ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

# การศึกษาความเป็นไปได้ในการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย

# A FEASIBILITY STUDY OF HIGH DEFINITION TELEVISION BROADCASTING IN THAILAND

โดย

กันตชัย ศรีสุคนธ์

KANTACHAI SRISUKHON

*H003291*

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร

วัน เดือน ปี 22 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน 03291
เลขเรียกหนังสือ วท.ท 3991 2549
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

b11746877
i1292086

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ[illegible]ไม่ได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# A FEASIBILITY STUDY OF HIGH DEFINITION TELEVISION BROADCASTING IN THAILAND

KANTACHAI SRISUKHON

A SPECIAL STUDY PROJECT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1/ 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COPYRIGHT 2006**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **ชื่อหัวข้อ** | การศึกษาความเป็นไปได้ในการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย |
| **นักศึกษา** | นายกันตชัย ศรีสุคนธ์ |
| **รหัสประจำตัว** | 47066702 |
| **ปริญญา** | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต |
| **สาขาวิชา** | เทคโนโลยีสารสนเทศ |
| **แขวงวิชา** | การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ |
| **ปีการศึกษา** | 2549 |
| **อาจารย์ผู้ควบคุม** | รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร |

## บทคัดย่อ

การออกอากาศในระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ซึ่งสามารถทำได้ทั้งโดยโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ระบบสายเคเบิ้ล ระบบส่งผ่านดาวเทียม และระบบไอพีทีวี ผ่านระบบเอดีเอสแอล การศึกษาความเป็นไปได้ในการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง การศึกษานี้เน้นวิเคราะห์ถึงการออกอากาศในระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดิน เนื่องจากโทรทัศน์ภาคพื้นดินเป็นโทรทัศน์ที่แพร่หลายมากที่สุดในประเทศไทย การวิเคราะห์ต้นทุนสำหรับการเปลี่ยนแปลงจากระบบโทรทัศน์ความชัดเจนปกติ (SDTV) เป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง (HDTV) และการลงทุนในการปรับปรุงระบบเครือข่ายพร้อมทั้งอุปกรณ์การออกอากาศ สำหรับผู้ประกอบการ และในส่วนผู้บริโภคจะต้อง เปลี่ยนเครื่องรับโทรทัศน์ใหม่

ข้อเสนอแนะและนโยบายการเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศในระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง เพื่อหาระบบที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในประเทศไทย และกรอบเวลาแผนงานที่เหมาะสม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อประชาชนและผู้ประกอบการธุรกิจโทรทัศน์ในประเทศมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **Title** | A Feasibility study of High Definition Television Broadcasting in Thailand |
| **Student** | Mr. Kantachai Srisukhon |
| **Student ID** | 47066702 |
| **Degree** | Master of Science in Information Technology |
| **Programme** | Information Technology Management. |
| **Academic Year** | 2006 |
| **Advisor** | Assoc.Prof.Dr. Nopporn Chotikakamthorn |


## ABSTRACT

High definition television broadcasting is nowsday able to broadcast via terrestrial , satellite cable and IPTV. The Feasibility study of High definition television broadcasting to be introduced , in this report , will focus mainly on the digitization of terrestrial television since terrestrial television is one of the most popular mode of transmission in Thailand.

To introduce High definition television will create any way a cost. Broadcasters need to invest substantially to upgrade their transmission network and broadcasting equipment meanwhile consumers need to replace their TV receiver or acquire set-top boxes.

Policies and guidelines to encourage the introduction of the High definition television must be clear and understandable in order to able to find the most suitable ways, timing and planning of its installation for the sake of consumers and broadcasters.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดระยะเวลาการจัดทำจาก รศ.ดร. นพพร โชติกำธร ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ไขปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ คุณไพโรจน์ ปิ่นแก้ว ที่ปรึกษาบริษัทบางกอกเอ็นเตอร์เทนเมนต์ จำกัด คุณกอบสิน ธนผลิน ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรม บริษัทไอทีวีจำกัด (มหาชน) และเพื่อนร่วมงานในฝ่ายวิศวกรรมทุกท่านที่ให้ข้อมูลและกำลังใจ และเพื่อน ITM 16 ทุกท่าน

ขอขอบคุณ สถานีโทรทัศน์ ช่อง 3 , 5 , 7 , 9 ,11 บริษัทยูไนเต็ดบรอดคาสติ้งคอร์ปอเรชั่น บริษัทแอดวานซ์ดาต้าเน็ทเวอร์ค คอมมิวนิเคชั่นส์ บริษัททรูไอพีทีวี บริษัทชินบรอดแบนด์อินเตอร์เน็ต บริษัทชินแซลเทลไลน์ บริษัทเอ็นอีซี บริษัทโซนีไทย บริษัทสตรองบราเดอร์ส บริษัทบีอีซี และ บริษัทไทร์เนอร์ยี่ อินสทรูเม้นต์ ที่ช่วยในการสนับสนุนข้อมูลในการค้นคว้าวิจัยในครั้งนี้ด้วย

สุดท้ายต้องขอขอบคุณภรรยาของข้าพเจ้า คุณนฤมล ศรีสุคนธ์ และบุตรชาย ดช.นริศระ ศรีสุคนธ์ และบุตรสาว ดญ.มณีใจ ศรีสุคนธ์ ที่เป็นเสมือนคู่คิดและกำลังใจที่ดีตลอดเวลา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพอย่างยิ่งหาเสมือนไม่ได้ ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แล้วถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

กันตชัย ศรีสุคนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

สารบัญตาราง..... VI

สารบัญรูป..... VII

บทที่ 1. บทนำ

1.1 ความเป็นมา.....1

1.2 วัตถุประสงค์.....3

1.3 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ.....3

1.4 ขั้นตอนของการศึกษา.....3

บทที่ 2. เทคโนโลยีการออกอากาศโทรทัศน์ระบบดิจิตอล.....5

2.1 ระบบการบีบอัดสัญญาณที่ใช้ในออกอากาศโทรทัศน์ในระบบดิจิตอล.....5

2.2 อัลกอริทึมของระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง.....10

2.3 มาตรฐานของระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง.....15

2.4 การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในสื่ออื่น.....26

บทที่ 3. ระบบโทรทัศน์ที่ใช้ปัจจุบัน.....32

3.1 ความเป็นมาของโทรทัศน์ในประเทศไทย.....32

3.2 การออกอากาศโทรทัศน์ในระบบปัจจุบัน.....34

3.3 ข้อดีข้อเสียและปัญหาของออกอากาศระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินในปัจจุบัน.....36

บทที่ 4. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง.....38

4.1 ข้อมูลสุ่มตัวอย่างสำรวจความคิดเห็นประชาชนต่อการให้บริการออกอากาศ.....38
ระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย

4.2 งบประมาณลงทุนในการเปลี่ยนแปลงระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง.....44



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.3 ผลกระทบจากปัจจัยภายในประเทศในการนำระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมาใช้.....56

4.4 ผลกระทบจากปัจจัยภายนอกประเทศในการนำระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมาใช้.....60

4.5 ความเป็นไปได้ในการนำระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมาใช้ในประเทศไทย.....61

บทที่ 5. สรุปและข้อเสนอแนะ.....65

5.1 สรุป.....65

5.2 ข้อเสนอแนะ.....66

บรรณานุกรม.....69

ภาคผนวก.....71

ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถาม.....72

ภาคผนวก ข รายละเอียดเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ของประเทศไทยทั้ง 6 เครือข่าย.....75

ภาคผนวก ค มาตรฐานระบบโทรทัศน์ทั่วโลก.....96

ประวัติผู้เขียน.....99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง


ตารางที่ หน้า

2.1 หน่วยงานที่กำหนดมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ.....6

2.2 การส่งสัญญาณโทรทัศน์ในระบบดิจิตอลบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG -2 .....9
ผ่านระบบดาวเทียมไทยคม 2

2.3 มาตรฐาน SMPTE 274M ของโทรทัศน์ความชัดเจนสูง.....12

2.4 การจัดกลุ่มของระบบบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG2 ที่ใช้ Profile และ level.....13

2.5 แสดงการกำหนดค่าตัวแปรในการรับสัญญาณ.....17

2.6 มาตรฐานรูปแบบระบบภาพของ ATSC.....19

2.7 แสดงให้เห็น Net bite rate ระบบ DVB-T ที่ใช้ขนาด BW. 8 MHz.....22

2.8 แสดงให้เห็น Net bite rate ระบบ ISDB-T ที่ใช้ขนาด BW. 432 KHz.....23

2.9 แสดงให้เห็น Net bite rate ระบบ ISDB-T ที่ใช้ขนาด BW. 5.6 MHz.....24

2.10 การเปรียบเทียบพารามิเตอร์ต่าง ๆ แต่ละระบบ.....25

2.11 การเปรียบเทียบการส่งโทรทัศน์ผ่านระบบดาวเทียม SDTV และ HDTV ระหว่าง.....27
มาตรฐาน DVB-S กับ DVS-S2

4.1 สรุปผลการสำรวจข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม.....38

4.2 สรุปผลการสำรวจข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ.....40

4.3 สรุปผลการสำรวจข้อมูลเพื่อการตัดสินใจประเภทของรายการ.....41

4.4 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV ห้องควบคุมหลัก.....46
(Master control room) และห้องอุปกรณ์รวม (Control apparatus room)

4.5 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV ห้องส่งโทรทัศน์ส่วนกลาง.....47
(Central studio room) 3 ห้อง

4.6 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV ห้องส่งโทรทัศน์ส่วนภูมิภาค.....48
(Regional studio room) 7 ห้อง

4.7 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV ห้องข่าวระบบดิจิตอล.....49
(Digital news room) 1 ห้อง

4.8 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV กล้องโทรทัศน์เคลื่อนที่.....49
(Electronic news gathering ) 60 กล้อง

4.9 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV รถถ่ายทอด.....50
รายการโทรทัศน์นอกสถานที่ (Outside Broadcasting ) 4 คัน


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.10 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV รถถ่ายทอดสัญญาณดาวเทียม.....51
ระบบดิจิตอล (Digital satellite news gathering) 5 คัน
4.11 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV ระบบกระจายสัญญาณดาวเทียม.....52
(satellite distribution signal ) 8 แห่ง
4.12 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV อุปกรณ์ระบบส่งสัญญาณ.....52
โทรทัศน์(Transmission input equipment) 52 แห่ง
4.13 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV เครื่องส่งโทรทัศน์.....53
(TV Transmitter) 52 แห่ง
4.14 ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV ของระบบสถานีโทรทัศน์ทั้งหมด...54
4.15 จำนวนช่องรายการ โทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านดาวเทียมทั่วโลก.....62
4.16 ราคารายการ โทรทัศน์ความชัดเจนปกติ.....64
5.1 งบลงทุนค่าใช้จ่ายรวมขั้นตอนที่ 1.....67
5.2 งบลงทุนค่าใช้จ่ายรวมขั้นตอนที่ 2 และ 3.....68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป


รูปที่ หน้า

2.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของขบวนการบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-2.....7

2.2 เปรียบเทียบการพัฒนาใช้อัตราส่งข้อมูลกับเทคนิคการบีบอัดสัญญาณ.....8

2.3 เปรียบเทียบอัตราส่วนของจอภาพในการแสดงผลในระบบ 4:3 หรือ 16:9.....10

2.4 เปรียบเทียบความละเอียดของภาพในระบบมาตรฐานต่าง ๆ .....10

2.5 การสแกนแบบก้าวหน้าและแบบสอดแทรกของระบบ HDTV.....11

2.6 รูปแบบการผลิตสัญญาณระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง.....14

2.7 แสดงประเภทของการรับสัญญาณการให้บริการในระบบ ISDB.....18

2.8 แสดงการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบดาวเทียม.....26

2.9 แสดงไดอะแกรมการออกอากาศโทรทัศนความชัดเจนสูงในระบบ IPTV.....28

2.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างไลน์เรทกับระยะทางในการส่งผ่านระบบ ADSL .....29

2.11แสดงไดอะแกรมการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบ IPStar.....30

2.12 แสดงไดอะแกรมการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนปกติผ่านระบบดาวเทียมและเคเบิ้ล...31

3.1 แสดงกระบวนการทำงานของสถานีโทรทัศน์ไอทีวี.....34

4.1 กราฟแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างในการใช้บริการโทรทัศน์ความชัดเจนสูง.....40

4.2 กราฟแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างอยากให้มีรายการประเภทต่างใดในการบริการ.....41
โทรทัศน์ความชัดเจนสูง

4.3 กราฟแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเครื่องรับโทรทัศน์ที่ใช้ในปัจจุบัน.....42

4.4 กราฟแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างต้องการขนาดเครื่องรับโทรทัศน์ระบบ HDTV.....42

4.5 กราฟแสดงงานวิจัย EBU ในการสำรวจความต้องการขนาดเครื่องรับโทรทัศน์ HDTV.....43

4.6 แสดงระบบสถานีโทรทัศน์ไอทีวีของสถานีแม่ข่ายและสถานีเครือข่าย.....44

4.7 กราฟเปรียบเทียบราคาทั้ง 3 ระบบ ระหว่าง SDTV กับ HDTV.....55

4.8 โครงสร้างธุรกิจโทรทัศน์ของประเทศในปัจจุบัน.....56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมา

ประเทศไทยได้ริเริ่มมีบริการส่งสัญญาณโทรทัศน์ โดยแนวความคิด ฯพณฯ จอมพล ป. พิบูลสงคราม นายกรัฐมนตรีในขณะนั้น ที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและบทบาทของบริการส่งสัญญาณโทรทัศน์ ซึ่งนับว่าเป็นการบริการที่ใหม่สำหรับคนไทยในสมัยนั้น ประเทศไทยของเราก็สนใจเทคโนโลยีและวิทยาการใหม่ ๆ การบริการส่งสัญญาณโทรทัศน์นับว่าเป็นสื่อสารมวลชนที่สำคัญอย่างหนึ่งเพราะสามารถรับข้อมูลข่าวสารสามารถสัมผัสภาพและเสียงได้ โดยไม่ต้องจิตนาการเหมือนสื่อมวลชนประเภทอื่น เช่นสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวิทยุกระจายเสียง

สำหรับประเทศไทยนั้นได้มีมติคณะรัฐมนตรี จัดตั้งบริษัทไทยโทรทัศน์จำกัด เมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2495 และได้จัดตั้งสถานีโทรทัศน์ไทยทีวี ช่อง 4 ขึ้นที่วังบางขุนพรหม ทำการแพร่ภาพออกอากาศโทรทัศน์ตั้งแต่วันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2498 เป็นสถานีโทรทัศน์แห่งแรกของประเทศไทย ได้นำระบบ NTSC (National Television Standard Committee) ของประเทศสหรัฐอเมริกา เข้ามาใช้เป็นระบบโทรทัศน์ขาว-ดำ 525 เส้น 30 ภาพต่อวินาที ซึ่งเป็นระบบไฟฟ้า 60 เฮิตซ์ 110 โวลท์ ต่อมาได้เปลี่ยนแปลงเป็นระบบ PAL (Phase Alternate Line) ตามกลุ่มประเทศยุโรป เป็นระบบโทรทัศน์สี 625 เส้น 25 ภาพต่อวินาที เป็นระบบไฟฟ้า 50 เฮิตซ์ 220 โวลท์ และยังใช้ระบบดังกล่าวจนถึงทุกวันนี้

ปัจจุบันระบบการออกอากาศโทรทัศน์ของประเทศไทยได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปมาก โดยเฉพาะมีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ระบบเทคนิคการบีบอัดสัญญาณ (Compression techniques) เทคโนโลยีบริการแพร่ภาพกระจายเสียง (Broadcasting Technology) และเทคโนโลยีโทรคมนาคม (Telecommunication Technology) เข้ามาใช้ในวงการโทรทัศน์มากขึ้น ขบวนการการออกอากาศโทรทัศน์ ในส่วนของระบบการผลิตรายการโทรทัศน์ (TV production system) ระบบห้องส่งโทรทัศน์ (Studio system) ระบบกระจายสัญญาณ (Signal distribution system) และระบบส่งสัญญาณ (Transmission system) เดิมกระบวนการผลิตเป็นระบบอานาลอกทั้งระบบ ปัจจุบันได้การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตเป็นระบบดิจิตอลทั้งสัญญาณภาพและเสียง ยกเว้นระบบส่งสัญญาณ เพื่อคุณภาพของสัญญาณที่ดีขึ้น กระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ง่ายและสะดวกขึ้น สามารถสร้างนวัตกรรมใหม่เกิดขึ้นอย่างมากมาย เช่นการสร้างห้องส่งภาพเสมือน (Visual studio) นำระบบฐานข้อมูล (Data base) การเก็บข้อมูลภาพเสียง การสืบค้นข้อมูลได้รวดเร็ว โดยเฉพาะงานข่าว ทำให้เกิดการแปลงเปลี่ยนจากระบบเดิมไปมาก หรือผลิกโฉมหน้าประวัติศาสตร์ของวงการโทรทัศน์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ้นเชิง จากสื่อที่ส่งข่าวสารข้อมูลในลักษณะทางเดียว เป็นการส่งข่าวสารใหม่ในลักษณะบริการรวม (Integrated service TV) ในรูปแบบของสื่อสองทางและสื่อประสม (Interactive and Multimedia ) ระบบดิจิตอลและเทคนิคการบีบอัดสัญญาณ ได้เปลี่ยนแปลงการส่งสัญญาณภาพ สัญญาณเสียง และสัญญาณข้อมูล เดิมต้องแยกกันส่งในระบบอานาลอก ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นการส่งข้อมูลดิจิตอลรวมข้อมูลสัญญาณภาพ ข้อมูลสัญญาณเสียง สัญญาณข้อมูลเป็นตัวอักษรและสัญญาณควบคุมเข้าด้วยกัน (Multiplex) เป็นในรูปทรานสปอร์ตสตรีม (Transport stream) ทำให้การส่งสัญญาณโทรทัศน์ใช้แถบความกว้างของคลื่นความถี่น้อยลง และสามารถเพิ่มช่องรายการโทรทัศน์ (TV Program channel ) ได้มากขึ้น และเข้ารหัส (Encryption) คุณสมบัติดังกล่าว สามารถส่งผ่านระบบสื่อสารอื่นๆ ได้มากขึ้น ได้แก่ ระบบสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดิน (Terrestrial Broadcast) ระบบดาวเทียม (Satellite Broadcast) ระบบเคเบิ้ลทีวี (Cable TV) ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Broadcast) ระบบไอพีทีวี (Internet protocol Television) และผ่านระบบ เอดีเอสแอล (ADSL) ระบบอื่น ๆ อีก

สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย เดิมการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในระบบอานาลอกนั้นทำได้ยาก เนื่องจากต้องใช้แถบความกว้างของคลื่นความถี่มากจะต้องส่งผ่านระบบดาวเทียมเพียงอย่างเดียว ปัจจุบันได้มีพัฒนาระบบการออกอากาศเป็นระบบดิจิตอลและเทคนิคการบีบอัดสัญญาณไปมากทำให้สามารถส่งสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนผ่านสื่อต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย สำหรับประเทศไทยควรศึกษาระบบการออกอากาศโทรทัศน์แต่ละระบบให้แน่ชัดก่อนที่จะเปลี่ยนแปลงระบบ การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละระบบ ปัญหาของการออกอากาศทางด้านเทคนิค อุปสรรคและข้อจำกัดของระบบโทรทัศน์ในปัจจุบัน เพื่อเป็นประโยชน์สูงสุด เพราะการเปลี่ยนแปลงต้องใช้งบประมาณมหาศาล ทั้งผู้บริโภค และผู้ประกอบการ

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ว่าประเทศไทยสามารถที่จะออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง การศึกษาในครั้งนี้ได้สำรวจสุ่มตัวอย่างจากประชาชนที่ปฏิบัติงานในสถานีโทรทัศน์และประชาชนทั่วไปประมาณ 141 ตัวอย่าง กับความเห็นในการเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศสำหรับประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการออกอากาศจะต้องเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์อะไรบ้างสำหรับผู้ประกอบการสถานีโทรทัศน์ในปัจจุบัน ประกอบด้วย ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์ทั้งภายนอกและภายในระบบกระจายสัญญาณดาวเทียม และระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์

ผลกระทบจากการนำระบบดังกล่าวมาทดแทนระบบปัจจุบัน และผลกระทบทั้งภายในและภายนอกประเทศ ในเรื่องเศรษฐกิจ กฎหมาย โดยเฉพาะกฎหมายรัฐธรรมนูญ ในมาตรา 40 องค์กรอิสระที่เข้ามากำกับควบคุมการเปลี่ยนแปลงในเรื่องการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ได้แก่คณะกรรมการ กิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) หน้าที่หลักกำหนดแผนความถี่วิทยุ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรทัศน์ของประเทศ และคณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและกิจการวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) เข้ามาควบคุมกำกับดูแลกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษารูปแบบและองค์ประกอบระบบการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ในมาตรฐานระบบต่าง ๆ ในโลก

1.2.2 ศึกษาเปรียบเทียบและโอกาสการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ทดแทนระบบการออกอากาศโทรทัศน์ระบบที่ใช้ในปัจจุบัน

1.2.3 ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาค่าใช้จ่ายและข้อจำกัดของการออกอากาศโทรทัศน์ในระบบปัจจุบัน

1.2.4 ศึกษาและวิเคราะห์ การออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบสถานีเครื่องส่งโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ระบบดาวเทียม ระบบเคเบิ้ล และระบบไอพีทีวี

## 1.3 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1.3.1 ทำให้ทราบถึงเทคโนโลยีการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย

1.3.2 ทำให้ทราบถึงแนวโน้มในอนาคต ของเทคโนโลยีโทรทัศน์

1.3.3 ทำให้ทราบถึงความเป็นไปได้และการประมาณค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงจากระบบปัจจุบันเป็นระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง

1.3.4 เป็นทิศทางและแนวทางการเปลี่ยนแปลงการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย

## 1.4 ขั้นตอนของการศึกษา

โครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของการศึกษาระบบการออกอากาศของสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทยตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันและในอนาคต และผลหรือประโยชน์ที่คาดจะได้รับจากโครงการ

บทที่ 2 กล่าวถึงเทคโนโลยีในการออกอากาศโทรทัศน์ระบบดิจิตอล อัลกอริทึม (Algorithms) ของระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง มาตรฐานของระบบโทรทัศน์ทั่วโลก และการออกอากาศระบบโทรทัศน์ในสื่ออื่น

บทที่ 3 กล่าวถึงความเป็นไปของวงการโทรทัศน์ในประเทศไทย การออกอาอากาศโทรทัศน์ในปัจจุบัน และ ปัญหาที่เกิดขึ้นอุปสรรคและข้อจำกัดในการออกอากาศในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 กล่าวถึง ความเป็นไปได้ในการออกอากาศโทรทัศน์ระบบความชัดเจนสูงในประเทศไทย การสำรวจความคิดเห็นของประชาชน งบค่าใช้จ่ายในการลงทุนการเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศใหม่ ผลกระทบทั้งปัจจัยภายในและภายนอกประเทศ

บทที่ 5 เป็นบทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# เทคโนโลยีการออกอากาศโทรทัศน์ระบบดิจิตอล

## 2.1 ระบบการบีบอัดสัญญาณที่ใช้ออกอากาศโทรทัศน์ในระบบดิจิตอล

ระบบบีบอัดสัญญาณความหมายการสัญญาณภาพที่เป็นดิจิตอลที่เป็นระบบอนุกรม SDI (Series Digital Interface) ที่มีอัตราส่งข้อมูล 1.485 Gb/S ในระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง มาเข้าสู่ขบวนการจัดการลดจำนวนของข้อมูลลง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการลดต้นทุน พื้นที่การเก็บ เวลาการส่ง และการจัดเก็บ

ขบวนการบีบอัดสัญญาณควรที่จะเข้าใจถึงองค์ประกอบ (Element) ต่าง ๆ ในสัญญาณภาพโดยทั่วไปก่อน จะเห็นได้ว่าภายในสัญญาณภาพแต่ละเฟรม (Frame) ที่แสดงออกมานั้นจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่แตกต่างกัน

1. องค์ประกอบที่ซ้ำซ้อน (Redundant Element) ส่วนของภาพที่มีลักษณะเหมือนกัน ในส่วนของสัญญาณความสว่าง (Luminance) หรือสัญญาณสี (Chrominance) เช่นภาพของท้องฟ้าที่ไม่มีเมฆ เมื่อแปลงเป็นดิจิตอลจะทำให้ข้อมูลแต่ละพิกเซลที่อยู่ในส่วนของภาพมีค่าเดียวกันทั้งหมด และส่งข้อมูลที่เป็นอนุกรม ข้อมูลจะมีค่าเดียวกันทั้งกลุ่ม ฉะนั้นสัญญาณภาพโดยทั่วไปแล้วจะมีค่าขององค์ประกอบที่ซ้ำซ้อนมาก

2. องค์ประกอบที่ไม่เด่นชัด (Irrelevant Element) โดยปกติแล้ว สายตามนุษย์มักจะสามารถสังเกตเห็นความผิดปกติที่เกิดขึ้นในภาพได้ แต่ในบางส่วนของภาพนั้นจะมีลักษณะพิเศษที่สายตาของมนุษย์จะไม่สามารถสังเกตเห็นความผิดปกติที่เกิดขึ้นในส่วนของภาพนั้นได้ ซึ่งส่วนของภาพเหล่านี้จะเป็นภาพองค์ประกอบที่ไม่เด่นชัด

3. องค์ประกอบหลัก (Core Element) คือส่วนของภาพที่ไม่ได้เป็นทั้งองค์ประกอบที่ซ้ำซ้อนและองค์ประกอบที่ไม่เด่นชัด

หลักการของการบีบอัดสัญญาณ ข้อมูลที่มีองค์ประกอบที่ซ้ำซ้อนและองค์ประกอบที่ไม่เด่นชัดทั้งสองขององค์ประกอบนี้เป็นส่วนของภาพที่สามารถลดจำนวนของข้อมูลลงได้ โดยไม่ส่งผลต่อคุณภาพของภาพที่ปรากฏต่อสายตาของผู้ชมที่อยู่ปลายทาง ดังนั้นการที่ระบบบีบอัดสัญญาณจะสามารถบีบอัดข้อมูล ภาพได้ดีเพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นกับความสามารถในการแยกองค์ประกอบทั้งสามส่วน

การบีบอัดสัญญาณมี 2 ชนิด ได้แก่ Lossy Compression คือการบีบอัดมีการสูญเสียของข้อมูล ใช้กับข้อมูลที่เป็นภาพหรือเสียง ส่วน Lossless Compression ไม่มีการสูญเสียของข้อมูล ซึ่งใช้กับข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ ที่ไม่สามารถผิดพลาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณภาพ

หน่วยงานกำหนดมาตรฐานการระบบการบีบอัดสัญญาณมี 2 หน่วยงานได้แก่ ITU-T Standard (International Telecommunication Union, Telecommunication Sector) พัฒนาระบบบีบอัดสัญญาณ มาตรฐาน H. ส่วน ISO/MPEG Standard (International Standards Organization Motion Picture Expert Group) พัฒนาระบบบีบอัดสัญญาณ มาตรฐาน MPEG ทั้งสององค์กรได้พัฒนาร่วมกันเป็นมาตรฐาน H.262/MPEG-2 และ H.264/ MPEG -4 p10 ตามตารางที่ 2.1 สำหรับมาตรฐาน H.264/MPEG-4 p10 เป็นระบบการบีบอัดสัญญาณใหม่ล่าสุดในขณะนี้

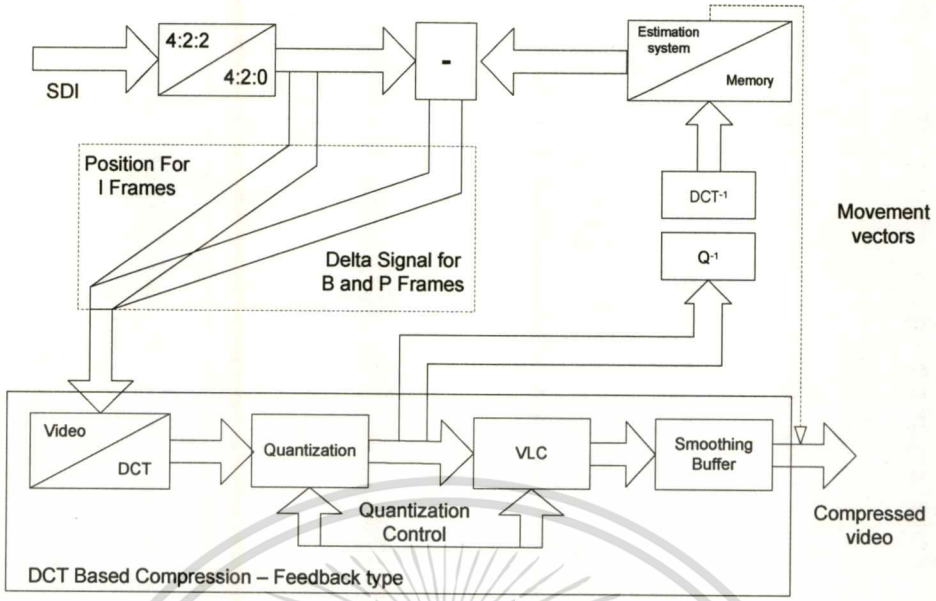
**ตารางที่ 2.1** หน่วยงานที่กำหนดมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ITU-T Standards | H.261 | | H.263 | | H.263+ | | H.263++ | | |
| Joint MPEG/ITU-T Standards | | H.262/MPEG-2 | | | | H.264/MPEG-4 p10 | | | |
| ISO/MPEG Standards | | MPEG-1 | | | | MPEG-4 part 2 | | | |
| | 1988 | 1990 | 1992 | 1994 | 1996 | 1998 | 2000 | 2002 | 2004 |

### 2.1.2 ระบบการบีบอัดสัญญาณ แบบ MPEG - 2

MPEG-2 เป็นมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ จะต้องมีการทำดีซีที DCT (Discrete Cosine Transform) ซึ่งเป็นการแทนค่าตัวแปรของสัญญาณต่าง ๆ ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดข้อมูลภาพให้พร้อมสำหรับการบีบอัดสัญญาณ โดยวิธี ดีซีที (DCT) เป็นขบวนการที่สามารถแปลงข้อมูลกลับเป็นข้อมูลภาพได้โดยไม่เกิดการสูญเสีย สำหรับการบีบอัดสัญญาณ นั้นจะเกิดขึ้นได้โดยอาศัยขบวนการควอนไทเซชั่น (Quantization) ซึ่งทำการแปลงสัมประสิทธิ์ในบล็อกดีซีที (DCT) เป็น คิวดีซีที (QDCT) ที่มีจำนวนข้อมูลที่ถูกทำให้เป็นศูนย์มากขึ้น และทำให้การบีบอัดสัญญาณ เกิดขึ้นได้จริงในขั้นตอนขบวนการควอนไทเซชั่น โดยอาศัยใช้คุณสมบัติในการมองเห็นของมนุษย์เป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.1** แสดงบล็อกไดอะแกรมของขบวนการบีบอัดสัญญาณ แบบ MPEG - 2

MPEG-2 เป็นการออกแบบสำหรับการออกอากาศโทรทัศน์และภาพยนตร์ ระบบการบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-2 นั้นเป็นการบีบอัดสัญญาณแบบ 3 มิติ ไม่เพียงแต่จะทำการบีบอัดสัญญาณภาพ ภายในแต่ละเฟรม (2 มิติ ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน) เท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงความซ้ำซ้อนของข้อมูลภาพในระหว่างเฟรมที่อยู่ใกล้กัน (1มิติ) ด้วย สำหรับรูปที่ 2.1 จะแสดงถึงบล็อกไดอะแกรมพื้นฐานของระบบการบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-2 เป็นระบบที่ใช้พื้นฐานของการบีบอัดสัญญาณแบบดีซีที(DCT) เป็นหลักโดยที่ส่วนล่างของบล็อกไดอะแกรมนั้นจะเหมือนกับบล็อกไดอะแกรมของระบบการบีบอัดสัญญาณแบบ ดีซีที เพียงแต่ข้อมูลจากขบวนการควอนไทเซชั่นนั้น นอกจากจะถูกส่งไปเข้ารหัสใน วีแอลซี VLC( Variable Length Coding) แล้ว ยังถูกนำไปทำการแปลงกลับเป็นข้อมูลภาพ เก็บไว้ในหน่วยความจำของวงจรส่วนระบบการประมาณการ (Estimation System) ด้วย ทั้งนี้วงจรส่วนระบบการประมาณการ จะพยามยามวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างภาพในเฟรมต่อไป กับ ภาพในเฟรมปัจจุบัน โดยอาศัยข้อมูลในเฟรมปัจจุบันที่เก็บไว้ในหน่วยความจำเป็นเฟรมอ้างอิง (Reference Frame) เพื่อนำไปเทียบกับข้อมูลภาพของเฟรมต่อไป จากนั้นจึงส่งเฉพาะค่าความแตกต่างระหว่างภาพในเฟรมอ้างอิงที่เก็บไว้กับภาพในเฟรมต่อไปเข้าสู่วงจรส่วน DCT ซึ่งในกรณีที่ภาพในเฟรมอ้างอิงที่เก็บไว้นั้น ใกล้เคียงกับภาพในเฟรมต่อไป ก็จะทำให้ค่าความแตกต่างที่ได้ต่ำมาก และจะส่งผลให้อัตราข้อมูลที่ได้จากการบีบอัดสัญญาณต่ำกว่าอัตราข้อมูลของภาพก่อนการบีบอัดสัญญาณมาก ซึ่งวงจรในส่วนระบบการประมาณการ นี้ จะทำหน้าที่วิเคราะห์การเคลื่อนที่ของวัตถุในภาพด้วย ซึ่งจะให้ผลลัพธ์เป็นค่าโมชั่นเวคเตอร์ (Motion Vector) ที่แสดงถึงทิศทางและระยะทางของการเคลื่อนที่วัตถุในภาพ โดย

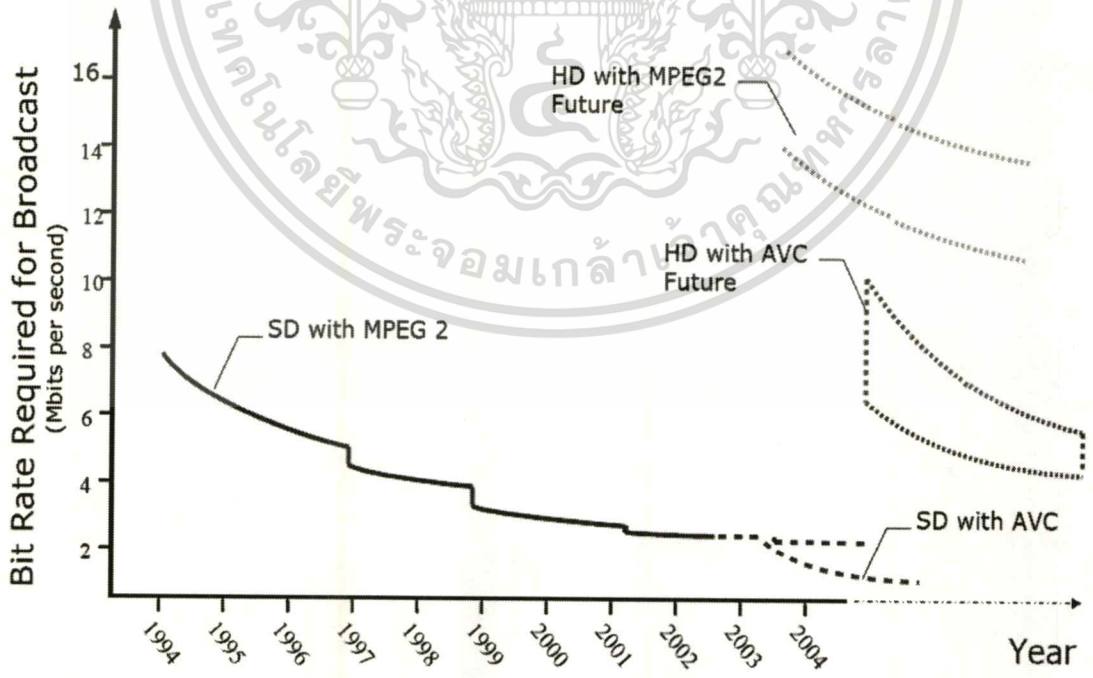
เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ค่าโมชั่นเวคเตอร์นี้ จะถูกส่งไปพร้อมกับค่าความแตกต่างระหว่างภาพในเฟรมอ้างอิงกับภาพในเฟรมต่อไปด้วย เพื่อให้ทางด้านรับใช้ในขบวนการดีคอมเพรสชัน (Decompression) สำหรับการสร้างสัญญาณภาพที่ถูกต้องให้กลับคืนมา

**2.1.3 ประโยชน์ของการบีบอัดสัญญาณ**

ประโยชน์ของการบีบอัดสัญญาณ เป็นลดต้นทุนในการเก็บข้อมูลและส่งข้อมูล ทำให้สามารถส่งรายการโทรทัศน์ได้หลายช่องโดยใช้ความกว้างของแถบคลื่นเท่าเดิมระบบ SDTV และส่งโทรทัศน์ความชัดเจนสูง (HDTV) ได้ผ่านระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินโดยใช้ช่องความถี่โทรทัศน์ระบบอานาลอกเดิม จากรูปที่ 2.2 เป็นการพัฒนาการบีบอัดสัญญาณ เดิมการบีบอัดสัญญาณภาพสำหรับระบบการออกอากาศโทรทัศน์อย่างน้อยต้องใช้อัตราการบีบอัดสัญญาณข้อมูลจาก 270 Mbit/s เหลือ 6 Mbit/s จึงได้คุณภาพใช้ในการออกอากาศโทรทัศน์ได้

