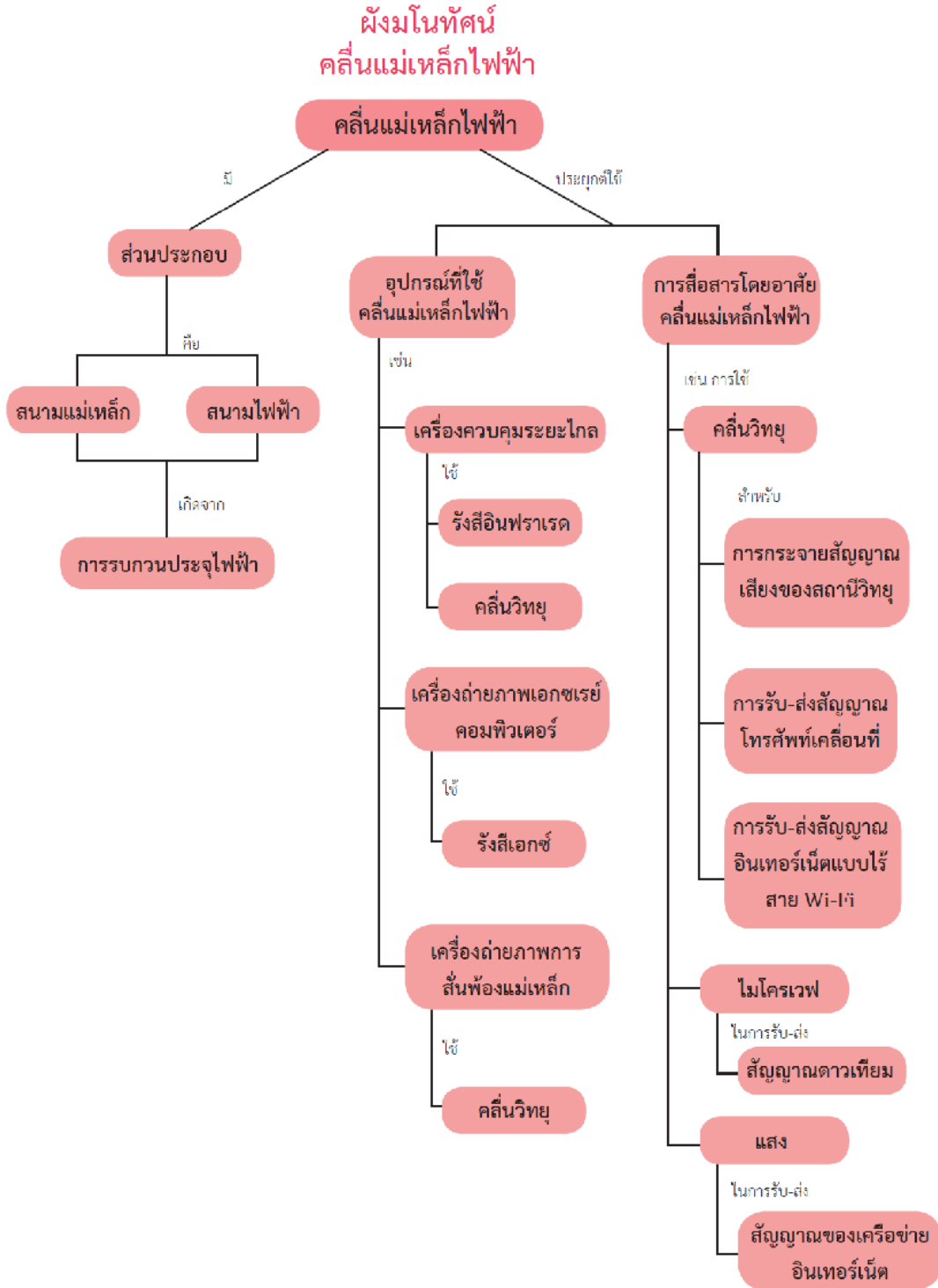
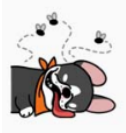




