

**1982** **Michal Jackson(마이클 잭슨)**의 "**Thriller**"는 지금까지 가장 사랑받아온 베스트셀링 앨범들 중 하나입니다. 이 앨범의 거의 모든 곡이 신디 사운드를 이용하고 있습니다.

**2000** 유명한 락밴드 **Radiohead(라디오헤드)**는 앨범 "**Kid A**"로 그레미상을 수여받았습니다. 이 앨범은

신디 사운드를 전면으로 앞세웠으며, 아날로그 모듈형 신디사이저와 초기 일렉 악기인 **Ondes Mrtenot(웅드 마르트노)**의 폭넓은 사용이 돋보입니다.

**TODAY** **Björk(뷔요크)**는 실험적인 일렉 음악으로 찬사받는 아티스트입니다. 그녀는 영화 "**Dance in the Dark**"에서의 음악으로 오스카 시상식의 베스트 주제가 상 말고도 13개의 그레미 노미네이션 기록을 가지고 있습니다. 그녀는 실제 블록을 움직이며 소리를 만들어내는 디지털 테이블탑, "Reactable"과 같은 첨단 신디사이저를 사용한다고 합니다.

» **LISTEN** 칼로스의 작곡 음악을 다음과 같은 영화에서 만날 수 있습니다. 시계태엽 오렌지(1972), 더 사이닝(1980), 트론 (1982).

» **LISTEN** 크라프트베르크의 1977년 발매 앨범 제목과 같은 이름을 가진 수록곡 "Trans-Europe Express". 이 반주 비트를 (pg24) "타악기 파티"에서 따라 연주해보세요.

» **LISTEN** 핑크플로이드의 앨범 "The Dark Side of the Moon"의 수록곡 "On The Run"는 시퀀서를 이용한 최초 곡들 중 하나입니다.

» **LISTEN** "Thriller"에서의 좀비 댄스를 이루는 강렬한 화음은 신디사이저로 연주되었습니다.

» **LISTEN** Kid A의 "Idioteque". "신디사이저 밴드" 프로젝트 (pg26)에서 이 사운드를 따라 연주해보세요.

» **LISTEN** 뷔요크의 "Army of Me" (1995). 오실레이터 음고를 낮추고 마이크로 시퀀서나 키보드와 함께 베이스 라인을 따라 연주해보세요.

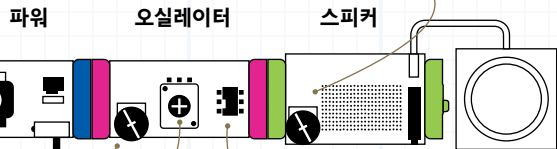
# 기본회로입문

피치 대결 오실레이터가 작동하는 법.

1 배터리를 끼우고 전원을 켜다.

은색 스피커 뿔이 우리가 음정을 낮고 높게 조절함에 따라 어떻게 움직이는지 잘 관찰해보세요.

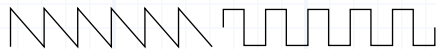
TRY THIS!



2 오실레이터의 음고 손잡이를 올려 주파수를 바꾼다.

3 발생시키는 파형의 종류를 선택한다. 두 가지의 파동 형태는 네모형과 톱니형이다.

4 튜닝손잡이를 조절해보자. 어떤 일이 일어날까?



“pitch” 음역대는 너무 낮아서 음정이 없는 경우부터 아주 높은 음고까지 다양합니다. 음고 손잡이를 조절하면서 모든 주파수를 경험해보세요.

“Saw”(톱니형)과 “square”(네모형)은 비슷한 파형입니다. 톱니형은 부드러운 특징을 가지고 네모형은 보다 날카롭습니다. 이 두 파형의 음색(timbre)은 어쿠스틱 계열의 관현악기와 현악기와 가장 닮아 있습니다.

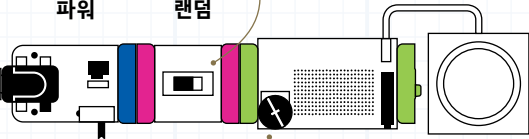
지금부터 나만의 리틀비츠를 시작해보세요.  
모든 모듈은 다른 모듈들과 연결될 수 있습니다.  
-마음껏 실험해보세요.

**백색소음** 랜덤 모듈을 실험해보자.

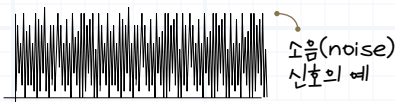
배터리+케이블 연결

파워 랜덤

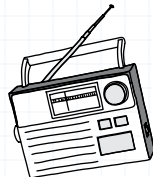
noise 모드



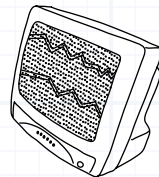
다이얼로 볼륨조절



랜덤 모듈은 두 가지 모드를 가지고 있는데 그 중 하나는 "noise(노이즈)"입니다. 악음(un-pitched)은 통상적으로 노이즈 혹은 서로 구별하기 힘든 많은 주파수들의 집합으로 분류됩니다. 정규 파동과 달리, 노이즈는 아무런 반복 패턴을 갖고 있지 않습니다.



노이즈는 라디오나 텔레비전이 채널과 채널 사이에 설정되어있을때 볼 수 있다.



**키보드 플레이어** 키보드 음표를 연주하는 법

파워

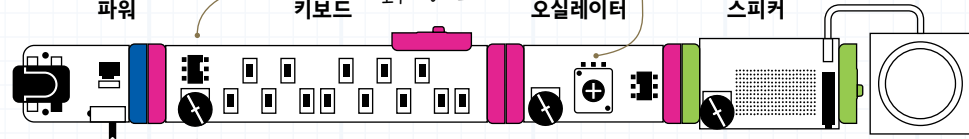
키보드

각 모드 모두사용해보기

오실레이터

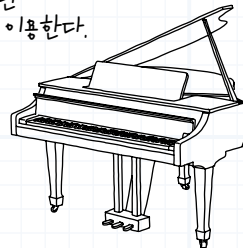
스피커

음고(pitch)를 연주



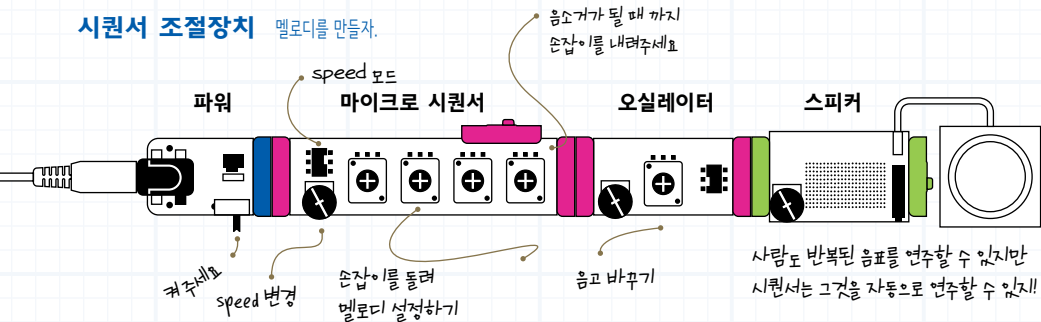
음역대를 바꾸려면 옥타브 다이얼을 이용한다.

