

## บทที่ 10

# อุปกรณ์ประเภทเครื่องเสียงและระบบเสียง

เครื่องเสียง หมายถึง เครื่องไฟฟ้า หรือเครื่องกลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเสียง เช่น เครื่องขยายเสียง แผ่นเสียง และเครื่องเล่นแผ่นเสียง วิทยุ เครื่องบันทึกเสียง เป็นต้น

### ระบบการขยายเสียง

ระบบการขยายเสียง คือ ระบบการเพิ่มกำลังความดังของเสียงธรรมชาติซึ่งทำให้เสียงไพเราะหรือชัดเจนกว่าเดิมได้

ระบบการขยายเสียงประกอบด้วย

1. ภาคขยายสัญญาณเข้า (Input signal-Converter Unit)
2. ภาคกำลังขยาย (Amplifier Unit)
3. ภาคสัญญาณออก (Out-put signal or Speaker Unit)

ภาคสัญญาณเข้า (Input signal) คือ ส่วนแรกของเครื่องเสียงที่เปลี่ยนพลังงานกล (Mechanical Energy) ให้เป็นคลื่นไฟฟ้าตามความถี่เสียง (Audio Frequency) เช่น ไมโครโฟน ในระบบขยายเสียงเปลี่ยนสัญญาณจากคลื่นเสียง (Sound wave) ให้เป็นคลื่นไฟฟ้าตามความถี่เสียง หัวเล่นเครื่องเล่นแผ่นเสียงเปลี่ยนพลังงานการสั่นสะเทือนของเข็มตามร่องเสียงให้เป็นคลื่นไฟฟ้าในเครื่องบันทึกเสียง หัวเปิดฟัง ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแม่เหล็กเป็นพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

ภาคกำลังขยาย (Amplifier) เป็นภาครับช่วงต่อจากสัญญาณเข้าโดยรับกระแสความถี่ของเสียงที่แปลงมาจากสัญญาณเข้า ขยายให้มีกำลังแรงมากขึ้น แล้วเตรียมส่งเป็นสัญญาณออก (Out-put signal)

เครื่องขยายเสียง นอกจากจะแปลงเสียงธรรมชาติในตอนแรกที่เสียงเข้าแล้ว ยังแปลงคลื่นเสียงที่มาจากแหล่งอื่น ๆ เช่น เทปบันทึกเสียง วิทยุ แผ่นเสียง เป็นต้น

ภาคสัญญาณออก (Out-put signal) ทำหน้าที่เปลี่ยนคลื่นไฟฟ้าความถี่เสียงให้คลื่นลักษณะอื่น เช่น ลำโพง (Speaker) เปลี่ยนจากคลื่นไฟฟ้าให้เป็นคลื่นเสียง หรือการอัดเทปของเครื่องบันทึกเสียง จะเปลี่ยนคลื่นไฟฟ้าความถี่เสียง เป็นคลื่นแม่เหล็ก (Magnetic wave) เพื่อบันทึกลงในเส้นเทปต่อไป

## ส่วนสำคัญของเครื่องขยายเสียง

### 1. ไมโครโฟน (Microphone)

เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่เป็นต้นแหล่งเก็บเสียงจากที่ต่าง ๆ เช่น เสียงพูด เสียงดนตรี เสียงเหล่านี้จะผ่านลำโพง เข้าไปยังเครื่องขยายเสียง และออกไปยังลำโพง

ไมโครโฟนก็คือ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เก็บเสียงนั่นเอง โดยไมโครโฟนมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเสียงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า บางครั้งอาจเรียกสั้น ๆ ว่า ไมค์ (Mike)

การแบ่งไมโครโฟนตามทิศทางการรับเสียงมี ดังนี้

#### การพิจารณาไมโครโฟนตามลักษณะทางการรับเสียง

1. ชนิดรับเสียงทิศทางเดียว (Uni-directional) จะรับเสียงที่ตกมาจากด้านหน้าเท่านั้น เสียงที่มาจากข้าง ๆ และข้างหลังจะถูกตัดออกหรือป้องกันการรบกวน
2. ไมโครโฟนรับเสียงเฉพาะพื้นที่ (cardioid หมายความว่ารูปหัวใจ) ระบบนี้จะตัดเสียงจากทางด้านหลังได้อย่างน้อยที่สุดถึง 70% ในขณะที่รับเสียงจากทางด้านหน้าได้ด้วยเนื้อที่อันกว้างมาก เสียงต่าง ๆ ที่มาจากด้านหน้า 120 องศา-180 องศา จากจุดศูนย์กลางจะได้รับดี
3. ไมโครโฟนรับเสียงทุกทิศทาง (omni-directional) ไมโครโฟนสามารถรับเสียงจากทุกทิศทางได้ดีสม่ำเสมอทั้งหมด
4. ไมโครโฟนรับสองทิศทาง หรือเรียกว่า ไบไดเรกชันนอล (bidirectional microphone) สามารถรับเสียงจากด้านหน้า และด้านหลังไมโครโฟนได้เท่า ๆ กัน ใช้สำหรับบุคคลสองคนยืนตรงข้ามกัน

### การย้อนกลับของเสียง (Feedback)

การย้อนกลับของเสียงหรือ เสียงหวีด หรือเสียงหอน เกิดจากลำโพงป้อนเสียงกลับเข้าไมโครโฟนอีกครั้งหนึ่ง

#### สาเหตุของ Feedback

1. ตั้งไมโครโฟนไว้ใกล้ลำโพงเกินไป
2. หันไมโครโฟนเข้าใกล้สิ่งสะท้อนเสียง เช่น กำแพง กระจก
3. พุดใกล้ไมโครโฟนเกินไป
4. เร่งระดับเสียงของไมโครโฟนมากเกินไป