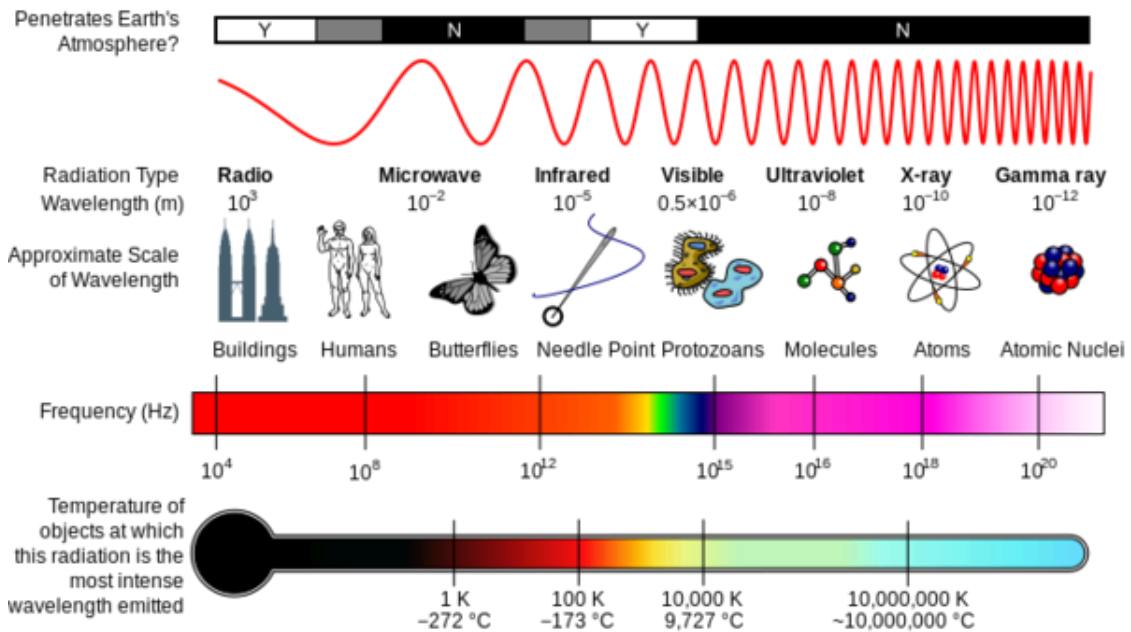
# บทที่ 7 : คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า





## 7.1 ส่วนประกอบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

### • สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



#### No

1 หากเรียงลำดับจาก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่น้อยที่สุด ไปหา คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่มากที่สุด จะเรียงได้ ดังนี้

.....  
 ....

หากเรียงลำดับจาก มากที่สุด ไปหา ความถี่และพลังงานน้อยที่สุด จะเรียงได้ดังนี้

.....  
 ....

### • คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เกิดจาก

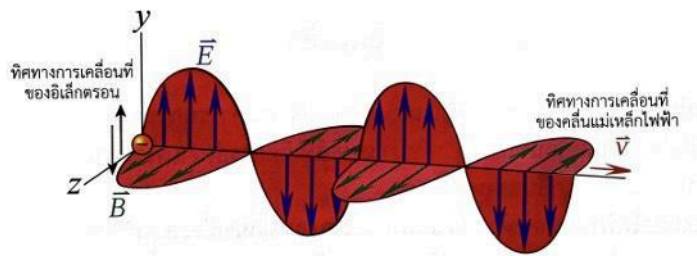
.....  
 .....

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

● ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (แสง) ในตัวกลางต่าง ๆ

ตัวกลาง	ความเร็ว (km/s)
สุญญากาศ	
อากาศ	
น้ำ	
แก้ว	
เพชร	

● คลื่นตามขวาง

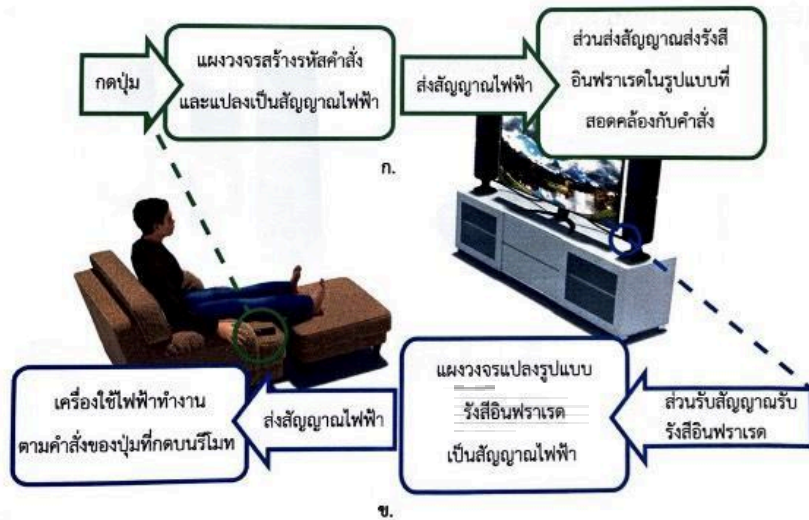


No  
te



**7.2 หลักการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้**  
**คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า**

เครื่องควบคุมระยะไกล : รีโมทคอนโทรลเลอร์



• รังสีอินฟราเรด (infrared : IR)

.....

