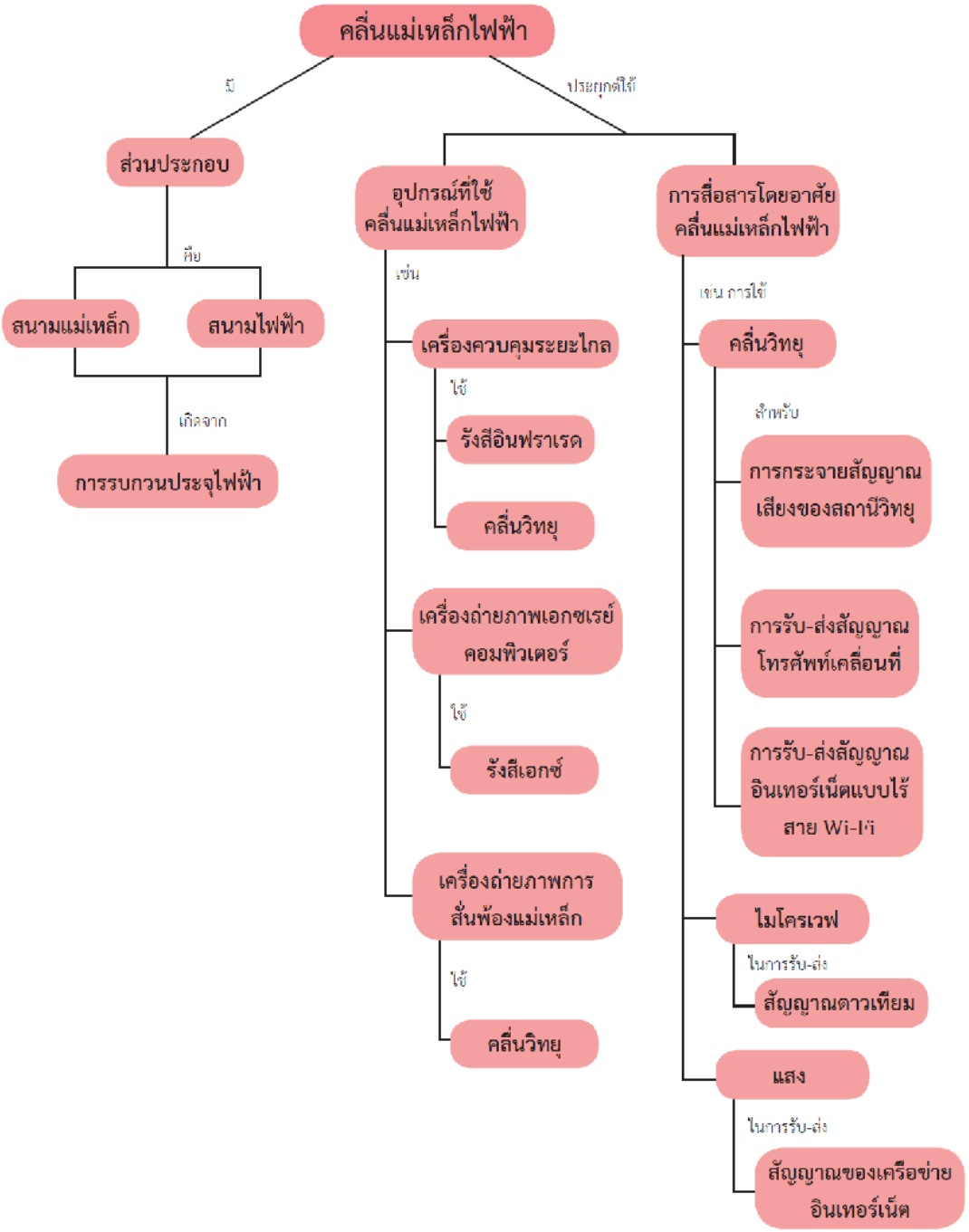


บทที่ 7 : คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

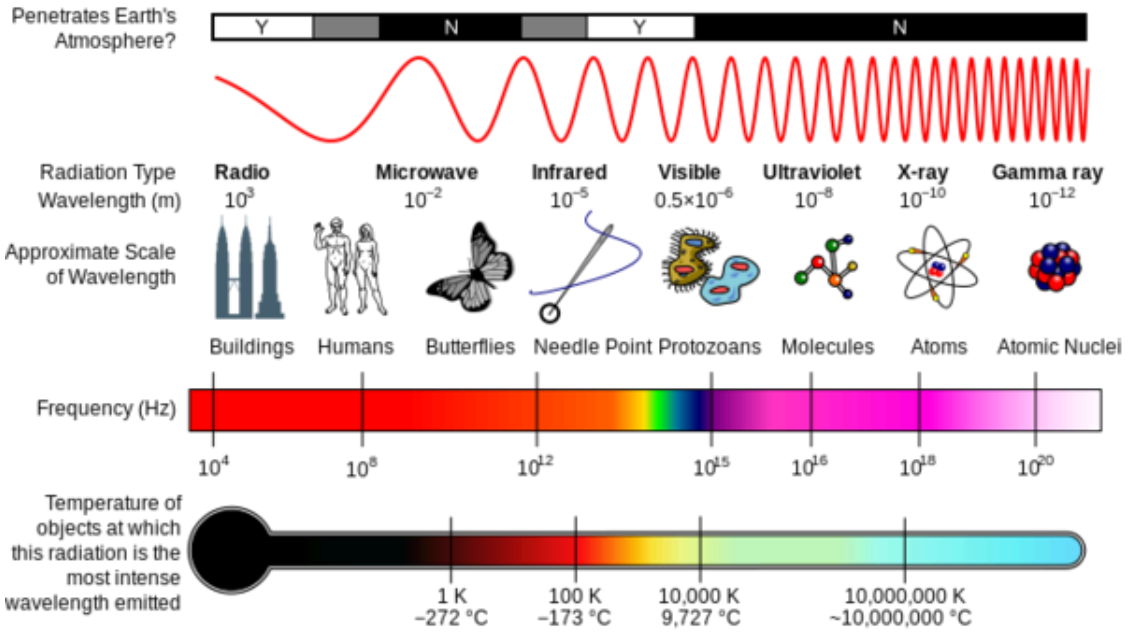
ผังมโนทัศน์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า





7.1 ส่วนประกอบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

- **สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า**



No

t หากเรียงลำดับจาก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่น้อยที่สุด ไปหา คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่มากที่สุด จะเรียงได้ ดังนี้

.....
.....

หากเรียงลำดับจาก มากที่สุด ไปหา ความถี่และพลังงานน้อยที่สุด จะเรียงได้ดังนี้

.....
.....

- **คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า** เกิดจาก

.....

.....

.....

.....

.....

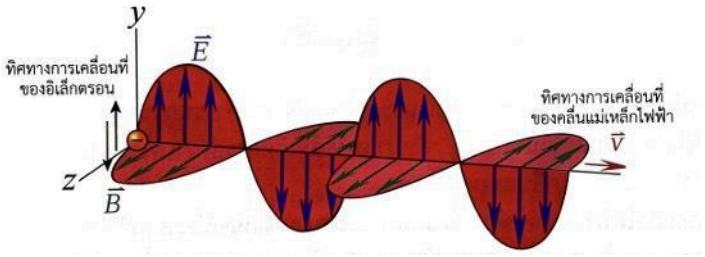
.....

.....

- **ความเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (แสง) ในตัวกลางต่าง ๆ**