## การใช้และการระวังรักษาไมโครโฟน

1. เลือกชนิดของไมโครโฟนให้เหมาะกับการใช้งานและสถานที่ ตลอดจนถึงทิศทางการรับเสียง
2. ในขณะที่ใช้งาน ไม่ควรวางไมโครโฟนให้ใกล้สิ่งที่มีเสียงรบกวน เช่น พัดลม เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ เพราะไมโครโฟนอาจบันทึกเสียงมอเตอร์เข้าไปได้
3. ในการบันทึกเสียงนอกสถานที่ ต้องระวังเสียงลม จึงต้องใช้ Wind Screen หรือผ้าเช็ดหน้าหุ้มไมโครโฟนไว้
4. ถ้าวางไมโครโฟนไว้บนโต๊ะขณะใช้งาน ควรวางไมโครโฟนบนวัสดุดูดคลื่นเสียงอีกชั้นหนึ่ง เช่น ใช้ผ้าขนหนู สักหลาดรอง เพื่อลดการสั่นสะเทือน อันเป็นสาเหตุของเสียงรบกวน
5. ในขณะที่ใช้ไมโครโฟนไม่ควรเคลื่อนย้าย หรือดึงสายไมโครโฟน เพราะจะเกิดการสั่นสะเทือน ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดเสียงรบกวนได้
6. พุดห่างจากไมโครโฟนประมาณ 6-12 นิ้ว แต่ถ้าเป็นไมโครโฟนรุ่นใหม่ ๆ เช่น ไมโครโฟนชนิดหลอด อาจพุดใกล้ไมโครโฟนที่สุด เพราะเป็นไมค์ที่มีการป้องกันเสียงรบกวนจากข้างนอกอยู่แล้ว
7. ใช้ไมโครโฟนที่มีปลั๊กเสียบ 2 ขา กับการบันทึกเสียงในระบบสเตอริโอ
8. ในการทดสอบไมโครโฟน ควรทดลองพูดแทนการใช้มือเดาะ หรือเป่าลมเข้า เพราะจะทำให้ความเสียหายให้ไดอะแฟรม ซึ่งเป็นตัวรับคลื่นเสียงที่บอบบาง
9. ไม่ทำไมโครโฟนหล่น เพราะจะทำให้ส่วนประกอบภายในชำรุด เสียหายได้
10. เก็บไมโครโฟนไว้ในที่แห้ง และเย็น อย่าให้ไมโครโฟนโดนน้ำ

## 2. เครื่องขยายเสียง (Amplifier)

เครื่องขยายเสียง ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเข้า (Input Signal) เพื่อให้สัญญาณมีความแรงมากพอที่จะทำให้อำโพงสั่นสะเทือน กลับเป็นคลื่นเสียงให้เราได้ยินอีกครั้งหนึ่ง

เครื่องขยายเสียง แปรตามลักษณะโครงสร้าง 2 แบบ คือ

1. เครื่องขยายเสียงแบบหลอด หลอดที่ใช้เป็นหลอดสัญญาณ ได้แก่ หลอดวิทยุ เมื่อปล่อยสัญญาณเข้าไป หลอดวิทยุจะทำหน้าที่ขยายกำลังให้สูงขึ้น ระบบนี้ต้องใช้ความร้อนจำนวนหนึ่งในการจุดไส้หลอด ดังนั้นเมื่อใช้งานจะเกิดความร้อนมาก

เครื่องขยายเสียงแบบหลอด สามารถทำให้มีกำลังต่ำหรือสูงก็ได้ โดยไม่จำกัด แต่ใช้กระแสไฟฟ้าค่อนข้างมาก

2. เครื่องขยายเสียงที่ใช้ตัวเปลี่ยนพลังงานอย่างอื่นโดยไม่ใช้หลอด เช่น Transister Nuistor Silicon สารเหล่านี้มีคุณสมบัติในการขยายกำลังไฟฟ้าได้เหมือนหลอด โดยไม่ต้องใช้ความร้อนเลย

**ข้อดี** คือ กินกระแสไฟฟ้าน้อย และไม่มีความร้อนเกิดขึ้น

**ข้อเสีย** คือ ต้องไม่ให้เครื่องถูกความร้อนมาก ๆ เช่น โดนแดด ตั้งใกล้เตาไฟ เพราะจำทำให้ชำรุดเสียหายได้เร็ว

### แบ่งตามคุณสมบัติของการใช้งานได้ 2 แบบ ก็คือ

1. เครื่องขยายเสียงที่สามารถขยายเสียงได้ทุก ๆ ความถี่ Full - Frequency - length Amplifier เสียงทุกความถี่สามารถขยายให้ได้ยินได้ จึงมีความไพเราะมาก มักจะพบในวิทยุ โทรทัศน์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง ฯลฯ

2. เครื่องขยายเสียงที่ขยายได้ให้ความถี่จำกัด เรียกว่าระบบ Address System ใช้งานที่ต้องการความดังมากกว่าคุณภาพเสียง เช่น ตามสนามบิน งานวัด และการกระจายเสียงพูดอื่น ๆ ไม่เหมาะสำหรับการขยายเสียงดนตรี

### แบ่งตามลักษณะการใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า

1. เครื่องขยายเสียงที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C) มักจะเป็นเครื่องขยายเสียงที่ใช้ติดตั้งประจำในอาคาร และใช้ไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้าในอาคาร

2. เครื่องขยายเสียงที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง (D.C) คือไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่ เครื่องขยายเสียงชนิดนี้มักจะมีกำลังขยายไม่มากนัก เช่น เครื่องขยายเสียงที่ใช้ในรถยนต์ หรือเครื่องขยายเสียงสำรองที่จะใช้เมื่อกระแสไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเกิดขัดข้อง และเครื่องขยายเสียงชนิดนี้สามารถทำเป็นแบบกระเป๋าหิ้วได้

### แบ่งเครื่องขยายเสียงตามคุณภาพของเสียง

หมายถึง เครื่องขยายเสียงซึ่งมีความแตกต่างกันด้านความชัดเจนไพเราะ เครื่องขยายเสียงสามารถขยายเสียงความถี่ได้ช่วงความถี่ตั้งแต่ 20-20,000 ไซเคิล

1. เครื่องขยายเสียงที่สามารถขยายความถี่ได้ตั้งแต่ 20-35,000 ไซเคิล เป็นเครื่องที่ให้ความไพเราะชัดเจนในการฟัง เราเรียกว่า เครื่องขยายเสียงประเภท ไฮ-ไฟ- (high fidelity

## อุปกรณ์ประเภทเครื่องเสียงและระบบเสียง

or Hi Fi)

2. เครื่องขยายเสียงที่ขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าความถี่เสียงในช่วงแคบ เช่น เครื่องที่สามารถขยายเสียงความถี่ตั้งแต่ 1,000-10,000 ไซเคิล เราเรียกเครื่องพวกนี้ว่าเครื่องขยายเสียง Low Fi

เครื่องขยายเสียง Hi Fi จะสร้างขึ้นด้วยความประณีตทุก ๆ วงจร เพื่อป้องกันการรบกวน และเสียงเพี้ยน (distortion) ดังนั้น เครื่องขยายเสียงชนิดนี้จึงมีราคาแพงกว่าเครื่องขยายเสียงธรรมดา

แบ่งเครื่องขยายเสียงตามกำลังของการขยายเสียง

หมายถึง การแบ่งตามความดังหรือวงจรขยายกำลังคิดหน่วยเป็นวัตต์ เช่น เครื่องขยายเสียงที่นิยมใช้กันอยู่ ตั้งแต่ 10 วัตต์ 30 วัตต์ 50 วัตต์ 75 วัตต์ 100 วัตต์ 150 วัตต์ และ 200 วัตต์ เป็นต้น เครื่องขยายเสียงที่มีกำลังขยายสูงจะสามารถขยายเสียงให้ดังมากกว่า เช่นเครื่องขยายเสียง 100 วัตต์ เมื่อเร่งเสียงเต็มที่จะมีความดังเสียงออกลำโพงมากกว่าเครื่องขยายเสียง 30 วัตต์

