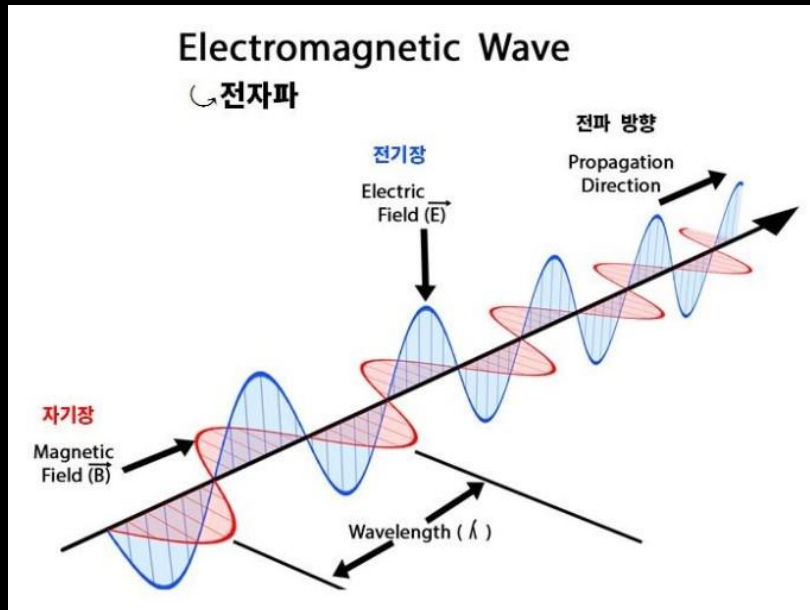


# 전자파



Emat팀: 송예성, 박상범, 고동욱,  
김영빈, 유태형

1차시

# 학생주도 팀프로젝트 주제 토의하기



# 1차시

## 회의 결과물

**바표날 준비물**

① 전자파 정의, 주파수 & 원리 ② 스마트폰의 역사 & 전자파

전자파의 정의  
주파수  
원리

③ 학생들의 스마트폰 사용 현황 & 탐구 ④ 주제별 조사 I ⊕ 실험

문항1  
문항2  
문항3  
문항4

주제  
개설  
실험  
결과

⑤ 주제별 조사 II ⊕ 실험

주제  
개설  
실험  
결과

⑥ 동영상 + PPT

POWER POINT

⑦ 각자 소감문 ⊕ 발표파트 준비

소감문

【서식2】 학생주도 팀프로젝트 활동 계획서

팀이름	EMAT	팀대표	송예성	(연락처)
주요 활동 장소		길잡이교사		(인)
활동 기간	2020. 9. ~ 2020. 10. (2개월)			
차 시	내 용 (차시별 활동 계획을 되도록 구체적으로 기재 / 프로그램별로 실시 할 수 있는 차시까지 기재)			
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>학생주도 팀 프로젝트 주제 &amp; 세부 사항 (소 제목) 토의하기</li> </ul>			
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트폰의 역사와 시대에 따른 전자파들을 조사한다.</li> <li>정리한다.</li> </ul>			
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>전자파 종류 &amp; 원리를 조사한다.</li> <li>숙제: 학생들의 스마트폰 실태조사 (본라인)</li> </ul>			
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>실태조사 정리 &amp; 통계 만들기</li> <li>실험하기(?)</li> </ul>			
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>팀(3) 내에서 각자 스마트 시대 관련한 주제 선정하기 (ex. 5G, 인터넷·블록투스, 인덕션, LED마스크, 스마트폰 등)</li> <li>주제별 조사하기</li> </ul>			
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>주제별 조사를 토대로 발표하기 &amp; 토론하기</li> <li>통계 내기</li> </ul>			
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>주제별 실험해보기</li> <li>실험결과 작성하기 (보고서)</li> </ul>			
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>동영상 제작해서 유튜브에 올리기</li> <li>제작 마무리하기 (숙제)</li> </ul>			
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>동영상 피드백하기</li> <li>최종 정리</li> </ul>			
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>소감문 &amp; 답소 나누기</li> </ul>			

## 2차시

# 스마트폰의 역사와 시대에 따른 전자파들

1G: 이것은 벽돌인가 무전기인가?