ปัจจุบันบริษัทยูไนเต็ดบรอดคาสติ้ง คอร์ปอเรชั่น (UBC) ใช้ในการส่งในระบบดีทีเอช (DTH ) อัตราในการส่งข้อมูล 1.5 Mbit/s ต่อช่องรายการโทรทัศน์ ในระบบ MPEG-2 ถ้าเป็นระบบ MPEG-4 part 10 สามารถใช้อัตราการบีบอัดสัญญาณลงมาถึง 512 หรือ 256 Kbit/s มากหรือน้อยขึ้นความต้องคุณภาพของสัญญาณ ด้วยเหตุนี้ทำให้สามารถส่งรายการโทรทัศน์ความคมชัดสูงผ่านระบบไอพีทีวี




**รูปที่ 2.2** เปรียบเทียบการพัฒนาใช้อัตราการส่งข้อมูลกับเทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.4 การใช้ระบบบีบอัดสัญญาณสำหรับการออกอากาศโทรทัศน์ในประเทศไทย

ระบบการบีบอัดสัญญาณที่ใช้ในออกอากาศโทรทัศน์ในระบบดิจิตอล สำหรับประเทศไทยได้เริ่มการออกอากาศในระบบดิจิตอลผ่านระบบดาวเทียมเป็นครั้งแรก ปี พ.ศ. 2536 สถานีโทรทัศน์บอกรับเป็นสมาชิก (Pay TV) โดยบริษัทอินเตอร์เนชั่นบรอดคาสติ้งคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) หรือบริษัทไอบีซี เคเบิ้ลทีวี ได้ทดลองการใช้ระบบการบีบอัดสัญญาณในระบบมาตรฐาน MPEG 1 และได้ได้เปลี่ยนเป็นระบบมาตรฐาน MPEG 2 ในการให้บริการระบบ DTH (Direct To Home) ส่วนสถานีโทรทัศน์แบบฟรีทีวี (Free TV) สถานีโทรทัศน์ไอทีวีเป็นสถานีแรกที่ออกอากาศเป็นระบบดิจิตอล ปี พ.ศ. 2539 ใช้ระบบบีบอัดสัญญาณโทรทัศน์ในมาตรฐาน MPEG 2 เข้ามาใช้ในการส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ต่อมาสถานีโทรทัศน์อื่น ๆที่ใช้ระบบอนาลอกในการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม ได้ทยอยเปลี่ยนเป็นระบบดิจิตอลในการส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ได้แก่ ช่อง 9 ช่อง 11 ช่อง 7 ช่อง 5 ช่อง 3 ตามลำดับ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในเช่าช่องสัญญาณดาวเทียมลงไปประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์จากระบบอานาลอกเดิม และคุณภาพของสัญญาณภาพและเสียงการออกอากาศใกล้เคียงกับต้นฉบับ

**ตารางที่ 2.2** การส่งสัญญาณโทรทัศน์ในระบบดิจิตอลบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG -2 ผ่านระบบดาวเทียมไทยคม 2

| TV Station | Modulation Type | Center Frequency (MHz) | Bandwidth (MHz) | Video Bitrate (Mb/s) | Audio Bitrate (kb/s) | Symbol rate Mbaud |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ช่อง 3 | QPSK | 4052.00 | 5.8 | 5.8 | 256 | 4.551 |
| ช่อง 5 | QPSK | 3960.00 | 8.0 | 6.0 | 256 | 6.250 |
| ช่อง 7 | QPSK | 4702.00 | 6.0 | 5.7 | 128 | 4.702 |
| ช่อง 9 | QPSK | 3866.50 | 9.0 | 7.0 | 256 | 7.032 |
| ช่อง 11 | QPSK | 4086.00 | 6.0 | 5.5 | 192 | 4.688 |
| ไอทีวี | QPSK | 4145.00 | 6.5 | 5.4 | 384 | 4.815 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 อัลกอริทึมของระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง

สำหรับอัลกอริทึมของระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ

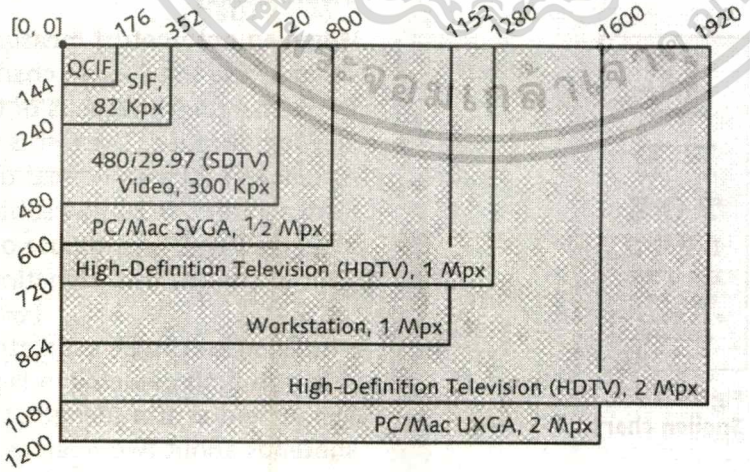
### 2.2.1 อัตราส่วนของจอภาพ (Aspect ratio)

อัตราส่วนความยาวกับความสูงของภาพ เครื่องรับโทรทัศน์ระบบเอชดีทีวี HDTV มีอัตราส่วน 16:9 การแสดงผลของภาพจะเกิดเลทเทอะบล็อค (Letterbox) การแสดงผลอัตราส่วน 16 : 9 บนจอแสดงผลที่เป็น 4 : 3 และจะเกิดพิลเลอบล็อก (Pillarbox) การแสดงผลอัตราส่วน 4 : 3 บนจอแสดงผลที่เป็น 16 : 9 ที่แสดงในรูปที่ 2.3

**รูปที่ 2.3** เปรียบเทียบอัตราส่วนของจอภาพในการแสดงผลในระบบ 4:3 หรือ 16:9

### 2.2.2 ความละเอียดของภาพ (Resolution)

ความละเอียดของภาพคือจำนวนพิเซล ในการแสดงผล ระบบเอชดีทีวี HDTV มีความละเอียด 1920 x 1080 พิกเซล ความละเอียดทางด้านแนวนอนและด้านแนวตั้ง ปัจจุบันที่นิยมใช้จะมี ชนิด 1280 x 720 พิกเซล และ 1920 x 1080 พิกเซล

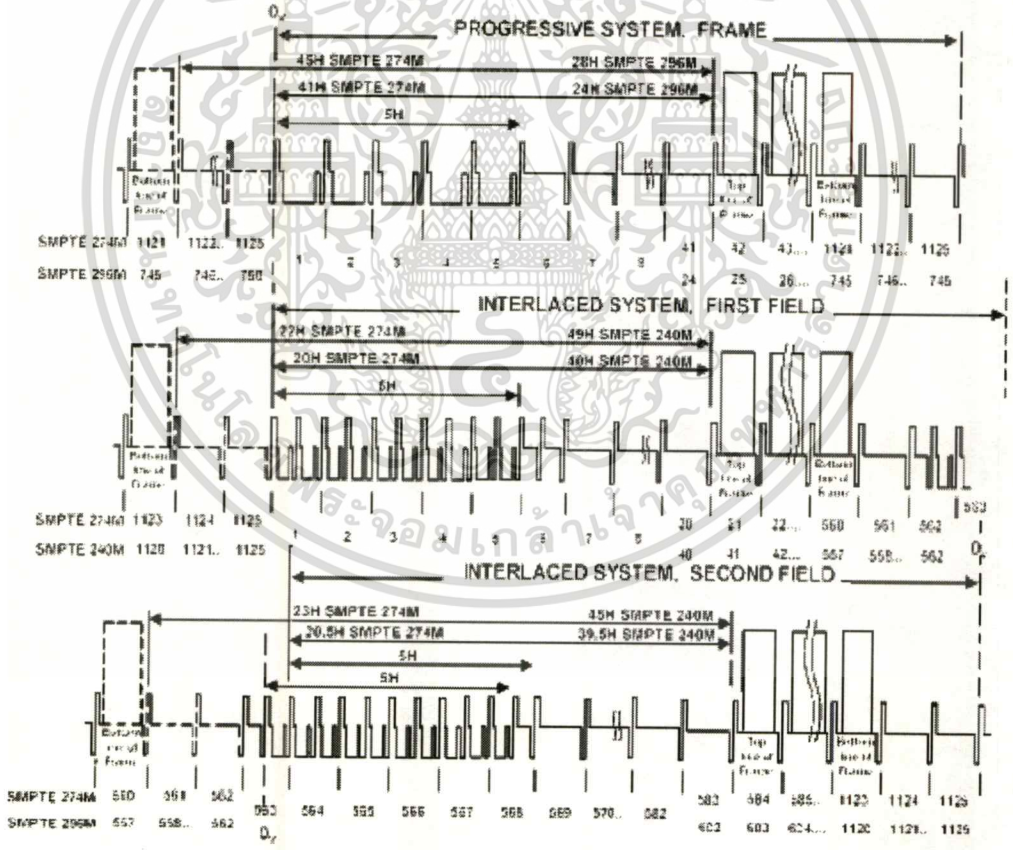



**รูปที่ 2.4** เปรียบเทียบความละเอียดของภาพในระบบมาตรฐานต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3 การสแกน (Scanning) ของระบบ 1920 x 1080 HDTV

การสแกนของระบบ 1920 x 1080 HDTV ในมาตรฐาน SMPTE 274M (Society of Motion Picture and Television Engineers) จะมีการสแกนอยู่ 2 แบบการสแกนแบบก้าวหน้า (Progressive System) กับ การสแกนแบบสอดแทรก (Interlace System) การสแกนแบบ ก้าวหน้า ใน 1 เฟรมจะมีการสแกนเพียง 1 ฟิลด์ จากรูปที่ 2.5 การสแกนจะเริ่มที่เส้น 1 ถึง 1125 เป็นเส้นแอดทิฟไลน์ (Active line) 1080 เส้น เส้นที่อยู่ที่ช่วงว่างในแนวตั้ง(Vertical Banking) 45 เส้น ตั้งเส้นที่ 1122- 41 เรียกระบบนี้กว่า 1080 P (Progressive) ส่วนการสแกนแบบสอดแทรก การสแกนใน 1 เฟรมจะมีการสแกนเพียง 2 ฟิลด์ ได้แก่ ฟิลด์คู่และฟิลด์คี่ ในฟิลด์คู่สแกนตั้งแต่เส้นที่ 1 ถึง เส้นที่ 1125 ส่วน เป็นเส้นที่เป็น แอดทีฟไลน์(Active line) ของฟิลด์คู่ 21 ถึง 561 และ ฟิลด์คี่ จะเริ่มที่ 583 ถึงเส้นที่ 1124 เป็นเส้นที่เป็นส่วนที่เหลืออยู่ในช่วงของ ช่วงว่างในแนวตั้ง(Vertical Banking) 45 เส้นรวมทั้งฟิลด์คู่และฟิลด์คี่ เรียกระบบนี้กว่า 1080 I (Interlace)




**รูปที่ 2.5** การสแกน แบบ ก้าวหน้าและสอดแทรก ของระบบ HDTV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสแกนของระบบ 1280 x 720 HDTV ในมาตรฐาน SMPTE* 274M จะมีการสแกนแบบสอดแทรกอย่างเดียว 720 P การสแกน 1 เฟรมจะได้ 2 ฟิลด์ จากรูปที่ 2.5 การสแกนจะเริ่มที่เส้น 1 ถึง 750 เป็นเส้นแอดทีฟไลน์ (Active line) 720 เส้น เส้นที่อยู่ในช่วงว่าง เส้นที่ 746 ถึงเส้น 25 รวม 30 เส้นที่อยู่ในช่วงว่างในแนวตั้ง (Vertical Blanking) เรียกระบบนี้ว่า 720 P (Progressive)

สำหรับประเทศไทยการกำหนดระบบเอชดีทีวี แนวโน้มกำหนดตามมาตรฐานกลุ่มยุโรป เนื่องจากระบบเอสดีทีวี ปัจจุบัน ใช้มาตรฐานกลุ่มยุโรป

**ตารางที่ 2.3** มาตรฐาน SMPTE 274M ของโทรทัศน์แบบความชัดเจนสูง

| System no. | System nomenclature | Samples active line | Active line Frame | Frame rate (Hz) | Interface sampling (MHz) | Samples total total | Total line frame |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1920x1080/60/P | 1920 | 1080 | 60 | 148.5 | 2200 | 1125 |
| 2 | 1920x1080/59.94/P | 1920 | 1080 | 59.4 | 147.35 | 2200 | 1125 |
| 3 | 1920x1080/50/P | 1920 | 1080 | 50 | 148.5 | 2640 | 1125 |
| 4 | 1920x1080/60/I | 1920 | 1080 | 30 | 74.25 | 2200 | 1125 |
| 5 | 1920x1080/59.94/I | 1920 | 1080 | 29.97 | 74.17 | 2200 | 1125 |
| 6 | 1920x1080/50/I | 1920 | 1080 | 25 | 74.25 | 2640 | 1125 |
| 7 | 1920x1080/30/P | 1920 | 1080 | 30 | 74.25 | 2200 | 1125 |
| 8 | 1920x1080/29.97/P | 1920 | 1080 | 29.97 | 74.17 | 2200 | 1125 |
| 9 | 1920x1080/25/P | 1920 | 1080 | 25 | 74.25 | 2640 | 1125 |
| 10 | 1920x1080/24/P | 1920 | 1080 | 24 | 74.25 | 2750 | 1125 |
| 11 | 1920x1080/23.98/P | 1920 | 1080 | 23.98 | 74.17 | 2750 | 1125 |

### 2.2.4 รูปแบบสัญญาณภาพ (Video format)

รูปแบบของสัญญาณภาพในตารางที่ 2.4 ระบบ MPEG 2 ได้จัดกลุ่มต่าง ๆ โดยกำหนดรูปแบบ (Profile) และระดับ (Level) เป็นตัวกำหนดเพื่อให้ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานระบบมาตรฐานโทรทัศน์ รูปแบบ (Profile) และระดับ (Level) คือขนาดของภาพที่กำหนดโดยจำนวนพิกเซล ต่อเส้นสแกน จำนวนเฟรมของภาพต่อวินาที และอัตราส่งข้อมูลต่อวินาที สัดส่วนการสุ่มสัญญาณของสัญญาณความสว่าง (Luminance) และ สัญญาณสี (Chrominance) ระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง กำหนดเป็น MP@HL (Mail profile และ High level) โดยกำหนด

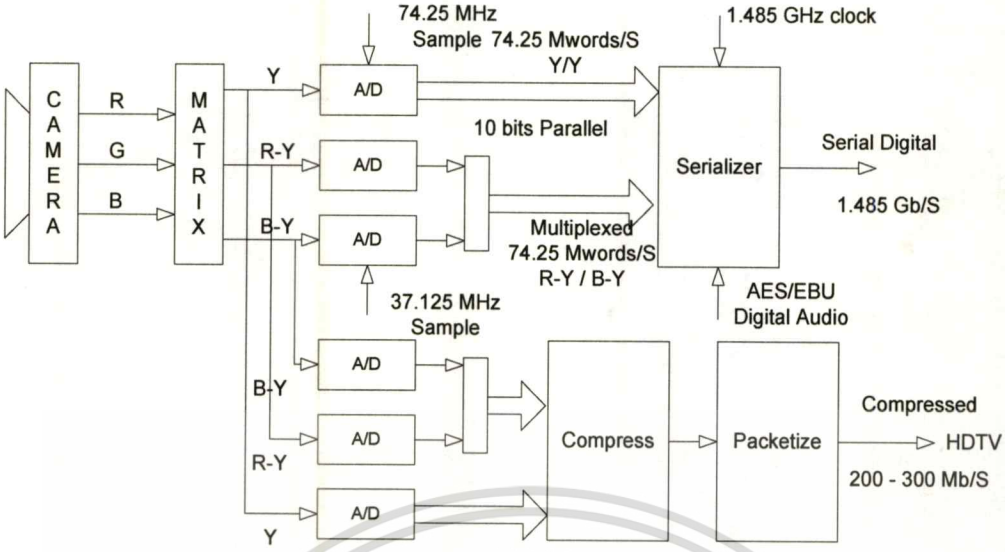
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของภาพที่กำหนดโดยจำนวนพิกเซลต่อเส้นสแกน จำนวนเส้นสแกนต่อเฟรม 1920 x 1152 Bite rate 80 Mb/s มีอัตราการสัดส่วนการสุ่มสัญญาณของสัญญาณสี 4:2:0 หมายถึงการสัดส่วนการสุ่มสัญญาณของสัญญาณ ดิจิตอลคอมโพเนนท์ (Digital Component) ที่แสดงถึงอัตราการสัดส่วนการสุ่มสัญญาณสัญญาณความสว่าง Y (Luminance ) และสัญญาณสี (Chrominance) (R-Y และ B-Y) โดยสัญญาณ Y จะถูกสุ่มสัญญาณที่ความถี่ 74.25 MHz ส่วนสัญญาณ R-Y จะถูกสุ่มสัญญาณที่ความถี่ 37.125 MHz จะทำการสุ่มสัญญาณสัญญาณสี แบบเส้นเว้นเส้น

**ตารางที่ 2.4** การจัดกลุ่มของระบบบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG2 ที่ใช้ Profile และ level

| Level<br>Profile | Simple | Main | SNR | Spatial | High |
|---|---|---|---|---|---|
| High | | 4:2:0<br>1920 x 1152<br>80 Mb/s<br>I,P,B | | | 4:2:0,4:2:2<br>1440 x 1152<br>80 Mb/s<br>I,P,B |
| High-1440 | | 4:2:0<br>1440 x 1152<br>60 Mb/s<br>I,P,B | | 4:2:0<br>1440 x 1152<br>60 Mb/s<br>I,P,B | 4:2:0,4:2:2<br>1440 x 1152<br>80 Mb/s<br>I,P,B |
| Main | 4:2:0<br>720 x 576<br>15 Mb/s<br>I,P | 4:2:0<br>720 x 576<br>15 Mb/s<br>I,P,B | 4:2:0<br>720 x 576<br>15 Mb/s<br>I,P,B | | 4:2:0,4:2:2<br>720 x 576<br>15 Mb/s<br>I,P,B |
| Low | | 4:2:0<br>352 x 288<br>4 Mb/s<br>I,P,B | 4:2:0<br>352 x 288<br>4 Mb/s<br>I,P,B | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.6** รูปแบบ การผลิตสัญญาณระบบโทรทัศนความชัดเจนสูง

### 2.2.5 สัญญาณดิจิตอลแบบอนุกรม (Series digital interface) SDI

ตามมาตรฐานในระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง (HDTV) ITU Rec. 709 (ITU Recommendation BT 709 Basic parameter values for HDTV standard) กำหนดสัญญาณ SDI ของ HDTV เป็น 5.5 เท่าของระบบ SDTV สัญญาณ SDI ของระบบ SDTV มีอัตราการส่งข้อมูล 270 Mb/s ฉะนั้นระบบ HDTV มีอัตราการส่งข้อมูล 270 x 5.5 = 1.485 Gb/s

### 2.2.6 สัญญาณคอมโพเนนดิจิตอล (Component digital) HDTV

สัญญาณความสว่าง (Y) ได้จากอัตราส่วน 0.2126 , 0.7152, และ 0.0722 ของ R , G และ B ตามลำดับ สมการหาสัญญาณความสว่าง (Y)

$$Y = 0.2126\,R + 0.7152\,G + 0.0722\,B \qquad (2.1)$$

สัญญาณความแตกต่างของสี (Color differences signal ) B' - Y' , R' - Y' หรือ $P_B$ , $P_R$ เป็นคอมโพเนนของสัญญาณอานาลอก ส่วน$C_B$ , $C_R$ เป็นสัญญาณความแตกต่างของสี ของคอมโพเนนสัญญาณดิจิตอล สัญญาณความแตกต่างของสีหาได้จากการนำสัญญาณสว่าง ไปลบออกจากสัญญาณสี ซึ่งในการส่งโทรทัศน์สีจะส่งเฉพาะ $R' - Y'$ กับ $B' - Y'$ เท่านั้น โดย $G' - Y'$ สามารถหามาได้จากสัญญาณ $R' - Y'$ และ $B' - Y'$ สมการหา $C_B$ , $C_R$

$$C_B = 128 + 112/0.9278\,(B' - Y') \qquad (2.2)$$
$$C_R = 128 + 112/0.7874\,(R' - Y')$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 มาตรฐานการออกอากาศระบบโทรทัศน์

มาตรฐานการออกอากาศระบบโทรทัศน์ดิจิตอล นับว่าได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายและประสบความสำเร็จอย่างมาก ต่อการให้บริการสื่อสัญญาณภาพและเสียงไม่ว่าจะเป็นระบบส่งสัญญาณดาวเทียมแบบดีทีเอช (DTH) ระบบเคเบิ้ลทีวี (CATV) และ ระบบไอพีทีวี (IPTV)

ขณะเดียวกันในปัจจุบันนี้ก็ได้มีความสนใจในด้านการค้นคว้าวิจัยเป็นอย่างมาก เกี่ยวกับระบบโทรทัศน์ดิจิตอล ที่ใช้ส่งสื่อกระจายสัญญาณแบบภาคพื้นดิน(Terrestrial Television) ในการนำมาให้บริการทั้งในด้านภาพ เสียง ข้อมูลในเชิงสื่อประสม

ปัจจุบัน ได้มีความพยายามที่จะค้นคว้าวิจัยทั้งในเชิงวิศวกรรม และการให้บริการเกี่ยวกับระบบโทรทัศน์ดิจิตอลภาคพื้นดิน (Digital Terrestrial Television DTTV) เป็นอย่างมาก โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม หลัก ๆ ที่ได้นำเสนอรูปแบบ เทคโนโลยี ตลอดจนการวางแผนหาวิธีการในการนำระบบดีทีทีวี (DTTV) นี้ มาใช้งานจริงในปัจจุบัน โดยทั้ง 3 กลุ่มหลัก แบ่งการวางแผนเป็นดังนี้

1. ระบบ ATSC ที่พัฒนาในประเทศสหรัฐอเมริกา
2. ระบบ DVB-T ที่พัฒนาในกลุ่มประเทศยุโรป
3. ระบบ ISDB-T ที่พัฒนาในประเทศญี่ปุ่น

### 2.3.1 ระบบ ATSC (Advanced Television Systems Committee)

ระบบ ATSC จัดว่าเป็นระบบที่ถูกออกแบบขึ้นโดยเฉพาะเพื่อที่จะรองรับการแพร่ภาพออกอากาศแบบดิจิตอลจากเครื่องส่งโทรทัศน์แบบดิจิตอลที่จะต้องติดตั้งเพิ่มเข้าไปในแต่ละสถานีที่มีเครื่องส่งระบบอานาลอก NTSC เดิมที่มีอยู่แล้วทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาด้วยเป้าหมายที่จะให้สามารถแพร่ภาพครอบคลุมพื้นที่การให้บริการได้เท่ากันกับระบบอานาลอก NTSC เดิม อีกทั้งยังจะต้องไม่ให้มีผลกระทบจากการรบกวนของสัญญาณจากระบบอานาลอก NTSC เดิม ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

นอกจากนี้ระบบ ATSC นี้ ได้ออกแบบให้สามารถแก้ไขปัญหามัลติพาท (Multipath) ได้รวมถึงให้สามารถจัดสรรใช้งานย่านความถี่ที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและเพื่อให้ง่ายต่อการวางแผนนโยบายการบริหารจัดสรรคลื่นความถี่

รูปแบบของสัญญาณในระบบ ATSC ที่เหมาะสมสำหรับงานระบบเคเบิ้ลทีวี คือ 16-VSB Mode เนื่องจากวิธีนี้จะสามารถเพิ่มขยายช่องทางการรองรับข้อมูลได้มากถึง 2 เท่า นอกจากนี้ระบบ ATSC ยังได้ทดลองด้านประสิทธิภาพ และความน่าเชื่อถือของระบบ สำหรับการใช้งานร่วมกับการสื่อสารส่งผ่านดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.3.2 ระบบ DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial)**

ระบบ DVB-T เป็นระบบที่ได้รับการออกแบบให้เป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นสูง เพื่อที่จะสามารถปรับใช้งานร่วมกับทุกช่องสัญญาณความถี่ ง่ายและสะดวกต่อการวางแผนงานด้านจัดสรรความถี่ของช่องสัญญาณการใช้งาน รวมถึงการทำงานในลักษณะโคแชนเนล (Co-Channel) สำหรับการแพร่ภาพออกอากาศจากโปรแกรมรายการเดียวกัน โดยใช้เครื่องส่งโทรทัศน์กระจายหลาย ๆ จุด ใช้ช่องความถี่เดียวกัน SFN (Single Frequency Network) ระบบ DVB-T นี้สามารถที่จะให้บริการไปยังเครื่องรับตามบ้านหรือไปยังเครื่องรับสัญญาณแบบเคลื่อนที่ การรับสัญญาณในลักษณะแบบเคลื่อนที่ (Mobile Reception) สามารถการรับสัญญาณภาพได้ที่ความเร็วสูงสุดประมาณ 170 กิโลเมตร/ชั่วโมง

ระบบนี้ยังได้รับการออกแบบให้ สามารถป้องกันปัญหา หรือช่วยแก้ปัญหาจากกรณีการเกิดสัญญาณรบกวน (Interference) จากกรณีที่เกิดการหน่วงของสัญญาณ (Delayed Signal) ทั้งจากสัญญาณสะท้อน (Echoes) ที่เกิดการสะท้อนของสัญญาณจากอาคารสิ่งก่อสร้าง

นับว่าระบบ DVB-T เป็นเครื่องมือใหม่อันทันสมัยที่จะสามารถช่วยกำหนดแผนงานการดำเนิน การให้บริการด้านภาพ เสียง และข้อมูล เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยในการจัดสรรแผนการใช้งานย่านความถี่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประเทศยุโรป ที่มีการใช้ช่องสัญญาณความถี่ที่หนาแน่นมาก

รูปแบบสัญญาณในระบบ DVB-T สามารถที่จะส่งผ่านไปในสื่อกระจายสัญญาณของสายเคเบิ้ลได้ แต่อย่างไรก็ตามได้มีการจำแนกรูปแบบหรือมาตรฐานของสัญญาณที่ใช้สำหรับสื่อแต่ละประเภทอย่างชัดเจน คือ DVB-T เป็นรูปแบบมาตรฐานสำหรับสื่อกระจายสัญญาณแบบภาคพื้นดิน DVB-S สำหรับสื่อผ่านดาวเทียม DVB-C สำหรับสื่อของสายเคเบิ้ล และ DVB-H สำหรับโทรศัพท์มือถือ ฯลฯ

ระบบ DVB จะใช้วิธีการบีบอัดสัญญาณภาพ เสียง และข้อมูล พร้อมเข้ารหัส แบบ MPEG-2 รวมสัญญาณ (Multiplex) สัญญาณเป็นมาตรฐานเดียวกัน ยกเว้น จะต่างกันตรงวิธีการในการผสมสัญญาณ (Modulation) เท่านั้น ที่แยกเป็นแต่ละประเภทของระบบดาวเทียม, เคเบิ้ล, ภาคพื้นดิน และมือถือ

ด้วยรูปแบบของสัญญาณ ตามมาตรฐาน DVB-T นี้ สามารถที่จะกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ กัน ทำให้เกิดรูปแบบของการใช้งานในการให้บริการที่หลากหลาย โดยสามารถส่งสัญญาณ ได้ด้วยค่าระดับความแรงของสัญญาณ ที่สูงเมื่อเทียบกับค่าระดับสัญญาณรบกวน C/N (Carrier to noise ratio) ทำให้เครื่องรับสัญญาณทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นแบบติดตั้งอยู่กับที่ (Fixed) แบบเคลื่อนที่ได้ (Portable) สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.


**ตารางที่ 2.5** แสดงการกำหนดค่าตัวแปรในการรับสัญญาณ

| Bit rate | Modulation | Code rate | Application |
|---|---|---|---|
| 5 Mb/s | QPSK | 1/2 | Channel featuring a high level of interference |
| 15 Mb/s | 16 QAM | 2/3 | Wide area portable reception |
| 26 Mb/s | 64 QAM | 3/4 | Maximise data rate in clear channel |

จากตารางที่ 2.5 ได้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการกำหนดค่าตัวแปรต่าง ๆ เพื่อกำหนดรูปแบบของการให้บริการในแต่ละวัตถุประสงค์ของการให้บริการ

จุดเด่นของระบบ DVB-T จะเห็นว่า ผู้ให้บริการสามารถที่จะเลือกรูปแบบของการส่งสัญญาณข้อมูลไปยังผู้รับในแต่ละประเภทที่เหมาะสมได้อย่างสะดวก และมีความยืดหยุ่นสูง อย่างไรก็ตามพอที่จะสรุปรูปแบบของตัวแปร (Parameters) ที่สำคัญในการใช้งานได้ดังนี้

1. สามารถเลือกใช้ค่าตัวแปร ของ Code rate และเทคนิคของการผสมสัญญาณในแต่ละประเภท เพื่อที่จะช่วยทำให้ลดค่าระดับความต้องการในระดับความแรงของสัญญาณ C/N ลงได้ จะมีผลทำให้ผู้รับสามารถรับสัญญาณได้ง่ายและครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางมากขึ้น คือแม้ระดับสัญญาณที่มีค่าระดับความแรงต่ำ ๆ (C/N ต่ำ) ก็สามารถที่จะรับสัญญาณนั้นได้

2. สามารถเลือกวิธีการการส่งสัญญาณแบบ 2K (2000 Carriers Mode) ใช้กับการให้บริการสิ่งอยู่กับที่ (Fixed Reception) แบบ 8K (8000 Carriers Mode) ใช้กับการให้บริการไปยัง Mobile reception และ 4K (4000 Carriers Mode) ใช้กับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

### 2.3.3 ระบบ ISDB-T (Integrated Services Digital Television)

ระบบแบบ ISDB-T เป็นระบบที่ได้ออกแบบ ให้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับส่งสัญญาณทั้งภาพ เสียง แบบดิจิตอลรวมทั้งการให้บริการในเชิงสื่อประผสม (Multimedia) ด้วยคือสามารถให้บริการข้อมูลดิจิตอล ได้ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง ตัวหนังสือ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer program)

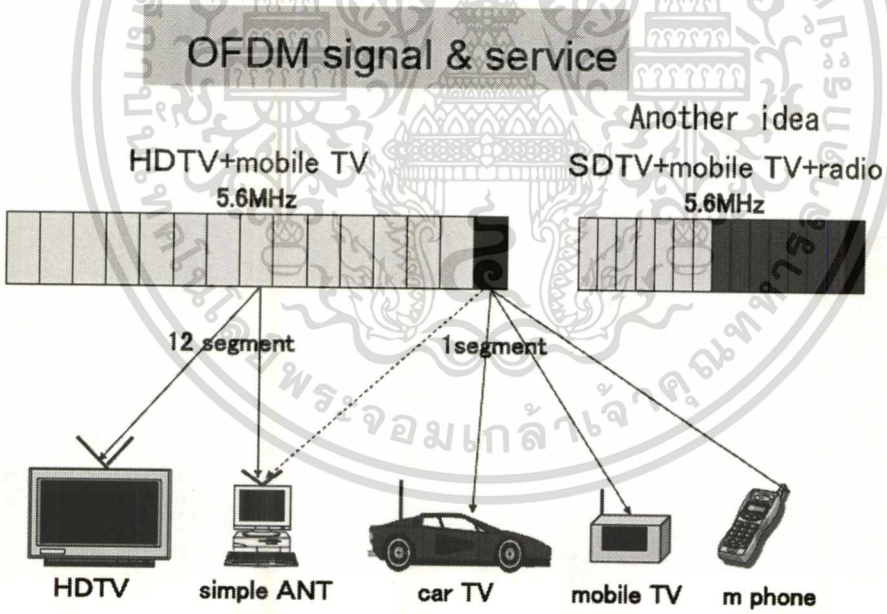
บริการที่จะเกิดขึ้นทั้งหมดนี้จะถูกส่งผ่านสื่อแบบภาคพื้นดิน ไปยังกลุ่มผู้รับบริการทั้งแบบประเภทเครื่องรับที่ติดตั้งอยู่กับที่และแบบชนิดเคลื่อนที่ได้ โดยทั้งหมดนี้จะใช้เทคนิคการส่งสัญญาณ ที่เรียกว่า BST-OFDM นี้ (Band segmented transmission –orthogonal frequency division multiplexing) ซึ่งจะได้อธิบายต่อไปดังนี้ เทคนิควิธีที่เรียกว่า BST-OFDM นี้ จะกำหนดแถบความกว้างของคลื่นความถี่เป็น 5.6 MHz มี 13 ช่องสัญญาณ (Segment) แต่ละช่องแถบความกว้างของคลื่นความถี่ 432 KHz โดยแบ่ง 12 ช่องสัญญาณ ส่งโทรทัศน์ความชัดเจนสูง หรือส่งโทรทัศน์ความชัดเจนปกติได้ 2-3 ช่องรายการโทรทัศน์ ขณะที่ช่องสัญญาณ (Segment) ขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

432 KHz จะใช้สำหรับส่งรายการให้โทรศัพท์มือถือ หรือเครื่องรับโทรทัศน์แบบเคลื่อนที่ (Mobile TV ) ตามรูปที่ 2.7

ทั้ง 2 วิธีการทำงานนี้จะร่วมกันใช้ค่าตัวแปรทางเทคนิค ต่าง ๆ เหมือนกัน เช่น การเข้ารหัสบีบอัดสัญญาณ (Encoding Format) การเข้ารวมสัญญาณ (Multiplexing Format) และการผสมสัญญาณแบบ OFDM

ระบบภาคพื้นดินแบบ ISDB นี้จะเทคนิคการผสมสัญญาณได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการให้บริการไปยังกลุ่มผู้รับสัญญาณประเภทใด รูปแบบดังกล่าวได้แก่ DQPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM รวมทั้งเทคนิคการใช้งานของอินเทอร์นอลเอนโคดดิ่งเรท (Internal Encoding rate) ที่สามารถเลือกค่าการใช้งานได้ตามความเหมาะสมกับแต่ละบริการ โดยมีค่าตั้งแต่ 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 ด้วยเทคนิควิธีการเหล่านี้ ทำให้สามารถจัดสรรการส่งสัญญาณประเภทเสียงและข้อมูลไปยังกลุ่มผู้รับประเภท รถยนต์ และอีกส่วนหนึ่งของช่องสัญญาณใช้เป็นการส่งสัญญาณโทรทัศน์ แบบ ดิจิตอลไปยังกลุ่มผู้รับชมตามบ้าน




**รูปที่ 2.7** แสดงประเภทของการรับสัญญาณการให้บริการในระบบ ISDB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.3.4 ศึกษาถึงคุณลักษณะด้านเทคนิคของระบบโทรทัศน์ดิจิตอลภาคพื้นดินทั้ง 3 ระบบ**

ด้านเทคนิคการเข้ารหัสสัญญาณ การเข้ารหัสสัญญาณภาพ (Video Coding) ของระบบต่าง ๆ ที่ใช้งาน

2.3.4.1 ระบบ ATSC

ระบบ ATSC จะมี รูปแบบสัญญาณภาพ ตามมาตรฐานที่แสดงในตารางที่ 2.6

**ตารางที่ 2.6** มาตรฐานรูปแบบระบบภาพของ ATSC

| Vertical line | Pixels | Aspect ratio | Picture rate |
|---|---|---|---|
| 1080 | 1920 | 16 : 9 | 60 I ,30P , 24P |
| 720 | 1280 | 16 : 9 | 60 I ,30P , 24P |
| 480 | 704 | 16 : 9 ,4 : 3 | 60 I ,30P , 24P |
| 480 | 640 | 4 : 3 | 60P, 60I ,30P ,24P |

2.3.4.2 ระบบ DVB-T และ ISDB-T

ระบบการเข้ารหัสสัญญาณภาพของทั้ง DVB-T และ ISDB-T จะใช้พื้นฐานมาตรฐานเดียวกัน คือ MPEG-2 โดยแยกประเภทเป็น MPEG-2 MP@HL (Mail profile และ High level) สำหรับการให้บริการประเภทเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนสูง จะนำมาใช้สำหรับการให้บริการที่มีระดับความละเอียดของสัญญาณภาพสูงจนถึงประมาณ 1152 เส้นความละเอียดสัญญาณโทรทัศน์ (1080 Active Lines)

**2.3.5 การเข้ารหัสสัญญาณเสียง (Audio Coding)**

2.3.5.1 ระบบ ATSC

ระบบ ATSC จะใช้เทคนิคการเข้ารหัสสัญญาณเสียง แบบ Dolby AC-3 ตามมาตรฐานของ ITU

2.3.5.2 ระบบ DVB-T และ ISDB-T

ทั้ง 2 ระบบ จะใช้เทคนิคการเข้ารหัสสัญญาณเสียง บนพื้นฐานของมาตรฐาน MPEG-2 Audio Coding

**2.3.6 การรวมสัญญาณ (Multiplexing)**

การรวมสัญญาณทั้ง 3 ระบบ ทั้ง ATSC ISDB-T และ DVB-T จะใช้เทคนิคการรวมสัญญาณบนพื้นฐานแบบเดียวกันคือ MPEG-2 Transport Stream Standard

เทคนิคการรวมสัญญาณแบบนี้ ถือว่าเป็นองค์ประกอบหัวใจหลักของทั้งระบบ ATSC และ DVB-T โดยสามารถที่จะใช้งานในการส่งสัญญาณแบบภาคพื้นดิน ได้รวมทั้งยังสามารถที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในการเชื่อมโยงสัญญาณแบบคอนทรีบิวชันลิงค์ (Contribution Link)ได้ นอกจากนี้ในระบบ DVB-T ยังสามารถที่จะรองรับอินเตอร์เน็ตโปรโตคอล Internet protocol (IP) ส่งผ่านไปกับ MPEG-2 Transport Stream ได้อีกด้วย

