





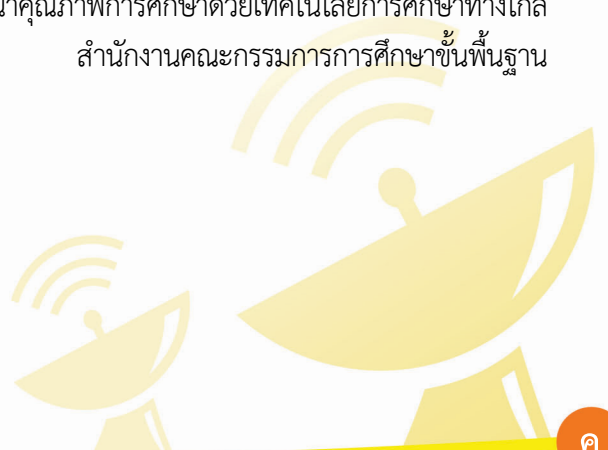
## คำนำ

“ครูตู้ ครูพระราชทานสัญญาณจากฟ้า” โครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ดำเนินการครั้งแรก ในปี พ.ศ. 2538 เพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ในวโรกาสทรงครองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี เป็นการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูในท้องที่ชนบทห่างไกล และยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล ได้น้อมนำการจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม มาใช้เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่สำคัญแนวทางหนึ่ง ในการขับเคลื่อนการยกระดับคุณภาพการศึกษาในยุคปัจจุบันให้มีประสิทธิภาพ เป็นการจัดการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนการสอน แก้ปัญหาการขาดแคลนครูในโรงเรียนขนาดเล็ก ครูสามารถจัดการเรียนรู้ในทุกสาระได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนและครูได้เข้าถึงสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย นักเรียนและครูมีเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาคุณภาพการศึกษา โดยมีการจัดสภาพการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของครูอย่างครบถ้วน ทั้งกระบวนการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น กระบวนการสร้างความรู้จากการลงมือปฏิบัติ อันจะเป็นการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ลดช่องว่างและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพให้กับประชาชนไทยทุกคน อันเป็นการดำเนินการตามพระยุคลบาทและสนองพระราชดำริในการที่จะพัฒนาการศึกษาไทยให้เจริญก้าวหน้า

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล ร่วมกับมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้จัดทำเอกสาร “คู่มือการอบรมปฏิบัติการหลักสูตรการติดตั้งและซ่อมบำรุงอุปกรณ์รับสัญญาณปลายทาง การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมรูปแบบใหม่ NEW DLTV” ในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา โรงเรียน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ได้มีคู่มือในการอ้างอิงและสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามมาตรฐาน ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดไว้ จึงหวังว่าจะอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ตามสมควร

ขอขอบคุณ คณะวิทยากร คณะทำงาน ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่มีส่วนช่วยเหลือสนับสนุนให้การดำเนินงานการจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม สามารถดำเนินการจัดทำเอกสาร คู่มือการอบรมปฏิบัติการหลักสูตรการติดตั้งและซ่อมบำรุงอุปกรณ์รับสัญญาณปลายทาง การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมรูปแบบใหม่ NEW DLTV ฉบับนี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามเป้าหมายที่วางไว้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน







# สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ค
สารบัญ	ง-จ
หน่วยที่ 1	
ความรู้เบื้องต้นของเทคโนโลยีการสื่อสารทางไกลผ่านดาวเทียม	
- ประวัติและความเป็นมา	1
- ระบบรับส่งสัญญาณ C/KU ดาวเทียมไทยคม 5,8	4
- การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม NEW DLTV	11
หน่วยที่ 2	
วัสดุอุปกรณ์ของระบบรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม	
อุปกรณ์ติดตั้งภายนอก	17
- จานรับสัญญาณดาวเทียม	17
- ขาดติดตั้งจาน และอุปกรณ์การติดตั้ง	19
- หัวรับสัญญาณ LNB	20
- สายนำสัญญาณโคแอกเซียล	22
- หัวต่อ แบบ F-type	25
- กิ๊ฟตอกสาย RG-6 (Cable Clip)	25
- เทปพันสายชนิดละลายกันน้ำ / บุษยาง	26
- สายรัดพลาสติก(Cable Ties)	26
อุปกรณ์ติดตั้งภายใน	27
- อุปกรณ์ขยายสัญญาณดาวเทียม (IN Line Amp)	27
- Multiswitch	27
- DiSEqC Switch	28
- Power pass /splitter	28
- เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม	29
- สายสัญญาณ HDMI /สายสัญญาณ AV	30
- พอร์ต Composite หรือพอร์ต AV	31
หน่วยที่ 3	
เครื่องมือ	
- ประแจปากตาย /ประแจแหวน # 10 12/ประแจเลื่อน /ประแจบล็อก	33
- ไขควง/ไขควงวัดไฟฟ้า/มัลติมิเตอร์/คีมปอกสายRG6 /คีมเข้าหัว F-type	33
- ส่วนชนิดเจาะคอนกรีต/ดอกเจาะคอนกรีต/ค้อน	34
- เข็มทิศ/เครื่องมือวัดมุม/เครื่องมือวัดองศา (ระดับน้ำ)	34
- เครื่องวัดสัญญาณดาวเทียม (Satellite Finder Meter)	34
- ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	35



หน่วยที่ 4	<b>ขั้นตอนการติดตั้งจานและเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</b>	
	1. สำรวจสถานที่ติดตั้งทางกายภาพ	37
	2. ติดตั้งขวยึดจาน	37
	3. ประกอบจานเข้ากับขวยึด	38
	4. ประกอบ LNB เข้ากับเม้าท์ที่ยึดที่หน้าจาน	38
	5. การปรับแต่งจาน	38
	6. การทดสอบสัญญาณ	39
	7. การตั้งค่าเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม	39
	8. การพันเทปละลายกั้นน้ำที่ขั้ว LNB	39
หน่วยที่ 5	<b>อัปเดตซอฟต์แวร์ระบบ OTA</b>	
	<b>การอัปเดตซอฟต์แวร์ ระบบ OTA</b>	41
	- ระบบ OTA	42
	- ข้อควรระวังสำหรับการติดตั้งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมที่มีระบบ OTA	42
	- ความถี่ 0/22K	43
ภาคผนวก		
	- ตารางแสดงมุมกวาด Azimuth และมุมเงย Elevation สำหรับดาวเทียมไทยคม KU Band	46
	- รูปแบบการต่อใช้งานจานดาวเทียม	47
	- รหัสผ่านของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม	49
บรรณานุกรม		51
คณะบรรณาธิการ		52



## ความรู้เบื้องต้นของเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียม

### ประวัติและความเป็นมา

**การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม** เป็นการจัดการศึกษาทางไกลรูปแบบหนึ่งที่ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียม ในการส่งผ่านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จำเป็น ไปถึงผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล และมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา หน้าที่การงาน ฐานะทางเศรษฐกิจ หรือเหตุผลอื่นๆ ที่ทำให้ ไม่สามารถเข้ารับการศึกษาแบบเฉพาะหน้ากับผู้สอนได้โดยตรง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ตระหนักถึงความสำคัญของระบบการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม และได้ดำเนินโครงการต่างๆ ขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำและพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนในสังกัดให้สูงขึ้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### การศึกษาทางไกล (Distance Learning)

**การศึกษาทางไกล** เป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้ใฝ่รู้และผู้เรียนที่ไม่สามารถสละเวลาไปรับการศึกษาจากระบบการศึกษาปกติได้ เนื่องจากภาระทางหน้าที่การงานหรือทางครอบครัว และเป็นโอกาสให้ผู้ที่ต้องการเพิ่มพูนหรือปรับปรุงความรู้ที่มีอยู่ให้ทันสมัย เพื่อประโยชน์ในการทำงาน เป็นระบบการศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ไกลกัน แต่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยอาศัยสื่อการสอนในลักษณะของสื่อประสม กล่าวคือ การใช้สื่อต่างๆ ร่วมกัน เช่น ตำราเรียน เทปเสียง แผนภูมิ คอมพิวเตอร์ หรือโดยการใช้อุปกรณ์ทาง โทรคมนาคม และสื่อมวลชนประเภทวิทยุ และโทรทัศน์เข้ามาช่วยในการแพร่กระจายการศึกษา ไปยังผู้ที่ปรารถนาจะเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางทั่วทุกท้องถิ่น การศึกษานี้มีทั้งในระดับต้นจนถึงระดับสูงขั้นปริญญา

สาเหตุและปัจจัยสำคัญ ที่ทำก่อให้เกิดการพัฒนาวัตกรรมการศึกษาในรูปแบบของ "การศึกษาทางไกล หรือการศึกษาไร้พรมแดน" คือ การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี การผสมผสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม ที่ก่อให้เกิดเทคโนโลยีสารสนเทศ และภาวะการขยายตัวอย่างรวดเร็วของประชากร ทำให้สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ต้องขยายพื้นที่การจัดการศึกษาเพิ่มมากขึ้น

## ความสำคัญของ Distance Learning

การศึกษาทางไกล เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เกิดขึ้นในสมัยศตวรรษที่ ๒๐ เพื่อสนองความต้องการของสังคมปัจจุบันซึ่งเป็นสังคมข่าวสาร หรือสังคมของการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม เป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษาไปสู่บุคคลกลุ่มต่าง ๆ อย่างทั่วถึง ทำให้เกิดการศึกษาตลอดชีวิต ที่บุคคลสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีความสำคัญสรุปได้ ดังนี้

1. เป็นการเพิ่มทางเลือกในการกระจายโอกาส และยกระดับการศึกษาของผู้เรียน
2. เป็นตัวการเปลี่ยนแปลงกระบวนการวิธีการเรียนรู้และการจัดการศึกษาของสังคมในปัจจุบันและอนาคต
3. ช่วยสร้างความเสมอภาคในการเข้าถึงบริการทางการศึกษาที่มีคุณภาพ ขณะเดียวกันก็ช่วยลดอุปสรรคด้านทรัพยากร สถานที่ เวลา และบุคลากร
4. ช่วยลดภาระของครูทั้งในด้านการเตรียมการ การใช้เวลา และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียน การสอนให้มีคุณภาพ
5. การเรียนการสอนทางไกลสามารถ "แพร่กระจาย" และ "เข้าถึง" ตัวบุคคลได้อย่างหลากหลายและกว้างขวาง

## องค์ประกอบหลักของการศึกษาทางไกล

1. **ผู้เรียน** จะเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีอิสระในการกำหนดเวลา สถานที่ และวิธีเรียนของตนเอง โดยสามารถเรียนรู้ได้จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสอนโดยผ่านการสื่อสารทางไกล วิดิทัศน์ที่ผลิตเป็นรายการ วิดิทัศน์ที่บันทึกจากการสอน ตำรา หนังสือ เอกสาร ประกอบการสอนในรูปของบทเรียนด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น
2. **ผู้สอน** จะเน้นการใช้สื่อการสอนที่มีคุณภาพและหลากหลายรูปแบบซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือเรียนเสริมในภายหลัง เนื่องจากผู้สอนมีโอกาสพบผู้เรียนโดยตรงน้อยมาก คือมีโอกาสพบปะผู้เรียนแบบเผชิญหน้าในตอนแรกและตอนท้ายของภาคเรียน หรือไปสอนเสริมในบางบทเรียนที่พิจารณาเห็นว่ายากต่อการเข้าใจเท่านั้น
3. **การจัดระบบบริหารและบริการ** เป็นการจัดโครงสร้างอื่นมาเสริมการสอนทางไกลโดยตรง เช่น อาจมีครูที่ปรึกษาประจำตัว ผู้เรียน มีศูนย์บริการการศึกษาที่ใกล้ตัวผู้เรียน รวมทั้งระบบการผลิตและ

จัดส่งสื่อให้ผู้เรียนโดยตรงอย่างมีประสิทธิภาพ

**4. การควบคุมคุณภาพ** จะจัดทำอย่างเป็นระบบ และดำเนินการอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยเน้นการควบคุมคุณภาพในด้านองค์ประกอบของการสอนทางไกล เช่น ขั้นตอนการวางแผน กระบวนการเรียนการสอน วิธีการประเมินผล และการปรับปรุงกระบวนการ เป็นต้น

**5. การติดต่อระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และสถาบันการศึกษา** เป็นการติดต่อแบบ ๒ ทาง โดยใช้โทรศัพท์ โทรสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือจดหมาย เป็นต้น

## การสื่อสารผ่านดาวเทียม (Satellite Communication)

การสื่อสารผ่านดาวเทียมเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายประเภทหนึ่งที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารระยะทางไกลและครอบคลุมพื้นที่กว้าง เช่น ส่งสัญญาณจากฟากหนึ่งไปยังอีกฟากหนึ่งของโลก ก่อให้เกิดการสื่อสารได้อย่างกว้างไกลไร้ขอบเขต แม้ในเขตพื้นที่ห่างไกล เช่น บริเวณหุบเขา มหาสมุทร โดยอาจเป็นสัญญาณโทรศัพท์ สัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณภาพ เสียง และการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ตระหว่างประเทศ เป็นต้น

ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมประกอบไปด้วยสองส่วนหลัก คือ สถานีภาคพื้นดิน (Ground Segment) และสถานีอวกาศ (Space Segment) โดยที่สถานีภาคพื้นดินประกอบด้วยสองสถานีคือ สถานีรับและสถานีส่ง ซึ่งการทำงานของทั้งสองสถานีนี้มีลักษณะคล้ายกัน

### สถานีภาคพื้นดิน มีอุปกรณ์หลักอยู่ 4 ชนิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**1. อุปกรณ์จานสายอากาศ (Antenna Subsystem)** มีหน้าที่ส่งสัญญาณและรับสัญญาณจากดาวเทียม

**2. อุปกรณ์สัญญาณวิทยุ (Radio Frequency Subsystem)** มีหน้าที่รับส่งสัญญาณวิทยุที่ใช้งาน

**3. อุปกรณ์แปลงสัญญาณวิทยุ (RF/IF Subsystem)** ประกอบด้วยสถานีส่งสัญญาณและสถานีรับสัญญาณ โดยด้านสถานีส่งถูกเรียกว่า ภาคแปลงสัญญาณขาขึ้น (Up Converter Part) ซึ่งทำหน้าที่แปลงย่านความถี่ที่ได้รับมาให้เป็นความถี่ที่ใช้กับงานระบบดาวเทียม จากนั้นส่งสัญญาณที่แปลงความถี่ให้ภาคขยายสัญญาณ เพื่อขยายให้เป็นสัญญาณความถี่สูง หลังจากนั้นนำส่งไปยังดาวเทียม และเช่นเดียวกันสำหรับด้านสถานีรับนั้นเรียกว่า ภาคแปลงสัญญาณขาลง (Down Converter Part) ทำหน้าที่คือแปลงสัญญาณที่ได้รับจากดาวเทียมไปเป็นความถี่ที่ใช้งาน จากนั้นส่งต่อไปให้ภาคแยกสัญญาณ (Demodulator) ต่อไป

**4. อุปกรณ์ผสมสัญญาณและแยกสัญญาณ (Modulator / Demodulator)** มีหน้าที่แปลงข้อมูลที่ต้องการส่งผ่านดาวเทียมให้เป็นสัญญาณคลื่นวิทยุที่มีข้อมูลผสมอยู่ให้นำไปใช้งานได้

## ระบบรับสัญญาณ C/KU ดาวเทียมไทยคม 5,8

**1. แบบ C-Band** จะส่งคลื่นความถี่กลับมายังโลกอยู่ในช่วงความถี่ 3.4 - 4.2 GHz ซึ่งจะมี พุดบรีนท์ ที่มีขนาดกว้าง ครอบคลุมพื้นที่ การให้บริการได้หลายประเทศ เช่น ของดาวเทียมไทยคม 2/5 พื้นที่ให้บริการ คือทวีปเอเชีย และยุโรปบางส่วน

**ข้อดี** : การใช้ดาวเทียมระบบนี้เหมาะที่จะใช้ในประเศใหญ่ๆ เพราะครอบคลุมพื้นที่การให้บริการได้หลายประเทศ ซึ่งใช้ดาวเทียมหนึ่งดวงก็ถ่ายทอดสัญญาณได้ทั่วประเทศ และยังถึงประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียงด้วย เช่น จีน อินโดนีเซีย เวียดนาม เป็นต้น

**ข้อเสีย** : เนื่องจากส่งครอบคลุมพื้นที่กว้างๆ ความเข้มของสัญญาณจะต่ำ จึงต้องใช้จาน 4 - 10 ฟุต ขนาดใหญ่รับสัญญาณภาพจึงจะคมชัด

**2. แบบ Ku-Band** จะส่งคลื่นความถี่ 10 - 12 GHz สูงกว่าความถี่ C-Band สัญญาณที่ส่ง จะครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย จึงเหมาะสำหรับการส่งสัญญาณเฉพาะภายในประเทศ

**ข้อดี** : ความเข้มของสัญญาณสูงมาก ใช้จานขนาดเล็กๆ 60 - 120 เซนติเมตร ก็สามารถรับสัญญาณได้แล้ว เหมาะสำหรับส่งสัญญาณเฉพาะภายในประเทศ เช่น สัญญาณ CABLE TV (UBC)

**ข้อเสีย** : พุดบรีนท์ระบบ Ku-Band จะแคบ ส่งเฉพาะจุดที่ต้องการ ครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง ปัญหาในการรับสัญญาณภาพ เวลาเกิดฝนตกภาพจะไม่มี สาเหตุเนื่องมาจากความถี่ของ KU-Band จะสูงมากเมื่อผ่านเมฆฝน