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

- **คลื่นตามขวาง**

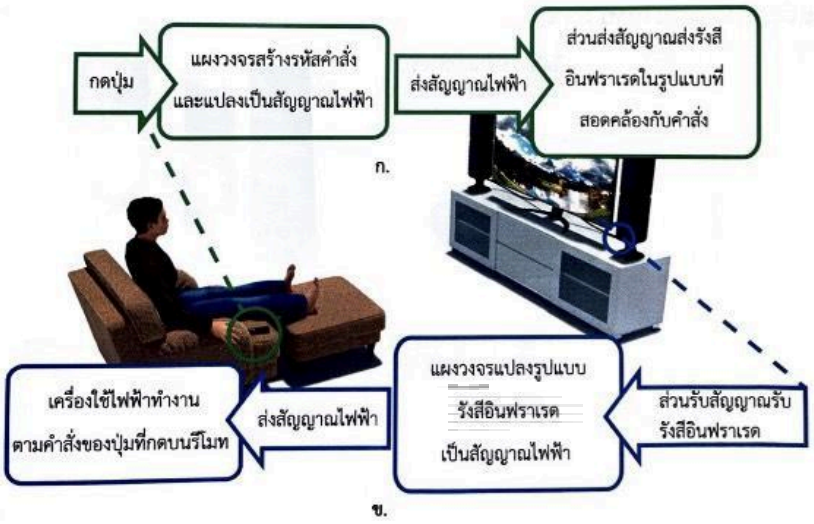


No
te



7.2 หลักการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

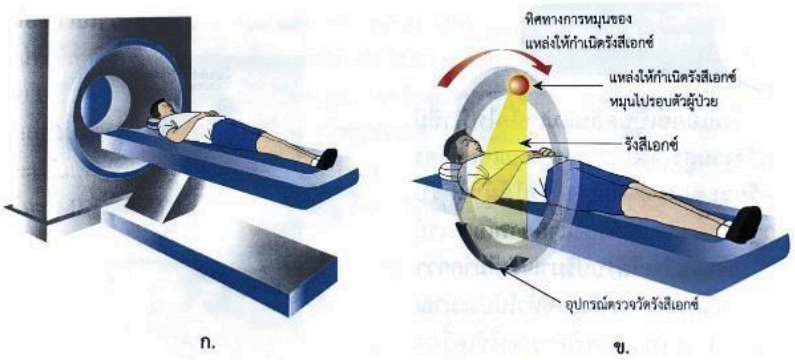
เครื่องควบคุมระยะไกล : รีโมทคอนโทรลเลอร์



- **รังสีอินฟราเรด (infrared : IR)**

……
……
……
……
……
……
……
……

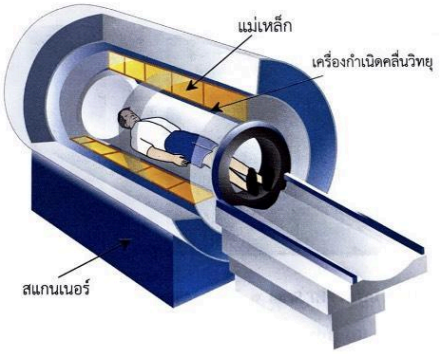
เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ : เครื่อง CT Scan



- **รังสีเอกซ์ (x-rays)**

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

เครื่องถ่ายภาพการสั่นพ้องแม่เหล็ก : เครื่อง MRI



- ความถี่สั่นพ้อง (rasonance)

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

7.3 การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นำมาใช้ส่งสัญญาณเพื่อการสื่อสาร ได้แก่

……
……
……
……

โดยสัญญาณที่ใช้มี 2 ชนิด ได้แก่

……
……

- ไมโครเวฟ (microwaves)

……
……
……
……
……
……
……
……

- แสงที่ตามองเห็น (visible light)

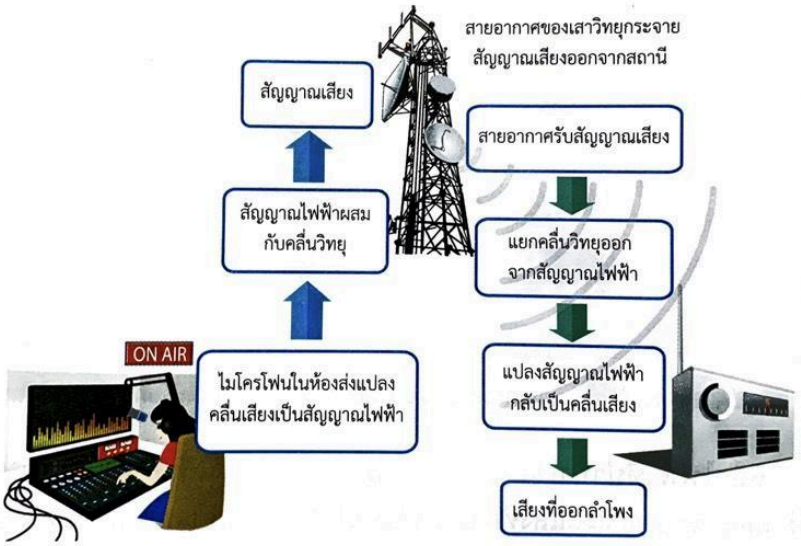
……
……
……
……
……
……
……
……

- คลื่นวิทยุ (radio wave)

……
……
……
……
……
……
……
……

การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นวิทยุ

- **การกระจายสัญญาณเสียงของสถานีวิทยุ**



- **ระบบวิทยุเอเอ็ม (AM radio)**

.....

