



Doctor of Philosophy in Social Sciences Association  
Ramkhamhaeng University

## ดิจิตอลทีวี

นฤมล ชมโฉม

อาจารย์พิเศษ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

กิจการโทรทัศน์เป็นกิจการที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ และสังคมอย่างมาก เนื่องจากเป็นกิจการที่เป็นรากฐานอันสำคัญของระบอบประชาธิปไตย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจการ

โทรทัศน์ภาคพื้นดิน (Terrestrial Television) หรือ ฟรีทีวี ที่ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ ทำให้กิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดิน มีอิทธิพลอย่างสูงทางความคิด และพฤติกรรม ทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคม ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน (คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, 2556) นอกจากนี้ การที่ประชาชนได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารที่หลากหลายครบถ้วน จะก่อให้เกิดการพัฒนาต่อยอดความรู้ และนำมาซึ่งการมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศชาติ

การส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบภาคพื้นดินในระบบอนาล็อก (Analog) เป็นการส่งคลื่นความถี่ผ่านอากาศไปยังเสาหนวดกิ้งหรือก้างปลาตามที่อยู่อาศัยของประชาชน โดยคุณภาพของความคมชัดของภาพนั้นไม่คมชัดมากนัก และเนื่องจากการส่งสัญญาณโทรทัศน์หนึ่งช่องต้องใช้ช่วงคลื่นกว้างมาก แต่หากใช้เทคโนโลยีระบบดิจิตอล (Digital) จะมีการบีบอัดสัญญาณ (Digital Compression) ทำให้ใน 1 ช่องความถี่ (8 MHz) ตามแบบอนาล็อกเดิม จะใช้ออก

อากาศได้ถึง 10-15 ช่อง ในระบบดิจิตอลแบบความคมชัดปกติ นับว่าเป็นการใช้คลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพขึ้นมาก เมื่อเทียบกับระบบอนาล็อก (International Telecommunication Union : ITU, 2010, p. 8) อีกทั้งดิจิตอลทีวีจะมีคุณภาพสัญญาณที่ดีขึ้น ภาพคมชัดแตกต่างกับระบบทีวีอนาล็อกที่สัญญาณจะเปลี่ยนไปตามระดับความแรงของสัญญาณที่ได้รับ และคุณภาพภาพในดิจิตอลทีวี จะสูงมากกว่าระบบทีวีอนาล็อก โดยดิจิตอลทีวีจะให้ความละเอียดของภาพสูงสุดจะอยู่ในระดับ Full High Definition (Full HD) หรือ 1080p – Picture is 1920 x 1080 pixels, sent at 60 frame/sec ส่วนในระบบทีวีอนาล็อก ความละเอียดของภาพสูงสุดจะอยู่ในระดับเพียง Standard definition (SD) 480p หรือ Picture is 704 x 480 pixels, sent at 60 complete frame/sec คุณภาพเสียงของดิจิตอลทีวี จะส่งสัญญาณเสียงมาในระบบ Surround 5.1 channels ทำให้มีคุณภาพเสียงที่คมชัด ขณะที่ระบบทีวีอนาล็อก จะส่งสัญญาณเสียงมาในระบบ Stereo 2 channels อาจถูกรบกวน มีคลื่นแทรก หรือการสะท้อนได้ รวมทั้งการให้บริการในลักษณะรูปแบบใหม่ (Features) ที่จะเกิดขึ้นหลังจากที่มีการปรับเปลี่ยนการแพร่สัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินไปสู่ระบบดิจิตอลทีวี

ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นบริการที่ยังไม่เคยมีให้บริการมาก่อนในประเทศไทย เช่น Data broadcasting, Interactivity, Multimedia, Emergency warnings เป็นต้น (คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, 2556, หน้า 30-34)

มาตรฐานเทคโนโลยีของโทรทัศน์ระบบดิจิทัลของโลก มีอยู่ 4 มาตรฐาน หลัก ได้แก่ (DVB Worldwide, 2556)

1) มาตรฐาน ATSC (American Advance Television System) โดยระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ATSC ได้รับการพัฒนาขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเริ่มใช้มาตั้งแต่ ปี ค.ศ.1994 (พ.ศ.2537)

2) มาตรฐาน DVB-T (Digital Video Broadcasting - Terrestrial) โดยระบบโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T ถูกพัฒนาขึ้นในทวีปยุโรป ติดตั้งและใช้งานในปี ค.ศ.1998 (พ.ศ.2541)

3) มาตรฐาน ISDB-T (Integrated Service Digital Broadcasting- Terrestrial) ระบบ ISDB (Integrated Service Digital Broadcasting) ได้รับการพัฒนาในประเทศญี่ปุ่นในปี ค.ศ.1998 (พ.ศ.2541)

4) มาตรฐาน DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast) ได้รับการพัฒนาจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เมื่อ ค.ศ. 2001 (พ.ศ.2544)