키보드엔 음표 13개가 있다. 옥타브 다이얼은 4개의 다른 옥타브에서 연주하게 한다. 즉 52가지 다른 음표를 연주할 수 있다는 말씀!



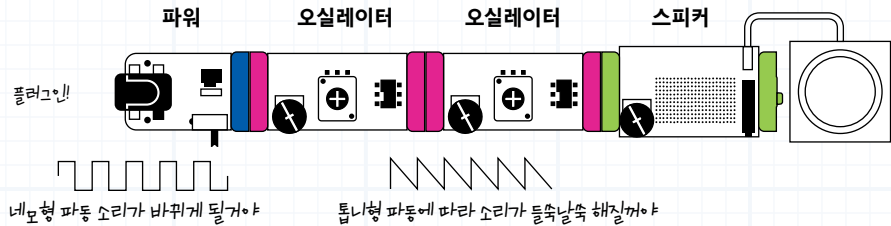
신디사이저는 대개 피아노와 비슷한 키보드로 조정됩니다. 각 키보드는 음표에 따른 전압을 발생시킵니다. 신디사이저가 전자기기인 만큼, 피아노가 낼 수 있는 음에 국한되지 않습니다.

## 시퀀서 조절장치 멜로디를 만들자.



시퀀서는 매우 고귀한 컨트롤러이며 신디사이저 영역에서 특별한 지위를 가지고 있습니다. 시퀀서는 연주자의 음표들을 기억하고 저장해서 나중에 반복적으로 연주할 수 있게끔 합니다. 손잡이를 이용해 각 단계의 음을 설정할 수 있습니다. 패턴은 순차적으로 반복재생되며 반복재생의 속도는 마이크로 시퀀서의 다이얼이나 앞서 연결된 펄스에서 조절할 수 있습니다.

## 주파수 모듈레이션 두 개의 오실레이터가 상호작용하는 방식.



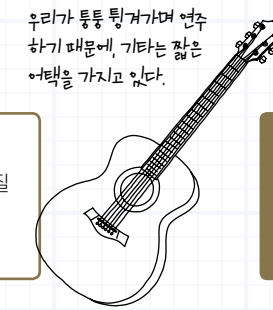
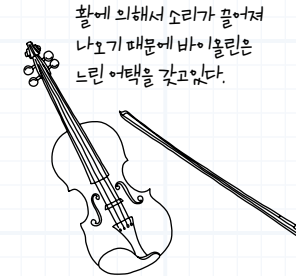
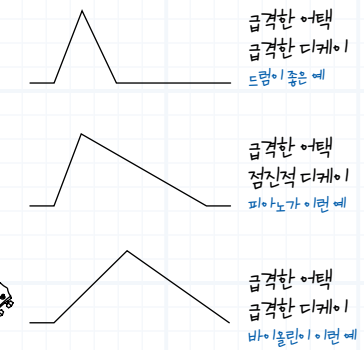
앞서 말했듯이, 오실레이터는 우리 귀로 듣기 힘든 정도로 낮은 주파수를 생성할 수 있습니다. 이런 경우를 LFO(low frequency oscillator)라고 부릅니다. 오실레이터가 저주파와 가청 음역 둘다 생성할 수 있기 때문에 한 오실레이터의 주파수를 켜고 다른 오실레이터에 입력해서 "주파수 모듈레이션"을 구현 할 수 있습니다.



소리를 다듬자 **엔벨롭** 실험하기.



항상 배터리를 전원모듈에 연결하기



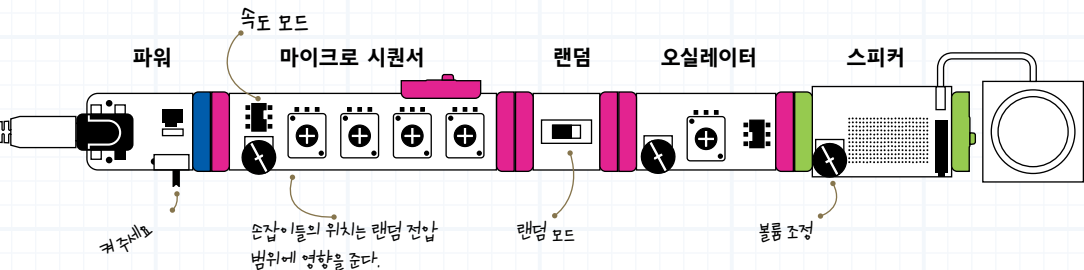
엔벨롭은 소리의 특징에 큰 영향을 줍니다. 엔벨롭 비츠모듈은 "attack(어택)"과 "decay(디케이)" 손잡이로 조절할 수 있습니다.

**ATTACK(어택)**  
어택은 소리가 가장 커질 때 까지 걸리는 시간입니다.

**DECAY(디케이)**  
디케이는 소리가 가장 작아질 때 까지 걸리는 시간입니다.

시간에 따른 엔벨롭의 음량 변화 예시  
이런 비슷한 소리의 특성을 가지는 악기는 또 뭐가 있을까요?

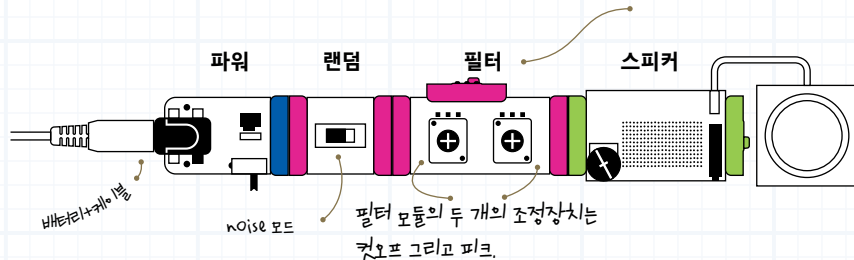
## 랜덤 전압 랜덤 소리 생성기



랜덤 전압은 신디사이저에 흥미로운 효과를 만들어냅니다. 위에 보이는 예제는 전통적으로 '샘플 앤 홀드' 혹은 'S&H'라고 불리는 회로입니다. S&H 회로에서는 임의의 전압이 노이즈로부터 샘플링되어 이어지는 회로에 전달 됩니다. 어떤 전압이 보내지게 될지는 누구도 알 수 없이 말이죠!

## 필터링 소음 필터모듈을이용해 유니크한 사운드를 만들어보자.

필터는 KORG의 유명한 MS-20 디자인을 바탕으로 한다.



- 신디 킷에 포함된 필터는 low-pass(저주파 통과) 필터입니다. 특정 주파수보다 높은 음은 소거되거나 걸러지게 된다는 것을 의미합니다.
- peak를 높인 상태에서 cutoff를 조절하면 사람이 모음을 발음하는 것과 같은 소리가 납니다.

