

วิทยุ

RADIO

วิทยุ เป็นเครื่องมืออีกประเภทหนึ่งที่สามารถนำสารไปยังผู้รับ โดยเฉพาะในระยะทางไกลๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้วิธีการสื่อสารด้วยวิทยุนี้จะอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นตัวที่จะนำสารดังกล่าวเดินทางไปที่ทั่วทุกหนทุกแห่งทั่วโลก และแม้กระทั่งในอวกาศการสื่อสารประเภทนี้ยังสามารถกระทำได้ จึงนับได้ว่าวิทยุมีประโยชน์และมีคุณค่าอย่างมากมา ในปัจจุบันบทบาทของวิทยุได้เจริญและพัฒนาอย่างมากจนมาเข้าสู่การสื่อสารด้วยอิเล็กทรอนิกส์

การเกิดขึ้นของวิทยุกระจายเสียงหรือการค้นพบคลื่นวิทยุนี้ไม่ใช่เรื่องของความบังเอิญ แต่เนื่องจากปัจจัยหลายประการด้วยกันคือ ปัจจัยทางสังคมและปัจจัยในเรื่องของรางวัลสำหรับงานค้นคว้า ทั้งสองประการจะเป็นปัจจัยหลักที่จะสิ่งกระตุ้นให้ผู้ที่มีความสามารถต่างๆเร่งกันคิดค้นคว้า โดยในปลายศตวรรษที่ 19 สภาพสังคมทางตะวันตกเปลี่ยนแปลง เนื่องจากเกิดจากการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม ประเทศต่างๆในยุโรปมีการขยายตัวทางด้านการค้า ซึ่งเดิมจะใช้เรือเดินทะเลในการทำการค้าและในการติดต่อสื่อสาร ดังนั้น การติดต่อสื่อสารในระยะไกลๆจึงถูกกล่าวกันมากขึ้น การค้นคว้าสิ่งใหม่ๆกลายมาเป็นความต้องการอย่างเร่งด่วน ในยุคนี้จะเป็นยุคที่เกิดนักคิด นักค้นคว้ามาก ไม่ว่าจะเป็นนักคิดทางด้านสังคมศาสตร์, ทางด้านเศรษฐศาสตร์ หรือนักคิดทางด้านวิทยาศาสตร์

โจเซฟ เฮนรี (Joseph Henry) นักฟิสิกส์ชาวอเมริกัน ผู้ค้นพบประจุไฟฟ้า และด้วยเหตุนี้เองที่จะเป็นที่มาของนักคิดค้นทางด้านวิทยุกระจายเสียงต่อมา

ปี ค.ศ. 1865 **เจมส์ คลาก แมกซ์เวลล์ (James Clerk Maxwell)** นักฟิสิกส์ชาวสก็อต ได้ค้นพบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและเกิดการเหนี่ยวนำได้ในห้องทดลอง นอกจากนี้ยังค้นพบไปอีกว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ายังสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วของแสง

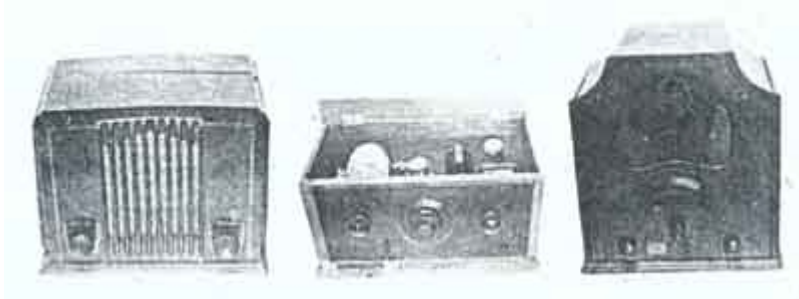
ปี ค.ศ. 1888 **เฮนริช รูดอล์ฟ เฮิร์ตซ์ (Henrich Rudolph Herz)** นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน ค้นพบการเดินทางของพลังคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้ที่แพร่กระจายในบรรยากาศมีความยาวช่วงคลื่น (**Wave Length**) ไม่เท่ากัน และมีความสัมพันธ์กับความถี่ที่ถูกส่งออกไปคือสามารถส่งและรับได้ จากการค้นพบของเฮิร์ตซ์นี้เองจึงทำให้โลกได้รู้จักกับคำว่า

“คลื่นวิทยุ” (Radio Wave) ในเวลาต่อมา ชื่อของเฮิร์ตซ์ จึงได้รับการยกย่องให้ใช้เป็นชื่อหน่วยของความถี่ในการวัดคลื่นวิทยุ เช่น เฮิร์ตซ์, กิโลเฮิร์ตซ์, เมกกะเฮิร์ตซ์, และจิกะเฮิร์ตซ์

ปี ค.ศ. 1897 **กุกลิเอลโม มาร์โคนี (Guglielmo Marconi)** เป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี มีความสนใจจากการทดลองของเฮิร์ตซ์เป็นอันมาก จึงได้ทำการทดลองเลียนแบบเฮิร์ตซ์และได้สร้างเครื่องส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้เป็นเครื่องแรก โดยสร้างเป็นขั้วไฟฟ้าสองขั้ว ซึ่งจะมีแผ่นสะท้อนแสงแขวนอยู่เหนือขั้วไฟฟ้าทั้งสอง ใช้เส้นลวดโยงเป็นสายอากาศ และเป็นที่มาของความรู้ของความสัมพันธ์ความสูงของเสาอากาศกับระยะทาง มาร์โคนีได้ตั้งชื่อเครื่องนี้ว่า “เครื่องติดต่อกัน” (Cohere)

มาร์โคนี (**Maconi**) ได้จดทะเบียนกรรมสิทธิเครื่องมือที่ประดิษฐ์กับรัฐบาลอังกฤษ ซึ่งในครั้งแรก มาร์โคนีทำการทดลองส่งสัญญาณระหว่างตึกต่อตึก และสามารถส่งความถี่สนามแม่เหล็กไฟฟ้านี้ข้ามช่องแคบอังกฤษที่มีระยะทางประมาณ 3 ไมล์ ได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมา มาร์โคนีได้ทดลองการส่งสัญญาณแบบไร้สาย (**Wireless**) ข้ามมหาสมุทรแอตแลนติกเป็นผลสำเร็จ แต่เครื่องส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของมาร์โคนียังเป็นการส่งสัญญาณรหัสมอร์สที่ใช้ในการส่งโทรเลขนั่นเอง

ปี ค.ศ. 1906 **เรจินัลด์ เอ. เฟสเซนเดน (Riginald A. Fessenden)** ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยพิทสเบิร์ก รัฐเพนซิลวาเนีย สหรัฐอเมริกา สามารถสร้างเครื่องส่งสัญญาณเสียงไปกับคลื่นวิทยุได้เป็นผลสำเร็จ เฟสเซนเดนได้ส่งเสียงเป็นคำพูดไปถึงบริเวณฝั่งบรานท์วูด รัฐแมสซาชูเซตส์ นอกจากนี้ก็ยังส่งไปถึง นอร์โฟล์ค รัฐเวอร์จิเนีย และนี่คือศักราชใหม่ในวงการสื่อสาร



วิทยุกระจายเสียงในประเทศไทย

กิจการวิทยุในประเทศไทยเกิดขึ้นมาหลังจากการค้นพบเครื่องส่งของมารีโคนีเพียง 6 ปี เท่านั้น ด้วยพระปรีชาสามารถของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 พระองค์ทรงปฏิรูปประกอบการศึกษา และระบบการปกครองให้สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวของทุนนิยมตะวันตกโดยรับวัฒนธรรมจากตะวันตกเข้ามา มีการส่งเชื้อพระวงศ์และบุตรหลานของข้าราชการไปศึกษาในต่างประเทศ ตลอดจนถึงการไปถวายสัตวไมตรีกับต่างประเทศต่างๆ

ปี พ.ศ. 2450 ได้มีการนำเครื่องมือสื่อสารแบบใหม่เข้ามาสาธิต โดยมีชื่อเรียกเครื่องมือนี้ว่า “วิทยุโทรเลข” (Radio Telegraph) ห้างปิกริม์ม ซึ่งเป็นตัวแทนของบริษัทวิทยุโทรเลขเทเลฟงกันแห่งเยอรมันนี ได้ขออนุญาตทดลองจัดตั้งสถานีทดลองขึ้นที่กรุงเทพฯ และที่เกาะสีชัง แต่ไม่ค่อยได้ผลเท่าที่ควร ในปีเดียวกันนี้กองทัพบกโดยพระยาวงษานุประพันธ์ (เสนาธิการทหารบกในสมัยนั้น) ได้ส่งวิทยุสนามแบบมารีโคนีมาใช้ด้วย

ปี พ.ศ. 2456 กองทัพเรือได้จัดตั้งสถานีวิทยุโทรเลขถาวรขึ้น 2 สถานี คือ ตั้งอยู่ตำบลศาลาแดง กรุงเทพฯ และที่เขาดังกวน แหลมสมิหรา จังหวัดสงขลา พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ได้เสด็จพระราชดำเนินไปทรงเปิดสถานีวิทยุโทรเลขแห่งแรกของประเทศไทย ณ สถานีศาลาแดง เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2456 และได้ทรงวิทยุโทรเลขฉบับแรกถึงสมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอ เจ้าฟ้ากรมหลวงลพบุรีราเมศวร์ ซึ่งเป็นอุปราชหัวเมืองฝ่ายใต้ในเวลานั้น ต่อมา พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ทรงบัญญัติศัพท์คำว่า “Radio” เป็น “วิทยุ” และได้นำมาใช้จนถึงปัจจุบัน

