

แผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อรายวิชา	เครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่ 1
หน่วยที่ 1	ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	รวม 10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง	หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	จำนวน 5 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง/งาน

ทฤษฎี

1. หลักการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์
2. การผสมสี
3. การสแกน

ปฏิบัติ

- ใบงานที่ 1.1 การผสมสี
ใบงานที่ 1.2 การทดสอบระบบรีโมต คอนโทรล

สาระสำคัญ

การรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์จะอยู่ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับสัญญาณที่ส่งมาจากสถานีส่งโทรทัศน์ประกอบด้วย สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ สัญญาณซิงค์ สัญญาณสีและสัญญาณเบสท์

สัญญาณที่ใช้ในการรับ – ส่ง สัญญาณโทรทัศน์ขาว – ดำ ประกอบด้วย สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ สัญญาณซิงค์ สัญญาณแบลงกิง และสัญญาณอีควอไลซิง ส่วนสัญญาณที่ใช้ในการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์สีประกอบด้วย สัญญาณเสียง สัญญาณภาพหรือสัญญาณลูมิแนนซ์ สัญญาณซิงค์หรือสัญญาณควบคุมตำแหน่งภาพ สัญญาณสีหรือสัญญาณ โครมิแนนซ์ และสัญญาณเบสท์หรือสัญญาณซิงค์ของสี

การผสมสี มีอยู่ 2 ลักษณะคือ การผสมสีทางแสงหรือทางบวกและการผสมสีทางวัตถุหรือทางลบ

การสแกน หมายถึง การกวาดลำอิเล็กตรอนให้ทั่วบริเวณด้านหน้าจอ โดยเริ่มการกวาดลำอิเล็กตรอนจากซ้ายไปขวาและจากบนลงล่าง การสแกนมี 2 แบบ คือ การสแกนแบบโปรเกรสซีฟและการสแกนแบบอินเตอร์เลส

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการรับ – ส่งสัญญาณ โทรศัพท์มือถือและเสี
2. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการผสมสี
3. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจหลักการสแกนภาพ
4. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจหน้าที่ในการทำงานของปุ่มปรับ จุดต่อและรีโมต

คอนโทรล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียน เรียนจบแล้วสามารถ

ด้านพุทธิพิสัย

1. บอกชื่อสัญญาณที่ใช้ในการรับ-ส่งสัญญาณ โทรศัพท์มือถือและเสีได้
2. บอกส่วนประกอบของสัญญาณ โทรศัพท์มือถือและเสีได้
3. อธิบายหน้าที่ของสัญญาณ โทรศัพท์มือถือและเสีได้
4. อธิบายคุณสมบัติของการผสมสีได้
5. บอกความหมายของการสแกนได้
6. อธิบายลักษณะของการสแกนภาพแต่ละชนิดได้

ด้านทักษะพิสัย

1. เขียนรูปร่างและรายละเอียดปุ่มปรับต่าง ๆ ของรีโมต คอนโทรลได้
2. ทดสอบหน้าที่การทำงานปุ่มปรับต่าง ๆ ของรีโมต คอนโทรลได้
3. ทดสอบการเกิดสีจากการผสมสีทางแสงได้
4. นำหลักการผสมสีทางแสง ไปใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือรับโทรศัพท์ได้

ด้านจิตพิสัย

มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีมนุษยสัมพันธ์ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น
2. มีวินัยปฏิบัติตามกฎระเบียบตรงต่อเวลา
3. ความรับผิดชอบปฏิบัติงานเสร็จตามกำหนดด้วยความตั้งใจ
4. ความซื่อสัตย์สุจริตไม่ปฏิบัติมิชอบด้วยประการทั้งปวง
5. ความเชื่อมั่นในตนเองกล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้องมีเหตุผล

เนื้อหาสาระ

หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

ภาคทฤษฎี

1. หลักการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์
 - 1.1 โครงสร้างของสัญญาณภาพ
 - 1.2 การส่งสัญญาณภาพและการส่งสัญญาณเสียง
 - 1.3 การส่งและรับสัญญาณโทรทัศน์
 - 1.4 สัญญาณโทรทัศน์
2. การผสมสี
 - 2.1 การผสมสีทางแสงหรือทางบวก
 - 2.2 การผสมสีทางวัตถุหรือทางลบ
3. การสแกน
 - 3.1 ความหมายของการสแกน
 - 3.2 ชนิดของการสแกน

ภาคปฏิบัติ

- ใบงานที่ 1.1 การผสมสี
- ใบงานที่ 1.2 การทดสอบระบบวีโมต คอนโทรล

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none">1. ครูแจกแบบประเมินผลก่อนเรียน ประจำหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์2. ครูชี้แจงและให้นักเรียนศึกษาศึกษาแนวคิดสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 <p>(ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. นักเรียนทำแบบประเมินผลก่อนเรียน หน่วยที่ 1 เรื่องการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์จำนวน 20 ข้อ2. นักเรียนฟังและซักถามเมื่อมี ข้อสงสัยครูผู้สอน
<p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none">1. ครูนำเสนอเนื้อหา หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ด้วยการบรรยายและถามตอบเพื่อซักถามความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้การสอนประกอบกับการใช้เอกสารประกอบการเรียน และแผ่นใส หน่วยที่ 1 ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้<ol style="list-style-type: none">1.1 หลักการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์<ol style="list-style-type: none">1.1.1 โครงสร้างของสัญญาณภาพ1.1.2 การส่งสัญญาณ ภาพและการส่งสัญญาณเสียง1.1.3 การส่งและรับสัญญาณโทรทัศน์1.1.4 สัญญาณโทรทัศน์	<ol style="list-style-type: none">1. นักเรียนฟังครูบรรยาย ศึกษา พร้อมบันทึกและซักถามข้อสงสัยประกอบกับใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 1 หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ ประกอบด้วย<ol style="list-style-type: none">1.1 หลักการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์<ol style="list-style-type: none">1.1.1 โครงสร้างของสัญญาณภาพ1.1.2 การส่งสัญญาณภาพและการส่งสัญญาณเสียง1.1.3 การส่งและรับสัญญาณโทรทัศน์1.1.4 สัญญาณโทรทัศน์

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>1.2 การผสมสี</p> <p>1.2.1 การผสมสีทางแสงหรือทางบวก</p> <p>1.2.2 การผสมสีทางวัตถุหรือทางลบ</p> <p>1.3 ระบบการสแกน</p> <p>1.3.1 ความหมายของการสแกน</p> <p>1.3.2 ชนิดของการสแกน</p> <p>2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเมื่อนักเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่อง</p> <p>ซึ่งประกอบด้วย</p> <p>กิจกรรมที่ 1.1 เรื่องหลักการรับ-ส่งสัญญาณ โทรทัศน์ จำนวน 2 ข้อ</p> <p>กิจกรรมที่ 1.2 เรื่องการผสมสี จำนวน 2 ข้อ</p> <p>กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ระบบการสแกน จำนวน 1 ข้อ</p> <p>(ใช้เวลาประมาณ 40 นาที)</p>	<p>1.2 การผสมสี</p> <p>1.2.1 การผสมสีทางแสงหรือทางบวก</p> <p>1.2.2 การผสมสีทางวัตถุหรือทางลบ</p> <p>1.3 ระบบการสแกน</p> <p>1.3.1 ความหมายของการสแกน</p> <p>1.3.2 ชนิดของการสแกน</p> <p>2. นักเรียนทำกิจกรรมประจำหน่วยที่ 1 ท้ายเนื้อหาที่เรียนในแต่ละเรื่องลงในเอกสารประกอบการเรียนซึ่งประกอบด้วย</p> <p>กิจกรรมที่ 1.1 เรื่องหลักการรับ-ส่งสัญญาณ โทรทัศน์</p> <p>กิจกรรมที่ 1.2 เรื่องการผสมสี</p> <p>กิจกรรมที่ 1.3 เรื่องระบบการสแกน</p>

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ขั้นทำกิจกรรมปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none">1. ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน2. ครูอธิบายจุดประสงค์และขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 1.1 และ ใบงานที่ 1.23. ครูควบคุมการเบิกจ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์4. ครูเดินตรวจการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่มพร้อมกับ ให้คำแนะนำและกำลังใจในการปฏิบัติงาน <p>(ใช้เวลาประมาณ 240 นาที)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามที่ครูผู้สอนกำหนด2. นักเรียนฟังครูชี้แจงและซักถามปัญหาเกี่ยวกับการ การปฏิบัติงานในกรณีที่ไม่เข้าใจ3. นักเรียนส่งตัวแทนเบิกจ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์4. นักเรียนปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทดลองใบงานที่ 1.1 และใบงานที่1.2
<p>ขั้นสรุปและประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none">1. ครูสรุปเนื้อหาของการเรียนประจำหน่วยที่ 1 ด้วย การอธิบายและถามตอบในรายละเอียดของเรื่อง ต่อไปนี้<ol style="list-style-type: none">1.1 หลักการรับ-ส่งสัญญาณโทรศัพท์1.2 การผสมสี1.3 การสแกน2. ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของ บลูetoothของเครื่องรับโทรศัพท์จากบทเรียน สำเร็จรูป <p>(ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. นักเรียนฟังครูอธิบายพร้อมกับตอบคำถามและ ซักถามปัญหาในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ2. นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องบลูetoothของ เครื่องรับโทรศัพท์จากคำและสีจากบทเรียนสำเร็จรูป

สื่อการจัดการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

เจน สงสัมพันธ์ และนิคม อนันต์ทิพย์. เทคโนโลยีโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรส , 2538.

ชูเกียรติ จันทรานี. ทฤษฎีตรวจสอบโทรทัศน์ขาว ดำ ทรานซิสเตอร์ - ไอซี. กรุงเทพฯ :

ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนฝึกหัดครูช่างวิทยุโทรทัศน์ เฉลิมกรุง (RTTS.) , 2528.

ชูเกียรติ จันทรานี. ทฤษฎีตรวจสอบโทรทัศน์สี. กรุงเทพฯ ฯ : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนช่างเทคนิค เทพนิมิต , 2533.

ฝ่ายบริการ บริษัทชีว-เนชั่นแนล จำกัด. คู่มือประกอบการอบรมโทรทัศน์สีเนชั่นแนล แทน M15.

กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท ชิว-เนชั่นแนล จำกัด , ม.ป.ป. (อัคราเนา)

วิชัย สุรพัฒน์. วิศวกรรมโทรทัศน์ เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ลาดกระบัง , 2525.

แบบประเมินผลก่อนเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

ใบมอบงาน 1.1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ ขาว - ดำและสี

ใบงานที่ 1.1 การผสมสี

ใบงานที่ 1.2 การทดสอบระบบปริโมค คอนโทรล

สื่อโสตทัศน

1. กระดาน – ชอล์ก - ไวต์บอร์ด

2. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

3. ใบงานหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

4. ลิงค์ แบบทดสอบ

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf6_jIsHwwPgLhHso9VaDB6Sr-

[CO3JTh3jzjF1mkY2o789nEg/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf6_jIsHwwPgLhHso9VaDB6Sr-CO3JTh3jzjF1mkY2o789nEg/viewform)

หุ่นจำลองหรือของจริง

1. ชุดสาริตเครื่องรับโทรทัศน์สี

2. ชุดสาริตการผสมสี

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1. ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์ | 1 เครื่อง |
| 2. แพทเทอร์นเซนเนอร์เตอร์ | 1 เครื่อง |
| 3. สายนำสัญญาณ ขนาด 75 โอห์ม | 1 เส้น |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบประเมินผลก่อนเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ จำนวน 20 ข้อ
2. ให้นักเรียนศึกษาแนวคิด สารการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ประจำหน่วยที่ 1 จากเอกสารประกอบการเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนศึกษารายละเอียดเนื้อหาของการเรียน จากเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์
2. ให้นักเรียนทำกิจกรรมท้ายเนื้อหาของการเรียน เมื่อนักเรียน เรียนจบเนื้อหาแต่ละเรื่อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง หลักการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์
 - กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การผสมสี
 - กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง การสแกน
3. ศึกษาและปฏิบัติงานตามใบงาน ดังต่อไปนี้คือ
 - ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การทดสอบระบบรีโมต คอนโทรล
 - ใบงานที่ 1.2 เรื่อง การผสมสี

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนตรวจปรับกิจกรรมที่ 1.1 , 1.2 และ 1.3 จากแนวตอบกิจกรรมของครูผู้สอน
2. ตรวจสอบและประกาศคะแนนจากการประเมินผลก่อนเรียนให้นักเรียนทราบ
3. ให้นักเรียนตรวจปรับใบงานที่ 1.1 และ 1.2 ตามแบบเฉลยของครูผู้สอน
4. ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ตามใบมอบงานที่ 1.1 ด้วยตนเอง จากบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องดังต่อไปนี้
 - 4.1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาว-ดำ
 - 4.2 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบประเมินผลก่อนเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) บันทึกคะแนนลงในแบบฟอร์มใบสรุปการประเมินผลชองก่อนเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมความสนใจของนักเรียน ในการศึกษาแนวคิด สาระการเรียนรู้และ จุดประสงค์การเรียนรู้ จากเอกสารประกอบการเรียน

ขณะเรียน

ภาคทฤษฎี

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนระหว่างที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนการวางแผนการ ดำเนินการ ตามรายละเอียดของใบมอบงานที่ 1.1
2. สังเกตความสนใจของนักเรียนในการทำกิจกรรมท้ายเรื่องของเนื้อหาการเรียน เนื้อหาการเรียน กิจกรรมที่ 1.1, 1.2, 1.3

ภาคปฏิบัติ

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนในการศึกษารายละเอียดการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 1.1 และใบ งานที่ 1.2
2. สังเกตการเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน เช่น ชุดฝึกปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องมือและ วัสดุอุปกรณ์ คู่มือปฏิบัติงานให้ความพร้อมที่จะปฏิบัติงาน
3. สังเกตความสนใจของการดำเนินงาน การเลือกใช้เครื่องมือ และการรักษาเครื่องมือ ตลอดจน ลักษณะนิสัยการทำงาน พร้อมกับบันทึกคะแนนลงในแบบประเมินผลแต่ละใบงาน

หลังเรียน

ภาคทฤษฎี

1. ตรวจสอบผลการตอบกิจกรรมท้ายเนื้อหาประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กิจกรรมที่ 1.1, 1.2 และ 1.3
2. สังเกตความสนใจของนักเรียนที่ตรวจรับกิจกรรมที่ 1.1, 1.2 และ 1.3 จากแนวตอบกิจกรรม ของครูผู้สอน
3. ตรวจสอบผลการสอบก่อนเรียนของบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง “บล็อกไดอะแกรม เครื่องรับโทรทัศน์ ขาวดำ” และ “บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี”

ภาคปฏิบัติ

1. ตรวจสอบผลการทดลองการปฏิบัติงานของนักเรียน บันทึกผลการประเมินลงในแบบฟอร์มการประเมินผลที่ 1.1 และ 1.2 ซึ่งประกอบด้วย

- 1.1 การเตรียมงาน
- 1.2 การดำเนินการปฏิบัติงาน
- 1.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ
- 1.4 คุณภาพของงาน

2. เกณฑ์การประเมินผลประกอบด้วยเกณฑ์มาตรฐาน ดังต่อไปนี้

- 2.1 คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป แสดงว่านักเรียนมีผลการประเมินการปฏิบัติงาน “ผ่าน” ระดับดีมาก
- 2.2 คะแนนเท่ากับ 14 และ 15 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการประเมินการปฏิบัติงาน “ผ่าน” ระดับดี
- 2.3 คะแนนเท่ากับ 12 และ 13 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการประเมินการปฏิบัติงาน “ผ่าน” ระดับปานกลาง
- 2.4 คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการประเมินการปฏิบัติงาน “ไม่ผ่าน” ต้องปรับปรุงแก้ไข

หมายเหตุ ในกรณีที่นักเรียนได้คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน หรือมีผลการประเมินต่ำกว่าเกณฑ์ให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานให้สมบูรณ์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์ พร้อมกับขอรับการประเมินการปฏิบัติงานต่อครูผู้สอนอีกครั้ง สำหรับนักเรียนที่มีการซ่อมเสริมการปฏิบัติงาน จะได้รับคะแนนเท่ากับ 12 คะแนน หรือมีผลการเรียนในระดับปานกลาง

3. สังเกตความสนใจของนักเรียนที่ตรวจปรับใบงานที่ 1.1 และใบงานที่ 1.2 ตามแบบเฉลยของครูผู้สอน

แบบประเมินผลก่อนเรียน

หน่วยที่ 1

เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

จุดประสงค์ เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง “หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์”

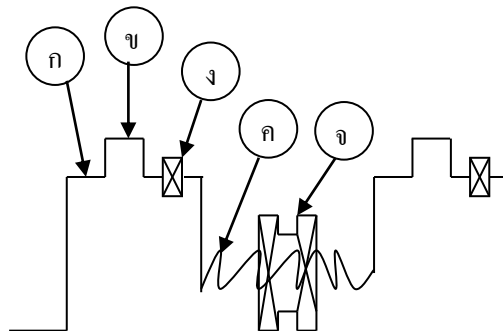
- คำแนะนำ
1. อ่านคำถามต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกที่สุดในกระดาษคำตอบ
 2. เวลาสำหรับการทำการประเมิน 15 นาที

1. สัญญาณที่ส่งมาจากสถานีส่งโทรทัศน์ตรงกับข้อใด

- ก. เสียง ภาพ แบลกกิง สี เบิสท์
- ข. เสียง ภาพ ซิงค์ สี เบิสท์
- ค. เสียง ภาพ อีควอไลซิ่ง สี เบิสท์
- ง. เสียง ภาพ ซิงค์ แบลกกิง สี

2. จุดเล็กๆ ที่ประกอบเป็นภาพที่ปรากฏที่จอภาพโทรทัศน์เรียกว่าอะไร

- ก. เซล
- ข. พิคเจอร์อิเล็กเมนต์
- ค. อิเล็กตรอน
- ง. พิคเซล



จากรูปตอบคำถามข้อ 3-4

3. สัญญาณ ค คือสัญญาณใด

- ก. สัญญาณภาพ
- ข. สัญญาณสี
- ค. สัญญาณซิงค์
- ง. สัญญาณแบลกกิง

4. สัญญาณใดทำหน้าที่ลบเส้นสลับกลับ

ก. สัญญาณ (ก)

ข. สัญญาณ (ข)

ค. สัญญาณ (ค)

ง. สัญญาณ (ง)

5. มาเจต้า เกิดจากการผสมสีใด

ก. สีนํ้าเงินกับสีแดง

ข. สีเขียวกับสีเหลือง

ค. สีเขียวกับสีแดง

ง. สีนํ้าเงินกับสีเขียว

6. แม่สีการผสมสีทางวัตถุ คือคำตอบข้อใด

ก. สีแดง สีเหลือง สีเขียว

ข. สีนํ้าเงิน สีเหลือง สีเขียว

ค. สีนํ้าเงิน สีแดง สีเหลือง

ง. สีเขียว สีแดง สีนํ้าเงิน

7. ข้อใดเป็นระบบมาตรฐานโทรทัศน์ขาวดำ

ก. NTSC , PAL

ข. NTSC , CCIR

ค. NTSC , PAL , SECAM

ง. NTSC , PAL , CCIR

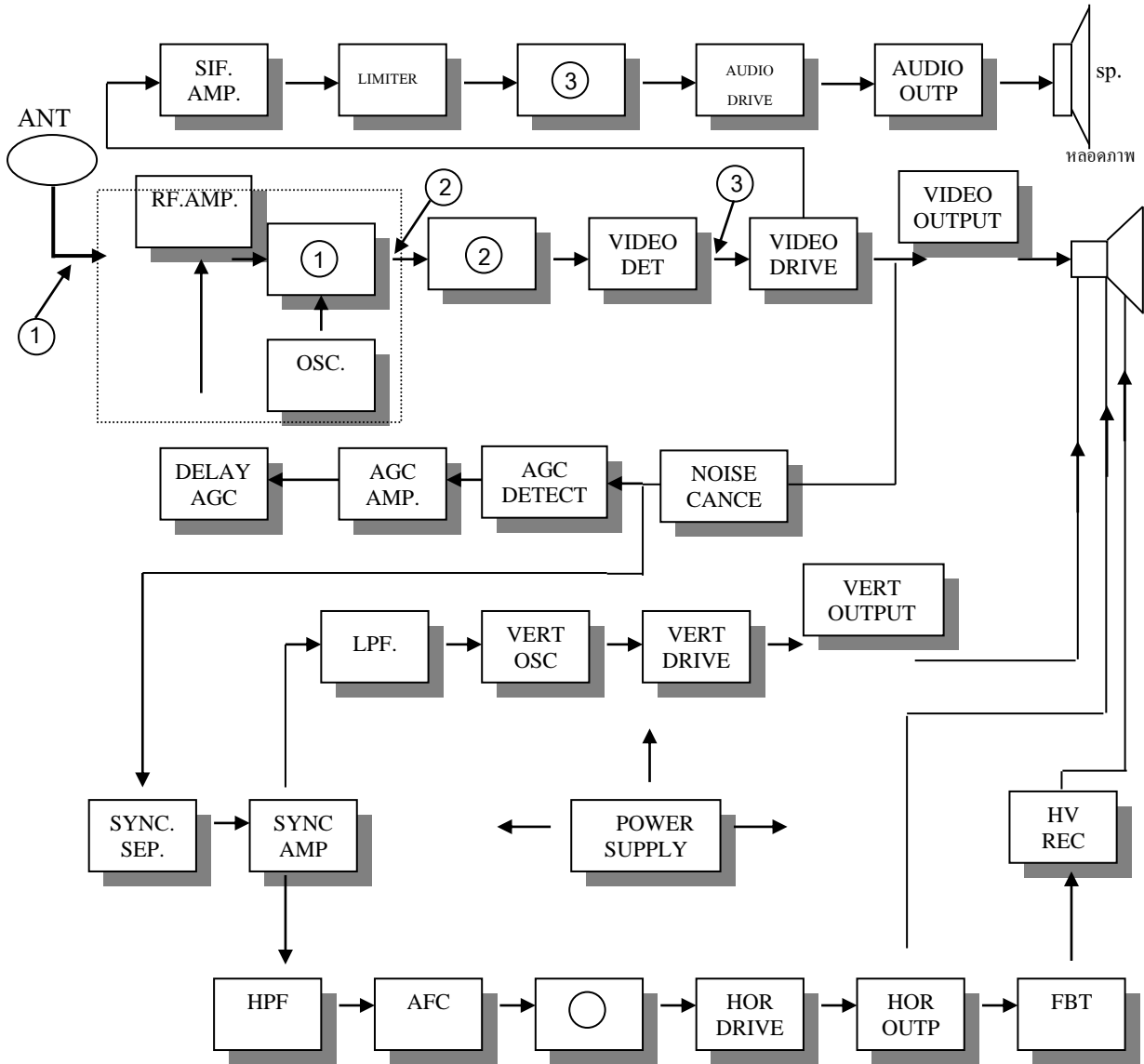
8. ข้อใดเป็นระบบมาตรฐานโทรทัศน์สี

ก. NTSC , PAL

ข. NTSC , CCIR

ค. NTSC , PAL , SECAM

ง. NTSC , PAL , CCIR



บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ ขาว-ดำ

จากรูปบล็อกไดอะแกรม ตอบคำถามข้อ 9 – 15

9. หมายเลข ① ประกอบด้วยสัญญาณใด
- ก. เสียง ภาพ สี ซิงค์ เบสท์
 - ข. เสียง ภาพ แบลกกิง อีควอไลซิ่ง
 - ค. เสียง ภาพ สี ซิงค์ แบลกกิง
 - ง. เสียง ภาพ ซิงค์ แบลกกิง เบสท์

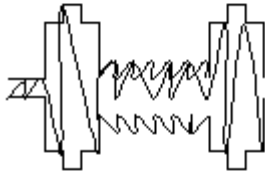
10. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข ① คือ
- ก. VIDEO AMP.
 - ข. SIF.AMP.
 - ค. MIXER
 - ง. VIDEO IF AMP.
11. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข ② คือ
- ก. VIDEO IF AMP.
 - ข. SOUND IF AMP.
 - ค. MIXER
 - ง. VIDEO AMP.
12. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข ③ คือ
- ก. AM. DETECTOR
 - ข. AUDIO AMP.
 - ค. SIF.AMP.
 - ง. FM.DETECTOR
13. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข ④ คือ
- ก. HOR.AMP.
 - ข. HOR.HOLD
 - ค. HOR.HIGH
 - ง. HOR.OSC.
14. หมายเลข ② ประกอบด้วยสัญญาณอะไรบ้าง
- ก. สัญญาณภาพ 0 – 5 MHz สัญญาณเสียง 20 – 20 KHz
 - ข. สัญญาณภาพ 38.9 MHz สัญญาณเสียง 33.4 MHz
 - ค. สัญญาณภาพ 50 Hz สัญญาณเสียง 15,625 Hz
 - ง. สัญญาณภาพ 60 Hz สัญญาณเสียง 15,750 Hz

15. สัญญาณหมายเลข ③ ตรงกับข้อใด

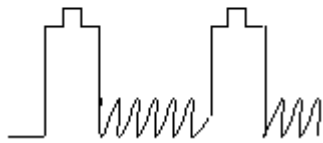
ก.



ข.



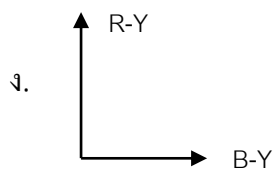
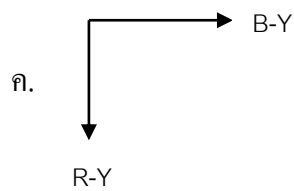
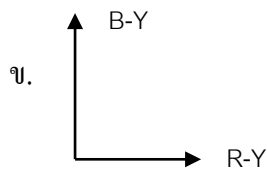
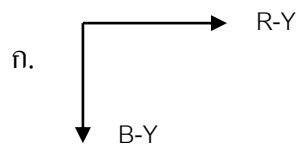
ค.



ง.



16. คำตอบข้อใดคือลักษณะการส่งสัญญาณสี ระบบ PAL



17. ข้อใดเป็นความหมายของการสแกน

- ก. การกวาดลำอิเล็กตรอนจากขวาไปซ้าย
- ข. การกวาดลำอิเล็กตรอนจากบนสู่ล่าง
- ค. การกวาดลำอิเล็กตรอนจากล่างสู่บน
- ง. การกวาดลำอิเล็กตรอนจากซ้ายไปขวา

18. ข้อใดคือชนิดของการสแกน

- ก. แบบโปรเกรสซีฟ และแบบอินเตอร์เลข
- ข. แบบโปรเกรสซีฟ และแบบอินเตอร์แคเรีย
- ค. แบบอินเตอร์แคเรีย และแบบสปลิท
- ง. แบบอินเตอร์เลข และแบบอินเตอร์แคเรีย

19. การสแกนภาพชนิดใดที่แบ่งภาพออกเป็น 2 ฟิลด์

- ก. แบบโปรเกรสซีฟ
- ข. แบบอินเตอร์เลข
- ค. แบบอินเตอร์แคเรีย
- ง. แบบสปลิท

20. การสแกนภาพชนิดใดที่มีลักษณะการสแกนแบบเรียงเส้นตั้งแต่

- ก. แบบโปรเกรสซีฟ
- ข. แบบอินเตอร์เลข
- ค. แบบอินเตอร์แคเรีย
- ง. แบบสปลิท

กิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง หลักการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์

คำสั่ง จงตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์ขาวดำ ประกอบด้วยสัญญาณอะไรบ้าง พร้อมทั้งอธิบายหน้าที่การทำงานมาพอเข้าใจ

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

2. สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์สี ประกอบด้วยสัญญาณอะไรบ้าง พร้อมอธิบายหน้าที่การทำงานมาพอเข้าใจ

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

แนวตอบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง หลักการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์

1. สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์ขาวดำ ประกอบด้วยสัญญาณอะไรบ้าง พร้อมทั้งอธิบายหน้าที่การทำงานมาพอเข้าใจ

ตอบ สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์ขาวดำประกอบด้วย สัญญาณเสียง สัญญาณภาพสัญญาณซิงค์ สัญญาณแบลงกิง และสัญญาณอ็ควอไลซิ่ง

สัญญาณเสียง เป็นสัญญาณที่ทำให้เกิดเสียง

สัญญาณภาพ เป็นสัญญาณที่ทำให้เกิดรายละเอียดของภาพที่ปรากฏหน้าจอภาพ

สัญญาณแบลงกิง เป็นสัญญาณที่ทำหน้าที่ลบเส้นสลับกลับทางแนวนอนและทางแนวตั้ง

สัญญาณซิงค์ เป็นสัญญาณที่ทำให้การสแกน เพื่อให้เกิดรายละเอียดของสัญญาณภาพ

ซึ่งประกอบด้วยสัญญาณซิงค์ทางด้านแนวตั้งและทางด้านแนวนอน

สัญญาณอ็ควอไลซิ่ง เป็นสัญญาณที่ช่วยรักษารูปสัญญาณซิงค์ทางแนวตั้งเมื่อ

ถูกแยกออกมาจากสัญญาณซิงค์ทางแนวนอน

2. สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์สี ประกอบด้วยสัญญาณอะไรบ้าง พร้อมอธิบายหน้าที่การทำงานมาพอเข้าใจ

ตอบ สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์สี ประกอบด้วย สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ สัญญาณควบคุมตำแหน่งภาพ สัญญาณสีและสัญญาณเบิสท์

สัญญาณเสียง เป็นสัญญาณที่ทำให้เกิดเสียง

สัญญาณภาพ เป็นสัญญาณที่ทำให้เกิดรายละเอียดของภาพที่ปรากฏหน้าจอภาพ

สัญญาณควบคุมตำแหน่งภาพ ทำหน้าที่ควบคุมตำแหน่งรายละเอียดของภาพทั้งทางแนวตั้งและทางแนวนอนตลอดจนทำให้ภาพทางด้านเครื่องรับและเครื่องส่งมีการทำงานเหมือนกัน

สัญญาณสี มีหน้าที่ให้รายละเอียดของสีปรากฏตรงตำแหน่งของภาพ

สัญญาณเบิสท์ หรือสัญญาณซิงค์ของสีเพื่อให้ตำแหน่งของสีตรงกับตำแหน่งถูกต้อง

แนวตอบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง การผสมสี

1. จงอธิบายถึงคุณลักษณะการผสมสีทางวัตถุมาโดยละเอียด

ตอบ การผสมสีทางวัตถุหรือทางลบประกอบด้วย แม่สีดังต่อไปนี้คือ สีเหลือง สีน้ำเงิน สีแดง เมื่อผสมแล้วได้เป็นสีดำ

$$\text{สีเหลือง} + \text{สีน้ำเงิน} + \text{สีแดง} = \text{สีดำ}$$

เมื่อ

$$\begin{array}{rclcl} \text{สีแดง} & + & \text{สีเหลือง} & = & \text{สีส้ม} \\ \text{สีน้ำเงิน} & + & \text{สีแดง} & = & \text{สีม่วง} \\ \text{สีน้ำเงิน} & + & \text{สีเหลือง} & = & \text{สีเขียว} \end{array}$$

2. จงอธิบายถึงคุณสมบัติการผสมสีทางแสงมาโดยละเอียด

ตอบ การผสมสีทางแสงหรือทางบวก ประกอบด้วย แม่สีดังต่อไปนี้คือ สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน โดยมีนำหนักการผสมสีทางแสงดังนี้คือ

$$\begin{array}{rclcl} \text{สีแดง} & + & \text{สีน้ำเงิน} & = & \text{สีม่วง (สีมาเจต้า)} \\ \text{สีแดง} & + & \text{สีเขียว} & = & \text{สีเหลือง} \\ \text{สีน้ำเงิน} & + & \text{สีเขียว} & = & \text{สีฟ้า (สีไซอัน)} \end{array}$$

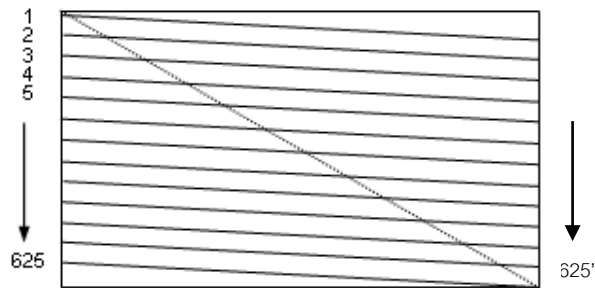
แนวตอบกิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง การสแกน

1. การสแกน หมายถึง มีกี่วิธี จงอธิบายพร้อมเขียนรูปประกอบ
ตอบ การสแกน หมายถึง การกวาดลำอเล็กทรอนิกส์ โดยเริ่มจากซ้ายไปขวาและจากบนลงสู่ล่าง การสแกน
มี 2 วิธี คือ