자신의 목소리로 이와 비슷한 소리를 만들 수도 있습니다. "아" 소리를 내고 천천히 "오" 라는 소리로 변화시킨다. 입이 소리의 팀버를 바꾸는 필터 역할을 하는 것이죠.

TRY THIS

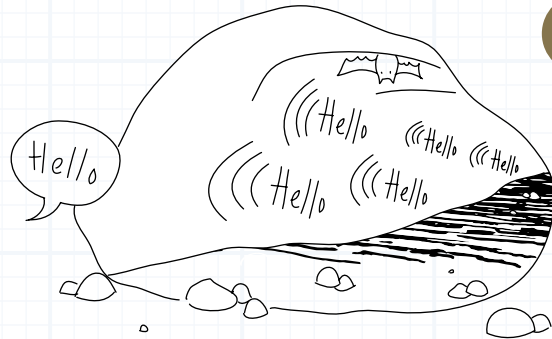
**에코 & 딜레이** 딜레이를 이용해 무한반복 사운드 만드는 법.



time 손잡이로 반복되는 사운드의  
간격을 설정할 수 있다.

feedback 손잡이는 사운드가  
몇 번이나 반복될 것인지 결정한다.

딜레이는 사운드에 영향을 주지만 필터와 달리 본래의 사운드를 더하거나 없애 변형시키기 보다는 사운드를 재생산하는 것입니다. 큰 방이나 동굴과 같이 넓은 공간의 메아리를 생각하면 됩니다. 누군가 소리를 지르면 그 공간의 크기에 따라 소리가 일정 기간 반복됩니다.



TRY THIS

- 1 “피드백” 손잡이를 시계방향으로 끝까지 돌리고 몇 개의 음을 연주해보면, 딜레이에 의해 그 음표들은 끝없이 반복됩니다.
- 2 음이 반복되는 동안 “타임” 손잡이를 조정해서 음고(pitch)를 올리거나 내리는 효과를 내보세요.
- 3 각각의 방향으로 손잡이를 아주아주 빨리 돌리면서 여러분만의 독특한 사운드를 만들어 보세요.

SYNTH HIST

아티스트이자 프로듀서인 **브라이언 이노**는 음악의 기술적 경계를 확장시킨 인물로 잘 알려져 있습니다. **데이비드 보위의 "Low"**, **토캅헤즈의 "Remain in Light"** 그리고 **U2의 "Joshua Tree"**와 같은 메가급 앨범들을 프로듀싱했습니다.

# PROJECTS

더 많은 프로젝트와 자세한 메뉴얼을 보시려면  
온라인 사이트를 방문하세요. [littleBits.cc/synth](http://littleBits.cc/synth)

[littleBits.cc/recordyourmusic](http://littleBits.cc/recordyourmusic) 에서  
노래를 녹음, 편집, 공유하는 팁을 알아보세요.

p21 튠닝(조율)

p22 노래를 들려줘

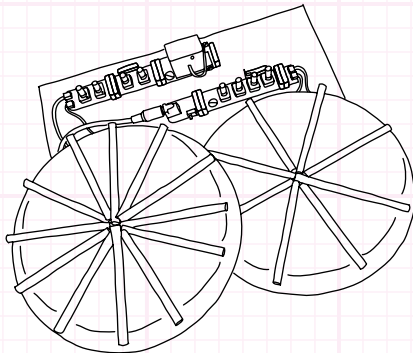
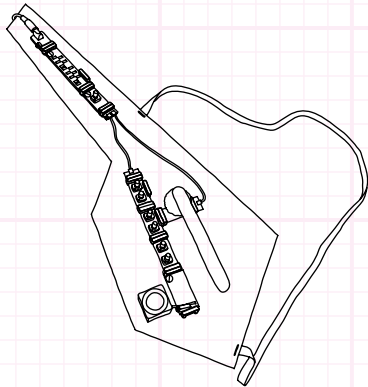
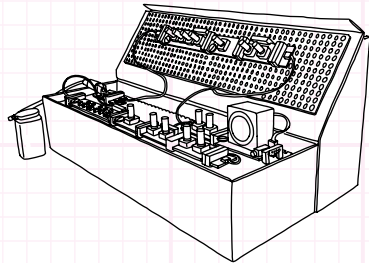
p23 귀신소리

p24 타악기 파티

p25 메탈음악

p26 신디사이저 밴드

p27 종합 신디사이저



↑  
너만의 프로젝트는  
어떤 모습일까??

→ p29 프로처럼 연주하기

p30 키타(KEYTAR)

p32 신디사이저 스피너블

PROJECT 1: 여러분의 악기를 완벽하게 조율하는 방법

# 튜닝(조율)

① 이 회로부터 시작하는거야.

② 키보드의 버튼 하나를 고른 다음 옥타브 다이얼을 시계방향으로, 또 시계반대방향으로 돌려보자. 과연 차이점은? 음역대에 귀기울여 들어보자. (얼마나 높은, 또 낮은 소리가 나는지...)

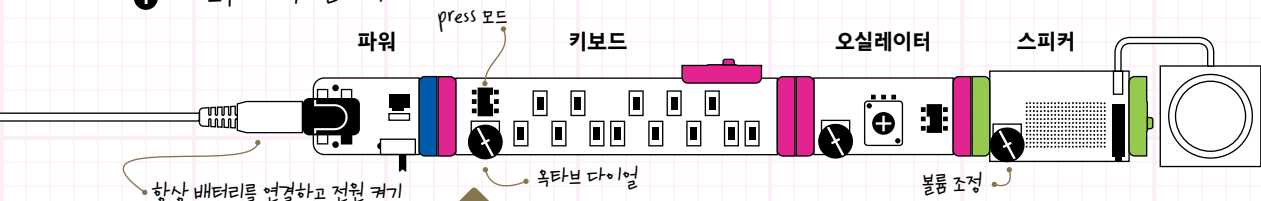
③ 키보드의 옥타브 다이얼을 중간 정도로 맞춘다.

④ 오실레이터 음고 손잡이를 돌려 주파수를 바꾼다.

⑤ 키보드 아래쪽 키들을 왼쪽에서 오른쪽까지 차례대로 연주해보자. 이게 바로 장음계라고 불리는 음계지. 도-레-미-파-솔-라-시-도.

⑥ 도-레-미를 다시 연주해보고 맞게 들리는지 확인해보자. 'pitch'는 사람마다 다르게 인지되기 때문에 음이 맞지 않는 것 같다면 천천히 튜닝 다이얼을 시계반대방향으로 돌리면서 음정이 맞을 때까지 맞춰본다.

⑦ 오실레이터 튜닝을 성공적으로 마쳤다! 연주 준비 끝!