### ดาวเทียมที่ใช้ในประเทศไทย

#### 1. ดาวเทียมไทยคม ดาวเทียมสื่อสารแห่งชาติ

บริษัท ชินแซทเทลไลท์ จำกัด (มหาชน) ปี 2534 บริษัท ชินวัตรคอมพิวเตอร์ แอนด์ คอมมิวนิเคชั่นส์ จำกัด (มหาชน) ได้รับสัมปทานโครงการดาวเทียมสื่อสารแห่งชาติของกระทรวงคมนาคมเป็นเวลา 30 ปี โดยได้รับ การคุ้มครองสิทธิเป็นเวลา 8 ปี ในกรณีนี้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ได้พระราชทานนามดาวเทียมของ โครงการอย่างเป็นทางการว่า **"ไทยคม" (THAICOM)** เพื่อเป็นสัญลักษณ์เชื่อมโยงประเทศไทยกับเทคโนโลยีสื่อสารใหม่ และในปีเดียวกันกลุ่มชินวัตรได้จัดตั้ง บริษัท ชินวัตรแซทเทลไลท์ จำกัด เพื่อดำเนินการโครงการ โดยทำหน้าที่จัดสร้างจัดส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร ให้บริการช่องสัญญาณดาวเทียมและบริหารโครงการดาวเทียมไทยคมตลอดอายุสัมปทาน นอกจากนี้บริษัทฯ ได้จดทะเบียนเข้าเป็นบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ ในวันที่ 18 มกราคม 2537 และ ต่อมาในปี 2542



บริษัท ชินวัตรแซทเทลไลท์ จำกัด (มหาชน) ได้เปลี่ยนชื่อเป็น "บริษัท ชินแซทเทลไลท์ จำกัด (มหาชน)" ปัจจุบันบริษัทฯ ประสบความสำเร็จในการจัดส่งดาวเทียม ไทยคม 1A 2 และ 3 เข้าสู่วงโคจรในปี 2536 2537 และ 2540 ตามลำดับ โดยดาวเทียมไทยคม 1A และ 2 ซึ่งเป็นดาวเทียม รุ่น HS-376 สามารถให้บริการของช่องสัญญาณจำนวน 28 ทรานสพอนเดอร์แบ่งเป็นย่าน ความถี่ C-Band 22 ทรานสพอนเดอร์ และ Ku-Band 6 ทรานสพอนเดอร์ ดาวเทียมไทยคม 3 ถูกส่งขึ้นสู่วงโคจรรอเวลาเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2540 ดาวเทียมไทยคม 3 เป็น ดาวเทียมรุ่น Spacebus-3000A ซึ่งมีขนาดใหญ่และกำลังส่งสูงมาก ประกอบด้วยช่องสัญญาณย่านความถี่ C-Band จำนวน 25 ทรานสพอนเดอร์ มีพื้นที่บริการครอบคลุมสี่ทวีป คือเอเชีย ยุโรป ออสเตรเลีย และแอฟริกา นอกจากนี้ยังมีช่องสัญญาณย่าน ความถี่ Ku-Band 14 ทรานสพอนเดอร์ โดยแบ่งเป็น Fix Spot Beam ซึ่งมีพื้นที่บริการครอบคลุมประเทศ ไทยและประเทศในภูมิภาคอินโดจีน SteerableSpot Beam ครอบคลุมพื้นที่ประเทศอินเดีย

## 2. ดาวเทียมไทยคม 4 หรือ ไอพีสตาร์ (IPSTAR)

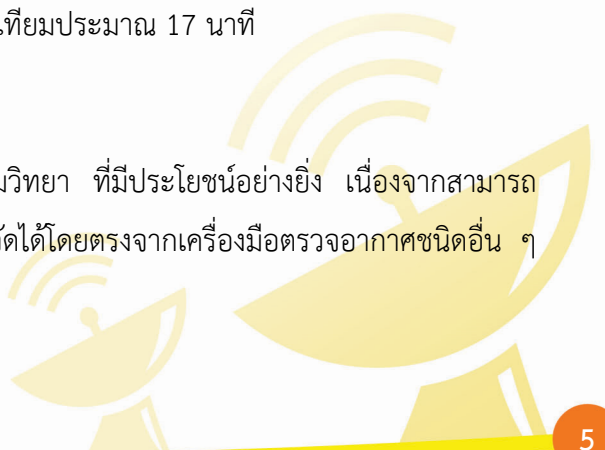
ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานด้าน อินเทอร์เน็ต โพรโตคอล (Internet Protocol) หลังจากทีปล่อยขึ้นสู่อวกาศไปเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2548 ที่ผ่านมา โดยบริการบรอดแบนด์ผ่านดาวเทียม จะทำให้พื้นที่ห่างไกลมีโอกาสได้ใช้เช่นเดียวกับคนในเมืองหลวง เพียงมีแค่จานรับสัญญาณดาวเทียมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 84 -120 เซนติเมตร และแซทเทลไลท์โมเด็ม เชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ก็ใช้งานได้ทันที ทำลายข้อจำกัดและเติมเต็มช่องว่างทางดิจิทัล เพราะไม่จำเป็นต้องรอเดินโทรศัพท์ สร้างชุมสาย และตั้งเสาสัญญาณที่มีราคาแพงๆ

## 3. ดาวเทียมไทฟวม

ดาวเทียม “ไทฟวม” มีขนาด 35 x 35 x 60 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม โคจรรอบโลกเป็นแบบวงโคจรต่ำ (Low earth orbit) มีความสูงเฉลี่ยจากผิวโลก 815 กิโลเมตร ในแนวที่ผ่านขั้วโลกเหนือและ ใต้ การโคจรแต่ละรอบใช้เวลา 101.2 นาที ทำให้โคจรรอบโลกได้วันละ 14.2 ครั้ง แต่ละครั้งของการโคจรจะผ่านเส้นแวงที่เลื่อนออกไปประมาณ 25 องศา ทำให้ดาวเทียมไทฟวมมีการโคจรผ่านทุกพื้นที่ในโลก และจะผ่านประเทศไทยทุกวันเวลาประมาณ 8.30-12.30 น. 2-3 ครั้ง และเวลา 20.30-00.30 น. 2-3 ครั้ง แต่ละครั้งมีเวลาให้สถานีภาคพื้นดินติดต่อ กับดาวเทียมประมาณ 17 นาที

## 4. ดาวเทียมอดุนิยมวิทยา

เป็นดาวเทียมซึ่งใช้ในการตรวจวัดข้อมูลทางอดุนิยมวิทยา ที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถตรวจวัดข้อมูลอากาศในที่ๆ มนุษย์ไม่สามารถทำการตรวจวัดได้โดยตรงจากเครื่องมือตรวจอากาศชนิดอื่น ๆ เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้อยู่ในที่มนุษย์ไม่สามารถเข้าถึงได้



## 5. ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติมาถูกนำมาใช้ในการสำรวจเรื่องต่างๆ ทั้งทรัพยากรน้ำ ธรณีวิทยา การเกษตร การใช้ที่ดิน ป่าไม้ การวางผังเมือง หรือภัยพิบัติ ซึ่งดาวเทียมสำรวจทรัพยากรที่ประเทศไทยใช้อยู่ในปัจจุบัน ก็มีหลายดวงด้วยกัน เช่น IKONOS QUICKBIRD RADASAT-1 LANDSAT-5, 7 SPOT 5 IRS-1C และล่าสุดในปีพ.ศ. 2550 ประเทศไทยได้ส่งดาวเทียมสำรวจทรัพยากรสัญชาติไทย ดวงแรกขึ้นโคจรในอวกาศ นั่นคือ ดาวเทียม THEOS

### การประยุกต์ใช้ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม

1. **ระบบงานธนาคาร** นำเอาระบบสื่อสารดาวเทียมมาใช้ด้านต่างๆ เช่น ระบบเงินฝากถอนโอนที่สาขา ระบบตรวจสอบบัตรเครดิต ระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ ระบบบริหารงานสาขาและระบบสำนักงานอัตโนมัติ

2. **ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในธุรกิจค้าขายหลักทรัพย์** ช่วยให้การส่งข้อมูลข่าวสาร เช่น ราคาเสนอซื้อขายไปสู่นักลงทุนในท้องถิ่นต่างจังหวัด เป็นไปอย่างรวดเร็วทั่วประเทศ นักลงทุนในท้องถิ่นต่างจังหวัดสามารถซื้อขายหลักทรัพย์

3. **ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ผ่านดาวเทียม** วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ เป็นการนำระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้ในการสื่อสารภาพ เสียงและข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการประชุมทางธุรกิจหรือสัมมนา ระยะไกลระหว่างกลุ่มบุคคลที่อยู่ต่างสถานที่ให้สามารถ ร่วมประชุมสนทนาโต้ตอบกันได้ พร้อมทั้งเห็นภาพผู้เข้าร่วมประชุม และยังสามารถแสดงภาพต่างๆ ประกอบ การประชุมได้อีกด้วย นอกเหนือจากการประชุมหรือสัมมนาแล้ววิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ยังสามารถนำไปใช้ ในการฝึกอบรม แก้ปัญหาลูกค้า และช่วยสนับสนุน การนำเสนอสินค้าได้

4. **ด้านโทรทัศน์** สถานีแม่ข่ายสามารถส่งรายการผ่านดาวเทียม ไปยังสถานีเครือข่ายหรือ สถานีทวนสัญญาณ เพื่อออกอากาศแพร่ภาพต่อในเขตภูมิภาค สามารถทำการถ่ายทอดสดผ่านดาวเทียมได้ โดยอุปกรณ์เคลื่อนที่

5. **ด้านวิทยุกระจายเสียง** สามารถถ่ายทอดสัญญาณ ไปมาระหว่างสถานีวิทยุจากภูมิภาค ที่ห่างไกลกัน เพื่อรวบรวมข่าวสาร รวมทั้งแพร่สัญญาณถ่ายทอดต่อ ณ สถานีทวนสัญญาณ

6. **ด้านโทรศัพท์** สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายโทรศัพท์จากชุมสายต่างๆ เข้าด้วยกัน สามารถใช้ อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อเชื่อมโยงพื้นที่ห่างไกลเข้ากับเครือข่ายโทรศัพท์ ทำให้การสื่อสารสะดวก สามารถส่งผ่านได้ทั้งข้อมูล เสียง และภาพ

## ดาวเทียมไทยคมทั้ง 8 ดวง

### 1. ไทยคม 1

ไทยคม 1A ดาวเทียมดวงแรกของประเทศไทย เป็นดาวเทียมรุ่น HS-376 สร้างโดย Hughes Space Aircraft (บริษัทลูกของ โบอิง) โคจรบริเวณพิกัดที่ 120 องศาตะวันออก ส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2536 มีอายุการใช้งานประมาณ 15 ปี (ถึง พ.ศ. 2551) เดิมดาวเทียมดวงนี้อยู่ที่พิกัด 78.5 องศาตะวันออก เรียกชื่อว่า ไทยคม 1 เมื่อย้ายมาอยู่ที่ 120 องศาตะวันออก เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2540 จึงเรียกชื่อใหม่ว่า "ไทยคม 1A"



### 2. ไทยคม 2

ไทยคม 2 ดาวเทียมดวงที่สองของประเทศไทย เป็นดาวเทียมรุ่น HS-376 เช่นเดียวกับ ไทยคม 1A โคจรบริเวณพิกัดที่ 78.5 องศาตะวันออก ส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2537 มีอายุการใช้งานประมาณ 15 ปี (ถึง พ.ศ. 2552)



### 3. ไทยคม 3

ไทยคม 3 เป็นดาวเทียมรุ่น Aerospatiale SpaceBus 3000A โคจรบริเวณพิกัดเดียวกับ ไทยคม 2 คือ 78.5 องศาตะวันออก มีพื้นที่การให้บริการ (footprint) ครอบคลุมพื้นที่มากกว่า 4 ทวีป สามารถให้บริการในเอเชีย ยุโรป ออสเตรเลีย และแอฟริกาและถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ตรงถึงที่พักอาศัยหรือ Direct-to-Home (DTH) ในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน ส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อ 16 เมษายน พ.ศ. 2540 มีอายุการใช้งานประมาณ 14 ปี แต่ปลดระวางไปเมื่อปี 2549 เนื่องจากมีปัญหาเรื่องระบบไฟฟ้าไม่พอ



### 4. ไทยคม 4

ไทยคม 4 หรือ ไอพีสตาร์ เป็นดาวเทียมรุ่น LS-1300 SX สร้างโดย Space System/Loral พาโลอัลโต สหรัฐอเมริกาเป็นดาวเทียมดวงแรกที่ออกแบบมาเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ที่ความเร็ว 45 Gbps เป็นดาวเทียมสื่อสารเชิงพาณิชย์ที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมากถึง 6486 กิโลกรัม และทันสมัยที่สุดในปัจจุบัน ส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อ 11 สิงหาคม พ.ศ. 2548 มีอายุการใช้งานประมาณ 12 ปี





## 5. ไทยคม 5

ไทยคม 5 เป็นดาวเทียมรุ่น Aerospatiale SpaceBus 3000A (รุ่นเดียวกับไทยคม 3) สร้างโดย Alcatel Alenia Space ประเทศฝรั่งเศสมีน้ำหนัก 2800 กิโลกรัม มีพื้นที่การให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 4 ทวีป ใช้เป็นดาวเทียมสำหรับการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมตรงถึงที่พักอาศัยหรือ Direct to Home (DTH) และการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ดิจิตอลความละเอียดสูง (High Definition TV) ส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เพื่อทดแทนไทยคม 3



## 6. ไทยคม 6

ไทยคม 6 เป็นดาวเทียมรุ่น สร้างโดยบริษัท Orbital Sciences Corporation แต่ขนส่งโดยบริษัท SpaceX เนื่องจากดาวเทียมดวงนี้มีน้ำหนักถึง 3,000 กิโลกรัม จรวดของ Orbital Sciences Corporation ไม่สามารถขนส่งได้ ชื่อของจรวดของ SpaceX ที่ส่งดาวเทียม "ไทยคม 6" คือ "Falcon 9" มีพื้นที่การให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 4 ทวีป ใช้เป็นดาวเทียมสำหรับการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมตรงถึงที่พักอาศัยหรือ Direct to Home (DTH) และการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ดิจิตอลความละเอียดสูง (High Definition TV)



## 7. ไทยคม 7

ดาวเทียมไทยคม 7 เป็นดาวเทียมประเภท 3 แกน รุ่น FS1300 ผลิตโดย บริษัท สเปซ ลิสเต็มส์/ ลอเรล ประเทศสหรัฐอเมริกา ส่งขึ้นสู่วงโคจรด้วยจรวดฟอลคอน 9 ของบริษัท สเปซ เอ็กซ์พลอเรชัน เทคโนโลยี (SPACEX) ประเทศสหรัฐอเมริกา มวลในวงโคจร ประมาณ 3,700 กิโลกรัม มีอายุการใช้งานนาน 15 ปี ประกอบด้วยย่านความถี่ ซี-แบนด์ จำนวน 14 ทรานสพอนเดอร์ ซึ่งมีพื้นที่ให้บริการกว้างครอบคลุม ภูมิภาคเอเชียใต้ อินโดจีน รวมถึงออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ภายในปีเดียวกัน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถเชื่อมต่อข้ามภูมิภาคได้ ดาวเทียมไทยคม 7 จะจัดสร้างแล้วเสร็จและจัดส่งขึ้นสู่วงโคจร ณ ตำแหน่ง 120 องศาตะวันออกได้ในปี 2557



## 8. ไทยคม 8

ไทยคม8 เป็นดาวเทียมรุ่นใหม่ สร้างโดยบริษัท Orbital Sciences Corporation ประเทศสหรัฐอเมริกา ส่งขึ้นสู่วงโคจรด้วยจรวดฟอลคอน 9 ของบริษัท สเปซ เอ็กซ์พลอเรชัน เทคโนโลยี (SPACEX) ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2559 ไทยคม 8 โคจรอยู่ในวงโคจรค้างฟ้า ที่ตำแหน่ง 78.5 องศาตะวันออก เดียวกับ ไทยคม 5 และ ไทยคม 6 มีน้ำหนักรวม 3,100 กิโลกรัม มีจานรับส่งสัญญาณ เคยู-แบนด์ (Ku-Band) จำนวน 24 ทรานสพอนเดอร์ ซึ่งมีพื้นที่การให้บริการครอบคลุมพื้นที่ ทั้งในประเทศไทย ภูมิภาคเอเชียใต้ และทวีปแอฟริกา ใช้เป็นดาวเทียมสำหรับการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ตรงถึงที่พักอาศัยหรือ Direct-to-Home (DTH) และการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ดิจิตอลความละเอียดสูง ทั้ง (High Definition TV) และ (Ultra High Definition TV)





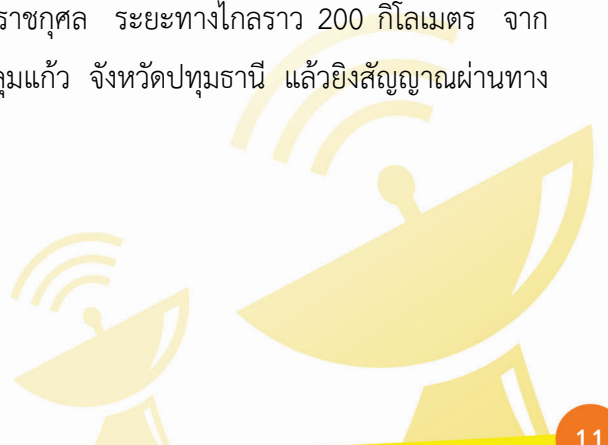
## การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม NEW DLTV

### ความเป็นมา

**มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม** ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2538 และได้ถ่ายทอดสดออกอากาศเป็นปฐมฤกษ์ ในวันที่ 5 ธันวาคม 2538 ในหลักสูตรมัธยมศึกษา 6 ชั้น 6 ช่อง และเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2545 ได้ออกอากาศการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 ทั้งนี้เพื่อเฉลิมพระเกียรติ **พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร** เนื่องในโอกาสมหามงคลที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี ในปีกาญจนาภิเษก พ.ศ. 2539 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาการศึกษาขาดแคลนครู โดย พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ได้พระราชทานทุนประเดิม 50 ล้านบาท ที่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยในขณะนั้น ทูลเกล้าฯ ถวายเพื่อตั้งมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม และทรงพระกรุณาพระราชทานตรงสัญลักษณ์เฉลิมฉลองสิริราชสมบัติ 50 ปี ให้เป็นตราของมูลนิธิฯ เป็นการพระราชทานการศึกษาไปสู่ปวงชน โดยมี นายขวัญแก้ว วัชโรทัย รองเลขาธิการพระราชวังฝ่ายกิจกรรมพิเศษ ดำรงตำแหน่งประธานมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