- 음성통화만 가능했다.
- 1984년부터 한국이동통신서비스라는 회사에서 차량에 장착된 전화기 서비스를 지원했다.
- -> 1988년도 제24회 서울올림픽을 계기로 휴대전화 서비스가 시작되어 본격적으로 상용화되기 시작했다.
- 지금은 박물관이나 가야 볼 수 있지만, 당시에는 약 460만 원이라는 비싼 가격에 팔렸다.
- 당시의 휴대폰 무게: 0.7kg

## 2차시

2G: 아날로그에서 디지털 시대로!

- 1990년대 중반부터는 이동통신 기술이 아날로그에서 디지털로 전환.
- 텍스트 데이터 전송이 가능, 카메라, MP3 재생, 영상통화 등 부가기능 탑재.
- 디자인 면에서도 폴더형이나 슬라이드형으로 전환.



## 2차시

3G: 스마트폰의 등장은 3G부터

- 2002년부터 본격화된 3G 기술의 큰 특징은 유심칩과 스마트폰.
- 유심칩: 간편하게 새 기기로의 변경이 가능하다.
- 3G시대에는 어려웠던 고음질의 음성 통화와 고속 데이터 통신 등이 가능했다.
- 문자나 음성, 동영상 같은 멀티미디어 데이터 통신을 당시의 컴퓨터와 유사한 속도 및 화질로 이용할 수 있게 됐다.
- 물리적 키패드 화면에서 터치 방식으로 진화함.  
(감압식→정전식)

## 2차시

- 4G: 동영상, 모바일 쇼핑 시대를 연 LTE
- 2011년 모바일 기기의 사용이 급증함 → 기존 3G 무선 이동통신 방식으로는 한계를 보임.
- 2011년부터 데이터 전송속도를 높이기 위한 4G 기술인 LTE(Long Term Evolution) 서비스가 상용화.
- 3G보다 수십 배 빨라진 4G LTE 시대에는 MP3 음악 파일과 영화를 몇 배 빠르게 다운로드, 스마트폰으로 실시간 영상을 끊김 없이 시청  
→ 동영상 서비스나 모바일 쇼핑 등이 크게 유행, 앱 기반의 경제도 본격적으로 구축되었다..

## 2차시

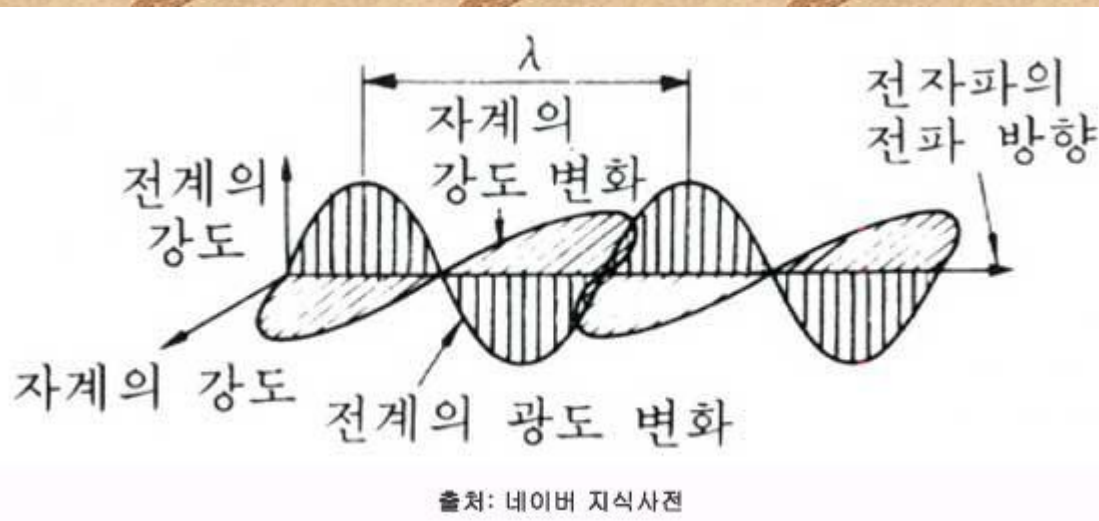
- 5G: 사물끼리의 초연결 시대를 열다
- 2018년부터 적용된 5G 기술은 초고속, 초저지연, 초연결 등을 핵심으로 한다.
- LTE보다 약 20배 빨라진 속도, 10배 이상 빠른 반응, 10배 더 많은 기기의 접속을 가능하게 해 "초시대"를 열었다.
- 5G 기술 덕분에 스마트폰에서의 초고화질 실시간 영상 재생, VR/AR 기술, 사물인터넷(IoT), 스마트시티, 자율주행 자동차 등 다양한 서비스 제공이 가능해졌다.