ปี พ.ศ. 2469 กิจการวิทยุกระจายเสียงของทหารเรือได้โอนมาขึ้นกับกรมไปรษณีย์โทรเลข รวมทั้งโอนพนักงานวิทยุทหารเรือเข้ามาเป็นราชการพลเรือน เข้าสังกัดกรมไปรษณีย์โทรเลขด้วย และได้ขยายงานวิทยุโทรเลขไปยังต่างจังหวัดรวมแล้ว 50 สถานี สำหรับผู้ริเริ่มให้มีการส่งวิทยุกระจายเสียงเป็นครั้งแรกได้แก่ นายพลเอกพระเจ้าบรมวงศ์เธอพระองค์เจ้าบุรฉัตรไชยากร กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธิน เสนาบดีกระทรวงพาณิชย์และคมนาคม ในสมัยรัชการที่ 7 โดยในปี พ.ศ. 2471 ได้นำเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงขนาดกำลังส่ง 200 วัตต์ และได้ทดลองส่ง

จากกรมไปรษณีย์โทรเลขปากคลองโอง่าง ต่อมาในวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2471 กรมไปรษณีย์โทรเลขได้ทำการส่งกระจายเสียงอย่างจริงจัง

วันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2473 พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระราชดำเนิรในพระราชพิธีเปิดสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งแรกของประเทศอย่างเป็นทางการ และยังทรงมีกระแสพระราชดำรัสในพิธีทรงเปิดสถานีวิทยุกระจายเสียงว่า **"กิจการวิทยุกระจายเสียงจัดตั้งขึ้นเพื่อความมุ่งหมายจะส่งเสริมการศึกษา การค้าขาย และการบันเทิงแก่พ่อกำประชาชน"** ซึ่งพระราชทานแก่พระบรมวงศานุวงศ์และข้าทูลละอองธุลีพระบาทฝ่ายหน้า ณ พระที่นั่งอัมรินทร์ วินิจฉัย โดยมีการวางสายจากพระราชวังถ่ายทอดกระแสพระราชดำรัสไปตามสายเข้าเครื่องส่งที่วังพญาไท และในปีเดียวกันนี้ รัฐบาลได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติวิทยุโทรเลข โดยให้ประชาชนสามารถมีเครื่องรับวิทยุกระจายเสียงได้เป็นครั้งแรก

ปี พ.ศ. 2474 เริ่มมีการกระจายเสียงในเชิงพาณิชย์ เมื่อที่ประชุมเสนาบดีสภามีมติชอบให้กระทรวงพาณิชย์และกระทรวงคมนาคมอนุญาตให้ประกาศโฆษณาสินค้าทางวิทยุได้

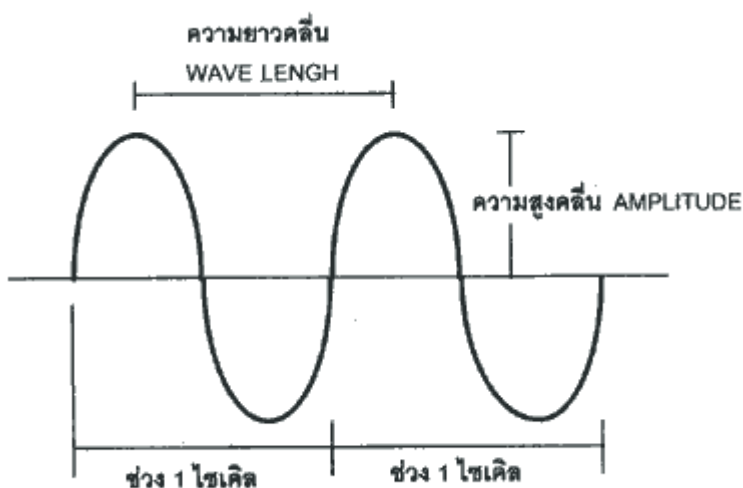
วันที่ 24 มิถุนายน 2475 วิทยุเริ่มเข้ามามีบทบาททางการเมืองเมื่อเกิดการปฏิวัติ คณะราษฎรได้ใช้วิทยุกระจายเสียงเผยแพร่ข่าวการเปลี่ยนแปลงการปกครอง และทุกครั้งที่มีการปฏิวัติ รัฐประหาร หรือมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเมือง วิทยุกระจายเสียงจะเป็นสิ่งที่มีบทบาทมาโดยตลอด

ในเดือนมีนาคม 2481 ทางราชการได้มีคำสั่งให้โอนกิจการวิทยุกระจายเสียงในประเทศจากกรมไปรษณีย์โทรเลขมาสังกัดกรมประชาสัมพันธ์ซึ่งขณะนั้นยังเป็น "สำนักงานโฆษณาการ" และในปี พ.ศ. 2484 จึงได้ประกาศใช้ชื่อสถานีใหม่ว่า "สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย"

คลื่นวิทยุและการกระจายเสียง

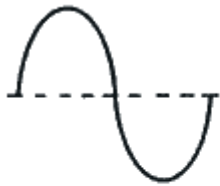
มนุษย์เรามีความสามารถในการได้ยินเสียงต่างๆ และเสียงที่มนุษย์ได้ยินมีผลเนื่องมาจากการสั่นของวัตถุซึ่งจะได้คลื่นความถี่เสียง (**Audio Frequency**) หรือจะเรียกคลื่นนี้ย่อๆว่าคลื่นหรือสัญญาณ เอ - เอฟ (**AF**) เป็นความถี่ที่มนุษย์มีความสามารถในการรับฟังซึ่งจะอยู่ในช่วงความถี่ 20 - 20,000 เฮิรท์ซ (**Hz**) ส่วนความดังของเสียงจะขึ้นอยู่กับความเข้มของเสียง และความดังของเสียงนี้จะมีหน่วยเป็น "เดซิเบล" (**Decibel**) หรือเรียกย่อๆว่า "ดีบี" (**dB**)

จากการทดลองของ เฮนริช รูดรอฟ เฮิร์ตซ์ พบว่าความถี่สูงซึ่งได้แก่ คลื่นไฟฟ้าสามารถเดินทางได้ไกล ส่วนความถี่ต่ำได้แก่ ความถี่เสียงที่สามารถเดินทางได้ในระยะทางใกล้ จากคุณสมบัติของความถี่ดังกล่าว ความถี่เสียงจึงไม่สามารถกระจายไปได้มากนัก ซึ่งตรงกันข้ามกับคลื่นไฟฟ้าที่เป็นความถี่สูงที่มีความสามารถเดินทางได้เป็นระยะทางไกลๆได้ เฮิร์ตซ์ จึงค้นคว้าถึงวิธีการใดที่จะสามารถให้คลื่นความถี่เสียงสามารถเดินทางไปได้เป็นระยะทางไกลๆเหมือนกับคลื่นวิทยุ จากความบากบั่นและมุ่งมั่นจนในที่สุด เฮิร์ตซ์ก็ประสบความสำเร็จในการที่จะทำให้คลื่นความถี่เสียงสามารถที่จะเดินทางไปได้ระยะทางไกลๆ เฮิร์ตซ์ใช้ความเด่นของคลื่นวิทยุที่สามารถเดินทางได้ระยะไกลนั้นมาเป็นตัวการที่สำคัญในการที่จะให้คลื่นเสียงสามารถเดินทางได้ในระยะทางไกล

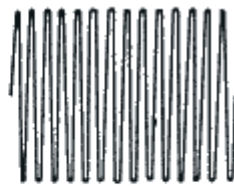


จำนวนไซเคิลที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 1 วินาที เรียกว่า ความถี่ (Frequency)

ดังนั้น ในการที่ต้องการให้คลื่นเสียงสามารถที่จะกระจายเสียงได้เป็นระยะทางไกลๆ จะต้องมีคลื่นไฟฟ้าที่มีความถี่สูงเป็นตัวการสำคัญที่จะนำคลื่นเสียงเดินทางออกไปเป็นระยะทางไกลๆ ได้ การที่คลื่นไฟฟ้าเป็นตัวการที่สำคัญที่จะนำเอาคลื่นเสียงเดินทางออกไปในอากาศเพื่อเป็นการนำเสียงไปยังผู้รับได้ในระยะทางไกลๆ จึงถูกนำออกไปในรูปของสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า และจะถูกเรียกคลื่นไฟฟ้าหรือคลื่นวิทยุนี้ว่า “คลื่นพาห้” (Carrier Wave)

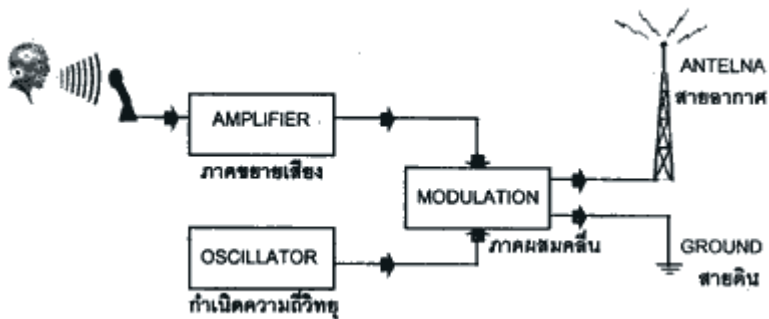


ความถี่เสียง(AF)



ความถี่วิทยุ(RF)