### 3. ระบบเสียง

ระบบเสียงในปัจจุบันมี 2 ระบบ คือ

1. ระบบเสียงโมโน
2. ระบบเสียงสเตอริโอ

ระบบเสียงโมโน

เป็นระบบที่มีทางเดินของคลื่นไฟฟ้า (ที่แปลงมาจากคลื่นเสียง) เพียงทางเดียวแม้ว่าแหล่งกำเนิดเสียงจะมีมากกว่าหนึ่งแห่งก็ตาม คลื่นเสียงแปลงเป็นคลื่นไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องขยายเสียงที่มีวงจรเพียงชุดเดียว แล้วออกสู่ลำโพงกลายเป็นคลื่นเสียงอีกโดยใช้ลำโพงตัวเดียว (หรือหลายตัว แต่ระบบเสียงเป็นแบบทางเดียว) เครื่องเสียงที่มีระบบเสียงโมโน เช่น เครื่องรับโทรทัศน์เครื่องเล่นแผ่นเสียงขนาดเล็ก เครื่องบันทึกเสียงที่สายเสียงขาเรียบ 1 ขา เครื่องรับวิทยุ ฯลฯ

ระบบเสียงสเตอริโอ

เป็นระบบที่มีคลื่นเสียงมาจากสองทิศทาง ผ่านเครื่องขยายเสียงที่มีวงจรการทำงาน 2 ชุด แล้วเข้าไปสู่ลำโพง 2 ตัว

ประเภทของระบบสเตอริโอ แบ่งออกเป็นหลายประเภท เช่น

1. สเตอริโอสองทาง
2. สเตอริโอสามทาง
3. สเตอริโอสี่ทาง
4. สเตอริโอหลายทาง ฯลฯ

การบันทึกเสียงในระบบสเตอริโอจะมีไมโครโฟน 2 ตัว หรือมากกว่า เพื่อรับเสียงจากต้นกำเนิดเสียง เพื่อให้เกิดผลทางเสียงออกมาทางลำโพง ที่เหมือนการฟังจากต้นกำเนิดเสียงจริง ๆ

การบันทึกเสียงจากวงดนตรีที่มีนักร้อง ลงเทปม้วนชนิด 4 แถบเสียงในระบบสเตอริโอ อาจใช้ไมโครโฟน 2 ตัว หรือหลายตัว วางอยู่ตามจุดต่าง ๆ ดังภาพ และให้สัญญาณจากไมโครโฟนเหล่านี้ผ่านเข้าเครื่อง Microphone Mixer ไปบันทึกลงบนเทป (เทป 4 แถบเสียง) เมื่อบันทึกในระบบสเตอริโออาจได้เพียง 2 แถบเสียงเท่านั้น เมื่อนำเทปไปเปิดฟัง โดยใช้สัญญาณผ่านเครื่องขยายเสียงระบบสเตอริโอซึ่งมีอยู่ 2 ชุด เข้าลำโพง 2 ชุด เสียงที่ได้ยินจะมีลักษณะเหมือนฟังจากวงดนตรีจริง ๆ มาเล่นอยู่ข้างหน้าเรา ซึ่งเป็นคุณสมบัติของระบบเสียงสเตอริโอ

## แผ่นเสียงและเครื่องเล่นแผ่นเสียง

แผ่นเสียงทำมาจากอะซิเตท (Acetate) มีลักษณะกลม มีเส้นหรือร่องบนแผ่นทั้ง 2 ด้าน เส้นเหล่านี้มีลักษณะเป็นร่องเล็ก ๆ สูงบ้างต่ำบ้างเป็นคลื่น เข็มของเครื่องเล่นแผ่นเสียงจะเดินไปตามลักษณะคลื่น จากคลื่นที่มีลักษณะสูงต่ำต่างกัน ทำให้เกิดเสียงถ่ายทอดออกมาเป็นเสียงต่าง ๆ กัน เข็มจะเป็นสื่อถ่ายทอดเข้าไปยังเครื่องขยายเสียงเพื่อให้เกิดเสียงดังเพิ่มมากขึ้น

เครื่องเล่นแผ่นเสียง (Phonograph หรือ Record Player) เป็นเครื่องที่ใช้เล่นแผ่นเสียง โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ

แบ่งแผ่นเสียงตามชนิดของแผ่นเสียง ได้แก่

1. ร่องเสียง มาตรฐาน (Standard Groove) มีขนาดความกว้างของร่องเสียง 0.003 นิ้ว
2. ร่องเสียงขนาดเล็ก (Microgroove) มีขนาดความกว้างของร่องเสียง 0.001 นิ้ว

เครื่องเล่นแผ่นเสียงมักมีเข็มที่ใช้กับร่องเสียงทั้งสองอยู่ในเครื่องเดียวกัน ผู้ใช้งานจึงต้องเลือกเข็มให้สัมพันธ์กับขนาดของร่องเสียงด้วย

### แบ่งตามอัตราความเร็ว

อัตราความเร็วของขนาดแผ่นเสียงที่มีหน่วยเป็น RPM (Revolutions Per - Minute) คือ เป็นจำนวนรอบของแผ่นเสียงต่อนาที

อัตราความเร็วมาตรฐานของแผ่นเสียงที่ใช้กันอยู่มี 4 อัตราคือ

- 78 RPM เป็นอัตราความเร็วของแผ่นเสียงในสมัยก่อน เส้นผ่าศูนย์กลางของแผ่นเสียง 10 นิ้ว หรือ 12 นิ้ว

- 45 RPM มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผ่นเสียง 7 นิ้ว

-  $33\frac{1}{3}$  RPM ในสมัยก่อนแผ่นเสียงในอัตราความเร็วมีขนาด 12 นิ้ว แต่ในปัจจุบันมีขนาดต่าง ๆ กัน

- 16 RPM มักได้ชื่อว่า “Talking book” เพราะสามารถบรรจุเนื้อหามาก ๆ ไปได้ในแผ่นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 7 นิ้ว แต่แผ่นเสียงชนิดนี้จะไม่ใช้กับงานที่ต้องการคุณภาพของเสียงเช่นการบันทึกเสียงดนตรี

### แบ่งตามขนาดของแผ่นเสียง

1. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว
2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว
3. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว
4. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 นิ้ว

### เข็มของเครื่องเล่นแผ่นเสียง (Stylus หรือ Needle)

เข็มของเครื่องเล่นแผ่นเสียง มีขนาดเล็กมาก ส่วนใหญ่ทำด้วยเพชร เล่นได้ดีที่สุด รองลงไปก็เป็นแซฟไฟร์ พวกโลหะ เป็นอันดับสุดท้าย