## TUNING(튜닝)

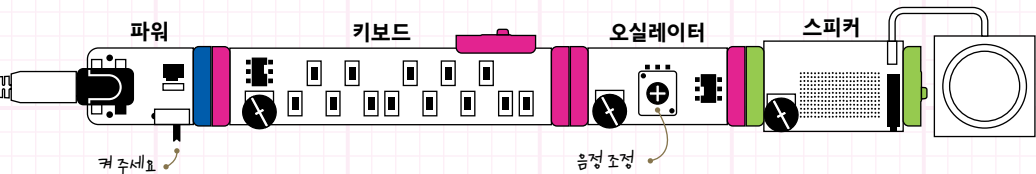
- 튜닝은 악기의 음정들 사이의 관계를 일컫습니다. 모든 악기는 튜닝을 필요로 하고 신디사이저도 마찬가지 입니다. 악기를 잘 튜닝하고 나서야 우리가 아름답게 느끼는 "멜로디"를 만들 수가 있습니다.
- 오실레이터 비츠모듈의 튜닝 다이얼은 음고들 간의 관계를 미세하게 조절합니다. 이 점은 키보드나 마이크로 시퀀서를 이용하게 될 때 명심해야 할 중요한 사실 입니다.

# 노래를 들려줘

❶ 이 회로부터 시작하는거야.

❷ 오실레이터를 튜닝한다.  
(앞서 한 프로젝트를 참고).

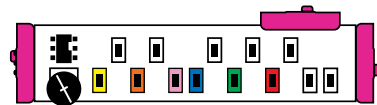
❸ 목소리 영역에 맞도록 피치를  
조정한다.



스티비 원더의 1973년 노래 "LIVING FOR THE CITY"의 베이스 사운드는 키보드, 오실레이터, 엔벨롭를 이용하고 있습니다. 여러분도 따라서 연주 해 보세요!

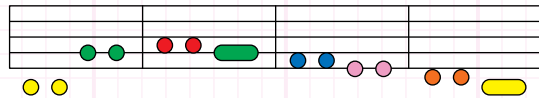
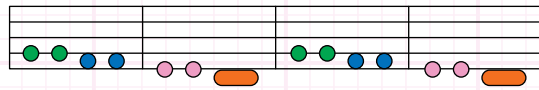
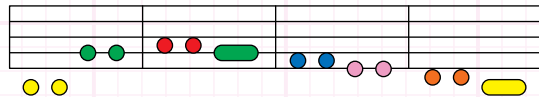
SYNTH HIST

❹ 오른쪽의 색깔코드된 키보드와 음표를  
참고해서 노래 연주를 시작해보자!



더 많은 멜로디를 연주하려면 온라인  
사이트를 방문하세요 [littleBits.cc/synth](http://littleBits.cc/synth)

정말 쉽군!

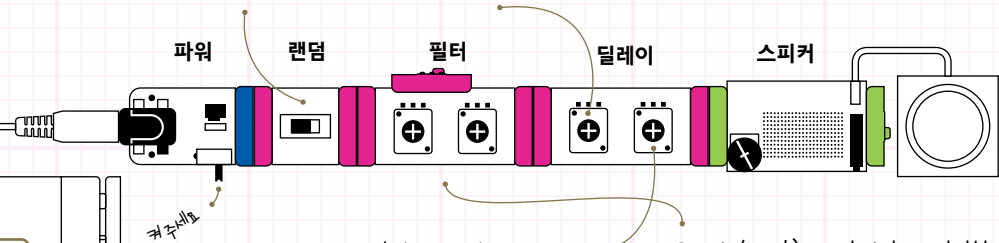


# 귀신소리

1 이 회로부터 시작하는거야.

2 "노이즈(noise)" 모드에 랜덤 모듈을 설정한다.

3 딜레이 모듈에서 "타임(time)"을 길게(시계방향으로) 설정한다.



4 딜레이 모듈에서 "피드백(feedback)"을 높게(시계방향으로) 설정한다.

5 피크(peak)를 중간지점으로 설정한 다음 "cutoff"로 연주를 시작한다.

6 친구를 깜짝 놀래키자!



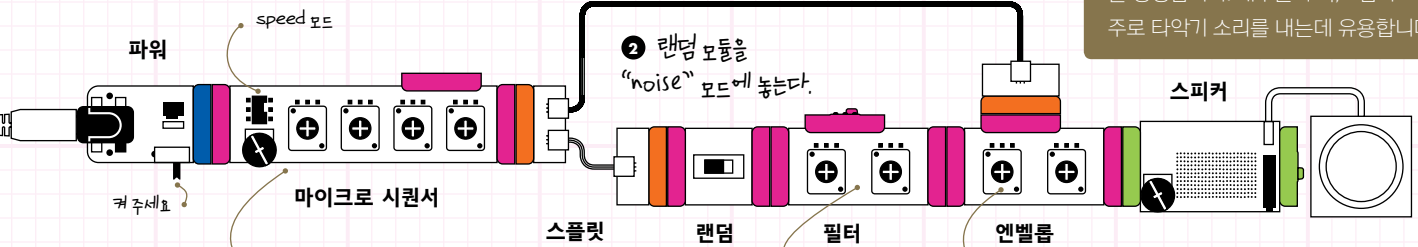
루이스와 베베바론(LOUIS AND BEBE BARRON)의 "금단의 행성"(1958) 필름스코어는 영화의 모든 음악을 전자음으로 제작했던 최초의 사례들 중 하나입니다.

SYNTH HIST

피크(peak) 손잡이로 컷오프(cutoff)가 소리에 영향을 미치는 정도를 조절 할 수 있습니다. 특정 주파수를 강화하여 이 주파수에 "피크(상대적으로 가장 높은 음량)"가 생성토록 합니다. 피크 조절기를 시계방향으로 끝까지 돌리면 소리의 크기까지 증가되고, 어떤 경우에는 오실레이션(Oscillation, 진동음)을 발생시키기도 합니다.

# 타악기 파티

1 이 회로부터 시작하는거야.



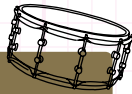
3 마이크로 시퀀서의 손잡이를 조정해서 박자를 설정하고 스피드 다이얼을 이용해 템포를 설정한다.

4 timbre(팀버)에 영향을 주기 위해 필터를 조정한다.

5 "attack" 필터손잡이를 시계반대방향으로 끝까지 돌린다. "decay" 전원 손잡이를 낮게, 하지만 "attack" 보단 조금 높게 설정한다.

## NOISE(소음)

랜덤 모듈은 노이즈모드에서 조음(un-pitched)을 생성합니다. 대부분의 북,드럼이 조음이기 때문에 주로 타악기 소리를 내는데 유용합니다.



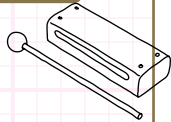
BONUS

만들어 보자...

...말 달리는 소리- 말 달리는 음향효과를 내기 위해서 시퀀서의 손잡이들 중 하나를 최저로 내린다.

...통나무 소리- 피크 손잡이를 올린다(시계방향), 컷오프를 내린다(시계반대방향).

...물방울 소리- 피크를 높게 유지한다. 컷오프를 중간으로 맞춘다 (통나무 소리 보다는 높게).



6 신나게 신디 드럼을 연주해볼까!