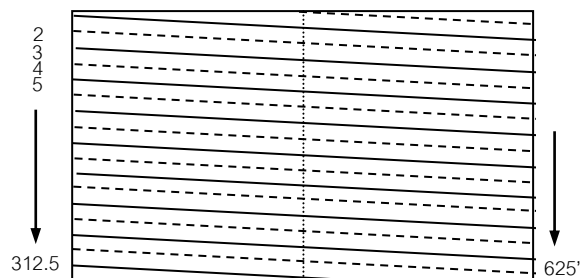
1. การสแกนแบบโปรเกรสซีฟ
2. การสแกนแบบอินเตอร์เลข

การสแกนแบบโปรเกรสซีฟเป็นการสแกนแบบเรียงเส้นคือจากเส้นที่ 1 ถึงเส้นที่ 625



รูปที่ 1 การสแกนแบบโปรเกรสซีฟ

การสแกนแบบอินเตอร์เลข เป็นการสแกนภาพโดยภาพ 1 ภาพแบ่งออกเป็น 2 ฟิลด์ คือ ฟิลด์
คี่และฟิลด์คู่ ฟิลด์ละ 312.5 เส้น โดยทำการสแกนฟิลด์คี่ก่อนแล้วทำการสแกนฟิลด์คู่



รูปที่ 2 การสแกนแบบอินเตอร์เลข

ใบมอบงานที่ 1.1

ชื่อวิชา	เครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่	1
หน่วยที่	1 ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	รวม	10 ชั่วโมง
ชื่องาน	บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาว ดำ และ สี		

จุดประสงค์การมอบงาน

1. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและสี
2. เพื่อให้ นักเรียนนำหลักการไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์อาการเสียที่เกิดขึ้นจากวงจรภาคต่างๆ
3. เพื่อให้ นักเรียนมีกิจนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

แนวการปฏิบัติงาน

1. ให้ นักเรียนใช้เวลาว่างในการศึกษาเกี่ยวกับ “การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์” จากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาว ดำ
 - 1.2 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี
2. ให้ นักเรียนศึกษารายละเอียดต่างๆ จากบทเรียนสำเร็จรูปภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์

แหล่งค้นคว้า

1. บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง “บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาว ดำ”
2. บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง “บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี”

แบบประเมินผล ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หน่วยที่ 1 หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ (สอนครั้งที่ 1)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	1. การตรงต่อเวลา 2 คะแนน	2. ความรับผิดชอบ 8 คะแนน					3. มีมนุษยสัมพันธ์ 2 คะแนน	4. การแต่งกาย 3 คะแนน	รวม 15 คะแนน	หมายเหตุ/ตัวชี้วัด หน่วย : คะแนน
			เบิก - เก็บชุดฝึก 1	ความตั้งใจในการทำงาน	การดูแล / บำรุงรักษา	การส่งงาน	ความคิดริเริ่ม				
1	นายกฤษณพงศ์ หนูอ้อม									(1) การตรงต่อเวลา (2 คะแนน) • ตรงเวลา ได้ 2 คะแนน • มาสาย ได้ 1 คะแนน • สายเกิน 15 นาที/ขาดเรียน ได้ 0 คะแนน (2) ความรับผิดชอบ (8 คะแนน) 2.1 การเบิก-เก็บ ชุดฝึก/เครื่องมือ (1 คะแนน) 2.2 ความตั้งใจในการทำงาน (2 คะแนน) • มีความตั้งใจสม่ำเสมอได้ 2 คะแนน • มีเป็นบางครั้ง ได้ 1 คะแนน • ไม่ตั้งใจได้ 0 คะแนน 2.3 การดูแล-รักษาชุดฝึก/เครื่องมือ (1 คะแนน) • สภาพปกติ ได้ 1 คะแนน • ไม่ปกติ ได้ 0 คะแนน 2.4 การส่งงาน (1 คะแนน) • ตรงเวลา ได้ 1 คะแนน • ไม่ตรงเวลา ได้ 0 คะแนน 2.5 มีความคิดริเริ่มแก้ไขปัญหา • มี ได้ 1 คะแนน • ไม่มี ได้ 0 คะแนน (3) การมีมนุษยสัมพันธ์ (2 คะแนน) • ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ได้ 1 คะแนน • ยิ้มแย้มแจ่มใส วาจาสุภาพ ได้ 1 คะแนน (4) การแต่งกายถูกระเบียบ (3 คะแนน) • ทรงผม หนวดเครา ได้ 1 คะแนน • เสื้อ-กางเกง เข็มขัด ได้ 1 คะแนน • รองเท้า รองเท้า ได้ 1 คะแนน	
2	นางสาวจิราพัชร ศิริวัฒน์										
3	นางสาวชลิตา ทองช่วย										
4	นายณัฐพนธ์ พลูเอียด										
5	นายณัฐพล มากรอด										
6	นายทีชานนท์ ขวัญดำ										
7	นายธนพล คงศรีทอง										
8	นายธีรภัทร รัตนานุกูล										
9	นางสาวปัทมิมา ชุมคล้าย										
10	นายพรต สุวรรณมณีรัตน์										
11	นายพลากร ชูช่วย										
12	นายพิพัฒน์พงศ์ คงหนู										
13	นายพิลพัทธ์ แก้วคง										
14	นางสาวมนรัตน์ หนูดำ										
15	นายชวรัตน์ กาญจโนภาส										
16	นายรัตนกร แก้วทนต์										
17	นายศุภกร แก้วสิทธิ์										
18	นายสรศักดิ์ อินทร์ใหม่										
19	นายสหชน คงศรีทอง										

หมายเหตุ รายละเอียดบางอย่างอาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับสภาพจริงและกฎระเบียบให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

1.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

.....

1.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน.....

.....

1.3 ผลการสอนของครูผู้สอน.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายจรินทร์ เมืองหนู)

ครูผู้สอน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อรายวิชา	เครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่	2
หน่วยที่	1 ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	รวม	10 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง	หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	จำนวน	5 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง/งาน

ทฤษฎี

1. ระบบโทรทัศน์
2. บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์

ปฏิบัติ

ใบงานที่ 1.3 การทำงานปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์

สาระสำคัญ

มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ขาว-ดำ มีอยู่ 2 ระบบ คือ มาตรฐานระบบ NTSC และระบบ CCIR สำหรับมาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์สีมีอยู่ 3 ระบบคือ มาตรฐานระบบ NTSC ระบบ PAL และระบบ SECAM

บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ วงจรภาคสัญญาณเสียง วงจรภาคสัญญาณวิดีโอ วงจรภาคควบคุมตำแหน่งสัญญาณภาพ วงจรสัญญาณสีและวงจรภาคควบคุมตำแหน่งสัญญาณสีหรือสัญญาณเบสท์ สำหรับวงจรสัญญาณสีและสัญญาณควบคุมตำแหน่งสัญญาณสี จะมีแต่เครื่องรับโทรทัศน์สี

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติการส่ง-รับสัญญาณ โทรศัพท์
2. เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจการทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับ โทรศัพท์
3. เพื่อให้ มีความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องรับ โทรศัพท์
4. เพื่อให้ มีความเข้าใจหน้าที่ปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับ โทรศัพท์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียน เรียนจบแล้วสามารถ

ด้านพุทธิพิสัย

1. บอกชื่อมาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณ โทรศัพท์ ขาวดำและสีได้
2. บอกคุณสมบัติการส่ง-รับสัญญาณมาตรฐาน โทรศัพท์ ขาวดำและสีได้
3. บอกชื่อบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับ โทรศัพท์ได้
4. อธิบายหน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับ โทรศัพท์ได้

ด้านทักษะพิสัย

1. เขียนรูปร่างและส่วนประกอบของเครื่องรับ โทรศัพท์สีได้
2. เขียนตำแหน่งปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับ โทรศัพท์สีได้
3. ทดสอบหน้าที่และการทำงานของปุ่มปรับและจุดต่อเครื่องรับ โทรศัพท์สีได้

ด้านจิตพิสัย

มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีมนุษยสัมพันธ์ทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น
2. ความมีวินัยปฏิบัติตามกฎระเบียบ ตรงต่อเวลา
3. ความรับผิดชอบปฏิบัติงานเสร็จตามกำหนดด้วยความตั้งใจ
4. ความซื่อสัตย์สุจริตไม่ปฏิบัติมิชอบด้วยประการทั้งปวง
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้องมีเหตุผล

เนื้อหาสาระ

หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ (ต่อ)

ภาคทฤษฎี

4. ระบบโทรทัศน์
 - 4.1 มาตรฐานระบบ NTSC
 - 4.2 มาตรฐานระบบ PAL
 - 4.3 มาตรฐานระบบ SECAM
5. บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์
 - 5.1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ
 - 5.2 หน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ
 - 5.3 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี
 - 5.4 หน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี

ภาคปฏิบัติ

ใบงานที่ 1.3 การทำงานปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยตั้งคำถามว่า“สัญญาณที่ส่งมาจากสถานีส่งโทรทัศน์ขาวดำและสี”ประกอบด้วยสัญญาณใดบ้าง</p> <p>(ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p>	<p>นักเรียนช่วยกันตอบคำถามโดยมีแนวการตอบคำถามดังต่อไปนี้คือสัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์ขาว - ดำ ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สัญญาณเสียง 2. สัญญาณภาพ 3. สัญญาณซิงค์ 4. สัญญาณแบลงกิง 5. สัญญาณอีควอไลซิง <p>สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์สี ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สัญญาณเสียง 2. สัญญาณภาพ 3. สัญญาณซิงค์ 4. สัญญาณสี 5. สัญญาณเบิสท์
<p>ขั้นสอน</p> <p>1. ครูนำเสนอเนื้อหา หน่วยที่ 1 หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ แบบบรรยายและถาม-ตอบ เพื่อซักถามปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจในการเรียนรู้ พร้อมกับให้นักเรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหาจากเอกสาร ประกอบการเรียนประจำหน่วยที่ 1 และแผ่นใสดังรายละเอียดของเนื้อหาดังต่อไปนี้ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 มาตรฐานโทรทัศน์ ระบบ NTSC 	<p>1. ฟังครูอธิบายและตอบคำถามพร้อมกับจดบันทึกประกอบการศึกษาจากแผ่นใสและเอกสารประกอบการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง มาตรฐานการรับ-ส่งสัญญาณโทรทัศน์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 มาตรฐานโทรทัศน์ ระบบ NTSC 1.2 มาตรฐานโทรทัศน์ ระบบ PAL 1.3 มาตรฐานโทรทัศน์ ระบบ SECAM

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>1.2 มาตรฐานโทรทัศน์ ระบบ PAL</p> <p>1.3 มาตรฐานโทรทัศน์ ระบบ SECAM</p> <p>2. บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>2.1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ</p> <p>2.2 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี</p> <p>3. ครูให้กิจกรรมนักเรียนเมื่อเรียนจบเนื้อหา ในแต่ละเรื่อง ซึ่งประกอบด้วย</p> <p>กิจกรรมที่ 1.4 เรื่องมาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์จำนวน 3 ข้อ</p> <p>กิจกรรมที่ 1.5 เรื่องบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ จำนวน 1 ข้อ</p> <p>(ใช้เวลา ประมาณ 40 นาที)</p>	<p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายพร้อมกับการศึกษาแผ่นใส และเอกสารประกอบการเรียนเรื่องบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ประกอบด้วย</p> <p>2.1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ</p> <p>2.2 หน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ</p> <p>2.3 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี</p> <p>2.4 หน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี</p> <p>3. นักเรียนทำกิจกรรมประจำหน่วยที่ 1 ท้ายเนื้อหาที่เรียนในแต่ละเรื่อง ลงในเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งประกอบด้วย</p> <p>กิจกรรมที่1.4 เรื่องมาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์</p> <p>กิจกรรมที่1.5 เรื่องบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์</p>

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ขั้นทำกิจกรรมปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none">1. ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน2. ครูอธิบายจุดประสงค์และขั้นตอนในการทำใบงานที่ 1.33. ครูควบคุมการเบิกจ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์4. ครูเดินตรวจการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งให้คำแนะนำและกำลังใจในการปฏิบัติงาน <p>(ใช้เวลาประมาณ 230 นาที)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามที่ครูผู้สอนกำหนด2. นักเรียนฟังคำชี้แจงและซักถามปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในกรณีที่ไม่เข้าใจ3. นักเรียนส่งตัวแทนเบิกจ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์4. นักเรียนปฏิบัติงานตามขั้นตอน ใบงานที่ 1.3
<p>ขั้นสรุปผลและประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none">1. ครูสรุปเนื้อหาของการเรียนประจำหน่วยที่ 1 ด้วยวิธีการถาม ตอบ เป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยมีแนวคำถามและแนวคำตอบดังรายละเอียดต่อไปนี้	<ol style="list-style-type: none">1. นักเรียนช่วยกันตอบคำถามเป็นบุคคลหรือเป็นกลุ่มตามข้อคำถาม โดยมีแนวการตอบคำถามดังต่อไปนี้

แนวคำถาม	แนวคำตอบ
<p>1. มาตรฐานการส่งสัญญาณโทรทัศน์ขาว-ดำ คือ</p> <p>2. มาตรฐานโทรทัศน์ประกอบด้วยอะไรบ้าง</p> <p>3. สัญญาณโทรทัศน์สี</p> <p>4. สัญญาณภาพมีความถี่ปานกลางเท่าใด</p> <p>5. สัญญาณสีรวม</p> <p>6. ความถี่คลื่นพาหะของโทรทัศน์ระบบพาลมีความถี่เท่าใดบ้าง</p> <p>7. สัญญาณเสียงมีความถี่ปานกลาง เท่าใด</p> <p>8. สัญญาณสีมีความถี่ปานกลาง เท่าใด</p> <p>9. สัญญาณเบิสท์ มีหน้าที่การทำงานอย่างไร</p>	<p>1. ประกอบด้วยมาตรฐานระบบ NTSC และ CCIR</p> <p>2. มาตรฐานโทรทัศน์ประกอบด้วย</p> <p>2.1 มาตรฐานระบบ NTSC</p> <p>2.2 มาตรฐานระบบ PAL</p> <p>2.3 มาตรฐานระบบ SECAM</p> <p>3. ส่วนประกอบของสัญญาณโทรทัศน์สีประกอบด้วย</p> <p>1. สัญญาณเสียง</p> <p>2. สัญญาณภาพ</p> <p>3. สัญญาณซิงค์</p> <p>4. สัญญาณสี</p> <p>5. สัญญาณเบิสท์</p> <p>4. ในระบบพาล มีความถี่คลื่นพาหะรองเท่ากับ 4.43 เมกกะเฮิร์ตซ์</p> <p>5. สัญญาณสีรวมหรือคอมโพสิท โครมา ประกอบด้วยสัญญาณสีและสัญญาณเบิสท์</p> <p>6. สัญญาณภาพมีความถี่ปานกลางเท่ากับ 3.89 เมกกะเฮิร์ตซ์</p> <p>7. สัญญาณเสียง มีความถี่ปานกลางเท่ากับ 33.4 เมกกะเฮิร์ตซ์</p> <p>8. สัญญาณสี มีความถี่ ปานกลางเท่ากับ 34.47 เมกกะเฮิร์ตซ์</p> <p>9. สัญญาณเบิสท์ มีหน้าที่ควบคุมตำแหน่งรายละเอียดของสัญญาณสี หรือเรียกว่าซิงค์ของสี</p>

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
2. ครูให้นักเรียนทำแบบประเมินผลหลังเรียน หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของโทรทัศน์ จำนวน 20 ข้อ (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)	2 นักเรียนทำแบบประเมินผลหลังเรียน หน่วยที่ 11 เรื่องหลักการเบื้องต้นของโทรทัศน์ จำนวน 20 ข้อ

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

เจน สงสมพันธ์ และนิคม อนันตทิพย์. เทคโนโลยีโทรทัศน์. กรุงเทพฯ:เอ็ดดิสันเพรส,2538.

ชูเกียรติ จันทรานี. ทฤษฎีตรวจสอบโทรทัศน์ ขาวดำ ทรานซิสเตอร์ ไอซี. กรุงเทพฯ ฝ้ายวิชาการ โรงเรียนฝึกหัดการช่างวิทยุโทรทัศน์เฉลิมกรุง (RTTS.), 2528.

ชูเกียรติ จันทรานี. ทฤษฎีตรวจสอบโทรทัศน์ สี. กรุงเทพฯ: ฝ้ายวิชาการ โรงเรียนช่างเทคนิค เทพนิมิต , 2533.

ชัช เมฆสวรรค์และฟูมิโอะ มิคุมะ. เทคนิคการตรวจสอบโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภา. ลาดพร้าว, 2520.

บุญถึง แน่นหนา. ตำราโทรทัศน์ ภาคทฤษฎีและปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2520.

วิชัย สุรพัฒน์. วิศวกรรมโทรทัศน์ เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง , 2525.

Grob, Bernard. Basis Television : Pringciples and Servicing. 3rd Edition Tokyo : Mc Graw Hill Kogahakusha Company, Ltd. Tokyo : 1964.

แบบประเมินหลังเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการโทรทัศน์เบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์
ใบงานที่ 1.3 การทำงานปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์

สื่อโสตทัศน

1. กระดาน - ชอล์ก - ไวต์บอร์ด
2. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
3. ใบงานหน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการโทรทัศน์เบื้องต้นของโทรทัศน์
ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 3.1 เรื่องมาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์
 - 3.2 เรื่องบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์

หุ่นจำลองหรือของจริง

1. ชุดสาธิตเครื่องรับโทรทัศน์สี

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| 1. ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์สี | 1 เครื่อง |
| 2. แพทเทอร์นเซนเนอร์เตอร์ | 1 เครื่อง |
| 3. สายนำสัญญาณ ขนาด 75 โอห์ม | 1 เส้น |

งานที่มอบหมาย หรือ กิจกรรม

ก่อนเรียน

นักเรียนตอบคำถามตามที่ครูซักถามปัญหา

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนศึกษารายละเอียดเนื้อหาการเรียน จากเอกสารประกอบการเรียน ประจำหน่วยที่ 1 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์
2. ให้นักเรียนทำกิจกรรมท้ายเรื่องของการเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้
กิจกรรมที่ 1.4 มาตรฐานการส่ง-รับสัญญาณโทรทัศน์
กิจกรรมที่ 1.5 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์
3. ศึกษาและปฏิบัติงาน ใบงานที่ 1.3 เรื่อง การทำงานปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์

หลังเรียน

1. นักเรียนทำแบบประเมินผลหลังเรียน หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์
2. ให้นักเรียนตรวจปรับกิจกรรมที่ 1.4 และ 1.5 จากแนวการตอบกิจกรรมของครูผู้สอน
3. ตรวจสอบและประกาศคะแนนจากการประเมินผลก่อนและหลังเรียน ให้นักเรียนทราบ
4. ให้นักเรียนตรวจปรับใบงานที่ 1.3 ตามแบบเฉลยของครูผู้สอน
5. ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม ด้วยการทำรายงานเป็นรายบุคคลที่กำหนดไว้ซึ่งมีรายละเอียดตามใบมอบงานที่ 1.2
6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและเขียนโครงการศึกษาดูงานเรื่อง “หลักการงานเครื่องส่งวิทยุ – โทรทัศน์ และระบบสายอากาศวิทยุ – โทรทัศน์” จากสถานีวิทยุและโทรทัศน์ท้องถิ่น ตามใบมอบงานที่ 1.3 โดยการใช้แบบฟอร์มการเขียนโครงการ

การวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมความสนใจของนักเรียน ในการศึกษา ตอบข้อคำถามของครูผู้สอนเพื่อทบทวนความรู้

ขณะเรียน

ภาคทฤษฎี

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนที่มีกิจกรรมการเรียนรู้
2. สังเกตความสนใจของนักเรียนในการทำกิจกรรมท้ายเรื่องของเนื้อหาการเรียน เนื้อหาการเรียน กิจกรรมที่ 1.4 และ 1.5

ภาคปฏิบัติ

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนในการศึกษารายละเอียดการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 1.3
2. สังเกตการเตรียมงานก่อนการปฏิบัติงาน เช่น ชุดฝึกปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ คู่มือปฏิบัติงานให้พร้อมที่จะปฏิบัติงาน
3. สังเกตความสนใจของการดำเนินงาน การเลือกใช้เครื่องมือ และการรักษาเครื่องมือ ตลอดจนลักษณะนิสัยการทำงาน พร้อมกับบันทึกคะแนนลงในแบบประเมินผลแต่ละใบงาน

หลังเรียน

ภาคทฤษฎี

1. ตรวจสอบการตอบกิจกรรมท้ายเนื้อหาประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กิจกรรมที่ 1.4 และ 1.5
2. สังเกตความสนใจของนักเรียนที่ตรวจปรับกิจกรรมที่ 1.4 และ 1.5 จากแนวตอบกิจกรรมของครูผู้สอน
3. ตรวจสอบประเมินผลหลังเรียนท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ จำนวน 20 ข้อ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) บันทึกคะแนนลงในใบสรุปการประเมินผลช่องการเรียน
4. เกณฑ์การประเมินผล ประกอบด้วยเกณฑ์มาตรฐาน ดังต่อไปนี้
 - 4.1 คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียน ระดับดีมาก
 - 4.2 คะแนนระหว่าง 14-15 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียน ระดับดี
 - 4.3 คะแนนระหว่าง 12-13 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียน ระดับปานกลาง
 - 4.4 คะแนนระหว่าง 10-11 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียน ระดับอ่อน
 - 4.5 คะแนนต่ำกว่า 10 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ต้องปรับปรุงแก้ไข

หมายเหตุ ในกรณีที่นักเรียนได้คะแนนต่ำกว่า 10 คะแนน หรือมีผลการเรียนต่ำ ให้นักเรียนทบทวนเนื้อหา เรื่อง การบริการเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พร้อมกับขอสอบแก้ตัวต่อครูผู้สอน สำหรับนักเรียนที่มีการศึกษาเพิ่มเติม และสอบแก้ตัวผ่านการประเมินผลตามเกณฑ์ที่ครูผู้สอนกำหนด จะได้รับคะแนนเท่ากับ 10 คะแนน

5. ตรวจสอบการประเมินผลหลังเรียนของบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง “บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ” และ “บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์สี” บันทึกผลลงแบบประเมินผลใบมอบหมายงานที่ 1.1
6. ตรวจรายงานใบมอบงานที่ 1.2 ซึ่งงานกรเบียงเบนลำอิเล็กตรอน การโฟกัสและหลอดภาพ พร้อมกับบันทึกใบแบบฟอร์มการประเมิน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 6.1 รายละเอียดเนื้อหาครบตรงตามจุดประสงค์การมอบงาน(5 คะแนน)
 - 6.1.1 เนื้อหาครบและตรงตามจุดประสงค์ ได้ 5 คะแนน
 - 6.1.2 เนื้อหาไม่ตรงตามจุดประสงค์ ได้ 3 คะแนน
 - 6.2 การทำงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด ถูกหลักการของรายงาน (3 คะแนน)
 - 6.2.1 มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด ถูกหลักการได้ 3 คะแนน
 - 6.2.1 ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด ถูกหลักการได้ 1 คะแนน

6.3 เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรมตามหลักการทำงาน (1 คะแนน)

6.3.1 มีเอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม ได้ 1 คะแนน

6.3.2 ไม่มีเอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม ได้ 0 คะแนน

6.4 ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด ได้ 1 คะแนน

6.4.1 ตามเวลาที่กำหนด ได้ 1 คะแนน

6.4.2 เลยเวลาที่กำหนด ได้ 0 คะแนน

7. สังเกตและตรวจงานใบงานมอบงานที่ 1.3 ชื่องานหลักการทำงาน เครื่องส่งวิทยุ – โทรทัศน์ และระบบสายอากาศวิทยุ-โทรทัศน์ พร้อมบันทึกผลลงในแบบฟอร์มการประเมิน ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.1 โครงการ (2 คะแนน)

7.1.1 มีการเสนอโครงการตรงตามจุดประสงค์ ได้ 2 คะแนน

7.1.2 ไม่มีมีการเสนอโครงการ ได้ 0 คะแนน

7.2 ความสนใจในขณะศึกษาดูงาน (3 คะแนน)

7.2.1 นักเรียนมีความสนใจระหว่างการศึกษาดูงาน ได้ 3 คะแนน

7.2.2 นักเรียนมีความสนใจบ้าง ไม่สนใจบ้าง ได้ 1 คะแนน

7.3 รายงานสรุปผลการศึกษาดูงาน (5 คะแนน)

7.3.1 เนื้อหาสรุปผลโครงการครบตามที่กำหนด ได้ 3 คะแนน

7.3.2 มีการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ 1 คะแนน

7.3.3 มีรูปภาพประกอบ ได้ 1 คะแนน

ภาคปฏิบัติ

1. ตรวจสอบการทดลองการปฏิบัติงานของนักเรียน บันทึกผลการประเมินลงในแบบฟอร์มการประเมินผลที่ 1.3 ซึ่งประกอบด้วย

1.1 การเตรียมงาน

1.2 การดำเนินการปฏิบัติงาน

1.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ

1.4 คุณภาพของงาน

2. เกณฑ์การประเมินผลประกอบด้วยเกณฑ์มาตรฐาน ดังต่อไปนี้

2.1 คะแนนตั้งแต่ 16 คะแนนขึ้นไป แสดงว่านักเรียนมีการประเมินการปฏิบัติงาน

“ผ่าน” ระดับดีมาก

- 2.2 คะแนนเท่ากับ 14 และ 15 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการประเมินการปฏิบัติงาน “ผ่าน” ระดับดี
- 2.3 คะแนนเท่ากับ 12 และ 13 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการประเมินการปฏิบัติงาน “ผ่าน” ระดับปานกลาง
- 2.4 คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน แสดงว่านักเรียนมีผลการประเมินการปฏิบัติงาน “ไม่ผ่าน” ต้องปรับปรุงแก้ไข

หมายเหตุ ในกรณีที่นักเรียนได้คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน หรือมีผลการประเมินต่ำกว่าเกณฑ์ให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานให้สมบูรณ์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์ พร้อมกับขอการประเมินการปฏิบัติงานต่อครูผู้สอนอีกครั้ง สำหรับนักเรียนที่มีการซ่อมเสริมการปฏิบัติงาน จะได้รับคะแนนเท่ากับ 12 คะแนน หรือมีผลการเรียนในระดับปานกลาง

- 3. สังเกตความสนใจของนักเรียนที่ตรวจปรับใบงานที่ 1.3 ตามแบบเฉลยของครูผู้สอน

กิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง มาตรฐานการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์

คำสั่ง จงตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ NTSC

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

2. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ PAL

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

3. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ SECAM

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

กิจกรรมที่ 1.5
เรื่อง บล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับโทรทัศน์

คำสั่ง จงตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. จงบอกหน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ดังต่อไปนี้

1.1 R.F. AMP. มีหน้าที่

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

1.2 VIDEO AMP. มีหน้าที่

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

1.3 SIF.AMP. มีหน้าที่

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

1.4 AGC. มีหน้าที่

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

1.5 BPA. มีหน้าที่

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

1.6 ACC. มีหน้าที่

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

1.7 ACK. มีหน้าที่

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

1.8 VIDEO IF.AMP. มีหน้าที่

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

1.9 AFC. มีหน้าที่

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

1.10 MATRIX มีหน้าที่

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

แนวตอบกิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง มาตรฐานการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์

1. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณ โทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ NTSC

ตอบ คุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ NTSC

1. ส่งสัญญาณสีแดงและสีน้ำเงินในรูปของสัญญาณความต่างสี ($R - Y$ และ $B - Y$)
2. สัญญาณสีเขียวส่งพร้อมกับสัญญาณส่องสว่าง
3. สัญญาณ $B - Y$ และ $R - Y$ ส่งสัญญาณแบบ QUADRATURE
4. มีความถี่ SUB CARRIER เท่ากับ 4.43 MHz

2. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณ โทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ PAL

ตอบ คุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ PAL

1. ส่งสัญญาณสีแดงและสีน้ำเงินในรูปของสัญญาณความต่างสี ($R - Y$ และ $B - Y$)
2. สัญญาณสีเขียวส่งพร้อมกับสัญญาณส่องสว่าง
3. สัญญาณ $B - Y$ และ $R - Y$ ส่งสัญญาณแบบ QUADRATURE
4. มีความถี่ SUB CARRIER เท่ากับ 4.43 MHz

3. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณ โทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ SECAM

ตอบ คุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐาน ระบบ SECAM

1. ส่งสัญญาณสีแดงและสีน้ำเงินในรูปของสัญญาณความต่างสี ($R - Y$ และ $B - Y$)
2. สัญญาณสีเขียวส่งพร้อมกับสัญญาณส่องสว่าง
3. สัญญาณ $B - Y$ และ $R - Y$ ส่งสัญญาณแบบ QUADRATURE
4. มีความถี่ SUB CARRIER เท่ากับ 4.43 MHz

แนวตอบกิจกรรมที่ 1.5

เรื่อง บล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับโทรทัศน์

1. จงบอกหน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ดังต่อไปนี้

1.1 R.F. AMP. มีหน้าที่

ตอบ *RADIO FREQUENCY AMPLIFIER* มีหน้าที่ขยายสัญญาณความถี่วิทยุ ให้มีความแรงของสัญญาณสูงขึ้น

1.2 VIDEO AMP. มีหน้าที่

ตอบ *VIDEO AMPLIFIER* มีหน้าที่ขยายสัญญาณภาพให้มีความแรงสูงขึ้นเพื่อส่งให้ขาแคโทดของหลอดภาพเพื่อเปลี่ยนเป็นรายละเอียดของภาพที่จอภาพ

1.3 SIF.AMP. มีหน้าที่

ตอบ *SOUND INTERMEDIATE AMPLIFIER* มีหน้าที่ขยายสัญญาณความถี่ปานกลางของเสียงที่มีความถี่เท่ากับ 33.4 MHz ให้มีขนาดความแรงสูงขึ้น

1.4 AGC. มีหน้าที่

ตอบ *AUTOMATIC GAIN CONTROL* มีหน้าที่ควบคุมอัตราการขยายสัญญาณโดยอัตโนมัติเพื่อให้สัญญาณมีความแรงคงที่

1.5 BPA. มีหน้าที่

ตอบ *BAND PASS AMPLIFIER* มีหน้าที่ขยายสัญญาณสีรวมหรือคอมโพสิท โครมาที่มีความถี่ 4 - 5 MHz ให้มีขนาดความแรงสูงขึ้น

1.6 ACC. มีหน้าที่

ตอบ *AUTOMATIC COLOUR CONTROL* มีหน้าที่ควบคุมอัตราการขยายสัญญาณสีโดยอัตโนมัติ

1.7 ACK. มีหน้าที่

ตอบ *AUTOMATIC COLOUR KILLER* มีหน้าที่กำจัดสัญญาณสีเพื่อไม่ให้ภาพเกิดสโนว์ของสีในกรณีภาพเป็นภาพขาวดำ

1.8 IF.AMP. มีหน้าที่

ตอบ *VIDEO INTERMEDIATE AMPLIFIER* มีหน้าที่ขยายสัญญาณภาพที่มีความถี่ปานกลางเท่ากับ 38.9 MHz ให้มีความแรงสูงขึ้น

1.9 AFC. มีหน้าที่

ตอบ *AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL* มีหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่โดยอัตโนมัติ

1.10 MATRIX มีหน้าที่

ตอบ *MATRIX* มีหน้าที่สร้างสัญญาณสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินเพื่อส่งให้วงจรขยายสัญญาณสีเพื่อที่ส่งให้หลอดภาพ

แบบประเมินผลหลังเรียน

หน่วยที่ 1

เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

จุดประสงค์ เพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง

“ หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ ”

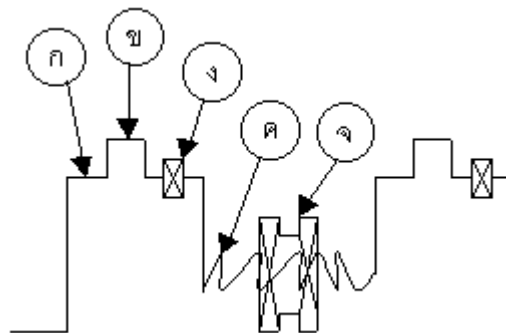
- คำแนะนำ 1. อ่านคำถามต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกที่สุด ในกระดาษคำตอบ
2. เวลาสำหรับการทำประเมิน 15 นาที

1. สัญญาณที่ส่งมาจากสถานีส่งโทรทัศน์ ตรงกับข้อใด

- ก. เสียง ภาพ แบลกกิง สี เบสท์
- ข. เสียง ภาพ ซิงค์ สี เบสท์
- ค. เสียง ภาพ อีควอไลซิงค์ สี เบสท์
- ง. เสียง ภาพ ซิงค์ แบลกกิง สี