หลักการในการส่งวิทยุกระจายเสียง

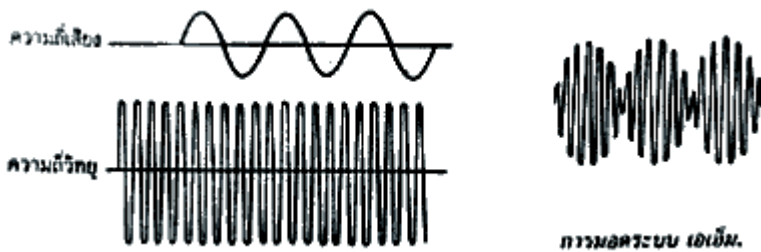


การส่งกระจายเสียงเป็นการนำเอาสัญญาณความถี่เสียงที่เป็นความถี่ที่ต่ำเข้าไปผสมกับสัญญาณความถี่สูงหรือความถี่วิทยุ (**Radio Frequency**) หรืออาจเรียกลำย่อกว่า “อาร์เอฟ”(RF) โดยจะส่งออกไปในรูปของสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าไปในบรรยากาศ โดยปกติสัญญาณความถี่เสียงถ้าต้องการจะให้สามารถเดินทางได้เป็นระยะทางไกลๆ จะต้องอาศัยตัวกลางเป็นสื่อที่คลื่นเสียงจะสามารถเดินทางไปได้ เช่น ไม้, โลหะ, น้ำ, อากาศ เป็นต้น ในการส่งกระจายเสียงออกไปยังแหล่งต่างๆ มนุษย์พยายามที่จะส่งสัญญาณไปในรูปแบบต่างๆกัน ทั้งนี้เพราะคลื่นเสียงสามารถเดินทางโดยจะอาศัยตัวกลางเป็นสิ่งสำคัญ และในตัวกลางแต่ละชนิดจะมีความหนาแน่นของโมเลกุลแตกต่างกัน การเดินทางของคลื่นเสียงก็ย่อมเกิดปัญหาเช่นเดียวกัน ยิ่งถ้าคลื่นเสียงเดินทางไกลมากเท่าไร อุปสรรคก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย เช่น การใช้ตัวกลางที่จะถ่ายทอดคลื่นสัญญาณเสียงในสายไฟฟ้า แม้ว่าวัสดุที่นำมาผลิตสายจะใช้วัสดุที่มีอุปสรรคหรือความต้านทานน้อยมากแล้วก็ตาม แต่การถ่ายทอดคลื่นเสียงในระยะทางไกลๆ ความต้านทานภายในสายไฟฟ้าก็จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นตามไปด้วย ซึ่งทำให้คลื่นสัญญาณเสียงที่ส่งไปนั้นไม่สมบูรณ์ ดังนั้น วิธีหนึ่งที่จะลดปัญหาดังกล่าวได้พอสมควรคือ การใช้สัญญาณความถี่วิทยุที่มีความถี่สูงเป็นตัวกลางในการที่จะเป็นสื่อถ่ายทอดคลื่นสัญญาณเสียงไปยังแหล่งต่างๆได้ และคุณสมบัติของคลื่นไฟฟ้าความถี่สูงสามารถเดินทางได้เป็นระยะทางไกลๆ จึงได้นำวิธีนี้เข้ามาแก้ปัญหา ข้อดีของการนำคลื่นไฟฟ้าความถี่สูงเป็นตัวกลางมาใช้ในการส่งกระจายเสียงคือ จะไม่ใช้สายไฟฟ้าหรือสายนำสัญญาณมาต่อให้ยุ่งยากอีกต่อไป และยังสามารถส่งกระจายเสียงได้ไม่จำกัดทั้งขนาดและจำนวนของผู้ฟังภายในวงรัศมีที่เครื่องมีความสามารถส่งได้ การนำคลื่นสัญญาณเสียงกับคลื่นสัญญาณความถี่วิทยุรวมเข้าด้วยกันเพื่อที่จะร่วมเดินทางออกไปในบรรยากาศ เราเรียกวินี้ว่า “การผสมสัญญาณ” (**Modulation**)

การผสมสัญญาณ (**Modulation**)

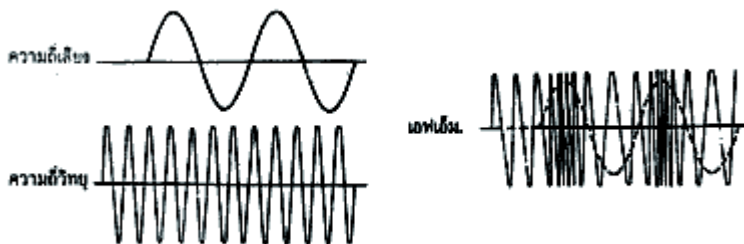
การผสมสัญญาณถือได้ว่าเป็นวิธีการที่จะนำมาใช้ในการส่งสัญญาณวิทยุสู่บรรยากาศซึ่งจะมีอยู่ 2 ระบบด้วยกัน คือ

1. แอมพลิจูด มอดูเลชัน (**Amplitude Modulation**) หมายถึง การผสมสัญญาณในระบบ เอ. เอ็ม. (**A.M.**) เป็นการนำเอาสัญญาณความถี่เสียงมาผสมกับสัญญาณความถี่วิทยุ ซึ่งเมื่อผสมกันแล้วจะมีผลทำให้คลื่นวิทยุเกิดการเปลี่ยนแปลงทางความสูงของคลื่น กล่าวคือ ทำให้ความถี่วิทยุส่วนบนและส่วนล่างเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของสัญญาณความถี่เสียง



ในการส่งกระจายเสียงในระบบ **A.M.** (**A.M. Transmitter**) โดยทั่วไปจะถูกกำหนดให้ส่งความถี่กระจายเสียงอยู่ในช่วงความถี่ 530 - 1,600 **KHz** (กิโลเฮิรตซ์)

2. ฟรีควเอนซี มอดูเลชัน (**Frequency Modulation**) หมายถึง การผสมสัญญาณในระบบ เอฟ. เอ็ม. (**F.M.**) เป็นการนำเอาสัญญาณความถี่เสียงมาผสมกับสัญญาณความถี่วิทยุ ซึ่งเมื่อผสมกันแล้วจะมีผลทำให้คลื่นวิทยุเกิดการเปลี่ยนแปลงทางความถี่ของคลื่น กล่าวคือ ทำให้ความถี่วิทยุมีระยะชิดบ้าง ห่างบ้าง ตามสัญญาณความถี่เสียง



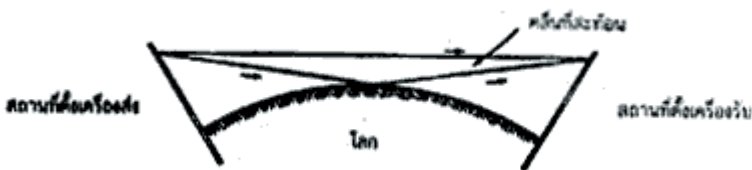
ในการส่งกระจายเสียงในระบบ F.M. (F.M. Transmitter) เกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2473 โดย พ.ต. เอ็ดวิน อาร์สเตอร์ จากสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) และคณะกรรมการว่าด้วยการสื่อสารของรัฐบาลกลางสหรัฐอเมริกา (FCC) ได้กำหนดความถี่ให้การส่งวิทยุกระจายเสียงระบบ F.M. ซึ่งจะมีหน่วยเป็น MHz (เมกกะเฮิร์ตซ์) และให้แต่ละภูมิภาคของโลกทำการส่งด้วยความถี่แตกต่างกันออกไป เช่น

| | |
|---|--------------|
| ยุโรปตะวันออกให้ใช้ช่วงความถี่ | 66 - 72 MHz |
| ยุโรปบางพื้นที่ กำหนดให้ใช้ช่วงความถี่ | 87 - 104 MHz |
| ญี่ปุ่นให้ใช้ช่วงความถี่ | 76 - 92 MHz |
| ประเทศไทยและสหรัฐอเมริกาให้ใช้ช่วงความถี่ | 88 - 108 MHz |

ลักษณะของการกระจายเสียงของคลื่นวิทยุ

จากการศึกษาและทดลองของ เฮิร์ตซ์ พบหลักการอย่างหนึ่งว่า ความถี่ยิ่งสูงมากเท่าใดความยาวคลื่นจะน้อยลง การเดินทางของคลื่นไฟฟ้าจะเดินทางได้ไกล ซึ่งความถี่เสียงจะเป็นความถี่ที่ต่ำจึงเดินทางได้ไม่ไกลนัก จึงเป็นเหตุที่ต้องใช้วิธีนำคลื่นวิทยุที่มีความถี่ที่สูงเป็นตัวการสำคัญที่สามารถเดินทางไปได้ระยะทางไกลๆ คลื่นวิทยุที่ใช้ในการส่งกระจายเสียงจะมีความถี่สูงกว่าความถี่ของเสียงประมาณไม่เกิน 3,000 จิกะเฮิร์ตซ์ และเมื่อนำคลื่นเสียงเข้าไปผสมกับคลื่นวิทยุเพื่อจะอาศัยคลื่นวิทยุนี้้นำคลื่นเสียงไปกระจายในบรรยากาศ โดยจะใช้สายอากาศเป็นส่วนที่ส่งออกไป การส่งคลื่นวิทยุออกไปในบรรยากาศนี้มีลักษณะดังนี้.