โดยปกติเข็มที่มีรูปร่างดี จะทำให้แผ่นเสียงชำรุดน้อยที่สุด ปัญหาที่แท้จริงเกิดขึ้นเมื่อใช้เข็มไปแล้ว เข็มชำรุดมันก็จะกัดเซาะร่องเสียง เมื่อต้องการที่จะเปลี่ยนเข็มเพียงแต่เลื่อนหัวของเข็มออกจากแขนของเครื่องเล่นแผ่นเสียงเบา ๆ แล้วสอดหัวเข็มใหม่เข้าไป (ดังภาพ)

ผู้ใช้เครื่องเล่นแผ่นเสียง มักประสบปัญหาเรื่องเข็มมากที่สุด กล่าวคือ ไม่ทราบว่า จะเลือกเข็มชนิดและขนาดใดจึงจะเหมาะกับแผ่นเสียงที่ใช้

## วิธีใช้เครื่องเล่นแผ่นเสียง

1. วางแผ่นเสียงลงบนจานเครื่องเล่นแผ่นเสียงได้ Turn table
2. เปิดสวิตช์ใช้มอเตอร์ของ Pick up และสวิตช์ของเครื่องขยายเสียงทำงาน
3. เปิดสวิตช์ที่ทำให้แขนของ Pick up ทำงาน (บางเครื่องใช้มือยก)
4. ปรับ Speed Control (ควรปรับก่อนเมื่อทราบว่าแผ่นเสียงใช้ RPM เท่าไร). Variable Control Volume และ Tone Control ตามต้องการ

## วิธีเก็บรักษาแผ่นเสียงและเครื่องเล่นแผ่นเสียง

1. จับแผ่นเสียงด้วยความระมัดระวังและให้จับที่ขอบ
  2. เข็มเป็นส่วนสำคัญ ควรแน่ใจว่าเข็มอยู่ในลักษณะที่ถูกต้องสะอาดไม่เสื่อมคุณภาพ
  3. เก็บแผ่นเสียงในที่บังคับและกันฝุ่นได้
  4. ไม่เก็บแผ่นเสียงไว้ในที่ร้อนหรือเย็นเกินไป
  5. การเช็ดแผ่นเสียง ควรเช็ดด้วยผ้านุ่ม ๆ หรือสักหลาด แผ่นเสียงจะมีอายุยืนนาน และมีคุณภาพดีได้นั้นอยู่ที่ผู้ใช้รู้จักระมัดระวังรักษา เพราะแผ่นเสียงมีราคาแพงและเปราะบาง
- การใช้เครื่องเล่นแผ่นเสียงและแผ่นเสียงในการสอนก่อนการใช้เครื่องเล่นแผ่นเสียง ควรปฏิบัติตามนี้

1. ศึกษาวิธีใช้เครื่องเล่นแผ่นเสียงมาเป็นอย่างดี
2. ศึกษาบทเรียนที่จะสอน
3. เลือกแผ่นเสียงให้เหมาะกับบทเรียน เหมาะกับวัยและความสนใจของเด็ก
4. เตรียมการสอนเพื่อใ้กลมกลืนกันระหว่างบทเรียนกับเรื่องที่ใช้แผ่นเสียง
5. มีการวัดผลหรือประเมินผลของการใช้แผ่นเสียง

ข้อดีในการนำแผ่นเสียงและเครื่องเล่นแผ่นเสียงมาใช้ในห้องเรียน

1. สามารถที่จะหาแผ่นเสียงที่มีคุณค่าต่อวิชาเรียนและระดับชั้นได้โดยง่าย
2. แผ่นเสียงราคาไม่สูงนักซึ่งเรา
3. แผ่นเสียงง่ายต่อการเก็บรักษาและง่ายต่อการใช้
4. ง่ายต่อการเตรียมและการจัดตารางในการใช้



## เครื่องบันทึกเสียง (Tape Recorder)

เครื่องบันทึกเสียง คือ เครื่องมือที่ใช้บันทึกเสียงในระบบแม่เหล็ก ซึ่งทำด้วยโพลีเอสเตอร์ (Polyester) หรือ อะซิเตท (Acetate Ribbon) ซึ่งฉาบไว้ด้วยสายใยของเหล็กออกไซด์ ซึ่งเป็นสารแม่เหล็ก มีขนาดความกว้างตามชนิดของเครื่องเล่น ในด้านการเรียนการสอน เครื่องบันทึกเสียงเข้ามามีบทบาทมาก เพราะสามารถใช้เป็นวัสดุประกอบการเรียนการสอนได้เกือบทุกวิชา

### ชนิดของเครื่องบันทึกเสียง

เครื่องบันทึกเสียงแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. เครื่องบันทึกเสียงแบบธรรมดา (Regular Type Recorder or Open Reel Type Recorder) เป็นเครื่องบันทึกที่ใช้แถบเทปเป็นรีล 2 อัน โดยอันหนึ่งเป็นแถบเทป แต่อีกอันหนึ่งเป็นรีลเปล่า เครื่องแบบนี้มีขนาดใหญ่ และเก็บบันทึกเสียงได้ดีกว่าแบบอื่น ๆ

2. เครื่องบันทึกเสียงแบบ คาร์ทริดจ์ (Cartridge Tape Recorder) เป็นแบบที่นิยมใช้ในรถยนต์ระยะหนึ่ง แต่ปัจจุบันมีน้อยมาก ทั้งนี้เพราะเครื่องบันทึกเสียงแบบนี้ใช้แถบเทปชนิดรีล 2 อัน บรรจุอยู่ในตลับเดียวกัน โดยที่แถบเทปจะเดินไปเป็นวง เวลาเล่นไม่ต้องกรอกกลับ หรือกลับไม่ได้ เมื่อบันทึกแล้วจะลบบันทึกใหม่ก็ทำได้ยาก ต้องแกะตลับออก ทำให้ไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน

3. เครื่องบันทึกเสียงแบบ คาสเซต (Cassette Tape Recorder) เป็นแบบที่นิยมใช้แพร่หลายในปัจจุบัน เพราะเครื่องมีทั้งขนาดใหญ่และเล็ก หิ้วได้สะดวก แบบนี้แถบเทปจะอยู่ในตลับเดียวกันอยู่ที่หัวมุม 2 หัว แต่ข้อเสียของแบบนี้ คือ เก็บเสียงได้ไม่ดีเท่า 2 แบบแรก

### ส่วนประกอบของเครื่องบันทึกเสียง

เครื่องบันทึกเสียงประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ไมโครโฟน
2. เครื่องขยายเสียง
3. หัวแม่เหล็ก 3 หัว (บางครั้งอาจมี 2 หัว) คือ
  - ก. หัวฟัง
  - ข. หัวบันทึก
  - ค. หัวลบ

4. เครื่องยนต์ไฟฟ้า (Motor)