2. จุดเล็กๆ ที่ประกอบเป็นภาพที่ปรากฏที่จอภาพโทรทัศน์ เรียกว่าอะไร

- ก. เซล
- ข. อิเล็กตรอน
- ค. ฟิกเจอร์อิลลิเมนต์
- ง. ฟิกเซล

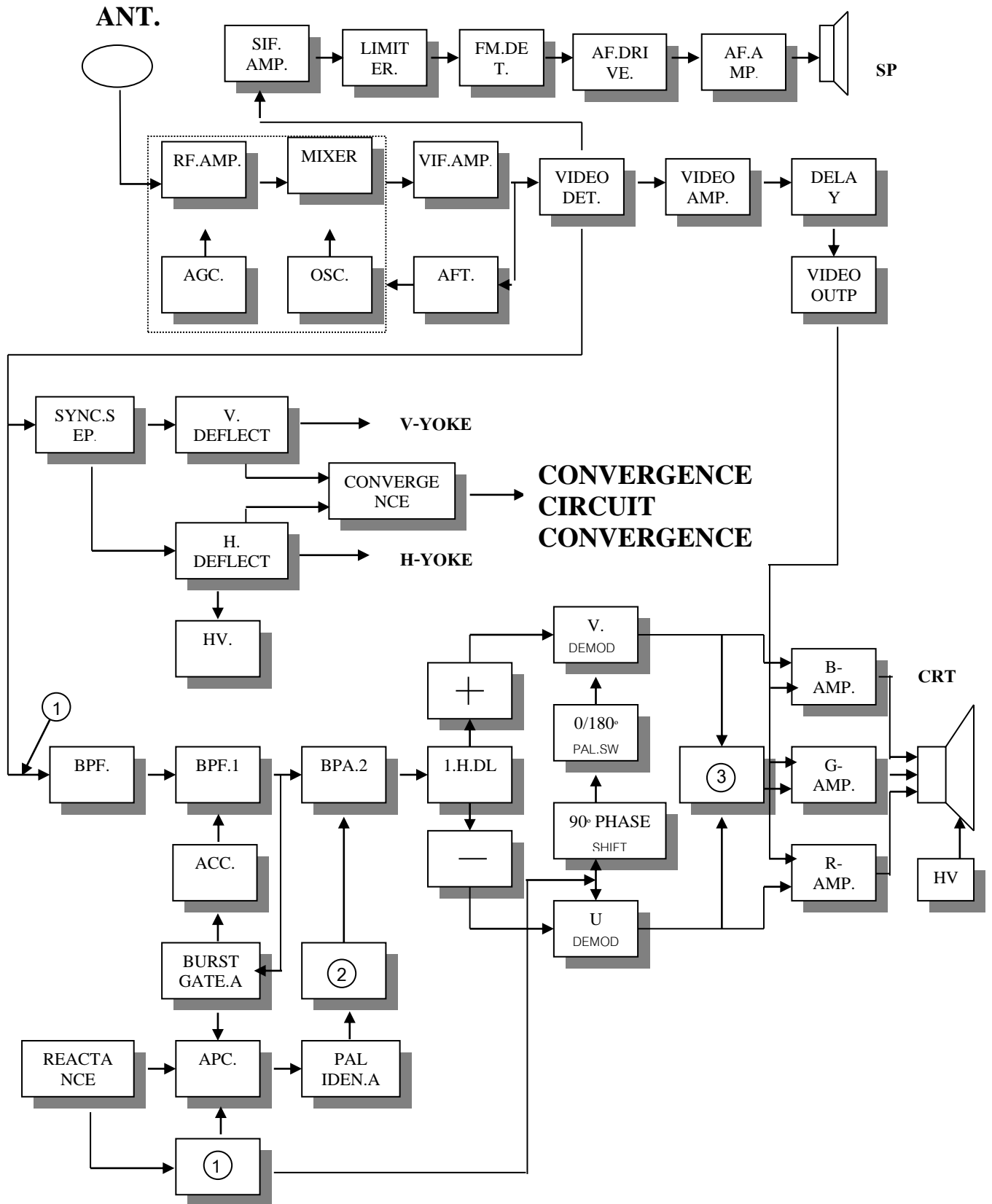


จากรูป ตอบคำถามข้อ 3-4

3. สัญญาณสีรวมประกอบด้วยส่วนประกอบส่วนใดบ้าง

- ก. ก และ ค ค. ค และ จ
- ข. ข และ ง ง. ง และ จ

4. ตำแหน่งใดที่เป็นสัญญาณที่ทำหน้าที่ควบคุมการสแกนความถี่ทางด้านเวอร์ติคอลและฮอริซอนตอล
- ก. ข
 - ข. ง
 - ค. ก
 - ง. ค และ ง
5. สีไหนอันเกิดจากการผสมสีใด
- ก. สีน้ำเงิน กับ สีแดง
 - ข. สีเขียว กับ สีแดง
 - ค. สีเขียว กับ สีเหลือง
 - ง. สีน้ำเงิน กับ สีเขียว
6. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. $30\% R + 11\% G + 59\% B =$ ขาว
 - ข. $30\% R + 59\% G + 11\% B =$ ดำ
 - ค. $30\% R + 59\% G + 11\% B =$ ขาว
 - ง. $30\% R + 11\% G + 59\% B =$ ดำ
7. ข้อใด **ไม่ใช่** รายละเอียดของโทรทัศน์ขาว – ดำ ในระบบปัจจุบัน
- ก. สแกนภาพ 625 เส้น / ภาพ
 - ข. ส่งภาพ 25 ภาพ / วินาที
 - ค. ความถี่ Vert. = 50 Hz และ Hor. = 15,625 Hz
 - ง. ความถี่ปานกลางภาพ = 33.4 MHz ความถี่ปานกลางของเสียง = 38.9 MHz
8. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. ระบบ NTSC มีสีผิดเพี้ยน
 - ข. ปัจจุบันประเทศไทยใช้โทรทัศน์ระบบ PAL / SECAM / NTSC
 - ค. สัญญาณ G – Y จะมีเฟสหน้าสัญญาณ R – Y เท่ากับ 90 องศา
 - ง. สัญญาณ B – Y จะมีเฟสหน้าสัญญาณ R – Y เท่ากับ 90 องศา



บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์

จากรูปตอบคำถามข้อ 11 - 15

9. การส่งสัญญาณโทรทัศน์สี สัญญาณสีใดที่มอดกับ CARRIER

- ก. B , G
- ข. R , B
- ค. R , G
- ง. R , B และ G

10. ความถี่ปานกลางของสัญญาณสีตรงกับคำตอบข้อใด

- ก. 33.4 MHz
- ข. 38.9 MHz
- ค. 38.9 MHz
- ง. 34.47 MHz

11. บล็อกไดอะแกรม หมายเลข ① ตรงกับคำตอบข้อใด

- ก. 4.43 MHz SUB.OSC.
- ข. 1st BPA.
- ค. ACC.
- ง. ACK.

12. บล็อกไดอะแกรม หมายเลข ② ตรงกับคำตอบข้อใด

- ก. R – G – B MATRIX
- ข. 2nd BPA.
- ค. LPF.
- ง. ACK.

13. บล็อกไดอะแกรม หมายเลข ③ ตรงกับคำตอบข้อใด

- ก. G – Y DEMOD.
- ข. MATRIX
- ค. LPF.
- ง. ACK.

14. บล็อกไดอะแกรมใดทำหน้าที่แยกสัญญาณความถี่ R – Y ออกจากซับแคเรียร์
- ก. U – DEMOD.
 - ข. V – DEMOD.
 - ค. U – V DEMOD.
 - ง. Y – DEMOD.
15. สัญญาณหมายเลข ① มีความถี่ตรงกับข้อใด
- ก. 0 – 4 MHz.
 - ข. 4.43 MHz.
 - ค. 4 - 5 MHz.
 - ง. 0 – 5 MHz.
16. จากข้อ 15 มีการทำงานอย่างไร
- ก. สร้างพาหะสัญญาณสี ความถี่ 4.43 MHz
 - ข. ควบคุมอัตราการขยายสัญญาณสีโดยอัตโนมัติ
 - ค. ขยายสัญญาณสี
 - ง. กำจัดสัญญาณสีโดยอัตโนมัติ
17. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข ○ มีการทำงานอย่างไร
- ก. แยกสัญญาณสี R-G-B
 - ข. ขยายสัญญาณสี
 - ค. กรองความถี่ต่ำผ่าน
 - ง. กำจัดสัญญาณสีโดยอัตโนมัติ
18. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข ③ ตรงกับคำตอบข้อใด
- ก. G-Y DEMOD
 - ข. MATRIX
 - ค. LPF
 - ง. ACK
19. บล็อกไดอะแกรมใดทำหน้าที่ แยกสัญญาณความถี่ R-Y ออกจากซับแคเรียร์
- ก. U-DEMOD ข. V-DEMOD
 - ค. U-VDEMOM ง. Y-DEMOD

20. สัญญาณหมายเลข ① มีความถี่ตรงกับข้อใด

ก. 0 – 4 MHz ข. 4.43 MHz

ค. 4 – 5 MHz ง. 0 – 5 MHz

เฉลยแบบประเมินผล

หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

ก่อนเรียน	หลังเรียน
1. ข.	1. ข.
2. ข.	2. ค.
3. ก.	3. ง.
4. ง.	4. ก.
5. ก.	5. ง.
6. ค.	6. ค.
7. ข.	7. ง.
8. ค.	8. ก.
9. ก.	9. ค.
10. ค.	10. ง.
11. ก.	11. ง.
12. ง.	12. ก.
13. ง.	13. ข.
14. ข.	14. ก.
15. ก.	15. ก.
16. ค.	16. ก.
17. ง.	17. ง.
18. ง.	18. ข.
19. ก.	19. ข.
20. ข.	20. ค.

ใบมอบงานที่ 1.2

ชื่อวิชา	เครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่	2
หน่วยที่	1 ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	รวม	10 ชั่วโมง
ชื่องาน	หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์		

จุดประสงค์การมอบงาน

1. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน
2. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการโฟกัส
3. เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของหลอดภาพโทรทัศน์ขาวดำและสี
4. เพื่อให้ นักเรียนมีทัศนคติในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม และ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

แนวการปฏิบัติงาน

ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน ในหัวข้อต่อไปนี้ คือ

1. การเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอน
 - 1.1 ความหมาย
 - 1.2 ชนิด
 - 1.3 การทำงาน
2. การโฟกัส
 - 2.1 ความหมาย
 - 2.2 ชนิด
 - 2.3 การทำงาน
3. หลอดภาพ
 - 3.1 หลอดภาพโทรทัศน์ขาวดำ
 - 3.1.1 สัญลักษณ์ และ โครงสร้าง
 - 3.1.2 การทำงาน
 - 3.2 หลอดภาพโทรทัศน์สี
 - 3.2.1 ชนิด
 - 3.2.2 โครงสร้าง
 - 3.2.3 การทำงาน

แหล่งค้นคว้า

เจน สงสมพันธ์ และนิคม อนันต์ทิพย์. เทคโนโลยีโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรส , 2538.

เจน สงสมพันธ์ และถาวร คำมะณีจันทร์. ปฏิบัติการโทรทัศน์สี. กรุงเทพฯ : สถาบันอิเล็กทรอนิกส์
กรุงเทพฯ ฯ , 2534.

ชูเกียรติ จันทรานี. ทฤษฎีตรวจสอบโทรทัศน์ ขาว ดำ ทรานซิสเตอร์ - ไอซี. กรุงเทพฯ ฯ :
ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนฝึกหัดครูช่างวิทยุโทรทัศน์ เฉลิมกรุง (RTTS.) , 2528.

ชูเกียรติ จันทรานี. ทฤษฎีตรวจสอบโทรทัศน์สี. กรุงเทพฯ ฯ : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนช่างเทคนิคเทพ
นิมิต , 2533.

ธวัช เมฆสวรรค์ และฟูมิโอะ มิกุมะ. เทคนิคการตรวจสอบโทรทัศน์. กรุงเทพฯ ฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภา. ลาดพร้าว , 2520.

บุญถึง แน่นหนา. ตำราโทรทัศน์ ภาคทฤษฎีและปฏิบัติ. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์ , 2520.

วิชัย สุรพัฒน์. วิศวกรรมโทรทัศน์ เล่ม1. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ลาดกระบัง , 2525.

อุดม คำม่วง. โทรทัศน์เล่ม 2. วิทยาลัยครูอาชีวศึกษา, ม.ป.ท. , ม.ป.ป. (อัครสำเนา)

เอกสารเกี่ยวกับเครื่องรับโทรทัศน์ทั่วไป

ใบมอผลงานที่ 1.3

ชื่อวิชา	เครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่	1 - 2
หน่วยที่	1 ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	รวม	10 ชั่วโมง
ชื่องาน	หลักการทํางานเครื่องส่ง วิทยุ – โทรทัศน์ และระบบสายอากาศ วิทยุ – โทรทัศน์		

จุดประสงค์การมอผลงาน

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทํางานเครื่องส่งวิทยุและโทรทัศน์
2. เพื่อให้มีความรู้หลักการ รับ – ส่ง สัญญาณของวิทยุและโทรทัศน์
3. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทํางานของสายอากาศเครื่องส่งวิทยุและโทรทัศน์
4. เพื่อให้มีความรับผิดชอบในการค้นคว้าเพิ่มเติมจากสถานประกอบการ

แนวการปฏิบัติงาน

1. ให้นักเรียน สังเกต จดบันทึก สอบถาม เกี่ยวกับการทํางานและคุณสมบัติต่าง ๆ ของเครื่องส่งวิทยุและโทรทัศน์
2. ให้นักเรียนบอกชื่อสัญญาณที่ใช้ในการ รับ – ส่ง สัญญาณวิทยุโทรทัศน์
3. ให้นักเรียนอธิบายหน้าที่และคุณสมบัติของสัญญาณที่ใช้ในการ รับ – ส่ง วิทยุและโทรทัศน์
4. ให้นักเรียนศึกษาหน้าที่ ส่วนประกอบ และการทำงานของสายอากาศ เครื่องส่งวิทยุและโทรทัศน์
5. ให้นักเรียนศึกษาโดยการสอบถาม และค้นคว้าเกี่ยวกับรายละเอียดที่สำคัญของสถานีวิทยุและโทรทัศน์
6. จากข้อ 1 – 5 ให้นักเรียนทำรายงานเป็นรูปเล่มส่งตามกำหนดเวลา

แหล่งค้นคว้า

1. สถานีวิทยุกองทัพภาคที่ 3
2. สถานีวิทยุ อ.ส.ม.ท
3. สถานีโทรทัศน์ ช่อง 3 , 9 อ.ส.ม.ท
4. สถานีโทรทัศน์ ช่อง 11 กรมประชาสัมพันธ์
5. เอกสารประกอบเกี่ยวกับหลักการเครื่องส่งวิทยุ – โทรทัศน์

แบบประเมินผล

ใบมอบงานที่ 1.1

ชื่องาน บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและสี

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	บทเรียนสำเร็จรูป						คะแนนเต็ม 10 คะแนน	หมายเหตุ
		เครื่องรับโทรทัศน์ขาว - ดำ			เครื่องโทรทัศน์สี				
		ก่อนเรียน 20 คะแนน	หลังเรียน 30 คะแนน	ก่อนเรียน 20 คะแนน	หลังเรียน 30 คะแนน				
1	นางสาวกัญญิกา ตูเทพ							- ให้นักเรียนศึกษา จากบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง บล็อกไดอะแกรม เครื่องรับโทรทัศน์ขาว - ดำและสี	
2	นายกิตติชัย ทองแก้ว								
3	นายกิตติชัย นิโรจน์								
4	นายจักรกฤษ ขาวเมือง								
5	นางสาวจิรภัทร์ ตาแก้ว								
6	นายชินวัฒน์ ทวีสุข								
7	นางสาวติยาภัทร ชุมแก่น								
8	นายทินกร สุทธิดาจันทร์								
9	นายธนกร ปราบปัญญา								
10	นายธนภัทร ชนะ								
11	นางสาวนรมน โสดา								
12	นายนรากร คำทอง								
13	นายปรีวัฒน์ อินนุ่น								
14	นายปณวิชญ์ ไขด้วง								

แบบประเมินผล

ใบมอบงานที่ 1.2

ชื่องาน การเบี่ยงเบนตำแหน่งเล็กทรอนิกส์ การไฟฟ้ส และหลอดภาพ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายละเอียดเนื้อหา 5 คะแนน	การทำงาน 3 คะแนน	เอกสารอ้างอิง 1 คะแนน	การส่งงาน 1 คะแนน	รวม 10 คะแนน	หมายเหตุ/ตัวชี้วัด หน่วย : คะแนน
1	นางสาวกัญฐิกา ตูเทพ						(1) รายละเอียดเนื้อหาครบ และตรงตามจุดประสงค์การ มอบงาน (5 คะแนน) • ครบและตรงตาม จุดประสงค์ ได้ 5 คะแนน • ไม่ครบและไม่ตรงตาม จุดประสงค์ ได้ 3 คะแนน (2) การทำงานมีความเป็น ระเบียบเรียบร้อยสะอาด ถูกหลักการของรายงาน (3 คะแนน) • มีความเป็นระเบียบสะอาด ถูกหลักการ ได้ 3 คะแนน • ขาดความเป็นระเบียบสะอาด หลักการ ได้ 1 คะแนน (3) เอกสารอ้างอิงหรือ บรรณานุกรม ตามหลักการทำ รายงาน (1 คะแนน) • มี ได้ 1 คะแนน • ไม่มี ได้ 0 คะแนน (4) ส่งงานตรงตามเวลา ที่กำหนด (1 คะแนน) • ตรงเวลา ได้ 1 คะแนน • ไม่ตรงเวลา ได้ 0 คะแนน
2	นายกิตติธัช ทองแก้ว						
3	นายกิตติธัช นิโรจน์						
4	นายจักรกฤษ ขาวเมือง						
5	นางสาวจิรภัทร์ ตาแก้ว						
6	นายชินวัฒน์ ทวีสุข						
7	นางสาวศิยาภัทร ชุมแก่น						
8	นายทินกร สุทธิคำจันทร์						
9	นายธนกร ปราบปัญญา						
10	นายธนภัทร ชนะ						
11	นางสาวนรมน โสดา						
12	นายนรากร คำทอง						
13	นายปรีวัฒน์ อินนุ่น						
14	นายปณวิชญ์ ไขด้วง						

แบบประเมินผล

ใบมอบงานที่ 1.3

ชื่องาน หลักการทำงานเครื่องส่งวิทยุ – โทรทัศน์ และระบบสายอากาศวิทยุ – โทรทัศน์

เลขที่	ชื่อ - สกุล	โครงการ 2 คะแนน	ความสนใจในขณะดูงาน 3 คะแนน	รายงานสรุป 5 คะแนน	รวม 10 คะแนน	หมายเหตุ / ตัวชี้วัด หน่วย : คะแนน
1	นางสาวกัญฐิกา ตูเทพ					(1) โครงการ (2 คะแนน) • มีการเสนอโครงการตรงตามจุดประสงค์ ได้ 2 คะแนน • ไม่มีการเสนอโครงการ ได้ 0 คะแนน (2) ความสนใจในขณะศึกษาดูงาน (3 คะแนน) • นักเรียนมีความสนใจในระหว่างการศึกษาดูงาน ได้ 3 คะแนน • นักเรียนมีความสนใจบ้าง ไม่สนใจบ้าง ได้ 1 คะแนน (3) รายงานสรุปผลการศึกษาดูงาน (5 คะแนน) • เนื้อหาสรุปผลโครงการครบตามที่กำหนด ได้ 3 คะแนน • มีการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ 1 คะแนน • มีรูปภาพประกอบ ได้ 1 คะแนน หมายเหตุ โครงการให้ดำเนินการในรูปแบบของกลุ่ม (กลุ่มละ 1 ฉบับ)
2	นายกิตติธัช ทองแก้ว					
3	นายกิตติธัช นิโรจน์					
4	นายจักรกฤษ ขาวเมือง					
5	นางสาวจิรภัทร์ ตาแก้ว					
6	นายชินวัฒน์ ทวีสุข					
7	นางสาวศศิภัทร ชุมแก่น					
8	นายทินกร สุทธิคำจันทร์					
9	นายธนกร ปราบปัญญา					
10	นายธนภัทร ชนะ					
11	นางสาวนรมน โสดา					
12	นายนรากร คำทอง					
13	นายปวิวัฒน์ อินนุ่น					
14	นายปณวิชญ์ ไข่ด้วง					

แบบประเมินผล ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หน่วยที่ 1 หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์ (สอนครั้งที่ 2)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	1. การตรงต่อเวลา 2 คะแนน					2. ความรับผิดชอบ 8 คะแนน					3. มีมนุษยสัมพันธ์ 2 คะแนน	4. การแต่งกาย 3 คะแนน	รวม 15 คะแนน	หมายเหตุ/ตัวชี้วัด หน่วย : คะแนน
		เบิก - เก็บชุดฝึก ๑	ความตั้งใจการทำงาน	การดูแล / บำรุงรักษา	การส่งงาน	ความคิดริเริ่ม									
1	นางสาวกัญจิกา ตูเทพ													(1) การตรงต่อเวลา (2 คะแนน)	
2	นายกิตติธัช ทองแก้ว													- ตรงเวลา ได้ 2 คะแนน	
3	นายกิตติธัช นิโรจน์													- มาสาย ได้ 1 คะแนน	
4	นายจักรกฤษ ขาวเมือง													- สายเกิน 15 นาที/ขาดเรียน ได้ 0 คะแนน	
5	นางสาวจิรภัทร์ ตาแก้ว													(2) ความรับผิดชอบ (8 คะแนน)	
6	นายชินวัฒน์ ทวีสุข													2.1 การเบิก-เก็บ ชุดฝึก/เครื่องมือ	
7	นางสาวดิยาภัทร ชุมแก่น													(1 คะแนน)	
8	นายทินกร สุทธิคำจันทร์													2.2 ความตั้งใจในการทำงาน (2 คะแนน)	
9	นายธนกร ปราบปัญจะ													- มีความตั้งใจสม่ำเสมอได้ 2 คะแนน	
10	นายธนภัทร ชนะ													- มีเป็นบางครั้ง ได้ 1 คะแนน	
11	นางสาวนรมน โสดา													- ไม่ตั้งใจ ได้ 0 คะแนน	
12	นายนรากร คำทอง													2.3 การดูแล-รักษาชุดฝึก/ เครื่องมือ	
13	นายปวิวัฒน์ อินนุ่น													(1 คะแนน)	
14	นายปณวิชญ์ ไขด้วง													- สภาพปกติ ได้ 1 คะแนน	
														- ไม่ปกติ ได้ 0 คะแนน	
														2.4 การส่งงาน (1 คะแนน)	
														- ตรงเวลา ได้ 1 คะแนน	
														- ไม่ตรงเวลา ได้ 0 คะแนน	
														2.5 มีความคิดริเริ่มแก้ไขปัญหา	
														- มี ได้ 1 คะแนน	
														- ไม่มี ได้ 0 คะแนน	
														(3) การมีมนุษยสัมพันธ์ (2 คะแนน)	
														- ทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ ได้ 1 คะแนน	
														- ยิ้มแย้มแจ่มใส วาจาสุภาพ ได้ 1 คะแนน	
														(4) การแต่งกายถูกระเบียบ (3 คะแนน)	
														- ทรงผม หนวดเครา ได้ 1 คะแนน	
														- เสื้อ-กางเกง เข็มขัด ได้ 1 คะแนน	
														- รองเท้า รองเท้า ได้ 1 คะแนน	

หมายเหตุ รายละเอียดบางอย่างอาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับสภาพจริงและกฎระเบียบให้อยู่ในดุลยพินิจของ
ครูผู้สอน

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

1.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

.....

1.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน.....

.....

1.3 ผลการสอนของครูผู้สอน.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายจรินทร์ เมืองหนู)

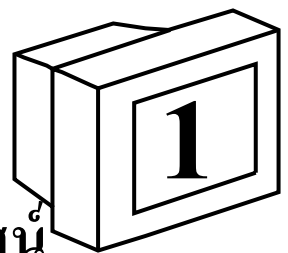
ครูผู้สอน

เอกสารประกอบการเรียน
(ใบความรู้)

หน่วยที่ 1

เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์



แนวคิด

การรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์จะอยู่ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับสัญญาณที่ส่งมาจากสถานีส่งโทรทัศน์ประกอบด้วย สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ สัญญาณซิงค์ สัญญาณสีและสัญญาณเบสิสท์

สัญญาณที่ใช้ในการรับ – ส่ง สัญญาณโทรทัศน์ขาว – ดำ ประกอบด้วย สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ สัญญาณซิงค์ สัญญาณแบลงกิง และสัญญาณอ็ควอลไลซิง ส่วนสัญญาณที่ใช้ในการรับ – ส่ง สัญญาณโทรทัศน์สีประกอบด้วย สัญญาณเสียง สัญญาณภาพหรือสัญญาณลูมิแนนซ์ สัญญาณซิงค์หรือสัญญาณควบคุมตำแหน่งภาพ สัญญาณสีหรือสัญญาณ โครมิแนนซ์ และสัญญาณเบิสท์หรือสัญญาณซิงค์ของสี

การผสมสี มีอยู่ 2 ลักษณะคือ การผสมสีทางแสงหรือทางบวกและการผสมสีทางวัตถุหรือทางลบ

การสแกน หมายถึง การกวาดลำอิเล็กตรอนให้ทั่วบริเวณด้านหน้าจอ โดยเริ่มการกวาดลำอิเล็กตรอนจากซ้ายไปขวาและจากบนลงล่าง การสแกนมี 2 แบบ คือ การสแกนแบบโปรเกรสซีฟและการสแกนแบบอินเตอร์เลซ

สาระการเรียนรู้

1. หลักการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์
2. การผสมสี
3. การสแกน
4. มาตรฐานการส่ง – รับสัญญาณโทรทัศน์
5. บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียน เรียนจบแล้วสามารถ

1. บอกชื่อสัญญาณที่ใช้ในการรับ – ส่งโทรทัศน์ขาวดำและสีได้
2. บอกส่วนประกอบของสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำและสีได้
3. อธิบายหน้าที่ของสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำและสีได้
4. อธิบายคุณสมบัติการผสมสีได้
5. บอกความหมายของสแกนได้
6. อธิบายลักษณะของการสแกนภาพแต่ละชนิดได้

7. อธิบายหน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ได้

หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

1. หลักการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์

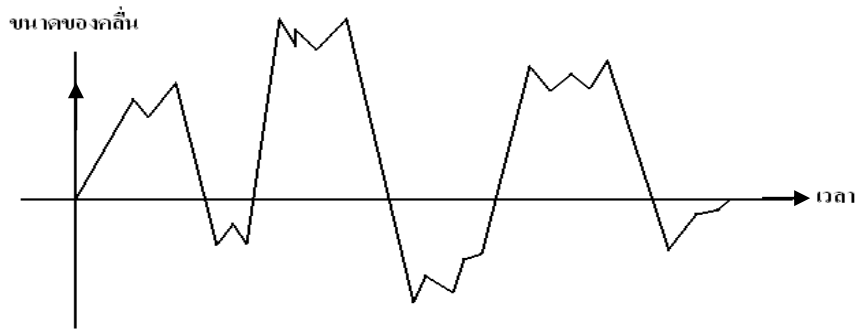
1.1 โครงสร้างของสัญญาณภาพ

วิธีการของโทรทัศน์ คือ การส่งและรับภาพเคลื่อนไหวกวจากที่ห่างไกลกัน โดยคลื่นวิทยุ ขณะเดียวกันจะส่งเสียงมาพร้อมกัน เพื่อให้ภาพนั้นมีเสียงปรากฏตามของจริงจากภาพจริง ภาพในฟิล์มที่มองเห็นจากเครื่องรับโทรทัศน์เป็นภาพเคลื่อนไหวนั้นเกิดจากการส่งภาพนิ่งติดต่อกันจำนวนภาพมากพอที่จะทำให้สายตามนุษย์เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว ภาพที่เรามองเห็นบนจอภาพของโทรทัศน์จะประกอบด้วยจุดเล็ก ๆ จำนวนมากซึ่งเราเรียกว่า “พิกเจอร์อิเล็กเมนต์”

(PICTURE ELEMENT) ในระบบโทรทัศน์พิกเจอร์อิเล็กเมนต์เหล่านี้เป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส ภาพที่ปรากฏบนจอโทรทัศน์นั้นถ้าเป็นภาพที่ชัดเจนประกอบด้วยจุดเล็ก ๆ จำนวนมาก แต่ถ้าเรามองเห็นภาพนั้นไม่ชัดเจนหรือเป็นภาพหยابแสดงว่าภาพนั้นประกอบด้วยจุดใหญ่และมีจำนวนน้อย

1.2 การส่งสัญญาณภาพและการส่งสัญญาณเสียง

โดยทั่วไปแล้วคลื่นเสียงสามารถแทนด้วยลูกคลื่น ดังรูปที่ 1.1 จะเห็นว่าแกนทางด้านแนวตั้งแทนด้วยขนาดของคลื่นเสียงและแกนทางด้านแนวนอนแทนด้วยคาบเวลาจะแปรเปลี่ยนตามเวลาเท่านั้นจึงจะสามารถเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้าได้โดยตรงและสามารถนำไปผสมกับคลื่นพาห้ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่งออกไปในอากาศ



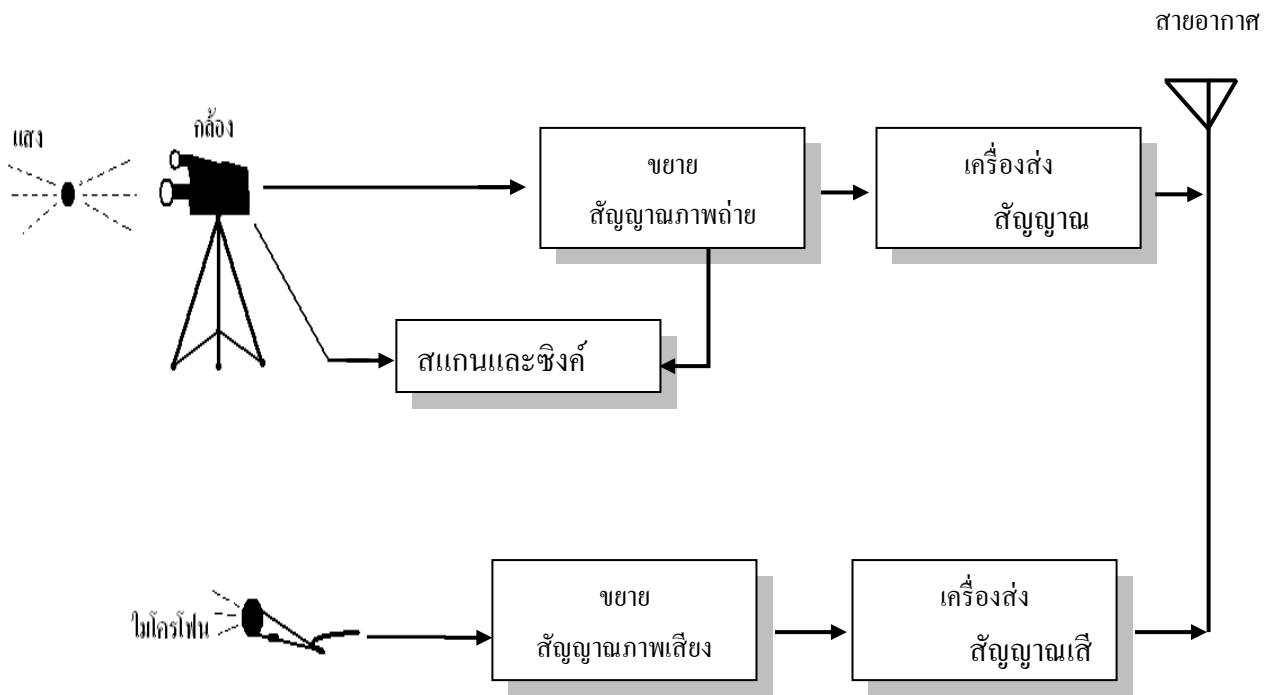
รูปที่ 1.1 ขนาดของคลื่นเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลา

สัญญาณภาพก็เช่นเดียวกับรายละเอียดของภาพที่ถูกแปรเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามคาบเวลา ซึ่งสามารถนำไปผสมกับคลื่นพาห้ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่งไปในอากาศได้เช่นเดียวกับสัญญาณเสียง