.....

.....

.....

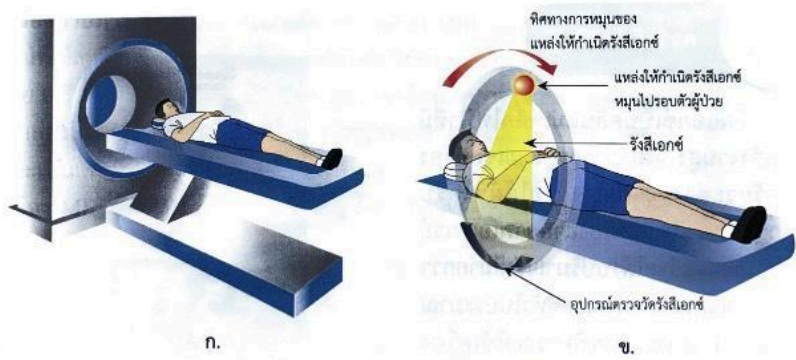
.....

.....

.....

.....

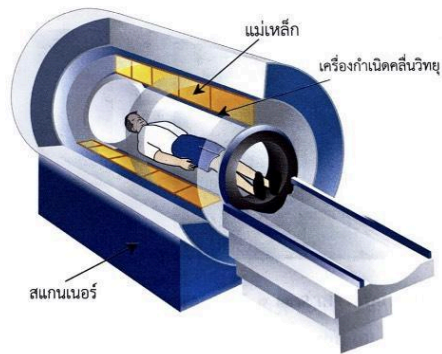
เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ : เครื่อง CT Scan



• รังสีเอกซ์ (x-rays)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**เครื่องถ่ายภาพการสั่นพ้องแม่เหล็ก : เครื่อง MRI**



- ความถี่สั่นพ้อง (rasonance)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## 7.3 การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



**คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นำมาใช้ส่งสัญญาณเพื่อการสื่อสาร ได้แก่**

.....  
.....  
.....  
.....

**โดยสัญญาณที่ใช้มี 2 ชนิด ได้แก่**

.....  
.....

. ไมโครเวฟ (microwaves)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

. แสงที่ตามองเห็น (visible light)

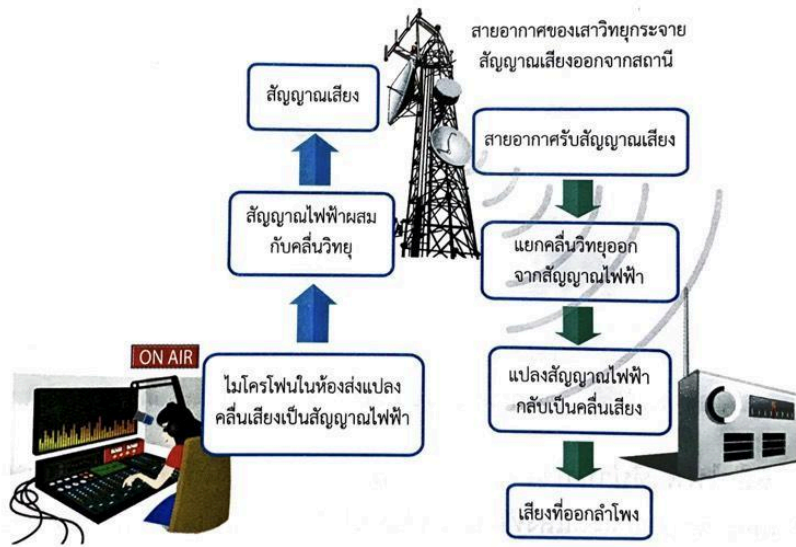
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- คลื่นวิทยุ (radio wave)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นวิทยุ**

- การกระจายสัญญาณเสียงของสถานีวิทยุ



● ระบบวิทยุเอเอ็ม (AM radio)

.....

