



ระบบเสียง

สำหรับห้องประชุมและ
ระบบเสียงสาธารณะ

Public Address Sound System and
Conference Sound Systems

สายันต์ ชื่นอารมย์

100.-



ระบบเสียงสำหรับห้องประชุม และระบบเสียงสาธารณะ

(Public Address Sound System and Conference Sound Systems)

รหัสวิชา 30105 - 2206

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ



ระบบเสียงสำหรับห้องประชุมและระบบเสียงสาธารณะ (Public Address Sound System and Conference Sound Systems)

▶ คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือในงานระบบเสียง การออกแบบระบบเสียงห้องประชุมและระบบเสียงสาธารณะ การใช้งานระบบเสียง ระบบเสียงห้องประชุม ระบบการสัมมนา ระบบเสียงสาธารณะ ระบบประชุมทางไกลรวมถึงการออกแบบระบบการใช้งานอุปกรณ์ในสถานที่ต่าง ๆ และการซ่อมบำรุงรักษาระบบเสียง

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

สายัณต์ ชื่นอารมย์.

ระบบเสียงสำหรับห้องประชุมและระบบเสียงสาธารณะ.--กรุงเทพฯ : วังอักษร, 2564.
124 หน้า.

1. วิศวกรรมระบบเสียง. I. ชื่อเรื่อง

621.3893

ISBN 978-616-495-194-5

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย...

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2564



บริษัท วังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 0-2472-3293-5 โทรสาร 0-2891-0742 Mobile 08-8585-1521

Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร e-Mail : wangaksorn9@gmail.com

www.wangaksorn.com

ID Line : @wangaksorn



สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2561

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ไปทำซ้ำ
ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ นอกจากได้รับอนุญาต

เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากทางบริษัทฯ เท่านั้น

ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้

เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด มิได้อ้างความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด



ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา วิชา ระบบเสียงสำหรับห้องประชุมและระบบเสียงสาธารณะ รหัสวิชา 30105 - 2206 ท - ป - น 2 - 3 - 3 สมรรถนะรายวิชา จำนวน 5 คาบ /สัปดาห์ รวม 90 คาบ			
บทที่	แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานระบบเสียงในห้องประชุมและระบบเสียงสาธารณะ	วัดและทดสอบระบบเสียงในห้องประชุมและระบบเสียงสาธารณะ	เชื่อมโยงกับความรู้ระบบเสียงในห้องประชุมและระบบเสียงสาธารณะ
1. อุปกรณ์และเครื่องมือในงานระบบเสียง	✓	✓	✓
2. การใช้งานระบบเสียง	✓	✓	✓
3. แหล่งกำเนิดเสียง สายสัญญาณ และลำโพงในงานระบบเสียง	✓	✓	✓
4. ความรู้พื้นฐานในการติดตั้งระบบเสียง	✓	✓	✓
5. วิเคราะห์ ออกแบบและติดตั้งระบบเสียงสาธารณะ	✓	✓	✓
6. การออกแบบระบบการใช้งานอุปกรณ์ในสถานที่ต่าง ๆ และระบบประชุมทางไกล	✓	✓	✓





คำนำ

วิชาการระบบเสียงสำหรับห้องประชุม และระบบเสียงสาธารณะ รหัสวิชา 30105 - 2206
หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก สาขางานระบบภาพและระบบเสียง ประเภท
วิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563
และนำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจง่าย มีลำดับขั้นตอน มีภาพประกอบ และแบบฝึกหัดท้ายบท เพื่อให้นักศึกษาค้นคว้า
และทำความเข้าใจเพิ่มเติม โดยผู้เขียนได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 6 บทเรียน และได้จัดการ
จัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated)
ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียน มุ่งให้ความสำคัญ
ส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ และส่วนที่เป็นทักษะประสบการณ์ แรงพัฒนาบทบาทของผู้เรียน
เป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer) เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยน
จากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชี้แนะ (Teacher Roles) จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้
และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context)
จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน (Grouping) ฝึกการยอมรับความคิดเห็นร่วมกัน สามารถนำความรู้
ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ โดยจะต้องมีความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) และเห็นสิ่งอื่นใด
เป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System)
สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถ
ในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking)
และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจอุตสาหกรรม
ทุกสาขาอาชีพ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนเข้าสู่สนามการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

หากหนังสือเล่มนี้เป็นประโยชน์สำหรับนักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่สนใจ ผู้เขียนขอขอบด้วยความระลึก
ถึงพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ผู้สอนทุกท่าน ที่ประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้เขียนไว้ ณ โอกาสนี้