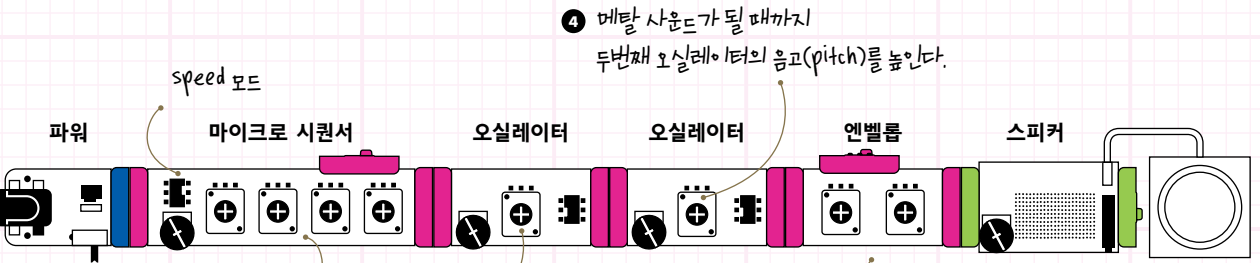
PROJECT 5: 엔빌로프로 메탈 사운드를 재현해보자.

# 메탈뮤직

❶ 이 회로부터 시작하는거야.

**FUN FACT**

음악적인 사람들이 수학도 잘한다는데, 한번 확인해볼까요?



켜주세요

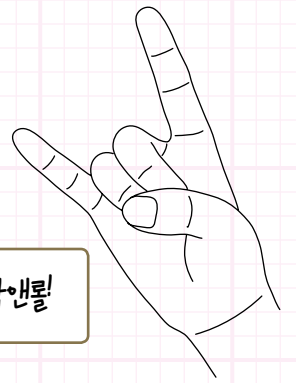
❷ 마이크로 시퀀서의 손잡이를 조정해서 박자를 설정한다.

❸ 첫번째 오실레이터의 음고(pitch)를 높인다.

❹ 메탈 사운드가 될 때까지 두번째 오실레이터의 음고(pitch)를 높인다.

❺ 엔벨롭의 디케이와 어택 손잡이를 펑퐁 사운드가 안 날 때까지 (시계반대방향으로) 내린다.

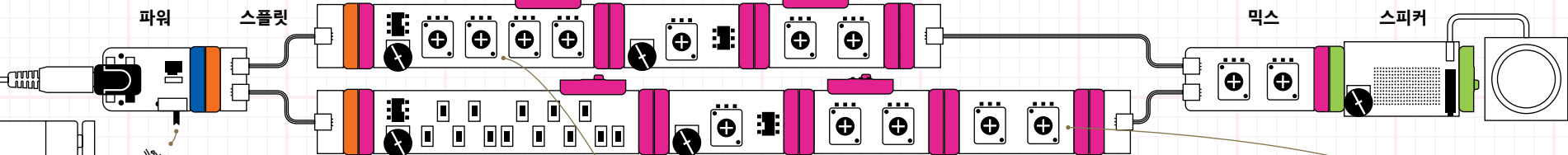
❻ 락앤롤



PROJECT 6: 이번엔 멜로디 합주를 배워보자.

# 신디사이저 밴드

1 이 회로부터 시작하는거야.



2 각각의 오실레이터 모듈을 튜닝한다(pg 21). 두개의 오실레이터는 “협화(consonant)” 혹은 “불협화(dissonant)”음정으로 조율할 수 있다.

3 마이크로시퀀서에 반주가 될 원하는 패턴을 만들어보자.

6 키보드로 몇몇음을 연주해보자. 키보드는 “리드싱어”와 같은 역할을 하며 필터링되는 사운드가 없기 때문에 시퀀서보다 소리가 크다.

7 엔벨롭과 딜레이를 설정- 키보드 사운드를 바꿔준다.

4 원하는 사운드가 나올때까지 필터를 조정한다.

5 믹스 레벨을 채널 1은 낮게, 채널 2는 높게 설정한다.

8 준비 끝 공연 시작!

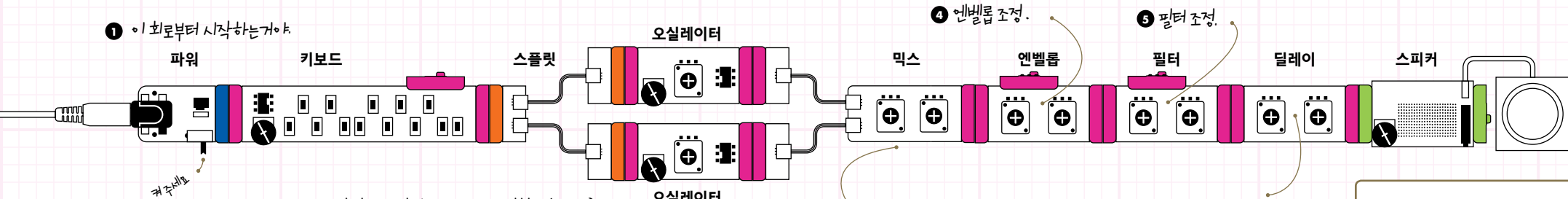
PRO TIP

오디오 케이블을 이용해서 컴퓨터, 헤드폰, 앰프에 연결할 수도 있습니다.

PROJECT 7: 모듈들을 다 합해서 대왕 신디사이저를 만들자.

# 종합 신디사이저

1 이 회로부터 시작하는거야.



2 각각의 오실레이터 모듈을 튜닝한다(pg 21).  
 두개의 오실레이터는 “협화(consonant)” 혹은  
 “불협화(dissonant)”음정으로 조율할 수 있다.  
 협화로 조율되면 조화로운 소리가, 불협화로 조율되  
 면 거슬리는 소리가 나온다.

3 믹스 모듈에 있는 각  
 오실레이터의 볼륨을 조정.

4 엔벨롭 조정.

5 필터 조정.