**2.3.7 รหัสการเข้าถึง (Access Control)**

ส่วนของรหัสการเข้าถึง (Access Control) นับว่าเป็นหัวใจที่สำคัญอย่างยิ่งที่ใช้ในการจัดการบริหารงานระบบการทำงานของผู้ประกอบการ โดยทั้ง 3 ระบบ สามารถที่จะรองรับรหัสการเข้าถึง รูปแบบไหนก็ได้ที่เป็นไปตามมาตรฐานของ MPEG-2 Transport Stream โดยที่ระบบ DVB-T จะมีความยืดหยุ่นสูง และมีความสะดวกในการรองรับรหัสการเข้าถึง ได้อย่างง่าย

**2.3.8 การเข้ารหัส และการผสมสัญญาณ (Channel Coding and Modulation)**

ข้อแตกต่างของทั้ง 3 ระบบ อยู่ที่วิธีการใช้เทคนิคการผสมสัญญาณเข้ากับสัญญาณความถี่ย่านวิทยุ

2.3.8.1 ระบบ ATSC

- จะใช้เทคนิคส่งข้อมูลบนคลื่นพาหะเพียง คลื่นเดียวต่อหนึ่งช่องสัญญาณ (Single carrier per channel) และใช้วิธีการผสมสัญญาณ (Modulation) ที่ระดับความเร็วสูง (High Speed) เรียกว่า วีเอสบี (VSB)
- จะแบ่งประเภทการใช้งานได้ 2 รูปแบบ ทั้ง 2 รูปแบบนี้ จะมีค่า ซิมเบลเรท (Symbol rate) เท่ากันแต่จะแตกต่างกันที่ระดับของอัตราเร็วสูงสุดของข้อมูล (Net data rate) การแผ่กระจายสัญญาณการครอบคลุมพื้นที่การให้บริการ และระดับประสิทธิภาพของการรับสัญญาณในระบบ VSB Carrier จะมีวิธีการทำงานอยู่ 2 วิธี คือ
- 8 VSB เรียกว่า “Simulcast terrestrial” จัดว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันสัญญาณรบกวนจากระบบการแพร่ออกอากาศ แบบอานาลอก NTSC ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- 16-VSB เรียกว่า “High data rate mode” เป็นวิธีที่ใช้ในการส่งข้อมูลที่มีจำนวนมากที่อัตราเร็วสูง เหมาะสำหรับใช้ในสื่อประเภทสายเคเบิ้ล

ระบบ ATSC นี้ จากการทดลองและการใช้งานจริง สามารถที่จะใช้กับขนาดแถบความกว้างของคลื่นความถี่ความถี่ได้ตั้งแต่ 6 , 7 และ 8MHz โดยในแต่ละขนาดแถบความกว้างของคลื่นความถี่ความถี่จะให้ค่าความจุของข้อมูลในการส่ง (Data capacity) ที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8.2 ระบบ DVB-T

จะใช้เทคนิคส่งข้อมูลบนคลื่นพาหะจำนวนมากต่อหนึ่งช่องสัญญาณ (Large Number of Carrier per channel) แล้วทำการผสมเข้าสัญญาณ ที่ระดับความเร็วของข้อมูลต่ำ เรียกว่า OFDM (orthogonal frequency division multiplex) แต่ละ คลื่นพาหะย่อย ๆ จะถูกผสมกับข้อมูลที่ต้องการส่ง โดยมีวิธีการที่หลากหลายและแตกต่างกันออกไปในหลายรูปแบบวิธี ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้งานของผู้ให้บริการ ยิ่งไปกว่านั้น เทคนิคที่เรียกว่า "Guard Interval" ยังถูกนำมาใช้สำหรับเป็นตัวแยกแต่ละกลุ่มข้อมูลที่ส่งออกจากกัน (Separate Transmitted Symbols) ด้วยหลักการนี้จะช่วยทำให้สัญญาณไม่เกิดปัญหาเรื่องหน่วงเวลา (Delay) หรือ การสะท้อน (Echoes) หลักการเช่นนี้นับว่าเป็นหัวใจหลักและมีประโยชน์อย่างมากในการทำระบบการส่งสัญญาณทั้งเครือข่ายภายใต้ความถี่เดียวกัน เรียกว่า SFN (Single Frequency Network)

ระบบการทำงานแบบ DVB-T นี้ ผู้ให้บริการสามารถที่จะเลือกรูปแบบในการทำงานของแต่ละประเภทของการให้บริการได้ จากการเลือกค่าพารามิเตอร์ ทางเทคนิคเพื่อใช้ในการจัดการระบบและส่งสัญญาณดังนี้

- สามารถเลือกค่าของ Guard interval ได้แตกต่างกัน 5 ค่า คือ 1/2 , 2/3 , 3/4 , 5/6 และ 7/8 (เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมสัญญาณ)
- สามารถเลือกวิธีการ(Mode) ใช้งานบนคลื่นพาหะได้ 3วิธี คือ 2K 4K และ 8K สามารถเลือกเทคนิคการผสมสัญญาณได้ ทั้งแบบ QPSK, 16QAM และ 64 QAM
- เป็นระบบที่สามารถใช้งานได้บนขนาดแถบความกว้างของคลื่นความถี่ ความถี่ได้ตั้งแต่ 6,7 และ 8 MHz โดยแต่ละขนาดแถบความกว้างของคลื่นความถี่จะให้ค่าความจุของข้อมูลในการส่งแตกต่างกันออกไป

2.3.8.3 ระบบ ISDB-T

- จะใช้เทคนิควิธีการผสมสัญญาณเข้ากับคลื่นพาหะในแต่ละ Segment OFDM ที่ประกอบด้วยช่องความถี่พื้นฐานที่เรียกว่า BST-Segment มารวมกัน
- BST-OFDM นี้ จะใช้หลักของการผสมสัญญาณกับคลื่นพาหะที่แตกต่างกันหลายๆ คลื่นพาหะรวมทั้งการใช้เทคนิค Inner coding สำหรับแต่ละ BST-Segment

ระบบการทำงานแบบ ISDB-T จะมีรูปแบบการกำหนดการให้บริการในแต่ละประเภทของการให้บริการที่แตกต่างกัน โดยสามารถเลือกได้จากพารามิเตอร์ทางเทคนิคที่จะเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของการส่งสัญญาณไปยังกลุ่มผู้รับบริการ ดังนี้

- สามารถเลือกกำหนดค่าของขนาดกว้างของช่องสัญญาณความถี่ได้ 2 ค่า คือ 5.6 MHz และ 432 KHz
- สามารถกำหนดค่า Guard interval ได้ตั้งแต่ 1/32 , 1/16 , 1/8 หรือ 1/4
- สามารถกำหนดค่าของ Inner code rates ได้ตั้งแต่ 1/2 , 2/3 , 1/4 , 5/6 และ 7/8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเลือกประเภทของเทคนิคในการผสมสัญญาณได้หลายรูปแบบ DQPSK, QPSK, 16-QAM และ 64 QAM

- ขนาดความต้องการของคลื่นพาหะ (Carrier spacing) 4KHz และ 1KHz

**2.3.9 อัตราเร็วของข้อมูล (Bit rates)**

2.3.9.1 ระบบ ATSC

ค่าขนาดของอัตราเร็วสูงสุดของข้อมูล (Net Bit Rate) ในระบบ ATSC ขนาด 6MHz ขนาดความกว้างของแถบคลื่นจะมีค่าประมาณ 19.28 Mbit/s

2.3.9.2 ระบบ DVB-T

ค่าขนาดของอัตราเร็วของข้อมูล (Net Bit Rate) ในระบบ DVB-T ขนาดความกว้างของแถบคลื่น 6 MHz และ 8 MHz จะมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ประเภทของการขอบเขตพื้นที่การให้บริการ (Service area) และอื่น ๆ นำมาพิจารณา เพื่อที่จะเลือกกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับบริการนั้น ๆ ดังจะแสดงให้เห็นในตารางที่ 2.7

**ตารางที่ 2.7** แสดงให้เห็น Net data rate ในระบบ DVB-T ที่ใช้ขนาด BW. 8 MHz

| Modulation | Inner code rate | Guard interval | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1/4 | 1/8 | 1/16 | 1/32 |
| QPSK | 1/2 | 4.98 | 5.53 | 5.85 | 6.03 |
| | 2/3 | 6.64 | 7.37 | 7.81 | 8.04 |
| | 3/4 | 7.46 | 8.29 | 8.78 | 9.05 |
| | 5/6 | 8.29 | 9.22 | 9.76 | 10.50 |
| | 7/8 | 8.71 | 9.68 | 10.25 | 10.56 |
| 16 QAM | 1/2 | 9.95 | 11.06 | 11.71 | 12.06 |
| | 2/3 | 13.27 | 14.75 | 15.62 | 16.09 |
| | 3/4 | 14.93 | 16.59 | 17.56 | 18.10 |
| | 5/6 | 16.59 | 18.43 | 19.52 | 20.11 |
| | 7/8 | 17.42 | 19.35 | 20.49 | 21.11 |
| 64 QAM | 1/2 | 14.93 | 16.59 | 17.56 | 18.10 |
| | 2/3 | 19.91 | 22.12 | 23.42 | 24.13 |
| | 3/4 | 22.39 | 24.88 | 26.35 | 27.14 |
| | 5/6 | 24.88 | 27.65 | 29.27 | 30.16 |
| | 7/8 | 26.13 | 29.03 | 30.74 | 31.67 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.9.3 ระบบ ISDB-T

เช่นเดียวกับระบบ DVB-T ค่าของขนาดอัตราเร็วของข้อมูล (Net bit rate) ในระบบ ISDB-T ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของพารามิเตอร์ต่าง ๆ เช่น ประเภทของให้บริการขอบเขตพื้นที่การให้บริการ และอื่น ๆ ซึ่งอาจจะสรุปให้เห็น ตามตารางที่ 2.8

**ตารางที่ 2.8** แสดงให้เห็น Net data rate ของระบบ ISDB-T ที่ใช้ขนาด BW. 432 KHz

| Modulation | Inner code rate | Guard interval | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1/2 | 1/8 | 1/16 | 1/32 |
| DQPSK,QPSK | 1/2 | 283.10 | 314.50 | 333.00 | 343.10 |
| | 2/3 | 377.00 | 419.40 | 444.00 | 457.50 |
| | 3/4 | 424.60 | 471.80 | 499.50 | 514.70 |
| | 5/6 | 471.80 | 524.20 | 555.10 | 571.90 |
| | 7/8 | 495.40 | 550.40 | 582.80 | 600.50 |
| 16 QAM | 1/2 | 566.20 | 629.10 | 666.10 | 686.30 |
| | 2/3 | 754.90 | 838.80 | 888.10 | 915.00 |
| | 3/4 | 849.30 | 943.60 | 999.10 | 1029.40 |
| | 5/6 | 943.60 | 1048.50 | 1110.20 | 1143.80 |
| | 7/8 | 990.80 | 1100.90 | 1165.70 | 1201.00 |
| 64 QAM | 1/2 | 849.30 | 943.60 | 999.10 | 1029.40 |
| | 2/3 | 1132.40 | 1258.20 | 1332.20 | 1372.60 |
| | 3/4 | 1273.90 | 1415.50 | 1498.70 | 1544.20 |
| | 5/6 | 1415.50 | 1572.80 | 1665.30 | 1715.70 |
| | 7/8 | 1486.30 | 1651.40 | 1748.50 | 1801.50 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.9** แสดงให้เห็น Net data rate ของระบบ ISDB-T ที่ใช้ขนาด BW. 5.6 MHz

| Modulation | Inner code rate | Guard interval | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1/2 | 1/8 | 1/16 | 1/32 |
| DQPSK,QPSK | 1/2 | 3.680 | 4.089 | 4.329 | 4.461 |
| | 2/3 | 4.907 | 5.452 | 5.773 | 5.948 |
| | 3/4 | 5.520 | 6.133 | 6.494 | 6.691 |
| | 5/6 | 6.133 | 6.815 | 7.216 | 7.345 |
| | 7/8 | 6.440 | 7.156 | 7.577 | 7.806 |
| 16 QAM | 1/2 | 7.360 | 8.178 | 8.659 | 8.922 |
| | 2/3 | 9.814 | 10.904 | 11.546 | 11.896 |
| | 3/4 | 11.041 | 12.267 | 12.989 | 13.383 |
| | 5/6 | 12.267 | 13.631 | 14.432 | 14.870 |
| | 7/8 | 12.881 | 14.312 | 15.154 | 15.613 |
| 64 QAM | 1/2 | 11.041 | 12.267 | 12.989 | 13.383 |
| | 2/3 | 14.561 | 16.357 | 17.319 | 17.844 |
| | 3/4 | 16.561 | 18.401 | 19.484 | 20.074 |
| | 5/6 | 18.401 | 20.446 | 21.649 | 22.305 |
| | 7/8 | 19.321 | 21.468 | 22.731 | 23.420 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.10 สรุปการเปรียบเทียบพารามิเตอร์ต่าง ๆ ข้อดี ข้อเสีย ของระบบ ATSC DVB-T และ ISDB-T

**ตารางที่ 2.10** การเปรียบเทียบพารามิเตอร์ต่าง ๆ แต่ละระบบ

| ระบบ | ATSC | DVB-T | ISDB-T |
|---|---|---|---|
| พาหะ (carrier) | Single carrier | Multi carrier OFDM | Multi carrier Segment OFDM |
| ระบบผสมสัญญาณ (Modulation system) | 8VSB | QPSK,16QAM 64QAM | DQPSK ,QPSK 16QAM ,64QAM |
| ความสามารถผสมสัญญาณในแต่ละเซ็กเมนต์ | ทำไม่ได้ | ทำไม่ได้ | ทำได้ |
| ความกว้างแถบคลื่นความถี่ (BandWidth) | 6 MHz | 7 หรือ 8 MHz | 6 MHz |
| การรวมสัญญาณ Multiplexing | MPEG-2 | MPEG-2 | MPEG-2 |
| การบีบอัดสัญญาณภาพ Video Compression | MPEG-2 Video | MPEG-2 Video | MPEG-2 Video |
| การบีบอัดสัญญาณเสียง Audio Compression | Dolby AC3 | MPEG-2 Audio | MPEG-2 Audio |
| การป้องกัน Multi-path Interference | ทำไม่ได้ | ทำได้ | ทำได้ |
| ใช้ความถี่เดียวทั้งเครือข่าย Single Frequency Network | ทำไม่ได้ | ทำได้ | ทำได้ |
| การรับภาพขณะเคลื่อนที่ Moblie reception | ทำไม่ได้ | ทำได้ | ทำได้ |
| คาวมยืดหยุ่นของระบบ System flexibility | ทำไม่ได้ | ทำได้ | ทำได้ |

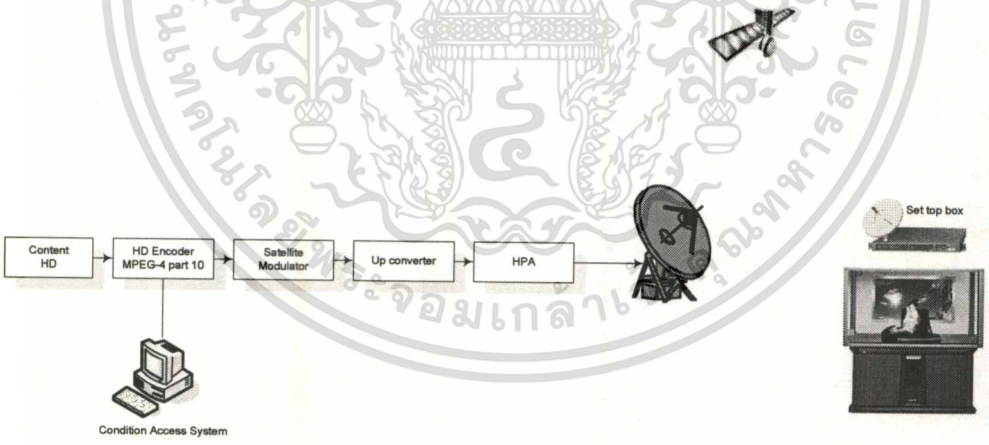
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในสื่ออื่น ๆ

การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงสามารถออกอากาศในระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ยังสามารถออกในสื่ออื่นได้ แก่ ระบบดาวเทียม ระบบเคเบิ้ลทีวี และระบบ IPTV

### 2.4.1 การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบดาวเทียม

ปัจจุบันมีการออกอากาศในระบบดาวเทียมได้แพร่หลายที่สุด สามารถทำได้ง่ายที่สุด ค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำสุดเมื่อเทียบกับระบบอื่น สำหรับประเทศไทยได้มีการทดลองระบบออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านดาวเทียมไทยคม 5 โดยบริษัทชินแซลเทลไลน์ จำกัด (มหาชน) ใช้ระบบบีบอัดสัญญาณมาตรฐาน MPEG 4 Part 10 อัตราการส่งข้อมูลที่ 8 Mb/s เป็นอัตราที่เหมาะสมในการส่งระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ใช้มาตรฐาน DVB-S (Digital video broadcast - satellite) ได้มีการพัฒนาเป็น DVB-S2 สามารถลดแถบความกว้างคลื่นความถี่ได้ 40 เปอร์เซ็นต์ จาก DVB-S ทำให้ลดแถบความกว้างคลื่นความถี่บนช่องสัญญาณดาวเทียม (Transponder) สามารถประหยัดค่าเช่าช่องสัญญาณดาวเทียมลงไปมาก เดิมใช้ระบบบีบอัดแบบ MPEG-2 ใช้มาตรฐาน DVB-S ส่งโทรทัศน์ความชัดเจนปกติ (SDTV) ปัจจุบันสามารถส่งโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ใช้ระบบบีบอัดแบบ MPEG-4 part 10 หรือ AVC (Advance video coding ) ใช้มาตรฐาน DVB-S2 ทดแทนแถบความกว้างคลื่นความถี่เดิมในการส่งโทรทัศน์ความชัดเจนปกติ




รูปที่ 2.8 แสดงการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบดาวเทียม

การคำนวณหาแถบความกว้างคลื่นความถี่ (Bandwidth) ของช่องสัญญาณดาวเทียม (Transponder) ในการส่งสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านดาวเทียม สูตรหาแถบความกว้างคลื่นความถี่ โดยกำหนดพารามิเตอร์ในการส่งโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบดาวเทียม มีดังนี้

Video bitrate 8 Mb/s , EFC = 3/4 Modulation type , QPSK Roll off 1.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Symbol Rate = [(Bit Rate) x (Reed -Solomon) x (1/FEC )]/Modulation index (2.3)

เมื่อ อัตราข้อมูลในการส่ง (Data rate) = 8 Mb/s

Reed-solomon protection = 204/1888

FEC (forward error correction) = 3/4

Modulation index (QPSK) = 2

แทนค่าในสมการที่ 2.1

Symbol Rate = [12 x (204/188) x (1/(3/4))]/2

= 5.77 Mbaud

Bandwidth = Symbol rate x Roll off (2.4)

Roll off =1.35

แทนค่าในสมการที่ 2.2

Bandwidth = 5.77 x 1.35 = 7.78 MHz

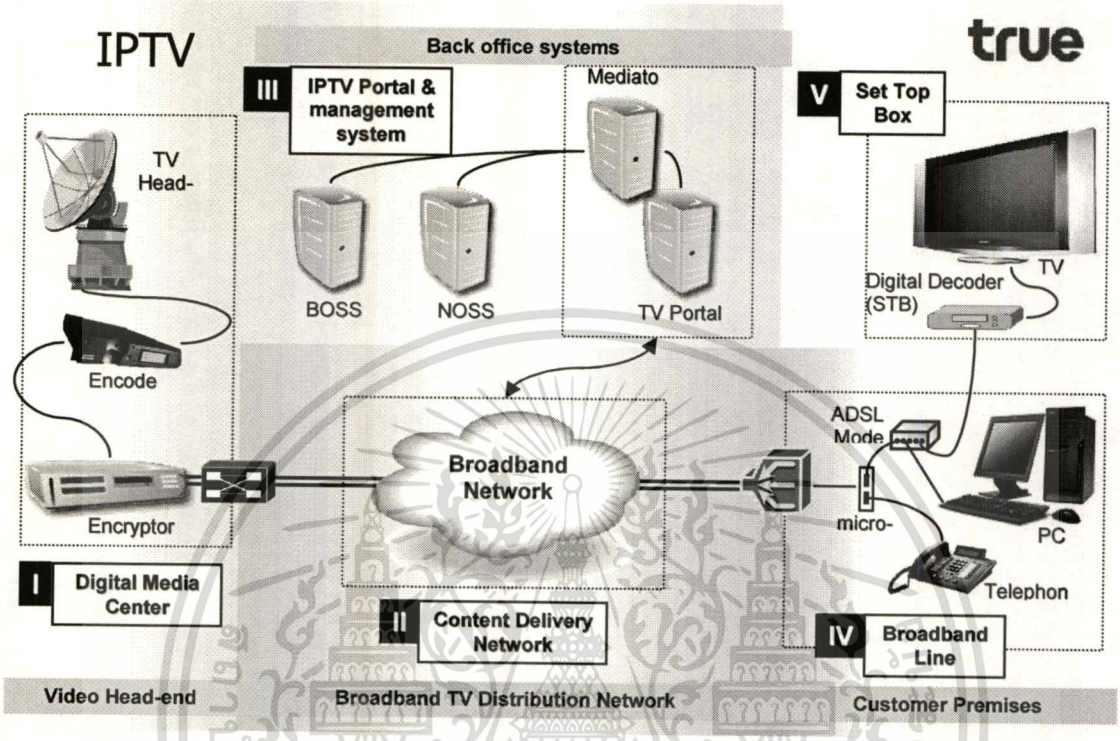
ใช้แถบความกว้างคลื่นความถี่ (Bandwidth) เท่ากับ 7.78 MHz ในการส่งสัญญาณโทรทัศน์ระบบความชัดเจนสูงผ่านดาวเทียม ที่ใช้อัตราข้อมูลในการส่ง (Data rate) = 8 Mb/s ใช้มาตรฐาน DVB-S

**ตารางที่ 2.11** การเปรียบเทียบการส่งโทรทัศน์ผ่านระบบดาวเทียม SDTV และ HDTV ระหว่างมาตรฐาน DVB-S กับ DVB-S2

| Satellite EIRP (dBW) | 51 | | 53.7 | |
|---|---|---|---|---|
| System | DVB-S | DVB-S2 | DVB-S | DVB-S2 |
| Modulation & coding | QPSK 2/3 | QPSK 3/4 | QPSK 7/8 | 8PSK 2/3 |
| Symbol rate (Mbaud) | 27.5 (α = 0.35) | 30.9 (α = 0.0) | 27.5 (α = 0.35) | 29.7 (α = 0.25) |
| C/N (in 27. 5 MHz) (dB) | 5.1 | 5.1 | 7.8 | 7.8 |
| Useful bitrate (Mbit/s) | 33.8 | 46 (gain = 36%) | 44.4 | 58.8 (gain = 32%) |
| Number of SDTV programmes | 7 MPEG-2<br>15 AVC | 10 MPEG-2<br>21 AVC | 10 MPEG-2<br>20 AVC | 13 MPEG-2<br>26 AVC |
| Number of HDTV programmes | 1-2 MPEG-2<br>3 - 4 AVC | 2 MPEG-2<br>5 AVC | 2 MPEG-2<br>5 AVC | 3 MPEG-2<br>6 AVC |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.2 การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในระบบ IPTV



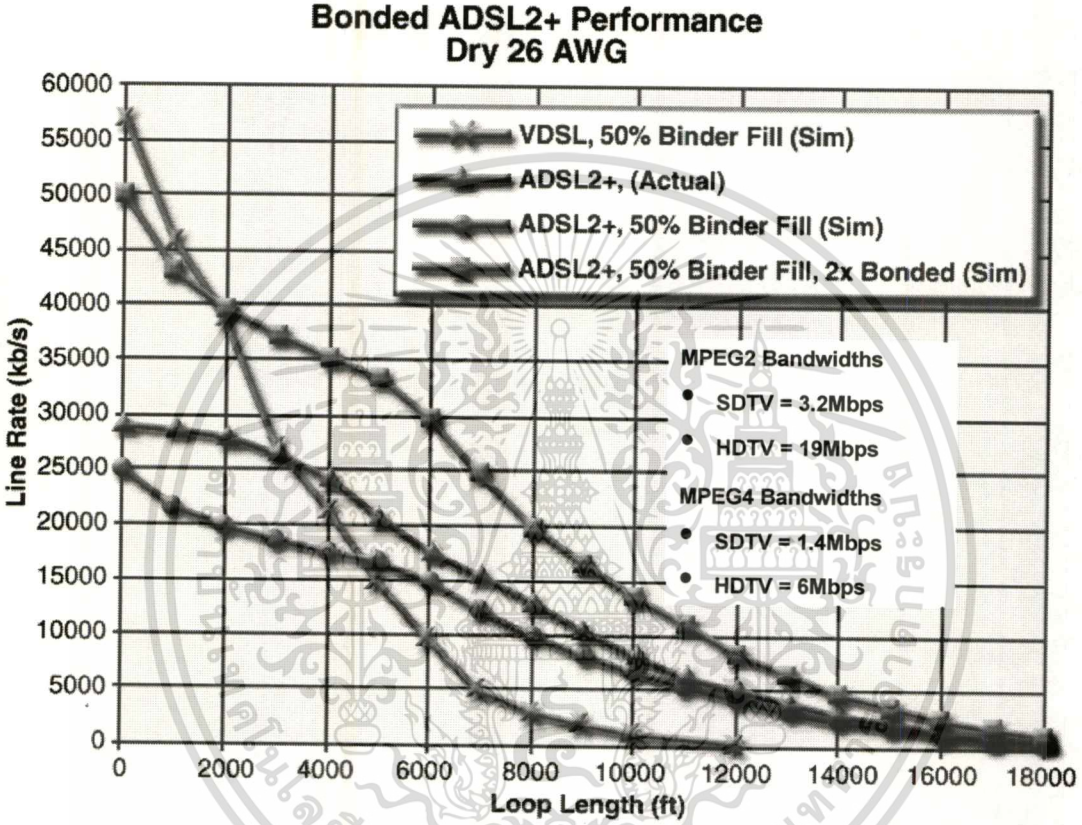

**รูปที่ 2.9** แสดงไดอะแกรมการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในระบบ IPTV

ระบบบรอดแบนด์ ทีวี (Broadband TV) ส่งผ่านระบบ ADSL (Asymmetrical digital subscriber line) สามารถให้บริการโทรทัศน์ความชัดเจนสูงได้ เป็นลักษณะสองทาง เป็นรายการโทรทัศน์ตามคำสั่ง (Video on demand) สามารถให้บริการในลักษณะต่างกัน เป็นมัลติคาส (Multicast) หรือ ยูนิคาส( Unicast) การใช้เทคโนโลยีบรอดแบนด์แบบ 3 in 1 สามารถใช้โทรศัพท์ เล่นอินเตอร์เน็ต และดูรายการโทรทัศน์ได้พร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน ในปัจจุบันมีการให้บริการระบบ IPTV อยู่ สองบริษัท ได้แก่ บริษัทแอดวานซ์ดาต้าเน็ทเวอร์ค คอมมิวนิเคชั่นส์ ใช้ชื่อการค้า บัดดี้บรอดแบนด์ โดยใช้เครือข่ายโทรศัพท์ของ บริษัท ทศท. จำกัด (มหาชน) ใช้เทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณระบบ MPEG-2 ส่วนบริษัท ทรูไอพีทีวี ใช้เครือข่ายโทรศัพท์ของบริษัท ทรูเอง แต่ใช้เทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณระบบ MPEG- 4 p 10 ซึ่งได้เปรียบกว่าสามารถส่งได้ระยะทางไกลกว่า แต่ทั้งสองบริษัทมีโครงการที่จะส่งโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบ ADSL ในเร็วๆ นี้

จากรูปที่ 2.10 แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ ไลน์เรท (Line rate) ในการส่งเทียบกับระยะทาง และเทคโนโลยีในการบีบอัดสัญญาณระบบ MPEG-2 สามารถส่งรายการโทรทัศน์ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัดเจนปกติ ใช้ ไลน์เรทการส่ง 3.2 Mb/s ส่วนส่งรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ใช้ไลน์เรทการส่งถึง 19 Mb/s ถ้าเป็นระบบบีบอัดสัญญาณระบบ MPEG-4 p10 ในการส่งรายการโทรทัศน์ความชัดเจนปกติ ใช้ ไลน์เรทการส่ง 1.4 Mb/s ส่วนส่งรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ใช้ไลน์เรทการส่งถึง 6 Mb/s การใช้ไลน์เรทการส่งขึ้นกับคุณภาพของสัญญาณโทรทัศน์ที่ต้องการและคุณภาพของสายโทรศัพท์ที่ใช้ด้วย

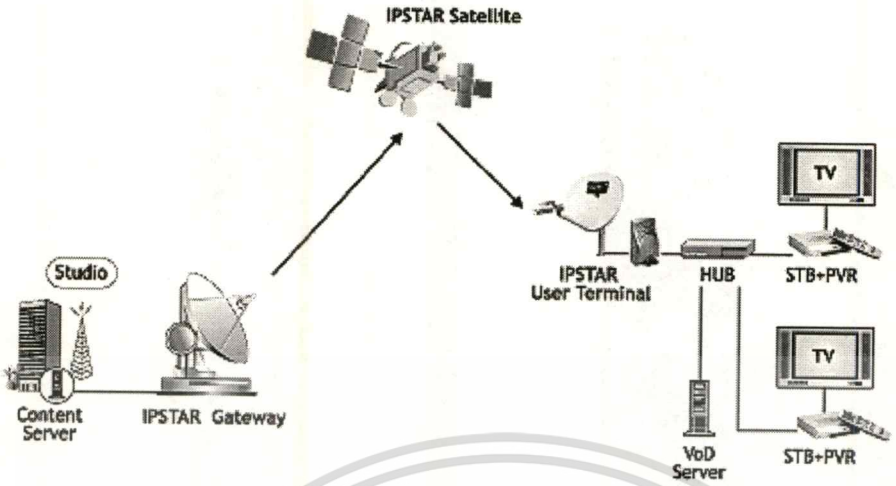



**รูปที่ 2.10** รูปกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างไลน์เรท (Line Rate) กับระยะทาง ในการส่งผ่านระบบ ADSL

### 2.4.3 การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในระบบดาวเทียม IPStar

การส่งรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านดาวเทียม IPStar มีบริษัท ชินบรอดแบนด์ อินเตอร์ ได้เป็นผู้ให้บริการรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูง เป็นลักษณะการส่งไฟล์ (File delivered) หรือ Push to store ลง Video sever หรือ STB- PVR (set top box –Personal video recorder) ซึ่งมีฮาร์ดดิส (Hard disk) เก็บข้อมูล เป็นการส่งทางเดียว เป็นลักษณะเป็นตามคำสั่ง (On demand ) ผ่านระบบโทรศัพท์หรืออินเตอร์เน็ต บริการลูกค้าเฉพาะที่เป็นสมาชิกเท่านั้น เป็นการส่งแบบ มัลติคาส (Multicast) หรือยูนิคาส (Unicast) แสดงรูปที่ 2.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

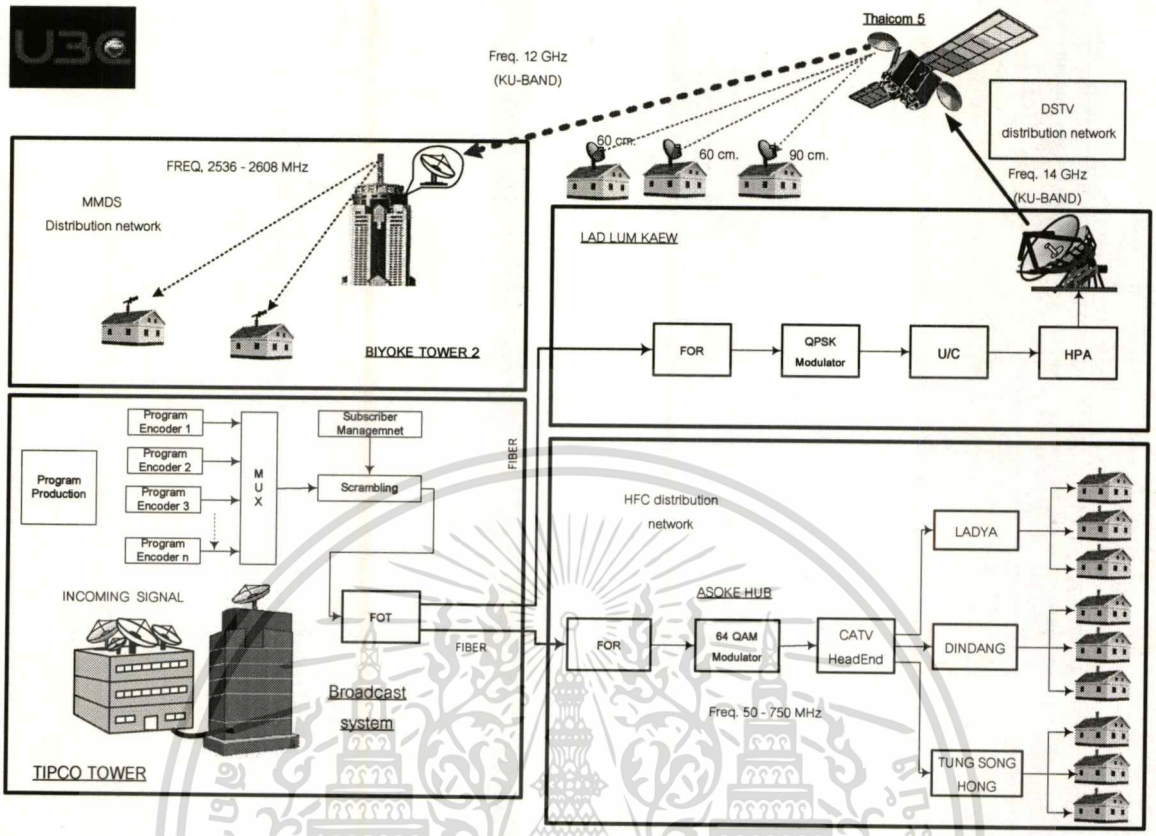



**รูปที่ 2.11** แสดงไดอะแกรมการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบ IPSTAR

### 2.4.2 การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในระบบ ดาวเทียมและเคเบิ้ลทีวี

บริษัทยูไนเต็ด บรอดคาสติ้ง คอร์ปอเรชั่น(UBC) บริการโทรทัศน์ความชัดเจนปกติทั้งระบบดาวเทียม (Digital satellite television) และระบบเคเบิ้ล (Cable television) ยังมีระบบ MMDS (Multi channel multipoint distribution system) ระบบนี้ยังไม่ให้บริการเป็นทางการ มีบริษัทไททีวีมีการให้บริการระบบ MMDS ในกรุงเทพปริมณฑล ทั้งหมดเป็นการให้บริการโทรทัศน์แบบบอกรับเป็นสมาชิก สำหรับบริษัท UBC มีโครงการที่ให้บริการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง การส่งสัญญาณเป็นทางเดียว (One way) มีระบบป้องกันการรับชมรายการโดยไม่ได้รับอนุญาต (Conditional access control) ใช้ระบบบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-2 ใช้ระบบการรวมสัญญาณโดยใช้วิธีทางสถิติ (Statistical multiplexing) สามารถปรับอัตราการส่งข้อมูลโดยอัตโนมัติขึ้นกับรายการถ้ารายการนั้นมีการเคลื่อนไหวน้อย ใช้อัตราการส่งข้อมูลน้อย หรือถ้ารายการนั้นมีการเคลื่อนไหวมากก็ใช้ อัตราการส่งข้อมูลมาก เพื่อให้คุณภาพของสัญญาณภาพดีที่สุด ปกติใช้อัตราการส่งข้อมูล1.5 Mbps ต่อ 1 ช่องรายการโทรทัศน์ ผ่านระบบดาวเทียมย่าน KU Band สามารถให้บริการได้ทั่วประเทศ และ ระบบ เคเบิ้ล (CATV ) เป็นการส่งผ่านโครงข่ายผสมระหว่างสายโคแอคเซียลกับ เคเบิ้ลใยแก้วนำแสง HCF (Hybrid coaxial fiber optic ) ในส่วนของโครงข่ายหลักใช้เคเบิ้ลใยแก้ว (fiber optic) และเคเบิ้ล (Coaxial cable) สำหรับโครงข่ายช่วงปลายและต่อถึงบ้านลูกค้า สำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์ของระบบดาวเทียมและระบบเคเบิ้ลใช้ เนื้อหา (Content) เดียวกัน ต่างกันที่วิธีการผสมสัญญาณระบบดาวเทียมใช้วิธีการผสมสัญญาณแบบคิวพีเอสเค QPSK (Quadrature phase-shift keying) ผ่านระบบส่งสัญญาณดาวเทียม (Uplink) ตามมาตรฐาน DVB-S ส่วนระบบเคเบิ้ลใช้วิธีการผสมสัญญาณแบบ 16 QAM (Quadrature Amplitude modulation) ผ่านระบบ CATV Headend ตามมาตรฐาน DVB-C ตามรูปที่ 2.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.12** แสดงไดอะแกรมการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนปกติผ่านระบบดาวเทียมและระบบเคเบิ้ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# ระบบโทรทัศน์ที่ใช้ในปัจจุบัน

## 3.1 ความเป็นมาของโทรทัศน์ในประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยมีสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดินแบบฟรีทีวี (Free TV) มีจำนวน6 สถานี โดยแยกเป็นของราชการหรือรัฐวิสาหกิจจำนวน 3 สถานี ได้สถานีโทรทัศน์ช่อง 9 อ.ส.ม.ท. สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5 และสถานีโทรทัศน์แห่งประเทศไทยช่อง 11 และภาคเอกชน จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีโทรทัศน์ช่อง 3 อ.ส.ม.ท. สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 7 และสถานีโทรทัศน์ไอทีวี