.....

.....

.....

.....

- **ระบบวิทยุเอฟเอ็ม (FM radio)**

.....

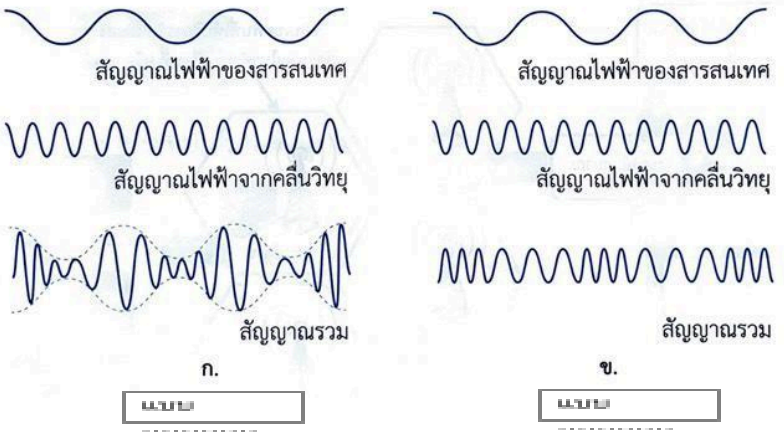
.....

.....

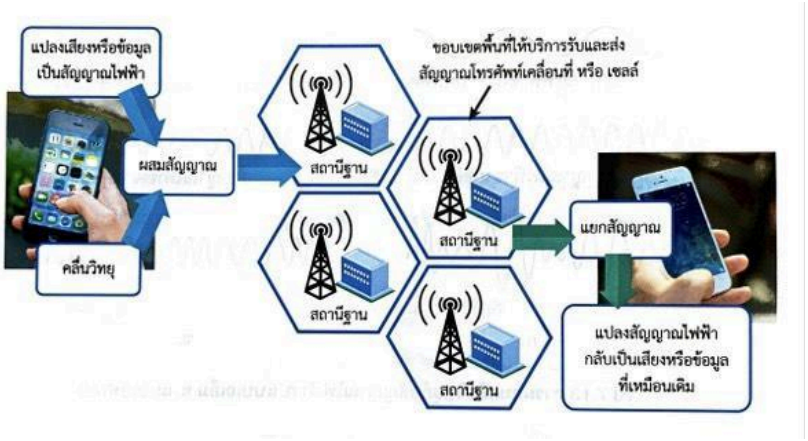
.....

.....

- **การผสมคลื่นวิทยุกับสัญญาณไฟฟ้า**



- **การส่งและรับสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่**



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

- **การส่งและรับสัญญาณอินเตอร์เน็ตแบบไร้สาย**



.....

.....

.....

.....

.....

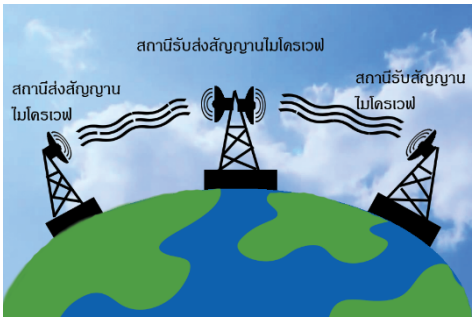
.....

.....

.....

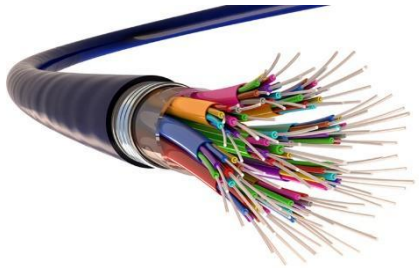
.....