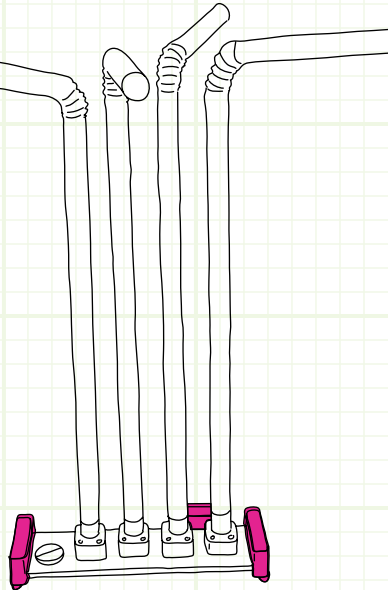
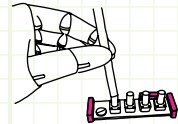
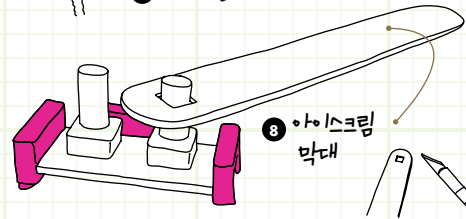
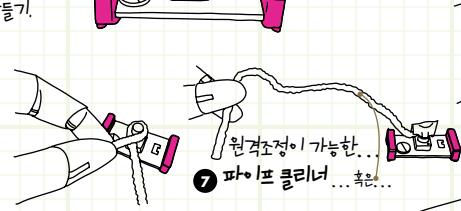
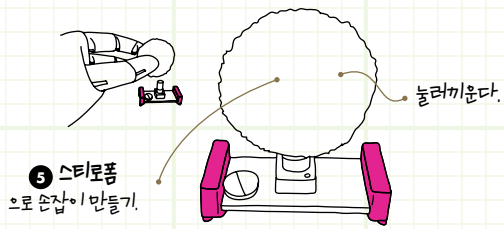
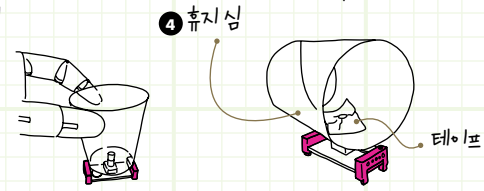
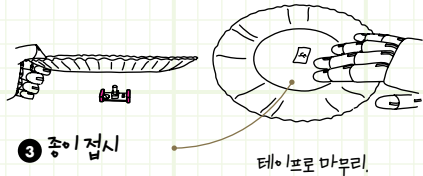
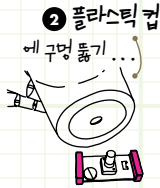
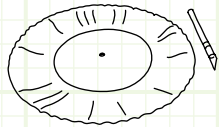
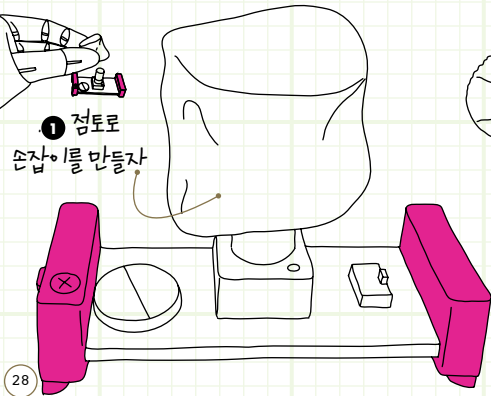
6 딜레이 모듈을  
 조정하여 에코를 설정한다.

7 너만의 음악을 녹음해보!

나의 음악을 녹음하고 사람들과 공유하세요! [littleBits.cc/upload](http://littleBits.cc/upload)

잠깐 쉬어가기 - 팁을 알려주는 리틀비츠 페이지

# VISIT US AT [LITTLEBITS.CC/TIPS](http://LITTLEBITS.CC/TIPS) FOR SOME AMAZING TIPS & TRICKS



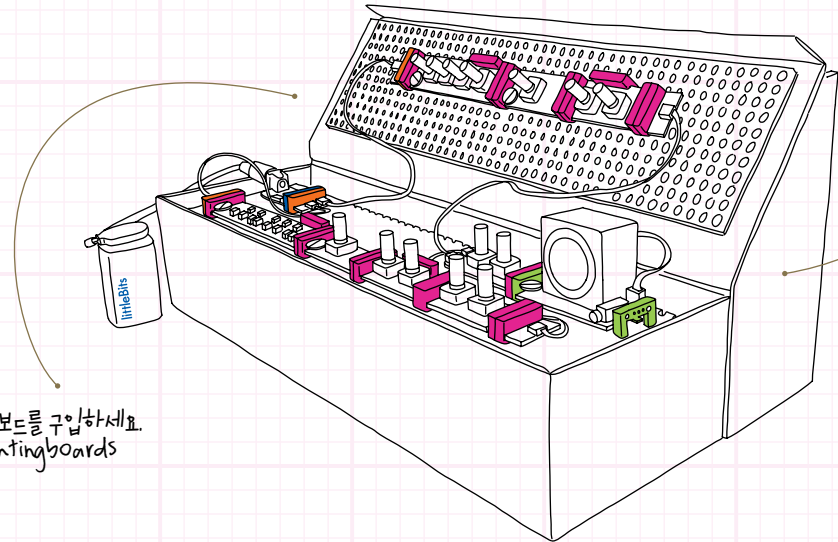
PROJECT 8: 나의 리틀비츠 박스의 변신

## 프로처럼 연주하기

어디서든 가능한 라이브 공연의  
모듈 세팅 노하우를 알고 싶다면  
온라인 사이트를 방문하세요  
[littlebits.cc/prosetup](http://littlebits.cc/prosetup)

시간: 60 분  
난이도: ●●○○○

온라인에서 마운팅 보드를 구입하세요.  
[littlebits.cc/mountingboards](http://littlebits.cc/mountingboards)



나만의 공연 무대!

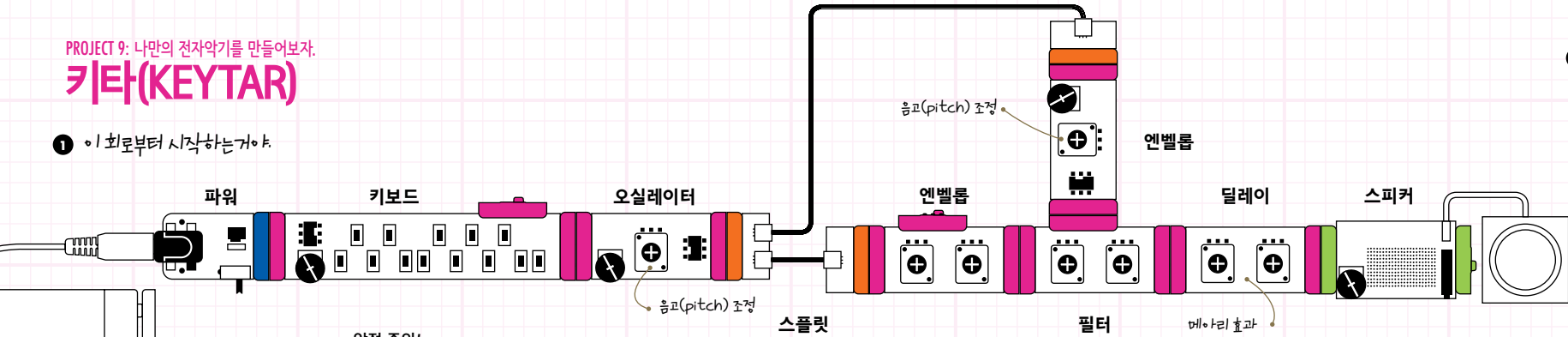
회로 전원을 켜고  
연주를 시작하자!



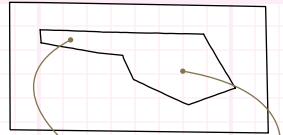
KORG MS-20  
처럼 멋지게.

# PROJECT 9: 나만의 전자악기를 만들어보자. 키타(KEYTAR)

1 이 회로부터 시작하는거야.



2 박스종이에 기타 모양을 그리고 따라 오려낸다.