### 3.1.1 สถานีโทรทัศน์ช่อง 9 อ.ส.ม.ท.

สถานีโทรทัศน์ช่อง 4 เป็นสถานีโทรทัศน์แห่งแรกของประเทศไทย แพร่ภาพอากาศเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2498 โดยจอมพล ป. พิบูลสงคราม นายกรัฐมนตรี ได้เป็นประธานในพิธี ใช้ระบบ NTSC ระบบขาว-ดำ 525 เส้นต่อภาพ 30 ภาพต่อวินาที สำหรับการส่งออกอากาศในระยะแรกเมื่อจัดตั้งนั้นได้ส่งออกอากาศเพียงสัปดาห์ละ 4 วัน เนื่องจากเครื่องรับโทรทัศน์ในขณะนั้นยังไม่แพร่หลายประกอบกับต้องมีเวลาในการตระเตรียมและซักซ้อมรายการ

ต่อมาในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2508 คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้บริษัทไทยโทรทัศน์จำกัดส่งโทรทัศน์ในระบบ 625 เส้นต่อภาพ 25 ภาพต่อวินาที เพิ่มขึ้นอีกระบบหนึ่ง เพื่อให้เหมาะสมกับระบบไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงใหม่ของประเทศ โครงการนี้แล้วเสร็จและใช้ส่งออกอากาศช่องความถี่ช่อง 9 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2513 โดยออกอากาศเฉพาะรายการภาพยนตร์ควบคู่กันไปกับระบบ ขาว-ดำ ของช่อง 4 ระหว่างได้เริ่มจัดซื้อจัดหาอุปกรณ์ห้องส่งโทรทัศน์ และได้ยกเลิกระบบ ขาว-ดำ เหลือแต่ระบบสีออกอากาศมาตรฐาน CCIR 625 เส้น ระบบ PAL-B (Phase Alternate Line System B) ใช้ย่านความถี่ VHF (Very High Frequency) โดยใช้ชื่อ ไทยทีวีสีช่อง 9 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2517 เป็นต้นมา ปัจจุบันเป็นบริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) ปัจจุบันมีสถานีเครือข่ายจำนวน 36 สถานี การเชื่อมโยงสัญญาณดาวเทียม ใช้ดาวเทียมไทยคม 2 เป็นระบบดิจิตอล มาตรฐาน DVB-S

### 3.1.2 สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5

ด้วยความดำริของ จอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ ผู้บัญชาการทหารบกได้วางโครงการจัดตั้งสถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาการทางทหาร ได้ออกอากาศ เมื่อวันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2500 ซึ่งเป็นวันกองทัพบก ด้วยระบบ FCC (Federal Communication Committee) ระบบ 525 เส้น ระบบขาว-ดำ ในช่อง 7 มีชื่อสากลว่า HSATV ชื่อย่อ ททบ. เป็นสถานีโทรทัศน์แห่งที่ 2 ในประเทศไทย ต่อมาได้เปลี่ยนเป็นระบบ PAL-B มาตรฐาน CCIR 625

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้น ย่านความถี่ VHF ออกอากาศ ช่อง 5 เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2517 ปัจจุบันมีสถานีเครือข่ายจำนวน 35 สถานี การเชื่อมโยงสัญญาณดาวเทียม ใช้ดาวเทียมไทยคม 2 เป็นระบบดิจิตอล มาตรฐาน DVB-S

**3.1.3 สถานีโทรทัศน์ช่อง 3 อ.ส.ม.ท**

ภาคธุรกิจเอกชนได้ให้ความสนใจมากขึ้นเป็นลำดับ โดยเฉพาะบริษัทบางกอกเอ็นเตอร์เทนเมนต์ จำกัด ได้ขอลงทุนร่วมกับบริษัทไทยโทรทัศน์ จำกัด จัดตั้งสถานีวิทยุโทรทัศน์ ไทยทีวีสี ช่อง 3 โดยเริ่มเปิดดำเนินการมาตั้งแต่วันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2513 นอกจากนี้นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 ได้ร่วมมือขยายเครือข่ายไปสู่ภูมิภาคทั่วประเทศ จำนวน 22 แห่ง นับว่าเป็นครั้งแรกที่สถานีโทรทัศน์ช่อง 9 และช่อง 3 ได้ขยายเครือข่ายไปสู่ภูมิภาคเพื่อประชาชนในส่วนภูมิภาคได้รับชมรายการของสถานีโทรทัศน์ทั้งสอง โดยการเชื่อมโยงสัญญาณดาวเทียม ผ่านดาวเทียมอินเตอร์แซล เป็นระบบอานาลอก ปัจจุบันใช้ดาวเทียมไทยคม 2 เป็นระบบดิจิตอล มาตรฐาน DVB-S

ระบบที่ใช้ PAL-B มาตรฐาน CCIR 625 เส้น ย่านความถี่ VHF ช่องออกอากาศ ช่อง 3 เป็น Low band ปัจจุบัน ITU ได้ยกเลิกความถี่ Low band ช่อง 2 และ 3 ประเทศไทยได้ยกเลิกการออกโทรทัศน์ความถี่ Low band ช่อง 2 และ ช่อง 3 ทั่วประเทศ และช่อง 3 ได้เปลี่ยนช่องความเป็นช่อง 32 ในย่านความถี่ UHF (Ultra High Frequency) และขอใช้ร่วมสายอากาศร่วมกับสถานีโทรทัศน์ไอทีวี ที่อาคารใบหยก 2 ปัจจุบันมีสถานีเครือข่ายจำนวน 32 สถานี

**3.1.4 สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 7**

บริษัท กรุงเทพโทรทัศน์ จำกัด ได้ขอร่วมทุนกับสถานีโทรทัศน์กองทัพบก เป็นระบบ PAL-B มาตรฐาน CCIR 625 เส้น ย่านความถี่ VHF ออกอากาศช่อง 7 และเริ่มออกอากาศ วันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2510 เป็นสถานีโทรทัศน์แรกที่ใช้ดาวเทียมเชื่อมโยงสัญญาณไปสถานีเครือข่ายไปยังส่วนภูมิภาค ผ่านดาวเทียมปาลาป้าของประเทศอินโดนิเซีย ปัจจุบันมีสถานีเครือข่ายจำนวน 37 สถานี การเชื่อมโยงสัญญาณดาวเทียม ใช้ดาวเทียมไทยคม 2 เป็นระบบดิจิตอล มาตรฐาน DVB-S

**3.1.5 สถานีโทรทัศน์แห่งประเทศไทยช่อง 11**

สถานีโทรทัศน์ของกรมประชาสัมพันธ์ ซึ่งเดิมเปิดสถานีโทรทัศน์อยู่ในส่วนภูมิภาคออกอากาศเฉพาะรายการท้องถิ่น และได้จัดตั้งสถานีแม่ข่ายที่กรุงเทพฯ และเริ่มออกอากาศเมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2531 เป็นระบบ PAL–B มาตรฐาน CCIR 625 เส้น ย่านความถี่ VHF ออกอากาศช่อง 11 ปัจจุบันมีสถานีเครือข่ายจำนวน 50 สถานี การเชื่อมโยงสัญญาณดาวเทียม ใช้ดาวเทียมไทยคม 2 เป็นระบบดิจิตอล มาตรฐาน DVB-S

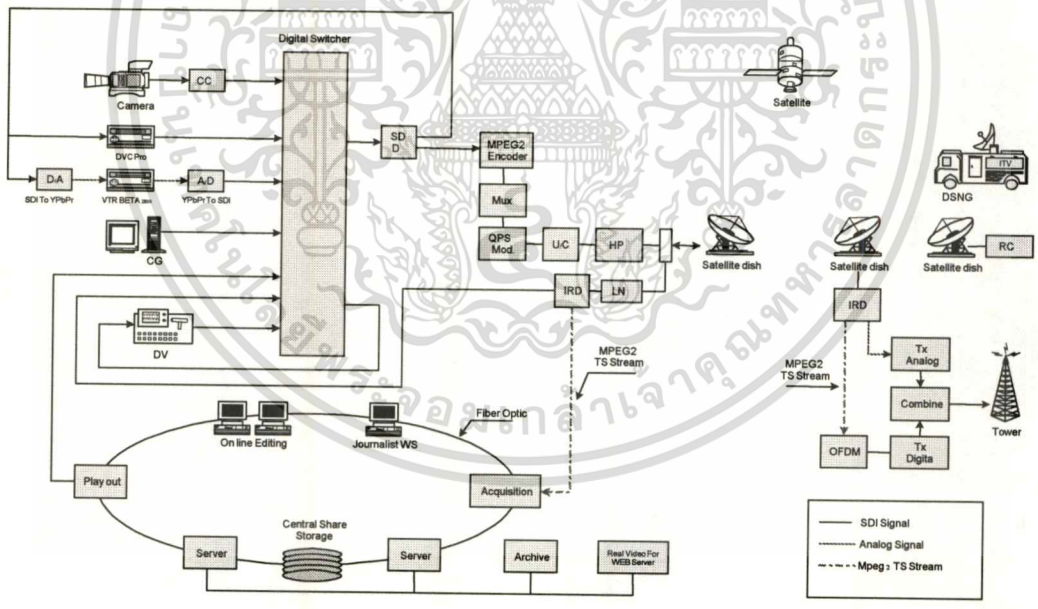
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.6 สถานีโทรทัศน์ไอทีวี

สถานีโทรทัศน์ไอทีวี ได้รับสัมปทานจากสำนักปลัดนายกรัฐมนตรีเป็นสถานีที่ออกอากาศระบบ UHF เนื่องจากระบบ VHF เต็มไม่สามารถให้บริการการได้ ได้เริ่มออกอากาศเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2539 เป็นระบบ PAL–G ระบบ 625 เส้น ออกอากาศช่อง 29 และเป็นสถานีโทรทัศน์ที่มีเครือข่ายมากที่สุด 52 สถานีทั่วประเทศ มีพื้นที่ให้บริการ 98 % ของประชากรทั่วประเทศ การเชื่อมโยงสัญญาณดาวเทียม ใช้ดาวเทียมไทยคม 2 เป็นระบบดิจิตอล มาตรฐาน DVB-S

## 3.2 การออกอากาศโทรทัศน์ในระบบปัจจุบัน

สำหรับการออกอากาศโทรทัศน์ในระบบปัจจุบัน จะเป็นการศึกษาระบบออกอากาศโทรทัศน์ของสถานีโทรทัศน์ไอทีวี เป็นระบบที่ทันสมัยที่สุดที่นำระบบดิจิตอลและระบบบีบอัดสัญญาณภาพมาตรฐาน MPEG-2 นำมาใช้ในระบบการผลิต (Production) ระบบออกอากาศ (Broadcasting) และระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ยังเป็นระบบอานาลอก




**รูปที่ 3.1** แสดงกระบวนการทำงานของสถานีโทรทัศน์ไอทีวี

สถานีโทรทัศน์ของไทยแห่งแรกที่ได้นำเทคโนโลยีระบบดิจิตอล Digital Serial Interface (SDI) มาใช้งานในกระบวนการผลิตรายการ และการส่งผ่านสัญญาณภายในสถานีเพื่อให้ได้คุณภาพของสัญญาณภาพและเสียงคงไว้เหมือนต้นฉบับ จึงสามารถสร้างสรรค์งานที่มีความซับซ้อนเป็นอย่างดี และนำเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์มาสร้างฉากเสมือนแทนฉากจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Virtual Studio) ซึ่งระบบนี้จะช่วยทำให้การผลิตรายการง่ายและสะดวกขึ้น โดยจะสร้างฉากเสมือนขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์ 2 มิติ 3 มิติ รถถ่ายทอดสัญญาณผ่านดาวเทียมระบบดิจิตอล DSNG (Digital Satellite News Gathering) เฮลิคอปเตอร์ที่สามารถถ่ายทอดสดภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล โดยใช้ระบบจีพีเอส GPS (Control Helicopter Link System)

ในส่วนของการผลิตข่าวได้พัฒนาไปสู่ระบบที่เรียกว่าระบบห้องข่าวระบบดิจิตอล (Digital News Rooms) ที่สมบูรณ์แบบเป็นแห่งแรกในประเทศไทย สามารถผลิตและนำเสนอข่าวให้แก่ผู้ชมได้อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ ระบบห้องข่าวระบบดิจิตอลนี้ช่วยให้ผู้สื่อข่าวในส่วนงานต่างๆสามารถดึงภาพข่าวที่ถูกจัดเก็บไว้ในส่วนของการเก็บข้อมูลกลาง (Central Storage) และระบบบันทึกข้อมูล (Archive System) ของห้องบริการระบบข่าวดิจิตอล (News video server room) ออกมาใช้งานได้พร้อมๆ กัน จึงทำให้สามารถผลิตงานข่าว เช่น การเขียนบทข่าว ดูภาพและบทข่าว งานแปลข่าวต่างประเทศ ตลอดจนการทำลำดับการออกอากาศ (Rundown) เพื่อใช้สำหรับการออกอากาศ ได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีคุณภาพ

ระบบกระจายสัญญาณดาวเทียม (Satellite signal distribution system) ไปยังสถานีเครือข่ายทั่วประเทศ 52 แห่ง เพื่อแพร่ภาพด้วยสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ใช้คลื่นความถี่ UHF หรือ Ultra High Frequency ระบบ PAL G ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน CCIR ระบบเสียงส่งออกอากาศประกอบด้วย ระบบเสียงโมโน (Mono) และ ดิจิตอลไนแคมสเตอริโอ (Digital NICAM Stereo) ซึ่งจะให้เสียงที่มีคุณภาพคมชัดแบบสเตอริโอและผู้ชมทางบ้านจะสามารถรับฟังเสียงเซานด์แทรค (Sound Track) และยังแพร่ภาพผ่านดาวเทียมไทยคม 2 ย่านความถี่ C-Band ในระบบ DVB-S (Digital Video Broadcast – Satellite) ซึ่งเป็นระบบมาตรฐานสำหรับการส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมในแบบดิจิตอล สัญญาณดาวเทียมนี้นอกจากจะครอบคลุมทุกพื้นที่ในประเทศไทยแล้ว ผู้ชมในต่างประเทศที่อยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ ก็สามารถรับสัญญาณได้จากดาวเทียมไทยคม 2 เช่นเดียวกัน

ในการรับสัญญาณดาวเทียมนี้ จะต้องตั้งค่าที่เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมให้ถูกต้องคือ

1. ความถี่ขาลง (Down Link) จากดาวเทียม 4145 MHz. หรือ L-Band = 1005 MHz.
2. Polarization = Vertical
3. Forward Error Correction (FEC) = 3/4
4. Symbol Rate = 4.815 Mbaud

ปัจจุบันอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม เริ่มเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากสามารถรับชม ภาพและเสียงได้ชัดเจนมาก ประสิทธิภาพและการใช้งานที่สะดวกขึ้น ในขณะที่ราคาอุปกรณ์ลดลงอย่างมาก จึงเป็นที่นิยมของผู้ชม ที่อยู่ในพื้นที่ ที่เป็นจุดบอดที่สถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดินไม่สามารถให้บริการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.3 ข้อดีข้อเสียและปัญหาของระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินในปัจจุบัน

สื่อโทรทัศน์เป็นสื่อที่ประชาชนใช้ในการบริโภคข่าวสารมากที่สุด ปัจจุบันมีเครื่องรับโทรทัศน์ทั่วประเทศประมาณ 48 ล้านเครื่อง ซึ่งมีปริมาณที่มากเมื่อเทียบกับประชากร เฉลี่ยประชากร 1.5 คนต่อเครื่องรับโทรทัศน์ 1 เครื่อง สาเหตุหลักสื่อโทรทัศน์สามารถสัมผัสได้ทั้งภาพและเสียง และใช้สื่อตัวกลางที่เป็นคลื่นไฟฟ้าเป็นตัวกลางนำสื่อผ่านอากาศไปสู่ผู้บริโภคได้ง่ายกว่าสื่ออื่นๆ

### 3.2.1 ข้อดีสถานีโทรทัศน์แบบภาคพื้นดิน

คุณประโยชน์ของคลื่นความถี่ หรือ คลื่นไร้สาย (Wireless Broadcasting) มีหลายประการ เช่น

1. การกระจายคลื่นความถี่ของสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดิน สามารถครอบคลุมพื้นที่ให้บริการได้กว้างขวาง ครอบคลุมทั่วประเทศ

2. คลื่นความถี่ เหมาะสมสำหรับสื่อพกพา ผู้ใช้สามารถรับชมรายการโทรทัศน์ขณะที่เคลื่อนที่ได้ เช่นในรถไฟฟ้า รถโดยสารประจำทาง

3. คลื่นความถี่สามารถให้บริการกับโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถที่จะดูรายการโทรทัศน์โดยไม่ต้องผ่านเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือ โดยใช้ระบบ DVB-H หรือ ISDB-T

4. คลื่นความถี่ ไม่มีค่าใช้จ่ายไม่จำเป็นต้องใช้สายเคเบิ้ล หรือสายโทรศัพท์ ราคาแพงต้นทุนไม่สูงเมื่อเทียบกับสื่ออื่น ทั้งในการลงทุนระยะสั้นและระยะยาว

5. ผู้บริโภครับสัญญาณโทรทัศน์จากคลื่นความถี่ ปัจจุบันสถานีโทรทัศน์ทั้ง 6 ช่อง เป็นสถานีโทรทัศน์ฟรีทีวี (Free TV) รับชมรายการโทรทัศน์ฟรีไม่เสียค่าบริการ

6. การลงทุนในการรับสัญญาณโทรทัศน์สถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ลงทุนน้อยมากกว่าเมื่อเปรียบกับระบบอื่น ๆ เพียงมีแผงสายอากาศรับสัญญาณโทรทัศน์ ก็สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์

### 3.2.2 ข้อเสียและปัญหาอุปสรรคและข้อจำกัดหลายประการ

ปัจจุบันการออกอากาศของสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดินยังออกอากาศในระบบอานาลอก ส่งไปให้ผู้บริโภคยัง มีปัญหาอุปสรรค และข้อจำกัดหลายประการ เช่น

1. ผู้บริโภครับได้เฉพาะรายการที่สถานีผู้ให้บริการส่งให้ผู้บริโภคไม่มีสิทธิเลือกรับชมรายการที่ต้องการเพราะสถานีผู้ให้บริการเป็นผู้กำหนดรายการ

2. ผู้บริโภคต้องการรับรายการประเภทใด ต้องดูตารางเวลาที่สถานีผู้ให้บริการเป็นผู้กำหนด ไม่มีสิทธิ์ที่จะเลือกรับชมได้

3. ผู้บริโภค ไม่สามารถติดต่อโดยตรงโดยทันทีกับสถานีผู้ให้บริการ

4. ไม่ได้ใช้คลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากข้อจำกัดทางเทคนิค ที่ต้องใช้ขนาดความกว้างของความถี่ 7 หรือ 8 MHz จะต้องช่องเว้นช่อง เพื่อป้องกันการรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณช่องข้างเคียงรบกวนกัน และปัจจุบันย่านความถี่ VHF เต็มไม่สามารถ ต้องใช้ย่านความถี่ UHF และในแผนความถี่ของระบบ UHF ใช้ได้ 5 ช่องสัญญาณเท่านั้น ปัจจุบันสถานีโทรทัศน์ไอทีวีใช้ 1 ช่องสัญญาณแล้ว

5. ผู้บริโภคสูญเสียความชัดเจน เมื่อมีสิ่งรบกวน และบดบังคลื่นทางธรรมชาติและสิ่งรบกวนที่มนุษย์สร้างขึ้น มีผลทำให้เกิดภาพเป็นเงาซ้อน มัว เสียงไม่ชัดเจน ภาพเต้น

6. ส่งช่องรายการโทรทัศน์ได้เพียงรายการเดียวต่อช่องสัญญาณความถี่

7. การรับสื่อบนพาหนะที่เคลื่อนที่ ภาพที่รับได้ไม่คงที่ ไม่ชัด

8. การส่งสื่อจากต้นทางไปปลายทาง โดยผ่านผู้ส่งสื่อต่อหลายทอด ทำให้ข้อมูลหรือสัญญาณปลายทางผิดเพี้ยน และสูญเสียความชัดเจน เมื่อเทียบกับต้นฉบับ

9. การรบกวนจากสถานีวิทยุและโทรทัศน์ชุมชนที่ออกอากาศที่มีอยู่ไม่ถูกต้องตามแผนความถี่ของชาติ ทำให้เกิดการรบกวนของสัญญาณโทรทัศน์ของสถานีโทรทัศน์หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4

# วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง

## 4.1 ข้อมูลสุ่มตัวอย่างสำรวจความคิดเห็นประชาชน

สรุปข้อมูลตัวอย่างสำรวจความคิดเห็นของประชนต่อการให้บริการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบสำรวจ (Survey Research) โดยการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 141 ราย ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่และผู้บริหารของสถานีโทรทัศน์ไอทีวี และประชาชนทั่ว ๆ ไป เฉพาะผู้ที่อาศัยกรุงเทพฯ และปริมณฑล ถือว่าเป็นประชาชนส่วนใหญ่ที่อยู่ในเขตบริการโทรทัศน์มากสุดถึง 13 ล้าน คน เมื่อเปรียบเทียบประชาชนทั่วประเทศ 62 ล้านคิดเป็น 21 เปอร์เซ็นต์ของประชากรที่อยู่ในพื้นที่เขตบริการ เพราะถือว่ากลุ่มผู้บริโภคมีศักยภาพมากในการเปลี่ยนแปลง มากว่าประชากรที่อยู่ภูมิภาค

**ตารางที่ 4.1** สรุปผลการสำรวจข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

| รายการ | จำนวนตัวอย่าง | | จำนวนตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ชาย | หญิง | ชาย | หญิง | ชายและหญิง |
| **1. เพศ** | 69 | 72 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| **2. อายุ** | | | | | |
| 15-25 ปี | 1 | 3 | 1.45 | 4.17 | 2.84 |
| 26-35 ปี | 40 | 30 | 57.97 | 41.67 | 49.65 |
| 36-45 ปี | 24 | 21 | 34.78 | 29.17 | 31.91 |
| 46-55 ปี | 3 | 18 | 4.35 | 25.00 | 14.89 |
| 55 ขึ้นไป | 1 | 0 | 1.45 | 0.00 | 0.71 |
| **3. สถานะ** | | | | | |
| โสด | 40 | 42 | 57.97 | 58.33 | 58.16 |
| สมรส | 25 | 27 | 36.23 | 37.50 | 36.88 |
| หย่า | 3 | 2 | 4.35 | 2.78 | 3.55 |
| แยกกัน | 1 | 1 | 1.45 | 1.39 | 1.42 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.1** (ต่อ) สรุปผลการสำรวจข้อมูลตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

| รายการ | จำนวนตัวอย่าง | | จำนวนตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ชาย | หญิง | ชาย | หญิง | ชายและหญิง |
| **4. การศึกษา** | | | | | |
| ต่ำกว่ามัธยมศึกษา / ปวช. | 0 | 2 | 0.00 | 2.78 | 1.42 |
| ปวส. / อนุปริญญา | 10 | 4 | 14.49 | 5.56 | 9.93 |
| ปริญญาตรี | 51 | 45 | 73.91 | 62.50 | 68.09 |
| สูงกว่าปริญญาตรี | 8 | 21 | 11.59 | 29.17 | 20.57 |
| **5. อาชีพ** | | | | | |
| นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ | 18 | 24 | 26.09 | 33.33 | 29.79 |
| พนักงานบริษัทเอกชน | 51 | 48 | 73.91 | 66.67 | 70.21 |
| นักธุรกิจ/เจ้าของกิจการ | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| **6. รายได้ต่อเดือน** | | | | | |
| ต่ำกว่า 10,000 บาท | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10,001-15,0000 บาท | 18 | 18 | 26.09 | 25.00 | 25.53 |
| 15,001-20,000 บาท | 20 | 25 | 28.99 | 34.72 | 31.91 |
| 20,001 - 25,000 บาท | 11 | 18 | 15.94 | 25.00 | 20.57 |
| 25,001 - 50,000 บาท | 13 | 10 | 18.84 | 13.89 | 16.31 |
| สูงกว่า 50,000 บาทขึ้นไป | 7 | 1 | 10.14 | 1.39 | 5.67 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.1 กราฟแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการ สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภทโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มที่ต้องการใช้บริการระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง จำนวน 55.32 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มนี้มีศักยภาพสูง มีกำลังซื้อมาก เพราะต้องการเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่และต้องการคุณภาพของสัญญาณภาพที่คมชัดและระบบเสียงรอบทิศทาง อีกส่วนหนึ่งต้องการให้ราคาของเครื่องรับโทรทัศน์ถูกลงกว่านี้

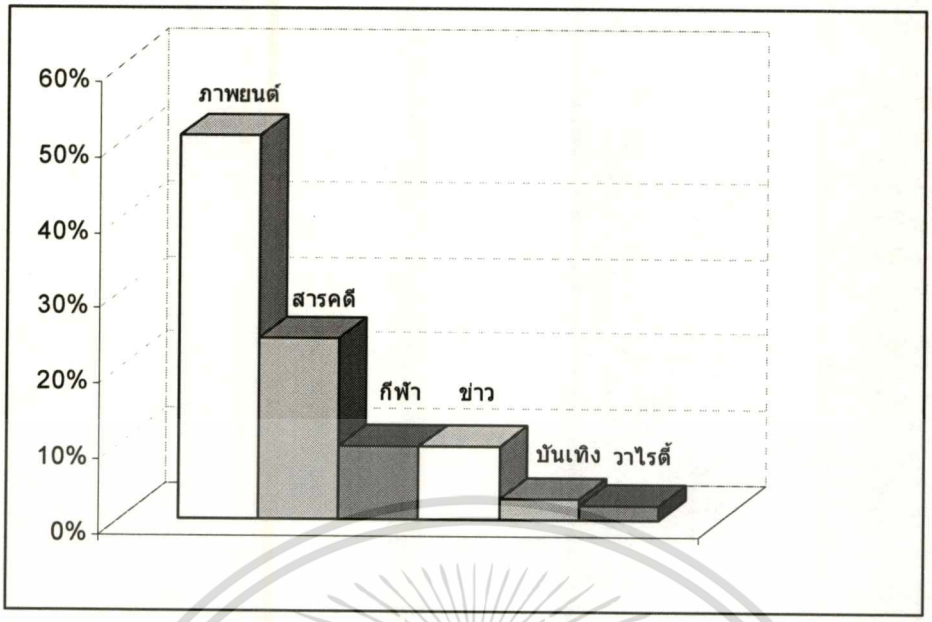
2. กลุ่มที่ไม่แน่ใจในการใช้บริการระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง จำนวน 29.08 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มนี้ยังไม่แน่ใจ จะต้องทดลองการส่งโทรทัศน์ความชัดเจนสูงก่อน และต้องดูผลการการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงจึงจะตัดสินใจใช้บริการ

3. กลุ่มที่ไม่ต้องการใช้บริการระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง จำนวน 15.60 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุ เนื่องจากราคาเครื่องรับโทรทัศน์ราคาสูงมาก จึงมีความจำเป็นต้องเปลี่ยน สิ้นเปลือง เพราะปัจจุบันค่าครองชีพสูง รายได้เฉลี่ยต่อปีเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายสำหรับบุคคลในกลุ่มนี้

**ตารางที่ 4.3** สรุปผลการสำรวจข้อมูลเพื่อการตัดสินใจประเภทของรายการ

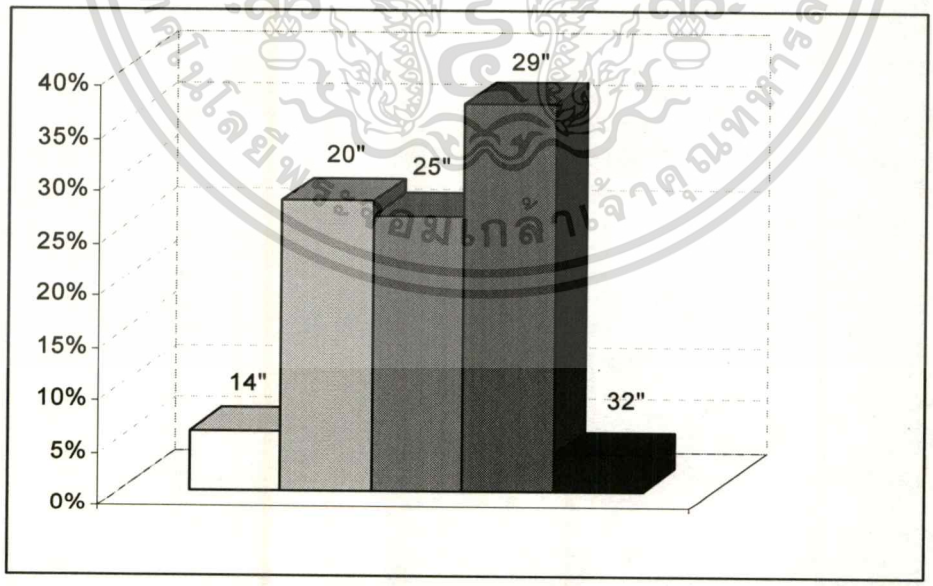
| รายการ | จำนวนตัวอย่าง | | จำนวนตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ชาย | หญิง | ชาย | หญิง | ชายและหญิง |
| ภาพยนตร์ | 40 | 32 | 57.97 | 44.44 | 51.06 |
| สารคดี | 13 | 21 | 18.84 | 29.17 | 24.11 |
| กีฬา | 12 | 2 | 17.39 | 2.78 | 9.93 |
| ข่าว | 2 | 12 | 2.90 | 16.67 | 9.93 |
| บันเทิง | 2 | 2 | 2.90 | 2.78 | 2.84 |
| วาไรตี้ | 0 | 3 | 0.00 | 4.17 | 2.13 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



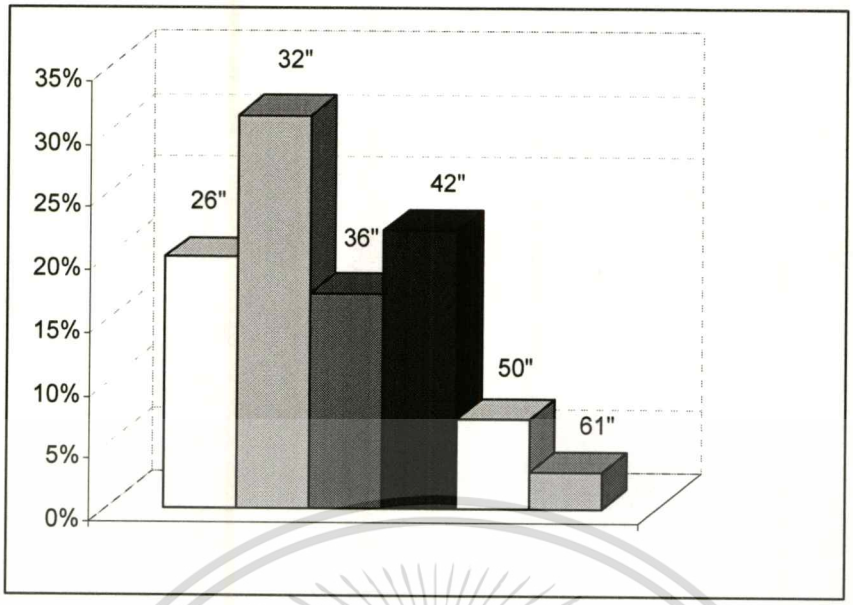

**รูปที่ 4.2** กราฟแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างต้องการมีรายการโทรทัศน์ประเภทต่าง ๆ

จากรูปที่ 4.2 แสดงให้เป็นว่ากลุ่มตัวอย่าง ถึงร้อยละ 51 ต้องการรับชมรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูงประเภทรายการภาพยนตร์ กลุ่มตัวอย่างเพศชายต้องการดูรายการกีฬามากกว่าเพศหญิง ส่วนเพศหญิงต้องการดูสารคดีมากกว่าเพศชาย



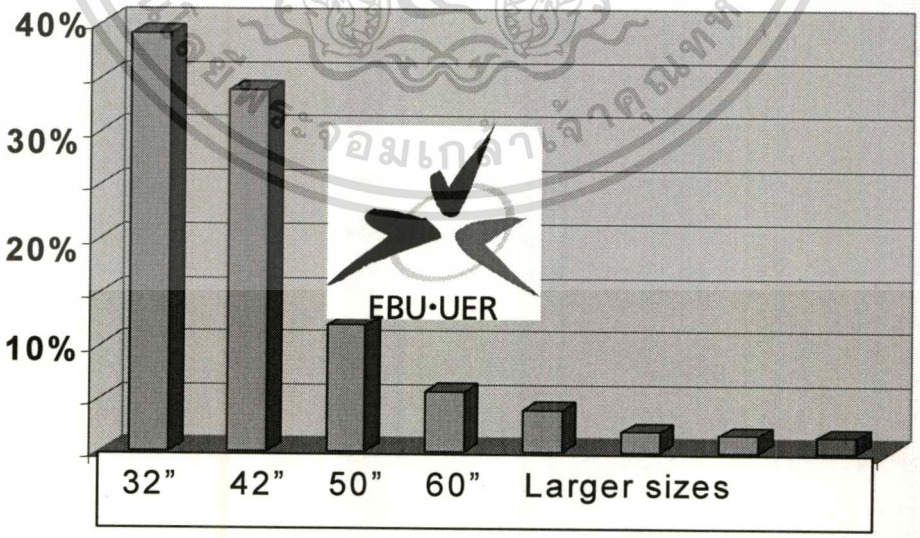

**รูปที่ 4.3** กราฟแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเครื่องรับโทรทัศน์ที่ใช้ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.4** กราฟแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างต้องการขนาดเครื่องรับโทรทัศน์ระบบ HDTV

การผลการสำรวจความต้องการขนาดเครื่องรับโทรทัศน์แบบ HDTV จากกลุ่มตัวอย่างมีความต้องการโทรทัศน์ขนาด 32 นิ้วมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ EBU (European Broadcasting Union) ผู้บริโภคที่ต้องการรับชมโทรทัศน์ขนาด 32 นิ้ว มากที่สุด เพราะมีความเหมาะสมมากสุด ในการรับชมโทรทัศน์ความชัดเจนสูง

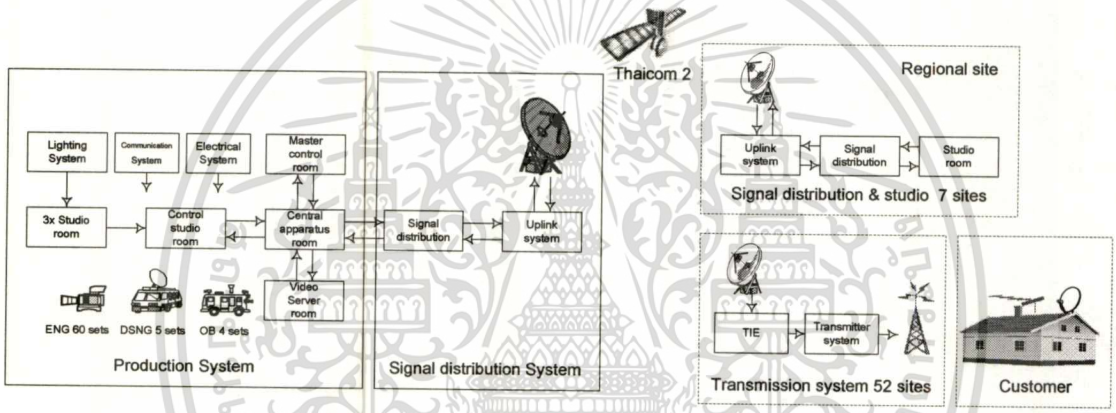



**รูปที่ 4.5** กราฟแสดงงานวิจัย EBU ในการสำรวจความต้องการขนาดเครื่องรับโทรทัศน์ HDTV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 งบประมาณลงทุนในการเปลี่ยนแปลงระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง

งบประมาณลงทุนในการเปลี่ยนแปลงระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ในการพิจารณาวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลง ผู้วิจัยขอนำเอาตัวอย่าง ของสถานีโทรทัศน์ ไอทีวี บริษัท ไอทีวี จำกัด (มหาชน) เป็นกรณีศึกษา สำหรับการเปลี่ยนระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงทดแทนระบบเดิม อุปกรณ์บางระบบไม่ต้องเปลี่ยนสามารถใช้ของเดิมได้ เช่นระบบแสงสว่าง (Lighting system) ระบบสื่อสาร (Communication system) ระบบสายอากาศโทรทัศน์ (Antenna system ) ระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (Uplink System) สำหรับอุปกรณ์ที่จะต้องเปลี่ยนแปลง โดยแยกระบบ 3 ระบบ 1. ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์ 2. ระบบกระจายสัญญาณดาวเทียม และ 3. ระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้




**รูปที่ 4.6** แสดงระบบสถานีโทรทัศน์ไอทีวี ของสถานีแม่ข่าย และสถานีเครือข่าย

### 4.2.1 ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์ ( TV production system)

ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์เป็นขบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ทั้งภายในและภายนอก ซึ่งประกอบด้วยห้องต่าง ๆ ดังนี้