การสื่อสารโดยอาศัยไมโครเวฟ



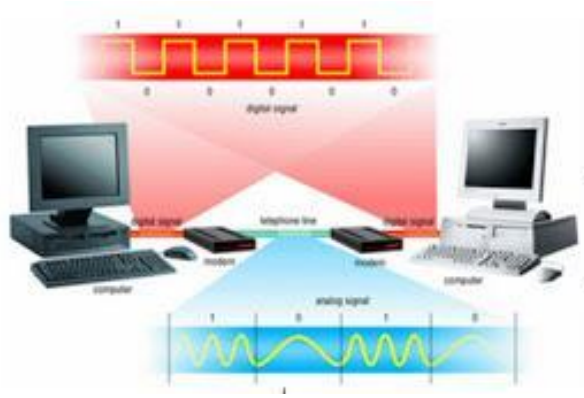
Note

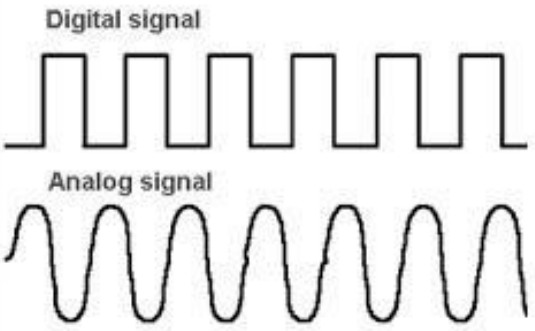
การสื่อสารโดยอาศัยแสง



No te

สัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัล





No te

แบบฝึกหัดเรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

<u>ข้อที่ 1</u> **ให้นักเรียนเขียนชื่อสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตรงกับสมบัติที่กำหนดให้แต่ละข้อต่อไปนี้**

คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสง อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา

1. มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

.....

2. รังสีเหนือม่วง

.....

3. สามารถแผ่รังสีความร้อน

.....

4. มีความยาวคลื่นยาวที่สุด

.....

5. เป็นคลื่นวิทยุที่มีความยาวคลื่นสั้นที่สุด

.....

6. ทะลุผ่านสิ่งกีดขวางหนาๆ ได้เกือบทุกชนิด ยกเว้นกระดูกหรือตะกั่ว

.....

7. มีความถี่สูงสุด

.....

8. ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง

.....

9. AM FM

.....

10. ได้รับปริมาณน้อยช่วยร่างกายผลิตวิตามินดี

.....

<u>ข้อที่ 2</u> **ให้นักเรียนนำตัวอักษรหน้าข้อความที่ตรงกับสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่กำหนดให้แต่ละข้อต่อไปนี้**

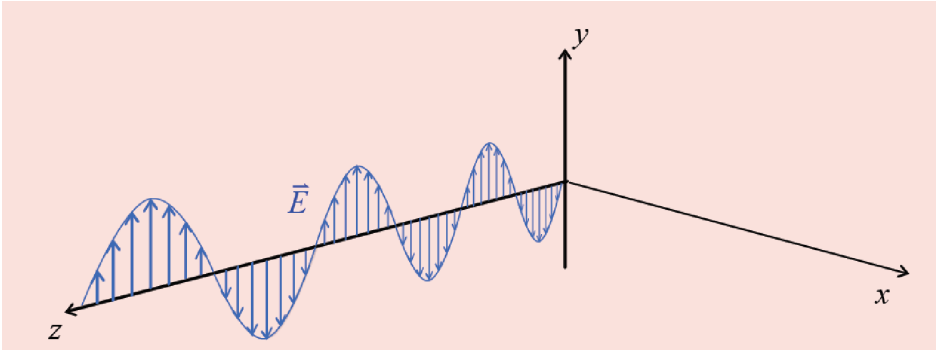
.....1. **คลื่นวิทยุ**	A. **ใช้ควบคุมรีโมทของโทรทัศน์**
.....2. **คลื่นไมโครเวฟ**	B. **เคลื่อนที่ผ่านสสารได้เกือบทั้งหมด ยกเว้นกระดูกและตะกั่ว**