.....

.....

.....

.....

● ระบบวิทยุเอฟเอ็ม (FM radio)

.....

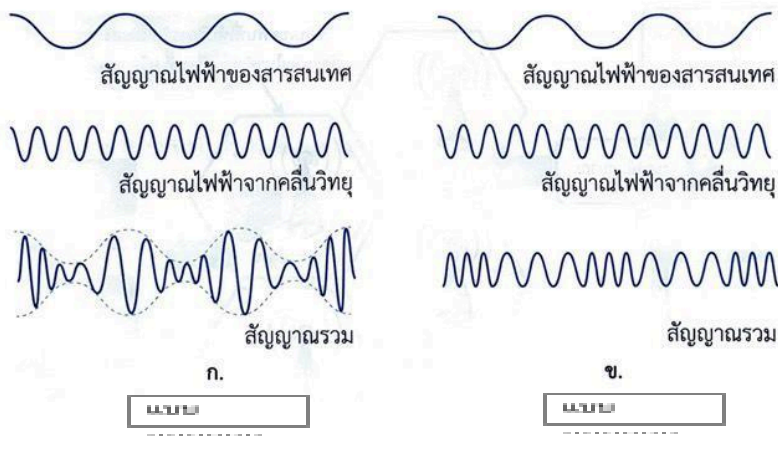
.....

.....

.....

.....

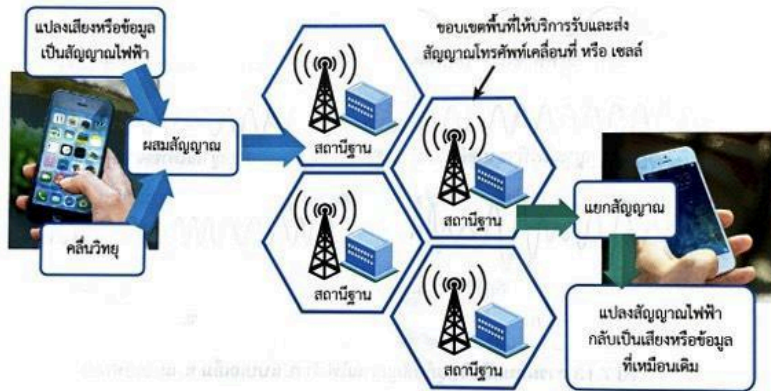
● การผสมคลื่นวิทยุกับสัญญาณไฟฟ้า



ก.

ข.

• การส่งและรับสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

• การส่งและรับสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย



.....

.....

.....

.....

.....

.....

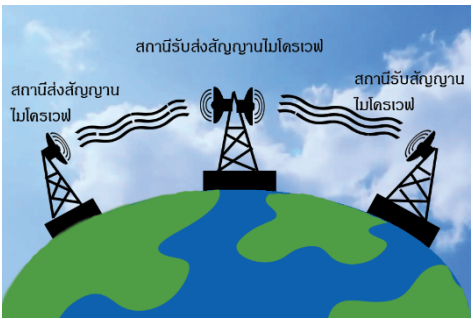
.....

.....

.....

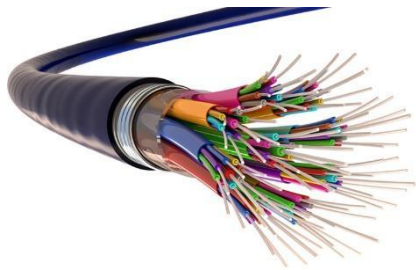
.....