1. ห้องห้องควบคุมหลัก MCR (Mater control room) จำนวน 1 ห้อง
2. ห้องอุปกรณ์รวม CAR (Control apparatus room) จำนวน 1 ห้อง
3. ห้องส่งโทรทัศน์ ส่วนกลาง (Studio room) จำนวน 3 ห้อง
4. ห้องส่งโทรทัศน์ ส่วนภูมิภาค (Studio room) จำนวน 7 ห้อง
5. ห้องข่าวระบบดิจิตอล (Digital News Room) จำนวน 1 ห้อง
6. กล้องโทรทัศน์เคลื่อนที่ ENG (Electronic news gathering) จำนวน 60 กล้อง
7. รถถ่ายทอดรายการโทรทัศน์นอกสถานที่OB (Outside Broadcasting)จำนวน 4 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.2.2 ระบบกระจายสัญญาณดาวเทียม (Satellite signal distribution system)**

ระบบกระจายสัญญาณดาวเทียมเป็นขบวนการส่งสัญญาณโทรทัศน์ขึ้นดาวเทียมเพื่อกระจายไปสู่สถานีเครื่องส่งโทรทัศน์ หรือผู้บริโภคโดยตรง (Direct to home) ซึ่งประกอบด้วย

1. รถถ่ายทอดสัญญาณดาวเทียมระบบดิจิตอล DSNG (Digital satellite news gathering) จำนวน 5 คัน
2. สถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน (Earth station) จำนวน 8 สถานี

**4.2.3 ระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์ (TV Transmission )**

ระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์ (TV Transmission ) เป็นขบวนการส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินไปยังผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วย

1. เครื่องส่งโทรทัศน์ (TV Transmitter ) จำนวน 52 สถานี
2. อุปกรณ์ส่งสัญญาณโทรทัศน์ (Transmission input equipment ) จำนวน 52 สถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.4** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV ห้องควบคุมหลัก (Mater Control Room) และห้องอุปกรณ์รวม Control Apparatus Room

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | TV Monitor 9 " | 5 | 21,000 | 105,000 | 98,600 | 493,000 |
| 2 | TV Monitor 10 " | 8 | 20,300 | 162,400 | 123,000 | 984,000 |
| 3 | TV Monitor 14 " | 18 | 20,000 | 360,000 | 117,000 | 2,106,000 |
| 4 | TV Monitor 20 " | 4 | 22,000 | 88,000 | 130,000 | 520,000 |
| 5 | TV receiver 14" | 10 | 9,600 | 96,000 | 73,000 | 730,000 |
| 6 | Video Tape Recorder | 5 | 1,460,000 | 7,300,000 | 3,890,000 | 19,450,000 |
| 7 | Master Switcher | 1 | 5,170,000 | 5,170,000 | 9,760,000 | 9,760,000 |
| 8 | Character Generator and Branding system | 1 | 2,548,000 | 2,548,000 | 3,135,000 | 3,135,000 |
| 9 | Master Sync generator and testpattern | 1 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 |
| 10 | Vector/wavefrom monitor | 1 | 489,000 | 489,000 | 978,000 | 978,000 |
| 11 | Routing Switcher | 1 | 865,900 | 865,900 | 1,450,000 | 1,450,000 |
| | ราคารวมห้องควบคุมหลักและอุปกรณ์รวม | | | 18,684,300 | | 41,106,000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.5** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV ห้องส่งโทรทัศน์ส่วนกลาง (Central studio room) จำนวน 3 ห้อง

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | TV Monitor 9 " | 9 | 21,000 | 189,000 | 98,600 | 887,400 |
| 2 | TV Monitor 10 " | 60 | 20,300 | 1,218,000 | 123,000 | 7,380,000 |
| 3 | TV Monitor 25 " | 9 | 47,000 | 423,000 | 136,000 | 1,224,000 |
| 4 | TV Monitor 29 " | 6 | 67,800 | 406,800 | 193,400 | 1,160,400 |
| 5 | TV Monitor 42 " | 6 | 85,000 | 510,000 | 348,000 | 2,088,000 |
| 6 | TV Receiver 26" | 21 | 9,600 | 201,600 | 87,000 | 1,827,000 |
| 7 | Digital production camera | 18 | 3,000,000 | 54,000,000 | 9,000,000 | 162,000,000 |
| 8 | Audio Mixer | 3 | 2,000,000 | 6,000,000 | 15,000,000 | 45,000,000 |
| 9 | Video Switcher | 3 | 15,000,000 | 45,000,000 | 20,000,000 | 60,000,000 |
| 10 | Character Generator and Branding system | 3 | 2,500,000 | 7,500,000 | 3,000,000 | 9,000,000 |
| 11 | Video Tape Recorder | 12 | 1,500,000 | 18,000,000 | 4,000,000 | 48,000,000 |
| | **ราคารวมห้องส่งโทรทัศน์ จำนวน 3 ห้อง** | | | 133,448,400 | | 338,566,800 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.6** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV ห้องส่งโทรทัศน์ส่วนภูมิภาค (Region studio room) จำนวน 7 ห้อง

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | Video Switcher | 7 | 1,180,000 | 8,260,000 | 3,800,000 | 26,600,000 |
| 2 | Video Tape Recorder | 14 | 1,500,000 | 21,000,000 | 4,000,000 | 56,000,000 |
| 3 | Character Generator | 7 | 620,000 | 4,340,000 | 830,000 | 5,810,000 |
| 4 | Vector/wavefrom monitor | 7 | 489,000 | 3,423,000 | 978,000 | 6,846,000 |
| 5 | TV Monitor 14 " | 14 | 20,000 | 280,000 | 100,000 | 1,400,000 |
| 6 | TV Monitor 9 " | 28 | 21,000 | 588,000 | 100,000 | 2,800,000 |
| 7 | TV receiver 14" | 14 | 9,600 | 134,400 | 70,000 | 980,000 |
| 8 | Digital production camera | 14 | 3,000,000 | 42,000,000 | 9,000,000 | 126,000,000 |
| 9 | Audio Mixer | 7 | 85,000 | 595,000 | 1,370,000 | 9,590,000 |
| 10 | Master Sync generator and testpattern | 7 | 1,500,000 | 10,500,000 | 1,500,000 | 10,500,000 |
| **ราคารวมระบบห้องส่งโทรทัศน์ 7 แห่ง** | | | | 91,120,400 | | 246,526,000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.7** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV ห้องข่าวระบบดิจิตอล (Digital News Rooms)

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | TV Monitor 10 " | 12 | 20,300 | 243,600 | 123,000 | 1,476,000 |
| 2 | TV Monitor 25 " | 5 | 47,000 | 235,000 | 136,000 | 680,000 |
| 3 | Video Tape Recorder | 1 | 1,500,000 | 1,500,000 | 4,000,000 | 4,000,000 |
| 4 | Video Server System | 1 | 58,600,000 | 58,600,000 | 118,700,000 | 118,700,000 |
| **ราคารวมห้องข่าวระบบดิจิตอล** | | | | 60,578,600 | | 124,856,000 |

**ตารางที่ 4.8** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV กล้องโทรทัศน์เคลื่อนที่ ENG (Electronic news gathering)

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | Portable TV camera | 60 | 1,450,000 | 87,000,000 | 2,890,000 | 173,400,000 |
| **ราคารวมกล้องโทรทัศน์เคลื่อนที่** | | | | 87,000,000 | | 173,400,000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.9** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV รถถ่ายทอดรายการโทรทัศน์ OB (Outside Broadcasting ) 4 คัน

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | Video Switcher | 4 | 4,000,000 | 16,000,000 | 6,000,000 | 24,000,000 |
| 2 | Video Tape Recorder | 8 | 1,500,000 | 12,000,000 | 4,000,000 | 32,000,000 |
| 3 | Character Generator | 4 | 620,000 | 2,480,000 | 830,000 | 3,320,000 |
| 4 | Vector/wavefrom monitor | 4 | 489,000 | 1,956,000 | 978,000 | 3,912,000 |
| 5 | TV Monitor 14 " | 8 | 20,000 | 160,000 | 117,000 | 936,000 |
| 6 | TV Monitor 9 " | 40 | 21,000 | 840,000 | 98,600 | 3,944,000 |
| 7 | TV receiver 14" | 8 | 9,600 | 76,800 | 73,000 | 584,000 |
| 8 | Digital production camera | 24 | 3,000,000 | 72,000,000 | 9,000,000 | 216,000,000 |
| 9 | 55 X EFP Zoom lens | 1 | 2,000,000 | 2,000,000 | 4,500,000 | 4,500,000 |
| 10 | 70 X EFP Zoom lens | 1 | 2,700,000 | 2,700,000 | 5,200,000 | 5,200,000 |
| 11 | Audio Mixer | 1 | 85,000 | 85,000 | 1,370,000 | 1,370,000 |
| 12 | Master Sync generator and testpattern | 1 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 |
| **ราคารวมรถถ่ายทอดรายการโทรทัศน์ 4 คัน** | | | | 111,797,800 | | 297,266,000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.10** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV รถถ่ายทอดสัญญาณดาวเทียมระบบดิจิตอล DSNG (Digital satellite news gathering)

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | Digital production camera | 10 | 3,000,000 | 30,000,000 | 9,000,000 | 90,000,000 |
| 2 | Video Switcher | 5 | 1,180,000 | 5,900,000 | 3,800,000 | 19,000,000 |
| 3 | Video Tape Recorder | 10 | 1,500,000 | 15,000,000 | 4,000,000 | 40,000,000 |
| 4 | MPEG-4 Encoder | 10 | 872,000 | 8,720,000 | 3,000,000 | 30,000,000 |
| 5 | Satellite Modulator | 10 | 326,000 | 3,260,000 | 890,000 | 8,900,000 |
| 6 | Integrate receiver decoder | 10 | 113,000 | 1,130,000 | 380,000 | 3,800,000 |
| 7 | Audio Mixer | 5 | 85,000 | 425,000 | 1,370,000 | 6,850,000 |
| 8 | LCD Monitor 4" X 4 | 5 | 70,000 | 350,000 | 140,000 | 700,000 |
| 9 | TV Monitor 14 " | 10 | 20,000 | 200,000 | 117,000 | 1,170,000 |
| 10 | TV receiver 14" | 10 | 9,600 | 96,000 | 73,000 | 730,000 |
| 11 | Vector/wavefrom monitor | 5 | 489,000 | 2,445,000 | 978,000 | 4,890,000 |
| 12 | Master Sync generator and testpattern | 5 | 1,500,000 | 7,500,000 | 1,500,000 | 7,500,000 |
| **ราคารถถ่ายทอดสัญญาณดาวเทียมระบบดิจิตอล 5 คัน** | | | | 67,526,000 | | 206,040,000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.11** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV ระบบกระจายสัญญาณดาวเทียม (Satellite signal distribution ) 8 แห่ง

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | MPEG-4 Encoder | 16 | 872,000 | 13,952,000 | 3,000,000 | 48,000,000 |
| 2 | Satellite Modulator | 16 | 326,000 | 5,216,000 | 890,000 | 14,240,000 |
| 3 | TV Monitor 14 " | 80 | 20,000 | 1,600,000 | 117,000 | 9,360,000 |
| 4 | TV Monitor 25 " | 16 | 47,000 | 752,000 | 136,000 | 2,176,000 |
| 5 | Integrate receiver decoder | 24 | 113,000 | 2,712,000 | 380,000 | 9,120,000 |
| **ราคารวมระบบกระจายสัญญาณดาวเทียม 8 แห่ง** | | | | 24,232,000 | | 82,896,000 |

**ตารางที่ 4.12** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV อุปกรณ์ระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์ (Transmission input equipment) 52 แห่ง

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | Integrate receiver decoder | 104 | 113,000 | 11,752,000 | 380,000 | 39,520,000 |
| 2 | TV Receiver 26" | 52 | 9,600 | 499,200 | 87,000 | 4,524,000 |
| **ราคารวมอุปกรณ์ด้านส่งโทรทัศน์ 52 แห่ง** | | | | 11,752,000 | | 39,520,000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.13** ราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV เครื่องส่งโทรทัศน์ 52 แห่ง

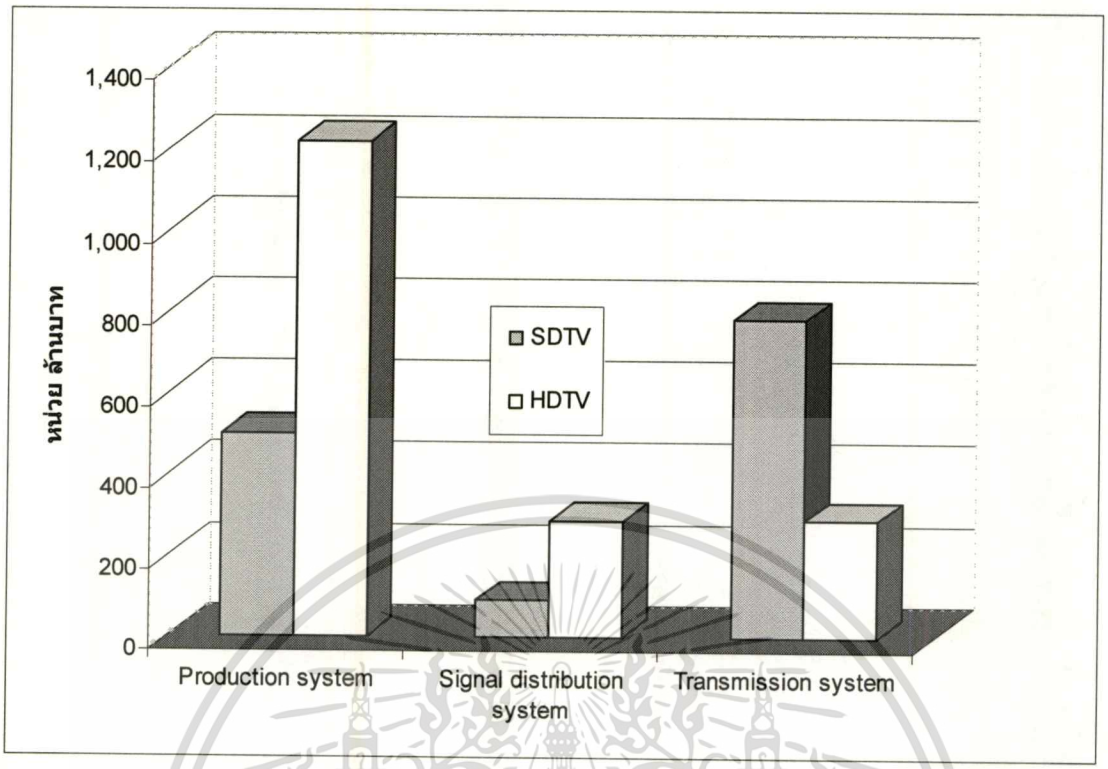
| ลำดับ | รายการ | จำนวน | SDTV | | HDTV | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม (บาท) |
| 1 | TV Transmitter 30 kW Analog = 1.6 kW Digital | 1 | 31,800,000 | 31,800,000 | 9,200,000 | 9,200,000 |
| 2 | TV Transmitter 20 kW Analog = 1 kW Digital | 22 | 20,700,000 | 455,400,000 | 8,300,000 | 182,600,000 |
| 3 | TV Transmitter 10 kW Analog = 650 W Digital | 6 | 13,500,000 | 81,000,000 | 7,400,000 | 44,400,000 |
| 4 | TV Transmitter 5 kW Analog = 200 kW Digital | 9 | 11,200,000 | 100,800,000 | 2,500,000 | 22,500,000 |
| 5 | TV Transmitter 2 kW Analog = 100 W Digital | 1 | 8,300,000 | 8,300,000 | 2,400,000 | 2,400,000 |
| 6 | TV Transmitter 1 kW Analog = 50 W Digital | 13 | 8,300,000 | 107,900,000 | 2,300,000 | 29,900,000 |
| **ราคารวมเครื่องส่งโทรทัศน์ 52 แห่ง** | | | | 785,200,000 | | 291,000,000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.14** สรุปราคาเปรียบเทียบราคาระหว่างระบบ SDTV กับHDTV ของระบบสถานีโทรทัศน์ทั้งระบบ

| ลำดับ | รายการ | จำนวน | หน่วย | ระบบ SDTV ราคา (บาท) | ระบบ HDTV ราคา (บาท) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์ | | | | |
| 1.1 | ห้องควบคุมหลัก และห้องอุปกรณ์รวม | 1 | ห้อง | 18,684,300 | 41,106,000 |
| 1.2 | ห้องส่งโทรทัศน์ส่วนกลาง | 3 | ห้อง | 133,448,400 | 338,566,800 |
| 1.3 | ห้องส่งโทรทัศน์ส่วนภูมิภาค | 7 | ห้อง | 91,120,400 | 246,526,000 |
| 1.4 | ห้องระบบข่าวดิจิตอล | 1 | ห้อง | 60,578,600 | 124,856,000 |
| 1.5 | กล้องโทรทัศน์เคลื่อนที่ | 60 | กล้อง | 87,000,000 | 173,400,000 |
| 1.6 | รถถ่ายทอดรายการโทรทัศน์ | 4 | คัน | 111,797,800 | 297,266,000 |
| | **รวมราคาระบบผลิตรายการโทรทัศน์** | | | **502,629,500** | **1,221,720,800** |
| 2 | ระบบการจายสัญญาณดาวเทียม | | | | |
| 2.1 | รถถ่ายทอดสัญญาณดาวเทียม | 5 | คัน | 67,526,000 | 206,040,000 |
| 2.2 | ระบบการจายสัญญาณดาวเทียม | 8 | แห่ง | 24,232,000 | 82,896,000 |
| | **รวมราคาระบบกระจายสัญญาณฯ** | | | **91,758,000** | **288,936,000** |
| 3 | ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ | | | | |
| 3.1 | ระบบอุปกรณ์ส่งโทรทัศน์ | 52 | แห่ง | 11,752,000 | 39,520,000 |
| 3.2 | ระบบเครื่องส่งโทรทัศน์ | 52 | แห่ง | 785,200,000 | 291,000,000 |
| | **รวมราคาระบบส่งสัญญาณฯ** | | | **785,200,000** | **291,000,000** |
| **ราคารวมทั้งเปรียบเทียบระหว่างระบบ SDTV กับ HDTV** | | | | 1,379,587,500 | 1,801,656,800 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 4.7** กราฟเปรียบเทียบราคาทั้ง 3 ระบบ ระหว่าง SDTV กับ HDTV

การเปรียบเทียบราคาอุปกรณ์ระหว่างระบบการออกอากาศระบบเดิมกับการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง สถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดิน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระบบคือ ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์ (Production system) ระบบกระจายสัญญาณดาวเทียม (Signal distribution system) และระบบส่งสัญญาณ (Transmission system)

สำหรับราคาที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ได้จากการประเมินราคาจากผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ในประเทศ และผู้ผลิตอุปกรณ์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์เป็นระบบที่จะต้องเปลี่ยนแปลงมากที่สุดและต้องใช้งบประมาณในการเปลี่ยนมากที่สุด ประมาณ 1,221 ล้านบาท เพิ่มเป็น 2.5 เท่า ของระบบเดิม

2. ระบบกระจายสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด เพราะสามารถใช้อุปกรณ์ระบบเดิมบางส่วน เช่น ระบบ RF (Radio Frequency ) ระบบจานสายอากาศดาวเทียม ใช้งบประมาณ 288 ล้านบาท เพิ่มเป็น 3 เท่า ของระบบเดิม

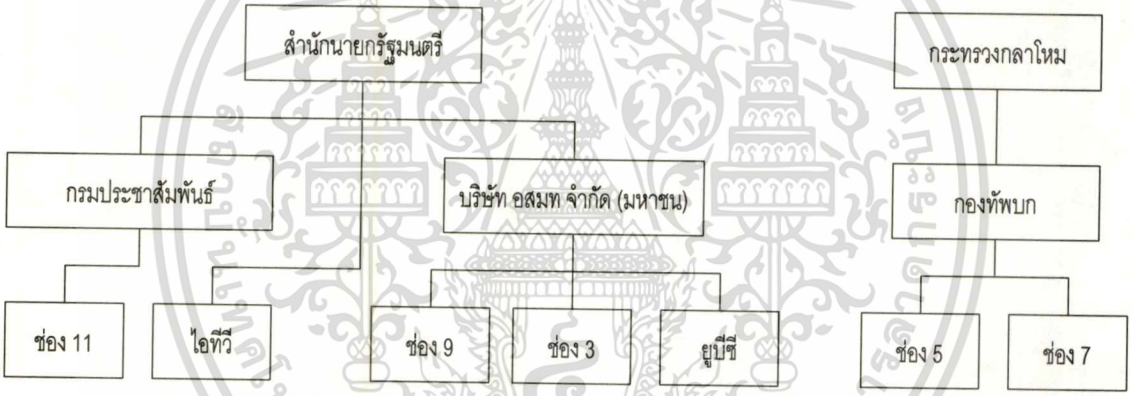
3. ระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์ มีการเปลี่ยนแปลงบางส่วน เพราะสามารถใช้อุปกรณ์ระบบเดิมบางส่วนได้ เช่น ระบบสายอากาศส่งโทรทัศน์ ระบบเสาส่งโทรทัศน์ ใช้งบประมาณ 330 ล้านบาท ลดลง 2.7 เท่า ของระบบเดิม สาเหตุเนื่องจากคุณลักษณะเทคนิคของเครื่องส่งโทรทัศน์ระบบดิจิตอลขนาดกำลังส่ง 500 วัตต์จะมีคุณสมบัติแพร่กระจายคลื่นให้แก่ผู้รับชม หรือเขตบริการสัญญาณโทรทัศน์เทียบเท่ากับเครื่องส่งโทรทัศน์ระบบอานาลอกขนาดกำลังส่ง 10

เอกสารนี้เป็นการเผยแพร่ เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิโลวัตต์ หรือประมาณ 20 เท่าของระบบอานาลอกเดิม และสายการผลิตเครื่องส่งโทรทัศน์ระบบอานาลอกมีการผลิตน้อยลงในอนาคตจะไม่มีการผลิต จึงทำให้ราคาของเครื่องส่งโทรทัศน์ที่เป็นระบบดิจิตอลมีราคาถูกลงอย่างมาก

## 4.3 ผลกระทบจากปัจจัยภายในประเทศในการนำระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมาใช้

ซึ่งมีหลายปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีหลายประการ เช่น โครงสร้างธุรกิจโทรทัศน์ คู่แข่ง อุตสาหกรรมภายในประเทศ ระบบเศรษฐกิจภายในประเทศ ซึ่งสำคัญที่สุดคือกฎหมาย กฎหมายรัฐธรรมนูญ และกฎระเบียบที่ใช้บังคับธุรกิจสื่อสารโทรคมนาคม และที่ออกพระราชบัญญัติมาใหม่ องค์กรอิสระที่มากำกับดูแล แต่ไม่สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสาร เป็นต้น ซึ่งจะได้วิเคราะห์ได้ในแต่ปัจจัยดังนี้




**รูปที่ 4.8** โครงสร้างธุรกิจโทรทัศน์ของประเทศไทยในปัจจุบัน

### 4.3.1 โครงสร้างธุรกิจโทรทัศน์

โครงสร้างธุรกิจโทรทัศน์ปัจจุบันยังอยู่ในความดูแลและควบคุมโดยรัฐซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. หน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ เป็นเจ้า ของดำเนินการเอง
   - สถานีโทรทัศน์ช่อง 5 บริหารโดย กองทัพบก
   - สถานีโทรทัศน์ช่อง 9 บริหารโดย บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)
   - สถานีโทรทัศน์ช่อง 11 บริหารโดยกรมประชาสัมพันธ์ สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี
2. หน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจเป็นเจ้าของ แต่ให้เอกชนเข้าไปดำเนินการ
   - สถานีโทรทัศน์ช่อง 3 บริหารโดยบริษัทบางกอกเอ็นเตอร์เม้นต์จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับสัมปทานจาก บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)

- สถานีโทรทัศน์ช่อง 7 บริหารโดยบริษัทกรุงเทพไทยโทรทัศน์ ได้รับสัมปทานจาก กองทัพบก
- สถานีโทรทัศน์ ไอทีวี บริหารโดยบริษัท ไอทีวี จำกัด (มหาชน) ได้รับสัมปทานจาก สำนักปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี (สปณ.)

เห็นได้ว่าธุรกิจโทรทัศน์ ในปัจจุบันยังไม่มีเอกภาพ ต่างคนต่างดำเนินการ ต่างคนต้องการที่ต้องมีเครือข่ายเอง ปัจจุบันประเทศไทยมีสถานีโทรทัศน์ 6 ช่อง จะมีเครือข่ายทั้ง 6 เครือข่าย ความเป็นจริงควรมีเพียง 2 เครือข่าย ในระบบ VHF และ UHF ก็เพียงพอ แต่การออกอากาศในระบบดิจิตอล ใช้เพียงเครือข่ายเดียว ใช้ความถี่เดียวทั่วประเทศ SFN (Single Frequency Network) ผู้บริโภคก็สะดวกในการรับชม ปัจจุบันไม่มีองค์กรใดเข้ามาควบคุมในภาพรวมของกิจการโทรทัศน์จึงเกิดปัญหาที่เห็นในปัจจุบันได้อย่างชัดเจน เช่นแผงสายอากาศรับสัญญาณ 6 สถานี จะต้องใช้แผงสายอากาศ 6 แผง

**4.3.2 ผู้แข่งขันรายใหม่**

ผลจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี นโยบายการเปิดเสรีโทรคมนาคม การรวมตัวของพันธมิตร ธุรกิจสื่อสารมวลชน โทรคมนาคม สารสนเทศและบันเทิง ทำให้เห็นภาพการแข่งขันค่อนข้างรุ่นแรง ระบบโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมเป็นลักษณะ Free to air เพิ่มขึ้นอีกกว่า 40 ช่องรายการที่เป็นรายการของประเทศไทยยังไม่รวมสื่อต่างประเทศ โทรทัศน์บอกรับเป็นสมาชิก (Pay TV) ระบบดาวเทียม ของบริษัท ยูไนเต็ด บรอดคาสติ้ง คอร์ปอเรชั่น และบริษัทเนทมีเดีย ระบบ MMDS บริษัทไททีวี ระบบเคเบิ้ลทีวีประมาณ 400 แห่งทั่วประเทศ ผู้ให้บริการสมาคมเคเบิ้ลแห่งประเทศไทย ระบบบไอพีทีวี ผ่านระบบ ADSL ได้แก่ บริษัท แอดวานซ์ ดาต้าเน็ทเวอร์ค คอมมิวนิเคชั่นส์ และบริษัททรูไอพีทีวี

**4.3.3 เศรษฐกิจภายในประเทศ**

เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นมาใช้ในโลก ที่จะนำเข้ามาใช้ในประเทศไทยได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับอำนาจการซื้อของประชาชนภายในประเทศเป็นหลัก การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เทคโนโลยีใหม่ทดแทนอุปกรณ์เดิม ในด้านของสถานีผู้ให้บริการเป็นสิ่งจำเป็นเพราะเป็นการซื้อเทคโนโลยีเพื่อลดทุนการผลิต และเพิ่มบริการหลากหลาย เพื่อให้ได้มาซึ่งรายได้ จากกลุ่มผู้บริโภคในแต่ละเป้าหมาย แต่ในทางกลับกันผู้บริโภคจะต้องการให้เครื่องรับโทรทัศน์มีราคาลดลงหรือเทียบเท่ากับอุปกรณ์เดิมที่ใช้กันอยู่ โดยมีข้อแตกต่างของบริการที่เพิ่มมากขึ้น แต่ด้วยความถดถอยของสภาพเศรษฐกิจและปัญหาการเมืองภายในประเทศขณะนี้ ยากที่จะมีอำนาจการซื้อและต้องการบริการในธุรกิจ ต่าง ๆ ต่อเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้น รวมถึงสถานีผู้ให้บริการที่จะต้องชะลอการลงทุน คงจะต้องมีการชะลอตัวไปสักระยะหนึ่งจนกว่าเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศจะฟื้นคืนสู่สภาพปกติ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.3.4 อุตสาหกรรมภายในประเทศ**

อุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนอิเลคโทรนิคส์ส่วนมากในประเทศเป็นอุตสาหกรรมประกอบอุปกรณ์และชิ้นส่วน เพื่อส่งออกไปยังบริษัทแม่ในต่างประเทศ และนำกลับมาขายในประเทศ มีเพียงอุตสาหกรรมผลิตเครื่องรับโทรทัศน์เท่านั้นที่ทำได้ในประเทศ นอกนั้นจะต้องสั่งเทคโนโลยีเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด ทำให้มีปัญหาทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ ที่เงินจะไหลออกนอกประเทศ ในการที่จะปรับเปลี่ยนระบบใหม่เป็นอย่างมาก

**4.3.5 กฎเกณฑ์และกฎระเบียบของรัฐ**

กฎเกณฑ์ที่ใช้บังคับและควบคุมการสื่อสารโทรคมนาคมมีอยู่ 2 ประเภท คือเนื้อหาสื่อและตัวนำสื่อ ซึ่งหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลควบคุมอยู่ 2 หน่วยงาน คือ 1. คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) และคณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและกิจการวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) ปัจจุบันองค์กรดังกล่าวยังไม่มี ยังให้หน่วยงานของกรมประชาสัมพันธ์ดูแลไปก่อนจนกว่าจะมี กสช. การเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง หน่วยงาน กทช. และ กสช. จะต้องคณะกรรมการร่วมกันทั้งสองหน่วยงานในการพิจารณาในการเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศใหม่

4.2.5.1 คณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและกิจการวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ จะดูแลในเรื่องการดำเนินธุรกิจวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์เช่นในการขออนุมัติจัดตั้งสถานีโทรทัศน์ สถานีวิทยุ ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายสื่อ ฯลฯ รวมทั้งดูแลในเรื่องกฎระเบียบต่าง ๆ เช่น แพร่ภาพให้อยู่ในกรอบวัฒนธรรมอันดี และปริมาณเวลาโฆษณาในแต่ละชั่วโมงและแต่ละวัน

4.2.5.1 คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จะเป็นผู้จัดสรร และอนุมัติคลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งสัญญาณต่าง ๆ เป็นหน่วยงานที่บริหารความถี่ของคลื่นที่ใช้ในประเทศ ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานความถี่ของคลื่นระหว่างประเทศ ของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ITU (The International Telecommunication Union) ที่มีความสำคัญต่อการกำหนดแนวนโยบายและสร้างกฎเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์การจัดสรรคลื่นความถี่ในระดับประเทศ ทั้งนี้เพราะประเทศไทยได้เข้าเป็นสมาชิกของ ITU กฎเกณฑ์และข้อบังคับของ ITU นี้หมายถึงธรรมนูญและอนุสัญญาว่าด้วยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (Constitution and Convention of International Telecommunication Union) และข้อบังคับคลื่นความถี่ระหว่างประเทศ (International Radio Regulation)

**4.3.6 กฎหมาย**

กฎหมายที่เกี่ยวกับธุรกิจวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ของประเทศไทย ได้ตราขึ้นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2498 และยังใช้หลักการส่วนใหญ่มาจนถึงทุกวันนี้ ซึ่งใจความในส่วนรวมยังตามเทคโนโลยีไม่ทัน ซึ่งกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่

ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6.1 กฎหมายวิทยุกระจายเสียง (Broadcasting Law)

พระราชบัญญัติวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ พ.ศ. 2498 (แก้ไข พ.ศ. 2535) กำหนดหลักการสำคัญในการควบคุมการดำเนินการบริการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ไว้ในมาตรา 5 ว่า ห้ามมิให้ผู้ใดดำเนินบริการส่งวิทยุกระจายเสียง หรือบริการส่งวิทยุโทรทัศน์ เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานผู้ออกใบอนุญาต

แต่อย่างไรก็ตามสำหรับการดำเนินบริการวิทยุกระจายเสียงและบริการวิทยุโทรทัศน์ของ อ.ส.ม.ท. ปัจจุบันได้รับการยกเว้น ไม่ต้องอยู่ภายใต้บังคับของพระราชบัญญัติวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ พ.ศ. 2498 (แก้ไข พ.ศ. 2535) โดยผลของมาตรา 4 ซึ่งกำหนดว่าพระราชบัญญัติไม่ใช้บังคับแก่

- กรมประชาสัมพันธ์
- กรมไปรษณีย์โทรเลข
- กระทรวงกลาโหม
- กระทรวง ทบวง กรมอื่นใด และนิติบุคคลที่กำหนดในกฎกระทรวง
  ( กฎกระทรวงที่กำหนดให้ อ.ส.ม.ท. เป็นนิติบุคคลที่ได้รับยกเว้น )

4.2.6.2 กฎหมายรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย (Constitution Law)

รัฐธรรมนูญราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 นับได้ว่ามีส่วนสำคัญที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยน แปลงต่อสังคมไทย เนื่องจากเป็นรัฐธรรมนูญที่ส่งเสริมและสนับสนุนสิทธิเสรีภาพของประชาชน โดยเฉพาะสิทธิเสรีภาพที่เกี่ยวกับการสื่อสารของประชาชนในมาตรา 37 มาตรา 39 และมาตรา 40

โดยเฉพาะมาตรา 40 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับ พุทธศักราช 2540 ได้บัญญัติไว้ว่า “ มาตรา 40 คลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์และวิทยุโทรคมนาคม เป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติ เพื่อประโยชน์สาธารณะ”

ให้มีองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระทำหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่ตามวรรคหนึ่งและกำกับดูแลการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ทั้งนี้ ตามที่กฎหมายบัญญัติการดำเนินการต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติและระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะอื่น รวมทั้งการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม

นอกจากนี้การเตรียมการในการพัฒนาอุปกรณ์ด้านวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ของแต่ละสถานีต้องไปสู่ความทันสมัย ทั้งนี้เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในอนาคต เช่น การออกอากาศโทรทัศน์ระบบความชัดเจนปกติ เพื่อสามารถเพิ่มรายการโทรทัศน์ได้มากขึ้น หรือการออกอากาศโทรทัศน์ระบบความชัดเจนสูง ในระบบดิจิตอลทั้งสองระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.4 ผลกระทบจากปัจจัยภายนอกประเทศในการนำระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง

### 4.4.1 สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ITU

สหภาพโทรคมนาคมระหว่าง ITU จึงเป็นองค์การระหว่างประเทศที่มีวัตถุประสงค์หลักประการหนึ่งที่สำคัญ คือ ความพยายามขจัดปัญหาการรบกวนกันอย่างรุ่นแรงระหว่างสถานีวิทยุ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุอย่างสมเหตุสมผล มีประสิทธิภาพเป็นธรรม และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ITU เป็นองค์กรระหว่างประเทศที่มีพัฒนาการมาช้านานกว่า 130 ปี และได้พัฒนาหลักเกณฑ์ กฎเกณฑ์และข้อบังคับที่เกี่ยวกับการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุมาโดยตลอด ผ่านทางการประชุมระดับโลกที่เรียกว่า "การประชุมระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม" (World Radio Conference หรือที่เรียกโดยย่อว่า "RC") ซึ่งในการประชุม WRC แต่ละครั้งจะมีการแก้ไขหลักเกณฑ์และกฎเกณฑ์ที่อยู่ใน "ข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศ" (International Radio Regulation) อย่างต่อเนื่องและสอดรับกับความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยีของโลก

### 4.4.2 เทคโนโลยีของระบบใหม่ที่แตกต่างกัน

ระบบโทรทัศน์ที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีอยู่ 3 ระบบ ในระบบอานาลอก ได้แก่ระบบ

- ระบบ PAL กำเนิดจากประเทศในทวีปยุโรป
- ระบบ NTSC กำเนิดจากประเทศสหรัฐอเมริกา
- ระบบ SECAM กำเนิดจากประเทศฝรั่งเศส

การเลือกระบบโทรทัศน์ในอดีต นอกเหนือจากการพิจารณาทางด้านเทคนิคแล้ว ขึ้นอยู่กับการเมืองเป็นส่วนใหญ่ เพื่อป้องกันการเผยแพร่วัฒนธรรม และปิดกั้นข้อมูลข่าวสารของแต่ละค่ายการเมือง โดยระบบ PAL ใช้ในกลุ่มประเทศยุโรปและประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ประเทศอาณานิคมของสหราชอาณาจักร ยกเว้นประเทศไทย ที่เลือกระบบตามเพื่อนบ้านอาเซียน และเนื่องจากเทคนิคของระบบไฟฟ้ากำลัง) ประเทศในกลุ่มอาณานิคมฝรั่งเศส ได้แก่เวียดนาม,ลาว รวมทั้งสหภาพรัสเซีย ใช้ระบบโทรทัศน์ SECAM (รวมทั้งกรุงเบอร์ลินตะวันออก ที่แต่เดิมอยู่ในความปกครองของรัสเซีย ใช้ระบบ SECAM ล้อมรอบด้วยกลุ่มประเทศยุโรป ที่ใช้ระบบ PAL) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งแพ้สงครามโลก ครั้งที่ 2 ใช้ระบบ NTSC ตามประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากหลังสงคราม ประเทศสหรัฐฯ ได้เข้ามาพัฒนาเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมภายในประเทศ

เมื่อเทคโนโลยีโทรทัศน์ดิจิตอล เข้ามาทดแทนระบบโทรทัศน์แบบอานาลอก ทุกคนที่อยู่ในวงการโทรทัศน์คาดหวังว่าจะเป็นระบบมาตรฐานเพียงระบบเดียว เนื่องจากการแบ่งค่ายตามลัทธิการเมือง เริ่มสลายตัวไป แต่เทคโนโลยีไม่เป็นดังที่คาดกันไว้ กลับแบ่งเป็น 3 ระบบ เช่นเดิม แต่คราวนี้ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับลัทธิการเมือง แต่ขึ้นอยู่กับปัญหาทางเศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ในกลุ่มประเทศที่แตกต่างกันไป ระบบโทรทัศน์ดิจิตอลที่เกิดใหม่ ได้แก่

- ระบบ ATSC ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นผู้พัฒนาระบบ
- ระบบ DVB ที่ประเทศกลุ่มประชาคมยุโรป เป็นผู้พัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบ ISDB ที่ประเทศญี่ปุ่น เป็นผู้พัฒนาระบบ