5. ลำโพง

6. สวิตช์และปุ่มปรับและอุปกรณ์อื่น ๆ

เมื่อเราทำการบันทึกเสียง เสียงจะผ่านเครื่องขยายเสียงก่อนแล้วจึงส่งไปยังหัวบันทึก ในลักษณะคลื่นไฟฟ้า ซึ่งหัวบันทึกจะทำให้เหล็กอ็อกไซด์กลายเป็นแม่เหล็กในลักษณะเช่นเดียวกับคลื่นไฟฟ้า ส่วนของการเคลื่อนที่คือ Motor หรือ ระบบกลไกที่ทำให้แถบเทปเคลื่อนที่ไปตามต้องการ ในการเคลื่อนที่นี้จะมีล้ออัดเป็นข้อบังคับความเร็วและมีล้อถ่วงกำลัง กว้านเทป และล้อคูณกำลัง

เมื่อเรานำเทปนั้นมาเปิดฟัง แถบแม่เหล็กจะเคลื่อนผ่านหัวฟังซึ่งมีหัวฟังจะเปลี่ยนคลื่นแม่เหล็กให้เป็นคลื่นไฟฟ้า ส่งผ่านเครื่องขยาย แล้วเปลี่ยนให้เป็นคลื่นเสียงออกไปทางลำโพง

เมื่อเราต้องการลบเสียงที่บันทึกแล้วออกไป เราจะต้องใช้อำนาจแม่เหล็กอย่างแรงลบ เมื่อลบแล้วเราสามารถนำไปใช้ได้อีก

### อัตราความเร็วในการบันทึกเสียง

อัตราความเร็วในการบันทึกเสียงหมายถึง ความยาวของแถบเทปที่ผ่านหัวบันทึกในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยมากจะวัดเป็นจำนวนนิ้ว ต่อเวลา 1 นาที และอัตราเร็วที่ใช้กันโดยทั่วไปมีดังนี้  $1\frac{7}{8}$ ,  $3\frac{3}{4}$ ,  $7\frac{1}{2}$ , 15 และ 30 นิ้ว ต่อนาที หรืออาจจะมากกว่านี้ และเสียงที่ต้องการคุณภาพสูงก็ต้องบันทึกด้วยอัตราเร็วสูง แต่เมื่อคุณภาพเสียงไม่ใช่สิ่งสำคัญและเศรษฐกิจก็เป็นเรื่องสำคัญการใช้อัตราเร็วต่ำก็เหมาะสมกว่า

อัตราเร็วของเทปเกี่ยวข้องกับคุณภาพของเสียงในแง่ที่เทปอัตราเร็วยิ่งมากเท่าใดคุณภาพของเสียงยิ่งดีเท่านั้น เช่น การบันทึกเสียงดนตรี

แต่เครื่องบันทึกเสียงในโรงเรียนโดยทั่วไป มักมีอัตราเร็วสูงสุด เพียง  $7\frac{1}{2}$  นิ้ว/วินาที และการบันทึกเสียงเพื่อการค้าโดยทั่วไป จะบันทึกด้วยอัตราเร็ว  $7\frac{1}{2}$  นิ้ว/วินาที เป็นอย่างน้อย เพราะจะได้ไม่มีเสียงรบกวนเครื่องบันทึกเสียง ส่วนมากจะมีอัตราเร็วสองอัตรา เช่น  $3\frac{3}{4}$  และ  $7\frac{1}{2}$  นิ้ว/วินาที

ขนาดของรีลเป็นนิ้ว	ความยาวของเทป เป็นฟุต	อัตราเร็ว นิ้ว/วินาที		
		$1\frac{7}{8}$	$3\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{2}$
3	150	15 นาที	$7\frac{1}{2}$ นาที	$3\frac{3}{4}$ นาที
4	300	30 นาที	15 นาที	$7\frac{1}{2}$ นาที
5	600	1 ชั่วโมง	30 นาที	15 นาที
5	900	90 นาที	45 นาที	$22\frac{1}{2}$ นาที
7	1,200	2 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง	30 นาที
7	1,800	3 ชั่วโมง	90 นาที	45 นาที

เทปสองแถบเสียงแบบโมนอจะใช้งานได้นานเป็นสองเท่าของเทปแบบแถบเสียงเดียว และแบบสองแถบเสียงสเตอริโอ เทปแบบสี่แถบเสียงโมนอจะใช้งานได้นานเป็นสี่เท่าของแบบหนึ่งแถบเสียง และสองแถบเสียงสเตอริโอและเป็นสองเท่าของแบบสองแถบเสียงโมนอและแบบสี่แถบเสียงสเตอริโอ เมื่อใช้ความเร็วเท่ากันยกเว้นเทปแบบคาสเซตจะใช้เวลาเดียว คือ หน้าที่ฉาบสารแม่เหล็กไว้ แต่เราสามารถใช้งานแบบก็แถบเสียงก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องบันทึกเสียงว่ามีหัวแม่เหล็กเป็นแบบใด แถบเสียงบนเส้นเทปแบ่งได้ ดังนี้

**การบันทึกเสียงระบบสเตอริโอโพนิก (Stereo Phonic Sound)** บันทึกได้เฉพาะชนิดสองแตรค และสี่แตรคเท่านั้น

#### ข้อดีของการใช้เครื่องบันทึกเสียง

1. สามารถลบสิ่งที่บันทึกออกและบันทึกใหม่ได้
2. ราคาไม่แพง สะดวกในการใช้ บันทึกเองได้โดยที่เทปมีวนเดียวบันทึกได้หลายครั้ง
3. มีความสามารถในการบันทึกเสียงได้ทันทีทันใดสะดวกในการบันทึกเสียงและเล่น
4. เป็นเครื่องบันทึกรายการได้ชัดเจนเหมือนของจริงสะดวกในการจัดรายการต่าง ๆ เช่น บันทึกคำบรรยาย รายการวิทยุโทรทัศน์ มีประโยชน์ต่อห้องเรียน และทบทวนบทเรียน
5. ทุนเวลาและค่าใช้จ่าย ช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ในการสอนเช่น การเลียนแบบเสียงสัตว์ เสียงดนตรี เสียงพูดต่าง ๆ ไม่ต้องนำของจริงเข้ามาในห้องเรียน
6. เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผลในห้องเรียน ผู้เรียนได้รู้จักเสียงตนเอง สามารถใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงตัวเองได้ การเรียนภาษาต่างประเทศ เป็นต้น

## วิทยุ

ในปัจจุบันวิทยุเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนเราไม่ว่าคน ๆ นั้นจะอยู่ในห้องถิ่นชนบทที่ห่างไกลเพียงใดก็ตาม เขาก็ยังมีวิทยุไว้เป็นสิ่งที่ให้ความบันเทิงประจำบ้านหรือไว้ฟังข่าวสารต่าง ๆ ทั้ง ๆ ที่ห้องถิ่นไม่มีไฟฟ้าใช้ ด้วยลักษณะพิเศษของวิทยุนี้เอง จึงทำให้วิทยุเป็นเครื่องมือสื่อสารที่เผยแพร่ข่าวสารต่าง ๆ ได้ไกล ๆ ด้วยเหตุนี้จึงมีนักสัตตทัศนศึกษาบางคนมองเห็นประโยชน์และนำเอาวิทยุมาใช้ในการเรียนการสอน