ปัจจุบัน สถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม อยู่ภายใต้การบริหารจัดการของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตั้งอยู่ในบริเวณโรงเรียนวังไกลกังวล ประกอบด้วยห้องบันทึกรายการ 11 ห้อง ห้องส่งสัญญาณ ห้องควบคุมการสัญญาณ ห้องผลิตรายการ โรงเรียนที่ชมรายการถ่ายทอดสด คือโรงเรียนที่ได้รับการติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม โดยไม่คิดมูลค่า แบ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการโรงเรียนเอกชน โรงเรียนปริยัติธรรม รวมทั้งหมดกว่า 30,000 แห่ง และยังรวมไปถึงโรงเรียนในประเทศเพื่อนบ้านที่สัญญาณดาวเทียมไปถึง และสนใจขอรับอุปกรณ์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมพระราชทาน เช่น ประเทศกัมพูชา ลาว พม่า เวียดนาม จีน และมาเลเซีย

การออกอากาศการเรียนการสอนถ่ายทำจากห้องเรียนจริง ส่งสัญญาณภาพและเสียงผ่านเคเบิลใยแก้วนำแสง ที่บริษัททีโอที จำกัด (มหาชน) โดยเสด็จพระราชกุศล ระยะทางไกลราว 200 กิโลเมตร จากอำเภอหัวหิน มาถึงสถานีดาวเทียมไทยคม ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี แล้วจึงสัญญาณผ่านทางดาวเทียมระบบ KU-Band



## สถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ จัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม จากโรงเรียนวังไกลกังวลในรูปแบบการถ่ายทอดสด 1 ช่อง 1 ชั้น มีทั้งหมด 15 ช่องสัญญาณ ด้วยระบบ ดิจิตอลเริ่มจาก 186 - 200 ดังนี้

ช่อง 186-191 ถ่ายทอดการเรียนการสอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6

ช่อง 192-194 ถ่ายทอดการเรียนการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ช่อง 195-197 ถ่ายทอดการเรียนการสอนปฐมวัย อนุบาล 1-3

ช่อง 198 ถ่ายทอดการเรียนการสอนของวิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล ระดับ ปวช. และ ปวส. รวมทั้งการศึกษาสายวิชาชีพหลักสูตรระยะสั้น และการศึกษาชุมชน

ช่อง 199 ถ่ายทอดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวลนอกจากนี้ยังมีสถาบันอื่นๆ อาทิ สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน)

ช่อง 200 ถ่ายทอดการอบรมครูภาษาอังกฤษและครูวิทยาศาสตร์ เพื่อเผยแพร่ความรู้สู่ครู นักศึกษา ตลอดจนประชาชนผู้สนใจทั่วไป

## การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมรูปแบบใหม่ NEW DLTV

คณะกรรมการบริหารมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ชุดใหม่ โดยมี พลเอก ดาว์พงษ์ รัตนสุวรรณ ประธานกรรมการบริหาร ได้น้อมนำพระราชโองบายมาปฏิบัติ และประชุมปรึกษาหารือกับหน่วยงานต่างๆ ถึงความจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ที่ต้องรองรับสถานการณ์ของโลกและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จึงมีการปรับปรุงการดำเนินงานของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ฯ ใหม่ เป็น NEW DLTV มีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันหลายอย่าง ทั้งด้าน Hardware Software และ Peopleware การดำเนินงาน NEW DLTV ในส่วนของต้นทาง มีสถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมและโรงเรียนวังไกลกังวล เป็นหน่วยงานหลัก ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดการเรียนการสอน และผลิตรายการ โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญดังนี้

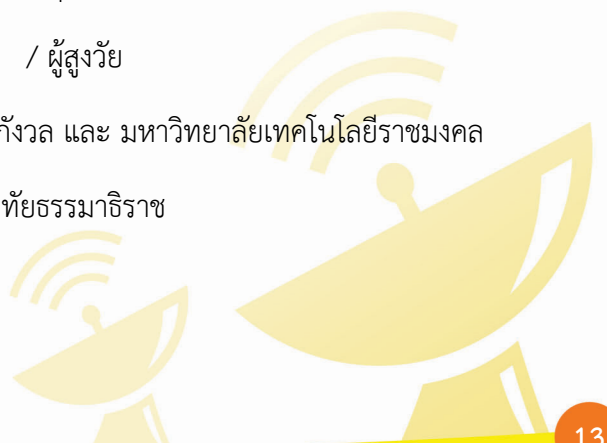
**1. การปรับผังรายการใหม่** ที่มุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายไปยังนักเรียนในโรงเรียนที่ขาดแคลนครู และประชาชนทุกกลุ่มทุกช่วงวัย เป็นการจัดการศึกษาทางไกล ที่ครอบคลุมการเรียนรู้ตลอดชีวิต อันสอดคล้องกับสถานการณ์การศึกษาของโลกในยุคปัจจุบัน โดยการออกอากาศ 15 ช่องสัญญาณ โดยปรับผังรายการเป็น 2 ช่วง ดังนี้

**ช่วงแรก คือ เวลา 08.30 – 14.30 น.** เป็นการถ่ายทอดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในปีการศึกษา 2561 นี้มีการถ่ายทอดการเรียนการสอนชั้นอนุบาล 1 ถึง อนุบาล 3 (ช่อง DLTV 10 – 12) และ ป.1 ถึง ม.3 (ช่อง DLTV 1 – 9) ส่วนการจัดการเรียนการสอนระดับ ม.ปลาย (ม.4 – ม.6) ในปีการศึกษา 2561 นี้ จะนำเทปการเรียนการสอนวิชาที่เป็นที่ต้องการของผู้เรียนมาออกอากาศในช่วงบ่ายในช่อง DLTV 10 – 12 นอกจากนี้ ยังออกอากาศรายการระดับอาชีวศึกษา ระดับอุดมศึกษา และรายการพัฒนาวิชาชีพครู

**ช่วงที่ 2 คือ เวลา 14.30 น. เป็นต้นไป** จะเป็นรายการเรียนรู้ตลอดชีวิต สำหรับคนทุกกลุ่มทุกเพศ ทุกวัย ตลอดจนรายการแนะนำการประกอบอาชีพสำหรับผู้สนใจทั่วไป รวม 15 ช่อง ตลอด 24 ชั่วโมง

โดยทั้งสองช่วงเวลามีรายละเอียดดังนี้

- ช่อง DLTV 1 รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 / สถาบันพระมหากษัตริย์
- ช่อง DLTV 2 รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 / ความรู้รอบตัว
- ช่อง DLTV 3 รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 / วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ช่อง DLTV 4 รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 / ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ช่อง DLTV 5 รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 / ศิลปวัฒนธรรมไทย
- ช่อง DLTV 6 รายการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 / หน้าที่พลเมือง
- ช่อง DLTV 7 รายการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / ภาษาอังกฤษ
- ช่อง DLTV 8 รายการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 / ภาษาต่างประเทศ
- ช่อง DLTV 9 รายการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / การเกษตร
- ช่อง DLTV 10 รายการสอนชั้นอนุบาลปีที่ 1 / รายการสำหรับเด็ก-การเลี้ยงดูลูก
- ช่อง DLTV 11 รายการสอนชั้นอนุบาลปีที่ 2 / สุขภาพ
- ช่อง DLTV 12 รายการสอนชั้นอนุบาลปีที่ 3 / ผู้สูงวัย
- ช่อง DLTV 13 รายการของการอาชีพวังไกลกังวล และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
- ช่อง DLTV 14 รายการของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ช่อง DLTV 15 รายการพัฒนาวิชาชีพครู



## 2. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแนวจัดการเรียนการสอนแบบ Active

**Learning** โดยตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป ครูต้นทางจากห้องเรียนต้นทางที่โรงเรียนวังไกลกังวล จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ ดังนี้

**2.1 ระดับปฐมวัย (อ.1-อ.3)** จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 เพื่อพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ตามมาตรฐานคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ โดยได้รับความร่วมมือจาก สพฐ. ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และสื่อ เพื่อให้ครู ปลายทางจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สนองต่อธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กแต่ละคนให้เต็มตามศักยภาพ

**2.2 ระดับประถมศึกษา** มูลนิธิ ฯ ได้รับพระราชทานพระราชนุญาตให้นำสื่อ 60 พรรษา เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดย ได้รับความร่วมมือจาก สพฐ. และ สสวท. ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับ ป.1-ป.6 โดยมี รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง พร้อมสื่อสำหรับครูและนักเรียนที่มีความพร้อมในการนำไป ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ และเรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และกลุ่มบูรณาการ

**2.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น** ได้รับความร่วมมือจาก สพฐ. ในการปรับโครงสร้างการจัด หน่วยการเรียนรู้และแผนจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 รวมทั้งเพิ่มวิชาสาระเพิ่มเติมที่เน้นความรู้และทักษะวิชาชีพ โดยโรงเรียนวังไกลกังวล ในปีการศึกษา 2561 เป็นการทดลองใช้แผนฯ และจะเริ่มนำมาใช้จัดการเรียนการสอนออกอากาศในปีการศึกษา 2562

**3. การเปลี่ยนระบบการออกอากาศจากการออกอากาศสดเป็นแบบบันทึกเทป** โดยมี การวางแผนการถ่ายทำรายการ การทำ Story Board การทำความเข้าใจร่วมกันของทีมช่างกล้องกับครูผู้สอน ต้นทาง ให้ได้ภาพกิจกรรมที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและน่าสนใจ มีสื่อที่ทันสมัย ซึ่งครูต้นทางและ ฝ่ายสื่อการสอน ช่วยจัดหาและแนะนำการทำและใช้สื่อการสอนให้กับครูในห้องเรียนต้นทาง ทั้งนี้เพื่อการ ถ่ายทอดออกอากาศไปยังห้องเรียนปลายทางมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และครูปลายทางสามารถเตรียม การสอนล่วงหน้าได้อย่างน้อย 2 วัน

**4. การปรับห้องเรียนต้นทางที่ใช้ในการออกอากาศและอุปกรณ์สถานีโทรทัศน์ ให้มีความทันสมัย** มูลนิธิ ฯ ได้ดำเนินการปรับปรุงห้องเรียนและอุปกรณ์ประจำห้อง ได้แก่ การนำ Smartboard มาใช้เพื่อให้ครูต้นทางสามารถนำสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายมาประกอบการสอนทำให้ผู้เรียน เข้าใจและเรียนรู้ได้ง่ายยิ่งขึ้น นอกจากนั้นยังได้เพิ่มกล้อง Robot อีกห้องละ 1 ตัว ทำให้ถ่ายทำกิจกรรมและ การทำงานของนักเรียนได้ทั่วห้อง โดยไม่รบกวนสมาธิของนักเรียน และเปลี่ยนระบบความคมชัดของการ

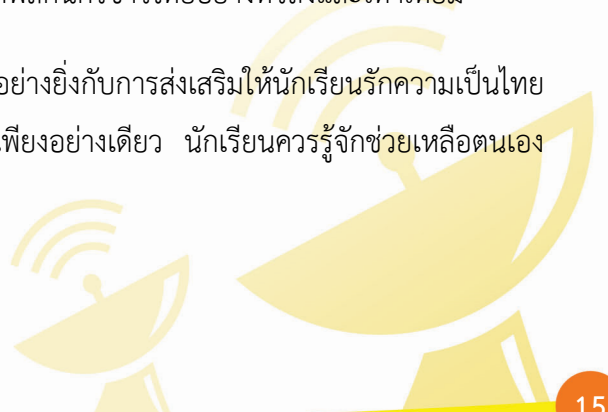
ออกอากาศจากระบบ SD (Standard Definition) มาเป็นระบบ HD (High Definition)

**5. เพิ่มช่องทางการเข้าถึง DLTV** โดยพัฒนาเว็บไซต์ (website) และแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา (Application on mobile) เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ชมทุกกลุ่มอายุสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนได้กว้างขวางและง่ายตายขึ้น มูลนิธิฯ ได้เพิ่มช่องทางให้สามารถรับชมการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ [www.dltv.ac.th](http://www.dltv.ac.th) ซึ่งถ่ายทอดการจัดการเรียนการสอนจากโรงเรียนวังไกลกังวลทุกชั้นเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยเลือกเข้าชมได้ 3 ทางเลือก คือ (1) การถ่ายทอดสด (Live Broadcast) เช่นเดียวกับที่ออกอากาศทางโทรทัศน์ในช่วงเปิดภาคการศึกษา (2) เลือกชมรายการย้อนหลัง (On Demand) ได้ตามอัธยาศัย และ (3) เลือกชมรายการการเรียนการสอนล่วงหน้า เพื่อครูปlayersทางจะได้ประโยชน์ในการเตรียมการสอนนักเรียนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถดาวน์โหลดเอกสาร แผนการเรียนรู้ สื่อใบงาน ใบความรู้ ประกอบบทเรียนผ่านทางเว็บไซต์ใน “คลังสื่อการเรียนรู้” ได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังให้บริการทางมือถือผ่าน Application on Mobile สามารถดาวน์โหลดได้ทั้งระบบ iOS และ Android เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้สนใจสามารถเข้าถึงรายการความรู้ทางวิชาการและความรู้ทั่วไปในวงกว้างมากยิ่งขึ้น

**6. ปรับการออกอากาศเป็นระบบ HD** สถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมสามารถให้บริการการศึกษาพระราชทานครบวงจร แบบไม่คิดมูลค่าถึง 15 ช่องสัญญาณ ออกอากาศ 24 ชั่วโมง ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1/2561 เป็นต้นไป สถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมได้ออกอากาศในระบบความคมชัดสูง (High Definition หรือ HD) ควบคู่ไปกับระบบความคมชัดมาตรฐาน (Standard Definition หรือ SD) การออกอากาศในระบบ HD ควบคู่ไปกับระบบ SD จะดำเนินการไปจนกระทั่งชุดอุปกรณ์ห้องเรียนปลายทาง DLTV ของทุกโรงเรียนทั่วประเทศปรับเป็นระบบ HD ครบทั้งหมดในเดือนพฤศจิกายน 2561 จึงจะยุติการออกอากาศในระบบ SD

การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ อยู่ในสายพระเนตรของสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร มาโดยตลอด เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สนใจสามารถเข้าถึงการศึกษาตามแนวพระบรมราโชบายของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ในการพระราชทานการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้แก่พสกนิกรชาวไทยอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

นอกจากนี้มูลนิธิฯ ยังให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งกับการส่งเสริมให้นักเรียนรักความเป็นไทย กิริยามารยาท จริยธรรม คุณธรรม มิใช่การเรียนหนังสือเพียงอย่างเดียว นักเรียนควรรู้จักช่วยเหลือตนเอง



มีความเมตตากรุณา เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ รู้จักกตัญญูทวนทวนต่อผู้มีพระคุณ โดยเน้นให้นักเรียนรู้ทันเทคโนโลยีและเรียนรู้ความเป็นไทยควบคู่ไปด้วย ก็จะสามารถเติบโตเป็นคนไทยที่สมบูรณ์แบบ ช่วยพัฒนาประเทศชาติได้ สอดคล้องกับที่

*สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร ทรงมีพระราชดำรัสว่า*

*การศึกษา ต้องสร้างคนไทยให้มีคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ*

- 1. มีทัศนคติที่ดีและถูกต้อง*
- 2. มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคงเข้มแข็ง*
- 3. มีอาชีพมีงานทำ และ*
- 4. เป็นพลเมืองดีมีวินัย*

อันเป็นที่มาของการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในรูปแบบของ **NEW DLTV** สู่การเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืนต่อไป



## วัสดุอุปกรณ์ของระบบรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม

### อุปกรณ์ติดตั้งภายนอก

#### จานรับสัญญาณดาวเทียม

สัญญาณดาวเทียมที่ส่งลงมาจากดาวเทียมที่สามารถรับในประเทศไทยปัจจุบันมีอยู่ 2 ระบบ คือ

##### 1. จานดาวเทียมระบบ C-Band



จานดาวเทียมลักษณะโปร่งคล้ายตะแกรงอลูมิเนียมชุบดำหรือที่เรียกว่า **จานดำ** C-Band จะส่งคลื่นความถี่กลับมายังโลกอยู่ในช่วงความถี่ 3.4 - 4.2 GHz ซึ่งจะมี ฟุตปรีนท์ ที่มีขนาดกว้าง ครอบคลุมพื้นที่ การให้บริการได้หลายประเทศ เช่น ของ ดาวเทียมไทยคม 2/5 พื้นที่ให้บริการ คือทวีปเอเชีย และยุโรปบางส่วน

**ข้อดี** การเพิ่มจุดรับชมสามารถทำได้ง่ายเนื่องจาก เครื่องรับราคาไม่แพง ติดตั้ง ครั้งเดียวจบไม่มีค่าใช้จ่ายรายเดือน เพราะเป็นช่องฟรีทีวี

**ข้อเสีย** ขนาดใหญ่ใช้พื้นที่ในการติดตั้ง

##### 2. จานดาวเทียมระบบ Ku-Band

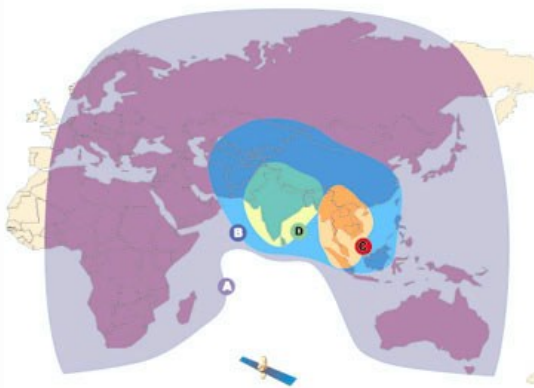


จานรับสัญญาณ KU-Band คือ จานดาวเทียมที่มีลักษณะทึบ โดยจะมีขนาดตั้งแต่ 35 cm. 60 cm. และ 75 cm. จะส่งคลื่นความถี่ 10 - 12 GHz สูงกว่าความถี่ C-Band สัญญาณที่ส่งจะครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย จึงเหมาะสำหรับการส่งสัญญาณ เฉพาะภายในประเทศ