ระบบทั้ง 3 ระบบ เป็นที่ยอมรับทางด้านเทคนิค และประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งหลายประเทศได้มีการวิจัย ทดสอบการใช้งานแต่ละระบบก่อนเลือกใช้ ซึ่งต้องคำนึงถึงเศรษฐกิจภายในประเทศ, อุตสาหกรรมภายในประเทศ ฯลฯ และสิ่งสำคัญที่สุด ให้ตรงกับวัฒนธรรมของประเทศที่เป็นอยู่ เพราะสิ่งที่สำคัญที่สุดในการเลือกระบบของแต่ละระบบ ขึ้นอยู่กับทรัพยากรมนุษย์ ที่จะใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ตรงตามนิสัย และพฤติกรรมการทำงาน ของคนในประเทศไทย ก็คงต้องมีการพิจารณาระบบทั้ง 3 ระบบ อย่างถ่องแท้ ก่อนระบบใดระบบหนึ่งมาใช้งาน

## 4.5 ความเป็นไปได้ในการนำระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมาใช้ในประเทศไทย

ประเทศไทยมีโอกาสที่จะนำระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมาใช้ ปัจจุบันหลายประเทศได้เปลี่ยนการออกอากาศไปแล้ว ทั้งระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ระบบดาวเทียม ระบบเคเบิ้ล และระบบไอพีทีวี แล้ว ผู้ผลิตอุปกรณ์ได้หันมาผลิตอุปกรณ์โทรทัศน์ความชัดเจนสูงมากขึ้นและลดการผลิตระบบโทรทัศน์อนาลอกน้อยลงหรือไม่ผลิต และพยายามผลักดันให้ผู้ประกอบการใช้ ความเป็นไปได้ในการนำระบบมาใช้ในประเทศไทย มีองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่

### 4.5.1 ด้านเทคโนโลยี

การพัฒนาด้านเทคโนโลยีมีอย่างต่อเนื่อง และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มาทดแทนระบบเดิม เพื่อให้ผู้บริโภครับชมสัญญาณภาพและเสียงได้อย่างชัดเจนสูงจากเครื่องรับโทรทัศน์เหมือนชมภาพยนตร์ในโรงภาพยนตร์ โดยเฉพาะการพัฒนาระบบบีบอัดสัญญาณทำให้ลดอัตราข้อมูลในการส่งน้อยลง ทำให้ลดแถบความกว้างของคลื่นความถี่น้อยลง ทำให้สามารถส่งผ่านสื่อต่าง ๆได้มากขึ้น เช่นส่งโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบ ADSL ใช้อัตราการส่งข้อมูลประมาณ 6 Mb/s ผ่านระบบดาวเทียมใช้อัตราการส่งข้อมูลประมาณ 8 Mb/s และผ่านระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินโดยใช้แถบความกว้างของคลื่นความถี่เท่ากับการส่งโทรทัศน์ในระบบอานาลอกได้ สำหรับระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบดาวเทียมมีการใช้กันแพร่หลายมากที่สุด ปัจจุบันมีช่องรายการโทรทัศน์ทั่วโลกถึง 383 ช่องรายการ ดาวเทียม 46 ดวง ข้อมูลจากเว็บไซต์ www.satcodx.com ตามตารางที่ 4.15 สำหรับประเทศไทยควรที่จะส่งโทรทัศน์ความชัดเจนสูงผ่านระบบดาวเทียมนั้นง่ายที่สุดและมีค่าใช้จ่ายน้อยสุดในการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.15** จำนวนช่องรายการแต่ละประเภทที่ส่งผ่านดาวเทียมทั่วโลก

| ลำดับ | ตำแหน่ง | ชื่อดาวเทียม | จำนวน | การบีบอัดสัญญาณ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MPEG-2 | MPEG-4 | MPEG-4 S2 |
| 1 | 177.0°W | NSS 5 | 3 | 3 | - | - |
| 2 | 160.0°E | Optus B1 | 1 | 1 | - | - |
| 3 | 152.0°E | Optus B3 | 1 | 1 | - | - |
| 4 | 122.2°E | AsiaSat 4 | 1 | 1 | - | - |
| 5 | 116.0°E | Koreasat 3 | 1 | 1 | - | - |
| 6 | 110.0°E | BSAT 2A | 12 | 12 | - | - |
| 7 | 110.0°E | N-Sat 110 | 1 | 1 | - | - |
| 8 | 87.5°E | ChinaStar 1 | 1 | 1 | - | - |
| 9 | 45.0°E | PAS 12 | 1 | 1 | - | - |
| 10 | 42.0°E | Türksat 2A | 1 | - | 1 | - |
| 11 | 36.0°E | Eutelsat W4 | 3 | 3 | - | - |
| 12 | 28.2°E | Astra 2A | 4 | - | 4 | - |
| 13 | Astra 2B | Astra 2B | 7 | - | 7 | - |
| 14 | Astra 2D | Astra 2D | 1 | - | 1 | - |
| 15 | 23.5°E | Astra 1D | 5 | 3 | - | 2 |
| 16 | 19.2°E | Astra 1H | 7 | - | - | 7 |
| 17 | 19.2°E | Astra 2C | 1 | 1 | - | |
| 18 | 13.0°E | Hot Bird 2 | 3 | - | - | 3 |
| 19 | 13.0°E | Hot Bird 6 | 2 | - | 2 | - |
| 20 | 13.0°E | Hot Bird 7A | 1 | - | 1 | - |
| 21 | 7.0°EA | Eutelsat W3A | 6 | - | - | 6 |
| 22 | 5.0°E | Sirius 2 | 3 | - | 3 | - |
| 23 | 1.0°W | Thor 2 | 2 | - | 1 | 1 |
| 24 | 1.0°W | Thor 3 | 1 | - | - | 1 |
| 25 | 5.0°W | Atlantic Bird 3 | 3 | - | 3 | - |
| 26 | 61.5°W | EchoStar 3 | 6 | - | 6 | - |
| 27 | 61.5°W | Rainbow 1 | 32 | 28 | 4 | - |
| 28 | 82.0°W | Nimiq 2 | 45 | 45 | - | - |
| 29 | 87.0°W | AMC 3 | 1 | 1 | - | - |
| 30 | 91.0°W | Galaxy 11 | 1 | 1 | - | - |
| 31 | 99.2°W | Spaceway 2 | 43 | - | - | 43 |
| 32 | 101.0°W | DirecTV 1R/4S/8 | 3 | 3 | - | - |
| 33 | 102.8°W | Spaceway 1 | 45 | - | - | 45 |
| 34 | 110.0°W | DirecTV 5 | 8 | 8 | - | - |
| 35 | 110.0°W | EchoStar 8 | 8 | 8 | - | - |
| 36 | 111.1°W | Anik F2 | 15 | 15 | - | - |
| 37 | 119.0°W | DirecTV 7S | 9 | 9 | - | - |
| 38 | 121.0°W | EchoStar 9 | 1 | 1 | - | - |
| 39 | 123.0°W | Galaxy 10R | 5 | 5 | - | - |
| 40 | 125.0°W | Galaxy 14 | 2 | 2 | - | - |
| 41 | 127.0°W | Galaxy 13 | 13 | 9 | 4 | - |
| 42 | 129.0°W | EchoStar 5 | 53 | 9 | 44 | - |
| 43 | 131.0°W | AMC 11 | 3 | 3 | - | - |
| 44 | 133.0°W | Galaxy 15 | 1 | 1 | - | - |
| 45 | 135.0°W | AMC 10 | 8 | 8 | - | - |
| 46 | 148.0°W | EchoStar 1 | 9 | 7 | 2 | - |
| **รวมโปรแกรม HDTV จำนวน** | | | **383** | **192** | **83** | **108** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.5.2 ด้านกฎระเบียบและกฎหมาย**

การเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงเฉพาะระบบภาคพื้นดิน สำหรับประเทศไทยต้องรอให้คณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) ก่อนเพื่อกำหนดนโยบายร่วมกันระหว่าง กทช. และ กสช. จะต้องคณะกรรมการร่วมกันทั้งสองหน่วยงานในการพิจารณาในการเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศใหม่ ในกำหนดแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิตอลของประเทศไทยใหม่ เดิมกรมไปรษณีย์โทรเลขได้กำหนดแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ย่านความถี่สูงมาก (VHF) ของประเทศไทย พ.ศ. 2528 และแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ย่านความถี่สูงยิ่ง (UHF) ของประเทศไทย พ.ศ. 2530 ปรับปรุงแก้ไขแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ปี พ.ศ. 2539 ซึ่งเป็นแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ระบบอานาลอก ปัจจุบันยังใช้แผนอนาลอกเดิมอยู่

**4.5.3 ด้านผู้ประกอบการ**

สำหรับผู้ประกอบการสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ปัจจุบันมี 6 สถานี การเปลี่ยนแปลงการออกอากาศเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงนั้น ต้องคำนึงค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลง จากการประเมินราคาในการเปลี่ยนแปลงของสถานีโทรทัศน์ไอทีวีต้องงบประมาณ ถึง 1,800 ล้านบาท และในส่วนผู้ประกอบการผลิตรายการภายนอกที่ผลิตรายการป้อนให้สถานีโทรทัศน์ออกอากาศนั้นมีจำนวนมาก การเปลี่ยนแปลงจะต้องคำนึงด้วย และพิจารณาในด้านเศรษฐกิจของประเทศประเทศไทยไม่สามารถผลิตอุปกรณ์ในการออกอากาศ จะต้องซื้อเทคโนโลยีของต่างประเทศมาทั้งหมด ไม่ควรที่เปลี่ยนแปลงโดยรวดเร็วรอระยะเวลาที่เหมาะสม ราคาอุปกรณ์ถูกลงกว่านี้และควรใช้ระบบเดิมที่อยู่ไปก่อน เพราะอุปกรณ์ อิเลกโทรนิกส์ มีอายุการใช้งาน หรือหมดสภาพ แล้วจะจัดหาทดแทนให้เป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ปัจจุบันผู้ผลิตผลิตอุปกรณ์ออกอากาศสามารถรองรับได้ทั้งสองระบบ

สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือรายการโทรทัศน์ ปัจจุบันผู้ประกอบการสถานีโทรทัศน์ต้องจัดซื้อภาพยนตร์หรือรายการโทรทัศน์ประเภทต่าง ๆ จากต่างประเทศ มาออกอากาศในประเทศ การกำหนดราคารายการโทรทัศน์ความชัดเจนปกติสำหรับสถานีโทรทัศน์ประเภทฟรีทีวี แต่ละประเภทจากข้อมูลที่เว็บไซต์ World Screen research ที่แสดงที่ตารางที่ 4.16 ซึ่งราคาแต่ละประเทศแต่ละทวีปมีราคาที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่พื้นฐานเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ ขนาดเครือข่ายของแต่ละสถานี สำหรับรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูงราคาจะมีราคาสูงว่ารายการโทรทัศน์ความชัดเจนปกติประมาณ 20 – 50 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับคุณภาพและความนิยมของรายการนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ตารางที่ 4.16** ราคารายการโทรทัศน์ความชัดเจนปกติ

| ประเทศ | ราคารายการโทรทัศน์ (บาท) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ภาพยนตร์/เรื่อง | ภาพยนตร์ทีวี/เรื่อง | ละครชุด/เรื่อง | สารคดี/ชั่วโมง |
| จีน | 74,000-1,480,000 | 74,000-1,110,000 | 37,000-740,000 | 37,000-55,500 |
| ฟิลิปปินส์ | 148,000-1,295,000 | 74,000-370,000 | 555,000-148,000 | 25,900-55,500 |
| ไต้หวัน | 111,000-1,850,000 | 74,000-1,480,000 | 555,000-1,110,000 | 37,000-111,000 |
| ไทย | 111,000-1,480,000 | 74,000-1,110,000 | 55,500-740,000 | 18,500-55,500 |

**4.5.4 ด้านของผู้บริโภค**

กรณีของผู้บริโภคการการเปลี่ยนเครื่องรับโทรทัศน์ใหม่ทั้งหมด จากผลสำรวจความคิดเห็นประชาชนส่วนใหญ่เห็นว่า ถ้าใช้บริการจะต้องให้ราคาเครื่องรับโทรทัศน์ถูกลงกว่านี้ สำหรับประเทศไทยไม่ควรเปลี่ยนทันที่ทันใด ควรที่จะออกอากาศโทรทัศน์ทั้งสองระบบขนานกันไป จนกว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ได้เปลี่ยนเครื่องโทรทัศน์ความชัดเจนสูง แล้วยกเลิกระบบการออกอากาศเดิม รัฐจะต้องส่งเสริมให้มีการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจนสูงประเทศไทยเพื่อลดต้นทุน ทำให้ราคาเครื่องรับโทรทัศน์ถูกลงเป็นเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุป

การปรับเปลี่ยนระบบการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนปกติในระบบอานาลอกเป็นระบบความชัดเจนสูงในระบบดิจิตอลสำหรับประเทศไทยนั้น จะเกิดขึ้นได้จะต้องรอนโยบายภาครัฐและคณะกรรมกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) มากำหนดแผนแม่บทกิจการวิทยุโทรทัศน์และแผนความถี่วิทยุใหม่ให้สอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนไปสู่โทรทัศน์ระบบดิจิตอล ควรเปิดให้ผู้มีส่วนร่วมได้เสียทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการนำเสนอความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะต้องมีแผนการในการปรับเปลี่ยนที่ชัดเจน และกำหนดกรอบเวลาที่จะเลิกการออกอากาศระบบอนาลอกเดิม ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบการและผู้บริโภคสามารถเตรียมความพร้อมต่อการปรับเปลี่ยนได้ ในกระบวนการดังกล่าว

สำหรับระบบการออกอากาศของสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดินประเทศไทยยังเป็นระบบผสมกันระหว่างระบบอานาลอกกับดิจิตอล ปัจจุบันยังไม่มีสถานีใดที่เป็นระบบดิจิตอลทั้งระบบ เนื่องจากต้องผสมผสานเทคโนโลยีเก่าและเทคโนโลยีใหม่ให้ใช้งานได้ และค่อยทยอยเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพแล้วจัดหาอุปกรณ์ใหม่มาทดแทน ที่สามารถรองรับระบบการออกอากาศเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงได้

การออกอากาศโทรทัศน์มีการพัฒนาเทคโนโลยีไปอย่างรวดเร็ว โดยผสมประสานเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีโทรคมนาคมและเทคนิคในการบีบอัดสัญญาณ ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ขึ้นมาวงการโทรทัศน์อย่างมากมาย เช่น การให้บริการแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive service) การเลือกรายการผ่านรายการอิเลคทรอนิกส์ (Electronic program guide) สามารถเลือกรายโทรทัศน์เองได้ (Video on demand) ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ ทำให้การออกอากาศระบบความชัดเจนสูงสามารถส่งผ่านระบบต่างๆ ได้อย่างมาก เช่น สามารถส่งผ่านระบบสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ระบบดาวเทียม ระบบเคเบิ้ล ระบบไอพีทีวีผ่านระบบเอดีเอสแอล

จากผลสำรวจความคิดเห็นของประชาชนต่อการเปลี่ยนแปลงการออกอากาศจากระบบเดิมเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง กลุ่มตัวอย่าง 55 เปอร์เซ็นต์ ที่ต้องการใช้ระบบดังกล่าวฯ ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์มาก แสดงให้เห็นว่าประชาชนความต้องการรับชมรายการโทรทัศน์ที่ความชัดเจนสูงในลักษณะโรงภาพยนตร์ในบ้าน (Home theater) และต้องการเทคโนโลยีทันสมัยแต่อยากให้เครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมีราคาถูกลง อย่างไรก็ตาม กระบวนการปรับเปลี่ยนไปสู่ระบบการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง มีความยากลำบาก อันเนื่องจากมาจากต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอุปสรรคต่าง ๆ โครงสร้างธุรกิจโทรทัศน์ที่ยังไม่เป็นเอกภาพ การการเปลี่ยนแปลงมีผลต่อระบบเศรษฐกิจเสียดุลการค้ากับต่างประเทศ ประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตเทคโนโลยีเองได้ ต้องใช้เทคโนโลยีจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความคมชัดสูงในประเทศไทย เป็นเพียงการศึกษาขั้นต้นเพื่อรวบรวมข้อมูลด้านเทคนิค ระบบมาตรฐานระบบต่างๆ ที่มีใช้ในโลก งบประมาณค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนจากระบบอนาลอกเดิมเป็นระบบดิจิตอลสำหรับ ระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ข้อเสนอแนะสำหรับประเทศไทยที่จะพิจารณามี 3 ประเด็นด้วยกันคือ

- ระบบใดที่จะเหมาะสมกับประเทศไทยที่สุด
- ประเทศไทยควรจะเริ่มต้นเมื่อใด
- การวางแผนในการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

### 5.2.1 ใช้ระบบมาตรฐานที่เหมาะสมกับประเทศไทย

ปัจจุบันมีมาตรฐานทางเทคนิค (Technical standard) สำหรับระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินมี 3 ระบบมาตรฐานในโลก ได้แก่ 1.ระบบ DVB-T ของกลุ่มยุโรป 2.ระบบ ATSC ของสหรัฐอเมริกา และ 3.ระบบ ISDB-T ของญี่ปุ่น แต่ละระบบจะมีข้อดีข้อด้อยที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการนำใช้ประโยชน์ สภาพภูมิประเทศ ประเทศไทยมีพื้นฐานในการใช้ระบบโทรทัศน์ของยุโรปมาตั้งแต่เริ่มต้นและระบบไฟฟ้าที่เหมือนกัน ระบบที่เหมาะสมกับประเทศไทยแนวโน้มการออกอากาศในระบบดิจิตอลควรเป็นระบบ DVB-T เพราะมีความได้เปรียบกว่าระบบอื่น ๆ สามารถใช้ช่องความถี่เดียวทำเครือข่ายทั่วประเทศและสามารถให้บริการในรถโดยสารประจำทาง รถไฟฟ้า และรถไฟ

### 5.2.2 ประเทศไทยควรจะเริ่มต้นเมื่อใด

สำหรับประเทศไทยจะเริ่มต้นเมื่อใด ขึ้นกับนโยบายของรัฐและองค์กรอิสระได้แก่ คณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) และคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ทั้งสององค์กรที่จะกำหนดแผนแม่บทกิจการวิทยุโทรทัศน์ของชาติ และทิศทางการเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง เพื่อการจัดสรรคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์สูงสุดของประชาชนและประเทศชาติ และในขณะนี้ กสช.ไม่มี เพราะยังไม่คัดสรรคณะกรรมการได้ คงต้องรอจนกว่าจะมีคณะกรรมการดังกล่าว

### 5.2.3 การวางแผนในการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

การลงทุนในการเปลี่ยนแปลงของผู้ประกอบการต้องใช้งบลงทุนประมาณ 1,800 ล้านบาทต่อสถานี แต่ผู้บริโภคจะต้องลงทุนเปลี่ยนเครื่องรับโทรทัศน์ใหม่ทั้งหมด ปัจจุบันประเทศไทยมีเครื่องรับโทรทัศน์ประมาณ 48 ล้านเครื่อง ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยประมาณเครื่องละ 50,000 บาท ที่ขนาดเครื่องรับขนาด 32 นิ้ว รวมค่าใช้จ่ายประมาณ 2.4 ล้านล้านบาท ซึ่งสูงกว่างบประมาณของประเทศทั้งหมดอีก ซึ่งจะเป็นไม่ได้เลยในการเปลี่ยนแปลงการออกอากาศเป็นระบบโทรทัศน์ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัดเจนสูงในปัจจุบัน คงต้องรอเวลาเครื่องรับโทรทัศน์มีราคาถูกลง จากการสำรวจราคาเครื่องรับโทรทัศน์ลดลงจากราคาต้นปี 2549 ถึง ณ เวลาปัจจุบันราคาลดลงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และแนวโน้มราคาจะลดลงอีก ปัจจุบันต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด มีถ้ารัฐส่งเสริมให้มีการผลิตในประเทศ ราคาเครื่องรับจะถูกลง ตรงกับผลสำรวจกลุ่มตัวอย่าง ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ต้องการให้ราคาของเครื่องรับโทรทัศน์ถูกลงถึงจะใช้บริการ ขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงควรดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้ (ความเห็นของผู้เขียน)

ขั้นตอนที่ 1 ติดตั้งระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในกรุงเทพฯ โดยให้สถานีโทรทัศน์ทั้ง 6 ช่อง ได้แก่ช่อง 3 , 5, 7, 9, 11 และ ไอทีวี เป็นผู้ให้บริการรายการโทรทัศน์ (Content Provider) และให้ผู้ให้บริการเครือข่าย (Network Provider) เพียงรายเดี่ยว โดยรัฐและ กสช. ควรเป็นผู้กำหนดนโยบายเพื่อการใช้ทรัพยากรร่วมกันเพื่อให้ประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติและประชาชนเป็นหลัก ส่วนของผู้ประกอบการสามารถใช้อุปกรณ์ผลิตรายการโทรทัศน์เหมือนเดิมเปลี่ยนแปลงเฉพาะระบบกระจายสัญญาณดาวเทียมและระบบส่งสัญญาณเพราะการลงทุนน้อยกว่าเปลี่ยนแปลงระบบผลิตรายการโทรทัศน์ โดยใช้อุปกรณ์เป็นแปลงสัญญาณโทรทัศน์จากสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนปกติเป็นสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนสูง (Up converter) สำหรับผู้ประกอบการ โดยเฉพาะบุคคลกรที่เกี่ยวข้อง จะได้ศึกษาระบบการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง อุปกรณ์ออกอากาศ และขบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ วางแผนงานการออกอากาศในอนาคต ส่วนของผู้บริโภคจะได้ทดลองรับชมรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูงแต่คุณภาพจะต่ำกว่าระบบจริง เนื่องจากคุณภาพของรายการนั้นยังเป็นรายการโทรทัศน์ความชัดเจนปกติ การออกอากาศขนานกันทั้งระบบเดิมและระบบใหม่

งบประมาณการทำขั้นตอนที่ 1 ต้องใช้งบลงทุนประมาณค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 17,120,000 บาท รายละเอียดตามตารางที่ 5.1

**ตารางที่ 5.1** งบลงทุนค่าใช้จ่ายรวมขั้นตอนที่ 1

| ลำดับ | รายการอุปกรณ์ | ราคา (บาท) |
|---|---|---|
| 1 | เครื่องส่งโทรทัศน์ขนาด 1.6 กิโลวัตต์ | 9,200,000 |
| 2 | ระบบสายอากาศส่งโทรทัศน์ | 3,000,000 |
| 3 | อุปกรณ์เปลี่ยนสัญญาณ SDTV-HDTV | 830,000 |
| 4 | อุปกรณ์บีบอัดสัญญาณ (MPEG 4 Encoder) | 3,000,000 |
| 5 | อุปกรณ์ผสมสัญญาณ(Modulator) | 890,000 |
| 6 | อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม | 200,000 |
| | **งบลงทุนในขั้นตอนที่ 1** | **17,120,000** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อประเทศไทยสามารถผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจนสูงได้เอง ราคาเครื่องรับโทรทัศน์ถูกลง ผู้บริโภคก็มีโอกาสซื้อเพื่อทดแทนของเดิมหรือต้องการทดลองก่อน เพื่อรองรับระบบออกอากาศจริง และผู้ประกอบการจะต้องเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ในขบวนการผลิตรายการใหม่เพื่อทดแทนอุปกรณ์เดิมเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน และการจัดหาอุปกรณ์ใหม่สามารถที่จะรองรับระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงด้วย ผู้ผลิตอุปกรณ์ออกอากาศโทรทัศน์ในต่างประเทศจะเปลี่ยนแปลงการผลิตเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมากขึ้นระบบเดิมจะผลิตน้อยลงหรือไม่ผลิต สถานีโทรทัศน์จะต้องเปลี่ยนแปลงตามกระแสของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป สำหรับขั้นตอนที่ 2 ยังต้องออกอากาศขนานกันทั้งสองระบบ และขยายเครือข่ายโทรทัศน์ความชัดเจนสูงไปยังส่วนภูมิภาค ในจังหวัดศักยภาพมากก่อน เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น สงขลา อุบลราชธานี พิษณุโลก ฯลฯ

งบประมาณการทำขั้นตอนที่ 2 เป็นการย่อยเปลี่ยนอุปกรณ์เพื่อการทดแทนระบบเดิมที่เสื่อมสภาพ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดงบประมาณที่แน่นอนได้

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อเครื่องรับโทรทัศน์ราคาถูกลงถึงจุดหนึ่ง ผู้บริโภคเองก็มีกำลังซื้อมากขึ้น ผู้บริโภคส่วนใหญ่ได้ทำการเปลี่ยนเครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมากขึ้น ส่วนผู้ประกอบการได้ทำการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์การออกอากาศเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง และผู้ผลิตรายการภายนอกสามารถจะผลิตรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูง พร้อมที่จะออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ถึงเวลานั้นจึงสามารถยกเลิกระบบการออกอากาศโทรทัศน์ระบบอานาลอกเดิม และขยายเครือข่ายโทรทัศน์ความชัดเจนสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ สำหรับขั้นตอนที่ 2 และ 3 มีการต่อเนื่องของงบประมาณ จึงสรุปค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด

งบประมาณการทำขั้นตอนที่ 2 และ 3 รวมกันประมาณการเป็นจำนวนเงิน 1,788,366,800 บาท รายละเอียดตามตารางที่ 5.2

**ตารางที่ 5.2** งบลงทุนค่าใช้จ่ายรวมขั้นตอนที่ 2 และ 3

| ลำดับ | รายการอุปกรณ์ | ราคา (บาท) |
|---|---|---|
| 1 | ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์ | 1,221,720,800 |
| 2 | ระบบการจายสัญญาณดาวเทียม | 284,846,000 |
| 3 | ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ | 281,800,000 |
| | **งบลงทุนในขั้นตอนที่ 2 และ 3** | 1,788,366,800 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุป

การปรับเปลี่ยนระบบการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนปกติในระบบอานาลอกเป็นระบบความชัดเจนสูงในระบบดิจิตอลสำหรับประเทศไทยนั้น จะเกิดขึ้นได้จะต้องรอนโยบายภาครัฐและคณะกรรมกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) มากำหนดแผนแม่บทกิจการวิทยุโทรทัศน์และแผนความถี่วิทยุใหม่ให้สอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนไปสู่โทรทัศน์ระบบดิจิตอล ควรเปิดให้ผู้มีส่วนร่วมได้เสียทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการนำเสนอความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะต้องมีแผนการในการปรับเปลี่ยนที่ชัดเจน และกำหนดกรอบเวลาที่จะเลิกการออกอากาศระบบอนาลอกเดิม ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบการและผู้บริโภคสามารถเตรียมความพร้อมต่อการปรับเปลี่ยนได้ ในกระบวนการดังกล่าว

สำหรับระบบการออกอากาศของสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดินประเทศไทยยังเป็นระบบผสมกันระหว่างระบบอานาลอกกับดิจิตอล ปัจจุบันยังไม่มีสถานีใดที่เป็นระบบดิจิตอลทั้งระบบ เนื่องจากต้องผสมผสานเทคโนโลยีเก่าและเทคโนโลยีใหม่ให้ใช้งานได้ และค่อยทยอยเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพแล้วจัดหาอุปกรณ์ใหม่มาทดแทน ที่สามารถรองรับระบบการออกอากาศเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงได้

การออกอากาศโทรทัศน์มีการพัฒนาเทคโนโลยีไปอย่างรวดเร็ว โดยผสมประสานเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีโทรคมนาคมและเทคนิคในการบีบอัดสัญญาณ ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ขึ้นมาวงการโทรทัศน์อย่างมากมาย เช่น การให้บริการแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive service) การเลือกรายการผ่านรายการอิเลคทรอนิกส์ (Electronic program guide) สามารถเลือกรายโทรทัศน์เองได้ (Video on demand) ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ ทำให้การออกอากาศระบบความชัดเจนสูงสามารถส่งผ่านระบบต่างๆ ได้อย่างมาก เช่น สามารถส่งผ่านระบบสถานีโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ระบบดาวเทียม ระบบเคเบิ้ล ระบบไอพีทีวีผ่านระบบเอดีเอสแอล

จากผลสำรวจความคิดเห็นของประชาชนต่อการเปลี่ยนแปลงการออกอากาศจากระบบเดิมเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง กลุ่มตัวอย่าง 55 เปอร์เซ็นต์ ที่ต้องการใช้ระบบดังกล่าวฯ ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์มาก แสดงให้เห็นว่าประชาชนความต้องการรับชมรายการโทรทัศน์ที่ความชัดเจนสูงในลักษณะโรงภาพยนตร์ในบ้าน (Home theater) และต้องการเทคโนโลยีทันสมัยแต่อยากให้เครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมีราคาถูกลง อย่างไรก็ตาม กระบวนการปรับเปลี่ยนไปสู่ระบบการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง มีความยากลำบาก อันเนื่องจากมาจากต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอุปสรรคต่าง ๆ โครงสร้างธุรกิจโทรทัศน์ที่ยังไม่เป็นเอกภาพ การการเปลี่ยนแปลงมีผลต่อระบบเศรษฐกิจเสียดุลการค้ากับต่างประเทศ ประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตเทคโนโลยีเองได้ ต้องใช้เทคโนโลยีจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความคมชัดสูงในประเทศไทย เป็นเพียงการศึกษาขั้นต้นเพื่อรวบรวมข้อมูลด้านเทคนิค ระบบมาตรฐานระบบต่างๆ ที่มีใช้ในโลก งบประมาณค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนจากระบบอนาลอกเดิมเป็นระบบดิจิตอลสำหรับ ระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ข้อเสนอแนะสำหรับประเทศไทยที่จะพิจารณามี 3 ประเด็นด้วยกันคือ

- ระบบใดที่จะเหมาะสมกับประเทศไทยที่สุด
- ประเทศไทยควรจะเริ่มต้นเมื่อใด
- การวางแผนในการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

### 5.2.1 ใช้ระบบมาตรฐานที่เหมาะสมกับประเทศไทย

ปัจจุบันมีมาตรฐานทางเทคนิค (Technical standard) สำหรับระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินมี 3 ระบบมาตรฐานในโลก ได้แก่ 1.ระบบ DVB-T ของกลุ่มยุโรป 2.ระบบ ATSC ของสหรัฐอเมริกา และ 3.ระบบ ISDB-T ของญี่ปุ่น แต่ละระบบจะมีข้อดีข้อด้อยที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการนำใช้ประโยชน์ สภาพภูมิประเทศ ประเทศไทยมีพื้นฐานในการใช้ระบบโทรทัศน์ของยุโรปมาตั้งแต่เริ่มต้นและระบบไฟฟ้าที่เหมือนกัน ระบบที่เหมาะสมกับประเทศไทยแนวโน้มการออกอากาศในระบบดิจิตอลควรเป็นระบบ DVB-T เพราะมีความได้เปรียบกว่าระบบอื่น ๆ สามารถใช้ช่องความถี่เดียวทำเครือข่ายทั่วประเทศและสามารถให้บริการในรถโดยสารประจำทาง รถไฟฟ้า และรถไฟ

### 5.2.2 ประเทศไทยควรจะเริ่มต้นเมื่อใด

สำหรับประเทศไทยจะเริ่มต้นเมื่อใด ขึ้นกับนโยบายของรัฐและองค์กรอิสระได้แก่ คณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) และคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ทั้งสององค์กรที่จะกำหนดแผนแม่บทกิจการวิทยุโทรทัศน์ของชาติ และทิศทางการเปลี่ยนแปลงระบบการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง เพื่อการจัดสรรคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์สูงสุดของประชาชนและประเทศชาติ และในขณะนี้ กสช.ไม่มี เพราะยังไม่คัดสรรคณะกรรมการได้ คงต้องรอจนกว่าจะมีคณะกรรมการดังกล่าว

### 5.2.3 การวางแผนในการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

การลงทุนในการเปลี่ยนแปลงของผู้ประกอบการต้องใช้งบลงทุนประมาณ 1,800 ล้านบาทต่อสถานี แต่ผู้บริโภคจะต้องลงทุนเปลี่ยนเครื่องรับโทรทัศน์ใหม่ทั้งหมด ปัจจุบันประเทศไทยมีเครื่องรับโทรทัศน์ประมาณ 48 ล้านเครื่อง ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยประมาณเครื่องละ 50,000 บาท ที่ขนาดเครื่องรับขนาด 32 นิ้ว รวมค่าใช้จ่ายประมาณ 2.4 ล้านล้านบาท ซึ่งสูงกว่างบประมาณของประเทศทั้งหมดอีก ซึ่งจะเป็นไม่ได้เลยในการเปลี่ยนแปลงการออกอากาศเป็นระบบโทรทัศน์ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัดเจนสูงในปัจจุบัน คงต้องรอเวลาเครื่องรับโทรทัศน์มีราคาถูกลง จากการสำรวจราคาเครื่องรับโทรทัศน์ลดลงจากราคาต้นปี 2549 ถึง ณ เวลาปัจจุบันราคาลดลงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และแนวโน้มราคาจะลดลงอีก ปัจจุบันต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด มีถ้ารัฐส่งเสริมให้มีการผลิตในประเทศ ราคาเครื่องรับจะถูกลง ตรงกับผลสำรวจกลุ่มตัวอย่าง ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ต้องการให้ราคาของเครื่องรับโทรทัศน์ถูกลงถึงจะใช้บริการ ขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงควรดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้ (ความเห็นของผู้เขียน)

ขั้นตอนที่ 1 ติดตั้งระบบส่งสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในกรุงเทพฯ โดยให้สถานีโทรทัศน์ทั้ง 6 ช่อง ได้แก่ช่อง 3 , 5, 7, 9, 11 และ ไอทีวี เป็นผู้ให้บริการรายการโทรทัศน์ (Content Provider) และให้ผู้ให้บริการเครือข่าย (Network Provider) เพียงรายเดี่ยว โดยรัฐและ กสช. ควรเป็นผู้กำหนดนโยบายเพื่อการใช้ทรัพยากรร่วมกันเพื่อให้ประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติและประชาชนเป็นหลัก ส่วนของผู้ประกอบการสามารถใช้อุปกรณ์ผลิตรายการโทรทัศน์เหมือนเดิมเปลี่ยนแปลงเฉพาะระบบกระจายสัญญาณดาวเทียมและระบบส่งสัญญาณเพราะการลงทุนน้อยกว่าเปลี่ยนแปลงระบบผลิตรายการโทรทัศน์ โดยใช้อุปกรณ์เป็นแปลงสัญญาณโทรทัศน์จากสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนปกติเป็นสัญญาณโทรทัศน์ความชัดเจนสูง (Up converter) สำหรับผู้ประกอบการ โดยเฉพาะบุคคลกรที่เกี่ยวข้อง จะได้ศึกษาระบบการออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูง อุปกรณ์ออกอากาศ และขบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ วางแผนงานการออกอากาศในอนาคต ส่วนของผู้บริโภคจะได้ทดลองรับชมรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูงแต่คุณภาพจะต่ำกว่าระบบจริง เนื่องจากคุณภาพของรายการนั้นยังเป็นรายการโทรทัศน์ความชัดเจนปกติ การออกอากาศขนานกันทั้งระบบเดิมและระบบใหม่

งบประมาณการทำขั้นตอนที่ 1 ต้องใช้งบลงทุนประมาณค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงิน 17,120,000 บาท รายละเอียดตามตารางที่ 5.1

**ตารางที่ 5.1** งบลงทุนค่าใช้จ่ายรวมขั้นตอนที่ 1

| ลำดับ | รายการอุปกรณ์ | ราคา (บาท) |
|---|---|---|
| 1 | เครื่องส่งโทรทัศน์ขนาด 1.6 กิโลวัตต์ | 9,200,000 |
| 2 | ระบบสายอากาศส่งโทรทัศน์ | 3,000,000 |
| 3 | อุปกรณ์เปลี่ยนสัญญาณ SDTV-HDTV | 830,000 |
| 4 | อุปกรณ์บีบอัดสัญญาณ (MPEG 4 Encoder) | 3,000,000 |
| 5 | อุปกรณ์ผสมสัญญาณ(Modulator) | 890,000 |
| 6 | อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม | 200,000 |
| | **งบลงทุนในขั้นตอนที่ 1** | **17,120,000** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อประเทศไทยสามารถผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจนสูงได้เอง ราคาเครื่องรับโทรทัศน์ถูกลง ผู้บริโภคก็มีโอกาสซื้อเพื่อทดแทนของเดิมหรือต้องการทดลองก่อนเพื่อรองรับระบบออกอากาศจริง และผู้ประกอบการจะต้องเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ในขบวนการผลิตรายการใหม่เพื่อทดแทนอุปกรณ์เดิมเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน และการจัดหาอุปกรณ์ใหม่สามารถที่จะรองรับระบบออกอากาศโทรทัศน์ความชัดเจนสูงด้วย ผู้ผลิตอุปกรณ์ออกอากาศโทรทัศน์ในต่างประเทศจะเปลี่ยนแปลงการผลิตเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมากขึ้นระบบเดิมจะผลิตน้อยลงหรือไม่ผลิต สถานีโทรทัศน์จะต้องเปลี่ยนแปลงตามกระแสของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป สำหรับขั้นตอนที่ 2 ยังต้องออกอากาศขนานกันทั้งสองระบบ และขยายเครือข่ายโทรทัศน์ความชัดเจนสูงไปยังส่วนภูมิภาค ในจังหวัดศักยภาพมากก่อน เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น สงขลา อุบลราชธานี พิษณุโลก ฯลฯ

งบประมาณการทำขั้นตอนที่ 2 เป็นการย่อยเปลี่ยนอุปกรณ์เพื่อการทดแทนระบบเดิมที่เสื่อมสภาพ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดงบประมาณที่แน่นอนได้

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อเครื่องรับโทรทัศน์ราคาถูกลงถึงจุดหนึ่ง ผู้บริโภคเองก็มีกำลังซื้อมากขึ้น ผู้บริโภคส่วนใหญ่ได้ทำการเปลี่ยนเครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจนสูงมากขึ้น ส่วนผู้ประกอบการได้ทำการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์การออกอากาศเป็นระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง และผู้ผลิตรายการภายนอกสามารถจะผลิตรายการโทรทัศน์ความชัดเจนสูง พร้อมที่จะออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ถึงเวลานั้นจึงสามารถยกเลิกระบบการออกอากาศโทรทัศน์ระบบอานาลอกเดิม และขยายเครือข่ายโทรทัศน์ความชัดเจนสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ สำหรับขั้นตอนที่ 2 และ 3 มีการต่อเนื่องของงบประมาณ จึงสรุปค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด

งบประมาณการทำขั้นตอนที่ 2 และ 3 รวมกันประมาณการเป็นจำนวนเงิน 1,788,366,800 บาท รายละเอียดตามตารางที่ 5.2

**ตารางที่ 5.2** งบลงทุนค่าใช้จ่ายรวมขั้นตอนที่ 2 และ 3

| ลำดับ | รายการอุปกรณ์ | ราคา (บาท) |
|---|---|---|
| 1 | ระบบการผลิตรายการโทรทัศน์ | 1,221,720,800 |
| 2 | ระบบการจายสัญญาณดาวเทียม | 284,846,000 |
| 3 | ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ | 281,800,000 |
| | **งบลงทุนในขั้นตอนที่ 2 และ 3** | 1,788,366,800 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม


วิชัย สุรพัฒน์. 2526 . **วิศวกรรมโทรทัศน์** .กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อ.ส.ม.ท. 2533. **13 ปี องค์การสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย** กรุงเทพฯ : บริษัท สารมวล จำกัด

**บริษัทชินแซลเทลไลน์** [Online]. Available: http://www2.thaicom.net/ipstar/iPSTAR-thai.html

**บริษัทยูไนเต็ด บรอดคาสติ้ง คอร์ปอเรชั่น** [Online]. Available: http://www.ubctv.com/thai/AboutUBC

**บริษัททรูไอพีทีวี** [Online]. Available: http://www.truetv.in.th/th/what_is_ip_tv/index.php

**บริษัทชินบรอดแบนด์** [Online]. Available: http://www.shinbroadband.com/myiptv.html

**บริษัทแอดวานซ์ดาต้าเน็ทเวอร์ค** [Online]. Available: http://www.buddybb.net/about.asp

**มาตรฐานระบบโทรทัศน์ ATSC** [Online]. Available : http://www.atsc.org/standards/a_53d.pdf

**มาตรฐานระบบโทรทัศน์ DVB** [Online]. Available : http://www.dvb.org/documents/white-papers/wp10.DVB- T%20Status.final.pdf

**มาตรฐานระบบโทรทัศน์ ISDB** [Online]. Available : http://www.dibeg.org/techp/isdb/isdbt.htm

**มาตรฐานระบบโทรทัศน์ ITU** [Online]. Available : http://www.itu.int/ITUR/terrestrial/index.html

**แผนความถี่โทรทัศน์ของประเทศไทย กทช.** [Online]. Available:http://www.ntc.or.th/uploadfiles/VHF- UHF-TV.pdf

**ราคารายการโทรทัศน์** [Online]. Available: http://www.worldscreen.com/rates.php

**รายการโทรทัศน์ HDTV ผ่านดาวเทียม** [Online]. Available: http://www.lyngsat.com/hd/index.html

**สถานีโทรทัศน์ช่อง 3** [Online]. Available : http://www.thaitv3.com/what_up/technic

**สถานีโทรทัศน์ช่อง 5** [Online]. Available : http://www.tv5.co.th/about/history/

**สถานีโทรทัศน์ช่อง 7** [Online]. Available: http://www.ch7.com/about_thai.php

**สถานีโทรทัศน์ช่อง 9** [Online]. Available: http://www.engineering-mcot.net/index.php

**สถานีโทรทัศน์ช่อง 11** [Online]. Available: http://www.prd.go.th/p_link/pr_tv.php

Bernard Grob,Charles E.Herndon. 1999. **Basic Television and Video System** . New York : McGraw- Hill .