ประเภทของวิทยุ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. วิทยุทั่วไป
2. วิทยุเพื่อการศึกษา
3. วิทยุโรงเรียน

## วิทยุทั่วไป

การตั้งสถานีวิทยุขึ้นส่วนมากก็เป็นของทางราชการ โดยมีจุดประสงค์ 6 ประการด้วยกันคือ

1. ส่งเสริมให้ประชาชนมีความเข้าใจในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
2. ส่งเสริมนโยบายและประโยชน์ส่วนรวมของประเทศชาติทั้งในด้านการเมือง การทหาร การเศรษฐกิจ และสังคม
3. ส่งเสริมให้ประชาชนมีความสำนึกและความรับผิดชอบต่อประเทศชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์
4. ส่งเสริมให้ประชาชนมีความสามัคคี ร่วมมือร่วมใจซึ่งกันและกัน
5. เชิญชวนในประชาชนตอบโต้และต่อต้านศัตรู ตลอดจนลัทธิที่เป็นภัยต่อประเทศชาติ
6. เป็นสื่อมวลชนที่ดีสำหรับการสื่อสารข่าวทั่วไป และข่าวจากรัฐบาลไปสู่ประชาชน เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีและถูกต้องโดยเร็ว
7. สนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานของส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ เจ้าของสถานี หรือกิจการของทางราชการ
8. สนับสนุนกิจการเกี่ยวกับการศึกษาของชาติ
9. ส่งเสริมให้ประชาชนช่วยกันรักษาวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี และภาษาไทยให้ดำรงอยู่ด้วยดี

10. ให้ความรู้และความบันเทิงแก่ประชาชนโดยชอบด้วยวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี และศีลธรรมอันดีงาม

11. ร่วมมือกับนานาชาติที่เป็นมิตรของประเทศ ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและ รายการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน

นอกจากนี้แต่ละสถานีที่ตั้งขึ้นก็อาจมีวัตถุประสงค์เฉพาะของตน อย่างไรก็ตามจะเห็นว่า สถานีวิทยุแต่ละแห่งนั้นจะให้ทั้งความรู้ ความบันเทิง ข่าวสาร การศึกษา รวมไปถึงการโฆษณา สินค้าเป็นการหารายได้ของทางสถานีอีกทางหนึ่งด้วย

### วิทยุเพื่อการศึกษา

วิทยุทางด้านให้ความรู้แก่ผู้ฟังนั้นมีด้วยกัน 2 ประการ คือ รายการวิทยุศึกษา ที่มุ่งเผยแพร่วิทยุที่จะช่วยให้บุคคลดำเนินชีวิตได้เป็นสุข และเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมเป็นพลเมืองที่ดี และรายการวิทยุโรงเรียนที่มุ่งให้ความรู้ในหลักสูตรแก่ผู้เรียนในชั้นเรียน สำหรับรายการวิทยุการศึกษาของประเทศนั้น สถานีวิทยุทุกสถานีต่างก็พยายามผลิตรายการต่าง ๆ ทั้งด้านข่าวสาร ให้ความบันเทิง และความรู้ทั่วไปแก่ผู้ฟังอันเป็นนโยบายของรัฐบาลอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังมีสถาบันทางการศึกษาอีก 3 แห่งในปัจจุบัน (พ.ศ. 2523) คือ มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ผลิตรายการวิทยุเพื่อการศึกษาโดยตรง เพื่อสอนกระบวนวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรเพื่อเสริมทบทวนบทเรียน

รายการวิทยุเพื่อการศึกษามุ่งให้ความรู้แก่ประชาชนโดยตรง ดังนั้นการจัดรายการจึงหนักไปในทางด้านการศึกษาต่าง ๆ เช่น การศึกษา วัฒนธรรม ศาสนา วิทยาศาสตร์ จิตวิทยา และอื่น ๆ ในประเทศไทย กระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้จัดตั้งสถานีวิทยุศึกษาขึ้นเป็นครั้งแรก โดยตั้งเป็นสถานีวิทยุศึกษา ณ วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ ออกอากาศเป็นครั้งแรก เมื่อ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2497 โดยส่งกระจายเสียงทุกวันตั้งแต่ วันจันทร์ถึงวันเสาร์ วันละ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 18.00-20.00 น. วันอาทิตย์วันละ 4 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 16.00-20.00 น.

ปัจจุบันนี้ได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการออกอากาศโดยมีทั้งระบบ A.M และ F.M ระบบ F.M ออกอากาศทั้งภาคบ่ายและภาคค่ำ ระบบ A.M ออกอากาศเฉพาะภาคค่ำ ภาคบ่าย ออกอากาศวันจันทร์ถึงศุกร์ เวลา 17.00-18.00 น. ภาคค่ำออกอากาศตั้งแต่วันจันทร์ถึงศุกร์ เวลา 18.00 น.-21.00 น.

ความมุ่งหมายในการผลิตวิทยุเพื่อการศึกษา ตามนโยบายของรัฐบาล คือ

1. ชักนำให้ผู้ฟังตื่นตัวในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ วิธีการใหม่ ๆ ที่จะทำให้สามารถทำงานได้ดีขึ้น ช่วยในส่วนรวมดีขึ้น
2. ส่งเสริมให้รู้จักคุณค่าของสิ่งที่มีอยู่แล้ว เช่น วัฒนธรรมจารีตประเพณีที่ควรรักษาไว้
3. ส่งเสริมคุณธรรม ศีลธรรม และความรู้ที่จำเป็นแก่การดำเนินชีวิตส่วนตัว และส่วนรวมโดยเฉพาะให้สำนึกในหน้าที่และความรับผิดชอบ รู้จักเสียสละเพื่อส่วนรวม
4. โน้มนำชักจูงให้ผู้ฟังตื่นตัว เอาใจใส่ในเรื่องที่มีผลต่อส่วนรวม
5. ปลุกฝังให้รู้จักคิดหลาย ๆ ด้าน ด้วยเหตุผลไม่ใช่ง่ายมองการณ์ไกล และไม่มองเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วยอารมณ์
6. ส่งเสริมให้มีรสนิยมที่ดี ในการอ่านหนังสือ ฟังดนตรี ดุศิลปกรรม ศิลปวัตถุ การแสดง และอื่น ๆ
7. ให้ความรู้โดยตรงด้านลักษณะรายการที่เหมาะสมกับเรื่องนั้น
8. ส่งเสริมให้รักชาติในทางที่ถูก
9. สนับสนุนโครงการส่งเสริมหรือการพัฒนาประเทศ