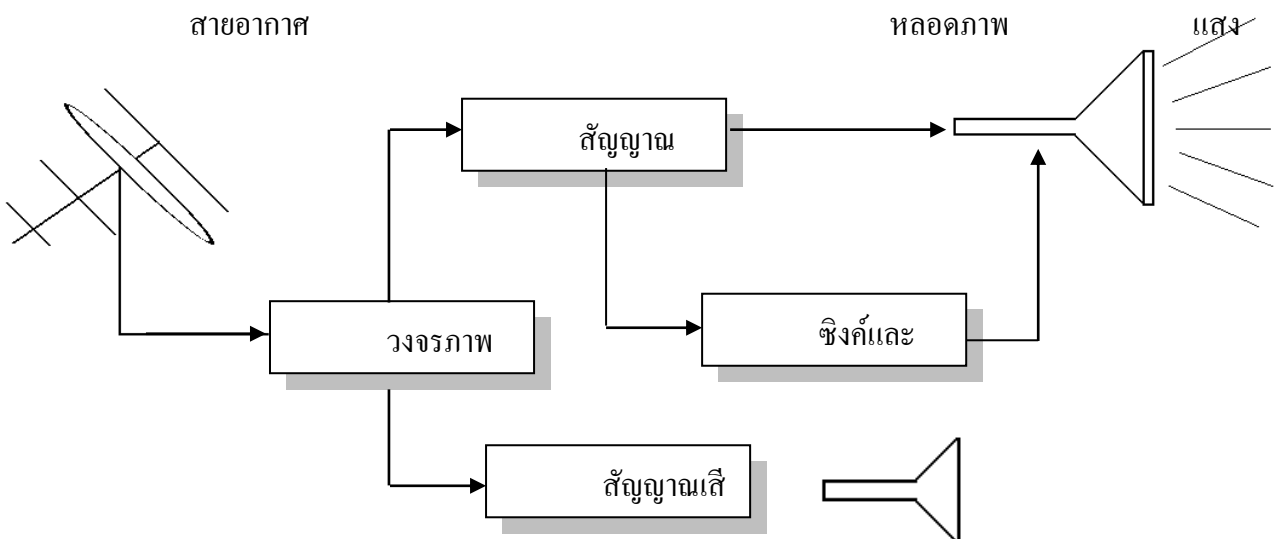
ภาพที่ถูกแบ่งแยกออกเป็นเส้นขนานหลาย ๆ เส้น ความสว่างของพิกเจอร์อิเล็กเมนต์แต่ละจุดจะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า ในลักษณะเช่นเดียวกันกับการพิมพ์หนังสือด้วยพิมพ์ดีดโดยเริ่มจากซ้ายไปขวา และจากด้านบนลงสู่ด้านล่างสัญญาณเหล่านี้จะถูกนำพาด้วยระบบการส่งออกอากาศที่ด้านรับจะมีอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนจากระบบไฟฟ้าไปเป็นภาพโดยการเปลี่ยนความสว่างของภาพไปตามความเร็ว คือ หน้าทีของสแกน การที่ภาพถูกแบ่งออกเป็นจุดเล็ก ๆ เป็นระเบียบ ปัจจุบันนี้การส่งมีจำนวนภาพต่อวินาทีมากพอเท่ากับ 25 ภาพต่อวินาที

1.3 การส่งและรับสัญญาณโทรทัศน์

โทรทัศน์ในปัจจุบันจะมทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น หลอดถ่ายภาพ หลอดเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณภาพ หลอดเหล่านี้จะทำงานด้วยการสแกนของลำอิเล็กตรอน ดังรูปที่ 1.2 จะเห็นว่ารายละเอียดของภาพที่เครื่องส่ง จะมีลักษณะที่เหมือนกับภาพที่เครื่องรับ การสแกนภาพทางด้านส่งและด้านรับจะมีลักษณะเริ่มต้น เพื่อให้เกิดรายละเอียดของภาพที่เหมือนกัน



ก. ด้านส่ง





ลำโพง

ข. ด้านรับ

รูปที่ 1.2 ส่วนสำคัญทางด้านส่งและด้านรับ

กล้องถ่ายภาพจะทำหน้าที่เก็บรายละเอียดของภาพและสีแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า ขณะเดียวกันวงจรซิงค์และสแกนจะกำหนดรายละเอียดลำอิเล็กตรอนหลอดภาพเริ่มการสแกนและสิ้นสุด การสแกนสัญญาณภาพและสัญญาณสีจะถูกส่งไปเข้าวงจรขยายเพื่อทำการขยายสัญญาณภาพและสีจากนั้น จะส่งไปยังเครื่องส่งเพื่อทำการส่งสัญญาณภาพและสีออกอากาศต่อไป

ไมโครโฟนจะทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าและส่งไปยังวงจรขยายเสียง (SOUND SIGNAL AMPLIFIER) แล้วส่งไปยังเครื่องส่งสัญญาณเสียง (SOUND SIGNAL TRANSMITTER) เพื่อออกอากาศ ก่อนที่จะมีการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงออกอากาศไปต้องมีการรวมสัญญาณที่มีการมอดูเลตแบบ A.M. (AMPLITUDE MODULATION) และสัญญาณเสียงที่มีการมอดูเลตแบบ FM. (FREQUENCY MODULATION)

ทางด้านเครื่องส่งเสียงและเครื่องส่งภาพจะต้องนำเอาสัญญาณมารวมกันเสียก่อน โดยผ่านวงจรที่ เรียกว่า DIPLEXER หรือ COMBINATION UNIT เพื่อให้เกิดการสมดุลกันก่อน

ทางด้านรับจะรับสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงที่วงจร ภาพและเสียง (PICTURE AND SOUND CIRCUIT) หรือภาคจูนเนอร์ (TUNER) แล้วแยกสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงออกจากกัน สัญญาณภาพจะถูกส่ง ไปยังหลอดภาพ หลอดภาพก็จะมีหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณภาพที่เป็นแสงสว่าง ออกมาทางจอภาพ ส่วนสัญญาณเสียงจะถูกลำโพงเปลี่ยนเป็นสัญญาณเสียงออกมาทางลำโพงให้ได้ยินเสียง

1.4 สัญญาณโทรทัศน์

สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์ขาวดำประกอบด้วยสัญญาณต่าง ๆ คือ สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ สัญญาณแบลงกิง สัญญาณซิงค์และสัญญาณอีควอไลซิง

เนื่องจากสัญญาณจะมีคลื่นพาห้ของตัวเอง โดยเฉพาะสัญญาณภาพและสัญญาณอื่น ๆ รวมกันเป็น รูปร่างอันเดียวกันซึ่งเรียกว่า สัญญาณภาพรวม และใช้คลื่นพาห้ของสัญญาณภาพเป็นตัวพา ส่งออกอากาศ รวมกับคลื่นพาห้ของเสียงไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ ซึ่งแต่ละสัญญาณดังกล่าว มีหน้าที่ ดังนี้ คือ

1. สัญญาณเสียง เป็นสัญญาณที่ทำให้เกิดเสียง
2. สัญญาณภาพ เป็นสัญญาณที่ใช้เพื่อทำให้เกิดภาพที่เครื่องรับโทรทัศน์ได้ตามความต้องการ

3. **สัญญาณเบลงกิง** เป็นสัญญาณที่ทำหน้าที่ลบเส้นสะบัดกลับทางแนวนอนและทางแนวตั้ง

4. **สัญญาณซิงค์** เป็นสัญญาณที่ทำให้การสแกนเป็นไปอย่างถูกต้องทั้งการหักเหทางแนวนอนและการหักเหทางแนวตั้ง สัญญาณซิงค์ มีอยู่ 2 สัญญาณ คือ

1. สัญญาณซิงค์ทางแนวตั้ง มีความถี่เท่ากับ 50 เฮิรตซ์ (ในระบบยุโรป) หรือ 60 เฮิรตซ์ (ในระบบอเมริกา)
2. สัญญาณซิงค์ทางแนวนอน มีความถี่เท่ากับ 15,625 เฮิรตซ์ (ในระบบยุโรป) หรือ 15,750 เฮิรตซ์ (ในระบบอเมริกา)

5. **สัญญาณอิกวอลाइซิง** เป็นสัญญาณที่ใช้เพื่อช่วยให้สัญญาณซิงค์ทางแนวตั้งยังมีรูปร่างดีเหมือนเดิมหลังจากที่แยกออกจากสัญญาณซิงค์ทางแนวนอน นอกจากนี้ยังช่วยทำให้การสแกนแบบไขว้กันเป็นไปด้วยความเรียบร้อยสม่ำเสมอ

สัญญาณทั้งหมดนี้จะถูกส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์จะขาดสัญญาณใดสัญญาณหนึ่งไม่ได้ซึ่งจะทำให้เกิดความบกพร่อง ในรายละเอียดของสัญญาณเสียงปรากฏที่ลำโพงและสัญญาณภาพปรากฏที่จอภาพ ดังนั้นสัญญาณเหล่านี้ผ่านเข้ามายังวงจรเครื่องรับโทรทัศน์เกิดความสมบูรณ์ของสัญญาณเสียงและสัญญาณภาพ

สำหรับสัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์ประกอบด้วยสัญญาณต่าง ๆ คือ สัญญาณเสียง สัญญาณภาพ สัญญาณควบคุมตำแหน่งภาพ สัญญาณสีและสัญญาณเบิสท์

สัญญาณเสียง เป็นสัญญาณที่ทำให้เกิดรายละเอียดของเสียง

สัญญาณภาพ เป็นสัญญาณที่ทำให้เกิดภาพที่เครื่องรับโทรทัศน์

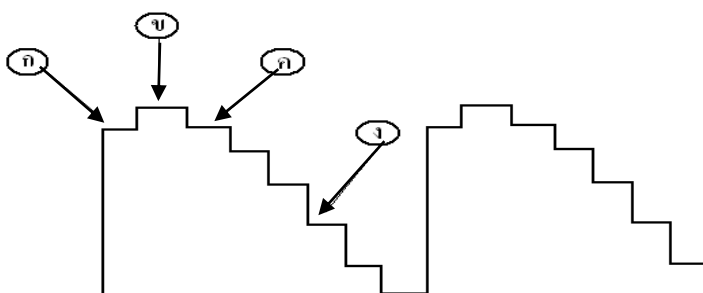
สัญญาณควบคุมตำแหน่งภาพ เป็นสัญญาณที่ควบคุมรายละเอียดของสัญญาณทางด้านเครื่องส่งกับสัญญาณทางด้านเครื่องรับให้มีรายละเอียดที่เหมือนกัน

สัญญาณสี เป็นสัญญาณที่ส่งมาเพื่อเกิดรายละเอียดของสีที่ปรากฏที่จอภาพ

สัญญาณเบิสท์ เป็นสัญญาณที่ทำหน้าที่ควบคุมตำแหน่งของสีให้มีตำแหน่งที่ถูกต้องหรือเรียกว่าสัญญาณซิงค์ของสี

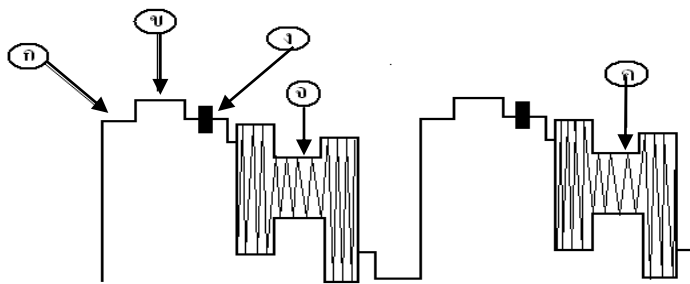
1.5 รูปร่างของสัญญาณโทรทัศน์

สำหรับสัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์สีและขาวดำจะมีรายละเอียดที่เหมือนกันจะแตกต่างกันก็คือ สัญญาณสีและสัญญาณเบิสท์



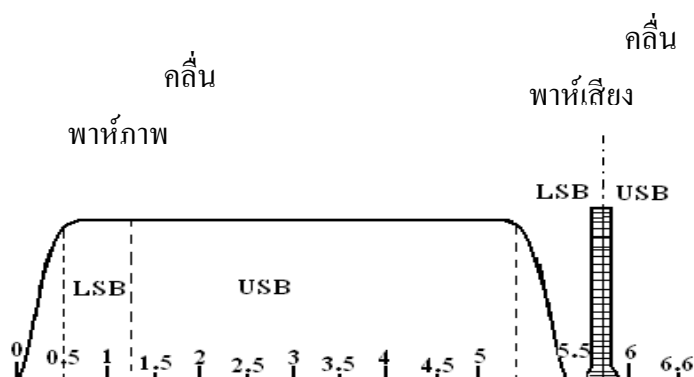
รูปที่ 1.3 รายละเอียดสัญญาณของโทรศัพท์มือถือ

- ก คือ สัญญาณแบลงกิงบ่าหน้า
- ข คือ สัญญาณซิงค์
- ค คือ สัญญาณแบลงกิงบ่าหลัง
- ง คือ สัญญาณภาพ



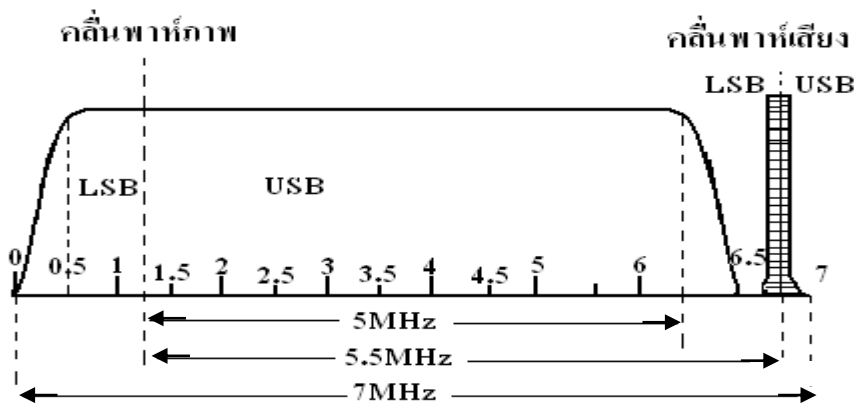
รูปที่ 1.4 รายละเอียดสัญญาณของโทรศัพท์มือถือ

- ก คือ สัญญาณแบลงกิง
- ข คือ สัญญาณซิงค์
- ค คือ สัญญาณลูมิแนนซ์ (สัญญาณภาพ)
- ง คือ สัญญาณเบสท์
- จ คือ สัญญาณโครมิแนนซ์ (สัญญาณสี)





ก. ระบบ NTSC



ข. ระบบ PAL

รูปที่ 1.5 แสดงไซด์แบนด์ของสัญญาณที่ถูกกดไซด์แบนด์ล่าง

จากรูปนี้ จะเห็นว่า ไซด์แบนด์ล่าง (LOWER SIDE BAND) ถูกบีบเหลือเพียง 1.25 MHz เท่านั้น ส่วนไซด์แบนด์บน (UPPER SIDE BAND) ยังคงอยู่สมบูรณ์ซึ่งโดยหลักการแล้วควรจะบีบหรือกดจนไซด์แบนด์ล่างหมดได้ แต่ในทางปฏิบัติถ้าทำเช่นนั้นไซด์แบนด์จะกระทบกระเทือนด้วย ไซด์แบนด์ล่างกำจัดไม่ได้หมดนั้นจะเหลืออยู่บ้าง ซึ่งเรียกว่า “เวสติเจียล” (VESTIGIAL) ด้วยเหตุนี้เอง คลื่นโทรทัศน์ถูกบีบแบนด์ล่างให้แคบลงเช่นนี้จึงเรียกว่า “เวสติเจียลเวฟ” (VESTIGIAL WAVE) ในระบบการสื่อสารหลายชนิดได้กำจัดไซด์แบนด์ล่างหมดเหลือไซด์แบนด์บนเราเรียกคลื่นชนิดนี้ว่า “คลื่นไซด์แบนด์เดี่ยว” หรือเรียกว่า “ซิงเกิลไซด์แบนด์” (SINGLE SIDEBAND) เขียนย่อ ๆ ว่า “SSB” หากพิจารณาต่อไปจากรูปจะเห็นว่าคลื่นเสียงมิได้ถูกบีบเลยยังคงสภาพเหมือนเดิม โดยสมบูรณ์ไซด์แบนด์ทั้งสองมีขนาดเล็กมาก คือ มีเพียงข้างละ 250 KHz หรือ 0.25 MHz ถ้านับรวมกับไซด์แบนด์ของคลื่นภาพและเสียงจะให้ความ

กว้างของสถานี 6 MHz ในระบบ NTSC และ 7 MHz ในระบบ PAL ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่าความกว้างของแถบคลื่นของช่องหรือแชนแนล (CHANNEL) หนึ่งของสถานีส่งโทรทัศน์ระบบ NTSC จะมีค่าเท่ากับ 6 MHz และ 7 MHz ในระบบ PAL เหตุที่ไปกำหนดให้เต็ม 6 MHz หรือ 7 MHz เพราะต้องเว้นว่างการ์ดแบนด์ (GUARD BAND) ไม่ให้มีสัญญาณใกล้เคียงเกิดการรบกวนกันความกว้างหรือแบนด์วิดท์ (BAND WIDTH) ประมาณเกือบ 6 MHz ในระบบ NTSC และ 7 MHz ในระบบ PAL ส่วนที่ขาดอยู่เล็กน้อยนั้นเว้นไว้สำหรับเป็นแดนกัน มิให้คลื่นของแต่ละช่องเกิดการรบกวนกัน

ตารางที่ 1.1 ช่องและขนาดความถี่ของสถานีโทรทัศน์เปรียบเทียบระหว่างระบบ NTSC และระบบ PAL

VHF ช่อง	ระบบ NTSC (525 เส้น)			VHF ช่อง	ระบบ PAL (625 เส้น)		
	ความกว้าง (MHz)	คลื่นพาห้ ภาพ(MHz)	คลื่นพาห้ เสียง(MHz)		ความกว้าง (MHz)	คลื่นพาห้ ภาพ(MHz)	คลื่นพาห้ เสียง(MHz)
1	44 – 50	45.25	49.75	2	47 – 54	48.22	53.75
2	54-60	55.25	59.75	3	54 – 61	55.25	60.75
3	60 – 66	61.25	65.75	4	61 – 68	62.25	67.75
4	66 – 72	67.25	71.75				
5	76 – 82	77.25	81.75				
6	82 – 88	83.25	87.75				

VHF ช่อง	ระบบ NTSC (525 เส้น)			VHF ช่อง	ระบบ PAL (625 เส้น)		
	ความกว้าง (MHz)	คลื่นพาห้ ภาพ(MHz)	คลื่นพาห้ เสียง(MHz)		ความกว้าง (MHz)	คลื่นพาห้ ภาพ(MHz)	คลื่นพาห้ เสียง(MHz)
7	174 – 180	175.25	179.75	5	174 – 181	175.25	180.75
8	180 – 186	181.25	185.75	6	181 – 188	182.25	187.75
9	186 – 192	187.25	191.75	7	188 – 195	189.25	194.75
10	192 – 198	193.25	197.75	8	195 – 202	196.25	201.75
11	198 – 204	199.25	203.75				
12	204 – 210	205.25	209.75	9	202 – 209	203.25	208.75

13	210 – 216	211.25	215.75	10	209 – 216	210.25	215.75
				11	216 – 223	217.25	222.75
				12	223 – 230	224.25	229.75

จากตารางที่ให้นักศึกษาพิจารณาดูทีละช่องจะเห็นว่าคลื่นพาห์ (CARRIER WAVE) ของแต่ละช่องของทั้ง 2 ระบบนั้น ใช้ขนาดคลื่นแตกต่างกันออกไป แต่มีข้อสังเกตช่อง 9 ของระบบ NTSC กับช่อง 7 ของระบบ PAL มีตัวเลขใกล้เคียงกันมากคือ ผิดกันเพียง 2 MHz เท่านั้น (187.25 MHz กับ 189.25 MHz) ดังได้กล่าวมาแล้วว่าทั้ง 2 ระบบใกล้เคียงกันมากเพราะฉะนั้นเครื่องรับที่สร้างมาใช้กับระบบ PAL เราอาจหมุนเครื่องรับนั้นไปยังช่อง 9 เพื่อรับสัญญาณช่อง 7 ของสถานีส่งระบบ PAL ได้ข้อนี้ นักศึกษาทราบกันอยู่ทั่วไปแล้ว (กล่าวคือ ขณะนี้โทรทัศน์สีช่อง 7 นั้นเราอาจหมุนเครื่องรับขาวดำที่เรามีอยู่เดิมไปช่อง 9 เพื่อรับสัญญาณของสถานีส่งสีได้)

กิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง หลักการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์

คำสั่ง จงตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์ขาวดำ ประกอบด้วยสัญญาณอะไรบ้างพร้อมทั้งอธิบายหน้าที่การทำงานมาพอเข้าใจใน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. สัญญาที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศนีสี่ ประกอบด้วยสัญญาอะไรบ้างพร้อมอธิบายหน้าที่การทำงานมาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การผสมสี

การผสมสีมี 2 ลักษณะคือ

- 1. การผสมสีทางแสงหรือการผสมสีทางบวก (ADDITIVE MIXING)
- 2. การผสมสีทางวัตถุหรือการผสมสีทางลบ (SUBTRACTIVE MIXING)

2.1 การผสมสีทางแสงหรือการผสมสีทางบวก (ADDITIVE MIXING) เป็นการผสมสีทางบวกหรือทางแสง สีเป็นสิ่งที่บริสุทธิ์ดังนั้นถ้าจะเอาแสงสีเหล่านี้มาผสมกันจะต้องนำมาฉายทับกันซึ่งเป็นการผสมนั่นเองแล้วฉายให้ไปทับกันบนจอ เช่น แสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน

ในการทดลองโดยใช้หลอดไฟทั้งสามหลอดที่มีขนาดกำลังวัตต์เท่ากัน เปิดทั้งสามหลอดพร้อมกัน บนจุดเดียวกันแล้วเปลี่ยนแปลงความสว่างของแสงแต่ละแสงให้ได้อัตราส่วนที่ถูกต้องตามที่กำหนดจะปรากฏว่าแสงที่ปรากฏบนจอกลายเป็นสีขาว

ถ้าเราเพิ่มความสว่างของแต่ละหลอดให้มากขึ้น สีขาวนั้นจะยิ่งสว่างมากขึ้นด้วยแต่ถ้าลดแสงทั้งสามให้น้อยลงสีขาวบนจอก็จะจางจากสีขาว ค่อย ๆ กลายเป็นสีเทาจนกระทั่งลดลงมาเป็นสีดำ

ดังนั้นจุดขาวบนจอก็มีขนาดตั้งแต่สีขาวสุดกลายเป็นสีและขาว กลายเป็นสีเทาในที่สุดจุดขาวนี้นักวิทยาศาสตร์พบว่าต้องใช้แสงสีแดงเท่ากับ 30%(0.3 หน่วย) แสงสีเขียวเท่ากับ 59% (0.59 หน่วย) และแสงสีน้ำเงินเท่ากับ 11% (0.11 หน่วย) จึงทำให้เกิดแสงสีขาวเท่ากับ 100% (1 หน่วย)

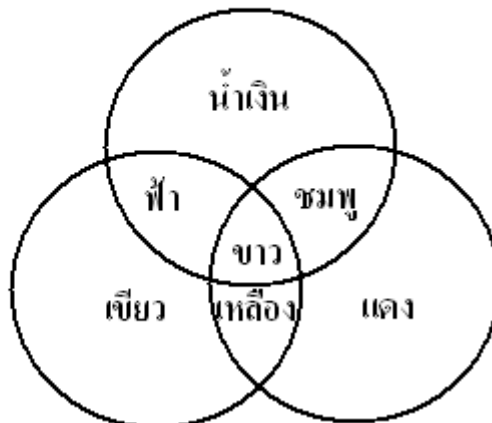
$$30\%R + 59\%G + 11\%B = 100\%Y$$

หรือ

$$0.3R + 0.59G + 0.11B = 1Y$$

ดังนั้นสีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการรวมแสง ได้แก่

สีขาว	เกิดจาก สีแดง + สีเขียว + สีน้ำเงิน	; (R + G + B)
สีม่วง	เกิดจาก สีแดง + สีน้ำเงิน	; (R + B)
สีเหลือง	เกิดจาก สีแดง + สีเขียว	; (R + G)
สีฟ้า	เกิดจาก สีน้ำเงิน + สีเขียว	; (G + B)
หมายเหตุ	สีม่วง เรียกว่า สีมาเจด้า	
	สีฟ้า เรียกว่า สีไซอัน	



รูปที่ 1.6 การแสดงการผสมสีทางแสงหรือทางบวก

2.2 การผสมสีทางวัตถุหรือการผสมสีทางลบ (SUBTRACTIVE MAXING) เป็นการผสมสีทางลบ เหมือนกับแม่สีวาดเขียนมาผสมกันซึ่งทำให้เกิดเป็นสีใหม่จึงผิดไปจากการผสมทางแสงเพราะถ้านำสีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน มารวมกันจะกลายเป็นสีดำการผสมสีชนิดนี้นิยมใช้งานด้านศิลปะซึ่งแม่สีประกอบด้วยสีแดง สีน้ำเงิน และสีเหลือง

$$\text{แดง} + \text{น้ำเงิน} + \text{เหลือง} = \text{ดำ}$$

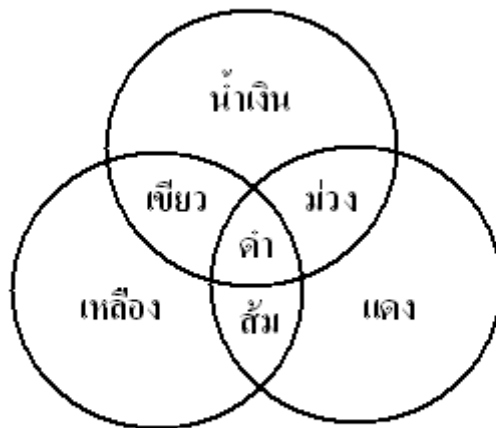
แม่สีทั้งสามจะเกิดสีใหม่มากมายแต่จะไม่เกิดสีขาวเลย

สีส้ม เกิดจาก สีแดง + สีเหลือง

สีม่วง เกิดจาก สีน้ำเงิน + สีแดง

สีเขียว เกิดจาก สีน้ำเงิน + สีเหลือง

สีดำ เกิดจาก สีเหลือง + สีน้ำเงิน + สีแดง



รูปที่ 1.7 แสดงการผสมสีทางวัตถุหรือทางลบ

ความสว่างของสีเกิดจาก BRIGHT หรือ LUMINANCE ซึ่งทำให้สีต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงออกไป เช่น สีขาว สีเทา สีดำ สีแดง หรือสีชมพูอ่อน เป็นต้น ถ้าเราเพิ่มอัตราส่วนของแสงสีต่าง ๆ ให้มากขึ้น ให้สีใหม่ที่เกิดขึ้นมาจะมีความสว่างสูงขึ้นและเป็นจุดดำเมื่อไม่มี BRIGHT หรือ LUMINANCE

จากหลักการนี้เราสามารถหาเปอร์เซ็นต์ของสีต่าง ๆ ได้โดยกำหนดใช้สัญลักษณ์ Y คือ สัญลักษณ์ส่องสว่างหรือสัญลักษณ์ขาวดำ เช่น

ตัวอย่างที่ 1 ต้องการหาความสว่างของสีเหลือง

$$\text{จาก สีเหลือง} = \text{สีแดง} + \text{สีเหลือง}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ สีแดง} &= 0.3 \text{ หน่วย} \\ \text{สีเขียว} &= 0.59 \text{ หน่วย} \\ \text{ดังนั้น สีเหลือง} &= 0.3 + 0.59 \\ &= 0.89 \text{ หน่วย} \\ \text{ความสว่างของสีเหลือง} &= 0.89 \text{ หน่วย} \\ \text{หรือ} &= 89 \% \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 ต้องการหาความสว่างของสีฟ้า

$$\begin{aligned} \text{จาก สีฟ้า} &= \text{สีเขียว} + \text{สีน้ำเงิน} \\ \text{เมื่อ สีเขียว} &= 0.59 \text{ หน่วย} \\ \text{สีน้ำเงิน} &= 0.11 \text{ หน่วย} \\ \text{ดังนั้น สีฟ้า} &= 0.59 + 0.11 \\ &= 0.70 \text{ หน่วย} \\ \text{ความสว่างของสีฟ้า} &= 0.70 \text{ หน่วย} \\ \text{หรือ} &= 70 \% \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 ต้องการหาความสว่างของสีม่วง

$$\begin{aligned} \text{จาก สีม่วง} &= \text{สีแดง} + \text{สีน้ำเงิน} \\ \text{เมื่อ สีแดง} &= 0.3 \text{ หน่วย} \\ \text{สีน้ำเงิน} &= 0.11 \text{ หน่วย} \\ \text{ดังนั้น สีม่วง} &= 0.3 + 0.11 \\ &= 0.41 \text{ หน่วย} \\ \text{ความสว่างของสีม่วง} &= 0.41 \text{ หน่วย} \\ \text{หรือ} &= 41 \% \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 4 ต้องการหาความสว่างของสีขาว

$$\begin{aligned} \text{จาก สีขาว} &= \text{สีแดง} + \text{สีเขียว} + \text{สีน้ำเงิน} \\ \text{เมื่อ สีแดง} &= 0.3 \text{ หน่วย} \\ \text{สีเขียว} &= 0.59 \text{ หน่วย} \\ \text{สีน้ำเงิน} &= 0.11 \text{ หน่วย} \\ \text{ดังนั้น สีขาว} &= 0.3 + 0.59 + 0.11 \\ &= 1 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ความสว่างของสีขาว} &= 1 \quad \text{หน่วย} \\ \text{หรือ} &= 100 \% \end{aligned}$$

คุณลักษณะทั่วไปของสีต่าง ๆ มีรายละเอียดที่แตกต่างกันซึ่งสีต่าง ๆ ประกอบด้วยคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

1. **HUE** หมายถึง สีเกี่ยวกับการมองเห็น เช่น สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน ชนิดของแม่สีนั้นขึ้นอยู่กับความถี่หรือคลื่นความยาวของสีนั้น ๆ ด้วย

2. **SATURATION** หมายถึง ความเข้มจางของสีซึ่งเกี่ยวกับสี เช่น สีแดงที่มีความเข้มแตกต่างกันจะทำให้สีนั้น ๆ แตกต่างกันไป หมายถึง สีที่อยู่ในร่มและสีที่อยู่ในที่สว่างตัวอย่างง่าย ๆ คือขึ้นอยู่กับแสงสว่างอีกครั้งหนึ่งดังนั้นความเข้มของสีขึ้นอยู่กับขนาดหรือแอมพลิจูด คือ แอมพลิจูด มากความเข้มของสีที่จางภาพมาก ถ้าแอมพลิจูดน้อยความเข้มของสีที่จางภาพก็จะน้อยตาม

3. **BRIGHTNESS** หรือ **LUMINANCE** คือ ความสว่างของภาพสามารถบอกได้ว่าสีนั้น มีความสว่างมากน้อยเท่าใดเมื่อเทียบกับสีที่มีค่ามาตรฐานจาก โทรทัศน์ขาวดำ BRIGHTNESS หรือ LUMINANCE หมายถึงจำนวนมากน้อยของแสงสว่าง เช่น ขาว เทา ดำ ถ้าเป็นภาพสีที่ปรากฏบนจอความสว่างของภาพจะขึ้นอยู่กับลักษณะรายละเอียดของภาพขาวดำ ซึ่งจะทำให้ภาพนั้นชัดเจนขึ้น

ดังนั้นความเข้มจางของสี (SATURATION) และ ความสว่างของภาพ (BRIGHTNESS) จึงเป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้เด็ดขาดเพราะถ้าไม่มีความสว่างของภาพก็จะไม่เกิดความเข้มจางของสีหรือถ้าไม่มีความเข้มจางของสีก็จะไม่เกิดความสว่างของภาพ เช่นกัน

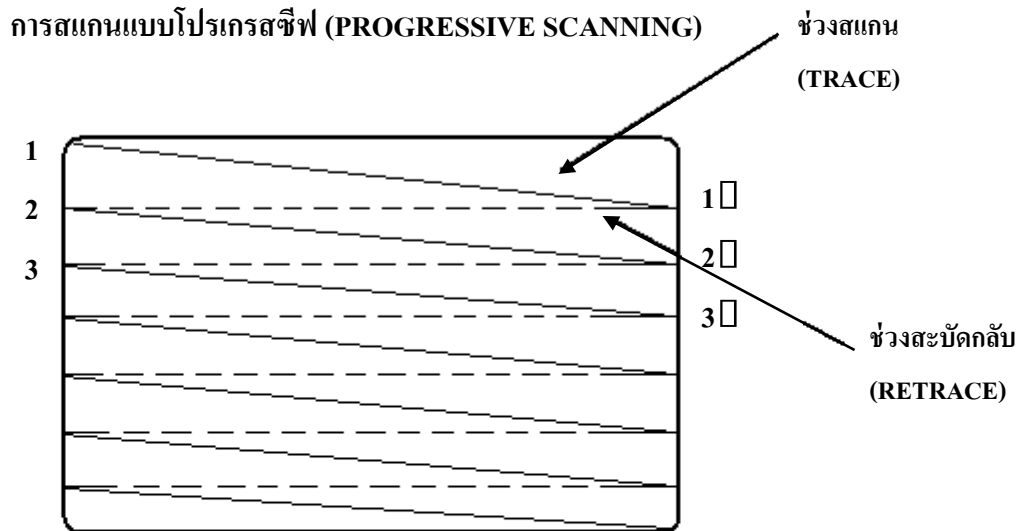
3. การสแกน

3.1 ความหมายของการสแกน

การสแกนของเครื่องรับโทรทัศน์ หมายถึง การกวาดลำอิเล็กตรอนจากซ้ายไปขวาและจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง สำหรับการสแกนจะกระทำพร้อม ๆ กันทั้งทางด้านแนวนอน และทางด้านแนวตั้งโดยมีความถี่ในการสแกนต่างกัน คือ ทางด้านแนวนอนใช้ความถี่ในการสแกนเท่ากับ 15,625 เฮิร์ตซ์ และความถี่ในการสแกนทางด้านแนวตั้งเท่ากับ 50 เฮิร์ตซ์ ซึ่งความถี่ในรูปของสัญญาณพินเลี้ยงป้อนให้กับขดลวดของการหักเหทางแนวนอนและทางแนวตั้ง