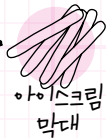


키보드를 위한 작은공간

다른 모듈들을 위한 좀더 넓은공간

안전 주의!  
어른과 함께 작업하자.

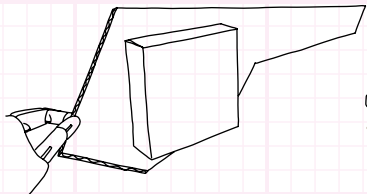
준비물



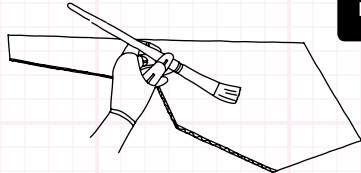
70년대 초반, **에드가 윈터**는 전자 키보드에 어깨끈 하나를 매달아 키타(Keytar)라는 악기를 만들어낸 최초의 사람들 중 한명입니다. "프랑켄슈타인"이란 유명한 곡을 한번 들어보세요.

SYNTH  
HIST

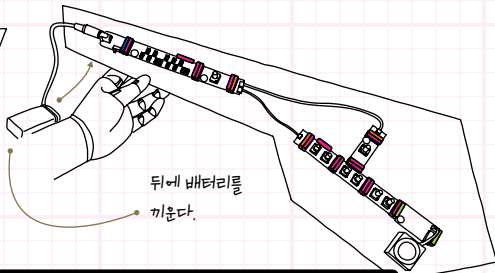
3 뒷부분에 클루건이나 테이프로 작은박스를 부착한다.



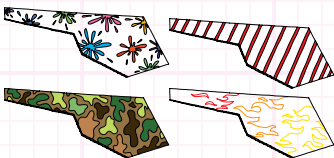
4 물감, 싸인펜, 등 원하는 재료로 꾸민다.



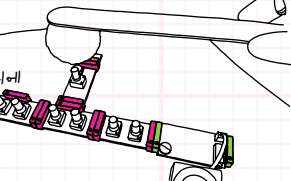
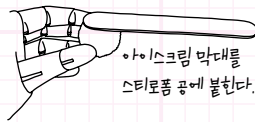
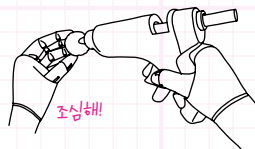
5 회로를 부착한다.



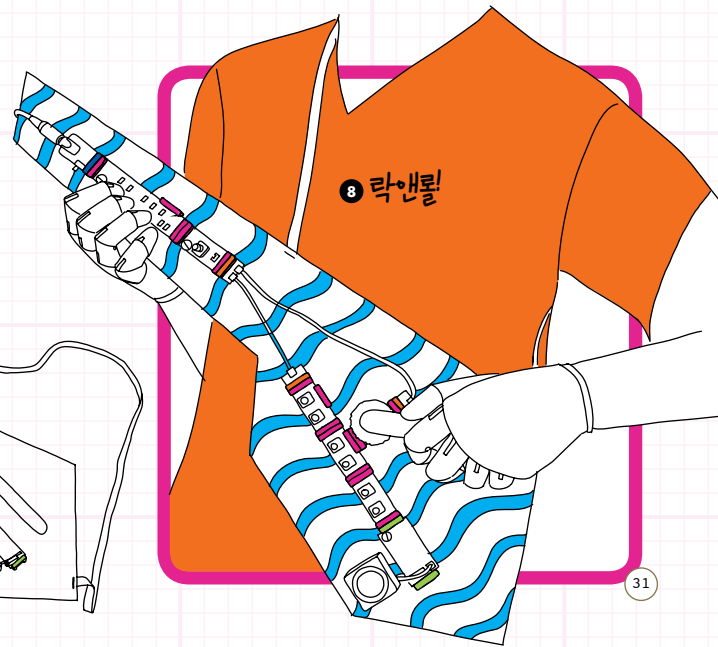
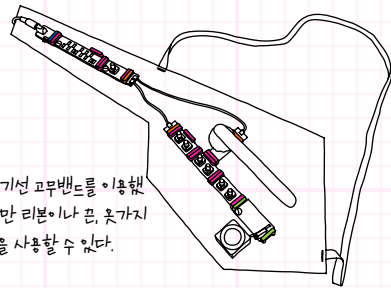
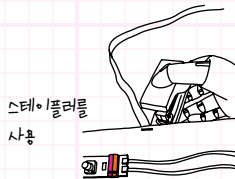
너만의 디자인을 보여줘! [littleBits.cc/upload](http://littleBits.cc/upload)



6 막대를 붙인다.



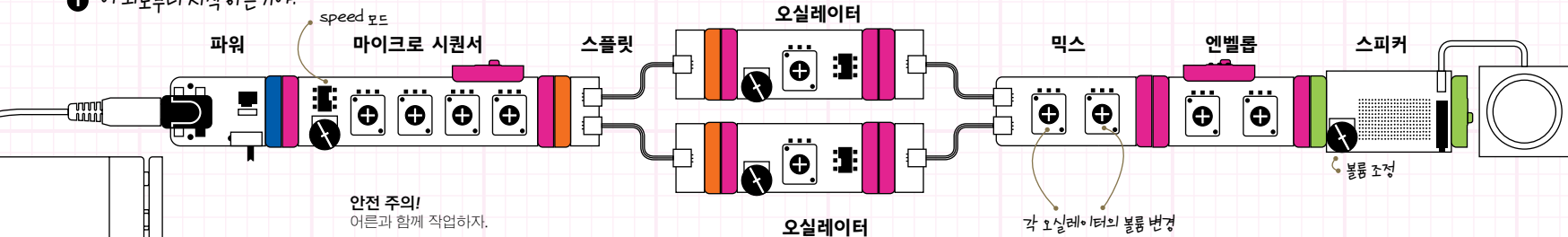
7 끈을 부착한다.



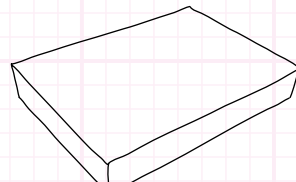
PROJECT 10: DJ처럼 신디사이저 키트를 연주하자.

# 신디사이저 스피ňte이블

1 이 회로부터 시작하는거야.



2 시리얼 상자를 납한다.



안전 주의!  
어른과 함께 작업하자.