# 3차시

## 전자파의 정의, 종류, 원리

- 전자파(Electromagnetic)
- 전기장(Electro)과 자기장(Magnetic)이 주기적으로 변화하면서 전달되는 파동



# 3차시

## 전자파의 종류

### 1. 전파(Radio Waves)

전파는 공기 중에서도 진공 속과 거의 같은 속도로 퍼지기 때문에, 먼 거리에서도 아주 짧은 시간에 통신이 가능하다. 이러한 성질을 이용하여 전파는 주로 라디오 · 지상파 텔레비전 · 레이더 등의 전자기파를 이용하여 신호와 정보를 보내는 무선 전기 통신에서 사용된다.

### 2. 마이크로파

전파를 파장에 의해 분류한 것 중 하나로, 전파 파장이 1mm~1m까지의 전파를 말함. 공기, 유리, 종이 등을 잘 통과하며 금속에 의해 반사되고, 식품이나 물에 흡수되는 성질을 가지고 있다. 흡수된 마이크로파는 열로 변환되기 때문에 전자레인지에 쓰인다.

- 3. 적외선
- 전자파 중에서 가시광과 밀리파 사이에 있고 파장이 대략 0.7~수백mm의 범위에 드는 빛으로 파장 1mm 부근을 발광하는 반도체 레이저가 광통신에 이용된다.

### 4. 가시광선

인간의 눈으로 느낄 수 있는 400~700nm의 파장을 가진 광선. 400nm 이하의 짧은 파장을 자외선, 700nm 이상의 긴 파장을 적외선으로 분류한다.

# 3차시

## 전자파의 종류

### 5. 자외선

보랏빛보다 파장이 짧고 눈에 보이지 않는 복사선으로 화학작용이 강하여 피부가 화상을 입거나 손상되어 변색의 원인이 되며 읽기용 기억장치(ROM) 속에 있는 기억 내용의 삭제에도 이용된다.

### ■ 7. 감마선

- 방사성 원소로부터 나오는 전자파의 한 가지로서, X선보다 파장이 짧고, 투과 능력은 크지만 이온화 작용, 사진 작용, 형광 작용은 훨씬 약하다.