3.2 ชนิดของการสแกน

1. การสแกนแบบโปรเกรสซีฟ (PROGRESSIVE SCANNING)
2. การสแกนแบบอินเตอร์เลสซ์ (INTERLACE SCANNING)



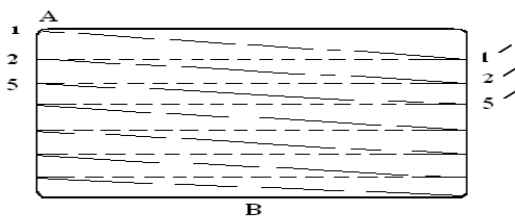
รูปที่ 1.8 การสแกนแบบโปรเกรสซีฟ

จากรูปที่ 1.8 ลำอิเล็กตรอนจะถูกบังคับให้ส่วนเริ่มต้นจากจุดบนซ้ายมือสุดไปทางขวามือสุดทำให้เกิดส่วนของภาพขึ้น 1 เส้นและเมื่อลำอิเล็กตรอนสายไปจนขอบขวาสุดของจอภาพแล้วก็จะ ถูกบังคับให้สะบัดกลับทางซ้ายมืออีกเพื่อตั้งต้นเส้นที่ 2 ของการสแกนต่ำกว่าลงมา อาการที่สะบัดกลับมานี้เราเรียกว่า “ช่วงสะบัดกลับ” (RETRACE) ในช่วงระยะที่สะบัดกลับมานี้จะไม่ทำให้เกิดภาพบนจอภาพเลย แล้วจะบังคับในเส้นที่เกิดขึ้นจากการสแกนตอนมีคไปด้วยทั้งทางเครื่องส่งและเครื่องรับช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้จะใช้เวลาน้อยมากและเมื่อลำอิเล็กตรอนสะบัดกลับมาจากซ้ายมือ ในตำแหน่งใหม่ทางแนวตั้งเพื่อเขียนเส้นสแกนเส้นที่ 2 ก็จะถูกบังคับโดยวงจรหนึ่งให้เส้นสแกน ถัดมาต่ำกว่าเส้นแรก (เส้นที่ 1) เพื่อที่จะให้เส้นสแกนได้ทับกัน วงจรนั้นคือวงจรของการสแกนทางแนวนอนและส่วนของการสแกนทางแนวตั้งซึ่งเป็นวงจรที่มีระบบการทำงานร่วมกัน

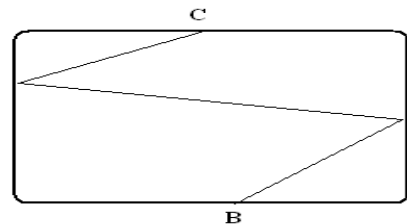
การสแกนแบบอินเตอร์เลซ (INTERLACE SCANNING)

สำหรับแบบนี้เป็นการสแกนเส้นหนึ่งเว้นหนึ่งเส้นเมื่อครบฟิลด์ (1 ฟิลด์) คือ 312.5 เส้นและซิงค์ทางแนวตั้ง (VERTICAL) จะสลับกลับมาที่ด้านบนของจอภาพและเริ่มการสแกนเส้นใหม่สำหรับในช่วงที่เว้นให้ครบอีก 1 ฟิลด์เต็ม คือ อีก 312.5 เส้นรวม 2 ฟิลด์ จะทำให้ได้เส้นในการสแกนทั้งหมด 625 เส้นพอดี ซึ่งรวมจำนวนเส้นการสแกนทั้งหมดทำให้เกิดภาพได้ 1 ภาพ

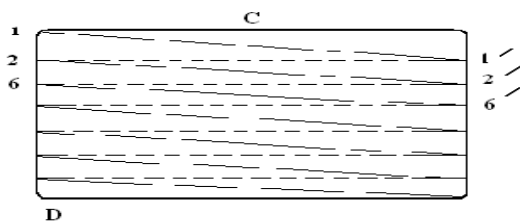
การสแกนแบบนี้อาจจะได้เปรียบได้กับการอ่านหนังสือที่ได้เขียนไว้ต่อเนื่องกัน โดยวิธีการอ่านจะผ่านทางบรรทัดบนลงมาบรรทัดล่าง บรรทัดเว้นบรรทัดจนหมดแผ่นเสร็จและจะกลับมาอ่านบรรทัดคู่ที่เขียนไว้ ลักษณะนี้จะทำให้ภาพได้รายละเอียดทั้งหมดเท่ากับการเขียนเรื่องเรียงบรรทัดลงมาและในการสแกนแบบนี้จะสแกนเฉพาะเส้นคี่ก่อนจากบนลงล่างและเว้นช่องสำหรับเส้นคู่ เมื่อครบแล้วลำอิเล็กตรอนป้อนขึ้นไปข้างบนและจะเริ่มสแกนเส้นคู่จากส่วนบนลงมาส่วนล่างของจอภาพดังรูปที่ 1.9



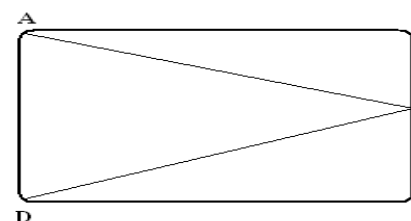
ก. การสแกนเส้นคี่ทางแนวบน



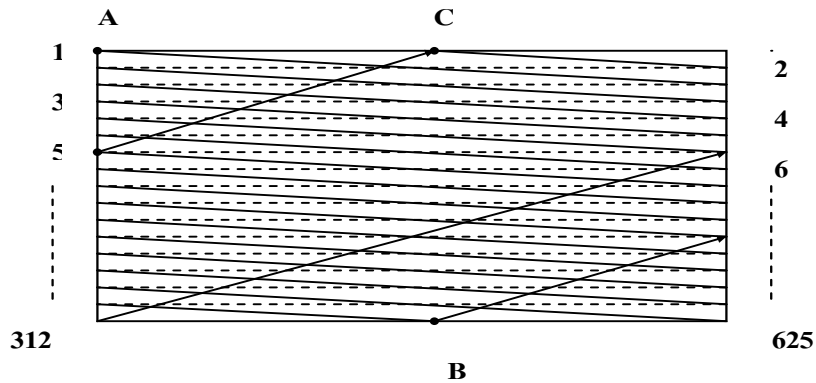
ข. การสลับกลับทางแนวตั้ง



ค. การสแกนเส้นคู่ทางแนวบน



ง. การสลับกลับทางแนวบน

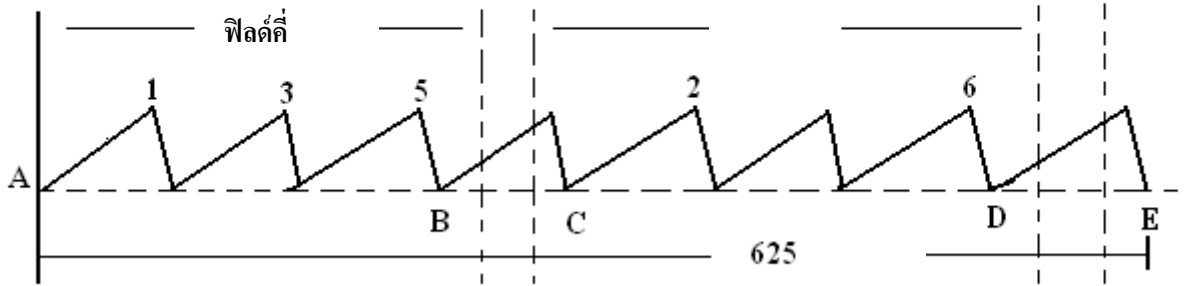


จ. การทอดแทรกการสแกนฟิลด์คู่และฟิลด์ที่เกิดภาพ 1 ภาพ มีจำนวนเส้นสแกน 625 เส้น และเมื่อรวมทั้งสองฟิลด์แล้วจะเกิดภาพขึ้น

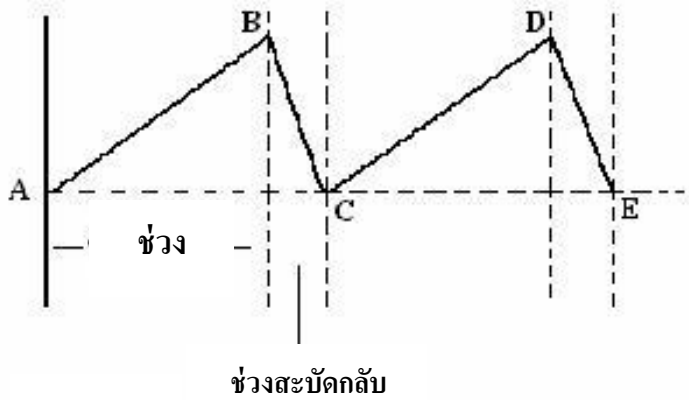
รูปที่ 1.9 การสแกนแบบอินเตอร์เลซ

จากรูปที่ 1.9 ก. เป็นการสแกนของฟิลด์เส้นคู่คือเส้นที่ 1, 3, 5, 7, 9 จนถึงเส้นสแกนที่ 312 ซึ่งเส้นสุดท้ายจะจบด้วยครึ่งเส้นกึ่งกลางระหว่างทางซ้ายมือกับทางขวามือที่ด้านล่างสุด คือ ที่จุด B จากนั้นลำอิเล็กตรอนก็จะสลับกลับมายังรูป ข. โดยจะเริ่มสลับกลับจากจุด B ขึ้นไปที่จุด C ทั้งนี้จะได้เส้นสแกนทางแนวอนบนจอภาพเพราะขณะที่ลำอิเล็กตรอนสลับกลับไปด้านบนนั้นกระแสและแรงดัน (CURRENT AND VOLTAGE) รูปพื้นเลื่อยของการหักเหจะตกลงเป็นศูนย์ในตำแหน่งต่ำสุด คือ จุดเริ่มต้นตั้งแต่วงจรของภาพสแกนทางแนวอน (HORIZONTAL SCANNING) ยังคงทำงานอยู่ตลอดเวลาจึงทำให้การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนไปทางขวาและกลับมาทางซ้ายแต่มีทิศทางขึ้นข้างบนดังรูป ข. จากจุด B มาถึงจุด C กึ่งกลางระหว่างทางขอบขวาและทางซ้ายมือซึ่งอยู่ด้านริมสุดเริ่มการสแกนฟิลด์ใหม่ต่อไปตามรูป ก. จะเป็นฟิลด์ซึ่งสแกนอีก 312 เส้นแต่ฟิลด์นี้จะเริ่มด้วยครึ่งเส้นและเริ่มทำการสแกนไปจนถึงขอบขวามือสุดแล้วจึงสลับกลับมาทางซ้ายมือจนถึงจุด D ที่จุดนี้ ของวงจรการสแกนทางแนวตั้ง (VERTICAL SCANNING) จะเริ่มดึงลำอิเล็กตรอนให้กลับขึ้นไปสู่ด้านบนดังรูป ง. เพราะเริ่มเปลี่ยนฟิลด์ใหม่ซึ่งเวลานี้จะสแกนไปครบ 2 ฟิลด์และจะทำให้เกิดภาพเต็ม 1 ภาพ โดยที่ฟิลด์เลขคู่และเลขคี่จะแทรกกับเรียบร้อยแล้วลำอิเล็กตรอนก็จะสลับกลับจากจุด D มายังจุด A ซึ่งคือ จุดเริ่มต้นของภาพใหม่และเริ่มต้นฟิลด์คู่ที่อีกต่อไปอีกตลอดเวลาของการสแกน จะเห็นว่าการสแกนจะสแกนเส้นคี่แล้วมาสแกนเส้นคู่แล้วกลับมาสแกนเส้นคี่อีกเรื่อย ๆ ต่อไป การสแกนนี้มีหลักการคล้ายกับการสแกนแบบโปรเกรสซีฟสแกนนิ่ง แต่การสแกนนี้จะสแกนได้ 2 ครั้งเป็นฟิลด์คู่และฟิลด์คี่สลับกันไป แล้วนำผลการสแกนของฟิลด์คู่และฟิลด์คี่มาซ้อนหรือ สอดแทรกกันเป็นภาพเดียวระบบการสแกนแบบนี้กระทำได้จาการสแกนทางแนวอนและการสแกนทางแนวตั้งโดยระบบอัตโนมัติเว้นการสแกนทางแนวตั้งที่เป็นเลขคี่จะสิ้นสุดลงที่กึ่งกลางของเส้นสแกนทางแนวอนและการ

สแกนทางแนวตั้งที่เป็นเลขคู่จะสิ้นสุดลงที่เส้นทำยของเส้นสแกนทางแนวนอน ดังแสดงในรูปที่ 1.10 ซึ่ง จะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างการสแกนแนวตั้งที่จะกระทำพร้อมกัน



ก. สัญญาณรูปพื้นเลื่อยทางแนวนอน



ข. สัญญาณรูปพื้นเลื่อยทางแนวตั้ง

รูปที่ 1.10 แสดงรูปคลื่นพื้นเลื่อยของการสแกนแบบอินเตอร์ลอส

4. มาตรฐานการส่ง - รับสัญญาณโทรทัศน์

เครื่องรับโทรทัศน์จะรับสัญญาณจากสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุโดยใช้คลื่นความถี่ช่วง VHF (VERY HIGH FREQUENCY) ซึ่งมีความถี่ 30 – 300 MHz และช่วง UHF (ULTRA HIGH FREQUENCY) ซึ่งความถี่ 300 -300 MHz โดยมีคณะกรรมการคอยควบคุมดูแลเกี่ยวกับความถี่คือ FCC (FEDERAL COMUNICATION COMMITTEE) โดยมาตรฐานระบบโทรทัศน์มี 3 ระบบคือ

1. มาตรฐานระบบ NTSC
2. มาตรฐานระบบ PAL
3. มาตรฐานระบบ SECAM

4.1 มาตรฐานระบบ NTSC (NATIONAL TELEVISION SYSTEM COMMITTEE)

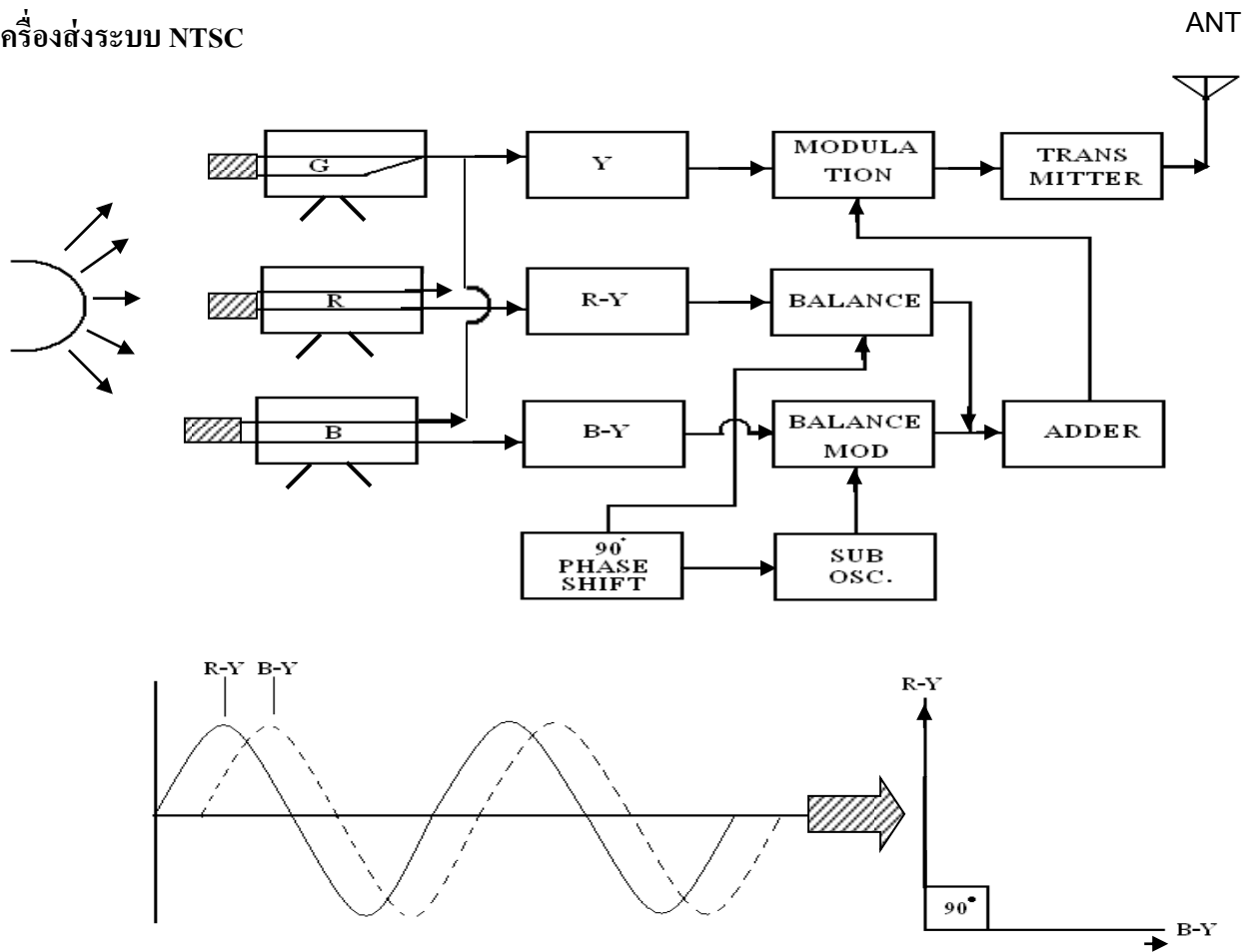
มาตรฐานนี้สร้างขึ้นโดยคณะกรรมการระบบโทรทัศน์แห่งชาติของอเมริกา ได้นำออกแสดงให้ประชาชนชมครั้งแรกเมื่อเดือนตุลาคม ค.ศ. 1953 (พ.ศ. 2496) มาตรฐานนี้เป็นพื้นฐานการส่งสัญญาณมาตรฐานอื่นๆ สร้างขึ้นเพื่อสามารถใช้ร่วมช่องเดียวกับการส่งสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำระบบ 525 เว้น (FCC.) ของอเมริกาซึ่งมีความถี่เบี่ยงเบนแนวตั้ง 60 Hz ความถี่ในการเบี่ยงเบนแนวนอน 15,750 MHz แถบความถี่ของภาพจะถูกกำหนดไว้เท่ากับ 4.2 MHz และมีความกว้างของช่อง 6 MHz ระบบนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในประเศญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์

รายละเอียดมาตรฐาน NTSC ระบบ M

จำนวนเส้นต่อภาพ	525	เส้น
จำนวนภาพต่อวินาที	30	ภาพ
จำนวนฟิลด์ต่อวินาที	60	ฟิลด์
ความถี่การหักเหทางแนวนอน	15,750	Hz
แบนด์วิดท์สัญญาณภาพลูมิแนนซ์		
รายการขาวดำ	4.2	MHz
รายการสี	3.2	MHz
แบนด์วิดท์สถานี (RF.)	6	MHz
จุดห่างระหว่างคลื่นพาหะเสียงกับภาพ	4.5	MHz
เฟสของสัญญาณภาพที่ผสมกับคลื่นพาหะ	ช่วงลบ	
ไซค์แบนด์ RF ด้านต่ำ	0.75	MHz
ลักษณะการผสมซับแคเรียร์กับสัญญาณความถี่	AM	ซับเพรสแคเรียร์

แบนด์วิดท์สัญญาณ I +0.4 – 1.3 MHz (+0.4MHz ญี่ปุ่น)
 แบนด์วิดท์สัญญาณ Q +0.4 MHz (+0.4MHz ญี่ปุ่น)
 ย่านความถี่ที่ใช้ส่งระบบอเมริกา (US SYSTEM) ยกเว้นในประเทศญี่ปุ่นซึ่ง
 จะใช้ความถี่ระบบญี่ปุ่น

เครื่องส่งระบบ NTSC



รูปที่ 1.11 หลักการสัญญาณโทรทัศน์สีระบบ NTSC

การทำงานของเครื่องส่งระบบ NTSC

กล้องโทรทัศน์ภาพสีจะรวมกัน 3 กล้อง สำหรับแสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน ขณะที่กล้องจับภาพที่มีทุกสีตามธรรมชาติ ส่วนของภาพที่เป็นสีใดกลองสีนั้นจะรับเฉพาะสีนั้น เมื่อแต่ละกล้องจับภาพได้แล้วก็จะเปลี่ยนให้สัญญาณเป็นภาพขาวดำอย่างเดียวกันแล้วจึงนำออกอากาศได้ทันทีแต่ภาพที่ได้รับเป็นสัญญาณสีแล้วจะนำเอาสัญญาณลูมิแนนซ์ (Y - SIGNAL) ป้อนกลับมาเปลี่ยนเฟส (PHASE) ของตัวเองให้ต่างไป 180 องศา คือจาก + Y(Y - SIGNAL) เป็นสัญญาณ - Y (Y - SIGNAL) นำกลับมารวม

กับสัญญาณสีแดงและน้ำเงินสาเหตุที่ต้องกลับเฟส (PHASE) ของสัญญาณลูมิแนนซ์ (Y - SIGNAL) เพราะเราต้องการอีกสีหนึ่งคือสีเขียว

สัญญาณลูมิแนนซ์ (Y - SIGNAL) มีเปอร์เซ็นต์ของสีเขียวอยู่มากถึง 59 % ซึ่งฝากมากับสัญญาณลูมิแนนซ์ (Y - SIGNAL) เมื่อรวมกับสีแดง (R) และสีน้ำเงิน (B) จึงได้สัญญาณใหม่อีกคือ สัญญาณความต่างสี R - Y นั่นเป็นของสีแดง ส่วนสัญญาณความต่างสี B - Y เป็นสัญญาณของสีน้ำเงินแล้วถูกส่งไปทำการดีมอดูเลเตอร์ (DEMODULATOR) กับพาหะของ (SUB CARRIER) ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 4.296875 MHz ซึ่งเป็นคลื่นพาหะของระบบ NTSC ในแบบบาลานซ์มอดูเลเตอร์ (BALANCE MODULATOR) ขณะที่ทำการมอดูเลตกัน คลื่นพาหะรองจะถูกตัดทิ้งเหลือเพียงสัญญาณความต่างสี R - Y กับสัญญาณความต่างสี B - Y เพราะไซด์แบนด์ (SIDE BAND) ทั้งหมดจะถูกกำหนดด้วยคลื่นพาหะรอง (SUB CARRIER)

จากบล็อกไดอะแกรมจะเห็นว่า การมอดูเลตสัญญาณความต่างสี R - Y และสัญญาณความต่างสี B - Y สัญญาณสีคือสัญญาณความต่างสีสัญญาณ R - Y กับความต่างสี B - Y กับคลื่นพาหะรอง ถ้ามีวิธีการที่ไม่ดีพอสัญญาณทั้งสองจะทับกันหรือเกิดการรบกวนได้เพราะอยู่ในระดับเดียวกัน เมื่อถึงเครื่องรับจะแยกไม่ออกว่าเครื่องส่งได้ส่งสีชนิดใดออกมา

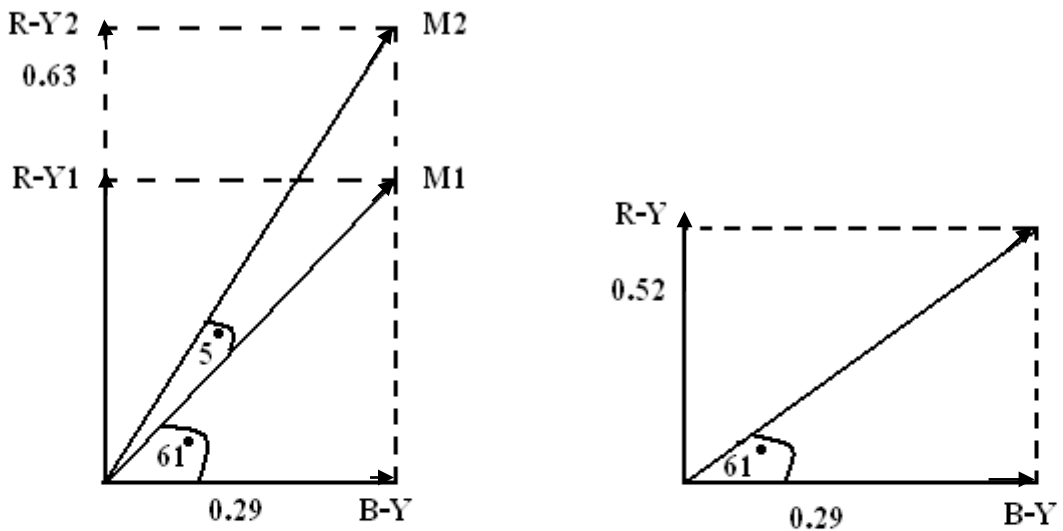
วิธีแก้ไขกระทำได้โดยขนาด (AMPLITUDE) ของสัญญาณทั้งสองมีความแตกต่างกันโดยให้เกิดเฟสต่างกัน (SHIFT) หรือเลื่อนออกจากกันไปเดิม 90 องศา จึงใช้สัญญาณความต่างสี B - Y ผ่านเข้าไปเลยส่วนสัญญาณความต่างสี R - Y ให้ไปผ่านวงจรกลับเฟส (PHASE SHIFT 90 องศา) เสียก่อนซึ่งเราเรียกว่า PHASE SHIFT 90 องศา สัญญาณทั้งสองจึงไม่มีโอกาสรบกวนกันแล้วนำเอาดีพุดของสัญญาณความต่างสี R - Y กับสัญญาณความต่างสี B - Y มีมุมต่างกันไปป้อนเข้าภาครวมสัญญาณ (ADDER) ซึ่งจะทำให้หน้าที่ยรวมสัญญาณเข้าด้วยกันระหว่างสัญญาณความต่างสี R - Y กับสัญญาณความต่างสี B - Y หน้าที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของภาครวมสัญญาณ (ADDER) คือขณะที่รวมสัญญาณลูมิแนนซ์ (Y - SIGNAL) จะไปรออยู่โดยพาสส่วนของสีเขียวติดตามไป ดังนั้นจึงได้สัญญาณภาพขาวดำและสัญญาณสีที่มาจากสัญญาณความต่างสี R - Y กับสัญญาณความต่างสี B - Y ต่างมุมกัน 90 องศา ส่วนสัญญาณซิงค์ของสีหรือสัญญาณเบิสท์ (BURST) ก็จะถูกควบคุมโดยเครื่องส่ง อีกครั้งหนึ่งเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเครื่องรับ

การผสมสัญญาณในระบบ NTSC

ในการส่งสัญญาณของระบบ NTSC ขณะการออกอากาศประกอบด้วยสัญญาณภาพขาวดำ คือ (Y - SIGNAL) , R - Y, B - Y, BURST, BLANKING, SOUND และ EQUALIZING สำหรับสัญญาณความต่างสี R - Y กับสัญญาณความต่างสี B - Y ออกให้เหลือเพียงสัญญาณสีแดง (R) และสีน้ำเงิน (B) โดยการนำสัญญาณที่มีอยู่ในรูปสัญญาณ + Y ไปรวมสัญญาณความต่างสีเช่นสีแดงจะได้สัญญาณ Y + R + - Y จะเห็นว่าสัญญาณลูมิแนนซ์ (Y) ถูกหักล้างออกไปเหลือแต่สัญญาณสีแดง (R) อย่างเดียวและสัญญาณความ

ต่างสี B – Y ก็เช่นเดียวกันจะได้เพียงสีน้ำเงินแล้วนำสัญญาณลูมิแนนซ์สัญญาณสีแดงและสัญญาณสีน้ำเงินเพื่อนำมาสัญญาณสีเขียวอีกครั้ง

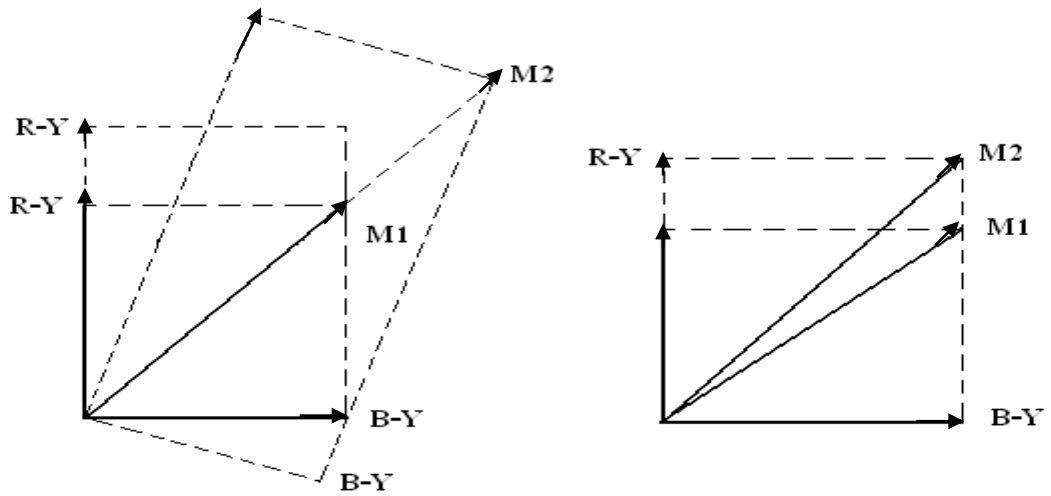
ในระบบ NTSC ก็ยังมีข้อเสียอยู่ในเรื่องของการผิดเพี้ยนของสีเพราะขณะที่เกิดการรบกวนบ้างหรือวิ่งไปชนสิ่งกีดขวางเช่น ภูเขา หรือตึกสูงจะทำให้เวกเตอร์ (VECTOR) ของสัญญาณความต่างสี R – Y กับสัญญาณความต่างสี B – Y ผิดไปความคลาดเคลื่อนของมุมไฟซึ่งเราเรียกการผิดเพี้ยนของสีนี้ว่า (PHASE ERROR) เพราะเป็นการส่งโดยวิธี QUADRATURE MODULATION คือ การทำมุมของสัญญาณที่ต่างกัน 90 องศา อีกประการหนึ่งคือ สัญญาณทั้งสองไม่มีคลื่นพาหะหลัก (CARRIER) เมื่อปะทะกับสิ่งกีดขวางจึงทำให้ความแรง (AMPLITUDE) ของสัญญาณเลื่อนไป



รูปที่ 1.12 แสดงการหาค่าของสีที่เป็นผลลัพธ์ระหว่างสัญญาณความต่างสี R – Y และ B – Y

ขณะที่สัญญาณความต่างสี R – Y และ B – Y ตั้งฉากกันนั้นจะทำให้ภาพขณะที่ส่งมีสีม่วงออกมา โดยสัญญาณความต่างสี R – Y มีขนาดความแรงของสัญญาณเท่ากับ 0.52 หน่วย และสัญญาณความต่างสี B – Y มีขนาดความแรงกับ 0.29 หน่วย โดยให้ M1 เป็นผลลัพธ์ของสัญญาณส่วน M2 เกิดได้เพราะขณะที่สัญญาณ R – Y เกิดการผิดพลาดโดยการรบกวนจากที่อื่นทำให้ขนาดของสัญญาณเปลี่ยนจาก 0.52 หน่วยเป็น 0.63 หน่วย