การส่งแบบคลื่นตรง (Direct Wave Radiation)



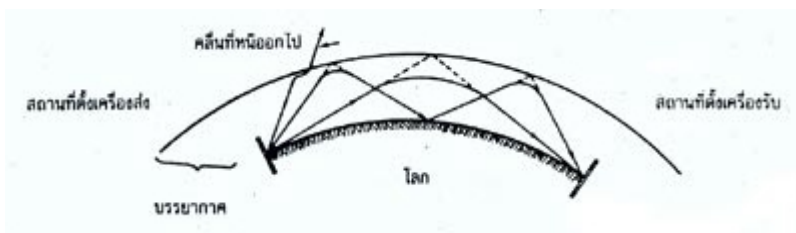
เป็นการเคลื่อนที่ของคลื่นวิทยุในระดับสายตา (**Line - of - sight**) โดยจะส่งจากสถานีส่งไปยังเครื่องรับโดยตรง ลักษณะการส่งคลื่นประเภทนี้นั้นจะส่งได้ไม่ไกลเพราะพื้นโลกมีลักษณะโค้งจะบังไม่ให้คลื่นวิทยุผ่านไปได้ ถ้าผ่านไปได้ก็เพียงเบาบาง การรับคลื่นจะรับไม่ค่อยดี จึงต้องใช้วิธีการเปลี่ยนทิศทางของการส่ง โดยจะส่งคลื่นวิทยุให้ไปสะท้อนพื้นดิน เพื่อช่วยส่งเสริมคลื่นที่สูญเสียไป

การส่งแบบคลื่นดิน (**Ground Wave Radiation**)



เป็นคลื่นวิทยุที่เคลื่อนขนานไปกับพื้นโลก วิธีการส่งคลื่นวิทยุในลักษณะนี้สามารถส่งคลื่นวิทยุได้ไกลกว่าแบบการส่งคลื่นตรง แต่จะมีปัญหาของความชื้นและความร้อนที่พื้นโลกคายออกมา ซึ่งจะมารบกวนของคลื่น

การส่งแบบคลื่นฟ้า (**Sky Wave Radiation**)



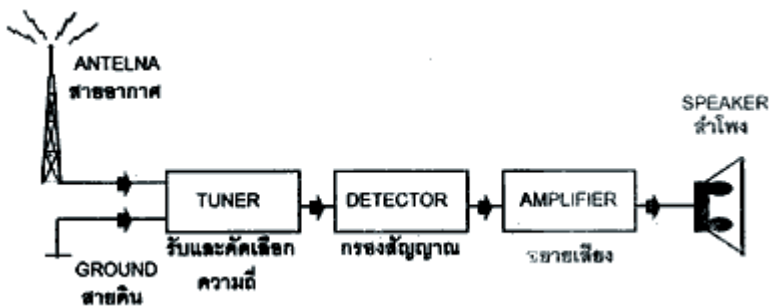
ในบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกอยู่นั้นจะมีชั้นบรรยากาศอยู่หลายชั้นด้วยกัน มีชั้นบรรยากาศอยู่ชั้นหนึ่งที่สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้ คือ ชั้นไอโอโนสเฟียร์ การส่งคลื่นวิทยุลักษณะนี้จะอาศัยบรรยากาศของโลกในชั้นนี้เป็นสิ่งที่สะท้อนกลับคลื่นวิทยุกลับมายังพื้นโลก ดังนั้นการส่งคลื่นวิทยุแบบนี้จะสามารถส่งคลื่นวิทยุได้ไกลขึ้นกว่าทั้งสองแบบที่กล่าวมา

เครื่องรับวิทยุ (Receiver)

เครื่องรับวิทยุ ทำหน้าที่รับสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องส่ง ที่ส่งสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าแพร่ไปตามบรรยากาศ จากนั้นภายในเครื่องรับจะต้องทำการแยกคลื่น การแยกคลื่นเราเรียกว่า กระบวนการดีมอดูเลชัน (Demodulation) หรือ ดีเทคเตอร์ (Detector) เพื่อแยกความถี่วิทยุ (RF) กับความถี่เสียง (AF) ออกจากกัน

ส่วนประกอบของเครื่องรับวิทยุ

1. ระบบสายอากาศและสายดิน (Antenna and Ground)
2. ระบบภาครับสัญญาณวิทยุ (RF Amp)
3. ระบบภาคแยกคลื่น (Detector)
4. ระบบภาคขยายความถี่เสียง (AF Amp)
5. ลำโพง (Speaker)



1. **ระบบสายดินและสายอากาศ** ทำหน้าที่คอยรับสัญญาณไฟฟ้าจากเครื่องส่งสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตามบรรยากาศ ทั้งสายอากาศและสายดินจะรับสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าทุกระบบและทุกๆสถานที่ส่งออกอากาศคือ สถานีใดที่ส่งสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาในบรรยากาศสายอากาศและสายดินจะรับเข้ามาหมด

2. **ระบบรับสัญญาณวิทยุ** ทำหน้าที่รับสัญญาณต่อจากสายอากาศและสายดิน จากนั้นจะเลือกระบบให้ตรงกับเครื่องส่งที่ส่งมา และเลือกสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีส่งเพียงสถานีเดียวเท่านั้น จากนั้นจะกรองหรือแยกคลื่นวิทยุที่ผสมมาด้วยกันกับสัญญาณเสียงออกเหลือเพียงสัญญาณเสียงเพียงอย่างเดียว

3. **ระบบกรองสัญญาณคลื่น** เมื่อได้ระบบและสัญญาณเสียงเพียงสถานีเดียวแล้วแต่จะยังไม่สามารถขยายเสียงให้ดังหรือให้ได้ยินได้ เพราะในสัญญาณเสียงนี้จะมีคลื่นทั้งที่เป็นทั้งคลื่นบวกและคลื่นลบเกาะคู่กันมาอยู่ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตัดคลื่นสัญญาณใดสัญญาณหนึ่งออกไป จะเป็นคลื่นขั้วบวกหรือคลื่นขั้วลบคลื่นใดก็ได้ ดังนั้น ระบบกรองสัญญาณจะทำหน้าที่แยกและตัดคลื่นใดคลื่นหนึ่งของสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า โดยส่วนหนึ่งจะส่งต่อไปยังภาคขยายเสียงต่อไป อีกส่วนที่เหลือจะถูกปล่อยทิ้งลงทางสายดินไป

4. **ระบบขยายเสียง** ทำหน้าที่ขยายสัญญาณจากคลื่นที่ระบบกรองสัญญาณคลื่นส่งมาให้ โดยให้คลื่นที่ได้มานั้น มีกำลังที่แรงขึ้นกว่าเดิม

5. **ลำโพง** ทำหน้าที่รับคลื่นที่ระบบขยายเสียงได้เพิ่มกำลังให้แรงขึ้น เพื่อให้มีกำลังพอที่จะขับเคลื่อนลำโพงให้สามารถเปล่งเสียงออกมา กล่าวคือ ลำโพงจะทำหน้าที่เปลี่ยนคลื่นสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณคลื่นเสียงนั่นเอง

วิทยุในห้องเรียน (Radio in the Classroom)

ปัจจุบันโรงเรียนต่างๆทั้งในชนบทในเมืองล้วนมองเห็นความสำคัญของการนำวิทยุมาใช้เพื่อประโยชน์ของการเรียนการสอน และรายการวิทยุสามารถนำเข้ามาใช้ในห้องเรียนได้ ปัญหาโรงเรียนตั้งอยู่ในท้องที่ห่างไกล ไฟฟ้ายังเข้าไปไม่ถึง ก็สามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้เครื่องรับวิทยุระบบทรานซิสเตอร์ที่ใช้ถ่านไฟฉายหรือที่เรียกว่าเซลแห้ง (Dry call) ปัญหาโรงเรียน

ตั้งอยู่ห่างไกลสถานีวิทย์ ทำให้ผลของการรับฟังไม่ชัดเจนก็สามารถแก้ไขได้ด้วยการเพิ่มจำนวนสถานีในท้องถิ่นให้มากขึ้น แต่ปัญหาสำคัญที่แท้จริงที่กำลังเผชิญอยู่ขณะนี้ นั่นคือ ปัญหาการขาดรายการวิทยุที่มีคุณภาพที่ควรแก่การรับฟัง ครูผู้สอนหลายคนมีความคิดริเริ่มที่ดีที่จะนำวิทยุเข้ามามีบทบาทในห้องเรียน แต่ก็ต้องประสบปัญหาว่ารายการวิทยุที่ดีๆ ควรแก่การรับฟังนั้นไปอยู่ในช่วงบ่ายหรือเย็นเสียหมด เพราะช่วงนั้นผู้จัดรายการหรือทางสถานีมองเห็นว่าจะมีจำนวนผู้ฟังมากกว่า ดังนั้น ระหว่างชั่วโมงการสอนของโรงเรียนจึงไม่สามารถค้นหาหารายการวิทยุที่มีคุณภาพน่าพอใจได้ เหตุนี้จึงทำให้มีความพยายามริเริ่มรายการวิทยุโรงเรียนขึ้น เป็นการร่วมมือกันระหว่างสถานีวิทย์และทางโรงเรียน

ผลของความพยายามข้างต้นคือ ทำให้วิทยุเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากกับการเรียนการสอน และวิทยุก็จะไม่ใช่เสียงที่ฟังนำรำคาญอีกต่อไป แต่วิทยุได้ช่วยให้

1. เด็กนักเรียนได้รับข่าวสารความรู้เพิ่มขึ้น
2. ได้มองเห็นความสำคัญของสังคมกว้างไกลขึ้น
3. ได้พัฒนาทัศนคติของเด็กไปตามเป้าหมายที่ต้องการ
4. พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ในสิ่งที่ตั้งถามต่างๆ
5. กระตุ้นความสนใจและความต้องการที่จะเรียนรู้อีก
6. สอนให้เด็กรู้จักคิด และลงมือปฏิบัติ