### การสื่อสารโดยอาศัยไมโครเวฟ



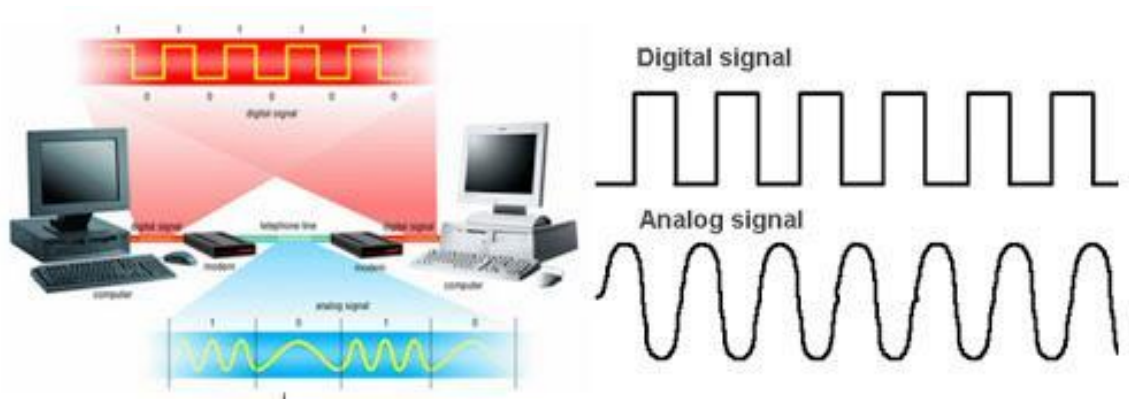
No  
te

### การสื่อสารโดยอาศัยแสง



No  
te

### สัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัล



No  
te

**ข้อที่ 1** ให้นักเรียนเขียนชื่อสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตรงกับสมบัติที่กำหนดให้แต่ละข้อต่อไปนี้

คลื่นวิทยุ	ไมโครเวฟ	อินฟราเรด	แสง
อัลตราไวโอเล็ต	รังสีเอกซ์	รังสีแกมมา	

- มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า  
.....
- รังสีเหม็นม่วง  
.....
- สามารถแผ่รังสีความร้อน  
.....
- มีความยาวคลื่นยาวที่สุด  
.....
- เป็นคลื่นวิทยุที่มีความยาวคลื่นสั้นที่สุด  
.....
- ทะลุผ่านสิ่งกีดขวางหนาๆ ได้เกือบทุกชนิด ยกเว้นกระดูกหรือตะกั่ว  
.....
- มีความถี่สูงสุด  
.....
- ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง  
.....
- AM FM  
.....
- ได้รับปริมาณน้อยช่วยร่างกายผลิตวิตามินดี  
.....

**ข้อที่ 2** ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความที่ตรงกับสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่กำหนดให้แต่ละข้อต่อไปนี้

- |               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| .....1.       | A. ใช้ควบคุมรีโมทของโทรทัศน์         |
| คลื่นวิทยุ    |                                      |
| .....2.       | B. เคลื่อนที่ผ่านสสารได้เกือบทั้งหมด |
| คลื่นไมโครเวฟ | ยกเว้นกระดูกและตะกั่ว                |

- .....3. C. มีความถี่และพลังงานสูงที่สุด  
อินฟราเรด
- .....4. D. ทำให้เกิดมะเร็งในผิวหนังได้ ขณะ  
แสง เดียวกันสามารถสร้างวิตามินดีได้
- .....5. E. มีความยาวคลื่นยาวที่สุด  
อัลตราไวโอเล็ต
- .....6. F. ใช้ส่งสัญญาณมือถือ  
รังสีเอกซ์
- .....7. G. ความยาวคลื่นและความถี่สามารถเห็น  
รังสีแกมมา ได้ด้วยตาเปล่า  
H. ใช้หาอาการป่วยที่ผิดปกติ ในกระดูก  
I. ใช้ฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอาหาร  
J. ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง  
K. คลื่นวิทยุที่มีความยาวคลื่นสั้นที่สุด  
L. เป็นคลื่นที่อันตรายที่สุด  
M. ระบบ AM FM  
N. แผ่รังสีความร้อนได้

**ข้อที่ 3** การกดปุ่มเพื่อเปิดสวิตซ์ไฟ จะทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

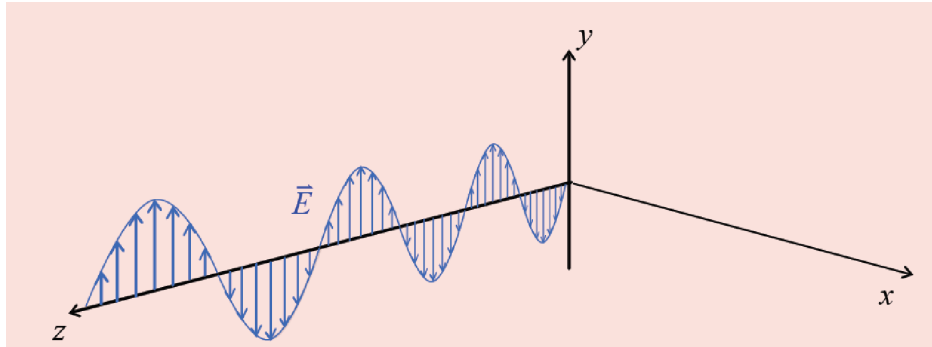
.....