**ข้อดี** มีขนาดเล็กติดตั้งง่ายใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย รายการช่องจะมีมากและจะมีการผลิตช่องรายการเพิ่มอยู่ตลอดเวลา การเคลื่อนย้ายจานดาวเทียม ทำได้ง่าย

**ข้อเสีย** ไม่สามารถรับชมรายการได้ในขณะที่ฝนตกหนักหรือขณะที่ท้องฟ้าครึ้ม มากๆ

## ความแตกต่างระหว่าง C-Band กับ Ku-Band



A - C Band Global Beam  
B - C Band Regional Beam  
C - Ku Band Spot Beam  
D - Ku Band Steerable Beam

สัญญาณที่ส่งลงมาจากดาวเทียมที่สามารถรับในประเทศไทย ปัจจุบัน จะมีอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบ C-Band และ Ku-Band ในระบบ C-Band จะส่งคลื่นความถี่กลับมายังโลกในช่วงความถี่ 3.4 - 4.2 GHz แบบนี้จะมีฟุตพริ้นกว้าง สามารถส่งสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ได้หลายประเทศ ซึ่งสัญญาณดาวเทียมที่รับได้จากต่างประเทศส่วนใหญ่จะเป็นระบบนี้ แต่เนื่องจากสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ที่กว้าง ความเข้มสัญญาณจะต่ำ จึงต้องใช้จานขนาด 4-10 ฟุต รับสัญญาณ ภาพจึงจะชัด

ส่วนในระบบ Ku-Band จะส่งคลื่นความถี่กลับมายังโลกในช่วงความถี่ 10-12 GHz สัญญาณที่ส่งครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย ใช้กับการส่งสัญญาณภายในประเทศ ส่วน

ใหญ่ใช้กับระบบการให้บริการเคเบิลทีวีภายในประเทศ ความเข้มสัญญาณจะสูงจึงใช้จานขนาดเล็ก 35-75 เซนติเมตร ความเข้มของสัญญาณในการส่ง C-Band จะเบากว่า Ku-Band เป็นเหตุผลในทางเทคนิค

ในการส่งสัญญาณดาวเทียมของระบบ Ku-Band จะใช้เพื่อครอบคลุมพื้นที่เฉพาะในประเทศ ลักษณะของใบจานรับสัญญาณ Ku-Band จะเป็นจานทึบ Offset รูปไข่ ขนาด 0.35 - 1.80 เมตร จากเหตุผลนี้ทำให้ระบบ Ku-Band สามารถใช้ใบจานขนาดเล็กและสามารถรับสัญญาณได้ดี ลักษณะของแผ่นสะท้อนของใบจาน ระบบ Ku-Band จะเป็นโลหะแผ่นเรียบจะเป็นอลูมิเนียม หรือ เหล็กชุบสี มีคำถามว่าถ้าหากจะใช้จานแบบ C-Band รับสัญญาณระบบ Ku-Band ได้ไหม ตอบว่าได้ แต่ในทางกลับกันจะเอาจาน Ku-Band มารับสัญญาณ C-Band ไม่ได้ นอกจากจะใช้จานขนาดใหญ่จริง ๆ และหัวรับสัญญาณ ซึ่งในทางเทคนิคเรียกว่า LNBF (Low Noise Block Down Frequency) เป็นตัวแปลงสัญญาณความถี่สูงให้ต่ำลงมาจนเหมาะสมกับภาครับของเครื่องรับสัญญาณ (receiver) ซึ่งระบบ C-band จะรองรับความถี่ 3.4-4.2 GHz ในขณะที่ Ku-Band รองรับความถี่ 10-12 GHz จึงไม่สามารถใช้แทนกันได้ แต่อาจจะมีบางรุ่นที่ทำแบบ 2 in 1 คือ เอาหัว 2 ระบบบรรจุไว้ใน Case เดียวกัน เครื่องรับสัญญาณ (receiver) โดยทั่วไปไม่แตกต่างกัน นอกจากผู้ผลิตจะเจตนาให้ตัวเครื่องรับได้เฉพาะบางระบบ จึงไม่สามารถนำมาใช้รับสัญญาณระบบ C-Band ได้ ซึ่งโดยทั่วไปเครื่องรับสามารถรับสัญญาณได้ทั้ง 2 ระบบ เพียงแต่ตั้งค่า LNBF ให้ถูกต้องเท่านั้นเอง

**ข้อควรรู้เพิ่มเติม** คือ ระบบ Ku-Band เป็นระบบที่ส่งสัญญาณด้วยความถี่สูง ซึ่งจะมีปัญหาการรับสัญญาณในขณะฝนตกหนัก การเพิ่มขนาดของจานรับ อาจช่วยได้บ้างแต่ถ้าฝนตกหนัก เมฆหนาทึบ จะรับสัญญาณไม่ได้



## ขาติดตั้งจาน และอุปกรณ์การติดตั้ง

ขาติดตั้งจานส่วนใหญ่ที่ใช้งานสำหรับจานรับสัญญาณ Ku-Band จะมี 2 ประเภท คือ ประเภทติดตั้งประจำที่และแบบที่สามารถนำเคลื่อนที่ไปได้ใช้กับจานขนาดเล็ก ขาสำหรับติดตั้งประจำที่ ที่ใช้งานกันทั่วๆ ไปมีให้เลือก 2 แบบ คือ

### 1. ขาตั้งบนพื้นราบ



ซึ่งมีความสูงประมาณ 80 -120 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 1/2 นิ้ว มีฐานเจาะรูสำหรับใส่เนื้อยึดติดกับพื้น 4 รู

### 2. ขาสำหรับติดผนัง



เป็นท่อเหล็กชุบแบบบาง ดัดงอเป็นมุมฉาก 90 องศา ความยาวโดยประมาณด้านละ 60 เซนติเมตร ด้านหนึ่งมีฐานเจาะรูสำหรับยึดกับผนังใส่เนื้อยึด 4 รู การติดตั้งขาทั้งสองประเภทต้องใช้ระดับน้ำ หรือเครื่องมือวัดค่าองศาให้ขาตั้งตรง 90 องศา กับพื้นโลก จึงจะได้ค่าความแรงและคุณภาพของสัญญาณดีที่สุด



## หัวรับสัญญาณ LNB (Low Noise Block Down Converter)

หัวรับสัญญาณ (LNB) คืออุปกรณ์ขยายสัญญาณรบกวนต่ำ ทำหน้าที่เป็นภาคขยายสัญญาณ ความถี่วิทยุ (RF Amplifier) ที่มี LNA: Low Noise Amplifier อยู่ภายใน และมีหน้าที่รับสัญญาณที่ สะท้อนรวมจุดมาจากจานรับสัญญาณผ่านช่อง Feed Horn และ Wave Guide รับสัญญาณ IF - Input Frequency (Transponder Frequency) แนวตั้ง และ แนวนอน การแยก 2 แนวเป็นวิธีเพิ่ม ช่องสัญญาณโดยใช้ความถี่เดียวกัน วิธีเลือกแนวโดยจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 18V / 13V จากเครื่องรับ (20V > Horizontal > 15.5V > Vertical > 11.5V) และควบคุมระดับของสัญญาณรบกวน Noise ให้มีค่าน้อยที่สุด จากนั้นจะทำการส่งผ่านภาคแปลงความถี่ให้ต่ำลง Down Converter เช่น แปลงความถี่ย่าน C-Band จาก 3.7- 4.2 GHz และ 10-12 GHz ย่าน Ku-Band ให้เหลือ 950-2050 MHz จึงจะสามารถส่งผ่านไปกับสายสัญญาณ RG-6 ไปยังเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมได้ LNB แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

### 1. LNB C-Band



### 2. LNB Ku-Band ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ



- 2.1 แบบยูนิเวอร์แซล (Universal) มีค่าความถี่ LO (Local Oscillator) ภายในตัว = 9750-10600 MHz
- 2.2 แบบมาตรฐาน (Standard) มีค่าความถี่ LO (Local Oscillator) ภายในตัว = 11300 MHz

## การเลือกใช้ LNB แบบไหนกับดาวดวงใด มีสูตรดังนี้

ใช้ความถี่ช่องที่ต้องการดู เช่น 11635 – ความถี่ LNB ก็จะได้ค่าความถี่กลาง (IF : Intermediate Frequency) เพื่อส่งไปยังเครื่องรับ ซึ่งต้องอยู่ในช่วงความถี่ 950 - 2150 MHz เท่านั้น

หัวรับแบบยูนิเวอร์แซลมีข้อดีอีกอย่างคือสามารถรับความถี่ย่านสูงได้ ซึ่งมีวงจร Local Oscillator อยู่ 2 ชุด เพื่อให้รับสัญญาณได้ทั้ง 2 ช่วงความถี่ โดยมีวงจรโทนความถี่ 22 K เป็นตัวควบคุม ความถี่ 22 K นี้จะส่งจากเครื่องรับดาวเทียมโดยผสมสัญญาณไปกับไฟเลี้ยง เมื่อมีการส่งสัญญาณความถี่ 22 K ไปที่ LNB สวิตซ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมด้วยความถี่ จะสั่งงานให้ Local Oscillator ในย่าน high band ทำงาน หากไม่มีสัญญาณ 22 K ส่งไปที่ LNB สวิตซ์ ที่ควบคุมความถี่ จะสั่งงานให้ Local Oscillator ในย่าน low band ทำงานแทนเช่นกัน

ปัจจุบันมีโรงงานผลิตหัวรับแบบ **C-Band** และ **Ku-Band** รวมอยู่ในตัวเดียวกัน (C/Ku-Band) ออกมาจำหน่ายช่วยให้สะดวกต่อการนำไปใช้งาน สามารถใช้งาน C-Band ไปได้ 2 ระบบในดาวเทียมดวงเดียวกัน LNB มีทั้งแบบ 1 ขั้ว และ 2 ขั้ว LNB แบบ 2 ขั้วจะสามารถใช้กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมสองเครื่องพร้อมกัน และในกรณีที่ต้องการเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณมากกว่า 2 เครื่องต้องใช้อุปกรณ์มัลติสวิตช์ร่วมด้วย ซึ่งอุปกรณ์มัลติสวิตช์นี้เป็นอุปกรณ์สำหรับกระจายสัญญาณจากจานดาวเทียม 1 จาน ไปยังเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมหลายเครื่อง เพื่อให้สามารถรับชมได้พร้อม ๆ กันอย่างเป็นอิสระต่อกัน



## สายนำสัญญาณโคแอกเซียล

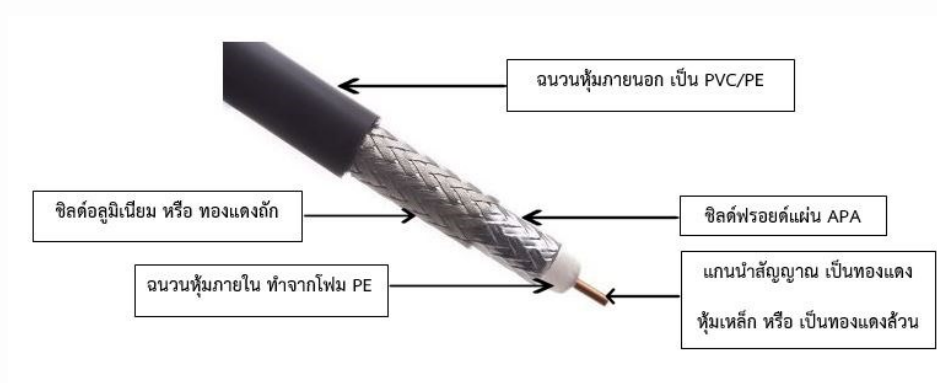
### ชนิด RG6/U Outdoor (ใช้ภายนอกอาคาร)

**สาย RG6** เป็นสายกลมมีขนาดประมาณ 6 mm RG6 = Radio Guide หมายถึง สายนำสัญญาณวิทยุ /U คือ Utility หรือ UNIVERSAL หมายถึง การใช้งานทั่วไป ที่มีศูนย์กลางของชั้นต่างๆ ร่วมกัน (Coaxial) สาย RG6 ที่เราใช้ร่วมกับจานดาวเทียมจะทำหน้าที่อยู่ 2 อย่างด้วยกัน คือ

1. นำสัญญาณความถี่คลื่นวิทยุ
2. นำไฟฟ้ากระแสตรงจ่ายไปในสายให้วงจรหัวรับสัญญาณ (LNB)

#### โครงสร้างของสายนำสัญญาณ RG6

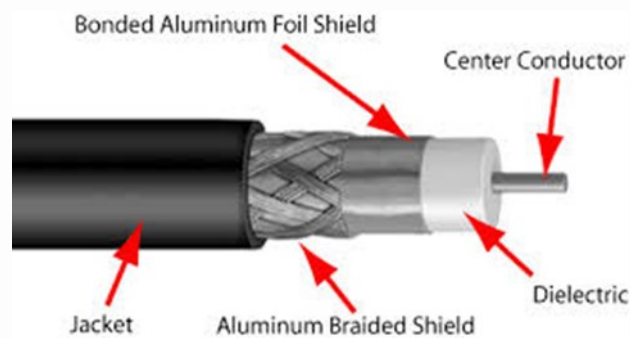
- ตัวนำสัญญาณแกนกลาง (Core)
- ฉนวนแกนกลาง (Dielectric Insulator)
- ชั้นป้องกันสัญญาณ (Shield) - Shield Bonded Aluminum Foil Shield (แผ่นบาง)
- ชั้นป้องกันสัญญาณ (Shield) - Aluminum Braid (สายถัก)
- ชั้นฉนวนเปลือกหุ้ม (Jacket) – PVC





## ตัวนำสัญญาณแกนกลาง Core

สัญญาณที่ส่งจาก LNB มีความถี่สูงมาก 950 MHz – 2150 MHz จะไหลผ่านตัวนำทองแดงที่มีความเล็กจากผิวเพียง 0.002 mm (2 micron) สายแกนกลางทองแดงล้วนจะได้เปรียบกว่าแบบชุบทองแดงที่อาจมีคุณภาพไม่ดีพอซึ่งสายทองแดงล้วนจะนำสัญญาณได้ดีกว่า แรงดันไฟฟ้าจะลดลงตามความยาวของสายที่มากขึ้น ไฟฟ้ากระแสตรง DC 18V / 13V (กำหนดการรับสัญญาณแนวนอน-แนวตั้ง) ผ่านสายแกนกลางทองแดงล้วน แรงดันลดลง 1V ทุกๆ 50 เมตร ส่วนอลูมิเนียมชุบทุก ๆ 30 เมตร สายแกนกลางแบบชุบได้เปรียบที่รับแรงดึงได้มากกว่าและราคาถูกกว่าพอสมควร นิยมใช้กันทั่วไป

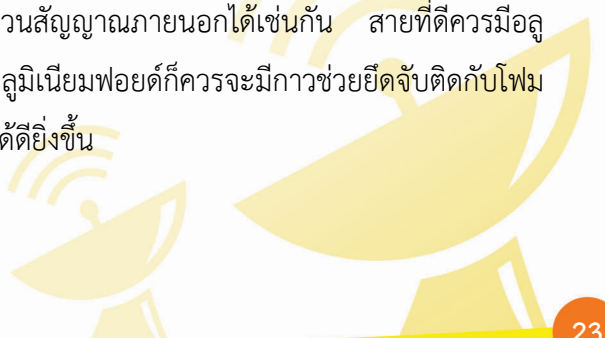


## ฉนวนแกนกลาง Dielectric Insulator

เนื้อวัสดุเป็นแบบฟองอากาศ โฟม (Foam) ทำให้ประสิทธิภาพสูงกว่าแบบทึบ(Solid) วัสดุทำมาจาก Polyethylene ต้องมีคุณสมบัติในการทนความร้อนได้ดี รับน้ำหนักได้ดีและแกนกลางกับตัวฉนวนที่ดีต้องมีการติดกาวด้วย เพื่อให้เส้นลวดและแกนกลางตั้งอยู่ที่จุดแกนกลางอย่างสม่ำเสมอตลอดความยาวสาย ทำให้การนำสัญญาณได้ดี เนื้อวัสดุนี้ การตัดงอสายควรมีรัศมีมีความโค้งมากกว่า 7 cm เพื่อลดการเคลื่อนของ Core จากแนวศูนย์กลาง ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการนำสัญญาณลดลง ถ้าจำเป็นต้องงอสายรัศมีแคบมาก การใช้ข้อต่ออาจเป็นทางเลือกที่ดีกว่า แม้ว่าจะเป็นการเพิ่มจุดต่อก็ตาม และการยึดหรือรัดสายแน่นเกินไปจะทำให้เสียรูปทรง จะทำให้ประสิทธิภาพการนำสัญญาณลดลง

## ชั้นป้องกันสัญญาณ Shield Bonded Aluminum Foil Shield (แผ่นบาง)

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ช่วยป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกเข้ามารบกวนสัญญาณภายในสาย และป้องกันการส่งคลื่นภายในสายออกไปรบกวนสัญญาณภายนอกได้เช่นกัน สายที่ดีควรมีออลูมิเนียมฟอยด์หนาหรือ บางยี่ห้ออาจจะมีหลายชั้นและออลูมิเนียมฟอยด์ก็ควรมีการช่วยยึดจับติดกับโฟมแกนกลางด้วยก็จะทำให้สายมีประสิทธิภาพการนำสัญญาณได้ดียิ่งขึ้น