ลาภยันต์ ชื่นอารมย์

สารบัญ

▶ บทที่ 1 อุปกรณ์และเครื่องมือในงานระบบเสียง 1

บทนำ	2
แหล่งสัญญาณระดับไลน์	3
แหล่งสัญญาณระดับปรีแอมพลิฟายเออร์	6
ภาคขยายกำลัง	10
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	14
ใบงานที่ 1.1 ทดสอบสัญญาณระดับไลน์	18
ใบงานที่ 1.2 ซ่อมตู้ลำโพง	19

▶ บทที่ 2 การใช้งานระบบเสียง 20

บทนำ	21
ระบบเสียงโมโนและสเตอริโอ	22
ระบบเสียงคอลปีเซอร์รวด์	24
ระบบเสียงคอลปีเซอร์รวด์ไฟร์ - ลอจิก	25
ระบบเสียงคอลปีดิจิตอลเอซีสาม	25
ระบบเสียงคอลปีดิจิตอลเซอร์รวด์อีเอ็กซ์	27
ระบบเสียงดิจิตอลเธียเตอร์	28
ระบบเสียงเพื่อความบันเทิงอื่น ๆ	28
เครื่องเล่นซีดี/ดีวีดีเบื้องต้น	30
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	38
ใบงานที่ 2.1 การติดตั้งระบบเสียง และระบบภาพเบื้องต้น	42

▶ บทที่ 3 แหล่งกำเนิดเสียง สายสัญญาณ และลำโพงในงานระบบเสียง 44

บทนำ	45
การเชื่อมต่อของแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นสัญญาณไฟฟ้า (Electrical Sound Source)	46
การเชื่อมต่อของแหล่งกำเนิดเสียงที่เป็นอะคูสติก (Acoustic Sound Source)	47
การต่อสายสัญญาณเสียง	49
ชนิดของลำโพงในงานระบบเสียง	52
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	54
ใบงานที่ 3.1 ทดสอบการต่อสายสัญญาณเสียงแบบไม่สมดุล	57
ใบงานที่ 3.2 ทดสอบการต่อสายสัญญาณเสียงแบบสมดุล	58



▶ บทที่ 4 ความรู้พื้นฐานในการติดตั้งระบบเสียง 59

บทนำ	60
ระบบเสียงที่มีไว้ดูหนังและฟังเพลงภายในบ้าน	60
ระบบเสียงการสัมมนา	62
ระบบเสียงสาธารณะขนาดใหญ่	64
ระบบเสียงห้องประชุม	65
ข้อควรระวังในการต่อใช้งานเครื่องขยายเสียงและลำโพง	69
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	70
ใบงานที่ 4.1 ติดตั้งระบบเสียงภายในบ้าน	74
ใบงานที่ 4.2 ติดตั้งระบบเสียงห้องประชุม	75

▶ บทที่ 5 วิเคราะห์ ออกแบบ และติดตั้งระบบเสียงสาธารณะ 76

บทนำ	77
ระบบเสียงสาธารณะนอกอาคาร	78
การติดตั้งและซ่อมบำรุงรักษาระบบเสียง	81
วิเคราะห์และออกแบบระบบเสียงสาธารณะนอกอาคาร	84
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	89
ใบงานที่ 5.1 ทดสอบระบบเสียงตามสายภายในวิทยาลัย	92

▶ บทที่ 6 การออกแบบระบบการใช้งานอุปกรณ์ในสถานที่ต่าง ๆ 93

และระบบประชุมทางไกล

บทนำ	94
ระบบเสียงกีตาร์โฟล์คซองและห้องซ้อมดนตรี	94
ระบบเสียงดนตรีคาราโอเกะตามห้องอาหาร	99
ระบบเสียงตามสาย	100
ระบบประชุมทางไกล	103
แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ	107
ใบงานที่ 6.1 ระบบเสียงห้องประชุมทางไกล	110

▶ คำถามเพื่อการทบทวน 111

▶ คำศัพท์ 114

▶ บรรณานุกรม 117



บทที่

1

อุปกรณ์และเครื่องมือ ในงานระบบเสียง



แนวคิด

อุปกรณ์และเครื่องมือในงานระบบเสียง หมายถึง อุปกรณ์ระบบเสียงที่ใช้ในการติดตั้งระบบเสียงมี 3 ระดับ คือ แหล่งสัญญาณระดับไลน์ แหล่งสัญญาณระดับปริแอมพลิฟายเออร์ และภาคขยายกำลัง