### วิทยุโรงเรียน

สำหรับวิทยุโรงเรียนในประเทศไทยนั้น กระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้ริเริ่มเหมือนกัน หลังจากได้มีประสบการณ์ในงานวิทยุศึกษามาแล้ว และได้เล็งเห็นประโยชน์ว่าถ้าโรงเรียนได้ใช้วิทยุกระจายเสียงเป็นอุปกรณ์การสอนจะช่วยให้การเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น เพราะวิทยุโรงเรียน จะนำบทเรียนเข้าไปสู่ห้องเรียน ทั้งยังช่วยแก้ปัญหาได้หลายประการ เช่น

1. ช่วยเพิ่มพูนความรู้ของครู นำวิธีการสอนที่ถูกต้องมาให้ครู เช่น การสอนวิชาขับร้องดนตรี ครูบางคนร้องไม่เป็นและอยู่ห่างไกลเกินจะไปเรียน วิทยุโรงเรียนก็มีวิชาขับร้องดนตรี ที่จะสอนให้นักเรียนร้องได้อย่างถูกต้อง โดยครูผู้สอนได้เรียนรู้ไปด้วย
2. นำเอาวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ ไปให้ครู เช่น การสอนภาษาอังกฤษจะมีครูผู้สอนเป็นชาวอังกฤษ ฉะนั้นทั้งครู และนักเรียนก็ได้มีโอกาสฟังเสียงและออกเสียงที่ถูกต้อง
3. ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครู วิทยุโรงเรียนจะช่วยครูนำประสบการณ์มาให้เด็กโดยครูไม่ลำบากใจ

## อุปกรณ์ประเภทเครื่องเสียงและระบบเสียง

4. ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ วิทยุโรงเรียนเป็นการสอนที่แปลกไปจากการเรียนจากครูในห้องเรียนที่จำเจ วิทยุโรงเรียนจะช่วยเปลี่ยนบรรยากาศการเรียน ทำให้นักเรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการได้เริ่มงานวิทยุโรงเรียนในปี พ.ศ. 2500 และได้เริ่มทดลองกระจายเสียงในปีการศึกษา 2501 โดยเริ่มใช้กับระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นในวิชาสังคมศึกษาและวิชาขับร้องดนตรี ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายในวิชาภาษาอังกฤษ และต่อมาได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มชั้นขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยออกอากาศให้ตรงกับเวลาเรียนในการจัดทำบทเรียนนั้น แต่ละวิชามีคณะอนุกรรมการวางโครงการและดำเนินงานให้เป็นไปตามโครงการ ทั้งรับผิดชอบในเรื่องเขียนบทเรียน และจัดทำคู่มือสำหรับครู แนะนำวิธีใช้วิทยุโรงเรียนประกอบการสอน ส่วนทางด้านการผลิตและบันทึกรายการไว้ในเทป ตลอดจนจัดส่งเอกสารต่าง ๆ เช่น ตารางออกอากาศ คู่มือครู ภาพประกอบการสอน ฯลฯ ไปยังโรงเรียนนั้น กองเผยแพร่การศึกษา ผู้ได้รับมอบหมายจากกระทรวงศึกษาให้ดำเนินงานด้านวิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบจัดส่งเอกสารเหล่านี้ไปให้โรงเรียนทันทีเมื่อเปิดการศึกษา บทเรียนแต่ละบทนั้นจะออกอากาศหลายครั้ง ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่โรงเรียนที่รับฟัง

นอกจากนั้นยังได้จัดรายการกระจายเสียง “ชั่วโมงครู” ขึ้นทุกวันจันทร์-พุธ และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 12.00 น.-12.30 น. และ 12.30 น.-13.00 น. การที่จัดออกอากาศชั่วโมงครูถึง 2 เวลา เช่นนี้ก็เพื่อความสะดวกในการเลือกเวลารับฟัง รายการนี้เป็นรายการเสนอแนะครูในเรื่องการใช้บทเรียนเรียนวิทยุโรงเรียนประกอบการสอน มีการสอนร้องเพลง อ่านออกเสียง คำภาษาอังกฤษ ตลอดจนแนะนำกลวิธีที่จะใช้วิทยุโรงเรียนให้เกิดประโยชน์แก่การสอนของครูให้มากที่สุด รวมทั้งความรู้อื่น ๆ ที่จะเกิดประโยชน์แก่ครู

อย่างไรก็ตามในขั้นแรกของการทดลองวิทยุโรงเรียนก็ส่งกระจายเสียงไปได้ในรัศมี 150 ก.ม. รอบกรุงเทพฯ เท่านั้น ต่อมาได้พยายามปรับปรุงแก้ไขโดยได้รับความร่วมมือจากต่างประเทศได้ขยายกำลังส่งของสถานีให้สูงขึ้น และส่งเทปรายการวิทยุออกไป เปิดตามสถานีวิทยุท้องถิ่น ทำให้งานวิทยุโรงเรียนกว้างขวางขึ้น

หลักการใช้วิทยุโรงเรียนมีดังนี้

1. ครูต้องเตรียมเนื้อเรื่องที่ตัวครูเอง ต้องรู้ข้อดีและข้อเสียของวิทยุโรงเรียน ต้อง

รู้รายการของวิทยุโรงเรียนที่จะสอนตลอดปี ซึ่งครูจะได้ทราบ ว่าตอนไหนเหมาะกับเด็กอย่างไร ครูต้องเตรียมโครงการระยะยาวตลอดปี นอกจากนี้บางรายการจำเป็นต้องมีแผนภูมิ แผนสถิติ หรืออุปกรณ์อื่นประกอบ ซึ่งผู้เป็นครูต้องเตรียมไว้

2. การใช้วิทยุโรงเรียนก็มีขึ้นของการใช้เหมือนการใช้อุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องใช้ให้ครบ  
ขั้นคือ

ขั้นที่ 1 ก่อนฟัง

- ก. เตรียมตัวครู โดยการอ่านคู่มือ ฟังชั่วโมงครู แล้ววางแผนการสอน
- ข. จัดหาอุปกรณ์ เช่น ของจริง รูปภาพ แผนภูมิ หุ่นจำลอง หนังสือ แผนที่ ฯลฯ
- ค. จูงใจให้เด็กอยากฟังและอยากเรียน เตรียมตั้งความรู้และความตั้งใจ
- ง. เตรียมชั้นเรียน เตรียมที่นั่ง

ขั้นที่ 2 ระหว่างฟัง

ก. มีการอภิปรายก่อนฟัง ชักข้อมความมุ่งหมาย สิ่งที่เด็กต้องเตรียมและต้องทำ คำศัพท์ต่าง ๆ ทำนึ่ง มรรยาทในการฟัง อารมณ์ที่สดใส

ข. ฟังร่วมกับเด็ก และต้องร่วมรายการโดยช่วยชูของ ช่วยดูแลเด็กให้พูดและทำตาม คำบรรยาย หรือคอยให้จังหวะ