รูปแบบต่างๆของรายการวิทยุ

โดยทั่วไป รายการวิทยุสามารถแยกประเภทออกได้เป็นรายการสำหรับเด็ก รายการสำหรับผู้หญิง รายการเกษตร รายการศาสนา รายการเพื่อธุรกิจการค้า และรายการอื่นๆ เช่น รายการเพลง รายการละคร รายการบันเทิง รายการที่ผู้ฟังทางบ้านสามารถมีส่วนร่วมด้วย และรายการตอบปัญหา เป็นต้น นอกเหนือจากรายการต่างๆเหล่านี้ ก็ยังมีรายการเพื่อการศึกษาส่งออกอากาศโดยสถาบันการศึกษาต่างๆ ซึ่งในบ้านเราก็มีสถานีวิทย์ของจุฬาฯ สถานีวิทย์ของธรรมศาสตร์ สถานีวิทย์ของเกษตร สถานีวิทย์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นต้น แต่สถานีเหล่านี้ยังมีรายการประเภทบันเทิงเจือปนอยู่ รายการวิทยุเพื่อการศึกษารึจริงๆในบ้านเราเห็นจะได้แก่

รายการวิทยุโรงเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ รายการวิทยุบรรยายวิชาของมหาวิทยาลัยรามคำแหงและที่กำลังริเริ่มต่อไปคือรายการบรรยายวิชาคำสอนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่กำลังอยู่ในขั้นดำเนินการคือสถานีวิทยุกระจายเสียงเครือข่าย 2 เพื่อการศึกษาซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างกระทรวงศึกษาธิการประชาสัมพันธ์และการสื่อสารแห่งประเทศไทย

เป็นที่คาดหมายได้ว่า ภายในระยะเวลาอันใกล้นี้ การใช้สื่อวิทยุกระจายเสียงเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาในประเทศไทยจะสามารถพัฒนามากยิ่งขึ้น และจะให้ผลครอบคลุมกว้างไกลไปทั่วทั้งประเทศกว่าที่เป็นอยู่ในทุกวันนี้

การนำรายการวิทยุมาใช้ประโยชน์ในห้องเรียน

เทคนิคของการใช้วิทยุในห้องเรียนจะขึ้นอยู่กับวิชาที่สอน ระดับการศึกษา จำนวนของเด็กในห้องเรียน และช่วงเวลาที่กำหนดของบทเรียนนั้น ข้อเสนอแนะในการเตรียมการสอนที่ดีแก่ครูผู้สอนมีดังนี้

1. การเตรียมพร้อม
2. การพิจารณาลักษณะของห้องเรียน
3. ดำเนินการสอนโดยใช้วิทยุเป็นเครื่องมือ
4. วิจารณ์หรือการเล่าบททวนเรื่องราวที่ได้จากการฟังรายการวิทยุในทันทีที่รายการจบลง
5. ทดสอบความรู้ความเข้าใจ

1. การเตรียมพร้อม

เป็นการจัดหาเรื่องของเครื่องมือที่เกี่ยวกับวิทยุกระจายเสียง และเครื่องอำนวยความสะดวกพร้อมสื่อต่างๆที่สามารถนำมาประกอบในการเรียนการสอนในแต่ละวิชา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทั้งผู้ใช้สื่อและต่อผู้เรียน โดยจะสามารถกระทำดังนี้.

1.1 จัดเตรียมเครื่องรับวิทยุที่มีคุณภาพ จะเป็นแบบใด ยี่ห้อใดก็ได้ แต่ต้องมั่นใจได้ว่าจะสามารถรับรายการจากสถานีที่ต้องการได้อย่างชัดเจน นักเรียนสามารถรับฟังได้ทั่วถึงทั้งห้อง เช่น ถ้าเป็นวิทยุที่ติดตั้งอยู่กับที่มักจะมีลำโพงที่เป็นขนาดใหญ่ เหมาะแก่การ

ฟังสำหรับคนจำนวนมาก ส่วนเครื่องรับวิทยุแบบกระเป๋าหิ้ว (**Portable radio**) จะใช้ได้กับกลุ่มนักเรียนที่มีขนาดเล็ก แต่สำหรับในห้องที่มีขนาดใหญ่หรือห้องประชุม จำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องขยายเสียงช่วย

1.2 กำหนดรายการวิทยุที่ต้องการฟังไว้ล่วงหน้า ทางที่ดีที่สุดหากกระทำได้ ควรสอบถามวันและเวลาของรายการที่ต้องการฟังจากสถานีวิทยุให้แน่ใจเสียก่อน หากเป็นสถานีวิทยุใหญ่ๆ จะมีแผนผังรายการไว้ล่วงหน้า

1.3 เตรียมข้อมูลข่าวสารหรือรายการวิทยุไว้ล่วงหน้า รายการวิทยุที่เราไม่สามารถนำมาแสดงก่อนได้เหมือนภาพยนตร์ เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องพยายามหาข้อมูลหรือข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับรายการที่จะออกอากาศให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ สถานีวิทยุบางสถานีจะจัดพิมพ์หรือสกริปต์รายการไว้แจก สถานีที่ออกอากาศรายการเพื่อการศึกษาก็จัดพิมพ์คู่มือการสอนเอาไว้เป็นคู่มือประกอบการฟังรายการ ดังนั้นหากจะใช้ประโยชน์จากรายการวิทยุต่างๆ ก็ควรติดต่อกับทางสถานีอยู่เสมอ อาจเขียนจดหมายหรือไปติดต่อด้วยตนเองเพื่อให้ได้ข่าวสารต่างๆ อยู่เสมอ รายการวิทยุต่างๆ นั้นจะเป็นเสมือนเครื่องมือช่วยการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี หากครูผู้สอนมีการเตรียมตัวให้พร้อมไว้ล่วงหน้าก่อนรายการนั้นๆ ออกอากาศ

2. การพิจารณาลักษณะของห้องเรียน

โดยปกติในการฟังเสียงให้ได้คุณภาพที่ดีนั้น จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงสภาวะแวดล้อมที่จะไม่ทำให้มีการรบกวนเกิดขึ้น เพราะจะทำให้ในขณะที่ทำการเรียนการสอนด้วยสื่อทางวิทยุกระจายเสียงไม่ได้ผลสมบูรณ์ เช่น เกิดการสะท้อนของเสียงหรือเสียงก้องกังวานภายในห้องเสียงรบกวนจากภายนอก ห้องที่มีแสงสว่างที่พอเหมาะรวมทั้งจะต้องมีระบบไฟฟ้าที่ดีด้วย กล่าวคือ

2.1 ห้องรับฟังรายการวิทยุจะต้องเป็นห้องที่ไม่เกิดเสียงรบกวนทั้งเสียงจากเครื่องรับเองและเสียงที่เกิดจากภายนอก เช่น ห้องประชุม เป็นต้น ถ้าสามารถที่จะจัดให้มีห้องที่รับฟังรายการวิทยุกระจายเสียงได้โดยเฉพาะจะเป็นการดี แต่ถ้าหาไม่ได้ก็สามารถทำได้โดยดัดแปลงจากห้องเรียนปกติที่จะต้องนำวัสดุที่สามารถซึมซับเสียงมาบุผนังและเพดานห้อง

เพื่อเป็นการป้องกันเสียงสะท้อนหรือก้องทางหนึ่ง

2.2 ระบบการระบายอากาศและความร้อนของห้อง ควรที่จะต้องคำนึงถึงหากอากาศอบอ้าวผู้ฟังก็ย่อมที่จะไม่มีสมาธิหรือเกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย และจะไม่มีควมอดทนต่อการฟังรายการวิทยุ ดังนั้นจะต้องจัดหาห้องที่สามารถมีการระบายอากาศหรือห้องที่มีการถ่ายเทของระบบอากาศที่ดี

2.3 ระบบแสงสว่างในห้องเรียน ควรจัดห้องเรียนที่มีแสงสว่างพอเหมาะ ไม่สว่างจ้าจนเกินไปและไม่มืดจนเกินไป เพราะแสงที่สว่างหรือจ้าจนเกินไปจะทำให้แสงส่องเข้าตาของผู้เรียนมากและทำให้เสียสมาธิได้ ถ้าแสงมืดจนเกินไปผู้เรียนก็จะมองเห็นสื่อประกอบที่ครูจัดมาให้ และที่สำคัญจะทำให้ผู้เรียนมีอาการง่วงง่าย ได้มีการทดลองของผู้สอนหลายคนบอกไว้ว่า หากหรี่ไฟฟ้าหรือแสงสว่างในห้องให้อ่อนลงเล็กน้อยก่อนการเปิดรายการวิทยุ จะช่วยให้ผู้เรียนมีสมาธิในการรับฟังรายการวิทยุได้ดี

2.4 ระบบไฟฟ้า ควรที่จะต้องตรวจสอบไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะนำรายการวิทยุกระจายเสียงมาใช้ภายในห้องนั้น เพราะเครื่องรับวิทยุเครื่องใหญ่หรือที่จะต้องใช้กับเครื่องขยายเสียงจะต้องใช้กับระบบไฟฟ้า ปลั๊กต่างๆที่ใช้เสียบมีกระแสไฟฟ้าหรือไม่ หรือมีการชำรุดจะแก้ไขได้ทันก่อนทำการสอน ระยะเวลาของสายไฟที่จะต่อเข้ากับเครื่องต่างๆมีพอเพียงหรือไม่จะได้ไม่เกิดความชุกชุกขลักขึ้นได้ในเวลาขณะทำการสอน