แหล่งสัญญาณระดับไลน์ ได้แก่ เครื่องเล่น CD/VCD/DVD จูนเนอร์วิทยุ FM กีตาร์ปริแอมพลิฟายเออร์ ไมโครโฟน เป็นต้น ส่วนแหล่งสัญญาณระดับปริแอมพลิฟายเออร์ ได้แก่ อีควอไลเซอร์ มิกเซอร์ เป็นต้น



สาระการเรียนรู้

1. บทนำ
2. แหล่งสัญญาณระดับไลน์
3. แหล่งสัญญาณระดับปริแอมพลิฟายเออร์
4. ภาคขยายกำลัง



สมรรถนะประจำบท

1. ทดสอบและตรวจซ่อมไวร์เลสไมโครโฟนและลำโพง



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. จำแนกอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบเสียง
2. อธิบายการใช้งานแหล่งสัญญาณระดับไลน์
3. ติดตั้งระบบเสียงที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณระดับปริแอมพลิฟายเออร์
4. เลือกใช้งานภาคขยายกำลัง
5. ทดสอบตู้ลำโพง 1 ทาง 2 ทาง และ 3 ทาง

บทที่

1

อุปกรณ์และเครื่องมือ ในงานระบบเสียง



บทนำ

อุปกรณ์และเครื่องมือในงานระบบเสียง (Devices of Sound System) แบ่งออกได้ 3 ระดับ คือ แหล่งสัญญาณระดับไลน์ (Line Level Signal) แหล่งสัญญาณในระดับปริมาตรขยายเออร์ (Pre – Amplifier) และภาคขยายกำลัง ซึ่งแหล่งสัญญาณระดับไลน์ คือ แหล่งกำเนิดเสียงอินพุต เช่น เครื่องเล่น CD/VCD/DVD ไมโครโฟน กีตาร์ปริมาตร และจูนเนอร์วิทยุ AM/FM เป็นต้น

ส่วนระดับของปริมาตร ได้แก่ ปริมาตรขยายเออร์ อีควอลไลเซอร์ (Equalizer) มิกเซอร์ (Mixer) และครอสโอเวอร์ (Crossover) ซึ่งสัญญาณทั้ง 3 ระดับ จะต้องตอบสนองความถี่เสียงได้ดีที่สุด สัญญาณรบกวนและเปอร์เซ็นต์ความเพี้ยนต้องต่ำที่สุด จึงจะทำให้ระบบเสียงที่ได้ออกมาดีมีคุณภาพ



แหล่งสัญญาณระดับไลน์

แหล่งสัญญาณระดับไลน์ คือ แหล่งกำเนิดเสียงที่ป้อนเข้ามาทางอินพุตให้กับเครื่องขยายเสียง หากแหล่งกำเนิดเสียงอินพุตมีคุณภาพไม่ดี จะทำให้ระบบเสียงที่ได้ไม่มีประสิทธิภาพ ตรงกันข้าม หากเลือกแหล่งกำเนิดเสียงอินพุตที่มีคุณภาพ ย่อมทำให้ระบบเสียงดีขึ้น สามารถจำแนกข้อมูลของ แหล่งสัญญาณในระดับไลน์ได้ดังนี้



T-80 TUNER - AM / FM Stereo ระบบ Digital Synthesizer
มี Memory 16 ชุด ขนาด 43 18 × 7.5 × cm.

1. จูนเนอร์วิทยุ AM/FM

จูนเนอร์วิทยุ AM/FM (Radio Tuner)

เป็นแหล่งกำเนิดเสียงของระบบวิทยุ สามารถรับฟัง วิทยุ AM หรือวิทยุ FM ได้ ซึ่งรูปที่ 1.1 แสดงจูนเนอร์ วิทยุดิจิทัลที่แสดงคลื่นความถี่เป็นตัวเลข การต่อจูนเนอร์ เข้ากับระบบเสียง ให้ต่อจากจุดเอาต์พุตของจูนเนอร์ เข้ากับอินพุตของเครื่องขยายเสียงก็จะทำให้รับฟัง วิทยุได้

รูปที่
1.1

จูนเนอร์วิทยุ AM /FM ระบบดิจิทัลแสดงคลื่นความถี่เป็นตัวเลข

2. กีตาร์ปรีแอมพลิฟายเออร์

สำหรับกีตาร์ไฟฟ้า (Electric Guitar)