## ชั้นป้องกันสัญญาณ Aluminum Braided Shield (สายถัก)

ส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญมาก เวลาเลือกใช้บางคนก็เลือกใช้แบบที่มีชีลด์แบบถักเยอะๆ เช่น ขนาด 64 ถัก 128 เส้นลวดที่ใช้ถักนั้นเส้นเล็กหรือเส้นใหญ่ ลวดเส้นเล็กที่ใช้กันมีขนาดประมาณ 0.12 mm. ส่วนเส้นลวดขนาดใหญ่จะใช้ขนาด 0.16 mm. ซึ่งจะบอกเป็น % คือพื้นที่ความหนาแน่นในการถัก เช่น 60% 90% 95% สูงสุดอยู่ที่ 95% หรือจำนวนของเส้นลวดที่ใช้ในการถัก เช่น 112, 120, 124, 144 เส้นลวดยิ่งมากยิ่งช่วยในการนำสัญญาณได้ดี และป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก ทำให้ส่งสัญญาณได้ในระยะที่ไกลขึ้น และป้องกันการกวนของสัญญาณจากภายนอกได้ดี ที่นิยมใช้กันทั่วไปถ้าสายไม่ยาวมากนักก็สามารถใช้สาย RG 6 ทั่วๆ ไป แต่ถ้าสายยาวมากกว่า 30 เมตรขึ้นไปถ้าสายไม่ดี ปัญหาโดยรวมก็อาจจะพบได้เช่นกัน ควรเลือกใช้สายตามความเหมาะสมสภาพของหน้างานในพื้นที่

## ชั้นฉนวนเปลือกหุ้ม (Jacket) – PVC

ฉนวนชั้นนี้เรียกว่า Jacket เปลือกหุ้มด้านนอกสุดนี้ทำจากตัว PVC (Polyvinylchloride) โดยมีส่วนผสมของวัสดุที่เป็น PE (Polyethylene ) ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถป้องกันน้ำและทนแดดเข้ามาเพิ่มเติม เพื่อให้คงทนแข็งแรงรองรับกับสภาพสิ่งแวดล้อมได้ โดยทั่วไปมีให้เลือก 2 สีคือ สีขาวและสีดำ

ฉนวนชั้นนี้เป็นส่วนที่รับสภาพสิ่งแวดล้อมภายนอก ป้องกันน้ำ ความชื้น ความร้อนจากแสงแดด



## หัวต่อ แบบ F-type

หัวต่อ (Connector) แบบ F-type แบ่งตามการเข้าหัวได้ 3 ประเภท

**1. หัวต่อ F-type แบบอัด** เป็นหัวต่อ F-type ที่นิยมใช้ภายนอกอาคารส่วนที่ต่อเชื่อมกับ LNB หรือกับขั้วต่อที่เชื่อมต่อภายนอกอาคาร มีความแข็งแรงทนทานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้แน่นสนิท การใช้งานต้องใช้คีมเข้าหัว F-type ชนิดอัด (Compression Tool)



**2. หัวต่อ F-type แบบบีบย้า** เป็นหัวต่อ F-type ที่ใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร การใช้งานต้องใช้กับคีมเข้าหัวชนิดบีบ (Coax Crimp Tool) หรือคีมย้าหัว F-type RG6



**3. หัวต่อ F-type แบบเกลียว** และข้อต่อกลาง เป็นหัวต่อที่นิยมใช้งานภายในอาคารหรืองานเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ไป ไม่ต้องการเน้นคุณภาพของสัญญาณมากนัก การใช้งานสามารถใช้มือหมุนเกลียวเข้ากับสาย RG6 ได้ทันที และอาจใช้คีมปากจิ้งจกช่วยขันเข้ากับอุปกรณ์เพื่อให้เกลียวแน่นกระชับพอประมาณ



## กิ๊ฟตอกสาย RG-6 (Cable Clip)

สำหรับใช้ยึดสาย RG6 ให้ติดแนบกับผนัง จากหัวรับสัญญาณ (LNB) มายัง Multiswitch หรือเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม



## เทปพันสายชนิดละลายกันน้ำ / บุชยาง

**เทปพันสายไฟฟ้าชนิดละลาย** ขนาด 3/4 นิ้ว มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อที่สามารถหลอมละลายติดกันเป็นเนื้อเดียวเมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดด เป็นฉนวนไฟฟ้ากันความชื้นและกันน้ำเข้าในบริเวณจุดต่อเนื้อเทปสามารถยึดออกได้ โดยดึงยึดออกมาเพื่อลดการเกิดฟองอากาศได้มากขึ้น **บุชยาง** เป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ได้มาพร้อมกับหัวรับสัญญาณ ( LNB ) บรรจุอยู่ในกล่องเดียวกัน ใช้สำหรับสวมที่ขั้วต่อ F-type ที่หัวรับสัญญาณ (LNB) หลังจากพันเทปละลายเสร็จเรียบร้อยแล้วเพื่อช่วยป้องกันน้ำเข้าอีกชั้น



เทปแบบพันละลาย



LNB & บุชยาง

### วิธีใช้งานเทปละลายกันน้ำ

ดึงเทปยางละลายให้ยืดออกประมาณ 2 ใน 3 ของหน้าเทปปกติ หรือจนกระทั่งเนื้อเทปเปลี่ยนเป็นสีเทาเข้ม พันเทปให้ทับซ้อนกันกึ่งหนึ่งของหน้ากว้างเทปจากล่างขึ้นบน พันไป-กลับอย่างน้อย 3-4 ชั้น โดยดึงให้แน่นและไม่มีฟองอากาศ เพื่อความมั่นใจในการป้องกันน้ำหรือความชื้นและใช้เทปพันสายไฟพันทับอีกครั้ง

## สายรัดพลาสติก (Cable Ties)

เคเบิลไทร์ (Cable Tie) หรือที่รู้จักกันในชื่อ hose tie, zip tie หรือ tie-wrap เป็นสลักภัณฑ์ (Fastener) ประเภทหนึ่งซึ่งออกแบบเพื่อรัดสายสัญญาณหรือสายไฟเข้าด้วยกันเพื่อความเป็นระเบียบ และยังคงนำไปใช้ในงานหลากหลายประเภท เคเบิลไทร์ แบ่งได้ 2 แบบ คือแบบปลดล็อคได้ และแบบปลดล็อคไม่ได้ โดยทั่วไปจะใช้งานเพื่อรัดเพียงครั้งเดียว จากนั้นจะถูกตัดทิ้งมากกว่าจะปลดล็อคและนำกลับมาใช้ใหม่ อย่างไรก็ตาม หากต้องการปลดล็อคเคเบิลไทร์ก็มีวิธีที่ไม่ต้องตัดเคเบิลไทร์ โดยปลดเช็วกระเดื่องจากสายด้วยเหล็กแหลม เข็มเย็บผ้า หรือไขควงเบอร์เล็ก ๆ แหย่เข้าไปกดตัวเช็วแล้วดึงสายเคเบิลไทร์ออกมา เคเบิลไทร์แบบปลดล็อคได้นั้นจะมีส่วนให้กับเพื่อปลดเช็ว แบ่งตามการใช้งานได้หลายประเภท เคเบิลไทร์สำหรับใช้งานทั่วไป เคเบิลไทร์สำหรับใช้งานกลางแจ้ง เคเบิลไทร์สีน้ำเงินนั้นใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เคเบิลไทร์ที่ผลิตจาก ETFE (Ethylene tetrafluoroethylene) หรือ Tefzel ใช้ในงานที่มีอุณหภูมิสูง



เช่น ในมอเตอร์ไฟฟ้า เคเบิลไทร์สแตนเลสใช้ในงานที่ทนต่อเปลวเพลิง

## อุปกรณ์ติดตั้งภายใน

### อุปกรณ์ขยายสัญญาณดาวเทียม (IN Line Amp)

เป็นอุปกรณ์ขยายสัญญาณระหว่างหัวรับสัญญาณ (LNB) และเครื่องรับ เหมาะสำหรับพื้นที่รับสัญญาณดาวเทียมที่มีสัญญาณอ่อนหรือต้องการขยายสัญญาณ เพื่อต่อเข้าอุปกรณ์สปลิตเตอร์ เพื่อต้องการแยกสัญญาณเข้ากล่องเครื่องรับหลายๆ จุด หรือระยะทางจากหัวรับสัญญาณ (LNB) ถึงเครื่องรับสัญญาณมีระยะทางเกิน 30 เมตร การใช้งานต้องเฉลี่ยระยะทาง ติดตั้งให้อยู่ระยะตรงกลางทาง ถ้าใกล้ทางด้านหัวรับสัญญาณ LNB มากเกินไปก็จะทำให้สัญญาณที่ได้ **จะแรงเกินไป** แต่ถ้าใกล้ทางด้านเครื่องรับมากไป สัญญาณที่ได้ก็จะอ่อนมาก เนื่องจากสัญญาณด้านขาเข้ามีกำลังอ่อนมาก ขยายไม่ได้ ควรเฉลี่ยให้ได้ระยะ 40/60 ของระยะทางทั้งหมดถึงเครื่องรับสัญญาณ



### Multiswitch

ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ตัดต่อแรงไฟ 13/14 V และ 17/18 V จากหัวรับสัญญาณ (LNB) เหมาะสำหรับสถานที่ที่ต้องการรับชมแยกอิสระ 3-4 จุด โดยใช้เครื่องรับสัญญาณ จุดละ 1 เครื่อง (2 x 4) 1 LNB 1 จานดาวเทียม แยก 4 เครื่องรับ สามารถรองรับ LNB ได้ถึง 2 พอร์ต แต่ควรใช้ร่วมกับ LNB ประเภท แยก V-H



## DiSEqC Switch

**DiSEqC (Digital Satellite Equipment Control.)** คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดต่อเพื่อเลือกสัญญาณจากหัวรับสัญญาณดาวเทียม (LNB) ที่ได้เชื่อมต่อขาอินพุต หรือ ขาเข้าของตัวอุปกรณ์สำหรับไดเซคสวิตช์ รับหลาย LNB (ดาวเทียมหลายดวง) ไปเครื่องรับ 1 เครื่อง ที่นิยมใช้ทั่วไปในประเทศไทย คือ DiSEqC เวอร์ชัน 1.0 จะมีอยู่ด้วยกัน 2 รุ่น

1. รุ่น 2 ทาง คือ เข้า 2 ออก 1 หรือ เรียกว่า DiSEqC 2x1
2. รุ่น 4 ทาง คือ เข้า 4 ออก 1 หรือ เรียกว่า DiSEqC 4x1



## Power Pass / Splitter

**Power Pass / Splitter** เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แยกสัญญาณจากหัวรับสัญญาณดาวเทียม (LNB) แบบ Universal 1 หัว ไปยังเครื่องรับสัญญาณหลายเครื่อง (Multi receiver) โดยการทำงานจะต่างจาก Splitter ธรรมดาที่ยอมให้ไฟ 18V / 13V จากเครื่องรับผ่านไปจ่ายให้ LNB ได้ โดยไฟฟ้ากระแสตรง แรงดัน 18V / 13V ผ่านได้ทุกขั้ว แต่จะส่ง 18V / 13V ไปเปลี่ยนแนว Hor / Ver คนละแนวกับเครื่องอื่นไม่ได้ ใช้ในกรณีรับสัญญาณแนวเดียวกันพร้อมกันเท่านั้น และยอมให้ความถี่ 22kHz ผ่านได้ทุกขั้ว หากใช้ LNB แบบหลายขั้วจะให้คุณภาพสัญญาณดีกว่า และ ไม่มีข้อจำกัดการเลือกแนว





## เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Satellite receiver) หรือ ตัวรีซีฟเวอร์ ในบางครั้งทางการค้า อาจ เรียกว่า เซ็ตท็อปบ็อกซ์ (Set Top Box) หรือในทางเทคนิคถูกเรียกว่า IRD (Integrated receiver & Decoder) แต่โดยรวมแล้วก็คือเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม แต่อาจจะมีฟังก์ชันการทำงานหรือคุณสมบัติ บางอย่างที่แตกต่างกันออกไปบ้างเท่านั้น หน้าที่ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม คือ จะแปลงสัญญาณ IF ที่วิ่งมาตามสายนำสัญญาณ ผ่านระบบต่างๆ ภายในเครื่องรับ รวมทั้งถอดรหัสจากเครื่องส่งให้ออกมาเป็น ภาพและเสียง เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบ่งตามประเภทของสัญญาณที่รับส่ง ได้ 2 ประเภท ดังนี้

**1. เครื่องรับสัญญาณจานดาวเทียมระบบ Analog** เป็นเครื่องรับสัญญาณที่ทำหน้าที่ แปลงสัญญาณที่รับจากดาวเทียมผ่านหัวรับสัญญาณ (LNB) ออกมาเป็นภาพและเสียงโดยตรง ระบบ Analog นี้ สัญญาณที่รับได้มีความแรงของสัญญาณที่เพียงพอ ภาพที่ได้ก็จะมีคมชัดแต่สัญญาณที่ได้ อ่อน ภาพที่ได้จะไม่ชัดและเป็นเม็ด คล้ายสายอากาศทีวีที่ภาพไม่ชัด (ปัจจุบันเครื่องรับชนิดนี้ไม่มีวางขาย ในท้องตลาดแล้ว)



**2. เครื่องรับดาวเทียมระบบ Digital** เป็นเครื่องรับดาวเทียม ที่รับสัญญาณจากดาวเทียม ที่ส่งสัญญาณแบบดิจิทัลแล้วทำการแปลงสัญญาณข้อมูลด้วยระบบถอดรหัสแบบ Digital ให้เป็นภาพและ เสียงที่สมบูรณ์แบบ ระบบการบีบอัดข้อมูลสัญญาณที่ใช้ในระบบดาวเทียมที่เป็น Digital คือการบีบอัด ข้อมูลระบบ MPEG-II เป็นระบบถอดรหัสแบบเดียวกันกับเครื่องเล่น DVD ซึ่งให้ความคมชัดมากทั้งระบบ ภาพและเสียง

สำหรับการรับสัญญาณระบบ Digital ในกรณีที่สัญญาณที่รับได้จากระบบดาวเทียมมีความแรง สัญญาณต่ำ ถ้าเป็นแบบระบบเดิมภาพที่ได้จะไม่ชัดและเป็นลักษณะเม็ดฝน แต่ถ้าเป็นระบบ Digital ระบบ จะยังคงประมวลผลได้ และระบบภาพเสียงที่ได้ก็จะยังคงความคมชัดอยู่เหมือนเดิม (ยกเว้นสัญญาณที่รับ ได้อ่อนมากๆ หรือต่ำเกินไป) ภาพจะมีอาการคล้ายๆ กับแผ่นซีดีที่มีรอยมากๆ



## สายสัญญาณ HDMI / สายสัญญาณ AV

### 1. HDMI ย่อมาจาก High Definition Multimedia

**Interface** ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียงระบบดิจิทัลไว้ในสัญญาณเพียงเส้นเดียว ไม่จำเป็นต้องต่อสายสัญญาณหลายเส้น HDMI จะทำให้ภาพมีความคมชัด มีความละเอียดสูง และให้เสียงรอบทิศทางที่สมบูรณ์แบบที่สุด HDMI รองรับกับระบบเสียงดิจิทัล จุดประสงค์หลัก



ของ HDMI พัฒนามาเพื่อความสะดวกสบายให้กับผู้บริโภคและให้ความบันเทิงอย่างเต็มรูปแบบ รองรับ Color Space ทำให้ภาพคมชัดสมจริงมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยี HDMI ที่พัฒนาจนถึงปัจจุบันมีหลายเวอร์ชัน ซึ่งในแต่ละเวอร์ชันจะมีลักษณะทางกายภาพเหมือนกัน แต่ต่างกันในเรื่องของศักยภาพและประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล/และในเวอร์ชันที่ใหม่กว่าจะสามารถใช้งานกับเวอร์ชันที่ต่ำกว่าได้อย่างไม่มีปัญหา แต่จะมีราคาที่เพิ่มขึ้นตามมาด้วยซึ่งอาจเกินความจำเป็น

### ประเภทของสาย HDMI

HDMI (High-Definition Multimedia Interface) หมายถึงการเชื่อมต่อโดยส่งข้อมูลแบบ Multimedia เช่น ข้อมูลภาพและเสียง เป็นต้น ในรูปแบบมาตรฐานหนึ่งของการส่งสัญญาณภาพที่มีความละเอียดสูง และไม่มีกระบวนการบีบอัดข้อมูล (Uncompressed) ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีคุณภาพที่สูงขึ้นอย่างมาก

สำหรับประเภทของสาย HDMI บริษัทผู้ผลิตส่วนใหญ่จะระบุประเภทของสาย HDMI ตามข้อกำหนดมาตรฐานของ hdmi.org มาที่กล่องบรรจุภัณฑ์ ซึ่งในปัจจุบันสาย HDMI มีทั้งหมด 5 ประเภท ได้แก่



**1. Standard Speed HDMI** เป็นสาย HDMI ระดับมาตรฐาน ที่มีอัตราแบนด์วิดธ์อยู่ที่ 2.25 Gbps รองรับการส่งผ่านสัญญาณภาพความละเอียดสูงที่ 720p/1080i พร้อมระบบเสียง True HD ขณะเดียวกันก็สามารถส่งผ่านสัญญาณเสียงจากทีวีกลับมายังชุดเครื่องเสียงจากพีเอเจอร์ ARC (Audio Return Channel)

**2. Standard Speed Automotive** พื้นฐานเหมือนกับ Standard Speed แต่ออกแบบมาเพื่อใช้งานในรถยนต์ ซึ่งต้องต้านทานต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเคลื่อนไหว แรงแผ่นลม สั่นสะเทือน รวมไปถึงความร้อนสูง นอกจากนี้ยังใช้รูปแบบคอนเน็คเตอร์ใหม่ (Type E) ที่สามารถเสียบต่อได้อย่างมั่นคงในรถยนต์

**3. High Speed HDMI** เป็นสาย HDMI ระดับสูง ที่มีอัตราแบนด์วิดธ์อยู่ที่ 10.2 Gbps รองรับการส่งผ่านสัญญาณภาพความละเอียดสูงที่ 1080p หรือสูงกว่า พร้อม Deep Color, Extended Colors และ ระบบเสียง True HD นอกจากนี้ยังรองรับมาตรฐาน 1080p 120Hz ซึ่งเป็นมาตรฐานของ 3D Blu-ray ขณะเดียวกันก็รองรับ ARC (Audio Return Channel) เช่นเดียวกัน

**4. Standard Speed HDMI with Ethernet** พื้นฐานเหมือนกับ Standard Speed แต่เพิ่มเติมในส่วนของ Ethernet over HDMI ซึ่งทดแทนมาตรฐาน Ethernet port (100Mbps LAN) ซึ่งระบบโฮมเธียเตอร์ในปัจจุบันเข้ามาข้องเกี่ยวกับระบบเน็ตเวิร์กและอินเทอร์เน็ตมากขึ้น เพื่อการเข้าถึงออนไลน์คอนเทนต์ การควบคุมหรือแชร์ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์หรือเพื่ออัปเดตเฟิร์มแวร์