준비물



글루건



가위



테이프



펜



플라스틱  
종이컵



빨대



시리얼  
상자

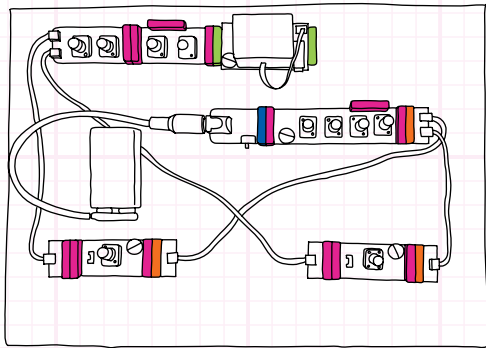
시간: 2시간  
난이도: ●●●○

SYNTH  
HIST

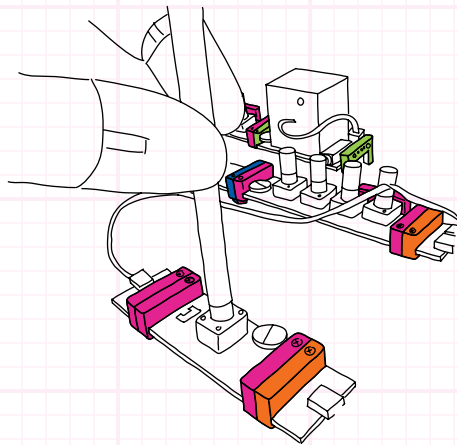
디스코! 주목할 만했던 최초의 신디디스코 히트곡은 바로, 도나 썸머(DONNA SUMMER)의 "I Feel Love" (1977)이었죠.



- 3 회로를 박스 위에 놓는다.  
테이프로 자리에 고정시킨다.

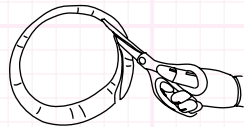


- 4 각 오실레이터 손잡이마다 발대를 끼워 넣는다.

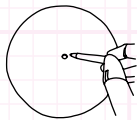


첫번째 턴테이블 만들기

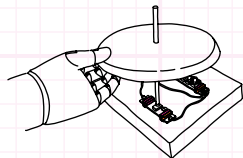
- 5 더 작은 사이즈의 종이 접시로 올려낸다.



- 6 중심을 표시하고 구멍을 뚫는다.



- 7 접시를 발대에 끼워 넣는다.



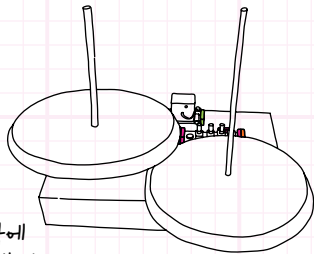
두번째 턴테이블 만들기

- 8 컵 밑바닥에 구멍을 뚫고 발대에 끼워 넣는다.

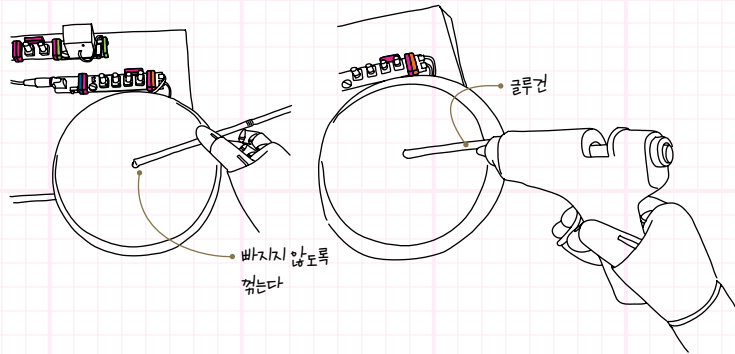


컵 밑바닥에 테이프로 발대를 고정시켜도 좋다.

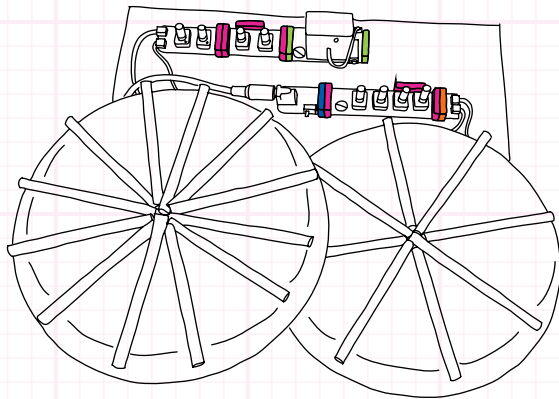
- 9 단계 5-7을 반복하고 컵 윗부분에 다른 접시 한개를 붙인다.



10 접시에 클루건을 이용해 받대를 붙인다.

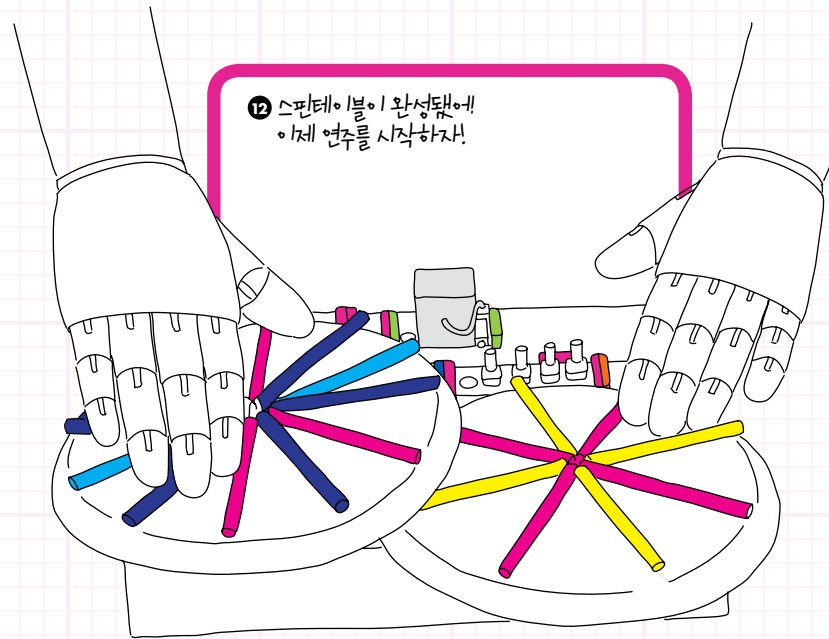


11 이쁘게 꾸미자!



여기선 색깔 받대를 이용했어.  
너희 집엔 쓸만한 재료가 뭐가 있을까?

12 스파티블이 완성됐어!  
이제 연주를 시작하자!





**MAKE SOMETHING THAT DOES SOMETHING™**



설명서는 끝났지만 더 재밌는 프로젝트들이 기다린다!

## LITTLEBITS.CC/UPLOAD

직접 만든 프로젝트를 업로드하면 상품이 있을지도 몰라요!

우린 정기적으로 멋진 커뮤니티 프로젝트를 골라서 멋진 선물을 드립니다.

온라인 사이트를 방문해서 더 많은 프로젝트와 각 비츠 모듈에 대한 팁을 얻어주세요.

더 많은 프로젝트들을 보고싶다면,  
[www.littlebits.cc/synth](http://www.littlebits.cc/synth)

더 만들어 보자!  
프리미엄 키트에 들어있는  
멋진 녀석들!

더 다양한 프로젝트를 원한다면,  
EXPLORATION SERIES



Base Kit(베이스 키트) Premium Kit(프리미엄 키트) Deluxe Kit(디럭스 키트)

INDIVIDUAL MODULES



마이크

압력 센서

바 그래프

라이트와이어

plus 리틀비츠 번들 & '부스트 잇' 팩... [www.littlebits.cc/products](http://www.littlebits.cc/products) 에서 만나보세요.