มีภาคขยายสัญญาณขนาดเล็ก โดยเฉพาะโครงสร้าง ภายในของกีตาร์ไฟฟ้าประกอบด้วยขดลวดแบบต่าง ๆ พร้อมกับตัวเก็บประจุไฟฟ้าที่สามารถปรับระดับ เสียงทึบ – แห่และแรงไวลุ่มได้ ซึ่งวิธีการต่อ กีตาร์ไฟฟ้าเข้ากับระบบเสียงให้ต่อจากแจ็คกีตาร์ (เอาต์พุตของกีตาร์) เข้ากับเครื่องขยายเสียงของกีตาร์ (Guitar Amplifier) หรืออาจจะต่อเข้ากับเครื่อง ผสมสัญญาณที่เรียกว่า **มิกเซอร์ (Mixer)** ก็ได้ เป็นต้น



รูปที่
1.2

กีตาร์ไฟฟ้าที่มีปรีแอมป์ในตัวสามารถปรับเสียงทึบ – แห่และแรงหรือลดเสียงได้

3. ไมโครโฟน

ไมโครโฟน (Microphone) คือ อุปกรณ์ทรานส์ดิวเซอร์ (Transducer) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า มี 2 ชนิด คือ ไมโครโฟนใช้สาย และไมโครโฟนไร้สาย แสดงดังรูปที่ 1.3



ที่มา : <https://www.audiocity2u.com/>

รูปที่
1.3

ไมโครโฟน

ไมโครโฟนใช้สายที่สำคัญจะต้องมีอิมพีแดนซ์ต่ำและควรเลือกใช้สายแบบบาลานซ์ไลน์ (Balance Line) เพราะสามารถใช้งานในช่วงความยาวได้หลายสิบเมตร สำหรับไมโครโฟนไร้สาย (Wireless Microphone) จะรับ – ส่งด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ประกอบด้วยตัวไมโครโฟนที่ทำหน้าที่ส่งคลื่นวิทยุ ส่วนตัวรีซีฟเวอร์ (Receiver) เป็นภาครับจะนำสัญญาณไฟฟ้าจากไมโครโฟนมาถอดรหัสเพื่อเป็นสัญญาณเสียง แล้วจึงนำสัญญาณเสียงที่ได้เข้าสู่เครื่องขยายเสียงต่อไป

4. เครื่องเล่น CD/VCD/DVD

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ดิจิทัลเจริญรุดหน้าไปมาก โดยเครื่องเล่น CD นั้นจะให้เสียงออกมาอย่างเดียว อยู่ในรูปแบบสเตอริโอ ส่วนเครื่องเล่น VCD/DVD เป็นเครื่องเล่นที่ให้สัญญาณออกมาทั้งเสียง (Audio) และภาพ (Video) แสดงดังรูปที่ 1.4



รูปที่
1.4

เครื่องเล่น DVD ที่ให้สัญญาณเสียงและภาพ

อย่างไรก็ตาม การต่อเครื่องเล่น DVD เข้ากับระบบเสียงให้ต่อเอาต์พุตที่เขียนว่า Audio L, R เข้ากับอินพุตที่เครื่องขยายเสียง ส่วนระบบภาพให้ต่อจากวิดีโอเอาต์พุต (Video Output) ของเครื่องเล่น DVD เข้าที่วิดีโออินพุต (Video Input) ของเครื่องรับโทรทัศน์

5. ไอพ็อด

ไอพ็อด (Ipod) คือ เครื่องฟังเพลงแบบพกพาใช้ฮาร์ดดิสก์ในการเก็บข้อมูลสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ได้ดี

ไอพ็อดมี 4 แบบ คือ ไอพ็อดชัฟเฟิล (iPod Shuffle) ไอพ็อดนาโน (iPod Nano) ไอพ็อดคลาสสิก (iPod Classic) และไอพ็อดทัช (iPod Touch)

ไอพ็อดชัฟเฟิลเป็นเครื่องเล่นพกพาขนาดเล็กมาก ไม่มีหน้าจอแสดงผลชื่อเพลงโดยมีเพียงไฟเล็ก ๆ บอกลักษณะของเครื่องเล่นนี้



รูปที่

1.5

ไอพ็อดชัฟเฟิล

ไอพ็อดนาโนเป็นเครื่องเล่นใหญ่กว่า ไอพ็อดชัฟเฟิล สามารถฟังเพลง เล่นเกม และเล่นไฟล์ วิดีโอ (File Video) ได้อีกด้วย



รูปที่

1.6

ไอพ็อดนาโน



ไอพ็อดคลาสสิกเป็นเครื่องเล่นใหญ่กว่าไอพ็อดนาโน สามารถฟังเพลง ชมภาพยนตร์ และเล่นเกมได้ ที่สำคัญคือ เป็นไอพ็อดรุ่นแรก ๆ ที่ผลิตขึ้น

รูปที่

1.7

ไอพ็อดคลาสสิก