### 6. X선(X-rays)

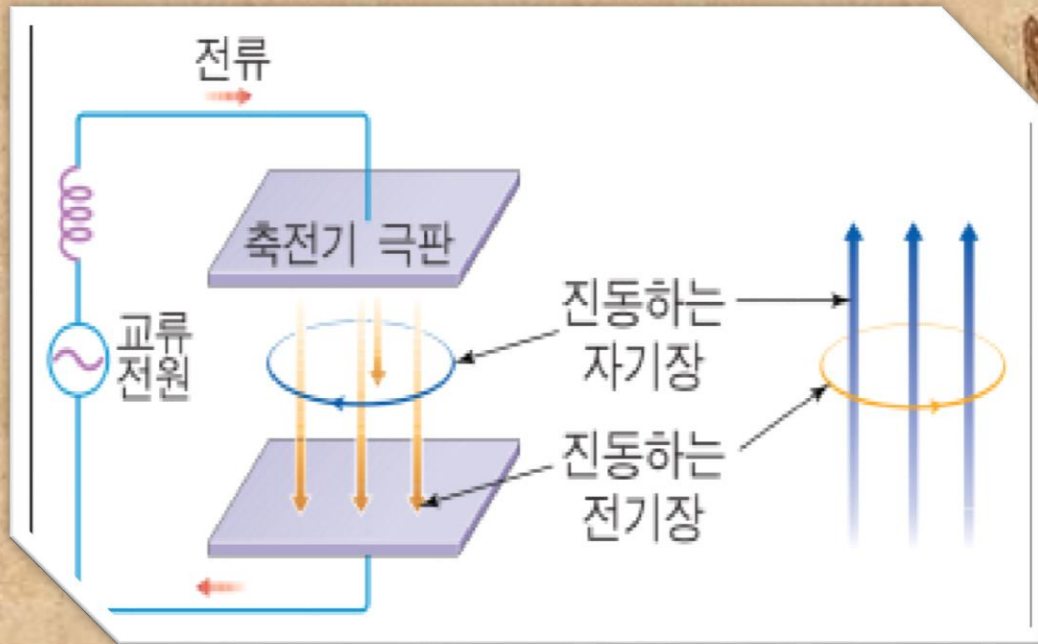
핵 밖으로 방출되는 파장이 짧고 투과력이 강한 방사선이다. 물질을 잘 투과하여 재료의 시험이나 의학용으로 사용된다. 발견자의 이름을 따라 쥘트겐선이라고도 한다. 파장이  $10 \sim 0.001 \text{ nm}$  범위의 전자파로서 투과력이 높기 때문에 형광, 전리 및 사진 작용이 있다.

전자파가 인체에 끼치는 영향

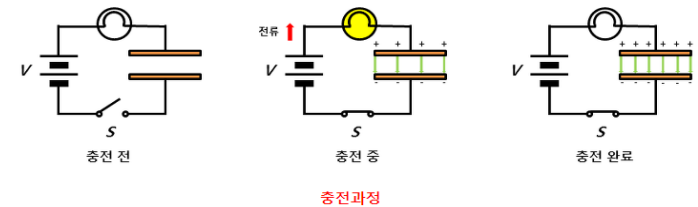
전파 → 마이크로파 → 적외선

가시광선 → 자외선 → 감마선

# 스마트폰에서 전자파가 어떻게 나올까?

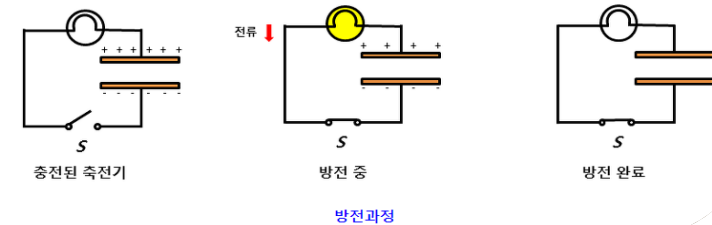


축전기를 전지나 외부 에너지 공급장치에 연결하여 전하를 저장하는 것을 충전(charge)이라고 한다. 충전의 두 극판사이의 전압이 전지의 전압과 같아질 때까지 일어난다. 시간이 지나 평형을 이루게 되면 전기가 통하지 않는 상태가 되며 축전기의 충전이 완료된다.



방전(discharge)은 충전과정의 역과정으로 축전기에 저장된 전하가 회로를 통해 빠져나가 저장된 전하량이 줄어드는 현상이다.

축전기가 완전히 방전되면 더이상 전류가 흐르지 않는다.



## 원리

- 1. 정지한 전하 주위에는 전기장이 형성되고, 전하의 흐름인 전류 주위에는 자기장이 생김
- 2. 전하가 진동하면 전기장이 변하며, 전하의 흐름이 변하므로 자기장도 변함
- 3. 전기장과 자기장이 원인과 결과가 되어 서로를 번갈아가며 유도함
- 4. 먼저 발생한 전기장과 자기장에 밀려서 파동의 형태로 공간으로 퍼져 나감

# 4차시

## 스마트폰 실태조사 용지

### 학생 스마트폰 실태조사

안녕하세요. 팀 프로젝트 EMAT팀입니다. 이번 프로젝트를 진행하며 학생들의 스마트폰 실태를 조사하게 되었습니다. 바쁘신 와중에도 실태조사에 참여해주셔서 감사드리며, 각 문장에 성실히 답해주세요.