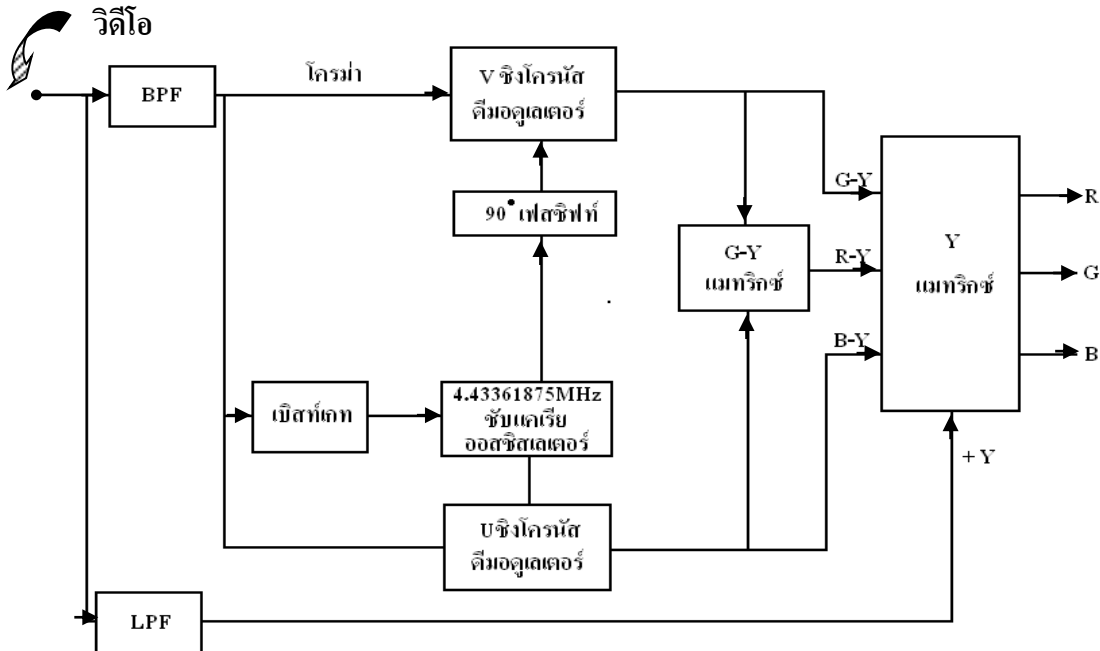
ดังนั้นเวกเตอร์ของสัญญาณจึงเปลี่ยนไปทางสัญญาณความต่างสี R – Y ทำให้สีม่วงเดิมโน้มเอียงไปทางสีแดงนั่นคือสีม่วงจะแดงกว่าปกติ ภาพที่ออกมาสีจะเพี้ยนไปคลื่นพาหะรองมีมุมที่คงเดิมโดยพยายามให้แกนของ M2 ทับแกนของ M1 ถึงแม้ว่าจะผิดจากเดิมก็ตาม ดังนั้นจะต้องให้สัญญาณความต่างสี R – Y เปลี่ยนตำแหน่งพร้อมกับความต่างสี B – Y แต่ยังคงทำมุมกันอยู่ 90 องศาตามเดิม



รูปที่ 1.13 การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณความต่างสี R - Y โดยเลื่อนแกนทั้งสองให้ต่างออกไปและ
 เวกเตอร์ของ M2 จะเข้ามาทับ M1

จะเห็นได้ว่าระบบ NTSC นี้มีข้อผิดพลาดเรื่องสีมาก ดังนั้นจะต้องแก้ไขใหม่เพื่อให้สีเหมือน
 ธรรมชาติมากที่สุด

สัญญาณคอมโพสิต



รูปที่ 1.14 ภาควิทยาศาสตร์วิศวกรรม NTSC

การทำงานของภาคดีโคเดอ์มาตรฐาน NTSC

สัญญาณคอมโพสิทวิดีโอที่เข้ามาทางอินพุตของภาคดีโคเดอ์จะถูกแยกออกเป็น 2 ทาง โดยวงจร BPF (BAND PASS FILTER) แยกเอาสัญญาณโครมาและเบิสท์ออกส่งป้อนให้กับวงจร R – Y ซึ่งโครนัสมอดูเลเตอร์ วงจร B – Y ซึ่งโครนัสมอดูเลเตอร์และวงจรเบิสท์ส่วนวงจร LPF (LOW PASS FILTER) นั้นจะแยกสัญญาณลูมิแนนซ์ส่งไปป้อนให้ภาค Y แมทริกซ์

สัญญาณเบิสท์ที่แยกออกมาทางเอาต์พุตของสัญญาณเบิสท์เกทถูกป้อนเข้าไปยังซับแคเรียร์ ออสซิลเลเตอร์ เพื่อควบคุมเฟสของซับแคเรียร์ 3.579545 MHz ที่วงจรนี้สร้างขึ้นทางหนึ่งซับแคเรียร์จะถูกส่งไปเข้าวงจร B – Y ซึ่งโครนัสมอดูเลเตอร์เพื่อแยกเอาสัญญาณความต่างสี B – Y ออกมาทางเอาต์พุต ส่วนอีกทางหนึ่งซับแคเรียร์จะถูกเลื่อนเฟสให้เร็วขึ้นจากเดิม 90 องศา ส่งเข้าไปวงจร R – Y ซึ่งโครนัสมอดูเลเตอร์ เพื่อแยกเอาสัญญาณความต่างสี R – Y ออกมาทางเอาต์พุต

สัญญาณความต่างสี R – Y และ B – Y ส่วนหนึ่งถูกส่งไปสร้างสัญญาณความต่างสี G – Y ที่วงจร G – Y แมทริกซ์ จากนั้นสัญญาณความต่างสี R – Y, B – Y และ G – Y จะถูกหักล้างเอาสัญญาณ – Y ที่ออก วงจร Y แมทริกซ์ได้เป็นสัญญาณแม่สีทั้งสามออกมาคือ สัญญาณสีแดง (R) สีเขียว (G) และสีน้ำเงิน (B)

4.2 มาตรฐานระบบ PAL (PHASE ALTERNATION BY LINE)

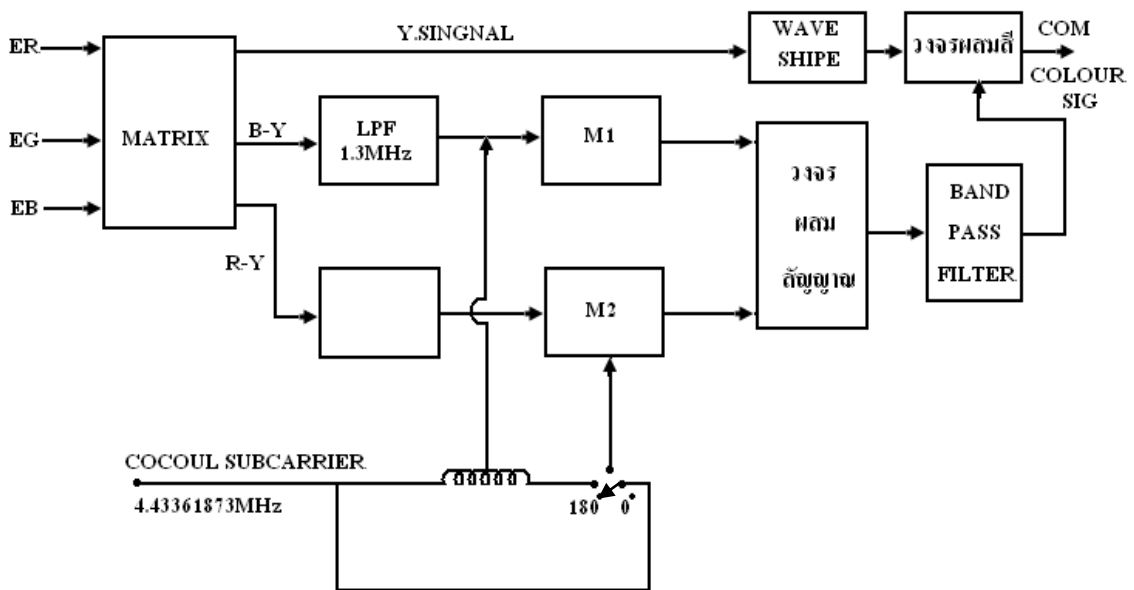
ปรับปรุงมาจากมาตรฐาน NTSC โดย DR.WALTER BRUSH วิศวกรแห่งบริษัทเทเลฟุงเคน ประเทศเยอรมันและตอนหลังได้ถูกดัดแปลงเพื่อใช้งานจริง ๆ โดย B.D LOUGHLIN (บี.ดี ลาร์ฟลิน) แห่งห้องทดลอง HAZELTINE LABORATORY เมื่อ ค.ศ. 1967 (พ.ศ. 2510) นี้สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของมาตรฐาน NTSC และเพื่อใช้ร่วมกับระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำในเยอรมันซึ่งเป็นระบบ 625 เส้น (CCIR) โดยที่ความถี่เบี่ยงเบนทางแนวตั้ง 50 Hz มีใช้ในเยอรมัน เนเธอร์แลนด์และอีกหลายประเทศในยุโรปรวมทั้งประเทศไทยด้วย

รายละเอียดมาตรฐาน NTSC ระบบ B (ที่ใช้ในประเทศไทย)

จำนวนเส้นต่อภาพ	625	เส้น
จำนวนภาพต่อวินาที	25	ภาพ
จำนวนฟิลด์ต่อวินาที	50	ฟิลด์
ความถี่การหักเหทางแนวอน	15,625	Hz
แบนด์วิดท์สัญญาณภาพลูมิแนนซ์		
รายการขาวดำ	5	MHz
รายการสี	4	MHz
แบนด์วิดท์สถานี (RF.)	7	MHz
จุดห่างระหว่างคลื่นพาหะเสียงกับภาพ	5.5	MHz

เฟสของสัญญาณภาพที่ผสมกับคลื่นพาหะ	ช่วงลบ	
ไซด์แบนด์ RF ด้านต่ำ	1.25	MHz
ลักษณะการผสมสัญญาณเสียงกับคลื่นพาหะ	FM	
ลักษณะการผสมซับแคเรียร์กับสัญญาณความต่างสี	AM	ซับเพรสแคเรียร์
แบนด์วิดท์สัญญาณ V	±0.5	MHz
แบนด์วิดท์สัญญาณ U	±0.5	MHz
ย่านความถี่ที่ใช้ออกอากาศใช้ระบบยุโรป (CCIR)		

โทรทัศน์ระบบ PAL เป็นระบบที่คล้ายกับระบบของ NTSC แต่ได้รับการเสริมแต่งแก้ไขให้มีความแตกต่างกันหลายอย่างที่สำคัญ คือ ได้รับการปรับปรุงแก้ไขปัญหา ที่เกิดจากการเพี้ยนที่เฟส (PHASE) และขนาด (AMPLITUDE) ที่ต่างกันผ่าน วงจรขยายหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลาต่างกันออกไปตามความถี่และขนาด (AMPLITUDE) ของสัญญาณ ซึ่งมีผลต่อสัญญาณโทรทัศน์ที่ให้สีและภาพมีประสิทธิภาพสำหรับสัญญาณซับแคเรียร์ของสี (COLOUR SUB CARRIER) มาก ความผิดพลาดเหล่านี้จะทำให้ภาพสีของเครื่องรับโทรทัศน์มีสีแตกต่างกันไปซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องแก้ไขในระบบ NTSC ได้แก้ไขเรื่องนี้โดยพิจารณารูปแบบวงจรที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสม แต่โทรทัศน์ระบบ PAL มีวิธีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาเรื่องนี้โดยวิธีส่งสัญญาณที่ให้ภาพสีให้มีเฟส (PHASE) ต่าง 180 องศาสลับกันไปในแต่ละช่วงเวลาที่มีการสแกน (SCAN) ทางแนวนอนซึ่งหลักการของระบบ PAL ได้แสดงในรูปที่ 1.15 โดยจะเลือกสัญญาณภาพสีจากกล้องวิดีโอ

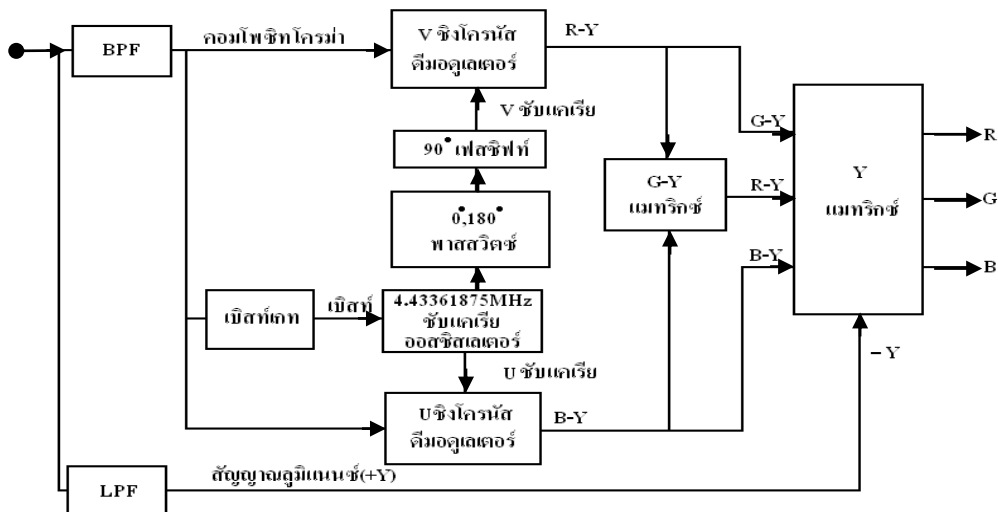


รูปที่ 1.15 แสดงการส่งสัญญาณสีของระบบ PAL

ในการส่งระบบนี้จะอาศัยกล้องวิดีโอทั้ง 3 กล้อง เช่นเดียวกันกับระบบ NTSC คือ กล้อง สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดยมีขนาดเท่ากับ ER, EG, EB ตามลำดับ สัญญาณแสงสีทั้งสามจะผสมกันใน วงจรซึ่งจะทำให้เกิดเป็นสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำหรือสัญญาณส่องสว่าง ER หรือ Y – SIGNAL กับสัญญาณ โทรทัศน์ที่ทำให้ภาพสีสองสัญญาณคือ EU และ EV โดยสัญญาณ EU เกิดจากผลรวมของสัญญาณส่องสว่าง (LUMINANCE SIGNAL) สัญญาณโทรทัศน์หรือสัญญาณส่องสว่าง (LUMINANCE SIGNAL)

สัญญาณความต่างสี R – Y และ B -Y ที่ผ่านวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน (LOW PASS FILTER) ซึ่งมีความถี่ 1.3 MHz เพื่อส่งเข้าวงจรมอดูเลเตอร์แบบบาลานซ์มอด (BALANCE MODULATOR) กับคลื่นพาหะรองสัญญาณสีซึ่งมีความถี่เท่ากับ 4.43361875 MHz แต่เฟสต่างกันอยู่ 90 องศา สำหรับคลื่นพาหะรองอีกชุดหนึ่งจะต้องผ่านวงจร 0 – 180° PAL SWITCH เพื่อทำหน้าที่เลือกเฟสของคลื่นพาหะรองในการสแกนเส้นคู่ผลัดที่ ได้มาจากการมอดูเลตเหล่านี้จะเป็น สัญญาณทางไฟฟ้าสองชุดที่มีลักษณะ AMPLITUDE MODULATE SUPPRESSED CARRIER DOUBLE SIDE BAND สัญญาณไฟฟ้าของการมอดูเลตชุดหนึ่งจะมีเฟสของคลื่นพาหะรองมีเฟสสลับไปมาระหว่าง 0- 180 องศาของการสแกนเส้นคู่ และเส้นคี่ สัญญาณโทรทัศน์เหล่านี้จะนำไปรวมกับสัญญาณขาวดำหรือสัญญาณอื่น ๆ ก่อนที่จะนำมารวมกับคลื่นพาหะหลักของเครื่องส่งเพื่อนำสัญญาณที่ได้ส่งออกอากาศในระบบแอมพลิจูด มอดูเลต (AMPLITUDE MODULATE) โดยมีขนาดความกว้างของสัญญาณเท่ากับ 7 MHz

คอมโพสิทวิดีโอ



รูปที่ 1.16 ภาคดีโค้ดเดอร์มาตรฐาน PAL

การทำงานของภาคดีโอดีเตอร์มาตรฐาน PAL – B

สัญญาณคอมโพสิทวิดีโอมาตรฐาน PAL – B ที่ป้อนเข้ามาทางอินพุตของภาคดีโอดีเตอร์ จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ทาง โดยทางแรก BPF แยกเอาส่วนของสัญญาณโครมา (สี) ทางปลายเป็นด้านความถี่สูงของสัญญาณซึ่งอยู่ระหว่าง 4 - 5 MHz ออกมาจากสัญญาณภาพรวมและอีกทางหนึ่ง LPF จะกรองเอาสัญญาณลูมิแนนซ์ (ขาวดำ) ซึ่งอยู่ทางปลายแบนด์ด้านความถี่ต่ำตั้งแต่ 0 - 4 MHz แยกออกมา

สัญญาณที่ผ่านออกมาทาง วงจรกรองความถี่ผ่าน (BAND PASS FILTER) BPF เรียกว่าสัญญาณคอมโพสิทโครมา (ซึ่งประกอบด้วยสัญญาณเบิสท์โครมา) จะถูกส่งเข้ามา 3 ภาคด้วยกัน ภาคแรกคือเบิสท์เกตซึ่งทำหน้าที่แยกเอาเฉพาะส่วนสัญญาณเบิสท์ออกมาจากสัญญาณคอมโพสิทโครมา เพื่อป้อนเข้าไปควบคุมการสร้างความถี่ของ 4.43361875 MHz ซับแคเรียร์ ออสซิลเลเตอร์ เพื่อให้การสร้างซับแคเรียร์ 4.43361875 MHz ออกมาโดยมีความถี่และเฟสตรงกับซับแคเรียร์ที่สร้างขึ้นทางสถานีส่ง

อีกด้านหนึ่งของสัญญาณโครมาซึ่งประกอบด้วยสัญญาณ U และ V สำหรับสัญญาณ V จะถูกส่งป้อนเข้าภาค V ซิงโคนัส ดิมอดูเลเตอร์และสัญญาณ U จะส่งเข้าภาค U ซิงโคนัส ดิมอดูเลเตอร์ เพื่อแยกเอาสัญญาณ V และ U ออกจากกัน วิธีการแยกสัญญาณ U และสัญญาณ V นั้นจะต้องจัดเฟสของซับแคเรียร์ให้ตรงกับที่ผสมมากับแต่ละสัญญาณจากนั้นป้อนซับแคเรียร์ของสัญญาณทั้งสองให้ วงจรดิมอดูเลเตอร์จะได้สัญญาณ U และ V เอาต์พุตแยกออกมาจากคอมโพสิทโครมา

ซับแคเรียร์ที่ผสมมากับสัญญาณ U มีเฟส 0 องศา ดังนั้นซับแคเรียร์จากออสซิลเลเตอร์จึงส่งเข้าวงจร U ซิงโคนัส ดิมอดูเลเตอร์โดยตรงเพื่อทำการแยกสัญญาณ U

ซับแคเรียร์ที่ผสมมากับสัญญาณ V เนื่องจากถูกสลับเฟสให้แกว่งไกวไปเร็วหรือช้ากว่าสัญญาณ U อยู่ ± 180 องศา เส้นสลับเส้นตามหลักการของมาตรฐานระบบ PAL

ดังนั้นการเดินของซับแคเรียร์จากออสซิลเลเตอร์จึงต้องผ่านวงจร 0 องศา – 180 องศาพาลาวิตซ์ และ 90 องศาเฟลซิปท์ เพื่อทำการสลับเฟสของซับแคเรียร์ให้ตรงกันกับสัญญาณ V เสียก่อนจึงสามารถส่งเข้าไปทำการแยกสัญญาณ V ที่วงจร V ซิงโคนัส ดิมอดูเลเตอร์

เนื่องจากสัญญาณ V และ U จะถูกลดความแรงให้ต่ำกว่าปกติ (WEIGHTING) มาจากทางเครื่องส่ง ดังนั้นที่วงจรดิมอดูเลเตอร์ของสัญญาณทั้งสอง นอกจากแยกสัญญาณแล้ว ยังต้องคืนความแรงของสัญญาณทั้งสอง ให้กลับสู่ปกติอีกจึงได้เป็นสัญญาณที่เอาต์พุต เป็นสัญญาณความต่างสี R – Y ออกจากวงจร V ซิงโคนัส ดิมอดูเลเตอร์และสัญญาณความต่างสี B – Y จะได้สัญญาณมาจากวงจร U ซิงโคนัส ดิมอดูเลเตอร์ สำหรับการก่อรูปสัญญาณความต่างสี G – Y จะได้สัญญาณมาจากผลต่างของสัญญาณ R – Y และ B – Y

เมื่อได้สัญญาณความต่างสีครบ 3 สัญญาณแล้วจะส่งเข้าไปวงจร Y แมทริกซ์เพื่อแยกสัญญาณ – Y ที่ปนมากับสัญญาณแม่สีทั้งสาม คือ สัญญาณความต่างสี R – Y, G – Y และ B – Y ด้วยการส่งสัญญาณดู

มิแนนซ์ (+Y) เข้าไปหักล้างกับสัญญาณทั้งสามเพื่อให้เหลือแต่เพียงสัญญาณแม่สีล้วน ๆ คือสัญญาณสีแดง (R) สีเขียว (G) และสีน้ำเงิน (B) ให้หลุดออกเพื่อสร้างภาพสีขึ้นที่หน้าจอเครื่องรับ

4.3 มาตรฐานระบบ SECAM (SEQUENTIAL COLOUR A MEMORY)

ระบบนี้ได้ถูกดัดแปลงโดย HENRI DE FRANCE ชาวฝรั่งเศสเมื่อ ค.ศ. 1967 (พ.ศ.2510) และถูกปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยบริษัท THE COMPAGNIE FRANCAISE DE TELEVISION ในปารีสและมีใช้แต่ในฝรั่งเศสเท่านั้นคำว่า SECAM ย่อมาจาก SEQUENTIAL COLOUR A MEMORY เป็นระบบ SECAM แบบเก่าเรียกว่าแบบ SECAM – V ปัจจุบันได้ดัดแปลงเพื่อใช้กับระบบโทรทัศน์ขาวดำ 625 เส้น เรียกว่าระบบ SECAM – H ใช้ในประเทศแถบตะวันออกกลาง

รายละเอียดมาตรฐาน SECAM (H) ระบบ K

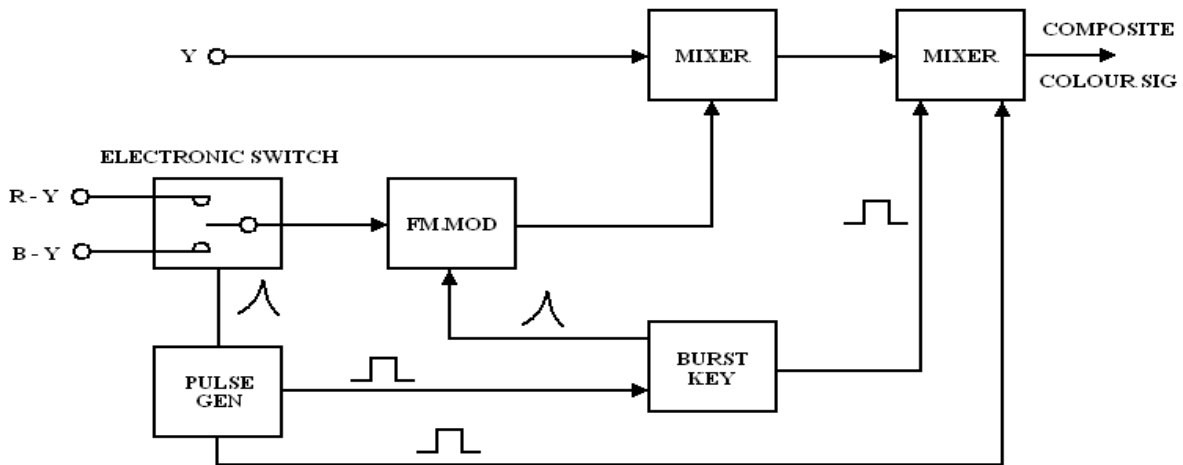
จำนวนเส้นต่อภาพ	625	เส้น	
จำนวนภาพต่อวินาที	25	ภาพ	
จำนวนฟิลด์ต่อวินาที	50	ฟิลด์	
ความถี่การหักเหทางแนวนอน	15,625	Hz	
แบนด์วิดท์สัญญาณภาพลูมิแนนซ์			
รายการขาวดำ	0 – 5	MHz	
รายการสี	0 – 4	MHz	
แบนด์วิดท์สถานี (RF.)	7	MHz	
จุดห่างระหว่างคลื่นพาหะกับเสียงภาพ	5.5	MHz	
เฟสของสัญญาณภาพที่ผสมกับคลื่นพาหะ	ช่วงลบ		
ไซด์แบนด์ RF ด้านต่ำ	1.25	MHz	
ลักษณะการผสมสัญญาณเสียงกับคลื่นพาหะ		FM	
ความถี่ของซับแคเรียร์	R – Y	4.40625	MHz
	B – Y	4.250	MHz
ลักษณะการผสมซับแคเรียร์กับสัญญาณความต่างสี			FM
แบนด์วิดท์สัญญาณ ที่ผสมซับแคเรียร์แล้ว			
	R – Y	±0.5	MHz
	B – Y	±0.5	MHz

ย่านความถี่ที่ใช้ ออกอากาศใช้ระบบยุโรป (CCIR)

ในการส่งระบบ SECAM นี้เป็นระบบยุโรปโดยการนำการผิดพลาดจาก NTSC มาแก้ไขในเรื่องสี ผู้ที่คิดค้นนี้เป็นชาวฝรั่งเศสชื่อ HENRI DE FRANCE แห่ง CVS (COMPAGNIC GENERAL

TELEGRAPHY SANS EIL) ในปี 1957 แล้วทำการส่งในปีเดียวกัน SECAM เป็นระบบที่แถบจะไม่มีข้อผิดพลาดเรื่องสีและยังได้ยึดถือหลักการเช่นเดียวกับ NTSC คือส่งในลักษณะ QUADRATURE เหมือนกันโดยอาศัย VECTOR คือส่งในข้อพิเศษของ SECAM คือจะส่งทีละเส้น โดยส่งเส้นเว้นเส้น เส้นที่จะส่งสัญญาณความต่างสี R - Y ออกไปส่วนเส้นคู่จะส่งสัญญาณความต่างสี B - Y ออก ทีละเส้นจนครบ 1 ภาพ ดังนั้นแต่ละภาพจะขาดหายไป 1 เส้น ของการส่งจนกว่าจะกลับมาสแกนเส้นที่หายไปอีกครั้ง ส่วนทางเครื่องรับจะต้องสร้างวงจรขึ้นมาอีกเพื่อหน่วงหนึ่งช่วงเวลาเส้นที่ยังไม่ได้ส่งอุปกรณ์ที่หน่วงหนึ่งเวลานี้เราเรียกว่าดีเลย์ไลน์ (DELAZY LINE) เพื่อให้สัญญาณทั้งสองมาถึงในเครื่องรับพร้อมกัน

ในการที่จะส่งแต่ละเส้นได้นั้นจะอาศัยวงจร ELECTRONIC SWITCHING เพื่อทำหน้าที่ ตัดต่อให้กับสัญญาณความต่างสี R - Y และสัญญาณความต่างสี B - Y



รูปที่ 1.17 แสดงการส่งระบบ SECAM

การทำงานหลังจากที่ระบบ NTSC สร้างสัญญาณความต่างสี R - Y ได้แล้ว สัญญาณทั้งสองจะถูกส่งเข้าไปยังวงจรต่อสัญญาณซึ่งถูกเรียกว่าวงจร ELECTRONIC SWITCHING โดยจะตัดต่ออยู่ตลอดเวลา สวิตซ์นี้จะทำหน้าที่เลือกสัญญาณความต่างสี R - Y และ B - Y สวิตซ์ตัดต่อจะทำงานได้ต้องอาศัยสัญญาณพัลส์จากเจนเนอเรเตอร์ (GENERATOR PLUSE) ระบบ SECAM จะส่งสัญญาณทีละเส้นและเส้นเว้นเส้น เช่น การสแกนสัญญาณในเส้นที่ 1 จะส่งสัญญาณความต่างสี R - Y ผ่านไปหลังจากนั้นเจนเนอเรเตอร์พัลส์ จะผลิตสัญญาณพัลส์ส่งไปยัง BURST KEY ไปบังคับให้ BURST สร้างสัญญาณซับแคเรียร์ขึ้นซึ่งมีความถี่ 4.43 MHz แล้วส่งไปมอดูเลตกับสัญญาณความต่างสี R - Y แบบ FM.MOD. ส่วนสัญญาณความต่างสี R - Y ที่ได้นี้จะถูกนำไปรวมกับสัญญาณ Y ด้วยเพื่อนำสัญญาณความต่างสี R - Y สอดแทรกเข้าไปในสัญญาณ Y ด้วยส่วนที่ภาค BURST KEY ก็ส่งสัญญาณพัลส์ไปให้เครื่องส่งที่วงจร MIXER และให้

สัญญาณ BURST คร่อมอยู่บนไหล่ของสัญญาณซิงค์และสัญญาณซิงค์นี้ได้จากเซนเนอเรเตอร์พัลส์ หลังจากนั้นก็เป็นการสแกนเส้นคู่ คือ สัญญาณความต่างสี R-Y ที่จะต้องส่งต่อไปอีกเช่นกัน

เมื่อส่งสัญญาณออกไปสัญญาณความต่างสี R-Y จะไปถึงก่อนเพราะใช้อิเล็กทรอนิกส์สวิตซ์ (ELECTRONIC SWITCHING) เป็นตัวตัดต่อการสแกน ในการสแกนของแต่ละเส้นนี้จะใช้เวลาห่างกัน 64 ไมโครเซคชั่นโดยตลอด เพราะฉะนั้น สัญญาณความต่างสี R-Y จึงไปถึงเครื่องส่งเร็วกว่าสัญญาณความต่างสี B-Y คือ 64 ไมโครเซคชั่นด้วยจึงจำเป็นต้องใช้ DELAY LINE เพื่อหน่วงเวลาของ สัญญาณความต่างสี R-Y ให้พอดีกับสัญญาณความต่างสี B-Y ดังกล่าว

กิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง มาตรฐานการรับ – ส่งสัญญาณโทรทัศน์

คำสั่ง จงตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณ โทรทัศน์มาตรฐานระบบ NTSC

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณ โทรทัศน์มาตรฐานระบบ PAL

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงบอกคุณสมบัติการส่ง – รับสัญญาณ โทรทัศน์มาตรฐานระบบ SECAM

.....

.....

.....

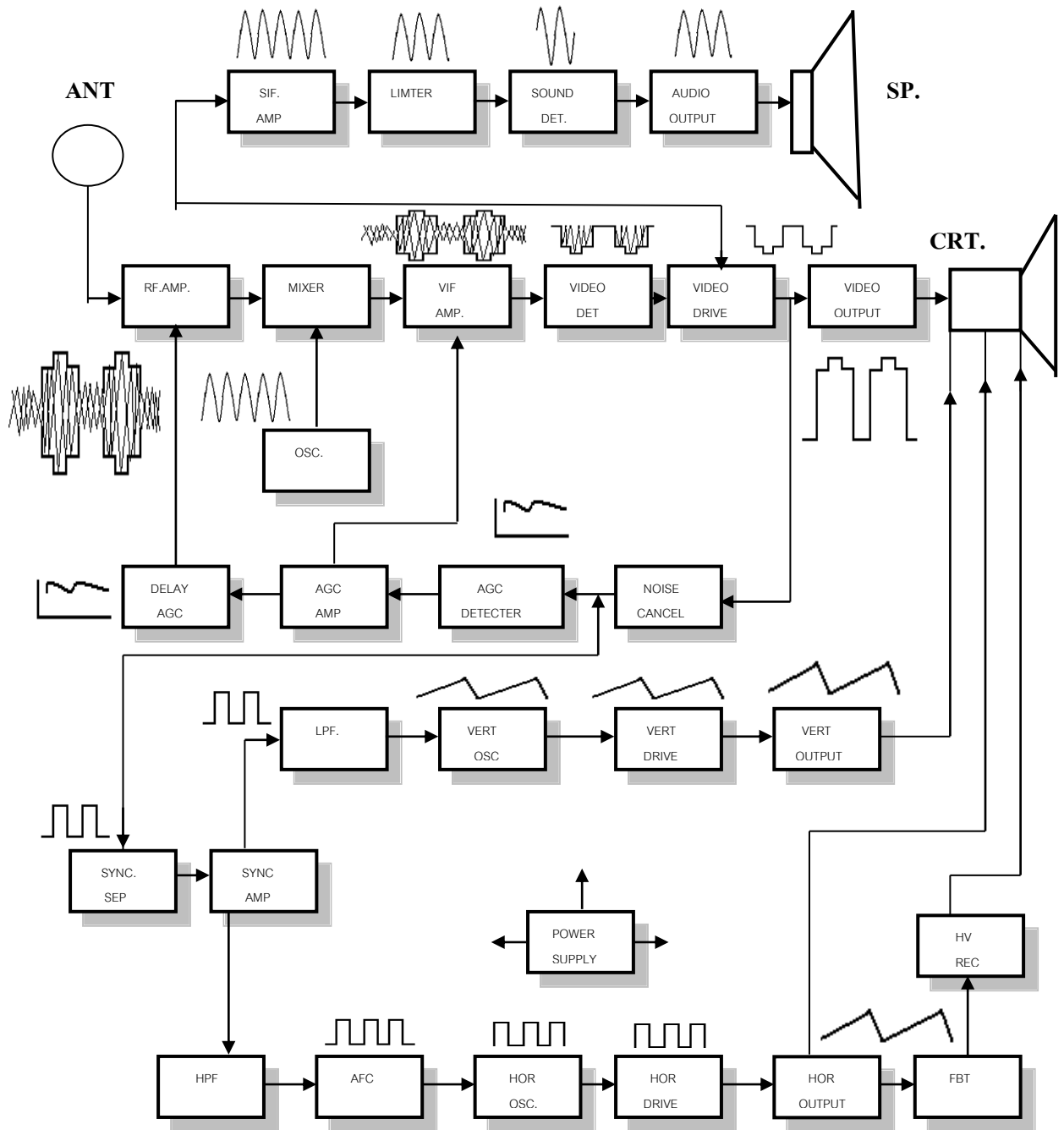
.....