ค. มีการอภิปรายหลังฟัง เพราะเด็กไม่สามารถรวบรวมความรู้ที่ตนได้ จึงควรมีการ อภิปรายโดยมีความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อช่วยให้เด็กมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้วดีขึ้น โดยมีการสรุปความรู้ที่ได้เรียนมาให้เป็นหมวดหมู่
2. ช่วยแก้ไขข้อเข้าใจผิดของเด็ก
3. เพื่อครูและนักเรียนจะได้ประเมินผลการฟังรายการ
4. เพื่อจูงใจให้เด็กเรียนหรือทำกิจกรรมต่อไป

ขั้นที่ 3 หลังฟัง

1. หลังจากฟังแล้วให้มีกิจกรรมต่อเนื่อง เช่น การอ่าน การเขียน การค้นคว้าเพิ่มเติม จากห้องสมุด การทัศนอาจร การสัมภาษณ์ การทดลอง การสังเกตธรรมชาติ การสร้างผลิตภัณฑ์ ป้ายนิเทศ การร้องรำทำเพลง การแสดงออกทางศิลปะ การแสดงละคร เป็นต้น



2. การใช้อุปกรณ์ ต้องใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียนจริง คือ ให้เนื้อเรื่องในวิทยุเข้ากับเนื้อหาที่เรียน

3. ควรจะใช้ให้ถูกหลักสูตรการใช้อุปกรณ์การสอนซึ่งมีอยู่ 4 ชั้น คือ

ก. มีแรงขับซึ่งจะทำให้เกิดขึ้นได้โดยการกระตุ้น ซึ่งอาจใช้คำพูด ภาพดนตรี ปัญหาสำหรับเด็กอาจกระตุ้นโดยการเล่านิทานแปลก ๆ

ข. สิ่งเร้า สิ่งเร้าก็คือ เนื้อหาของสิ่งนั้นหรือวัสดุนั้นเองให้เด็กได้สัมผัสสิ่งนั้นและเกิดการรับรู้ แต่การรับรู้จะเกิดได้ก็โดยการที่ครูเตรียมเด็ก และเตรียมวัสดุ

ค. ให้เด็กมีการตอบสนองต่ออุปกรณ์นั้น เช่นการเลียนแบบ การทำตาม ร้องตาม ตั้งใจฟังอย่างมีวิจารณ์ญาณ รู้จักแยกแยะให้เด็กสนองตอบ

ง. ต้องมีผลตอบแทน พอเด็กใช้อุปกรณ์แล้ว การตอบแทนเป็นรางวัล ซึ่งอาจจะไม่ใช่ของ อาจจะเป็นความรู้ ทักษะ ทักษะคติ อันพึงปรารถนา ควรชื่นชมรสนิยมที่ดีขึ้น เป็นต้น  
คุณค่าทางด้านการสอน

1. สอนได้ทันที และสอนได้เร็วกว่าแบบเรียน ซึ่งต้องอาศัยเวลานาน วิทยุสอนเรื่องใหม่ได้ทันทีทันใด

2. มีความจริง สอนได้เหมือนจริง เช่น สอนถึงการเดินป่า ผู้ฟังจะมีความรู้สึกเหมือนเดินป่าจริง ๆ เพียงแต่ไม่เห็นภาพเท่านั้น อย่างไรก็ตามบางทีการเห็นภาพอย่างในโทรทัศน์ก็สอนสู่วิทยุไม่ได้ เช่น การสอนภาษาซึ่งไม่ต้องการให้ภาพมาดึงดูดความสนใจของผู้ฟังไป

3. สามารถเอาชนะทั้งเวลาและสถานที่ได้ สอนได้ทั้งเรื่องในอดีตและปัจจุบันและไม่ว่าเกิดขึ้นที่ใด

4. สามารถจูงใจให้เกิดอารมณ์ได้ ครูควรให้เสียง คำพูดและเสียงดนตรี

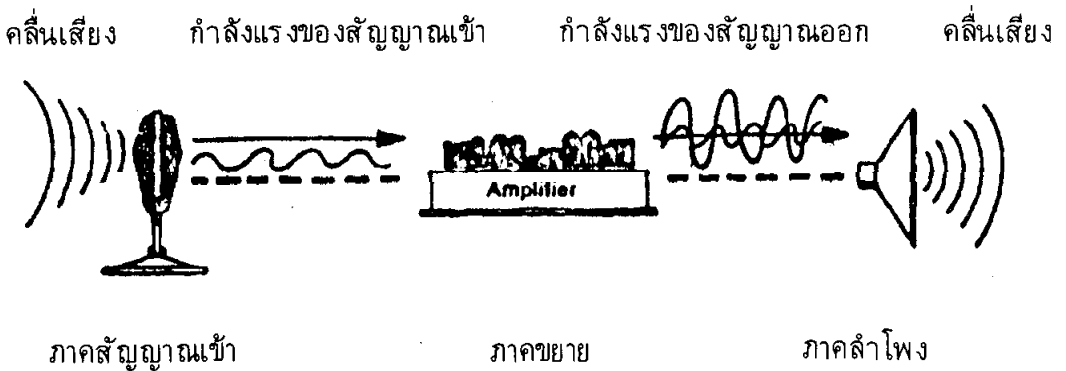
5. ช่วยให้เด็กได้เรียนกับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาและวิธีการสอน

6. ช่วยทางด้านอื่น ๆ เช่น ช่วยพัฒนาทักษะในการฟังและการอ่าน

ข้อจำกัดของวิทยุ

วิทยุก็เหมือนวัสดุประกอบการสอนอื่น ๆ ถึงแม้จะมีข้อดีและใช้ได้ผลดีเพียงไรก็ตาม แต่ก็ยังมีข้อเสียหรือข้อจำกัดบางอย่างซึ่งอาจจะทำให้ใช้ไม่ได้ผลดีก็ได้ ข้อจำกัดของวิทยุมีดังนี้

1. ต้องการความตั้งใจแน่วแน่ เพราะการฟังมีเสียงเพียงอย่างเดียวที่เป็นสิ่งดึงดูดความสนใจของผู้ฟัง
2. เป็นการติดต่อสื่อสารทางเดียว ผู้ฟังไม่สามารถโต้ตอบหรือถามคำถามในระหว่างที่มีการออกอากาศได้
3. เวลาออกอากาศไม่ตรงกับชั่วโมงเรียนในชั้นเรียน
4. การเก็บวิทยุต้องเก็บในห้องที่มีสภาพเหมาะสมและเวลาเปิดก็ต้องเปิดให้ตรงเวลารายการที่เตรียมไว้ล่วงหน้า ดังนั้นจึงอาจเป็นปัญหาในด้านการบริการ
5. เราไม่สามารถฟังวิทยุก่อนล่วงหน้าหรือเปิดฟังอีกในตอนหลัง เหมือนกับเทปบันทึกเสียง



ระบบการขยายเสียง

## ตัวอย่างการบันทึกเสียงในระบบสเตอริโอ การบันทึกเทปม้วน 4 แฉกเสียง

4-channel recording