.....3. อินฟราเรด	C. มีความถี่และพลังงานสูงที่สุด
.....4. แสง	D. ทำให้เกิดมะเร็งในผิวหนังได้ ขณะเดียวกันสามารถสร้างวิตามินดีได้
.....5. อัลตราไวโอเลต	E. มีความยาวคลื่นยาวทีสุด
.....6. รังสีเอกซ์	F. ใช้ส่งสัญญาณมือถือ
.....7. รังสีแกมมา	G. ความยาวคลื่นและความถี่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า
	H. ใช้หาอาการป่วยที่ผิดปกติ ในกระดูก
	I. ใช้ฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอาหาร
	J. ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง
	K. คลื่นวิทยุที่ความยาวคลื่นสั้นที่สุด
	L. เป็นคลื่นที่อันตรายที่สุด
	M. ระบบ AM FM
	N. แผ่รังสีความร้อนได้

<u>ข้อที่ 3</u> การกดปุ่มเพื่อเปิดสวิตซ์ไฟ จะทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้หรือไม่ อย่างไร

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

ข้อที่ 4 ถ้าสนามไฟฟ้าของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีทิศทางดังแสดงในรูปด้านล่าง สนามแม่เหล็กของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีทิศทางใด และ
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด



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

ข้อที่ 5 เครื่องถ่ายภาพการสั่นพ้องแม่เหล็กใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใดในการสร้างภาพของอวัยวะภายในร่างกายผู้ป่วย และคลื่นนั้นมีผลกับร่างกายผู้ป่วยหรือไม่ อย่างไร

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

ข้อที่ 6 การใช้เสียงในการสื่อสารเป็นการสื่อสารด้วยสัญญาณแอนะล็อกหรือสัญญาณดิจิทัล

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

<u>ข้อที่ 7</u> เหตุใดโทรทัศน์ที่ใช้ระบบรับสัญญาณดิจิทัล จึงให้ภาพและเสียงที่คมชัดกว่าโทรทัศน์ที่ใช้ระบบรับสัญญาณแอนะล็อก

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

<u>ข้อที่ 8</u> คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดมีคุณสมบัติที่เหมือนกันคือ

1. มีความเร็วเท่ากับแสง **2. มีความถี่เท่ากับแสง**
3. มีความยาวคลื่นเท่ากับแสง **4. มีพลังงานเท่ากับแสง**

<u>ข้อที่ 9</u> คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่อไปนี้ คลื่นชนิดใดมีพลังงานมากที่สุด

1. คลื่นวิทยุ **2. รังสีอินฟราเรด** **3. แสง** **4. รังสีเอกซ์**

<u>ข้อที่ 10</u> คลื่นต่อไปนี้ชนิดใดที่มีความถี่สูงสุด

1. รังสีแกมมา **2. รังสีอุลตราไวโอเลต**
3. ไมโครเวฟ **4. คลื่นวิทยุ**

<u>ข้อที่ 11</u>. ข้อใดเรียงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดต่างๆ ตามความถี่จากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

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

<u>ข้อที่ 12</u>. การตรวจหาตำแหน่งของวัตถุด้วยเรดาร์อาศัยการส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในข้อใด

1. คลื่นสั้น **2. อินฟราเรด**
3. ไมโครเวฟ **4. อัลตราไวโอเลต**

<u>ข้อที่ 13</u> **คลื่นที่ใช้ในการสื่อสารระยะทางไกลๆ ข้ามทวีปได้โดยใช้ดาวเทียมเป็นตัวรับสัญญาณขยายให้แรงขึ้น แล้วจึงส่งตรงไปยังสถานีรับที่อยู่ไกลๆ คือ คลื่นชนิดใด**

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

<u>ข้อที่ 14</u> **ถ้าคลื่นวิทยุในอากาศมีอัตราเร็ว 3×10^8 เมตร/วินาที และความถี่ 500 กิโลเฮิร์ตซ คลื่นวิทยุนี้มีความยาวคลื่นเท่าใดในหน่วยของเมตร**

<u>ข้อที่ 15</u> **สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งหนึ่งออกอากาศด้วยความถี่ 101.5 เมกะเฮิร์ตซ จงหาความยาวคลื่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ส่งจากสถานีนั้นมีขนาดเท่ากับกี่เมตร**

<u>ข้อที่ 16</u> **คลื่นวิทยุ 2 คลื่น มีความถี่ 1.5×10^8 และ 3×10^7 เฮิร์ตซ ตามลำดับ คลื่นวิทยุทั้งสองนี้จะมีความยาวคลื่นต่างกันกี่เมตร**