.....

5. บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำและสี

เครื่องรับโทรทัศน์มีหน้าที่รับภาพและเสียงที่ส่งมาจากสถานีส่งลักษณะการส่งสัญญาณเป็นคลื่นวิทยุซึ่งมีความถี่สูงแล้วเปลี่ยนให้เป็นความถี่ปานกลางเหมือนกับเครื่องรับวิทยุ

5.1 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาวดำ



รูปที่ 1.18 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาว-ดำ

5.2 หน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ขาว-ดำ

1. **ANT. (ANTENNA)** ทำหน้าที่เหนี่ยวนำสัญญาณโทรทัศน์ที่อยู่ในรูปคลื่นวิทยุที่ส่งมาในย่านความถี่ VHF และ UHF

ย่าน VHF (VERY HIGH FREQUENCY) มีความถี่อยู่ในช่วง 30 -300 MHz

ย่าน UHF (ULTRA HIGH FREQUENCY) มีความถี่อยู่ในช่วง 300 -3,000 MHz

2. **RF.AMP. (RADIO FREQUENCY AMPLIFIER)** ทำหน้าที่ขยายสัญญาณความถี่วิทยุ ที่ได้จากการเหนี่ยวนำของสายอากาศ เพื่อให้สัญญาณมีระดับแรงสูงขึ้นไปกว่าสัญญาณรบกวนสัญญาณ ที่ถูกขยายประกอบด้วยสัญญาณภาพ สัญญาณเสียง สัญญาณซิงค์ สัญญาณแบลงกิง และสัญญาณอิกวไลซิง

3. **OSC. (OSCILLATOR)** ทำหน้าที่สร้างสัญญาณกระแสสลับความถี่สูง มีระดับแรงดันคงที่ ความถี่ที่สร้างขึ้นจะต้องมีค่ามากกว่าความถี่สัญญาณภาพของสถานีที่รับเข้ามาเพื่อส่งไปยังวงจรมิกเซอร์

4. **MIXER** ทำหน้าที่ผสมสัญญาณที่ได้จากวงจรอาร์เอฟ แอมป์. กับวงจรออสซิลเลเตอร์และแยกเอาเฉพาะความถี่ผลต่างของความถี่ทั้งสองหรือเรียกว่าความถี่ปานกลางซึ่งประกอบด้วยความถี่ปานกลางสัญญาณภาพมีความถี่เท่ากับ 38.9 เมกะเฮิรตซ์และความถี่ปานกลางสัญญาณเสียงมีค่าเท่ากับ 33.4 เมกะเฮิรตซ์

5. **VIF.AMP. (VIDEO INTERMADIA FREQUENCY AMPLIFIER)** ทำหน้าที่ควบคุมขยายความถี่ปานกลางของสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงให้มีความแรงพอที่จะทำการแยกสัญญาณภาพออกจากคลื่นพาหะ

6. **VIDEO DET. (VIDEO DETECTOR)** ทำหน้าที่แยกสัญญาณออกจากคลื่นพาหะที่ผสมผสานกันแบบ AM. (AMPLITUDE MODULATION)

7. **VIDEO DRIVE** ทำหน้าที่ขยายสัญญาณภาพที่ได้จากวงจรวีดีโอ ดีเทคเตอร์ให้มีความแรงพอที่จะส่งไปให้วงจร VIDEO OUTPUT

8. **VIDEO OUTPUT** ทำหน้าที่ขยายสัญญาณภาพให้มีความแรงสูงขึ้นพอที่จะป้อนให้กับ ขาแคโทดของหลอดภาพเพื่อแปรเปลี่ยนเป็นรายละเอียดของภาพให้ปรากฏที่จอภาพ

9. **CRT. (CATHODE RAY TUBE)** ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณภาพปรากฏที่หน้าจอภาพ

10. **AGC. (AUTOMATIC GAIN CONTROL)** ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการขยายวงจร VIDEO IF.AMP. เพื่อให้มีระดับความแรงของสัญญาณภาพคงที่ไม่ว่าสัญญาณที่รับเข้ามาทางสายอากาศ จะมีความแรงมากหรือน้อยก็ตาม

11. AGC.DET (AUTOMATIC GAIN CONTROL DETECTOR) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณภาพที่เข้ามาทางอินพุตโดยเปลี่ยนเป็นแรงดัน เอจีซีส่งไปให้วงจร AGC.AMP.

12. AGC.AMP. (AUTOMATIC GAIN CONTROL AMPLIFIER) ทำหน้าที่ขยายแรงดัน เอจีซีแล้วส่งไปควบคุมการขยายวงจร VIF.AMP.

13. DELAY AGC. ทำหน้าที่หน่วงแรงดันเอจีซีที่ส่งไปควบคุมการขยายวงจร RF.AMP. ที่จูนเนอร์

14. SIF.AMP. (SOUND INTERMEDIA FREQUENCY AMPLIFIER) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณความถี่ 5.5 เมกะเฮิร์ตซ์ที่ได้จากการหักล้างกันระหว่างไอเอฟ.ของสัญญาณภาพ 38.9 เมกะเฮิร์ตซ์กับไอเอฟของสัญญาณเสียง 33.4 เมกะเฮิร์ตซ์

15. LIMITER ทำหน้าที่ตัดยอดของสัญญาณเสียงความถี่ 5.5 เมกะเฮิร์ตซ์ทั้งด้านบวกและด้านลบ

16. SOUND DETECTOR ทำหน้าที่แยกสัญญาณเสียงความถี่ 5.5 เมกะเฮิร์ตซ์ ออกจากคลื่นพาหะที่ผสมกันแบบ FM. (FREQUENCY MODULATION) ให้ได้เสียงสัญญาณความถี่ 20 เฮิร์ตซ์ กิโลเฮิร์ตซ์

17. AUDIO DRIVE ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงความถี่ 20 เฮิร์ตซ์ -20 กิโลเฮิร์ตซ์ ที่ได้จากวงจร SOUND DETECTOR และขยายสัญญาณให้มีความแรงสูงขึ้น

18. AUDIO OUTPUT ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงให้มีความแรงพอที่จะไปขับลำโพงให้มีการคลื่นที่ของขดลวดตัดกับสนามแม่เหล็กเกิดเสียงออกจากลำโพง

19. SPEAKER คือ ลำโพงทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณเสียง

20. NOISE CANCEL ทำหน้าที่ตัดสัญญาณรบกวนที่ปนมากับสัญญาณภาพเพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนภาพที่ปรากฏบนหน้าจอ

21. SYNC.SEP (SYNCHRONIZE AMPLIFIER) ทำหน้าที่แยกสัญญาณซิงค์รวมออกจากสัญญาณภาพรวมสัญญาณซิงค์รวมมีหน้าที่ควบคุมการสร้างสัญญาณเบี่ยงเบนทางแนวตั้งและแนวนอน

22. SYNC.AMP (SYNCHRONIZE AMPLIFIER) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณซิงค์รวมที่แยกออกจากสัญญาณภาพรวมให้มีความแรงสูงขึ้น

23. LPF. (LOW PASS FILTER) เป็นวงจรกรองความถี่ต่ำผ่านซึ่งความถี่ต่ำที่ผ่านวงจร LPF. ได้คือ 50 เฮิร์ตซ์

24. VERT.OSC. (VERTICAL OSCILLATOR) ทำหน้าที่สร้างสัญญาณรูปฟันเลื่อยที่มีความถี่เท่ากับ 50 เฮิร์ตซ์ เพื่อทำให้เกิดการเบี่ยงเบนลำอิเล็กตรอนทางแนวตั้ง

25. VERT DRIVE ทำหน้าที่ขยายสัญญาณกระแสลับรูปฟันเลื่อยความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ ให้มีความแรงพอที่จะส่งไปให้วงจร VERT.OUTPUT

26. VERT.OUTPUT ทำหน้าที่ขยายสัญญาณกระแสลับรูปฟันเลื่อยให้มีความแรงพอที่จะส่งไปให้ขดลวดชุดเบี่ยงเบนทางแนวตั้ง เพื่อให้เกิดการเบี่ยงเบนของลำอิเล็กตรอนทางด้านแนวตั้ง

27. AFC. (AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL) ทำหน้าที่ตรวจสอบและควบคุมการสร้างความถี่ของวงจร HOR OSC. โดยจะเปรียบเทียบเฟสของความถี่ที่วงจร HOR.OSC. สร้างความถี่ผิดพลาดจะเกิดแรงดันไปควบคุมวงจรนี้ เพื่อที่จะบังคับให้วงจร HOR.OSC. สร้างความถี่ถูกต้อง

28. HOR.OSC. (HORIZONTAL OSCILLATOR) ทำหน้าที่สร้างพัลส์ความถี่ 15,625 เฮิร์ตซ์ ส่งไปให้วงจร HOR.DRIVE เพื่อเปลี่ยนเป็นกระแสรูปฟันเลื่อย (SAW TOOTH)

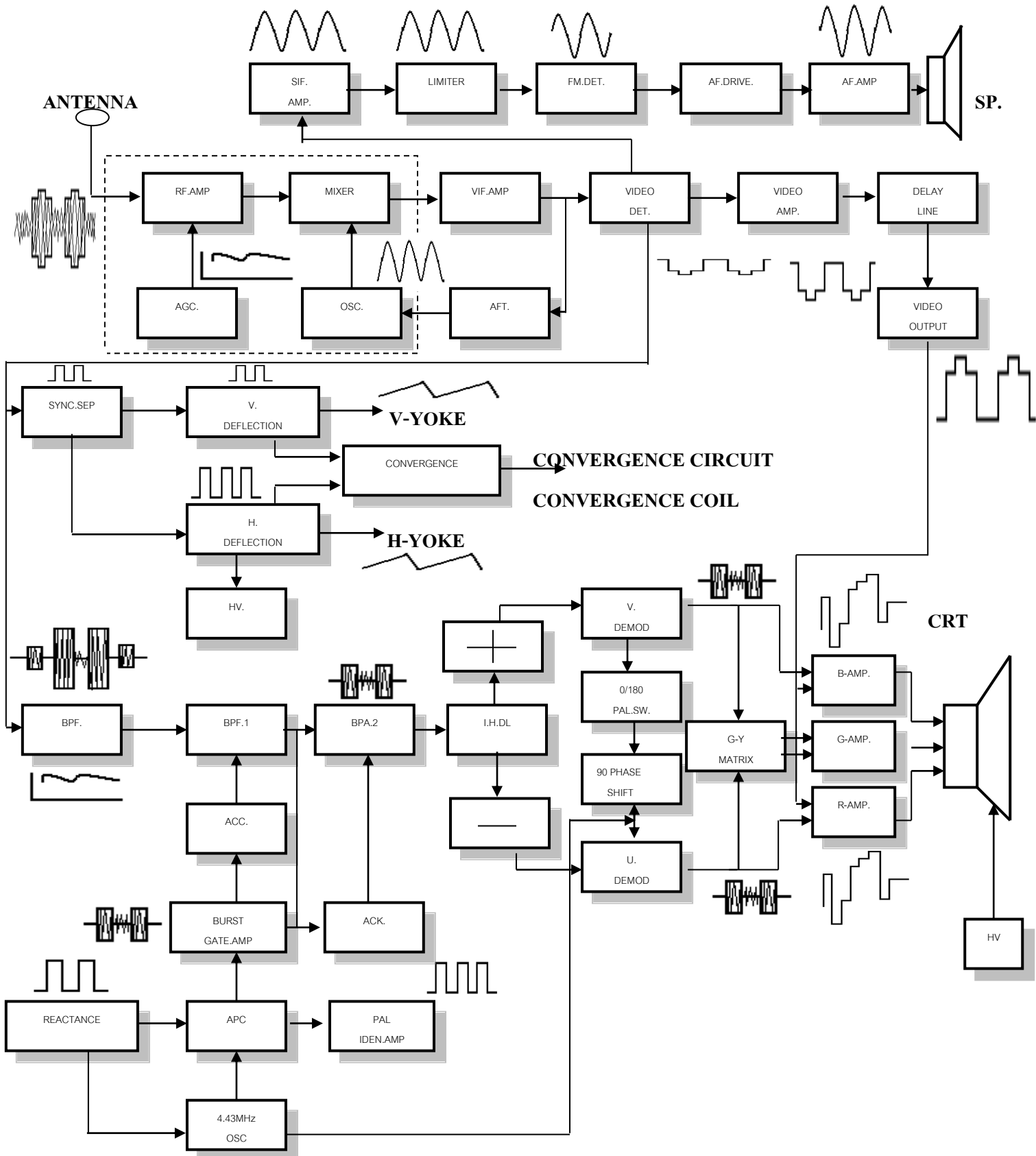
29. HOR.DRIVE ทำหน้าที่ขยายสัญญาณฮอริซอนตอล พัลส์ความถี่ 15,625 เฮิร์ตซ์ ให้มีความแรงพอก่อนที่จะส่งไปให้วงจร HOR.OUTPUT

30. HOR.OUTPUT ทำหน้าที่ขยายสัญญาณพัลส์ด้านแนวนอนให้แรงขึ้นและเปลี่ยนเป็นกระแสรูปฟันเลื่อยให้ไหลผ่านขดลวดเบี่ยงเบนทางแนวนอนเพื่อให้ลำอิเล็กตรอนมีการเบี่ยงเบนทางแนวนอน

31. FBT. (FLYBACK TRANSFORMER) ทำหน้าที่รับแรงดันจากวงจร HOR.OUTPUT มาสร้างเป็นแรงดันสูง (HIGH VOLTS)

32. HV.RECT. (HIGHVOLS RECTIFIER) ทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้ากระแสสลับแรงดันสูงที่ได้จาก ฟลายแบคทรานสฟอร์มเมอร์เป็นไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูงป้อนให้กับเพลด ของหลอดภาพ เพื่อทำหน้าที่ดึงลำอิเล็กตรอนให้ปรากฏที่บริเวณด้านหน้าจอ

5.3 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์



รูปที่ 1.19 บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์

5.4 หน้าที่การทำงานของบล็อกไดแกรมโทรทัศน์ระบบ PAL

1. สำหรับวงจรจูนเนอร์ ของเครื่องรับโทรทัศน์จะประกอบด้วยจูนเนอร์ระบบ วีเอชเอฟ (VHF) และระบบยูเอชเอฟ (UHF) เพื่อเลือกรับสัญญาณที่ต้องการให้ผ่านเข้ามาซึ่งจูนเนอร์จะประกอบด้วยภาค RF, AMP, MIXER, OSCILLATOR และส่งสัญญาณ ที่เป็น ความถี่ปานกลางมาให้กับภาค VIDEO IF.AMP. เพื่อที่จะขยายสัญญาณความถี่ปานกลางซึ่งประกอบด้วย

สัญญาณความถี่ปานกลางของเสียง มีความถี่ปานกลางเท่ากับ 33.4 MHz

สัญญาณความถี่ปานกลางของภาพ มีความถี่ปานกลางเท่ากับ 38.9 MHz

สัญญาณความถี่ปานกลางของสี มีความถี่ปานกลางเท่ากับ 34.47 MHz

2. AGC. (AUTOMATIC GAIN CONTROL) ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการขยายวงจร VIDEO IF AMP. และ RF. AMP ให้มีการขยายภาคสัญญาณคงที่ไม่ว่าสัญญาณที่เข้ามาที่สายอากาศจะมีความแรงของสัญญาณมากหรือน้อย

3. AFT. (AUTOMATIC FREQUENCY TUNNING) ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างความถี่ที่ใช้ในการดีเทกเตอร์สัญญาณภาพ

4. VIDEO DET. ทำการดีเทกสัญญาณออกจากคลื่นพาห์ที่ผสมแบบ AM

5. VIDEO AMP. ขยายสัญญาณภาพเพื่อส่งไปพร้อมกับสัญญาณความต่างสีก่อนเข้าหลอดภาพ

6. LUMINANCE DL. ลูมิแนนซ์ดีเลย์ไลน์ทำหน้าที่หน่วงเวลาสัญญาณลูมิแนนซ์ให้ช้าลง 0.5 – 1 ไมโครเซคคัน

7. LUMINANCE AMP. ขยายสัญญาณลูมิแนนซ์ให้แรงขึ้นก่อนส่งไปหักล้างสัญญาณ – Y ออกจากสัญญาณความต่างสี

8. SIF AMP ขยายสัญญาณเสียงที่มีความถี่ปานกลาง คือ ความถี่ 5.5 เมกกะเฮิรตซ์

9. FM.DET. แยกคลื่นพาห์ออกจากสัญญาณเสียงแบบเอฟเอ็ม เพื่อให้ได้สัญญาณเสียงส่งไปขยายต่อไป

10. AF.AMP ขยายสัญญาณเสียงให้มีความแรงสูงขึ้นเพื่อไปแสดงผลที่ลำโพง

11. BPF. (BAND PASS FILTER) เป็นวงจรกรองสัญญาณความถี่ระหว่าง 4 -5 MHz ซึ่งเป็นย่านความถี่ของสัญญาณคอมโพสิทโครมา (COMPOSITE CHROMA) เพื่อแยกเอาสัญญาณ ทั้งสองออกจากสัญญาณ คอมโพสิทวิดีโอ

12. 1ST BPA (BAND PASS AMPLIFIER ที่ 1) วงจรแถบความถี่ภาคที่ 1 มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าวงจรขยายสัญญาณโครมา 1 (1ST CHROMA AMPLIFIER) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณโครมาและสัญญาณเบสท์ที่แยกออกมาให้แรงขึ้น

13. **2nd BPA (BAND PASS AMPLIFIER ที่ 2)** วงจรแถบความถี่ภาคที่ 2 มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าวงจรขยายสัญญาณ โครมาที่ 2 (2ST CHROMA AMPLIFIER) ขยายสัญญาณ โครมา ให้แรงพอที่จะส่งไปทำการแยกสัญญาณความถี่ต่างสีออกจากกัน
14. **BURST GATE AMP.** แยกขยายสัญญาณเบิสท์ให้มีความแรงขึ้นและส่งไปควบคุมการสร้าง ความถี่ของวงจร 4.43 MHz ชับแคเรียร์ซิลเลเตอร์
15. **ACC. (AUTOMATIC COLOUR CONTRLO)** ควบคุมการขยายวงจร BPA.1 เพื่อการขยาย สัญญาณ โครมาและสัญญาณเบิสท์ที่มีระดับความแรงคงที่ออกมาทางเอาต์พุต โดยถึงแม้ว่าระดับความแรง ของสัญญาณทั้งสองที่เข้ามาทางอินพุตจะเปลี่ยนแปลงก็ตาม เพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องความเข้มของสีที่ปรากฏ บนจอภาพแปรเปลี่ยนไปตามระดับความแรงของสัญญาณ
16. **4.43 MHz SUB CARRIER OSC.** วงจรชับแคเรียร์ออสซิลเลเตอร์สร้างชับแคเรียร์ความถี่ 4.43 MHz ที่มีเฟสตรงกับชับแคเรียร์ของสถานีส่ง โดยได้รับการควบคุมจากสัญญาณเบิสท์ที่ผ่านวงจร APC
17. **APC. (AUTOMATIC PHASE CONTROL)** รับเอาสัญญาณเบิสท์เข้ามาเปรียบเทียบกับเฟสชับ แคเรียร์ เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดของชับแคเรียร์ถ้าชับแคเรียร์มีเฟสผิดพลาดจะได้แรงดันผิดออกจาก เอาต์พุตส่งไปบังคับให้วงจรชับแคเรียร์ ออสซิลเลเตอร์เพื่อให้สร้างชับแคเรียร์ออกมาอย่างมีเฟสถูกต้อง
18. **PAL.IDENT AMP.** ขยายสัญญาณความถี่ 7.8 MHz ที่ได้จากการแกว่งไกวเฟสของสัญญาณ เบิสท์ซึ่งเรียกว่า สัญญาณพาลไอเดนทให้แรงขึ้นให้แรงขึ้นก่อนที่จะส่งไปให้วงจรถอดสี
19. **ACK. (AUTOMATIC COLOUR KILLER)** ควบคุมให้ BPA 2 ทำงานเพื่อการขยาย สัญญาณ โครมาขณะที่รับรายการสีและบังคับ ให้ BPA 2 หยุดทำงานขณะรับสัญญาณขาวดำเป็นการตัด สัญญาณรบกวนที่ย่านความถี่เดียวกันกับสัญญาณ โครมาไม่ให้ผ่านวงจรขยายโครมาเข้าไปในหลอดภาพ เป็นเม็ดเล็ก ๆ ปรากฏบนหน้าจอภาพขาวดำที่จอ
20. **1 H.DL. (1H.DELY LINE)** ทำหน้าที่หน่วงสัญญาณโครมาให้ช้าลงเป็นเวลา 64 ไมโครเซคชั่น เพื่อเอาสัญญาณนี้ไปหักล้างสัญญาณ โครมาที่ผ่านตรง (-) ได้สัญญาณ Y และเสริมกับ สัญญาณที่ผ่าน (+) ได้เป็นสัญญาณ U
21. **90 องศา PHASE SHIFT** เลื่อนเฟสชับแคเรียร์ให้เร็วขึ้น 90 องศา
22. **0/180 PAL SWITCH** วงจรพาลสวิตซ์ทำหน้าที่สลับเฟสชับแคเรียร์ให้แปรเปลี่ยนไป 180 องศา เส้นสลับเส้นก่อนส่งไปวงจร V - DEMOD
23. **V - DEMOD. (V - SYNCHRONOUS DEMODULATOR)** วงจรแยกสัญญาณ ความต่างสี R - Y ออกสัญญาณ V

24. U – DEMOD. (U – SNCHRONOUS DEMODULATOR) วงจรแยกสัญญาณ ความต่างสี B – Y ออกจากสัญญาณ U

25. G – Y MATRIX รับสัญญาณความต่างสี R – Y จาก V – DEMOD และสัญญาณความต่างสี B – Y จาก V – DEMOD เพื่อมาทำรูปสัญญาณความต่างสี G – Y

26. R.G.B. MATRIX รับเอาสัญญาณ Y มาหักล้างกับสัญญาณ – Y ที่รวมมากับสัญญาณความต่างสี R – Y, B – Y และ G – Y เพื่อสร้างสัญญาณสีแดง สัญญาณสีเขียวและสัญญาณสีน้ำเงินเพื่อป้อนให้กับขาแคโทดของหลอดภาพ

27. SYNC. SEP. (SYNCHRONIZATION SEPARATOR) ทำหน้าที่แยกสัญญาณคอมโพสิต ซึ่งคือออกจากคอมโพสิต วิดีโอ โดยแยกสัญญาณคอมโพสิตซึ่งค่อออกเป็นซิงค์ทางด้านแนวตั้ง (VERTICAL SYNC.) และซิงค์ทางด้านแนวนอน (HORIZONTAL SYNC.)

28. VERTICAL ขอมให้สัญญาณความถี่ทางด้านแนวตั้ง 50 เฮิร์ตซ์ ผ่านเพื่อเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณรูปฟันเลื่อยเพื่อนำไปใช้ด้านการหักเหทางแนวตั้ง โดยการส่งสัญญาณไปที่ขดลวดเวอร์โยก (VERT. YOKE)

29. HORIZONTAL ขอมให้สัญญาณความถี่ทางด้านแนวนอน 15,625 เฮิร์ตซ์ ผ่านเพื่อเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณรูปฟันเลื่อยเพื่อนำไปใช้ด้านการหักเหทางแนวนอน โดยการส่งสัญญาณไปที่ขดลวดฮอร์โยก (HOR. YOKE)

30. CONVERGENT เป็นวงจรที่ทำหน้าที่ปรับแก้ความผิดเพี้ยนของสีหรือทำหน้าที่ปรับความบริสุทธิ์ของสีให้สัญญาณสีปรากฏตำแหน่งของภาพให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

กิจกรรมที่ 1.5

เรื่อง บล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับโทรทัศน์

คำสั่ง จงตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. จงบอกหน้าที่การทำงานของบล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ดังต่อไปนี้

1.1 R.F. A.M.P. มีหน้าที่

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

1.2 VIDEO A.M.P. มีหน้าที่

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

1.3 SIF. A.M.P. มีหน้าที่

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

1.4 AGC. มีหน้าที่

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

1.5 BPA. มีหน้าที่

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

1.6 ACC. มีหน้าที่

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

1.7 ACK. มีหน้าที่

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

1.8 VODEO IF. AMP. มีหน้าที่

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

1.9 AFC. มีหน้าที่

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

1.10 MATRIX มีหน้าที่

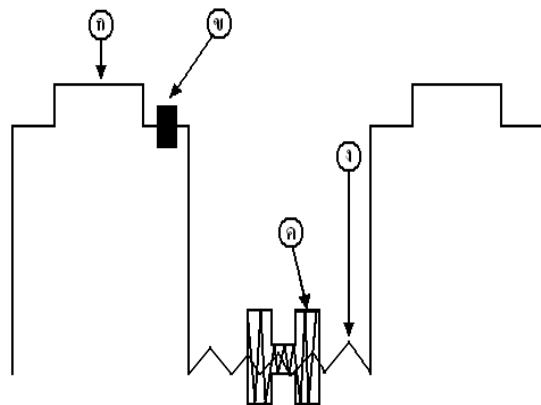
.....
.....
.....

สรุป

- จุดเล็ก ๆ ของภาพในเครื่องรับโทรทัศน์ เรียกว่า “พิกเจอร์อิลเมนต์”
- สัญญาณที่ส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์ขาวดำประกอบด้วย
 1. สัญญาณเสียง
 2. สัญญาณภาพ
 3. สัญญาณแบลงกิง
 4. สัญญาณซิงค์
 5. สัญญาณอ็ควอไลซิ่ง
- สัญญาณที่สามารถส่งมาจากเครื่องส่งโทรทัศน์สีประกอบด้วย
 1. สัญญาณเสียง
 2. สัญญาณภาพ
 3. สัญญาณซิงค์
 4. สัญญาณสี
 5. สัญญาณเบสิสท์
- การผสมสีมี 2 วิธีคือ
 1. การผสมสีทางแสงหรือทางบวก
 2. การผสมสีทางวัตถุหรือทางลบ
- การผสมสีทางแสงหรือทางบวกเกิดจาก สีแดง สีเขียว สีนํ้าเงิน
- การผสมสีทางวัตถุหรือทางลบเกิดจากสีเหลือง สีนํ้าเงินและสีแดง
- การสแกน หมายถึง การกวาดลำอิเล็กตรอนจากซ้ายไปขวาและจากบนลงล่าง
- การสแกนมี 2 วิธี คือ
 1. การสแกนแบบโปรเกรสซีฟ คือ การสแกนแบบเรียงเส้น
 2. การสแกนแบบอินเตอร์เลซ คือ การสแกนภาพแบ่งออกเป็น 2 ฟิลด์คือ ฟิลด์คู่และฟิลด์คี่ ฟิลด์ละ 312.5 เส้น
- มาตรฐานการส่งสัญญาณโทรทัศน์ขาวดำประกอบด้วยมาตรฐานระบบ NTSC (National Television System Committee) และมาตรฐาน CCIR (Communication Committee International Radio) ส่วนมาตรฐานการส่งสัญญาณโทรทัศน์สีประกอบด้วยมาตรฐานระบบ NTSC มาตรฐานระบบ PAL (Phase Alternating By Line) และมาตรฐานระบบ SECAM (Sequential Colour a Memory)
- การส่งสัญญาณสีแดงและสีนํ้าเงินส่งร่วมกับความถี่ซับแคเรียร์ (SUB CARRIER) ในระบบ NTSC มีความถี่เท่ากับ 3.58 MHz (4.3MHz) ส่วนในระบบ PAL และ SECAM ใช้ความถี่เท่ากับ 4.43MHz

● สัญญาณที่ปรากฏที่สายอากาศของเครื่องรับโทรทัศน์ประกอบด้วย

1. สัญญาณเสียง
2. สัญญาณภาพ
3. สัญญาณซิงค์
4. สัญญาณสี
5. สัญญาณเบสท์



สัญญาณคอมโพสิทวิดีโอ

- ก. คือ สัญญาณซิงค์
- ข. คือ สัญญาณเบสท์
- ค. คือ สัญญาณสี
- ง. คือ สัญญาณภาพ

- สัญญาณภาพมีความถี่ปานกลางเท่ากับ 38.9 MHz
- สัญญาณเสียงมีความถี่ปานกลางเท่ากับ 33.4 MHz
- สัญญาณสีมีความถี่ปานกลางเท่ากับ 34.47 MHz

แบบทดสอบประจำหน่วย

หน่วยที่ 1

เรื่อง หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์

จุดประสงค์ เพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง
“หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์”

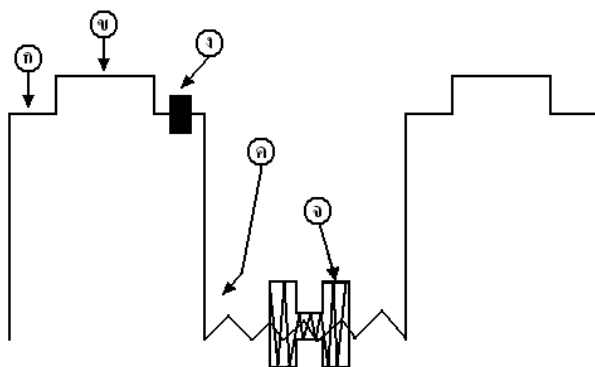
- คำแนะนำ 1. อ่านคำถามต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกที่สุด ในกระดาษคำตอบ
2. เวลาสำหรับการทำประเมิน 15 นาที

1. สัญญาณที่ส่งมาจากสถานีส่งโทรทัศน์ ตรงกับข้อใด

- ก. เสียง ภาพ แบลกกิง สี เบิสท์
- ข. เสียง ภาพ ซิงค์ สี เบิสท์
- ค. เสียง ภาพ อีควอไลซิ่ง สี เบิสท์
- ง. เสียง ภาพ ซิงค์ แบลกกิง สี

2. จุดเล็ก ๆ ที่ประกอบเป็นภาพที่ปรากฏที่จอโทรทัศน์ เรียกว่าอะไร

- ก. เซล
- ข. อิเล็กตรอน
- ค. ฟิสิกเจอร์อิลลิเมนต์
- ง. ฟิกเซล



จากรูป ตอบคำถามข้อ 3 – 4

9. การส่งสัญญาณโทรทัศน์สี สัญญาณสีใดที่มอดกับ CARRIER

ก. B, G

ค. R, B

ข. R, G

ง. R, B และ G

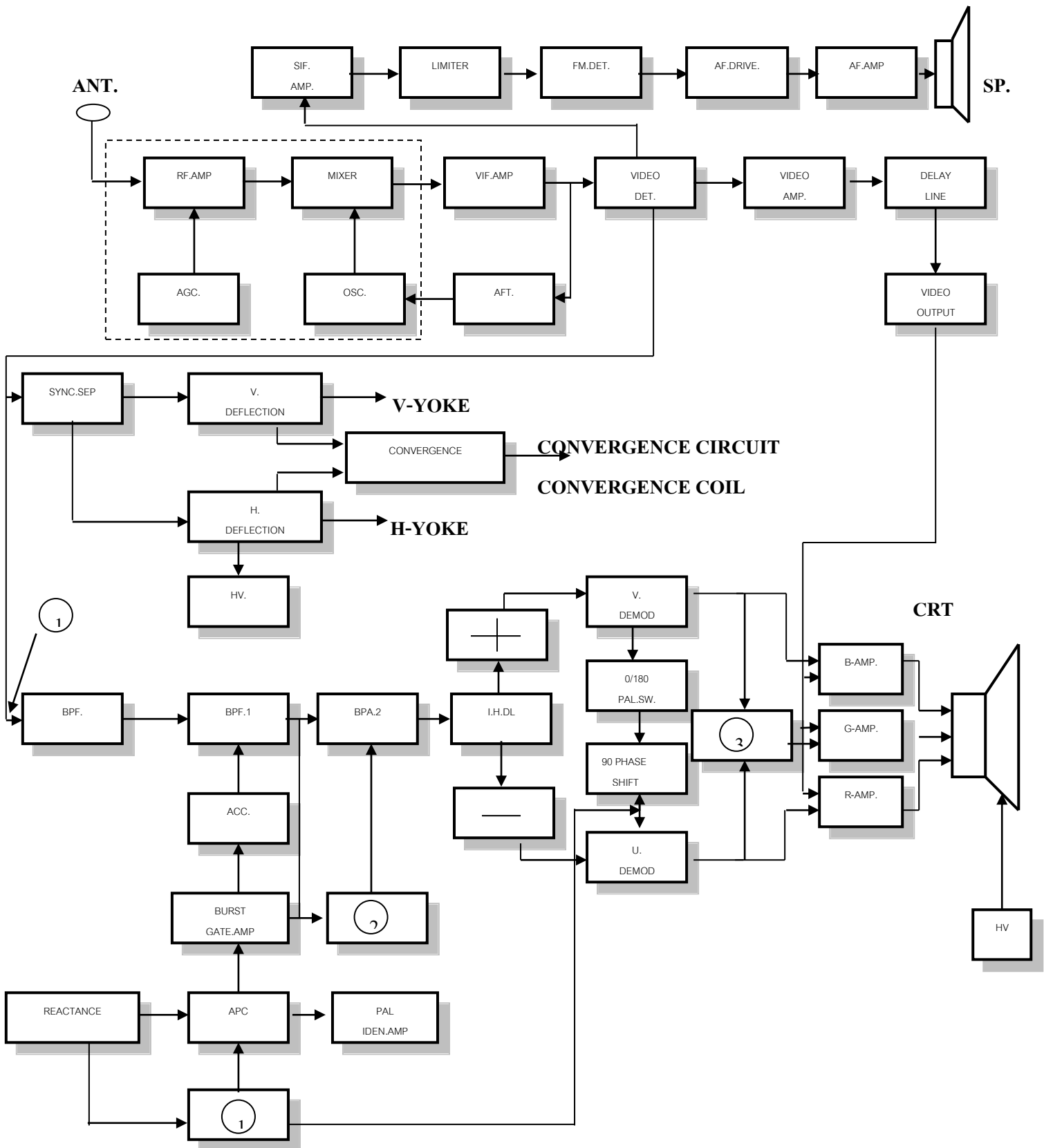
10. ความถี่ปานกลางของสัญญาณสีตรงกับคำตอบข้อใด

ก. 33.4 MHz

ค. 38.9 MHz

ข. 38.9 MHz

ง. 34.47 MHz



บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์

11. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข (1) ตรงกับคำตอบข้อใด

ก. 4.43 MHz SUB.OSC. ค. 1st BPF.