2.5 การจัดเตรียมที่นั่งผู้ฟัง ควรที่จะจัดโต๊ะเรียนเป็นรูปวงกลมหรือครึ่งวงกลมหรือจัดเป็นรูปเกือกม้าล้อมรอบเครื่องรับวิทยุก็ได้ แต่ถ้าโต๊ะเก้าอี้เป็นแบบเคลื่อนย้ายไม่ได้ ควรวางเครื่องรับวิทยุไว้ด้านหน้าห้องเรียนเป็นดีที่สุด

2.6 จัดเตรียมที่ตั้งของเครื่องรับวิทยุ การจัดวางเครื่องรับควรจัดวางไว้ในตำแหน่งกลางห้อง หาตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดโดยทดลองวางเครื่องรับวิทยุหลายๆจุดเพื่อจะให้ได้เสียงที่ดีและชัดเจนที่สุด ถ้าเป็นเครื่องรับวิทยุแบบกระเป๋าทัวร์ ควรที่จะจัดวางเครื่องบนโต๊ะที่มั่นคงแข็งแรง ตำแหน่งที่วางควรวางไว้ในตำแหน่งที่สูงสักหน่อย เพราะจะได้ยินเสียงที่ชัดขึ้น ถ้าเป็นการจัดหรือวางเครื่องไว้ด้านหน้าของห้องเรียน ควรที่จะหันเครื่องรับไปทางหน้าของกลุ่มผู้ฟัง

2.7 ตรวจสอบเครื่องรับวิทยุ โดยก่อนที่จะถึงชั่วโมงเรียนควรทดสอบเครื่องรับวิทยุก่อนว่าสามารถรับสัญญาณได้หรือไม่ โดยการเปิดเครื่องรับวิทยุ หมุนหาคลื่นของสถานีที่ต้องการ ตรวจสอบว่าสามารถรับสัญญาณได้ชัดเจนหรือไม่

2.8 จัดหาอุปกรณ์อื่นๆประกอบ ห้องเรียนที่ดีควรประกอบด้วย กระดานชอล์ค กระดานแผ่นป้ายล่ำลี้ ขาดั่งหรือราวสำหรับติดภาพแผนที่ ภาพโปสเตอร์ และวัสดุอื่นๆ ในระหว่างการเปิดเครื่องรับวิทยุฟังรายการอยู่นั้น ครูอาจจะเขียนข้อความหรือจุดที่สำคัญต่างๆไว้บนกระดานชอล์ค หรือชี้จุดจุดตำแหน่งต่างๆบนแผนที่ แผนภูมิ รูปภาพ แผ่นผัง เพื่อประกอบให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

3. ดำเนินการสอนโดยใช้วิทยุเป็นเครื่องมือ

ในการใช้วิทยุประกอบการสอนนั้นจะให้เกิดประโยชน์หรือให้เกิดคุณค่าได้อย่างไร จะขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีการสอน ลักษณะของบทเรียน ระดับการศึกษาของผู้เรียน จำนวนของผู้เรียน เวลาที่กำหนดและลักษณะของรายการวิทยุ ดังกล่าวนี้ เพื่อประสงค์เป็นเพียงสิ่งเสริมกระตุ้นในบทเรียน สรุปเนื้อหาของบทเรียนหรือเพื่อแนะนำบทเรียนบทต่อไป ไม่ใช่เพื่อเป็นเครื่องมือที่จะลดทอนการสอนของครู แบ่งเบาภาระของครู หรือใช้สอนแทนครู ในขณะที่ดำเนินการสอนด้วยวิทยุ ตัวครูเองจะต้องฟังไปพร้อมกับผู้เรียนและจะคอยนำเสนอสื่ออื่นๆให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังฟังรายการ

แต่ไม่ว่าจะใช้วิทยุเพื่อประโยชน์ของการเรียนบทเรียนใดๆก็ตาม มีข้อแนะนำที่พึงสังเกตดังต่อไปนี้.

3.1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรายการวิทยุล่วงหน้า และพิจารณาบทเรียนอย่างรอบคอบ โดยการติดต่อกับสถานีวิทยุอยู่เสมอ

3.2 การกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สนใจติดตามฟังรายการวิทยุ โดยผู้เรียนรู้ว่าเขาจะได้รับประโยชน์จากการฟังรายการนั้นๆ และคอยแนะนำให้ผู้จักพิจารณาหรือวิพากษ์วิจารณ์แสดงความคิดเห็นเมื่อได้ฟังรายการจบลงแล้ว หากเป็นการฟังในช่วงเวลาสอน ก็ควรให้ฟังตั้งแต่ต้นจนจบให้อยู่ในช่วงการเรียนพอดี

3.3 ช่วงเวลาออกอากาศ ของรายการนับว่าสำคัญมาก ผู้สอนจะต้องคอยดูหรือกำกับเวลาไว้ให้ดี เตรียมห้องเรียนให้พร้อมและความพร้อมของผู้เรียนด้วย ผู้สอนอาจจะเขียนหัวข้อใหม่ๆเกี่ยวกับรายการที่จะฟังไว้บนกระดานชอล์คหรือชี้จุดที่สำคัญบนแผนที่ แผนที่ ภูมิ แผนที่ ฯลฯ เพื่อเป็นการเพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนในระหว่างที่รับฟังรายการอยู่ แต่ก็ควรที่จะต้องจำไว้ว่า ไม่ควรดึงความสนใจของผู้เรียนมาจากการฟังรายการมากเกินไป ผู้เรียนจะเสียสมาธิในการฟังและทำให้จับใจความอะไรไม่ได้ ผู้สอนบางคนอาจจะไม่เขียนอะไรบนกระดานชอล์คเลย หรือไม่ดึงความสนใจของผู้เรียนมาจากการฟังเลย แต่ผู้สอนจะคอยจดคำที่สำคัญต่างๆที่อยู่ในรายการวิทยุและจะนำมาพูดถึงเมื่อรายการนั้นได้จบลงไปแล้ว

4. การวิจารณ์หรือเล่าทบทวนเรื่องราวที่ได้จากการฟังรายการวิทยุในทันทีที่

รายการจบลง

หลังจากที่ผู้เรียนได้ฟังรายการจบลงไปแล้ว จะต้องให้ผู้เรียนบอกถึงใจความสำคัญของรายการ พยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิพากษ์วิจารณ์และสามารถใช้เครื่องมือประกอบความเข้าใจ เช่น การเขียนหัวข้อสำคัญๆลงบนกระดานชอล์คหรืออาจจะใช้เครื่องมือใดๆเพื่อประกอบความเข้าใจ หากเนื้อหารายการนั้นให้มีกิจกรรมอื่นๆ เช่น การอ่านหนังสือนอกเวลาประกอบ การไปทัศนศึกษา เป็นต้น หากทำได้ก็ควรให้ผู้เรียนลองพยายามปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

5. ทดสอบความรู้ความเข้าใจ

หลังจากที่ผู้ฟังได้ฟังรายการจบลง ควรทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับรายการและบทเรียน ซึ่งอาจจะเป็นคำถาม - คำตอบ หรือการกาถูก - ผิด แบบง่ายในช่วงโม่งการเรียนที่มีเวลาที่น้อยนี้ การทดสอบที่กินเวลามากๆจะไม่มีประโยชน์เลย และหลังจากที่ได้ทดสอบแล้ว ควรที่จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายเรื่องราวที่ถูกต้องให้กับผู้เรียนได้ทราบทั่วๆกัน

การจัดทำรายการวิทยุเพื่อการศึกษา

รายการวิทยุเพื่อศึกษามีหลายรูปแบบเช่นเดียวกับรายการวิทยุที่ส่งกระจายเสียงทั่วไป แต่ที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษากันมากมีอยู่ 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

1. รายการพูดหรือบรรยายคนเดียว (The talk program)
2. รายการสนทนา (The discussion type program)
3. รายการละคร (The dramatic program)

การจะเลือกลักษณะของรายการในรูปแบบไหนนั้นให้พิจารณาตามความเหมาะสมต่อไปนี้

1. เวลาที่มีให้แกรายการ
2. ลักษณะของรายการ
3. ระดับการศึกษาและลักษณะของผู้ฟังในห้องเรียน
4. เป้าหมายของรายการ

การเตรียมการ

การจัดทำรายการวิทยุเพื่อการศึกษา จะต้องมีความประณีต โดยคำนึงถึงผู้ฟังทั้งห้องเรียนและผู้ฟังอื่น ๆ นอกห้องเรียน หากเป็นไปได้ควรจัดให้มีกลุ่มจัดทำ ช่วยกันคิดช่วยกันเขียนบท เพื่อหลีกเลี่ยงการแสดงความคิดเห็นที่อาจมองเพียงด้านเดียวของคนคนเดียว

1. รายการพูดหรือบรรยายคนเดียว (The talk program)