.....

.....

.....

**ข้อที่ 4** ถ้าสนามไฟฟ้าของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีทิศทางดังแสดงในรูปด้านล่าง สนามแม่เหล็กของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีทิศทางใด และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด



.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**ข้อที่ 5** เครื่องถ่ายภาพการสั่นพ้องแม่เหล็กใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใดในการสร้างภาพของอวัยวะภายในร่างกายผู้ป่วย และคลื่นนั้นมีผลกับร่างกายผู้ป่วยหรือไม่ อย่างไร

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**ข้อที่ 6** การใช้เสียงในการสื่อสารเป็นการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกหรือสัญญาณดิจิทัล

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**ข้อที่ 7** เหตุใดโทรทัศน์ที่ใช้ระบบรับสัญญาณดิจิทัล จึงให้ภาพและเสียงที่คมชัดกว่าโทรทัศน์ที่ใช้ระบบรับสัญญาณแอนะล็อก

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**ข้อที่ 8** คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดมีคุณสมบัติที่เหมือนกันคือ

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. มีความเร็วเท่ากับแสง     | 2. มีความถี่เท่ากับแสง |
| 3. มีความยาวคลื่นเท่ากับแสง | 4. มีพลังงานเท่ากับแสง |

**ข้อที่ 9** คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่อไปนี้ คลื่นชนิดใดมีพลังงานมากที่สุด

- |               |                   |        |               |
|---------------|-------------------|--------|---------------|
| 1. คลื่นวิทยุ | 2. รังสีอินฟราเรด | 3. แสง | 4. รังสีเอกซ์ |
|---------------|-------------------|--------|---------------|

**ข้อที่ 10** คลื่นต่อไปนี้ชนิดใดที่มีความถี่สูงสุด

- |               |                        |
|---------------|------------------------|
| 1. รังสีแกมมา | 2. รังสีอัลตราไวโอเล็ต |
| 3. ไมโครเวฟ   | 4. คลื่นวิทยุ          |

**ข้อที่ 11.** ข้อใดเรียงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่างๆ ตามความถี่จากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

1. รังสีแกมมา แสง ไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ
2. คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ แสง รังสีแกมมา
3. คลื่นวิทยุ แสง ไมโครเวฟ รังสีแกมมา
4. ไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ แสง รังสีแกมมา

**ข้อที่ 12.** การตรวจหาตำแหน่งของวัตถุด้วยเรดาร์อาศัยการส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในข้อใด

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1. คลื่นสั้น | 2. อินฟราเรด      |
| 3. ไมโครเวฟ  | 4. อัลตราไวโอเล็ต |

**ข้อที่ 13** คลื่นที่ใช้ในการสื่อสารระยะทางไกลๆ ข้ามทวีปได้โดยใช้ดาวเทียมเป็นตัวรับสัญญาณขยายให้แรงขึ้น แล้วจึงส่งตรงไปยังสถานีรับที่อยู่ไกลๆ คือ คลื่นชนิดใด

1. คลื่นวิทยุ
2. เรดาร์
3. ไมโครเวฟ
4. คลื่นแสง

**ข้อที่ 14** ถ้าคลื่นวิทยุในอากาศมีอัตราเร็ว  $3 \times 10^8$  เมตร/วินาที และความถี่ 500 กิโลเฮิร์ตซ์ คลื่นวิทยุนี้มีความยาวคลื่นเท่าใดในหน่วยของเมตร

**ข้อที่ 15** สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งหนึ่งออกอากาศด้วยความถี่ 101.5 เมกะเฮิร์ตซ์ จงหาความยาวคลื่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ส่งจากสถานีนั้นมีขนาดเท่ากับกี่เมตร

**ข้อที่ 16** คลื่นวิทยุ 2 คลื่น มีความถี่  $1.5 \times 10^8$  และ  $3 \times 10^7$  เฮิร์ตซ์ ตามลำดับ คลื่นวิทยุทั้งสองนี้จะมีมีความยาวคลื่นต่างกันกี่เมตร