ข. ACC. ง. ACK.

12. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข (2) ตรงกับคำตอบข้อใด

ก. R – G – B- MATRIX

ข. 2st BPA.

ค. LPF.

ง. ACK.

13. บล็อกไดอะแกรมหมายเลข (3) ตรงกับคำตอบข้อใด

ก. G – Y DEMOD.

ข. MATRIX

ค. LPF.

ง. ACK.

14. บล็อกไดอะแกรมใดทำหน้าที่แยกสัญญาณความถี่ R – Y ออกจากชั้นแคเรียร์

ก. U - DEMOD

ข. V - DEMOD

ค. U - V DEMOD

ง. Y – DEMOD


15. สัญญาณหมายเลข (1) มีความถี่ตรงกับข้อใด

ก. 0 – 4 MHz

ข. 4.43 MHz

ค. 4 – 5 MHz

ง. 0 – 5 MHz

	ใบงานที่ 1.1	หน่วยที่ 1
	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	คาบรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การผสมสี		จำนวนคาบ 2 ชั่วโมง
จุดประสงค์การเรียนการสอน	รายการสอน	
<p>จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในการผสมสี</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน เรียนจบแล้วสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบการผสมสีทางแสงได้ 2. นำหลักการผสมสีทางแสงไปใช้ในการตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ได้ 4. มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 	<p style="text-align: center;">การผสมสี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลักการผสมสีทางแสง 2. การผสมสีทางแสง 	

เครื่องมือ/อุปกรณ์ (จำนวน,ขนาด)	วัสดุ (จำนวน,ขนาด)
1. Light Dimmer 3 ชุด 2. จอรับภาพสีขาว 1 ชุด 3. หลอดไฟ Spot Light สีแดง พร้อมขาตั้ง 1 ชุด 4. หลอดไฟ Spot Light สีน้ำเงิน พร้อมขาตั้ง 1 ชุด 5. หลอดไฟ Spot Light สีเขียว พร้อมขาตั้ง 1 ชุด 6. สายต่อวงจร	

ข้อควรระวัง

1. ขณะทำการทดลองการผสมสี ควรปรับ Light Dimmer ให้ถูกต้องตามต้องการ
2. ขณะทำการทดลอง อย่าให้เกิดการลัดวงจร ซึ่งจะก่อให้เกิดความชำรุดเสียหายต่อชุดฝึกหากมีการชำรุดหรือเสียหายจะทำให้เกิดการปฏิบัติงานของส่วนรวมไม่สมบูรณ์

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการทำงานการผสมสีทางแสงให้เข้าใจก่อนที่จะทำการทดลอง
2. ในขณะที่ทำการทดลองหากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอน
3. ค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผสมสีทางแสง และการผสมสีทางวัตถุ

ลำดับขั้นการทดลอง

1. เปิด Spot Light สีแดงผ่าน Light Dimmer เร่งความสว่างสูงสุดให้แสงอยู่กึ่งกลางจอร์ับภาพพอดิ สังเกตแสงสีที่เกิดขึ้น บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

ผลการทดลอง.....

.....

2. เปิด Spot Light สีเขียวผ่าน Light Dimmer เร่งความสว่างสูงสุด ให้แสงอยู่กึ่งกลางจอร์ับภาพพอดิ สังเกตแสงสีที่เกิดขึ้น บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

ผลการทดลอง.....

.....

3. เปิด Spot Light สีน้ำเงินผ่าน Light Dimmer เร่งความสว่างสูงสุด ให้แสงอยู่กึ่งกลางจอร์ับภาพพอดิ สังเกตแสงสีที่เกิดขึ้น บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

ผลการทดลอง.....

.....

4. เปิด Spot Light สีแดงและสีเขียวผ่าน Light Dimmer เร่งความสว่างสูงสุดให้แสงสีแดงทับกับแสงสีเขียว และอยู่กึ่งกลางจอร์ับภาพพอดิ สังเกตแสงสีที่เกิดขึ้น บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

ผลการทดลอง.....

.....

.....

5. เปิด Spot Light สีแดงและสีน้ำเงินผ่าน Light Dimmer เร่งความสว่างสูงสุดให้แสงสีแดงทับกับแสงสีน้ำเงิน และอยู่กึ่งกลางจอร์ับภาพพอดิ สังเกตแสงสีที่เกิดขึ้น บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

ผลการทดลอง.....

.....

.....

6. เปิด Spot Light สีเขียวและสีน้ำเงินผ่าน Light Dimmer เร่งความสว่างสูงสุดให้แสงสีเขียวทับกับแสงสีน้ำเงิน และอยู่กึ่งกลางจอร์ับภาพพอดิ สังเกตแสงสีที่เกิดขึ้น บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

ผลการทดลอง.....

.....

.....


ใบประเมินผลที่ 1.1

ชื่องาน การผสมสี

ที่	รายการประเมินผล	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1	การเตรียมงาน (3 คะแนน) - มีการวางแผนการทำงาน (1 คะแนน) - จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชุดฝึกอย่างมีระเบียบ (1 คะแนน) - ศึกษารายละเอียดใบงาน (1 คะแนน)		- การวางแผน ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน - การเตรียมเครื่องมือ ; ครบ ได้ 1 คะแนน ชุดฝึกปฏิบัติ ; ไม่ครบ ได้ 0 คะแนน - ศึกษาใบงาน ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
2	การดำเนินการปฏิบัติงาน (5 คะแนน) - ปฏิบัติงานตามขั้นตอน (2 คะแนน) - รู้จักการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - การบันทึกผลการทดลองอย่างถูกต้อง (1 คะแนน) - ปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย(1คะแนน)		- การปฏิบัติงาน ; เป็นขั้นตอน ได้ 2 คะแนน ; เป็นขั้นตอนพอใช้ได้ 1 คะแนน ; ไม่เป็นขั้นตอน ได้ 0 คะแนน - การแก้ปัญหาและการบันทึกผลการทดลอง ; ดี ได้ 1 คะแนน ; น้อย ได้ 0 คะแนน - ความปลอดภัย ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
3	การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ (2 คะแนน) - การใช้เครื่องมือถูกต้องและเหมาะสมกับงาน (1 คะแนน) - มีการบำรุงรักษาเครื่องมือและชุดฝึก (1 คะแนน)		- การใช้เครื่องมือ ; ถูกต้อง ถูกวิธี ได้ 1 คะแนน ; ไม่เหมาะสม ได้ 0 คะแนน - การบำรุงรักษาเครื่องมือและชุดฝึก ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
4	คุณภาพของงาน (10 คะแนน) - ข้อมูลครบสมบูรณ์ (2 คะแนน) - สรุปผลการทดลองถูกต้อง (3 คะแนน) - ตอบคำถามถูกต้อง (3 คะแนน) - ผลงานสะอาดเรียบร้อย (2 คะแนน)		- ข้อมูลครบสมบูรณ์ ; ครบทุกขั้นตอน ได้ 2 คะแนน ; ไม่ชัดเจน ได้ 1 คะแนน - การสรุปผลและตอบคำถาม ; ถูกต้อง ชัดเจน ได้ 3 คะแนน ; ถูกต้องปานกลาง ได้ 2 คะแนน ; ถูกต้องน้อย ได้ 1 คะแนน - ความสะอาด ; เรียบร้อยดี ได้ 1 คะแนน ; ไม่เรียบร้อยดี ได้ 0 คะแนน
รวมคะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)			

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....(ครูผู้สอน)
 (นายจรินทร์ เมืองหนู)
 (...../...../.....)

	ใบงานที่ 1.2	หน่วยที่ 1
	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์โทรทัศน์	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	คาบรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การทดสอบระบบรีโมต คอนโทรล		จำนวนคาบ 3 ชั่วโมง
จุดประสงค์การเรียนรู้		รายการสอน
<p>จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหน้าที่การทำงานของรีโมตคอนโทรล</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียน เรียนจบแล้วสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหน้าที่การทำงานปุ่มปรับต่าง ๆ ของรีโมตคอนโทรลได้ 2. ทดสอบการทำงานปุ่มปรับต่าง ๆ ของรีโมตคอนโทรลได้ 3. มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 		<p>การทดสอบระบบรีโมต คอนโทรล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รูปร่างและตำแหน่งปุ่มปรับของรีโมตคอนโทรล 2. การทำงานปุ่มปรับของรีโมตคอนโทรล <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ปุ่มปิดเครื่องชั่วคราว 2.2 ปุ่มตั้งเวลาปิดเครื่องอัตโนมัติ 2.3 ปุ่มเปลี่ยนเลขโปรแกรม 2.4 ปุ่มเปลี่ยนเลขโปรแกรมขึ้นลง 2.5 ปุ่มเลือกตำแหน่งทีวี/เอวี 2.6 ปุ่มปรับเสียง 2.7 ปุ่มตัดเสียง 2.8 ปุ่มปรับสี 2.9 ปุ่มปรับแสงมืดสว่าง 2.10 ปุ่มเรียกทวน 2.11 ปุ่มNORMAL 2.12 ปุ่มเลือกระบบ 2.13 ปุ่มปรับอื่นๆ

เครื่องมือ/อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ (จำนวน,ขนาด)
1. ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์สี 1 เครื่อง 2. แพทเทอร์นเซนเนอร์เตอร์ 1 เครื่อง 3. สายนำสัญญาณ ขนาด 75 โอห์ม 1 เส้น	

ข้อควรระวัง

ขณะทดลองการทำงานใช้งานของรีโมต คอนโทรล ควรทำการทดลองด้วยความระมัดระวัง
อย่าให้ตัวรีโมต คอนโทรล ได้รับการกระทบกระเทือนหรือตกหล่น

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการทำงานปุ่มปรับของรีโมต คอนโทรล ให้เข้าใจเสียก่อนทำการทดลอง
2. ในขณะที่ทำการทดลองหากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอน
3. ค้นคว้าเพิ่มเติมการทำงานปุ่มปรับของรีโมต คอนโทรล จากชุดสาธิตเครื่องรับโทรทัศน์

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. เขียนรูปร่าง และตำแหน่งปุ่มปรับต่าง ๆ ของรีโมต คอนโทรล ลงในใบงาน



2. อธิบายการทำงานของปุ่มปรับต่าง ๆ ของรีโมต คอนโทรล

2.1 ปุ่มปิดเครื่องชั่วคราว.....

.....

2.2 ปุ่มตั้งเวลาปิดเครื่องอัตโนมัติ

.....

2.3 ปุ่มเปลี่ยนเลขโปรแกรม.....

.....

2.4 ปุ่มเปลี่ยนเลขโปรแกรมขึ้นลง

.....

2.5 ปุ่มเลือกตำแหน่งทีวี/เอวี

.....

.....

.....

2.6 ปุ่มปรับเสียง

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

2.7 ปุ่มตัดเสียง

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

2.8 ปุ่มปรับสี.....

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

2.9 ปุ่มปรับแสงมีดสว่าง

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

2.10 ปุ่มเรียกทวน

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

2.11 ปุ่มNORMORN

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

2.12 ปุ่มเลือกระบบ.....

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

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

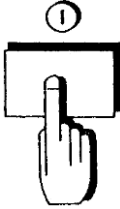
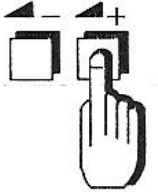
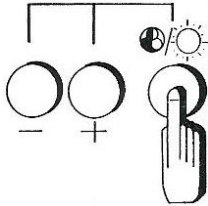
.....




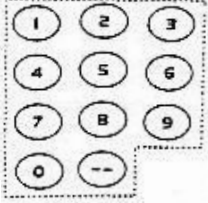

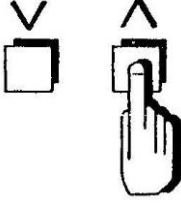
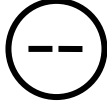
.....

คำถาม

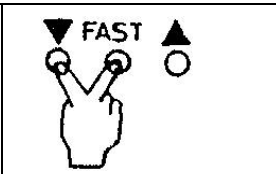

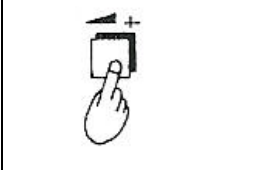

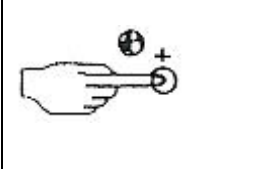
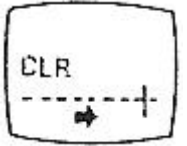
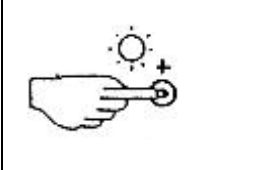
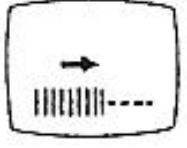
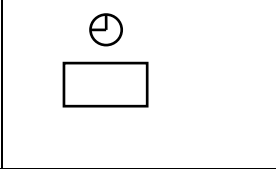

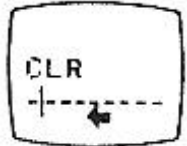
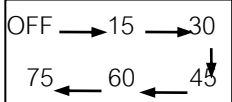
คำสั่ง จงตอบคำถามให้สมบูรณ์

1. จากภาพเหมือนปุ่มปรับของรีโมต คอนโทรล จงบอกชื่อเรียกให้ถูกต้อง

ภาพเหมือน	ชื่อเรียก




<p>TV/AV</p> 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>PAL/NTSC</p> 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>MENU</p> 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

2. จากรูปจงจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างปุ่มปรับของรีโมตคอนโทรลกับภาพที่แสดงบนจอภาพเครื่องรับโทรทัศน์

2.1		ก.	
2.2		ข.	
2.3		ค.	
2.4		ง.	
2.5		จ.	
		ฉ.	
		ช.	

ใบประเมินผลที่ 1.2

ชื่องาน การทดสอบระบบปริโมต คอนโทรล

ที่	รายการประเมินผล	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1	การเตรียมงาน (3 คะแนน) - มีการวางแผนการทำงาน (1 คะแนน) - จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชุดฝึก อย่างมีระเบียบ (1 คะแนน) - ศึกษารายละเอียดใบงาน (1 คะแนน)		- การวางแผน ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน - การเตรียมเครื่องมือ ; ครบ ได้ 1 คะแนน ชุดฝึกปฏิบัติ ; ไม่ครบ ได้ 0 คะแนน - ศึกษาใบงาน ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
2	การดำเนินการปฏิบัติงาน (5 คะแนน) - ปฏิบัติงานตามขั้นตอน (2 คะแนน) - รู้จักการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - การบันทึกผลการทดลองอย่างถูกต้อง (1 คะแนน) - ปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย(1คะแนน)		- การปฏิบัติงาน ; เป็นขั้นตอน ได้ 2 คะแนน ; เป็นขั้นตอนพอใช้ได้ 1 คะแนน ; ไม่เป็นขั้นตอน ได้ 0 คะแนน - การแก้ปัญหาและการบันทึกผลการทดลอง ; ดี ได้ 1 คะแนน ; น้อย ได้ 0 คะแนน - ความปลอดภัย ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
3	การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ (2 คะแนน) - การใช้เครื่องมือถูกต้องและเหมาะสม กับงาน (1 คะแนน) - มีการบำรุงรักษาเครื่องมือและชุดฝึก (1 คะแนน)		- การใช้เครื่องมือ ; ถูกต้อง ถูกวิธี ได้ 1 คะแนน ; ไม่เหมาะสม ได้ 0 คะแนน - การบำรุงรักษาเครื่องมือและชุดฝึก ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
4	คุณภาพของงาน (10 คะแนน) - ข้อมูลครบสมบูรณ์ (2 คะแนน) - สรุปผลการทดลองถูกต้อง (3 คะแนน) - ตอบคำถามถูกต้อง (3 คะแนน) - ผลงานสะอาดเรียบร้อย (2 คะแนน)		- ข้อมูลครบสมบูรณ์ ; ครบทุกขั้นตอน ได้ 2 คะแนน ; ไม่ชัดเจน ได้ 1 คะแนน - การสรุปผลและตอบคำถาม ; ถูกต้อง ชัดเจน ได้ 3 คะแนน ; ถูกต้องปานกลาง ได้ 2 คะแนน ; ถูกต้องน้อย ได้ 1 คะแนน - ความสะอาด ; เรียบร้อยดี ได้ 1 คะแนน ; ไม่เรียบร้อยดี ได้ 0 คะแนน
รวมคะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)			


ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....(ครูผู้สอน)

(นายจรินทร์ เมืองหนู)

(...../...../.....)

	ใบงานที่ 1.3	หน่วยที่ 1
	วิชา เครื่องรับโทรทัศน์	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของเครื่องรับโทรทัศน์	คาบรวม 10 ชั่วโมง
ชื่องาน การทำงานป้อนปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์		จำนวนคาบ 5 ชั่วโมง
จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน		รายการสอน
<p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องรับโทรทัศน์ 2. เพื่อให้มีความเข้าใจหน้าที่ป้อนปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>เมื่อนักเรียน เรียนจบแล้วสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนรูปร่างและส่วนประกอบของเครื่องรับโทรทัศน์สีได้ 2. เขียนตำแหน่งป้อนปรับและจุดต่อ ของเครื่องรับโทรทัศน์สีได้ 3. ทดสอบการทำงานป้อนปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์สีได้ 4. มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 		<p>การทำงานป้อนปรับของเครื่องรับโทรทัศน์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเขียนรูปร่างภายนอกของเครื่องรับโทรทัศน์ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ด้านหน้า 1.2 ด้านหลัง 2. หน้าที่การทำงานป้อนปรับของเครื่องรับโทรทัศน์ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ป้อนปรับของเครื่องรับโทรทัศน์ 2.2 จุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์ 3. บล็อกไดอะแกรมและรูปร่างสัญญาณของ เครื่องรับโทรทัศน์ 4. รายละเอียดของอุปกรณ์ 5. แผนผังทางเดินสัญญาณไฟของเครื่องรับโทรทัศน์

เครื่องมือ/อุปกรณ์ (จำนวน, ขนาด)	วัสดุ (จำนวน,ขนาด)
1. ชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์สี 1 เครื่อง 2. แพทเทอร์นเซนเซอร์ 1 เครื่อง 3. สายนำสัญญาณ ขนาด 75 โอห์ม 1 เส้น	

ข้อควรระวัง

1. ปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์ ควรใช้ให้ถูกต้องกับงาน ควรศึกษาวิธีการใช้งาน และวิธีการบำรุงรักษา
2. ขณะทำการทดลอง อย่าให้เกิดความชำรุดหรือเสียหายต่อชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์ หากมีการชำรุดหรือเสียหายจะทำให้การปฏิบัติงานของส่วนรวมไม่สมบูรณ์

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการทำงานปุ่มปรับและจุดต่อของชุดฝึกเครื่องรับโทรทัศน์ให้เข้าใจก่อนทำการทดลอง
2. ในขณะที่ทำการทดลองหากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอน
3. คำนึงว่าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์ จากชุดสาริตเครื่องรับโทรทัศน์

ลำดับชั้นการทดลอง

1. เขียนรูปร่างภายนอกพร้อมบอกตำแหน่งปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์ลงใน ใบงาน

1.1 ด้านหน้า



1.2 ด้านหลัง



2. หน้าทีการทำงานปุ่มปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์

2.1 ปุ่ม POWER ON/OFF.....

.....

2.2 ปุ่ม VOLUME CONTROL

.....

2.3 ปุ่ม CONTRAST CONTROL

.....

2.4 ปุ่ม BRIGHTNESS CONTROL

.....

2.5 ปุ่ม COLOUR CONTROL

.....

2.6 BAND SELECTOR SWITCH

.....

2.7 ล้อตั้งสถานี (ปุ่มปรับจูนค้สถานี)

.....

2.8 ปุ่ม AFT

.....

2.9 ปุ่มเปลี่ยนช่อง

.....

2.10 ปุ่ม PRE

.....

2.11 ปุ่ม FUNCTION

.....

2.12 ปุ่ม SYSTEM

.....

2.13 ปุ่ม SKIP

.....

2.14 ปุ่ม TV/AV

.....

2.15 ปุ่ม TUNING
.....

2.16 จุดต่อ RF.INPUT
.....

2.17 จุดต่อ AUDIO INPUT
.....

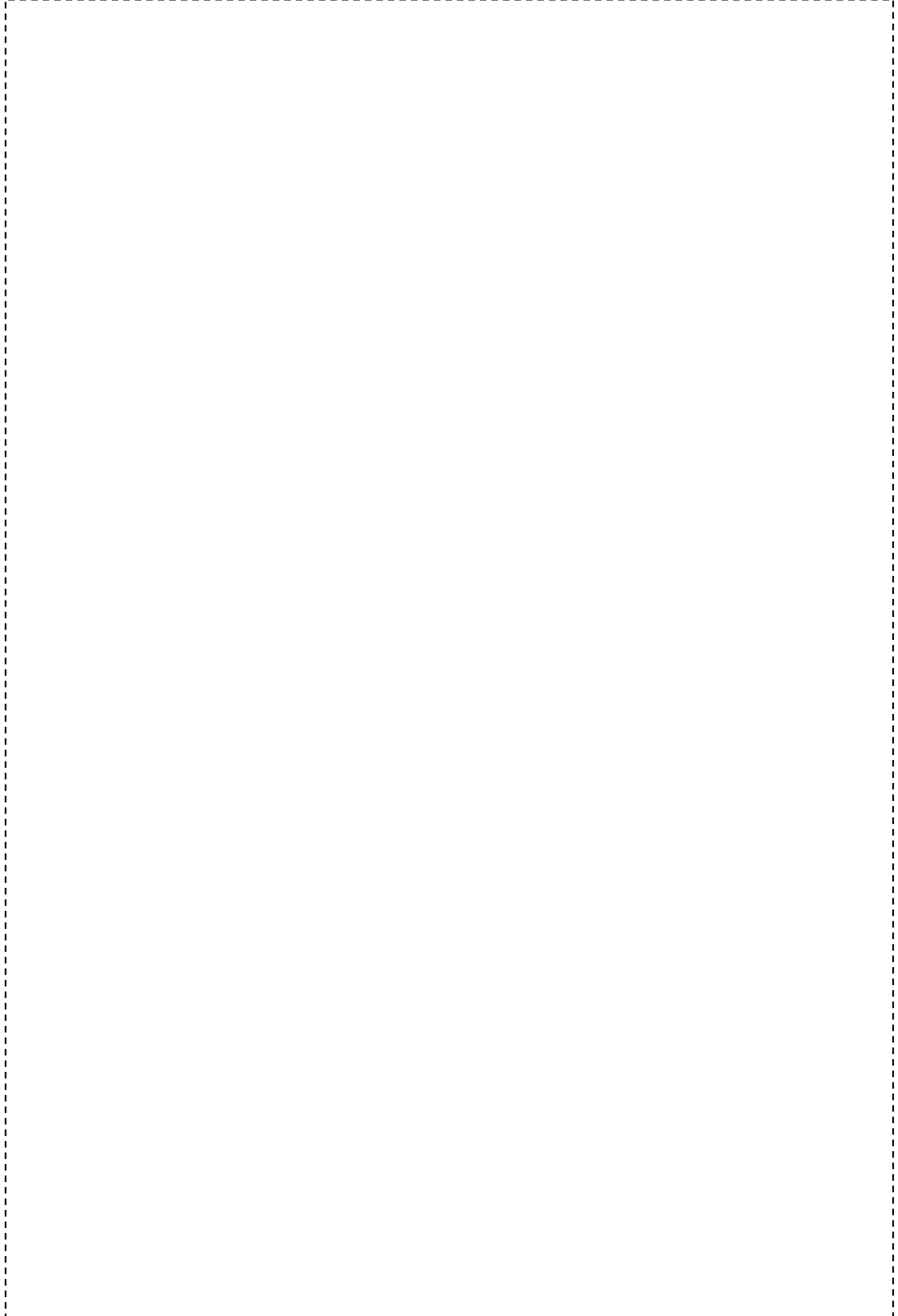
2.18 จุดต่อ VIDEO INPUT
.....

2.19 จุดต่อ AUDIO OUTPUT
.....

2.20 จุดต่อ VIDEO OUTPUT
.....

2.21 ปุ่มปรับและจุดต่ออื่น ๆ (ถ้ามี)
.....

3. เขียนบล็อกไดอะแกรม ทางเดินของสัญญาณและรูปร่างสัญญาณตามจุดต่างๆของ บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับโทรทัศน์ ลงในใบงาน



4. เขียนหมายเลขอุปกรณ์พร้อมทั้งค่าและขนาดของอุปกรณ์ ศึกษาจากวงจรและแผ่นวงจรพิมพ์
บันทึกผลการทดลองโดยแยกภาคการทำงานดังต่อไปนี้(เฉพาะอุปกรณ์ที่สำคัญ)

4.1 วงจรภาคแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า.....

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

4.2 วงจรภาครับส่วนหน้า.....

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

4.3 วงจรภาคสัญญาณลูมิแนนซ์หรือสัญญาณภาพ.....

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

4.4 วงจรภาคสัญญาณเสียง

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

4.5 วงจรภาคสัญญาณควบคุมตำแหน่งสัญญาณภาพ

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

4.6 วงจรภาคสัญญาณคอมโพสิท โครมาหรือสัญญาณสีรวม

.....
.....

5. เขียนแผนผังทางเดินสัญญาณไฟฟ้า โดยศึกษาจากวงจรและแผ่นวงจรพิมพ์ บันทึกผลการทดลอง

A large empty dashed rectangular box, intended for drawing a circuit diagram. The box is oriented vertically and occupies most of the page below the question text.

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถาม

ตอนที่ 1 จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. VOL คือคำสั่งอะไร


- | | |
|-------------------|----------------|
| ก. เร่งและลดเสียง | ข. เปลี่ยนช่อง |
| ค. ปรับภาพ | ง. ปรับสี |

2.  จากรูปคือสัญลักษณ์จุดต่ออุปกรณ์ใด

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. สายอากาศ | ข. ไมโครโฟน |
| ค. คอมพิวเตอร์ | ง. กิ่งงวิติโอ |

3.  จากรูปคือสัญลักษณ์ปุ่มปรับอะไร

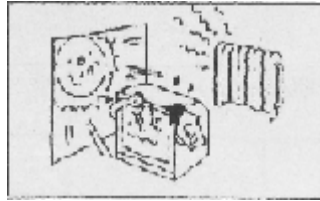
- | | |
|---------------|------------|
| ก. ระดับเสียง | ข. สี |
| ค. ไบร่เนต | ง. คอนทราส |

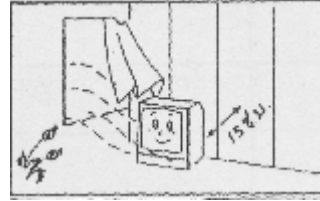
4.  จากรูปคือสัญลักษณ์ปุ่มปรับอะไร

- | | |
|---------------|------------|
| ก. ระดับเสียง | ข. สี |
| ค. ไบร่เนต | ง. คอนทราส |

ตอนที่ 2 จากรูปให้ทำเครื่องหมาย / และ X ช่องคำตอบ ของภาพที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษา
เครื่องรับโทรทัศน์ พร้อมอธิบายความหมายของภาพมาพอเข้าใจ

5.





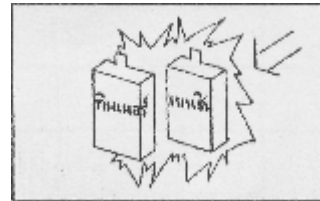
.....

.....

.....

6.



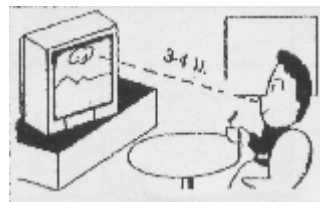


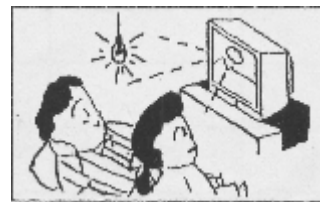
.....

.....

.....

7.





.....

.....

.....

ใบประเมินผลที่ 1.3

ชื่องาน การทำงานป้อนปรับและจุดต่อของเครื่องรับโทรทัศน์

ที่	รายการประเมินผล	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1	การเตรียมงาน (3 คะแนน) - มีการวางแผนการทำงาน (1 คะแนน) - จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชุดฝึกอย่างมีระเบียบ (1 คะแนน) - ศึกษารายละเอียดใบงาน (1 คะแนน)		- การวางแผน ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน - การเตรียมเครื่องมือ ; ครบ ได้ 1 คะแนน ชุดฝึกปฏิบัติ ; ไม่ครบ ได้ 0 คะแนน - ศึกษาใบงาน ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
2	การดำเนินการปฏิบัติงาน (5 คะแนน) - ปฏิบัติงานตามขั้นตอน (2 คะแนน) - รู้จักการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - การบันทึกผลการทดลองอย่างถูกต้อง (1 คะแนน) - ปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย(1คะแนน)		- การปฏิบัติงาน ; เป็นขั้นตอน ได้ 2 คะแนน ; เป็นขั้นตอนพอใช้ได้ 1 คะแนน ; ไม่เป็นขั้นตอน ได้ 0 คะแนน - การแก้ปัญหและการบันทึกผลการทดลอง ; ดี ได้ 1 คะแนน ; น้อย ได้ 0 คะแนน - ความปลอดภัย ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
3	การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ (2 คะแนน) - การใช้เครื่องมือถูกต้องและเหมาะสมกับงาน (1 คะแนน) - มีการบำรุงรักษาเครื่องมือและชุดฝึก (1 คะแนน)		- การใช้เครื่องมือ ; ถูกต้อง ถูกวิธี ได้ 1 คะแนน ; ไม่เหมาะสม ได้ 0 คะแนน - การบำรุงรักษาเครื่องมือและชุดฝึก ; มี ได้ 1 คะแนน ; ไม่มี ได้ 0 คะแนน
4	คุณภาพของงาน (10 คะแนน) - ข้อมูลครบสมบูรณ์ (2 คะแนน) - สรุปผลการทดลองถูกต้อง (3 คะแนน) - ตอบคำถามถูกต้อง (3 คะแนน) - ผลงานสะอาดเรียบร้อย (2 คะแนน)		- ข้อมูลครบสมบูรณ์ ; ครบทุกขั้นตอน ได้ 2 คะแนน ; ไม่ชัดเจน ได้ 1 คะแนน - การสรุปผลและตอบคำถาม ; ถูกต้อง ชัดเจน ได้ 3 คะแนน ; ถูกต้องปานกลาง ได้ 2 คะแนน ; ถูกต้องน้อย ได้ 1 คะแนน - ความสะอาด ; เรียบร้อยดี ได้ 1 คะแนน ; ไม่เรียบร้อยดี ได้ 0 คะแนน
รวมคะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)			

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....(ครูผู้สอน)

(นายจรินทร์ เมืองหนู)

(...../...../.....)