เป็นรูปแบบหนึ่งของรายการวิทยุเพื่อการศึกษาที่ธรรมดาสามัญและจะนิยมจัดกันมากที่สุด ถึงแม้จะไม่น่าสนใจเหมือนแบบอื่น แต่รายการที่พูดหรือบรรยายคนเดียวเป็นรูปแบบที่ใช้เวลาในการเตรียมน้อยกว่าและยุ่งยากน้อยที่สุด การเตรียมรายการพูดหรือบรรยายก็เพียงแต่เตรียมคำพูด ซึ่งได้เขียนลงไว้แล้วในบท สิ่งประกอบอื่นๆที่จะเรียกร้องความสนใจของผู้ฟังคือ การอธิบายให้เห็นภาพประกอบให้เห็นจริงเห็นจัง ตัวอย่างที่มีอารมณ์ขัน เหตุการณ์เปรียบเทียบ และเรื่องที่น่าสนใจใกล้ตัวอื่นๆ การบรรยายรูปแบบนี้ควรที่จะหลีกเลี่ยงการยกถ้อยคำหรือข้อความยาวๆ หรือที่เป็นสถิติตัวเลข พยายามพูดให้คนฟังมองเห็นภาพพจน์ และประการสุดท้ายที่เป็นคุณสมบัติเด่นของรายการวิทยุแบบพูดหรือบรรยายก็คือ หลังจากให้ผู้ฟังฟังแล้วบังเกิดความคิด ยังควรให้ผู้ฟังได้ทำอะไรขึ้นด้วย เช่น สนใจศึกษาเพิ่มเติม ไปปฏิบัติ ทดลองหรืออ่านหนังสือนอกเวลาเพิ่มเติม เป็นต้น

2. รายการสนทนา (The discussion type program)

รูปแบบของรายการนี้จะรวมถึงรายการสัมภาษณ์ รายการอภิปรายเป็นคณะ รายการอภิปรายแบบโต้เถียง รายการสนทนาน่าสนใจมากกว่ารายการแบบพูดหรือบรรยายคนเดียว และยังสามารถจัดเตรียมได้ไม่ยากนัก เสียงที่ออกอากาศมากกว่าเสียงเดียว ย่อมเป็นที่น่าสนใจของผู้ฟังได้มากกว่า แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ให้สัมภาษณ์หรือผู้ทำการอภิปราย ถึงแม้ข้อความที่จะให้สัมภาษณ์หรืออภิปรายจะเป็นข้อความที่เขียนเตรียมไว้ แต่ก็ควรหลีกเลี่ยงการอ่านที่เป็นลักษณะการอ่าน ซึ่งจะฟังไม่เป็นธรรมชาติและทำให้รายการน่าเบื่อไปทันที ดังนั้น รูปแบบของรายการประเภทนี้จึงขึ้นอยู่กับเทคนิคและความสามารถของผู้จัดทำ จึงจะประสบความสำเร็จได้

3. รายการละคร (The dramatic program)

เป็นรูปแบบรายการวิทยุที่น่าสนใจและค่อนข้างได้ผลกว่ารูปแบบรายการอื่นมากที่สุด แต่ก็ทำได้ยากที่สุดเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวข้อของวิชาความรู้ไม่ใช่จะสามารถนำมาจัดเป็นรูปแบบละครได้เสมอไป รูปแบบรายการพูดหรือบรรยายคนเดียวกับรูปแบบรายการสนทนาจะได้ผลที่ดีกว่า

การเสนอรายการละคร ควรประกอบด้วย

1. คำโครงเรื่องที่ที่น่าสนใจ (An interesting plot)
2. บทบาทของตัวละคร (Action)
3. ให้คนฟังกระหายใคร่รู้ใจจดจ่อติดตามเรื่อง (Suspense)
4. จุดสำคัญของเรื่อง (A climax)

การเตรียมทำบทละครวิทยุ (Script) ควรคำนึงถึงคำแนะนำดังต่อไปนี้

1. คำนึงถึงผู้ฟังในห้องเรียน ลักษณะรายการควรสอดคล้องกับระดับความรู้และวัยของนักเรียน

2. พยายามคิดและเขียนออกมาให้เห็นภาพได้อย่างชัดเจน ละครวิทย์ไม่ใช่ละครบนเวทีที่จะสร้างฉากป่าเขาลำเนาไพรอะไรได้ ดังนั้น เรื่องของเสียงเสียงประกอบ (**Sound effects**) จึงนับว่าสำคัญมาก
3. ก่อนเขียนบท ควรเขียนเค้าโครงเรื่องย่อๆเสียก่อน เพื่อให้คนช่วยอ่านช่วยติหลายๆคนและหาเวลาอ่านบทบทพทพทด้วยตนเอง เพื่อหาข้อบกพร่องแก้ไข
4. จำไว้เสมอว่าบทสนทนาสามารถบรรยายฉากและเหตุการณ์ได้อย่างดี ควรให้ตัวละครเรียกชื่อเสียงเรียงนามกันพอสมควรจนคาดได้ว่าผู้ฟังจำได้แล้วว่าเสียงใดเป็นตัวละครตัวไหน
5. พยายามใช้เสียงประกอบ (**Sound effects**) ที่จะสมมุติขึ้นเรียนแบบเสียงจริง ควรระวังเสียงประกอบที่ฟังแปร่งหู เพราะยังไม่ชำนาญ
6. พยายามทำเป็นเรื่องให้ผู้ฟังคิดตามได้
7. พยายามให้โครงเรื่องและฉากไม่ยุ่งยากสลับซับซ้อน เด็กนักเรียนจะได้ติดตามเรื่องได้โดยง่าย
8. อย่าให้ฉากของเนื้อเรื่องกระโดดไปมา จะทำให้คนฟังสับสน อาจใช้เสียงดนตรี เสียงประกอบ หรือใช้ความเงียบสงบสักอึดใจเป็นการเปลี่ยนฉากของท้องเรื่อง
9. พยายามหลีกเลี่ยงเทคนิคการทำเสียงจางหาย (**voice fading**) ความจริงแล้วเสียงที่จางที่ค่อยๆหายไปหรือเบาลงอาจหมายถึงตัวละครเข้าฉากไป แต่ในแง่ของผู้ฟัง อาจจะเข้าใจที่ผิดว่าเรื่องรับวิทยุผิดปรกติไปก็ได้
10. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้ฉากแสดงความรู้สึก (**sentimental scenes**)
เพราะไม่จำเป็นสำหรับละครเพื่อการศึกษา
11. ควรนำบทละครมาทบทวนและจับเวลา ทางที่ดีที่สุดควรลองอ่านหรือแสดงลงเทปสักครั้งหนึ่งก่อน แล้วจึงเปิดฟังและแก้ไขจุดบกพร่องต่างๆ

12. บทละคร (Script) ควรพิมพ์ปิดแคร์ 2 ครั้ง หรือพิมพ์เว้นบรรทัดเพื่อถ่ายต่อการอ่านบท แต่ละหน้าควรมีตัวเลขกำกับ และเพื่อหลีกเลี่ยงการพลิกหน้ากระดาษไม่ให้เกิดเสียงดังกรอบแกรบในขณะที่อ่านบท จึงไม่ควรเย็บเข้าเล่มหรือหนีบกระดาษไว้รวมกัน

การพูดรายการวิทยุหรือแสดงละครวิทยุ จำเป็นต้องฝึกฝนและใช้เทคนิคเป็นอย่างมาก รวมถึงการขจัดความตื่นกลัวไมโครโฟน (Mike - fright) ซึ่งมักเกิดแก่บุคคลทุกผู้ทุกนาม นอกเสียจากจะได้ฝึกฝนจนบังเกิดความกล้าและมีความมั่นใจในตนเองแล้ว ซึ่งนั่นหมายถึง การเตรียมตัวมาอย่างดีแล้ว ย่อมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่ง

การส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล **Digital Radio**

การส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบดิจิทัล เป็นระบบการส่งวิทยุกระจายเสียงที่พัฒนาจากระบบเดิมที่เป็นระบบอนาล็อก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น และทันสมัย การพัฒนานี้ ประเทศสหรัฐอเมริกาได้เริ่มทดลองส่งออกอากาศเป็นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1993 การทดลองในครั้งนี้เรียกว่า การส่งวิทยุกระจายเสียงแบบ **DAR** (Digital Audio Radio) แต่ยังไม่ค่อยสมบูรณ์มากนักอีกทั้งลงทุนสูงมากจนสถาบัน **FCC** (Federal Communication Commision) ได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการส่งวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัลให้เป็นระบบมาตรฐานเพื่อสามารถนำมาใช้ในการออกอากาศ จึงสรุปในการส่งวิทยุกระจายเสียงออกมาเป็นรูปแบบของ **IBOC** (In - Band On - Channal) การส่งสัญญาณในระบบนี้นอกจากจะส่งสัญญาณทางด้านเสียงแล้วยังสามารถนำวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบ **AM** และ **FM** แบบอนาล็อกมาใช้งานได้อย่างครบถ้วน ทำให้ไม่ต้องลงทุนสูงเท่ากับในระบบอื่นๆและยังใช้งานได้มีประสิทธิภาพ แต่ปัญหาก็ยังเกิดขึ้นกับเครื่องรับวิทยุเพราะปกติเครื่องรับวิทยุทั่วไปจะรับสัญญาณจากสถานีส่งที่เป็นระบบอนาล็อกเท่านั้น ถ้าจะรับสัญญาณที่เป็นระบบดิจิทัล เครื่องรับวิทยุจะไม่สามารถรับสัญญาณได้นอกจากเครื่องรับจะมีส่วนที่รับสัญญาณดิจิทัลได้ ดังนั้นในระบบนี้คงจะมีอุปสรรคทางด้านกรรับที่จะต้องเพิ่มเติมให้กับเครื่องรับคือ เครื่องรับและ

แปลงสัญญาณระบบดิจิตอลให้เป็นสัญญาณระบบอนาล็อก ส่วนในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา คานาดา และในทวีปยุโรปอีกหลายประเทศที่เริ่มใช้กันแล้ว

ระบบส่งสัญญาณ

การส่งวิทยุกระจายเสียงทั่วไปไม่ว่าจะเป็นระบบอนาล็อกหรือระบบดิจิตอล วิธีการส่งสัญญาณล้วนแล้วเป็นการส่งสัญญาณแพร่กระจายออกไปในบรรยากาศ ปัจจุบันยังมีวิธีการส่งวิทยุกระจายเสียงในรูปแบบต่างๆดังนี้.