Bob Pank. 2000. **The Digital Fact Book.** England : Quantel Limited Re Reading.

Chapman & Chapman . 2004. **Digital multimedia.** West Sussex England : John Wiley & Sons Ltd.


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม(ต่อ)

Charles poynton. 2003. **Digital Video and HDTV Algorithms and Interfaces .** San Francisco : Morgan Kaufmann Publishers.

E.P.J. Tozer. 2004. **Broadcast Engineer's** USA : Focal Press.

ITU. 1995. **ITU-R Recommendations broadcasting service.** Geneva: The international telecommunication constitution.

Jerry Whitaker 2000. **Interactive Television.** New York : McGraw- Hill.

Walter Fischer. 2003. **Digital Television.** Munich : Moosburg an der Isar.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตัวอย่างแบบสอบถาม**

ตัวอย่างแบบสอบถาม ข้อมูลสุ่มตัวอย่างสำรวจความคิดเห็นประชาชนต่อการให้บริการออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย

เลขที่แบบสอบถาม.....

**<u>คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม</u>**

เรื่อง "การออกอากาศระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูงในประเทศไทย"

**คำชี้แจงในกรอกแบบสอบถาม**

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหา บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการศึกษาเท่านั้น ดังนั้น ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน โดยตอบแบบสอบถามตามความจริงและขอความกรุณาให้ท่านตอบแบบสอบถามทุกข้อ เพื่อประโยชน์ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณที่ตอบแบบสอบถาม

.....

**<u>ส่วนที่ 1</u>** ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

**<u>คำชี้แจง</u>** โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ

☐ 15 – 25 ปี ☐ 26 – 35 ปี

☐ 36 – 45 ปี ☐ 46 - 55 ปี

☐ เกินกว่า 55 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพ

☐ โสด ☐ สมรส

☐ แยกกันอยู่ ☐ หย่า

4. วุฒิการศึกษา

☐ ต่ำกว่ามัธยมศึกษา / ปวช . ☐ ปวส. / อนุปริญญา

☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อาชีพ

☐ นักเรียน / นิสิต / นักศึกษา ☐ ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ

☐ พนักงานบริษัทเอกชน ☐ นักธุรกิจ / เจ้าของกิจการ / ผู้ประกอบการอาชีพอิสระ /

6. รายได้ต่อเดือน

☐ ต่ำกว่า 10,000 บาท ☐ 10,001 - 15,000 บาท

☐ 15,001 - 20,000 บาท ☐ 20,001 – 25,000บาท

☐ 25,001 – 50,000-บาท ☐ สูงกว่า 50,000 บาทขึ้นไป

**<u>ส่วนที่ 2</u>** ประเด็นนำเสนอเพื่อการตัดสินใจ

เมื่อมีการนำระบบโทรทัศน์ความคมชัดสูง High Definition Television (HDTV) มาทดแทนระบบโทรทัศน์ระบบปัจจุบันในประเทศไทย สิ่งที่จะเปลี่ยนแปลงจากระบบในปัจจุบัน

1. ความคมชัดของภาพมากกว่าภาพจากเครื่องเล่น DVD
2. อัตราส่วนของจอภาพอยู่ที่ 16 : 9 เหมือนชมภาพยนตร์ ในโรงภาพยนตร์ ระบบปัจจุบันอัตราส่วนอยู่ที่ 4 : 3
3. ระบบเสียงชัดใส สมจริง แบบสเตอร์ริโอรอบทิศทาง (Surround 5.1 ) ระบบปัจจุบันระบบใช้เสียงเป็น สเตอร์ริโอ (Stereo)
4. สามารถเพิ่มบริการข้อมูลข่าวสารเช่น สามารถดูข้อมูลเกี่ยวกับนักกีฬา ในการชมการถ่ายทอดกีฬา พยากรณ์อากาศ ข้อมูลหุ้น ตารางการออกอากาศ ฯลฯ
5. สามารถรับชมในรถยนต์ในขณะเคลื่อนที่
6. เลือกรายการผ่านเมนูแนะนำรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic program guide)

ผู้รับชมทางบ้านจะต้องเปลี่ยนเครื่องรับโทรทัศน์ใหม่ เป็นจอภาพแบน ชนิด Plasma หรือ LCD ขนาด 32 นิ้วขึ้นไป จะต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 50,000 บาทขึ้นไป ในการเปลี่ยนแปลงเพื่อจะได้อรรถรสในการรับชมโทรทัศน์ความชัดเจนสูง

จากข้อเสนอด้านบนนี้ ท่านจะใช้บริการหรือไม่ ? (ตอบเพียง 1 ข้อเท่านั้น)

1. จากข้อเสนอด้านบนนี้ ท่านจะใช้บริการหรือไม่ ?

☐ ใช้ เพราะต้องการคุณภาพดีขึ้น ☐ ใช้ ถ้าราคาเครื่องรับโทรทัศน์ถูกลง

☐ ใช้ ถ้าไม่มีการส่งโทรทัศน์ระบบปัจจุบัน ☐ ไม่แน่ใจ ควรจะมีการทดลองใช้ก่อน

☐ ไม่แน่ใจ ต้องศึกษาข้อมูลก่อน ☐ ไม่แน่ใจ ต้องมีข้อมูลในการตัดสินใจมากว่านี้

☐ ไม่ใช้ เพราะสิ้นเปลือง ☐ ไม่ใช้ เพราะไม่มีความจำเป็น

☐ ไม่ใช้ เพราะดูผ่านสื่อ อื่น ๆ ☐ อื่น ๆระบุ _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถ้าท่านใช้บริการระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ท่านอยากให้มีรายการประเภทใด

☐ ภาพยนตร์ ☐ กีฬา

☐ ข่าว ☐ สาระความรู้

☐ วาไรตี้ ☐ สารพันบันเทิง

3. ปัจจุบันท่านใช้เครื่องรับโทรทัศน์ขนาดเท่าไร

☐ 14 นิ้ว ☐ 20 นิ้ว

☐ 25 นิ้ว ☐ 29 นิ้ว

☐ 32 นิ้วขึ้นไป

4. ถ้าท่านใช้บริการระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง ท่านใช้เครื่องรับโทรทัศน์ขนาดใด

☐ 26 นิ้ว ☐ 32 นิ้ว

☐ 36 นิ้ว ☐ 42 นิ้ว

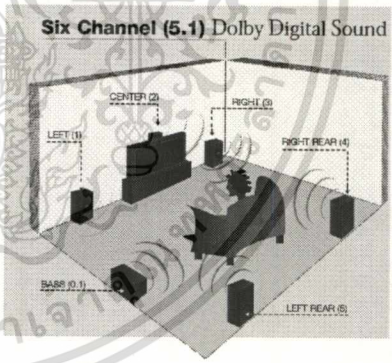
☐ 50 นิ้ว ☐ 61 นิ้ว ขึ้นไป

ขอขอบคุณที่ตอบแบบสอบถาม

.....

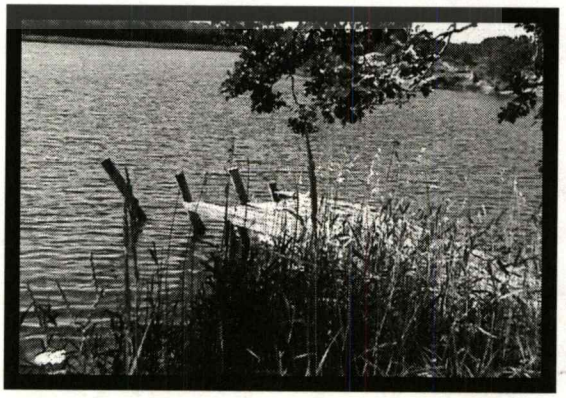
**ตัวอย่างเครื่องรับโทรทัศน์ความชัดเจนสูง**

**ระบบเสียงแบบสเตอร์รีโอรอบทิศทาง 5.1**




**ภาพจากระบบโทรทัศน์ความชัดเจนปกติ SDTV 4:3 ที่ใช้ในปัจจุบัน**

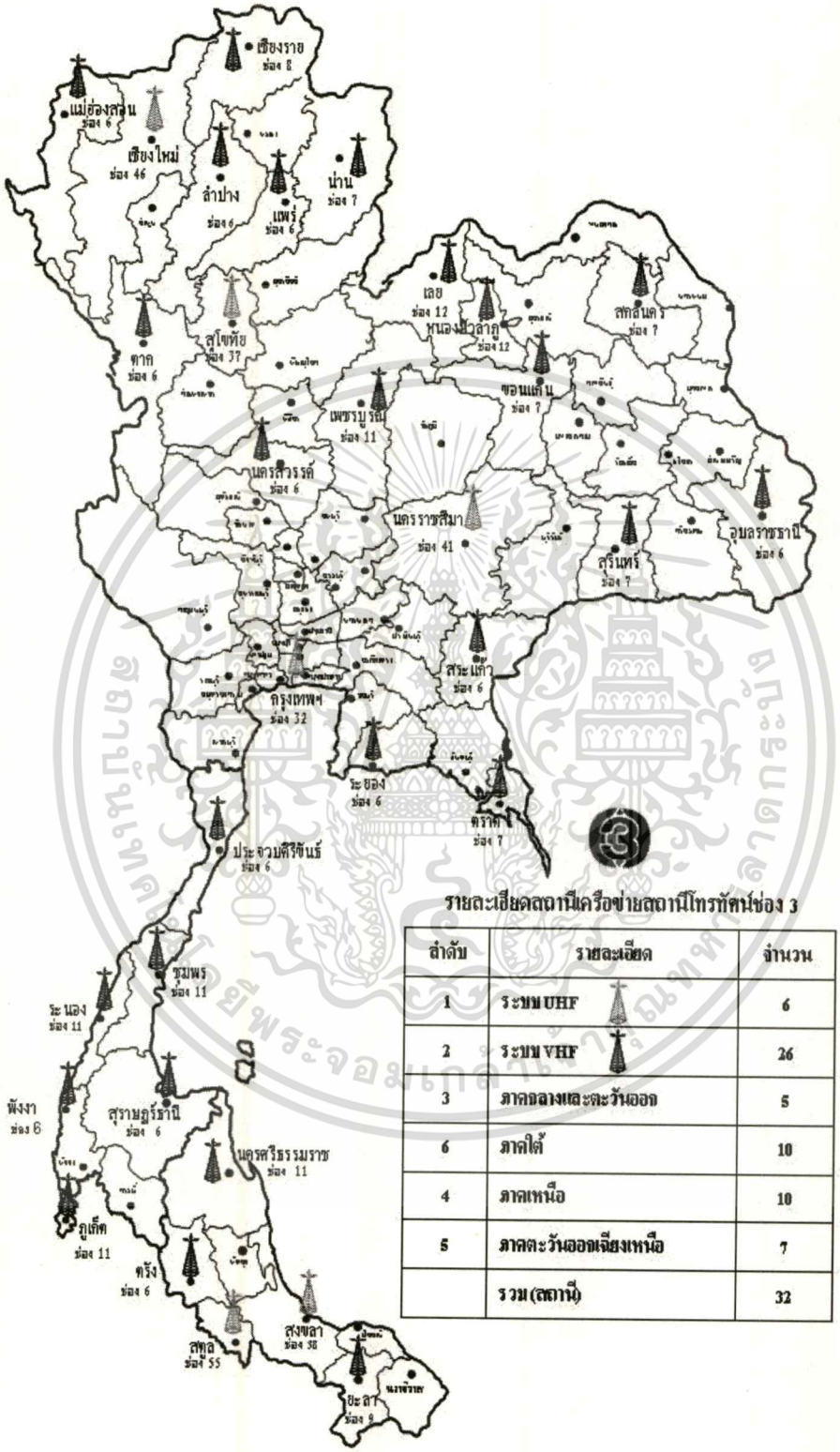
**ภาพจากระบบโทรทัศน์ความชัดเจนสูง HDTV 16:9**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รายละเอียดสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 3**

| ลำดับ | รายละเอียด | จำนวน |
|---|---|---|
| 1 | ระบบ UHF | 6 |
| 2 | ระบบ VHF | 26 |
| 3 | ภาคกลางและตะวันออก | 5 |
| 6 | ภาคใต้ | 10 |
| 4 | ภาคเหนือ | 10 |
| 5 | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 7 |
| | รวม(สถานี) | 32 |

รูปที่ 6.1 แสดงข้อมูลสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 3 ทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 3

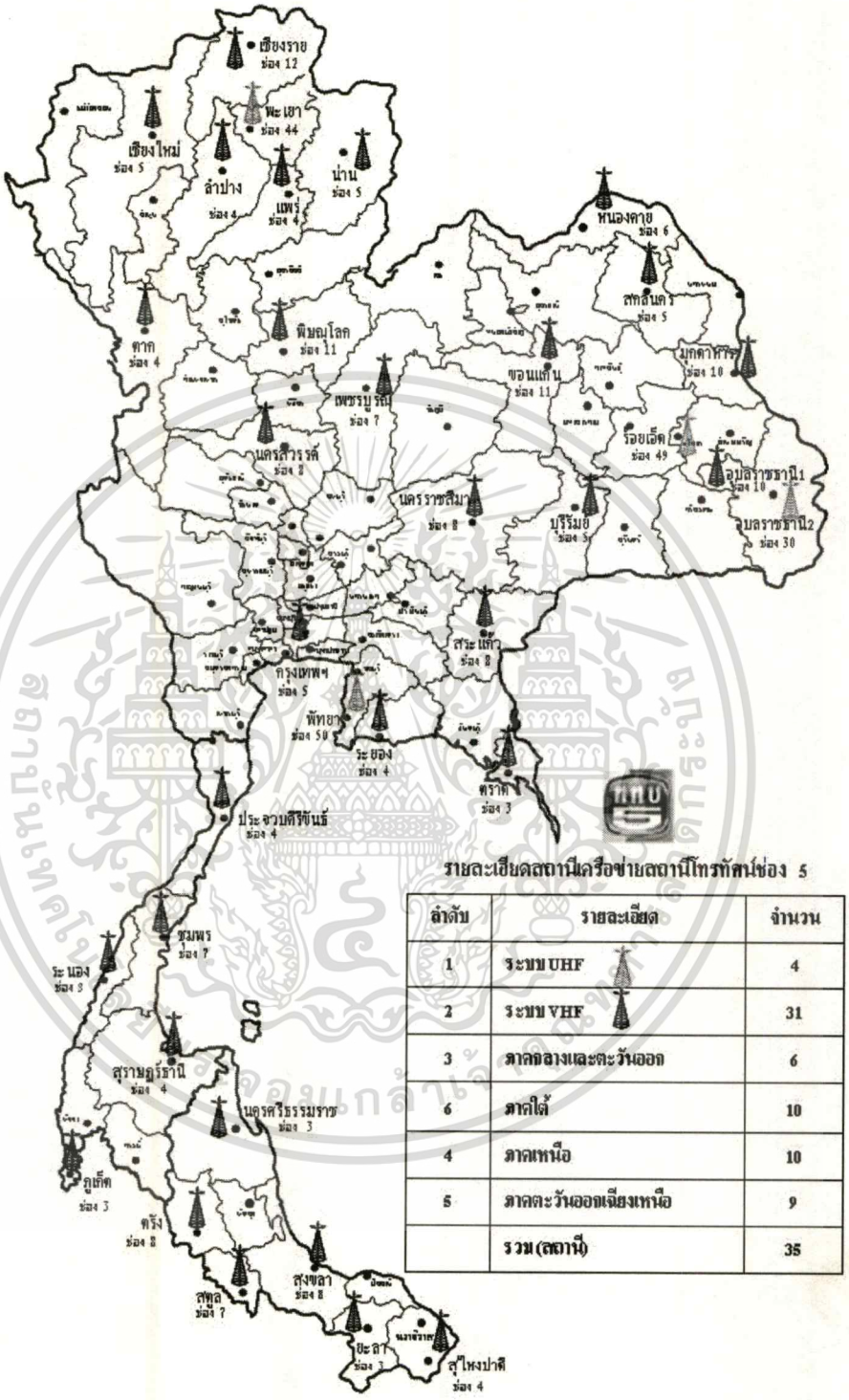
| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | กรุงเทพ | ตึกใบหยก2 เขตราชเทวี กรุงเทพ | 32 | 30 |
| 2 | ประจวบคีรีขันธ์ | เขาทุ่งกระต่ายขัง อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 6 | 2 |
| 3 | สระแก้ว | ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.สระแก้ว | 6 | 5 |
| 4 | ระยอง | เขายายดา ต.บ้านเพ อ.เมือง จ.ระยอง | 6 | 10 |
| 5 | ตราด | ต.เขาสมิง อ.เขาสมิง จ.ตราด | 7 | 5 |
| 6 | สุราษฎร์ธานี | เขาท่าเพชร อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี | 12 | 10 |
| 7 | นครศรีธรรมราช | เขาคู่หา อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช | 11 | 10 |
| 8 | ภูเก็ต | เขาโต๊ะแซะ ต.รัษฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต | 11 | 10 |
| 9 | ชุมพร | ต. ตากแดด อ.เมือง จ.ชุมพร | 11 | 2 |
| 10 | ระนอง | เขาเมืองสูง ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง | 9 | 0.2 |
| 11 | พังงา | เขามามั่ง ต.บางไทร อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา | 6 | 0.2 |
| 12 | สงขลา | เขาคอหงส์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา | 38 | 20 |
| 13 | ยะลา | เขาปกโย๊ะ ต.ติ่งชัน อ.บันนังสตาร์ จ.ยะลา | 9 | 10 |
| 14 | ตรัง | ต.นาท่ามเหนือ อ.เมือง จ.ตรัง | 6 | 0.5 |
| 15 | สตูล | ต.พิมาน อ.เมือง จ.สตูล | 55 | 5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 3

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 16 | สุโขทัย | ต.ป่าแฝก อ.กงไกลาศ จ.สุโขทัย | 37 | 20 |
| 17 | นครสวรรค์ | เขากบ ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ | 6 | 10 |
| 18 | เพชรบูรณ์ | ต.นายม อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ | 11 | 2 |
| 19 | ตาก | เขา 1010 ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก | 6 | 1 |
| 20 | แพร่ | ดอยปกกะโล้ง ต. ไทรย้อย อ.เด่นชัย จ.แพร่ | 6 | 2 |
| 21 | น่าน | เขาหินแก้ว ต.เขาแก้ว อ.เมือง จ.น่าน | 7 | 2 |
| 22 | เชียงใหม่ | ดอยสุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ | 46 | 20 |
| 23 | เชียงราย | ดอยปุย ต.สันทราย อ.เมือง จ.เชียงราย | 8 | 10 |
| 24 | ลำปาง | ดอยโตน ต.พระบาท อ.เมือง จ.ลำปาง | 6 | 10 |
| 25 | แม่ฮ่องสอน | เขาห้วยนางปุ๋ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 6 | 1 |
| 26 | ขอนแก่น | ต. โคกสี อ.เมือง จ.ขอนแก่น | 7 | 10 |
| 27 | นครราชสีมา | บ้านใหม่ อ.เมือง จ.นครราชสีมา | 41 | 20 |
| 28 | หนองบัวลำภู | ภูโลน อ.เมือง จ.หนองบัวลำภู | 12 | 10 |
| 29 | สกลนคร | เขาภูพาน อ. ภูพาน จ.สกลนคร | 7 | 10 |
| 30 | เลย | ภูผาสาด ต.สานตม อ.ภูเรือ จ.เลย | 12 | 1 |
| 31 | อุบลราธานี | ต. ไร่น้อย อ.เมือง จ.อุบลราชธานี | 6 | 10 |
| 32 | สุรินทร์ | ต. โคกกรวด อ.เมือง จ.สุรินทร์ | 7 | 5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รายละเอียดสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 5

| ลำดับ | รายละเอียด | จำนวน |
|---|---|---|
| 1 | ระบบ UHF | 4 |
| 2 | ระบบ VHF | 31 |
| 3 | ภาคตะวันออกและตะวันออก | 6 |
| 6 | ภาคใต้ | 10 |
| 4 | ภาคเหนือ | 10 |
| 5 | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 9 |
| | รวม(สถานี) | 35 |

รูปที่ 6.2 แสดงข้อมูลสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 5 ทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 5

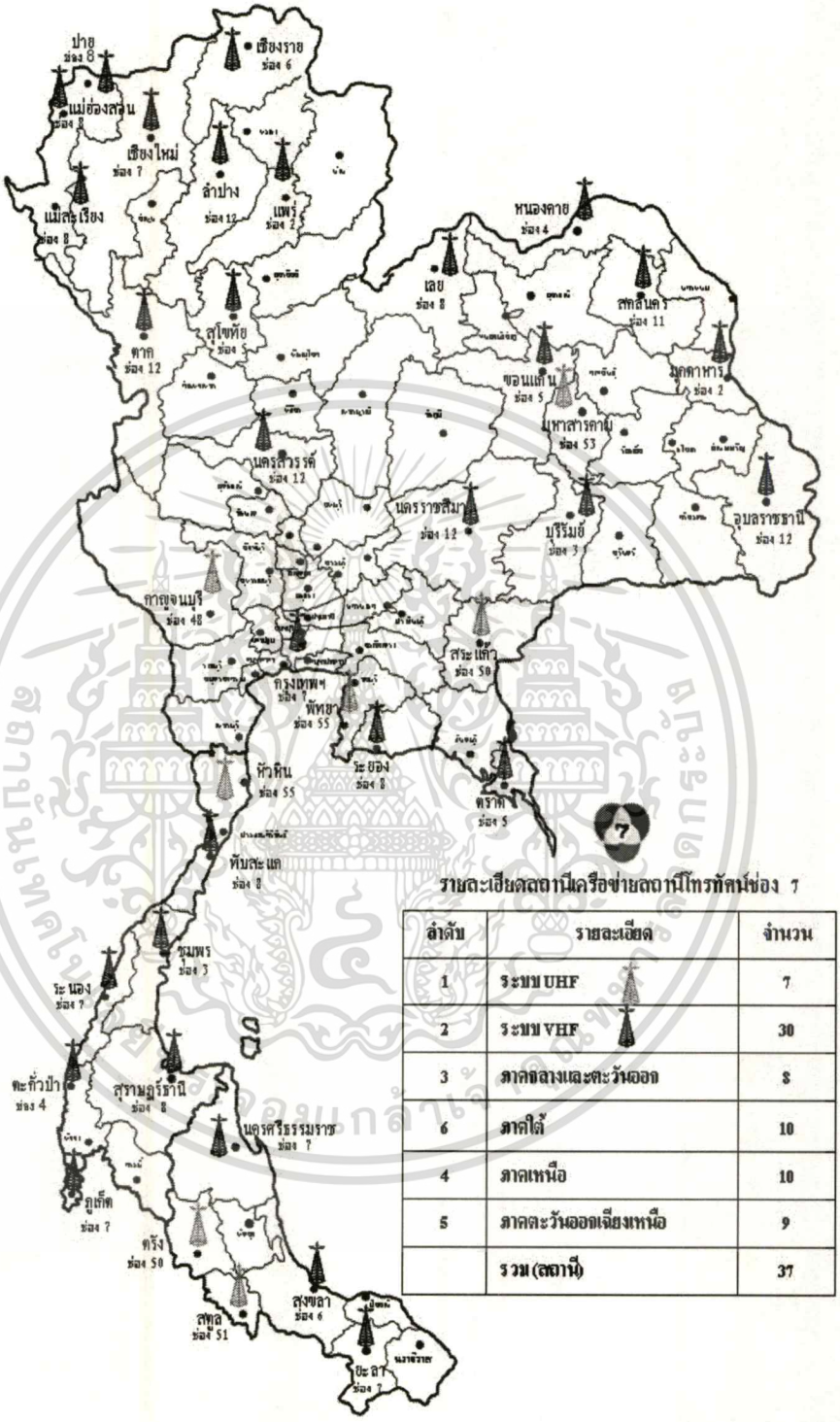
| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | กรุงเทพ | สะพานแดง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ | 5 | 20 |
| 2 | พัทยา | เขาพระตำหนัก เมืองพัทยา จ.ชลบุรี | 38 | 0.1 |
| 3 | ประจวบคีรีขันธ์ | อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 4 | 10 |
| 4 | สระแก้ว | ต.ท่าเกษม อ.เมือง จ.สระแก้ว | 8 | 10 |
| 5 | ระยอง | เขาตะเภาคว่ำ อ.เมือง จ.ระยอง | 4 | 10 |
| 6 | ตราด | บ้านห้าวา อ.เขาสมิง จ.ตราด | 3 | 10 |
| 7 | สุราษฎร์ธานี | เขาท่าเพชร อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี | 4 | 10 |
| 8 | นครศรีธรรมราช | บ้านปากพูน อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช | 3 | 10 |
| 9 | ภูเก็ต | เขาโต๊ะแซะ ต.รัษฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต | 3 | 10 |
| 10 | ชุมพร | ต.ตากแดด อ.เมือง จ.ชุมพร | 7 | 10 |
| 11 | ระนอง | ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง | 3 | 1 |
| 12 | สงขลา | เขาคอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา | 8 | 10 |
| 13 | ยะลา | เขาบือยอ อ.เมือง จ.ยะลา | 3 | 10 |
| 14 | นราธิวาส | อ.สุไหงปาดี จ.นราธิวาส | 4 | 10 |
| 15 | ตรัง | ต.นาข้ามเหนือ อ.เมือง จ.ตรัง | 8 | 1 |
| 16 | สตูล | บ้านท่าจีน ต.คลองขุน อ.เมือง จ.สตูล | 7 | 1 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 5

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 17 | พิษณุโลก | เขาสมอแคลง อ.เมือง จ.พิษณุโลก | 11 | 10 |
| 18 | นครสวรรค์ | เขากบ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ | 8 | 10 |
| 19 | เพชรบูรณ์ | ต.นายม อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ | 3 | 10 |
| 20 | ตาก | เขา 1010 ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก | 4 | 10 |
| 21 | แพร่ | ต.ไทรน้อย อ.เด่นชัย จ.แพร่ | 4 | 10 |
| 22 | น่าน | เขาแก้ว ต.เขาแก้ว อ.เมือง จ.น่าน | 5 | 10 |
| 23 | เชียงใหม่ | ต.ดอนแก้ว อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ | 5 | 10 |
| 24 | เชียงราย | ดอยป่าสัก อ.แม่จัน จ.เชียงราย | 12 | 10 |
| 25 | ลำปาง | เขาพระบาท อ.เมือง จ.ลำปาง | 4 | 10 |
| 26 | พะเยา | บ้านร่องห้า ต่อม อ.เมือง จ.พะเยา | 44 | 5 |
| 27 | ขอนแก่น | เขาสวนกวาง อ.เขาสวนกวาง จ.ขอนแก่น | 11 | 10 |
| 28 | นครราชสีมา | เขายายเที่ยง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา | 8 | 10 |
| 29 | หนองคาย | บ้านจอมเสด็จ อ.เมือง จ.หนองคาย | 6 | 10 |
| 30 | บุรีรัมย์ | เขากระโดง ต.เสม็ด อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ | 5 | 10 |
| 31 | สกลนคร | เขาภูพาน อ. ภูพาน จ.สกลนคร | 5 | 10 |
| 32 | อุบลราธานี 1 | บ้านกอก อ.เขื่องใน จ.อุบลราชธานี | 10 | 10 |
| 33 | มุกดาหาร | ศูนย์หม่อนไหม อ.เมือง จ.มุกดาหาร | 10 | 10 |
| 34 | ร้อยเอ็ด | ต.โพธิสัย อ.ศรีสมเด็จ จ.ร้อยเอ็ด | 49 | 10 |
| 35 | อุบลราธานี | ต.ไร่น้อย อ.เมือง จ.อุบลราชธานี | 30 | 20 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




| ลำดับ | รายละเอียด | จำนวน |
|---|---|---|
| 1 | ระบบ UHF | 7 |
| 2 | ระบบ VHF | 30 |
| 3 | ภาคกลางและตะวันออก | 8 |
| 6 | ภาคใต้ | 10 |
| 4 | ภาคเหนือ | 10 |
| 5 | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 9 |
| | รวม (สถานี) | 37 |

รูปที่ 6.3 แสดงข้อมูลสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 7 ทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 7

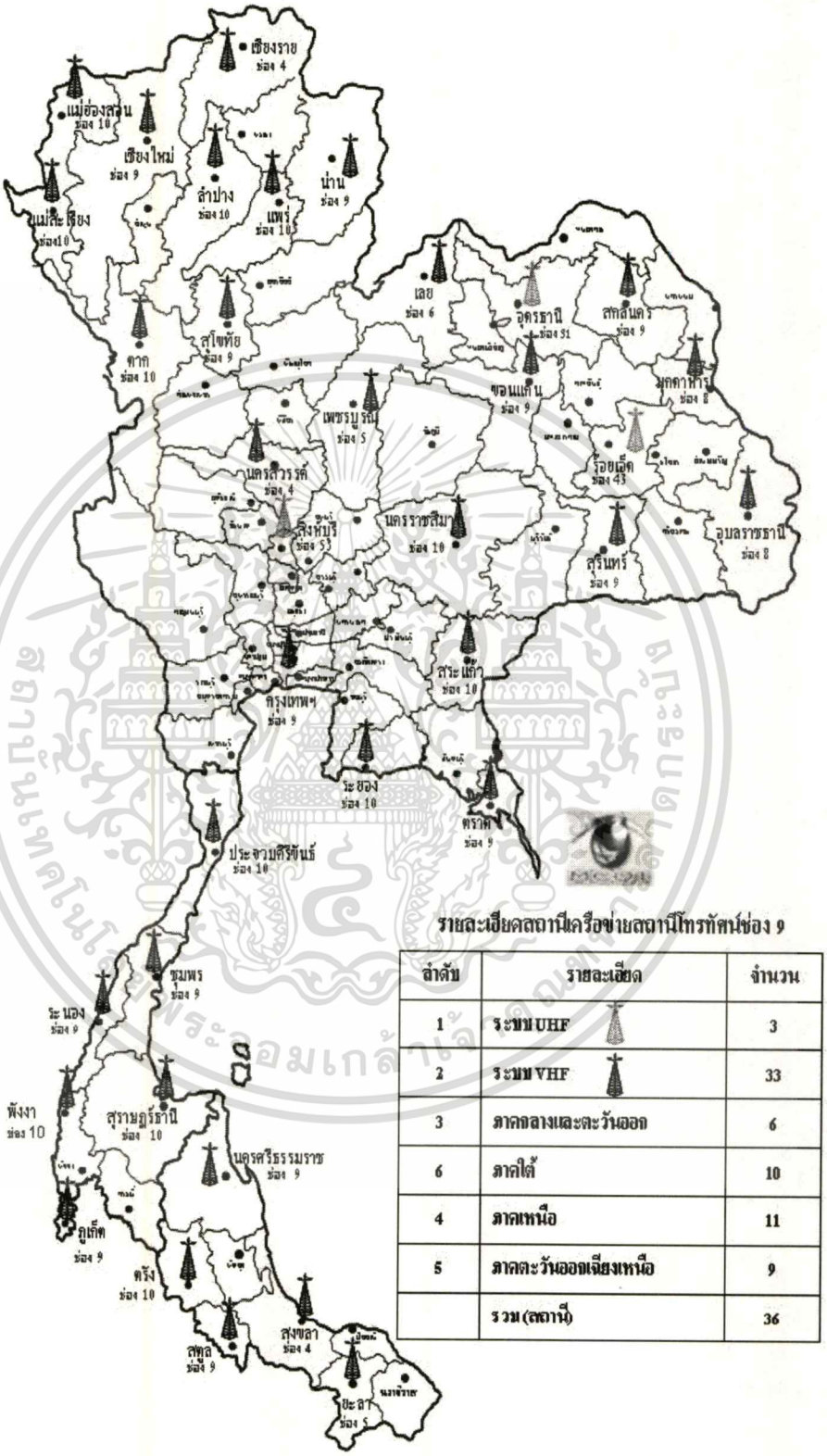
| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | กรุงเทพ | สะพานแดง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ | 7 | 20 |
| 2 | พัทยา | เขาสัพยา เมืองพัทยา อ.บางละมุง จ.ชลบุรี | 50 | 1 |
| 3 | หัวหิน | เขาหินเหล็กไฟ อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 55 | 2 |
| 4 | กาญจนบุรี | เขาพุเลียบ ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี | 48 | 2 |
| 5 | ประจวบคีรีขันธ์ | เขาสมอสาม อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 8 | 10 |
| 6 | สระแก้ว | ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.สระแก้ว | 50 | 20 |
| 7 | ระยอง | เขาตะเภาคว่ำ ต.บ้านเพ อ.เมือง จ.ระยอง | 8 | 10 |
| 8 | ตราด | เขาวงเวียน อ. แหลมงอบ จ.ตราด | 5 | 10 |
| 9 | สุราษฎร์ธานี | เขาท่าเพชร อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี | 8 | 10 |
| 10 | นครศรีธรรมราช | เขาคู่หา อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช | 7 | 10 |
| 11 | ภูเก็ต | เขาโต๊ะแซะ ต.รัษฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต | 7 | 10 |
| 12 | ชุมพร | เขาพาง ต.หาดพันไกร อ.เมือง จ.ชุมพร | 3 | 5 |
| 13 | ระนอง | เขาเมืองสูง ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง | 7 | 1 |
| 14 | พังงา | เขามามัง ต.บางไทร อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา | 4 | 1 |
| 15 | สงขลา | เขาคอหงส์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา | 6 | 10 |
| 16 | ยะลา | เขาปกโย๊ะ อ.บันนังสตาร์ จ.ยะลา | 7 | 10 |
| 17 | ตรัง | เขาตูยูตูส ต.บางหมาก อ.กันตัง ต จ.ตรัง | 50 | 20 |
| 18 | สตูล | บ้านท่าจีน ต.คลองขุน อ.เมือง จ.สตูล | 51 | 10 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 7