**5. High Speed HDMI with Ethernet พื้นฐาน** เหมือนกับ High Speed แต่เพิ่มเติมในส่วนของ Ethernet over HDMI สายราคาถูกกับราคาแพง จะมีข้อแตกต่างกันที่การออกแบบหัวปลั๊ก คุณภาพของตัววัสดุที่ใช้ทำสาย และขั้นตอนการทดสอบคุณภาพต่าง ๆ สายที่แพงกว่านั้นมักจะออกแบบมาให้ตัวสายทนต่อการดึงหัวปลั๊กเข้า-ออก การขดของสาย การหักสายที่ตัวปลั๊กได้ดีกว่าสายราคาถูก โดยเฉพาะสายราคาถูกจะมีลักษณะคล้ายๆ สายมียี่ห้อ แต่พอใช้งานไปสักระยะมักจะมีปัญหาตามมา ส่วนสายสัญญาณที่ดีจะสามารถส่งสัญญาณได้ตามที่ระบุเอาไว้ นอกจากนี้บางบริษัทยังมีการรับประกันสินค้าให้ด้วย

## พอร์ต Composite หรือพอร์ต AV

**Composite Video** สายสัญญาณภาพ เรียกว่าสาย AV (Audio- Video) หรือ RCA (Radio Corporation America) เป็นพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อเพื่อส่งสัญญาณภาพและเสียง มีช่องรับสัญญาณ 3 ช่องแยกตามสีขาว สีเหลือง และสีแดง โดยมีการแยกสัญญาณภาพ ตามสีต่างๆ ดังนี้

1. **สีเหลือง** จะเป็นสายนำสัญญาณภาพ ที่รวมสัญญาณความสว่าง (Y=Luminance) กับสัญญาณสี (C=Chrominance)
2. **สีขาว** จะใช้แทนสัญญาณเสียงแบบอนาล็อก ข้างซ้าย (L)
3. **สีแดง** จะใช้แทนสัญญาณเสียงแบบอนาล็อก ข้างขวา (R)



การเชื่อมต่อทำได้ง่ายสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซที่เกี่ยวข้องได้ โดยทั่วไปช่องสัญญาณ AV จะแยกเสียงและวิดีโอออกและหลีกเลี่ยงการย่อยสลายเสียงรบกวนและภาพรบกวนที่เกิดจากการรบกวนของเสียงและวิดีโออินเทอร์เฟซ AV ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเชื่อมต่อระหว่างทีวีและดีวีดี และเป็นส่วนติดต่อที่จำเป็นสำหรับทีวีแต่ละเครื่อง เนื่องจากเอาต์พุต AV ยังคงเป็นสัญญาณวิดีโอที่ผสมกับความสว่างและความเข้มของสี ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียต่อคุณภาพของภาพดังนั้นคุณภาพของส่วนติดต่อ AV จึงยังไม่เป็นที่น่าพอใจ





DISTANCE LEARNING  
TELEVISION





## เครื่องมือ

ประแจปากตาย / ประแจแวน # 10 12 / ประแจเลื่อน / ประแจล็อก



ประแจปากตาย



ประแจแวน



ประแจเลื่อน



ประแจล็อก

ไขควง/ไขควงวัดไฟฟ้า/มัลติมิเตอร์/คีมปกสายRG6 /คีมเข้าหัว F-type



ไขควง



ไขควงวัดไฟฟ้า



มัลติมิเตอร์



คีมปกสาย RG6



คีมเข้าหัวแบบอัด



คีมเข้าหัวแบบบีบ





## ส่วนเจาะคอนกรีต / ตอกเจาะคอนกรีต / ค้อน



ส่วนเจาะคอนกรีต



ส่วนเจาะเจาะไม้



ดอกสว่าน



ค้อนเดินสายไฟฟ้า

## เข็มทิศ/เครื่องมือวัดมุม/เครื่องมือวัดองศา (ระดับน้ำ)



เข็มทิศ



เครื่องมือวัดมุม



เครื่องมือวัดองศา (ระดับน้ำ)

## เครื่องวัดสัญญาณดาวเทียม (Satellite Finder Meter)



## ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

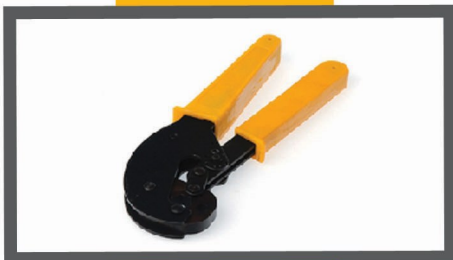
ในการติดตั้งระบบการรับสัญญาณดาวเทียมในโรงเรียน เพื่อใช้ในการจัดการเรียน การสอนการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม มีข้อควรคำนึงถึงความปลอดภัย ดังนี้

1. สำรองโครงสร้างที่ยึดขาตั้งจานต้องมีความมั่นคงแข็งแรงทนต่อแรงลม เมื่อขันน็อตยึดขาตั้งเรียบร้อยแล้วต้องทดสอบโยกขาตั้งเพื่อทดสอบความแข็งแรงก่อนติดตั้งตัวจานรับสัญญาณ
2. ขณะทำการติดตั้งหรือกำลังเชื่อมต่อสายที่หัว LNB ควรปิดเครื่องรับสัญญาณก่อนทุกครั้ง เพื่อป้องกันการลัดวงจร ทำให้ภาคจ่ายไฟของเครื่องรับสัญญาณเสียหาย
3. เมื่อเข้าหัว F-Type เสร็จเรียบร้อยแล้วควรตรวจสอบการลัดวงจรด้วยมัลติมิเตอร์ทุกครั้ง ก่อนต่อเข้ากับหัวของ LNB โดยปลายสายอีกด้านหนึ่งต้องไม่ต่อกับเครื่องรับหรือเครื่องทดสอบสัญญาณ
4. เมื่อต้องการปรับแต่งจานหรือซ่อมบำรุง เมื่อเปิดเครื่องรับแล้วให้ใช้ไขควงวัดไฟตรวจวัดไฟฟ้าบริเวณหัว F-Type ที่เครื่องรับหรือที่หัว LNB และตัวจานที่เป็นโลหะก่อน เพื่อป้องกันไฟฟ้า 220 V รั่วย้อนกลับไปที่ตัวจาน
5. ควรต่อสายกราวด์ขนาดไม่น้อยกว่า 6 SQ MM. จากตัวจานที่เป็นโลหะ ต่อลงหลักดิน (แท่งกราวด์) มีความยาวโดยประมาณ 2.40 เมตร ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคการติดตั้งจานดาวเทียม
6. หลีกเลี่ยงการซ่อมบำรุงขณะมีฝนฟ้าคะนอง





DISTANCE LEARNING  
TELEVISION



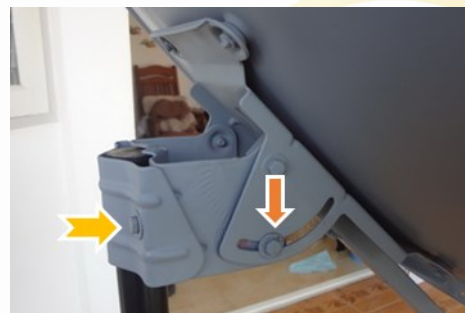
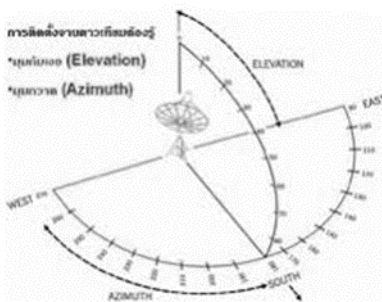
## ขั้นตอนการติดตั้งจานและเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

## ขั้นตอนการติดตั้งจานและเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

ในการติดตั้งจานดาวเทียมเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนของ มีทั้งหมด 8 ขั้นตอน ดังนี้

**1. ตรวจสอบสถานที่ติดตั้งทางกายภาพ** บริเวณหน้างานต้องไม่มีต้นไม้ สายไฟแรงสูง อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ บังหน้างาน บริเวณที่ยึดขาตั้งจานต้องมีความมั่นคงแข็งแรงและห่างจากเครื่องรับไม่เกิน 30 เมตร ถ้ามีความจำเป็นต้องติดตั้งมีระยะทางเกิน 30 เมตรต้องใช้อุปกรณ์ขยายสัญญาณ (line amp) ช่วยระหว่างทาง

**2. ติดตั้งขายึดจาน** ถ้าเป็นขาติดผนังต้องทาบแป้นยึดขาแล้ว ทำเครื่องหมายเจาะรู 1 รูก่อน กรณีผนังคอนกรีตให้ใส่ฟูกเหล็กชั้นน็อตยึด พอแน่นให้สามารถขยับได้เล็กน้อยสำหรับปรับขาจากนั้นใช้เครื่องมือวัดองศา (ระดับน้ำ) ทาบด้านข้างและด้านหน้าของเสา เพื่อปรับขายึดจานให้ได้มุมตั้งฉาก 90 องศา จึงทำเครื่องหมายเจาะรูที่เหลืออีก 3 รู ใส่ฟูกเหล็กชั้นน็อตยึด ทั้งสี่ตัวให้แน่นเท่าๆ กัน กรณีผนังเป็นไม้ยึดน็อตเกลียวปล้อยไม่ต้องใส่ฟูกเหล็ก ชั้นน็อตยึดทั้งสี่ตัวให้แน่นเท่าๆ กัน



**3. ประกอบจานเข้ากับขวยึด** ชั้นน็อตยึดจานกับขาให้แน่นพอหมุนปรับจานได้ หันหน้าจานไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ใช้เข็มทิศตั้งค่ามุมกวาด(azimuth) ตามค่าในตารางของแต่ละภูมิภาค ปรับหน้าจานไปตามลูกศรชี้ทางของเข็มทิศ จากนั้นชั้นน็อตยึดมุมเงยของจานทั้งสองด้านให้แน่นพอปรับได้ ใช้เครื่องมือวัดมุม ตั้งค่ามุมเงย(Elevation) ตามตาราง ปรับมุมเงย(elevation) ของหน้าจาน ตามเครื่องมือวัดมุม



**4. ประกอบ LNB เข้ากับเมทที่ยึดที่หน้าจาน** ชั้นน็อตยึดพอแน่นเพื่อปรับแต่งได้ โดยหมุนตัว LNB ให้ขั้วต่อ F-Type อยู่ที่ **ตำแหน่ง 4 นาฬิกา** จากนั้นจึงปรับระดับความแรงของสัญญาณอีกครั้งตอนทดสอบ

**5. การปรับแต่งจาน** กรณีใช้เครื่องวัดสัญญาณดาวเทียม (Satellite Finder Meter) ให้ต่อสายทดสอบจาก ขั้ว F-type ของ LNB เข้ากับขั้ว F-type ของเครื่องวัดสัญญาณดาวเทียม ตั้งค่าพื้นฐานของเครื่องวัดสัญญาณ (ประเภท LNB) จากนั้นปรับหน้าจานด้านมุมกวาดให้รับสัญญาณได้แรงที่สุด จึงมาปรับมุมเงย และ LNB ให้มีความแรงของสัญญาณไม่น้อยกว่า 90% และคุณภาพไม่น้อยกว่า 70%

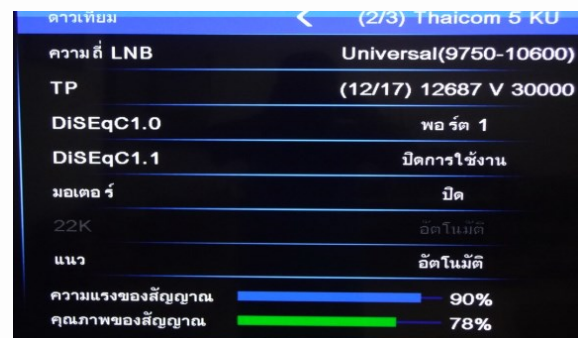
ดาวเทียม		(2/3) Ku Thaicom
ชนิด LNB		11300
TP		(1/25) 12646 V 30000
DiSEqC1.0		พอร์ค 1
DiSEqC1.1		ปิด
22K		ปิด
แนว		อัตโนมัติ
ความแรง	<div style="width: 90%;"></div>	90%
คุณภาพ	<div style="width: 51%;"></div>	51%



**6. การทดสอบสัญญาณ** กรณีไม่มีเครื่องวัดสัญญาณดาวเทียม (Satellite Finder Meter)ให้นำสาย RG-6/U มาปอกตามขั้นตอนด้วยคีมปอกสาย RG6 จากนั้นนำหัวต่อ F-Type ชนิดบีบ/อัด มาสวมแล้วใช้คีมเข้าหัวบีบ/อัดให้แน่นต่อเข้ากับ ขั้ว F-type ของ LNB แล้วนำปลายอีกด้านหนึ่งเข้าหัว F-type ทำในกรณีเดียวกัน นำไปต่อกับขั้ว F-type ของเครื่องรับ



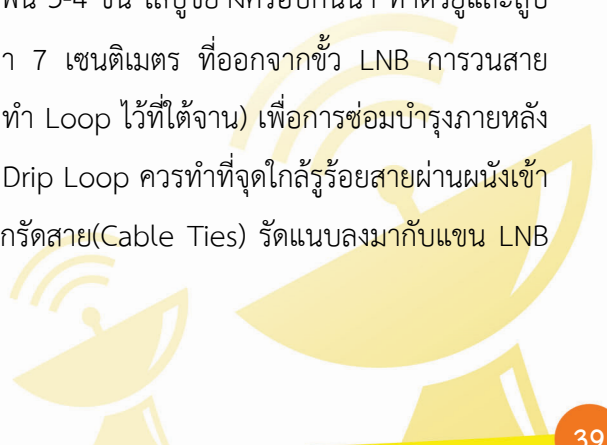
**7. การตั้งค่าเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม** มาต่อเข้ากับเครื่องรับโทรทัศน์โดยใช้สาย HDMI จากนั้นเปิดเครื่อง เข้าเมนูตั้งค่าเครื่องรับดาวเทียม ปรับจูนหาสัญญาณที่ดีที่สุด ขั้นตอนยึดจูนทุกตำแหน่งให้แน่น



การตั้งค่า LNB ชนิด 11300 แบบ 1 ขั้ว

การตั้งค่า LNB ชนิด Universal แบบ 1 ขั้ว

**8. พันเทปละลายกันน้ำที่ขั้ว LNB** ให้พัน 3-4 ชั้น ใส่บูชยางครอบกันน้ำ ทำตัวยูและลูปสาย 1-3 รอบ เส้นผ่าศูนย์กลางของวงประมาณไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร ที่ออกจากขั้ว LNB การวนสาย (Loop) มีไว้เพื่อให้มีระยะติดตั้งปรับแต่งได้สะดวกขึ้น (หรือทำ Loop ไว้ที่ได้จูน) เพื่อการซ่อมบำรุงภายหลัง และกันน้ำไหลย้อนเข้า LNB การใช้งาน และจัดเก็บสาย Drip Loop ควรทำที่จุดใกล้รูร้อยสายผ่านผนังเข้าบ้าน หรือเจาะรูให้ลาดเอียงลงไปภายนอก รัดด้วยพลาสติกรัดสาย(Cable Ties) รัดแนบลงมากับแขน LNB ลงมาที่ขายึดจูน และตอกคลิปรัดสายไปจนถึงเครื่องรับ







DISTANCE LEARNING  
TELEVISION



## การอัปเดตซอฟต์แวร์ ระบบ OTA

### การอัปเดตซอฟต์แวร์ ระบบ OTA

ระบบ OTA ย่อมาจาก **Over The Air** หมายถึง การส่งข้อมูลของความถี่ ซอฟต์แวร์ หรือข้อความต่างๆ โดยตรง(ผ่านทางอากาศ) สู่เครื่องรับสัญญาณที่รองรับฟังก์ชัน OTA โดยที่เครื่องรับสัญญาณนั้นๆ จะต้องมีการติดตั้ง Loader ที่ตรงกับสัญญาณดาวเทียมที่ส่งลงมา ซึ่งเครื่องรับสัญญาณต้องมี Software ของเครื่องให้รองรับ ระบบ OTA โดยเฉพาะ

ข้อมูลที่ส่งผ่าน OTA มี 3 ประเภท คือ

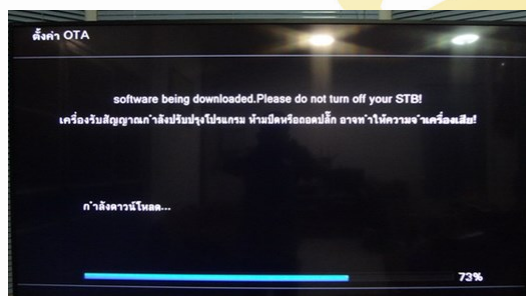
1. ความถี่ช่องรายการที่มีการเปลี่ยนแปลง (Transponder List)
2. ซอฟต์แวร์ใหม่ๆ (Software Update)
3. ข้อความ หรือ รูปภาพ รูปภาพต้อนรับตอนเปิดเครื่องครั้งแรก (Message & Picture)

ผู้ผลิตเครื่องรับสัญญาณ จะส่งข้อมูลผ่านระบบ OTA ในกรณีต่างๆ ดังนี้ เช่น

**1. กรณีช่องรายการ ย้าย/เปลี่ยนความถี่ (Channel Edit)** ที่ผ่านมาทุกครั้งที่มีการย้าย/เปลี่ยนความถี่ ช่างต้องเสียเวลาอย่างมากกับการเดินทางไปยังบ้านลูกค้าแต่ละรายเพื่อแก้ไขความถี่ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวสิ้นเปลืองเวลาทั้งช่างติดตั้ง และผู้ใช้ ปัญหาเหล่านี้จะหมดไปหากนาระบบ OTA เข้ามาใช้จะนั้นผลดีในด้านความสะดวกสบายก็จะเป็นประโยชน์โดยตรงทั้งกับช่างและผู้ใช้