1. 하루에 몇 시간정도 하시나요?

①하루에 0-30분 정도

②하루에 30-1시간 정도

③하루에 1-2시간 정도

④하루에 2-3시간 정도

⑤하루에 3시간 이상

2. 어디에서 주로 사용하시나요? (ex. 집, 학교)

1순위: \_\_\_\_\_

2순위: \_\_\_\_\_

3순위: \_\_\_\_\_

3. 전화를 할 때 어떻게 하시나요?

①귀에 대고 한다

②스피커폰으로 한다

③영상통화로 한다

④귀에 대는데 가까이하지 않는다.(약 5cm 이상)

⑤전화를 할 당시 사용하지 않는다

4. 스마트폰으로 주로 무엇을 이용하시나요?

①SNS(페이스북, 인스타그램)

②미디어영상(유튜브)

③교육(인강, 문제풀이)

④인터넷 쇼핑

⑤기타

- 질문에 응해주셔서 감사합니다. -



# 전자파 유발하는 전자기기 사용 주의법

- 1. 휴대 전화를 몸에 밀착시켜 장시간 사용하는 것을 금지한다.
- 2. 성장 중인 어린이의 전자파 노출을 최소화한다.
- 3. 무선 이어폰으로 통화를 할 때 이어폰을 번갈아 사용할 것을 권한다.
- 4. 잠잘 때 휴대전화나 스마트 기기를 머리 밑에서 멀리 둔다.
- 5. 안테나 수신이 약하게 잡히면 역시 멀리 두는 것이 좋다.
- 6. 가전기기인 전자레인지 작동 시 30cm 이상 거리를 둔다.

# 5차시

## 블루투스과 무선 이어폰의 전자파

- 블루투스: 사실 일상 생활에서 우리는 다양한 전자파에 노출되어 생활하고 있습니다. 정확히는 전자기기 전자파에 노출이 되어 있습니다. 블루투스 또한 여기에 해당됩니다. 하지만 일반적인 블루투스 기기에서 발생하는 방사선은 매우 낮은 편입니다. 우리가 매일 접하는 스마트폰이나 와이파이 라우터보다 낮은 수치입니다.
  - 무선 이어폰: 우리나라는 국제권고기준( $2\text{ W/kg}$ )보다 엄격한  $1.6\text{ W/kg}$ 으로 정하고 있으며 미국도 우리와 같은 기준을 적용하고 있습니다.
  - 무선이어폰은 최대  $0.2\text{ W/kg}$  선, 일상생활에서는  $0.02\text{ W/kg}$  수준이다.
  - 특히 "무선이어폰으로 음악을 많이 듣는데 휴대전화에서 음악 데이터를 전송하는 만큼 이어폰에서는 수신만 하기 때문에 전자파가 발생하지 않으니 너무 걱정하지 말고 사용해도 된다"고 조언했다.
- 연합뉴스 -
- 결론: 국립전파연구원은 "무선 이어폰의 전자파는 휴대전화를 사용하는 것보다 낮아 전혀 문제없다"

# 5차시

## 컴퓨터, 공유기의 전자파

- 전자파는 주파수가 높거나 전류가 클수록 잘 방사됩니다. 때문에 고주파를 쓰는 디지털 회로에서 전자파가 많이 나오기 때문에 컴퓨터는 본체 메인 보드의 CPU에서 전자파가 가장 많이 나옵니다. 그 다음으로 모니터가 많이 나옵니다. 마우스는 고주파기기기 아니기 때문에 전자파가 거의 안 나옵니다.
- 컴퓨터에서 많은 전자파가 나오면 위험하다고 생각 할 수 있지만 CPU나 모니터의 디지털 회로는 케이스 안에 들어가 있습니다. 금속으로 된 케이스가 대부분의 전자파를 차단해 준다고 합니다.
- 따라서 컴퓨터에서 나오는 전자파는 인체에 무해합니다.