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่อง ออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 19 | สุโขทัย | เขาตะโง ต.ศรีคีรีมาศ อ.คีรีมาศ จ.สุโขทัย | 5 | 10 |
| 20 | นครสวรรค์ | เขากบ ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ | 12 | 10 |
| 21 | ตาก | เขา 1010 ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก | 12 | 5 |
| 22 | แพร่ | เขาครึ่ง ต.ห้วยโรง อ.ร้องกวาง จ.แพร่ | 2 | 10 |
| 23 | เชียงใหม่ | ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ | 7 | 10 |
| 24 | เชียงราย | บานปงออ้อ ต.แม่จัน อ.แม่จัน จ.เชียงราย | 6 | 10 |
| 25 | ลำปาง | ดอยกิ่วไร่ ต.สะเด็จ อ.เมือง จ.ลำปาง | 12 | 10 |
| 26 | แม่ฮ่องสอน | ดอยกองมู ต.จองคำ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 8 | 0.5 |
| 27 | แม่สะเรียง | ดอยช้าง อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮองสอน | 8 | 0.5 |
| 28 | ปาย | ต.แม่นาเติง อ.ปาย จ.แม่ฮองสอน | 8 | 0.5 |
| 29 | ขอนแก่น | เขาสวนกวาง อ.เขาสวนกวาง จ.ขอนแก่น | 5 | 10 |
| 30 | นครราชสีมา | เขายายเที่ยง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา | 12 | 10 |
| 31 | หนองคาย | บ้านเซิม ต.เซิม อ. โพนพิสัย จ.หนองคาย | 4 | 10 |
| 32 | มหาสารคาม | ต.งัวบา อ.วาปีปทุม จ.มหาสารคาม | 53 | 20 |
| 33 | บุรีรัมย์ | เขากระโดง ต.เสม็ด อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ | 3 | 10 |
| 34 | สกลนคร | บ.ราชกเณร ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร | 11 | 10 |
| 35 | เลย | ภูหลวง ต.ท่าศาลา อ.ภูเรือ จ.เลย | 8 | 10 |
| 36 | อุบลราธานี | ต.ไร่น้อย อ.เมือง จ.อุบลราชธานี | 12 | 10 |
| 37 | มุกดาหาร | เขาภูหินชัน อ.เมือง จ.มุกดาหาร | 2 | 1 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รายละเอียดสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 9**

| ลำดับ | รายละเอียด | จำนวน |
|---|---|---|
| 1 | ระบบ UHF | 3 |
| 2 | ระบบ VHF | 33 |
| 3 | ภาคกลางและตะวันออก | 6 |
| 6 | ภาคใต้ | 10 |
| 4 | ภาคเหนือ | 11 |
| 5 | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 9 |
| | รวม (สถานี) | 36 |

รูปที่ 6.4 แสดงข้อมูลสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 9 ทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 9

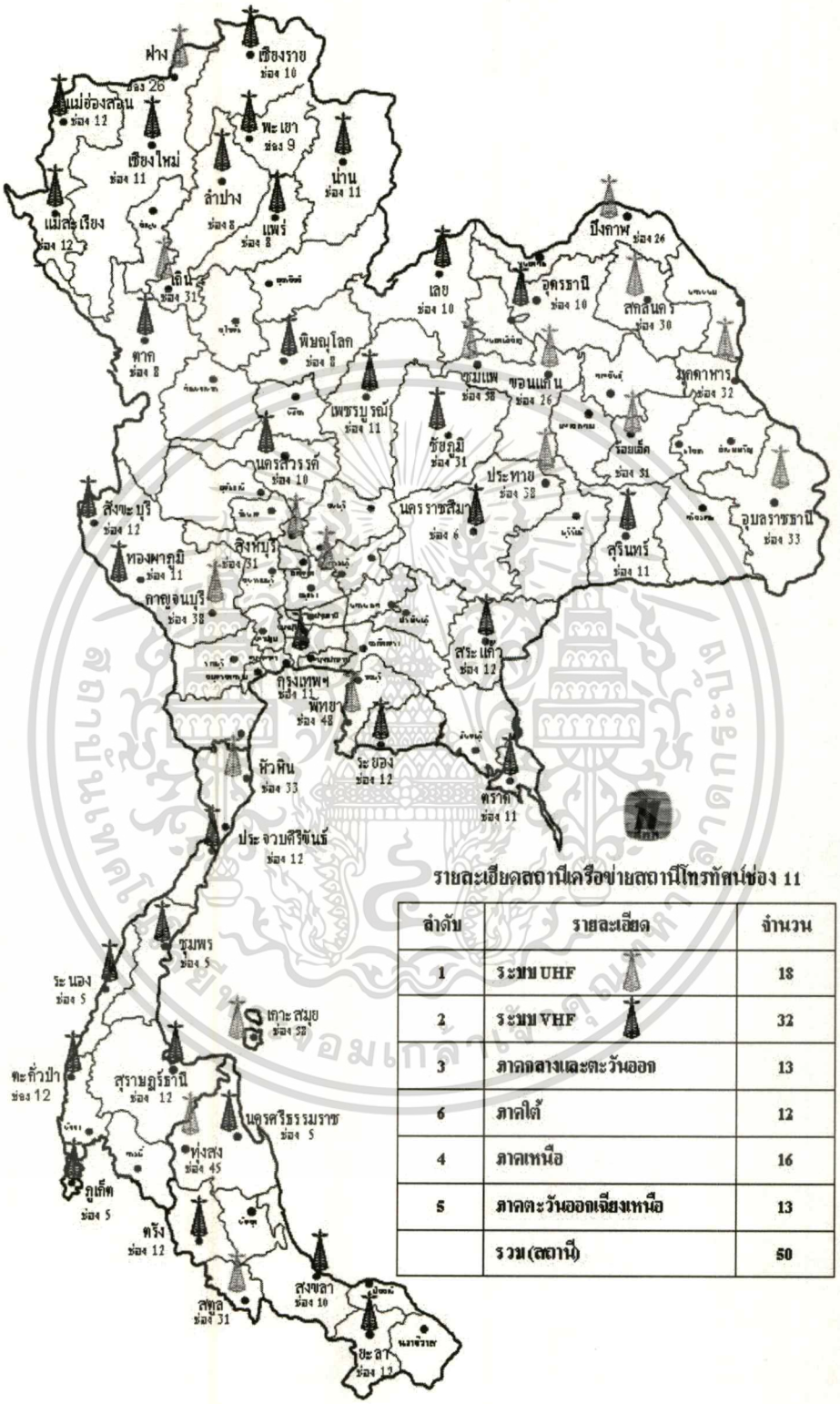
| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | กรุงเทพ | ตึกใบหยก2 เขตราชเทวี กรุงเทพ | 9 | 30 |
| 2 | สิงห์บุรี | ต. โพกรวม อ.เมือง จ.สิงห์บุรี | 53 | 25 |
| 3 | ประจวบคีรีขันธ์ | เขาทุ่งกระต่ายขัง อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 10 | 2 |
| 4 | สระแก้ว | ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.สระแก้ว | 10 | 2 |
| 5 | ระยอง | เขายายดา ต.บ้านเพ อ.เมือง จ.ระยอง | 10 | 10 |
| 6 | ตราด | ต.เขาสมิง อ.เขาสมิง จ.ตราด | 9 | 2 |
| 7 | สุราษฎร์ธานี | เขาท่าเพชร อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี | 10 | 10 |
| 8 | นครศรีธรรมราช | เขาคู่หา อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช | 9 | 10 |
| 9 | ภูเก็ต | เขาโต๊ะแซะ ต.รัษฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต | 9 | 10 |
| 10 | ชุมพร | ต. ตากแดด อ.เมือง จ.ชุมพร | 9 | 2 |
| 11 | ระนอง | เขาเมืองสูง ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง | 9 | 1 |
| 12 | พังงา | เขามามั่ง ต.บางไทร อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา | 6 | 1 |
| 13 | สงขลา | เขาคอหงส์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา | 4 | 10 |
| 14 | ยะลา | เขาปกโย๊ะ ต.ตึงชัน อ.บันนังสตาร์ จ.ยะลา | 9 | 10 |
| 15 | ตรัง | ต.นาท่ามเหนือ อ.เมือง จ.ตรัง | 10 | 2 |
| 16 | สตูล | บ้านควนขี้หมา อ.เมือง จ.สตูล | 11 | 2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 9

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 17 | สุโขทัย | ต.ป่าแฝก อ.กงไกลาศ จ.สุโขทัย | 9 | 10 |
| 18 | นครสวรรค์ | เขากบ ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ | 4 | 10 |
| 19 | เพชรบูรณ์ | ต.นายม อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ | 5 | 2 |
| 20 | ตาก | เขา 1010 ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก | 10 | 2 |
| 21 | แพร่ | ดอยปกกะโล้ง ต.ไทรย้อย อ.เด่นชัย จ.แพร่ | 10 | 2 |
| 22 | น่าน | เขาหินแก้ว ต.เขาแก้ว อ.เมือง จ.น่าน | 9 | 2 |
| 23 | เชียงใหม่ | ดอยสุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ | 9 | 10 |
| 24 | เชียงราย | ดอยปุย ต.สันทราย อ.เมือง จ.เชียงราย | 4 | 10 |
| 25 | ลำปาง | ดอยโตน ต.พระบาท อ.เมือง จ.ลำปาง | 10 | 10 |
| 26 | แม่ฮ่องสอน | เขาห้วยนางปุ๊ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 10 | 2 |
| 27 | แม่สะเรียง | อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮองสอน | 10 | 0.5 |
| 28 | ขอนแก่น | ต.โคกสี อ.เมือง จ.ขอนแก่น | 9 | 10 |
| 29 | นครราชสีมา | ต.โคกกรวด อ.เมือง จ.นครราชสีมา | 10 | 10 |
| 30 | อุดรธานี | บ้านนิคม ต.บ้านธาตุ อ.เพ็ญ จ.อุดรธานี | 31 | 20 |
| 31 | ร้อยเอ็ด | ต.หนองแวง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด | 43 | 25 |
| 32 | สกลนคร | เขาภูพาน อ. ภูพาน จ.สกลนคร | 9 | 10 |
| 33 | เลย | ภูผาสาด ต.สานตม อ.ภูเรือ จ.เลย | 6 | 2 |
| 34 | อุบลราธานี | ต.ไร่น้อย อ.เมือง จ.อุบลราชธานี | 8 | 10 |
| 35 | มุกดาหาร | เขาภูหินชัน อ.เมือง จ.มุกดาหาร | 8 | 2 |
| 36 | สุรินทร์ | ต.โคกกรวด อ.เมือง จ.สุรินทร์ | 9 | 5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รายละเอียดสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 11**

| ลำดับ | รายละเอียด | จำนวน |
|---|---|---|
| 1 | ระบบ UHF | 18 |
| 2 | ระบบ VHF | 32 |
| 3 | ภาคกลางและตะวันออก | 13 |
| 6 | ภาคใต้ | 12 |
| 4 | ภาคเหนือ | 16 |
| 5 | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 13 |
| | รวม(สถานี) | 50 |

รูปที่ 6.5 แสดงข้อมูลสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ช่อง 11 ทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 11

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | กรุงเทพ | ตึกใบหยก2 เขตราชเทวี กรุงเทพ | 11 | 20 |
| 2 | สิงห์บุรี | ต.ท่าข้าม อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี | 48 | 20 |
| 3 | กาญจนบุรี | ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี | 38 | 5 |
| 4 | สังขะบุรี | เขาฝั่งมอญ อ.สังขะบุรี จ. กาญจนบุรี | 12 | 1 |
| 5 | ทองผาภูมิ | เขาฝั่งมอญ อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี | 11 | 1 |
| 6 | ประจวบคีรีขันธ์ | ต.เกาะกลัก อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 12 | 1 |
| 7 | หัวหิน | เขาหินเหล็กไฟ อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 33 | 1 |
| 8 | พัทยา | เขาพระตำหนัก เมืองพัทยา จ.ชลบุรี | 48 | 0.1 |
| 9 | สระแก้ว | ต.สระแก้ว อ.เมือง จ.สระแก้ว | 12 | 5 |
| 10 | ระยอง | เขายายดา ต.บ้านเพ อ.เมือง จ.ระยอง | 12 | 10 |
| 11 | ตราด | เขาวงเวียน อ. แหลมงอบ จ.ตราด | 11 | 10 |
| 12 | สุราษฎร์ธานี | เขาท่าเพชรอ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี | 12 | 10 |
| 13 | นครศรีธรรมราช | ต.ท่าเรือ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช | 5 | 10 |
| 14 | ภูเก็ต | เขาโต๊ะแซะ ต.รัษฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต | 5 | 10 |
| 15 | ชุมพร | เขาสามแก้ว ต. บางลึก อ.เมือง จ.ชุมพร | 5 | 5 |
| 16 | ระนอง | เขาเมืองสูง ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง | 5 | 1 |
| 17 | ทุ่งสง | ต. เขาตาว อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช | 45 | 5 |
| 18 | พังงา | เขามามั่ง ต.บางไทร อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา | 12 | 1 |
| 19 | เกาะสมุย | เขาป้อม อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี | 38 | 0.25 |
| 20 | สงขลา | เขาคอหงส์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา | 10 | 10 |
| 21 | ยะลา | เขาปกโย๊ะ ต.ตึงชัน อ.บันนังสตาร์ จ.ยะลา | 12 | 10 |
| 22 | ตรัง | ต.เหรียงห้อง อ.เมือง จ.ตรัง | 12 | 10 |
| 23 | สตูล | บ้านควนขี้หมา อ.เมือง จ.สตูล | 31 | 5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 11

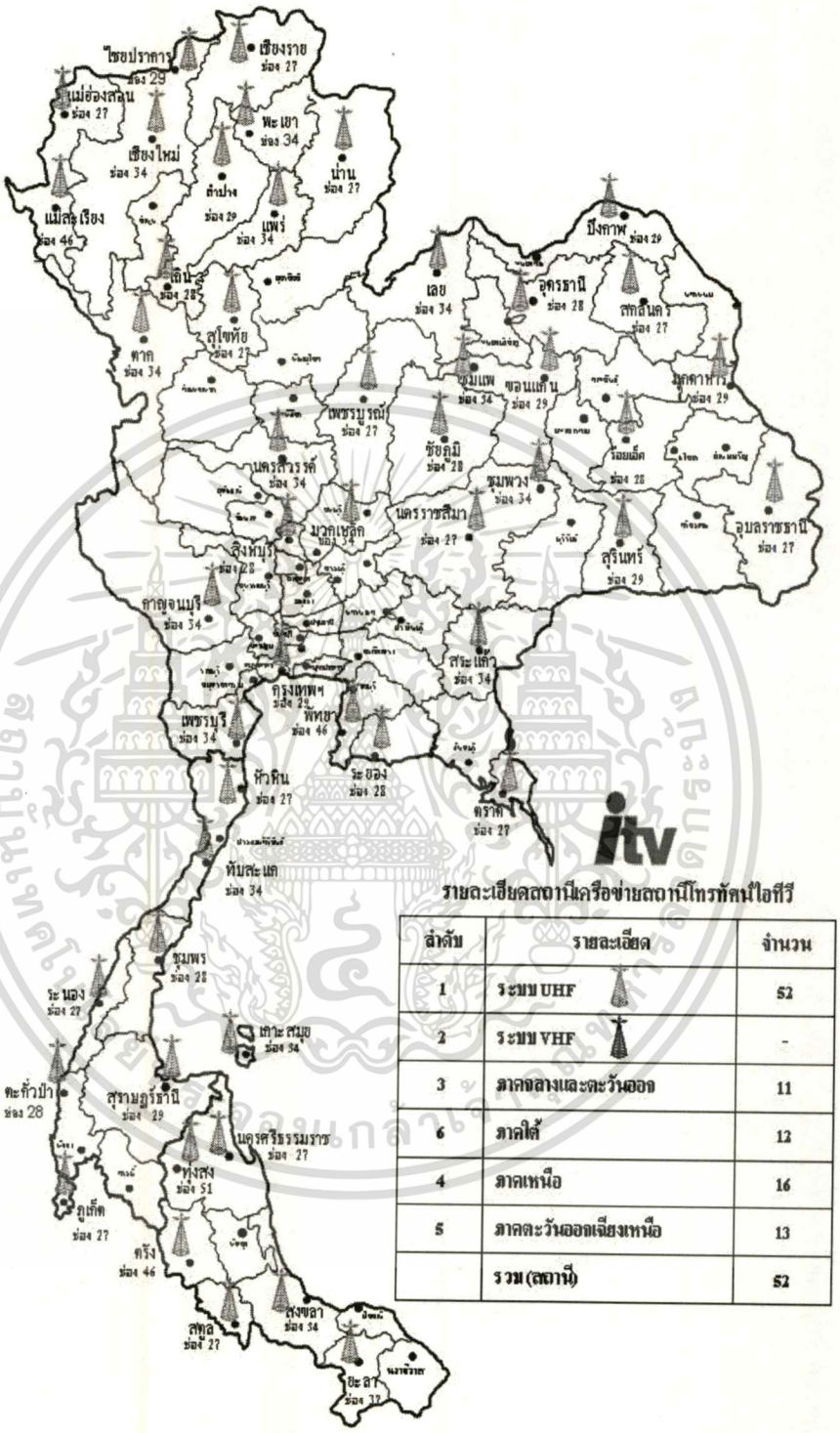
| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 24 | พิษณุโลก | เขาสมอแคลง อ.เมือง จ.พิษณุโลก | 7 | 10 |
| 25 | นครสวรรค์ | เขากบ ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ | 10 | 10 |
| 26 | เพชรบูรณ์ | ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ | 7 | 5 |
| 27 | ตาก | เขา 1010 ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก | 8 | 10 |
| 28 | แพร่ | ดอยปกกะโล้ง ต.ไทรย้อย อ.เด่นชัย จ.แพร่ | 8 | 1 |
| 29 | น่าน | เขาแก้ว ต.เขาแก้ว อ.เมือง จ.น่าน | 11 | 10 |
| 30 | เถิน | เขา 716 อ. เถิน จ. ลำปาง | 31 | 0.10 |
| 31 | เชียงใหม่ | ดอยสุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ | 11 | 10 |
| 32 | เชียงราย | ดอยปุย ต.สันทราย อ.เมือง จ.เชียงราย | 10 | 10 |
| 33 | ลำปาง | เขาพระบาท ต.พระบาท อ.เมือง จ.ลำปาง | 8 | 20 |
| 34 | แม่ฮ่องสอน | ดอยกองมู ต.จองคำ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 12 | 5 |
| 35 | แม่สะเรียง | ดอยช้าง อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮองสอน | 12 | 0.50 |
| 36 | ฝาง | อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ | 26 | 0.10 |
| 37 | พะเยา | เขาบ้านไร่นาเดียว อ.เมือง จ.พะเยา | 9 | 0.25 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ช่อง 11

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 38 | ขอนแก่น | ม.ดินแดง อ.เมือง จ.ขอนแก่น | 26 | 20 |
| 39 | นครราชสีมา | เขายายเที่ยง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา | 6 | 10 |
| 40 | ประทาย | อ.ประทาย จ.นครราชสีมา | 38 | 5 |
| 41 | อุดรธานี | ต.บ้านธาตุ อ.เพ็ญ จ.อุดรธานี | 10 | 10 |
| 42 | ร้อยเอ็ด | ต.รอบเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด | 31 | 20 |
| 43 | สกลนคร | เขาภูพาน อ. ภูพาน จ.สกลนคร | 37 | 20 |
| 44 | ชัยภูมิ | บ. หนองนาแซง ต. บุ่งคล้า อ.เมือง จ.ชัยภูมิ | 31 | 5 |
| 45 | เลย | ภูผาสาด ต.สานตม อ.ภูเรือ จ.เลย | 10 | 10 |
| 46 | ชุมแพ | ต.ชุมแพ อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น | 38 | 5 |
| 47 | บึงกาฬ | ต. โป่งเปื่อย อ.บึงกาฬ จ.หนองคาย | 26 | 1 |
| 48 | อุบลราธานี | ต.หนองบก อ.เหล่าเสือโก้ก จ.อุบลราชธานี | 33 | 20 |
| 49 | สุรินทร์ | ต.นอกเมือง อ.เมือง จ.สุรินทร์ | 11 | 10 |
| 50 | มุกดาหาร | ต.บางทรายใหญ่ อ.เมือง จ.มุกดาหาร | 36 | 5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รายละเอียดสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ไอทีวี

| ลำดับ | รายละเอียด | จำนวน |
|---|---|---|
| 1 | ระบบ UHF | 52 |
| 2 | ระบบ VHF | - |
| 3 | ภาคกลางและตะวันออก | 11 |
| 6 | ภาคใต้ | 12 |
| 4 | ภาคเหนือ | 16 |
| 5 | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 13 |
| | รวม(สถานี) | 52 |

รูปที่ 6.6 แสดงข้อมูลสถานีเครือข่ายสถานีโทรทัศน์ไอทีวี ทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

itv

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ไอทีวี

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | กรุงเทพ | ตึกใบหยก2 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ | 29 | 30 |
| 2 | สิงห์บุรี | ต.ท่าข้าม อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี | 28 | 20 |
| 3 | กาญจนบุรี | ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี | 34 | 5 |
| 4 | ประจวบคีรีขันธ์ | เขาสมอสาม อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 34 | 20 |
| 5 | มวกเหล็ก | เขาแผงม้า อ. มวกเหล็ก จ.สระบุรี | 34 | 0.25 |
| 6 | หัวหิน | เขาหินเหล็กไฟ อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ | 27 | 0.5 |
| 7 | เพชรบุรี | เขาบันไดอิฐ อ.เมือง จ.เพชรบุรี | 34 | 0.25 |
| 8 | พัทยา | เขาพระตำหนัก เมืองพัทยา จ.ชลบุรี | 46 | 0.1 |
| 9 | สระแก้ว | ต.ท่าเกษม อ.เมือง จ.สระแก้ว | 34 | 20 |
| 10 | ระยอง | เขายายดา ต.บ้านเพ อ.เมือง จ.ระยอง | 28 | 20 |
| 11 | ตราด | เขาวงเวียน อ. แหลมงอบ จ.ตราด | 27 | 10 |
| 12 | สุราษฎร์ธานี | เขาท่าเพชร อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี | 29 | 20 |
| 13 | นครศรีธรรมราช | ต.ท่าเรือ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช | 27 | 20 |
| 14 | ภูเก็ต | เขาโต๊ะแซะ ต.รัษฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต | 27 | 10 |
| 15 | ชุมพร | ต. บางลึก อ.เมือง จ.ชุมพร | 28 | 10 |
| 16 | ระนอง | เขาเมืองสูง ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง | 27 | 5 |
| 17 | ทุ่งสง | ต. เขาตาว อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช | 51 | 5 |
| 18 | พังงา | เขามามั่ง ต.บางไทร อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา | 28 | 2 |
| 19 | เกาะสมุย | เขาป้อม อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี | 34 | 0.25 |
| 20 | สงขลา | เขาคอหงส์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา | 34 | 20 |
| 21 | ยะลา | เขาปกโย๊ะ ต.ตึงชัน อ.บันนังสตาร์ จ.ยะลา | 37 | 20 |
| 22 | ตรัง | ต.เขาวิเศษ อ. เขาวิเศษ จ.ตรัง | 46 | 20 |
| 23 | สตูล | บ้านควนขี้หมา อ.เมือง จ.สตูล | 27 | 5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ไอทีวี

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 24 | สุโขทัย | ต.ไกรนอก อ.กงไกลาส จ.สุโขทัย | 27 | 20 |
| 25 | นครสวรรค์ | เขากบ ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์ | 34 | 20 |
| 26 | เพชรบูรณ์ | ต.วังชมภู กิ่งอำเภอวังชมภู จ.เพชรบูรณ์ | 27 | 20 |
| 27 | ตาก | เขา 1010 ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก | 34 | 20 |
| 28 | แพร่ | ดอยปกกะโล้ง ต.ไทรย้อย อ.เด่นชัย จ.แพร่ | 34 | 5 |
| 29 | น่าน | เขาแก้ว ต.เขาแก้ว อ.เมือง จ.น่าน | 27 | 10 |
| 30 | เถิน | เขา 716 อ. เถิน จ. ลำปาง | 28 | 0.10 |
| 31 | เชียงใหม่ | ดอยสุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ | 34 | 20 |
| 32 | เชียงราย | ดอยปุย ต.สันทราย อ.เมือง จ.เชียงราย | 27 | 20 |
| 33 | ลำปาง | ดอยโตนต.พระบาท อ.เมือง จ.ลำปาง | 29 | 20 |
| 34 | แม่ฮ่องสอน | ดอยกองมู ต.จองคำ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน | 27 | 5 |
| 35 | แม่สะเรียง | ดอยช้าง อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮองสอน | 46 | 0.50 |
| 36 | ไชยปราการ | ดอยผาหงษ์ อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ | 29 | 0.10 |
| 37 | พะเยา | เขาบ้านไร่นาเดียว อ.เมือง จ.พะเยา | 34 | 0.25 |
| 38 | เชียงของ | ต.เวียง อ.เชียงของ จ.เชียงใหม่ | 29 | 0.025 |
| 39 | เวียงป่าเป้า | ต.แม่เจดีย์ อ.เวียงป่าเป้า จ. เชียงใหม่ | 28 | 0.1 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

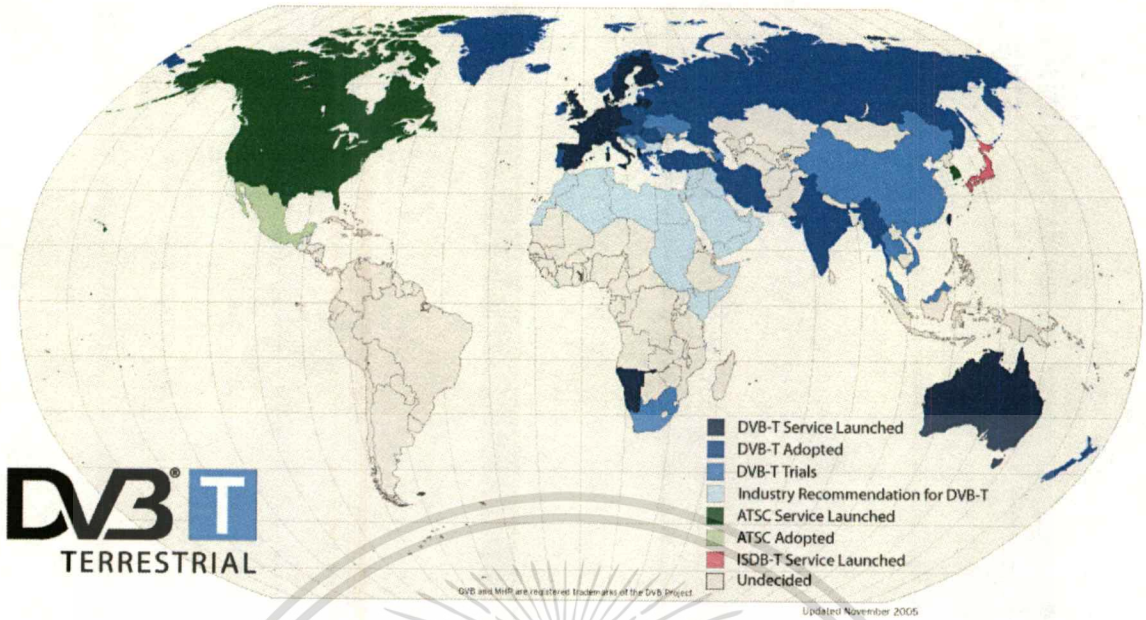
## รายละเอียดสถานีเครือข่ายโทรทัศน์ทั่วประเทศสถานีโทรทัศน์ไอทีวี

| ลำดับ | สถานีจังหวัด | ที่ตั้ง | ช่องออกอากาศ | กำลังส่ง (kW) |
|---|---|---|---|---|
| 40 | ขอนแก่น | ต.โคกสี อ.เมือง จ.ขอนแก่น | 29 | 20 |
| 41 | นครราชสีมา | ต.โคกกรวด อ.เมือง จ.นครราชสีมา | 27 | 20 |
| 51 | อุดรธานี | บ้านนิคม ต.บ้านธาตุ อ.เพ็ญ จ.อุดรธานี | 28 | 20 |
| 42 | ร้อยเอ็ด | ต.รอบเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด | 28 | 20 |
| 43 | สกลนคร | เขาภูพานอ. ภูพาน จ.สกลนคร | 27 | 20 |
| 44 | ชัยภูมิ | ต. บุ่งคล้า อ.เมือง จ.ชัยภูมิ | 28 | 5 |
| 45 | เลย | ภูผาสาด ต.สานตม อ.ภูเรือ จ.เลย | 34 | 10 |
| 46 | ชุมแพ | ต.ชุมแพ อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น | 34 | 5 |
| 47 | ชุมพวง | ต. โนนรัง อ.ชุมพวง จ.นครราชสีมา | 34 | 1 |
| 48 | บึงกาฬ | ต.โป่งเปือย อ.บึงกาฬ จ.หนองคาย | 29 | 1 |
| 49 | อุบลราธานี | ต.หนองบก อ.เหล่าเสือโก้ก จ.อุบลฯ | 27 | 20 |
| 50 | สุรินทร์ | ต.แกใหญ่ อ.เมือง จ.สุรินทร์ | 29 | 20 |
| 52 | มุกดาหาร | บ้านโคกสูง อ.เมือง จ.มุกดาหาร | 29 | 5 |

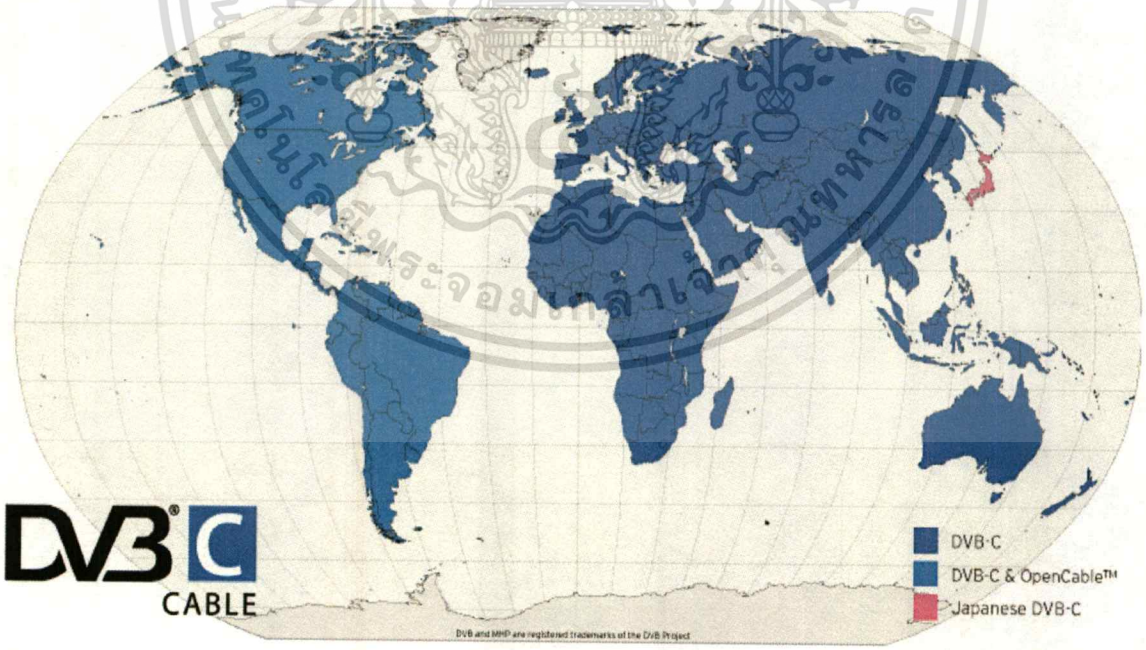
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

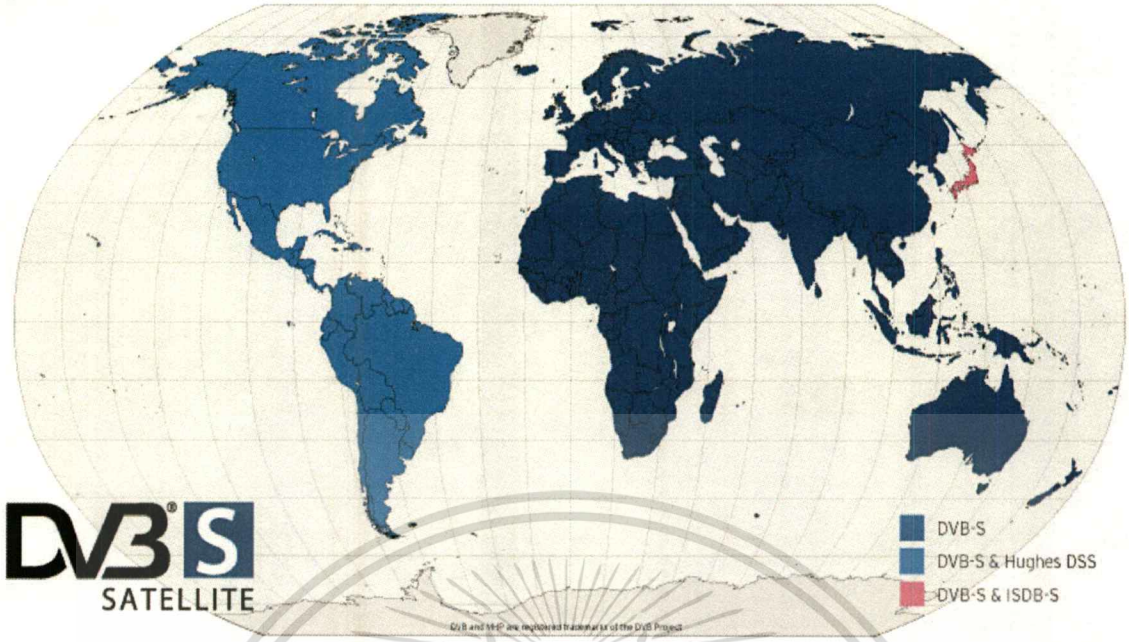



**รูปที่ 6.7** แสดงถึงประเทศที่ใช้ระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบมาตรฐานต่าง ๆ

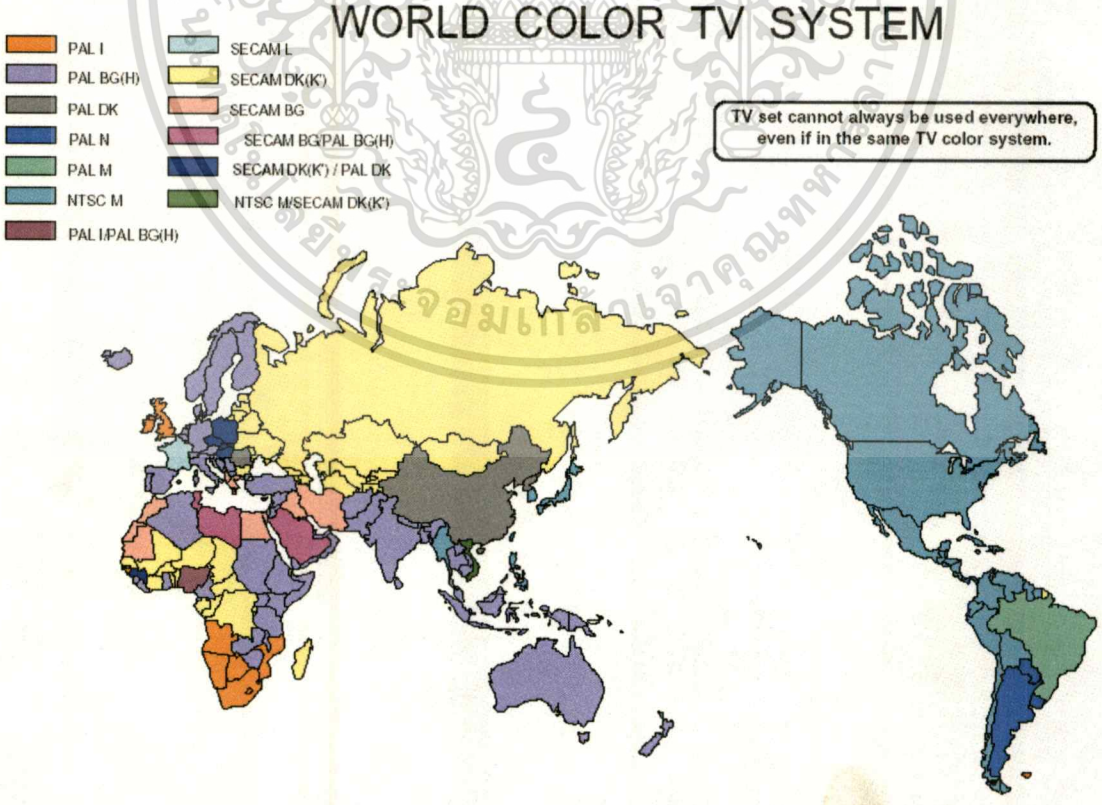



**รูปที่ 6.8** แสดงถึงประเทศที่ใช้ระบบโทรทัศน์ผ่านระบบเคเบิ้ลในระบบมาตรฐานต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 6.9** แสดงถึงประเทศที่ใช้ระบบโทรทัศน์ผ่านระบบดาวเทียมในระบบมาตรฐานต่าง ๆ




**รูปที่ 6.10** แสดงมาตรฐานระบบโทรทัศน์ ทั่วโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้