1. ระบบส่งสัญญาณทางสายเคเบิล

การส่งสัญญาณในระบบนี้สถานีส่งจะส่งสัญญาณมาตามสายนำสัญญาณมายังเครื่องรับ แต่สัญญาณนี้จะไม่สามารถที่จะเข้าเครื่องรับโดยตรง เพราะสัญญาณที่ส่งมานั้นจะเป็นสัญญาณดิจิตอล แต่เครื่องรับเป็นระบบการรับสัญญาณอนาล็อก ก่อนที่สัญญาณที่ส่งมาจะเข้ามาในเครื่องต้องมีชุดแปลงสัญญาณที่มีลักษณะเป็นกล่อง เรียกว่า **“CABLE BOX”** สัญญาณที่เครื่องส่งส่งมาให้ซึ่งเป็นสัญญาณดิจิตอล เมื่อเข้าไปในกล่องนี้แล้วจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณดิจิตอลมาเป็นสัญญาณอนาล็อกจึงจะสามารถรับฟังสัญญาณได้ รายการต่างๆที่ให้บริการจะไม่มีรายการโฆษณาและผู้ประกาศรายการ สารที่ส่งกระจายเสียงจะเป็นเนื้อหาทางด้านดนตรีและเนื้อหาที่น่าสนใจอื่นๆ โดยสามารถแสดงผลข้อมูลของดนตรีที่กำลังรับฟังอยู่ เช่น ข้อมูลของศิลปิน ไทเติลเพลง ข้อมูลผู้ประพันธ์ ข้อมูลนี้จะแสดงออกทางจอแสดงผลทางรีโมทคอนโทรลของเครื่องรับวิทยุ และระบบการส่งสัญญาณทางสายเคเบิลจะมีการส่งอยู่ 2 ประเภทคือ.

1.1 ระบบ Music Choice หรือ Digital Cable Radio

1.2 ระบบ Digital Music Express (DMX)

2. ระบบการส่งกระจายเสียงโดยตรงจากดาวเทียม

ระบบนี้เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นจากระบบเคเบิล ซึ่งจะมีขีดความสามารถที่ดีกว่าเพราะในระบบทางสายเคเบิลจะมีขีดความสามารถในเรื่องพื้นที่ให้บริการที่จำกัดไม่สามารถขยายพื้นที่ในการรับสัญญาณเป็นเครือข่ายกว้างๆได้ ซึ่งได้รับความนิยมและความพึงพอใจ

ใจต่อผู้รับบริการในระดับหนึ่ง ส่วนการส่งวิทยุกระจายเสียงโดยวิธีอาศัยดาวเทียมเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดสัญญาณวิทยุในระบบดิจิทัลซึ่งเรียกว่า “ระบบการส่งวิทยุกระจายเสียงโดยตรงผ่านดาวเทียม **Direct Broadcast Settelite (DBS)**” ระบบนี้ได้รับความนิยมจากผู้รับบริการกว้างขวางเพิ่มมากขึ้นซึ่งไม่ว่าผู้รับสัญญาณจะอยู่ส่วนใดของประเทศหากอยู่ในพื้นที่รัศมีทำการของดาวเทียม ผู้ที่จะรับสัญญาณจะต้องติดตั้งจานสำหรับรับสัญญาณจากดาวเทียมและกล่องแปลงสัญญาณเหมือนกับระบบเคเบิล

สำหรับช่องสัญญาณในการเลือกฟัง ระบบนี้จะสามารถให้บริการสำหรับผู้ถึง 120 ช่องสัญญาณ และในอนาคตขอบข่ายจะแพร่ขยายกว้างมากขึ้น นอกจากนี้การส่งวิทยุกระจายเสียงโดยตรงจากดาวเทียมจะได้รับผลพลอยได้ซึ่งนอกจากจะรับฟังเสียงวิทยุได้แล้วยังสามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้อีกด้วย

3. ระบบวิทยุกระจายเสียงข้อมูลสารสนเทศ

เป็นระบบการส่งวิทยุกระจายเสียงที่ออกสู่สาธารณะชนเป็นครั้งแรกในประเทศแถบยุโรปเมื่อประมาณกลางปี ค.ศ. 1980 และเริ่มให้มีการใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 1993 ในระบบนี้เป็นระบบที่ให้บริการทางด้านข้อมูลสารสนเทศต่างๆ เรียกว่า “**Radio Data System (RDS)**” สามารถส่งกระจายเสียงจากสถานีวิทยุปกติที่ทำการ กระจายเสียงอยู่ควบคู่กับระบบ RDS แต่จะมีระบบแปลงรหัสสัญญาณของระบบ RDS จึงจะสามารถรับฟังสัญญาณได้ สัญญาณของระบบ RDS ทำให้ผู้ฟังได้รับทราบข้อความต่างๆ ในรูปของข้อมูล ข่าวสาร จดหมายหรือการแจ้งเตือนข้อมูลทางด้านจราจร และยังสามารปรับไปสู่ระบบปกติในกรณีที่ไม่สามารถรับสัญญาณ RDS ได้ สัญญาณ RDS จะเน้นในเรื่องการส่งสัญญาณการให้ข้อมูลแนะนำหรือบริการทางด้านสารสนเทศโดยเฉพาะ

สำหรับเครื่องรับจะเป็นการผสมผสานการทำงานของเครื่องรับในระบบอนาล็อกกับการทำงานของเครื่องรับในระบบดิจิทัล ผู้รับฟังสามารถเลือกฟังได้ตามความต้องการ โดยจะมีระบบแสดงผลอยู่บนจอของเครื่องรับวิทยุที่จะแจ้งข้อมูลข่าวสารต่างๆ ในขณะที่ผู้ฟังกำลังฟังรายการปกติที่ออกอากาศอยู่

การส่งวิทยุกระจายเสียงในระบบดิจิตอลที่กล่าวมานี้ ในประเทศไทยยังไม่แพร่หลายมากนัก หรืออาจจะยังไม่มีใครนำเข้ามาใช้อย่างจริงจัง จะมีก็เป็นด้านบริการทางธุรกิจมากกว่าหรือเป็นงานเฉพาะด้านไป แต่ในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา คานาดา และประเทศในแถบ ยุโรป อีกหลายประเทศได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายและอาจจะใช้เป็นระบบมาตรฐานในการส่งกระจายเสียงต่อไปในอนาคต เพราะระบบใหม่นี้ให้ผลตอบแทนทางด้านเสียงต่างๆคือ ทางด้านข่าวสารหรือสารสนเทศและบันเทิงได้อย่างดีเยี่ยม ซึ่งในอนาคตประเทศไทยคงจะรับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัยทางด้านสารสนเทศในทุกรูปแบบ เพราะความต้องการในการบริโภคข่าวสารนับวันจะมีเพิ่มมากขึ้น.

ลักษณะสัญญาณอนาล็อก จะมีลักษณะเป็นรูปคลื่น (Wave) ส่วนสัญญาณดิจิตอล จะมีลักษณะของคลื่นที่เป็นลักษณะเป็นแถบสีดำ ซึ่งการทำงานของคลื่นทั้งสองจะแตกต่างกันตรงที่ คลื่นของอนาล็อกจะสร้างตามจังหวะคลื่นที่เข้ามา เมื่อมีความดังเข้ามามากคลื่นจะมีความโตหรือใหญ่ แต่ถ้ามีเสียงที่เข้ามาน้อยลักษณะของคลื่นจะมีขนาดเล็กตามลงมา เสียงที่ได้ยินสามารถได้ยินได้ต่อเนื่องตามลักษณะของคลื่น สำหรับตัวคลื่นเองอาจจะไม่สม่ำเสมอได้ ส่วนสัญญาณของดิจิตอลคลื่นที่เข้ามาแม้ว่าจะมีลักษณะหรือมีรูปร่างเหมือนกับสัญญาณอนาล็อก แต่การสร้างคลื่นจะเป็นลักษณะ เปิดกับปิด ซึ่งจะมีความความถี่ที่สูงมากคือประมาณ 45,000 - 50,000 เฮิร์ตซ์ต่อวินาที เสียงที่ได้จะเป็นลักษณะออกเป็นช่วงๆ แต่ความถี่ของดิจิตอลมีความถี่สูงหูมนุษย์ไม่สามารถรับฟังได้จะต้องมีระบบแปลงสัญญาณให้เป็นอนาล็อกเสียก่อนถึงจะสามารถได้ยินได้ เนื่องจากสัญญาณดิจิตอลได้สร้างสัญญาณที่ขาดเป็นช่วงๆ เสียงที่ได้ยินก็จะขาดเป็นช่วงๆเหมือนกัน แต่การฟังที่เกิดขึ้นแทบจะไม่ปรากฏการขาดหายของเสียงเลยเนื่องจากความถี่ของดิจิตอลมีความถี่ถึง 45,000 - 50,000

เฮิร์ตซ์ต่อวินาที ด้วยความเร็วดังกล่าวหูไม่สามารถจับความผิดปกตินี้ได้เลย อีกทั้งตัวคลื่นมีความสม่ำเสมอตลอด จึงเป็นเหตุทำให้เสียงที่ได้ยินจากระบบดิจิตอล จะให้คุณภาพที่ดีกว่าเสียงที่ได้จากระบบอนาล็อก