- 참고로 와이파이 신호는 기본적으로 전자파(전자기파)의 일종인 전파에 해당합니다. 전파는 다른 전자파에 비해 파장이 가장 길고 에너지량이 적어서 인체에 미치는 영향도 상대적으로 적습니다.
- 물론 전자레인지와 같은 조리기구에서 이용하는 극초단파 역시 전파의 일종이기 때문에 전파가 무조건 인체에 무해하다고 할 수는 없겠습니다만, 적어도 휴대전화나 공유기 같은 IT 기기에서 발산되는 와이파이 같은 통신용 전파가 인체에 해롭다고 증명된 바는 없습니다.
- 법규상 대한민국 국내에 팔리는 공유기는 최대 출력이 200mW로 제한되어 있으므로 이 이상 출력을 높이지 못합니다
- 고성능 공유기 = 고출력 공유기? 결론은 NO

6차시

5차시 조사한 내용 토의, 발표하기



# 7차시 주제별 탐구결과

- 무선 이어폰(버즈):0.25mG
  - 공유기(와이파이):0.07mG
  - 컴퓨터(본체):9.53mG
- 
- 결론:전자기기들이 기준치에 미치지 못하여
  - 인체에 무해 하다는 결과가 나왔습니다,



# 소감문

영빈: 솔직히 말하면 우리 주제가 쉬운 주제인줄 알고 쉽게 할 줄 알았는데 첫날부터 막히고 실험이나 토의 등에서 자주 싸우고 혼나기만 한 것 같아 이런저런 탓으로 돌리며 정작 나는 열심히 참여하지도 않는 것이 팀 프로젝트 내내 마음에 걸리고 미안한 마음만 가득했다. 하지만 다들 다독여주고 마지막까지 힘내줘서 잘 마칠 수 있었다.

- 동욱:전자파의 대해서 잘 몰랐는데 이번 팀 프로젝트를 통해서 전자파에 대해서 잘 알게 되었고 다음 번에도 이런 기회가 있다면
- 다시 참여를 해보고 싶다.다음 번에 참여 할 때는 지금보다 더욱
- 열심히 할 수 있을 것 같다.

# 소감문

태형: 처음에 전자파라는 주제가 일상생활 속에 많이 일어나기 때문에 쉬운줄 알았는데 어려웠다. 하지만 친구들이 자기 역할에 책임감 갖고 열심히 해서 그런지 그렇게 많이 어렵지 않았다. 다음에 팀프로젝트를 한다면 더 책임감을 가지고 열심히 해야겠다.

상범: 전자파라는게 들어보기만 했지 이렇게 세세하게 조사를 해본적이 없어서 전자파에 대해 좀더 알수있었던 계기가 됐고 팀프로젝트라는걸 하면서 협동심을 기를수 있는 계기가 됐고 팀프로젝트를 하면서 아쉬웠던 점은 원래 팀프로젝트 팀이었던 박현준이라는 친구가 있는데 그친구와 같이하지 못한게 너무 아쉬웠다.

# 소감문

예성: 중학교 때 친구들과 이러한 프로젝트를 해본 적도 없고, 내가 친구들을 리더 해 본 적도 없었습니다. 그래서 처음 팀 프로젝트를 할 때 "정말 열심히 해야지" 하는 자신감과 용기가 필요했습니다.

그렇게 준비 없는 시작은 팀 모두를 무기력하게 만들었습니다. 이러한 이유로 먼저 팀원들에게 대표로서 죄송하다는 말씀을 드리고 싶습니다.

과정도 그리 쉽진 않았지만 팀원 모두 불화가 있으면 서로 자기의 역할에 충실해서 서로 화해하고, 잘 해결해 나갔습니다.

대표로서 그러한 부분을 감사하게 생각하고, "전자파 조사"라는 어려운 주제로 시작했지만 마지막까지 열심히 해준 팀원에게 다시 한번 감사드립니다.

감사합니다