**2. กรณีมีช่องรายการใหม่ๆ เพิ่มขึ้น (New Channel)** มีลักษณะคล้ายกับข้อ 1 แต่จะเป็นการเพิ่มความถี่ใหม่ซึ่งไม่มีอยู่ในเครื่องเข้าไป และทุกๆ ครั้งที่ทำการอัปเดตข้อมูลเสร็จสิ้น ทางผู้ผลิตจะส่งข้อความไปที่เครื่องรับสัญญาณโดยตรงเพื่อบอกว่ามีช่องอะไรเพิ่มขึ้นมา

**3. เพิ่มเติม Function ใหม่ให้กับเครื่องรับสัญญาณ** เปลี่ยนระบบปฏิบัติการเหมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราใช้กัน ดังนั้นเมื่อมีการปรับปรุงระบบของ Software หรือแก้ไขบั๊ก ที่เกิดจากความไม่สมบูรณ์ของ Software ทางผู้ผลิตก็สามารถที่จะทำการอัปเดตซอฟต์แวร์ ดังกล่าวมายังเครื่องรับสัญญาณได้ ตอนเปิดเริ่มระบบเครื่องใหม่



## ระบบ OTA มี 2 แบบ

**1. อัปเดตเฉพาะ DATA** มีหลายผู้ผลิตที่ใช้ระบบนี้ **ข้อดี** ของการอัปเดตเฉพาะ DATA ก็คือ ความรวดเร็วในการอัปเดตใช้เวลาไม่กี่วินาที เครื่องรับสัญญาณก็จะทำการอัปเดตให้ทันที **ข้อเสีย** คือ การอัปเดตรูปแบบนี้ เครื่องจะไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงของ Main Software ดังนั้นถ้าเครื่องรับสัญญาณมี Bug ก็จะไม่สามารถทำการแก้ไขได้ หรือถ้ามีการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องรับสัญญาณให้มากขึ้นก็ จะไม่สามารถทำได้

**2. อัปเดตทั้งหมด All Update** มีหลายผู้ผลิตที่เลือกใช้ OTA รูปแบบนี้ **ข้อดี** ของการ OTA แบบ All Update ผู้ผลิตสามารถที่จะใช้ระบบ OTA เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่ม Function ใหม่ๆ ให้กับเครื่องรับ การปรับปรุงข้อบกพร่องของซอฟต์แวร์เวอร์ชันก่อนหน้านี้ ผ่านระบบ OTA แบบ All Update **ข้อเสีย** ของการอัปเดตแบบนี้ คือ จะใช้เวลาในการอัปเดตนานถึงนานมาก ขึ้นอยู่กับขนาดข้อมูลที่ใช้ในการอัปเดต ( อัปเดต ทั้ง Data และ Main Software) และอาจมีบางกรณีที่ขณะดาวน์โหลดอยู่แล้วเกิดไฟฟ้า ชัดข้อง อาจทำให้การอัปเดตไม่สมบูรณ์ เครื่องรับสัญญาณเครื่องนั้นจะมึการทำงานที่ไม่สมบูรณ์ หรือเครื่องไม่สามารถเปิดใช้งานได้เมื่อเกิดเหตุการณ์แบบนี้

## ข้อควรระวังสำหรับการติดตั้งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมที่มีระบบ OTA

ข้อควรระวังสำหรับการติดตั้งเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมที่มีระบบ OTA

- เครื่องไม่สามารถ ที่จะทำการ OTA ได้
- OTA ได้ แต่ไม่สำเร็จ
- OTA วนทุกๆครั้งที่เปิดเครื่องมาใหม่

สภาพปัญหา จาก 3 ข้อหลักๆ ที่กล่าวมาเกิดจากการที่ผู้ติดตั้งไม่ทราบข้อมูลทางเทคนิคของ เครื่องรับที่ผู้ผลิตยี่ห้ออื่นๆ ใช้ช่องสัญญาณความถี่ในการส่งข้อมูล OTA ให้กับเครื่องรับ เมื่อเครื่องรับไม่ สามารถรับข้อมูลได้อย่างครบถ้วนถูกต้องก็จะไม่สามารถทำการอัปเดตได้ผู้ผลิตสินค้าจะมีการเข้าช่องสัญญาณ ดาวเทียมเพื่อทำการส่งผ่านข้อมูลไปยังเครื่องรับ ดังนั้นผู้ติดตั้งต้องทราบว่า ผู้ผลิตสินค้านั้นๆ ใช้ความถี่ เท่าไรในการส่งสัญญาณ ซึ่งแต่ละผู้ผลิตจะใช้ความถี่ต่างกัน หรือความถี่เดียวกัน แบบแบ่งกันเช่าก็ได้ ต้อง ทำการติดตั้งจานดาวเทียมให้รับช่องสัญญาณดังกล่าวให้ดีที่สุดที่สุด เพื่อรับข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

## ความถี่ 0/22K

ความถี่ 0/22K คือ ความถี่ที่เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมส่งออกไปจากขั้ว LNB IN ไปยังหัวรับสัญญาณ (LNB) โดยตรง หรือ ผ่าน Multiswitch หรือต่อผ่าน DiSEqC Switch เพื่อใช้ควบคุมการเลือกรับสัญญาณความถี่ ด้าน LO Band 9750 ความถี่ที่รับได้เริ่มจาก 10700 -12225 Mhz และ HI Band 10600 ความถี่ที่รับได้ก็เริ่มจาก 12225 Mhz -12750 Mhz ซึ่งจะใช้ได้และมีผลกับ LNB แบบ KU-Band Universal เท่านั้น ส่วน LNB C-Band และ LNB Ku-Band แบบ Single 11300 จะไม่มีผลกับค่าความถี่ 22K

ดังนั้นถ้าสั่งให้เปิด หรือ On receive ก็ส่งความถี่ 22K ออกมาควบคุมให้หัวรับสัญญาณ (LNB) เลือกรับสัญญาณความถี่ด้าน HI Band เริ่มจาก 12225 Mhz -12750 Mhz ซึ่งเป็นช่องสัญญาณของดาวเทียม ThaiCom Ku-Band

ถ้าสั่งให้ปิด หรือ Off receiver ก็จะไม่ส่งความถี่ 22K ออกมา คือ ส่งค่าความถี่ 0 K หัวรับสัญญาณ (LNB) จะเลือกรับความถี่ด้าน LO Band โดย เริ่มจาก 10700 -12225 Mhz

ในส่วนของหัวรับสัญญาณ (LNB) Ku-Band แบบ Single 11300 ว่าย่านความถี่เดียว คือ ย่าน Hi-Band ความถี่ที่รับได้จะเริ่มที่ 12225 Mhz.ขึ้นไป ต่ำกว่านี้ รับไม่ได้ ความถี่ 22K ก็ไปส่งไม่ได้ ไม่ว่าจะ On หรือ Off จะไม่มีผลแต่ทางที่ดี ควรจะสั่ง ปิด หรือเป็น 0 K จะดีกว่าเนื่องจากสัญญาณที่ออกจาก receiver มีความถี่อื่น ๆ และต้องรับความถี่จาก LNB ด้วย ถ้าหากต่อผ่าน DiSEqC Switch ยังต้องส่งความถี่อื่นๆ อีก เพื่อไปสั่งให้ DiSEqC Switch ทำงานด้วย ยิ่งมีความถี่ในสายส่งน้อยเท่าไร การ Loss ของสัญญาณในสายก็จะน้อยลง ทำให้การรับสัญญาณดาวเทียมมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น





DLTV

DISTANCE LEARNING  
TELEVISION

DLTV

DISTANCE LEARNING  
TELEVISION



## ภาคผนวก

---





ตารางแสดงมุมกวาด Azimuth และมุมเงย Elevation  
สำหรับดาวเทียมไทยคม

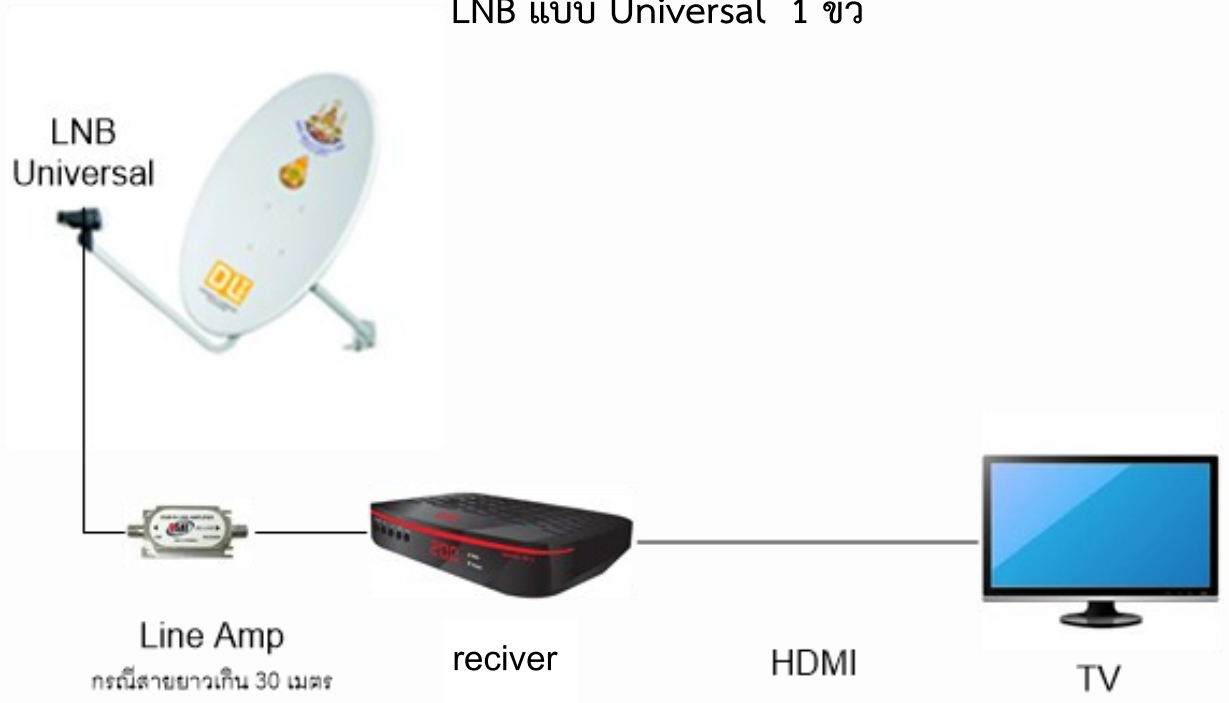
จังหวัด	มุมกวาด (AZIMUTH)	มุมเงย (ELEVATION)	จังหวัด	มุมกวาด (AZIMUTH)	มุมเงย (ELEVATION)
1. กรุงเทพมหานคร	239.6 °	59.9°	39. เพชรบุรี	240.0 °	60.8°
2. กระบี่	249.4 °	64.3°	40. เพชรบูรณ์	235.9 °	57.6°
3. กาญจนบุรี	237.8 °	55.4°	41. แพร่	231.9 °	57.4°
4. กาฬสินธุ์	238.8 °	55.4°	42. ภูเก็ต	249.2 °	65.0°
5. กำแพงเพชร	233.6 °	59.0°	43. มหาสารคาม	238.9 °	55.8°
6. ขอนแก่น	238.0 °	56.1°	44. แม่ฮ่องสอน	226.9 °	58.3°
7. จันทบุรี	243.5 °	58.9°	45. มุกดาหาร	240.0 °	54.2°
8. ฉะเชิงเทรา	240.4 °	59.5°	46. ยะลา	254.8 °	62.3°
9. ชลบุรี	240.8 °	59.6°	47. ยโสธร	240.5 °	55.2°
10. ชัยนาท	236.5 °	59.4°	48. ร้อยเอ็ด	239.5 °	55.5°
11. ชัยภูมิ	238.0 °	56.3°	49. ระนอง	242.4 °	63.8°
12. ชุมพร	244.2 °	63.0°	50. ระยอง	242.4 °	59.7°
13. เชียงราย	249.4 °	56.4°	51. ราชบุรี	239.0 °	60.7°
14. เชียงใหม่	229.2 °	57.9°	52. ลพบุรี	239.2 °	58.2°
15. ตรัง	251.2 °	58.7°	53. ลำปาง	230.7 °	57.8°
16. ตราด	244.6 °	58.7°	54. ลำพูน	229.6 °	58.0°
17. ตาก	232.3 °	59.3°	55. เลย	235.0 °	56.4°
18. นครนายก	239.6 °	58.9°	56. ศรีสะเกษ	241.7 °	55.4°
19. นครปฐม	238.8 °	60.3°	57. สกลนคร	238.4 °	54.4°
20. นครพนม	238.4 °	54.4°	58. สงขลา	252.8 °	62.8°
21. นครราชสีมา	239.4 °	57.6°	59. สตูล	253.7 °	63.6°
22. นครศรีธรรมราช	249.6 °	63.1°	60. สมุทรปราการ	239.9 °	59.9°
23. นครสวรรค์	235.7 °	59.0°	61. สมุทรสงคราม	239.5 °	60.5°
24. นนทบุรี	239.4 °	59.8°	62. สมุทรสาคร	239.5 °	54.4°
25. นราธิวาส	255.4 °	61.7°	63. สระแก้ว	238.7 °	58.3°
26. น่าน	231.8 °	56.4°	64. สระบุรี	2238.7 °	59.0°
27.หนองคาย	235.7 °	55.2°	65. สิงห์บุรี	237.4 °	59.3°
28.บุรีรัมย์	240.5 °	56.7°	66. สุโขทัย	233.2 °	58.4 °
29. ปทุมธานี	239.1 °	59.1°	67. สุพรรณบุรี	237.8 °	59.8°
30. ประจวบคีรีขันธ์	242.3 °	61.7°	68. สุราษฎร์ธานี	247.3 °	63.5°
31. ปราจีนบุรี	240.1 °	58.9°	69. สุรินทร์	241.2 °	56.3°
32. บึงกาฬ	254.1 °	62.2°	70.หนองบัวลำภู	236.4 °	56.0°
33. พระนครศรีอยุธยา	239.8 °	58.5°	71. อ่างทอง	238.0 °	59.4°
34. พะเยา	230.1 °	56.8°	72. ย่างนาจเจริญ	240.9 °	54.7°
35. พังงา	248.1 °	64.5°	73. อุดรธานี	236.5°	55.5°
36. พิษณุโลก	251.5 °	63.3°	74. อุตรดิตถ์	232.6 °	57.8°
37. พิจิตร	234.8 °	63.3°	75. อุทัยธานี	236.1 °	59.3°
38. พิษณุโลก	234.1 °	58.2°	76. อุบลราชธานี	242.1 °	54.8°

ที่มา: คู่มือการติดตั้งจานดาวเทียม True visions

รูปแบบการต่อใช้งานจานดาวเทียม

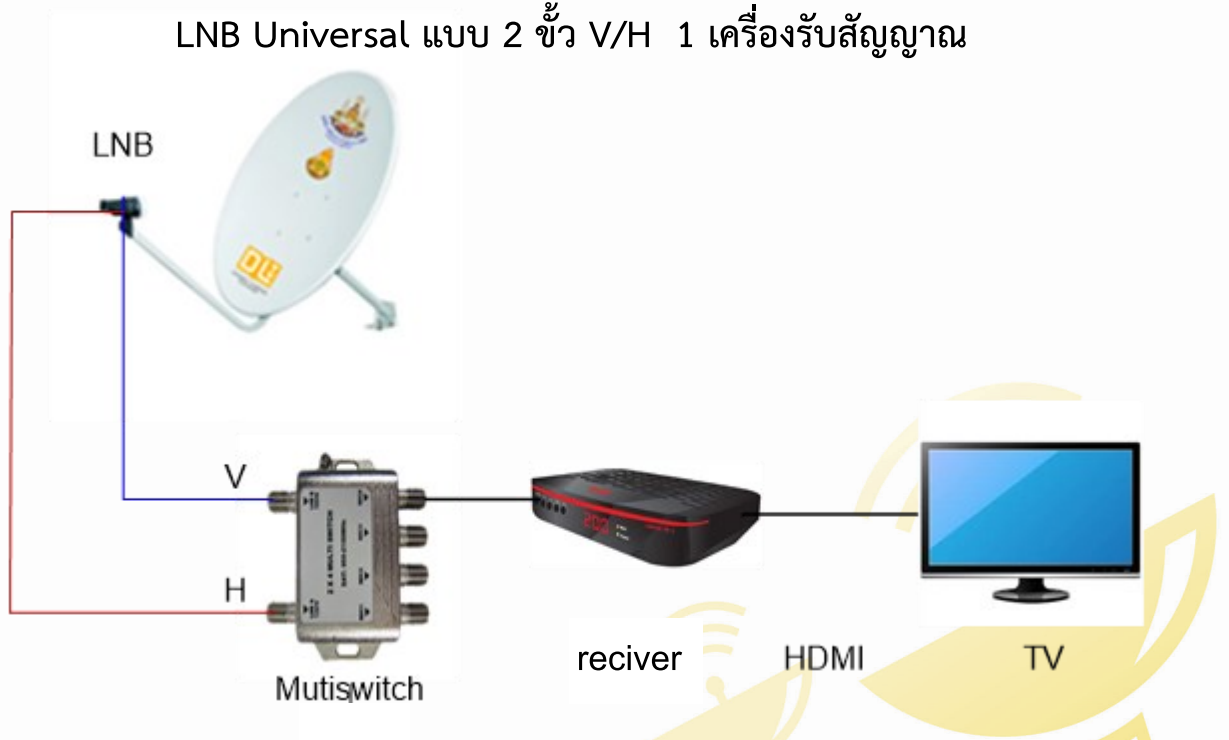
แบบที่ 1

LNB แบบ Universal 1 ขั้ว



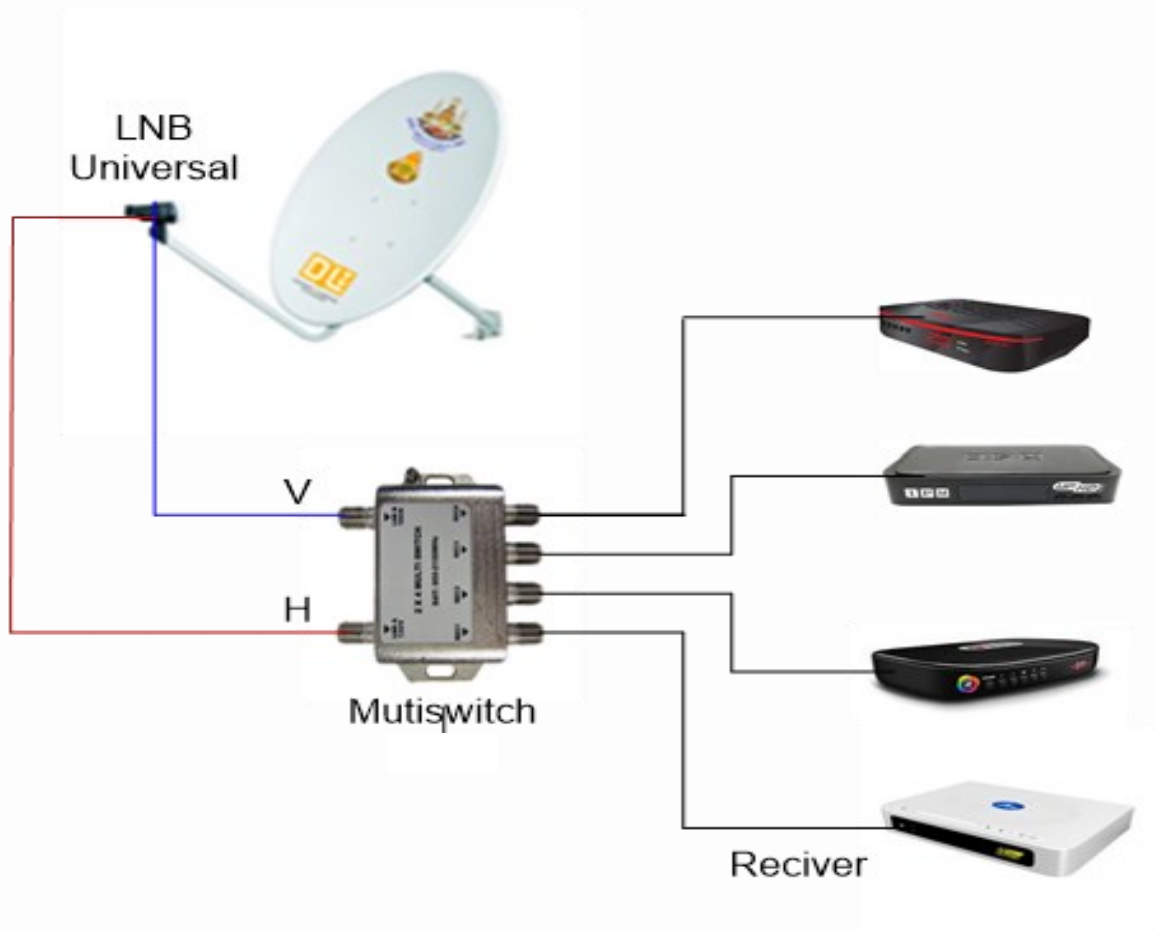
แบบที่ 2

LNB Universal แบบ 2 ขั้ว V/H 1 เครื่องรับสัญญาณ



### แบบที่ 3

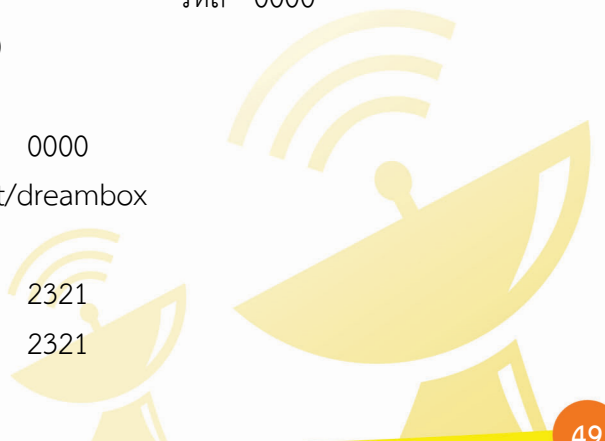
LNB Universal แบบ 2 ขั้ว V/H แยก 4 เครื่องรับสัญญาณ



## รหัสผ่านของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

ในการตั้งค่าเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเมื่อเข้าเมนู การติดตั้งแล้วจะให้ใส่รหัสของเครื่องซึ่งแต่ละรุ่นและแต่ละยี่ห้อจะใช้รหัสในการเข้าไปแก้ไขในเมนูการติดตั้งไม่เหมือนกัน จึงจำเป็นต้องเลือกใส่รหัสให้ถูกต้องตามรุ่นหรือยี่ห้อของเครื่องรับสัญญาณในรุ่นต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่กล่องรับสัญญาณดาวเทียมโดยทั่วไปจะใช้รหัส 0000 หรือ 1234 แต่หากนอกเหนือจากนี้จะใช้รหัสสัญญาณที่แตกต่างกันออกไปซึ่งพอจะรวบรวมมาให้ได้ดังนี้

Freeview HD	รหัส	9999		
Eurostar/ Eurobox9999,	รหัส	0000		
Humax	รหัส	0000		
Metabox All Model	รหัส	1004		
Nextwave All Model	รหัส	8503, 0000, 1234, 4132		
Opentel	รหัส	0937, 3472		
Starsat All Model	รหัส	1234, 1361, 1999, 9876		
Topfield (ที่ไม่ใช่ของTruevisions)	รหัส	2999, 2606		
Zinwell All Model	รหัส	8888		
Satcruiser	รหัส	3472, 0000		
ACC 3202CA	รหัส	0786		
Eurostar/ Eurobox	รหัส	9999, 0000		
<b>PSI</b>				
- O2	รหัส	0000	- PR105 II	รหัส 0000 (รหัสปีผลิต 2004)
- true tv	รหัส	0000	- DFIX OTA	รหัส 2006
- bonus	รหัส	0000	- psimove	No Password
- s-star	รหัส	1234	- Dmove DP303(v1.1)	รหัส 0000 หากเข้าไม่ได้ใช้ 0786
<b>Dynasat</b>				
- no1, no1 move	รหัส	8888	- DigiBox-3000	รหัส 3739
- F1, Silverbox, IRD7100 72002321 &	รหัส	0000		
<b>Infosat</b>				
- Freeview HD	รหัส	9999	- DSR 9500&9500Plus	รหัส 0000 or 8888
- Hivion HV-9090x	รหัส	1234, 0000	- ebox	รหัส 0000
- I-Move	รหัส	2006 1234 (Not sure)		
- zimplebox3, 4	No			
<b>Ipm 801</b>			รหัส	0000
<b>DREAMBOX</b>			root/dreambox	
<b>Truevisions</b>				
ABS 8976, 9976, 2400,9877,9976, 3Q76	รหัส	2321		
Topfield	รหัส	2321		

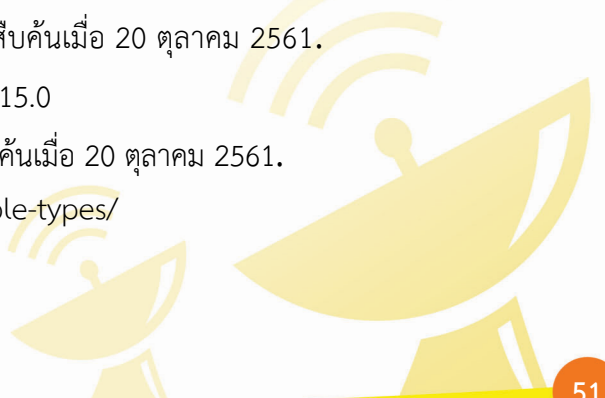


Pace IRD 500,	รหัส 5000 4252
MAZZ IR	รหัส 0000
Starsat SR-X550D0000	(Firmware L369 up)
Technosat	รหัส 0000
MDS	รหัสแก้ความถี่ 8272 แก้ TP รหัส 1234
Samart 111,999	รหัส 0000
Samart DTH1, Coship, Compact	รหัส 9949
DTV	รหัส 9999
IDEA	รหัส 0000
DBY 809 ,809V1	รหัส 0000
MASTERSAT MFIX II	รหัส 0000
ASTV รุ่น M9	รหัส 88888 (5 ตัว)
ASTV รุ่น M2	รหัส 8888 (4 ตัว)
X-SAT	รหัส 1234
D SAT 1-2	รหัส 0000
ATM	รหัส 3328
X-SAT CD TV410	รหัส 1234
Q1, Q1D, Q9, HISAT 3329B,Q PRO	รหัส 8888
MDS รหัสแก้ความถี่	รหัส 8272 แก้TP รหัส 1234
receiver PSI จะมี Master Password เป็นตัวเลขปี	ค.ศ. ที่ผลิตเช่น 2003 2007 2009
samart 111,999	รหัส 0000
samart DTH1 , Coship, Compact	รหัส 9949
ตระกูล IDEA CHUN, IDEASAT TOP1,M-ONE,TOPTEN,880PLUS	รหัส 0000
ตระกูล DBY809 ,809V1	รหัส 0000
MASTERSAT MFIX	รหัส 0000
X-SAT	รหัส 1234
Infosat	
Hivion HV-9090x	รหัส 1234 หรือ 0000
เครื่องอินโฟเกือบทุกรุ่น	รหัส 0000 หรือ 3328
ATM	รหัส 3328
mazz mz-lll	รหัส 8888



## บรรณานุกรม

- บริษัท จีเอ็ม มัลติมีเดีย กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). 2559. เทคโนโลยี HDMI. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2561.  
 จาก <https://www.gm2000magazine.com/what-you-should-know-about-hdmi/>
- บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน). (มปป.) วิธีการตั้งค่า อุปกรณ์และงานรับสัญญาณดาวเทียม ทู.  
 สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2561. จาก <http://www3.truecorp.co.th/>
- บริษัท พีเอสไอ คอร์ปอเรชั่น จำกัด. 2561. คู่มือการใช้งานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม.  
 สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2561. จาก <http://www.psisat.com/download/>
- บริษัท พีเอสไอ คอร์ปอเรชั่น จำกัด. 2561. คู่มือการติดตั้งจานดาวเทียมไทยคม 5 GMMZ.  
 สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2561. จาก <http://www.psisat.com/download/>
- บริษัท เทเลพาร์ท คอมพิวเตอร์ ซัพพลาย จำกัด. 2549. เครื่องมือสำหรับติดตั้งจานรับสัญญาณ.  
 สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2561. จาก <http://www.telepart.net/>
- บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน). 2555. คู่มือการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมไทยคมระบบ Ku-band.  
 สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2561. จาก <http://tcns.thaicom.net/>
- บริษัท ลีโอบีเทคโนโลยีแอนด์มาร์เก็ตติ้ง จำกัด. (มปป.). การติดตั้งจานดาวเทียม. สืบค้นเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2561.  
 จาก <http://www.leotech.co.th/download/KU-band.pdf>
- พัทธวิช จันทะเสน. 2560. ระบบรับสัญญาณดาวเทียมในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2561.  
 จาก <http://knowledgesatellite.nisit.net/WordPress>
- พลวิฑิต แสงรุ่ง. (มปป.). การสื่อสารด้วยระบบทางไกล สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2561.  
 จาก <https://sites.google.com/site/ponwititsangrun/>
- มนตรี สุชรอบ ไทยเซท. (มปป.). จานดาวเทียมเพื่อคนไทย. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2561.  
 จาก <http://nicssat.com/>
- มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม. (2561). การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2561.  
 จาก <http://www.dltv.ac.th/about-us>
- รศ.ดร.ประสิทธิ์ ทีฆพุมิ อ.ประพจน์ จิระสกุลพร. 2553. ไมโครเวฟพื้นฐานและการประยุกต์ใช้งาน  
 เรื่องหลักการของสายนำสัญญาณและท่อนำคลื่น. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2561.  
 จาก <http://nicssat.com/index.php?topic=29715.0>
- ..... 2549. ประเภทของสาย HDMI. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2561.  
 จาก <https://rev.at1987.com/articles/hdmi-cable-types/>



## คณะผู้จัดทำ

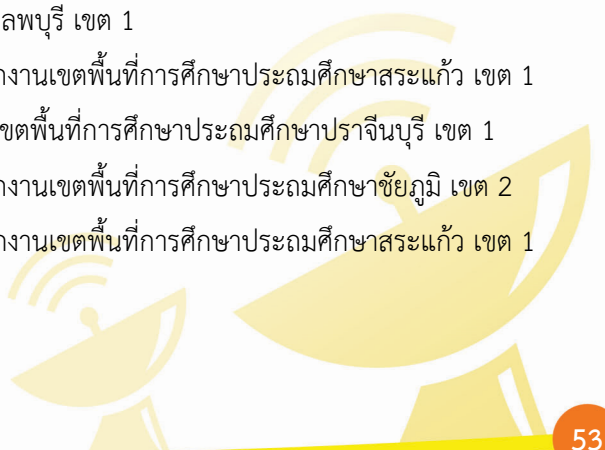
### ที่ปรึกษา

นายบุญรักษ์ ยอดเพชร	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายอนุสรณ์ ฟูเจริญ	ผู้ช่วยเลขาธิการมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายสนิท แย้มเกษร	ผู้ช่วยเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

### คณะทำงาน

นายสมเกียรติ สรรคพงษ์	ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
นายสุวิทย์ บึงบัว	รองผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
นางสาวสาลิณี ชนาพงษ์จารุ	ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยการศึกษาทางไกล ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
ว่าที่ ร.อ. ศศวรรธน์ ชรรค์ทัพไทย	ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการศึกษาทางไกล ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
นางสาวปฐมภรณ์ ปันอินทร์	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาคุณภาพผู้เรียนการศึกษาทางไกล ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
นายเก ประเสริฐสังข์	ผู้อำนวยการกลุ่มการจัดการศึกษาทางไกลผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
นายอุทัย ไชยกลาง	ผู้อำนวยการกลุ่มผลิตสื่อและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน
นายอานัน พรหมประกอบ	นักวิชาการโสตทัศนศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน
นางทิฆัมพร ศรีจันทร์ดี	ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารทั่วไป ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
นายจรัส สอนกล้า	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1
นายไตรรงค์ สาดแว	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12
นายอัศววิทย์ อังเรขพาณิชย์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27
นายอานนท์ วงศ์วิศิษฐ์รังสี	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29
นายไพบุลย์ ประเสริฐสรรงค์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 2
นายกนกศักดิ์ กระแสร์	ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการศึกษาทางไกล สารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต 1
นายปกรณ์ ปัสเกษ	นักจัดการงานทั่วไป มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายนิพนธ์ ศิริसानต์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1
นายประเมิน บุญเสนา	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 1
นายอำพล หินเก่า	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบุรี เขต 2
นายชาลวยชัย ชื่นพระแสง	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1

นายวิชัย ไกรสิทธิ์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2
นายจันทร์ วงศ์กลยา	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2
นายไพรวลัย วันทนา	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1
นายอภิชาติ พรหมผาย	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 1
นายพิษณุ มูลสาร	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยโสธร เขต 2
นายทองชัย บัวทอง	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2
นางสาวศุภกานต์ ประเสริฐรัตน์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1
นายสุรพล ศรีศิลป์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2
นายเชิดชัย รักษาอินทร์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4
นายสมมงคล ดีมาก	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6
นายณวัฒน์ จันทร์เขต	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2
นายไพบูรณ์ คำภูมิ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
นายเฉลิมพล สายหอม	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3
นายปรีชา ภูสีฤทธิ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1
นายณรงค์ศักดิ์ โพธิ์อ่อง	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 3
นายอนุทกานต์ เอสเอ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 1
นายอดิศร ก้อนคำ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพุกอาหาร
นายอำนวยการ วิริยะ	ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการศึกษาทางไกล สารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1
นางสาวกาญจนา ขุนทอง	ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการศึกษาทางไกล สารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1
นายศุภศิษฏ์ พิทยศักดิ์	ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการศึกษาทางไกล สารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3
นายสัมพันธ์ พันธุ์พิมพ์	ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการศึกษาทางไกล สารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 2
นางศิริลักษณ์ สายสินธุ์	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1
นายจิระวัฒน์ ปัสสากุล	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1
นายคมกริช ทักษิणा	ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดไผ่งาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 1
นายสมิต อาบสุวรรณ	ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านชำมุลนาก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2
นายวัชรพงษ์ โฮมแพน	ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเนินผาสุก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1



- นายปราโมทย์ บุญสมนึก ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังสำลี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1
- นายทรงศักดิ์ เตียวศิริชัยสกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกสำราญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 1
- นายศักดิ์ดา แสงฟ้าม่วง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนาโคก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 1
- ว่าที่ร้อยโทวุฒิชัย ไปปลอดภัย ผู้อำนวยการโรงเรียนนาคำราษฎร์รังสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22
- นายสรารุณี เข้มเมืองปัก ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองน้ำใสพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31
- นายศุภชัย ภาสกาณนท์ ผู้อำนวยการโรงเรียนกุดไผทประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33
- นายวิเชียร วาดพัตไทย ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโนนสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1
- นายวิศรุต สมบัติบุญสวน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 1
- นายทูน ภาชีธรรม ครูโรงเรียนพิบูลย์อุปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
- นายพิสุทธิ์ เเค็กศิริ ครูโรงเรียนกุดชุมวิทยาฯ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28
- นายเกียรติภูมิ มะแสงสม ครูโรงเรียนบ้านดอนราษฎร์ดำรงศิวิทย์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
- ว่าที่ร้อยตรีพงษ์ธร นาวา เจ้าหน้าที่มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
- นายถิรเดช สร้อยสังข์ เจ้าหน้าที่มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
- นางสาวช่อเพชร งามลาภ เจ้าหน้าที่มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
- นางสาวกมลชนก ผ่านสำแดง เจ้าหน้าที่มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
- ว่าที่ร้อยตรีสิริพันธ์ สอนภักดี นักวิชาการศึกษาปฏิบัติการ ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
- นางสาวชานา มาหามะสีอรี เจ้าหน้าที่ ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล
- รูปเล่ม / ปก**
- นายณรงค์ศักดิ์ โพธิ์อ่อง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 3