ทั้งนี้ มาตรฐาน DVB-T2 (Digital Video Broadcasting - second Generation Terrestrial) เป็นมาตรฐานที่องค์การ Digital Video Broadcasting Project (DVB) เริ่มพัฒนาปรับปรุงมาจากมาตรฐาน DVB-T ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006

(พ.ศ.2549) ซึ่งเป็นมาตรฐานการส่งโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัลที่ก้าวหน้าทันสมัย และมีประสิทธิภาพการใช้งานสูงสุด สัญญาณที่มีความคงทนและมีความยืดหยุ่นในการใช้งานมีเทคนิคการเข้ารหัสสัญญาณที่มีประสิทธิภาพสูง ในการส่งโทรทัศน์ในคลื่นความถี่ที่ส่งสัญญาณภาพและเสียงและการบริการส่งข้อมูลที่ใช้สำหรับเครื่องรับโทรทัศน์แบบเคลื่อนที่ (Portable) และเครื่องรับโทรทัศน์แบบมือถือ (Mobile) การใช้เทคนิคใหม่นี้ทำให้ DVB-T2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าร้อยละ 50 ของประสิทธิภาพการส่งโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัลอื่นๆ ที่ใช้งานในโลก (พสุ ศรีหิรัญ, การสัมมนาส่วนบุคคล, 24 ธันวาคม 2556)

ในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียนการเปลี่ยนผ่านไปสู่ดิจิทัลทีวี เมื่อการประชุม AMRI ครั้งที่ 9 ที่ประเทศสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้มีมติให้กลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียนใช้ระบบ Digital Video Broadcasting-Terrestrial (DVB-T) เป็นมาตรฐานสำหรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัลร่วมกัน ต่อมาในการประชุม AMRI ครั้งที่ 10 ที่ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ได้มีการกำหนดกรอบเวลาสำหรับการยุติการออกอากาศโทรทัศน์ในระบบอนาล็อกร่วมกัน หรือที่เรียกว่า Analogue switch-off (ASO) ในระหว่างปี พ.ศ. 2558 – 2563 และเมื่อการประชุม AMRI ครั้งที่ 11 ที่ประเทศมาเลเซีย เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2555 ได้มีความเห็นร่วมกันว่ามาตรฐานระบบ Second Generation Digital Terrestrial Television Broadcasting System (DVB-T2) ซึ่งเป็นมาตรฐานโทรทัศน์ดิจิทัลรุ่นที่ 2 มีประสิทธิภาพมากกว่าระบบ DVB-T ใช้ DVB-T2 เป็นมาตรฐาน

ร่วมกัน ทั้งนี้ ประเทศสิงคโปร์ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศมาเลเซีย ประเทศเมียนมาร์ และประเทศเวียดนาม ได้ประกาศจะเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบ DVB-T2

สำหรับประเทศไทย คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ (กสท.) ในการประชุมครั้งที่ 16/2555 วันจันทร์ที่ 30 เมษายน พ.ศ.2555 ได้มีเห็นชอบรับรองให้มาตรฐาน DVB-T2 เป็นมาตรฐานการรับส่งสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิทัลภาคพื้นดิน (Digital Terrestrial Television) ของประเทศไทย เพื่อนำไปกำหนดในแผนการปรับเปลี่ยนระบบการรับส่งวิทยุกระจายเสียงและโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล ซึ่งจะเป็นหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนระบบรับส่งวิทยุกระจายเสียงและโทรทัศน์ของประเทศไทยต่อไป โดยได้กำหนดช่องรายการดิจิทัลทีวีในประเทศไทยทั้งหมด 48 ช่อง โดย

แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ช่องรายการบริการชุมชน 12 ช่อง ช่องรายการบริการสาธารณะ 12 ช่อง และช่องรายการบริการทางธุรกิจ 24 ช่อง ซึ่งช่องรายการบริการทางธุรกิจ จะถูกแบ่งออกเป็น 4 ประเภทโดยแบ่งเป็น ช่องบริการทั่วไปแบบความคมชัดสูง (HD) 7 ช่อง ช่องบริการทั่วไปแบบความคมชัดมาตรฐาน (SD) 7 ช่อง ช่องรายการข่าวสารและสาระ 7 ช่อง และช่องรายการเด็กและครอบครัว 3 ช่อง

ทั้งนี้ เมื่อวันที่ 26-27 ธันวาคม พ.ศ.2556 คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ได้จัดการประชุมที่วีดิจิตอลช่องรายการบริการธุรกิจ 24 ช่อง และประกาศหมายเลขลำดับช่องอย่างเป็นทางการ ในวันที่ 27 มกราคม 2557 โดยมีผลดังนี้

**ตาราง 1**

หมายเลขช่องรายการบริการทางธุรกิจ 24 ช่อง

ช่องรายการเด็กเยาวชน และครอบครัว	ช่องรายการข่าวสารและสาระ	ช่องรายการทั่วไปแบบความคมชัดปกติ (SD)	ช่องรายการทั่วไปแบบความคมชัดสูง (HD)
13. ช่อง 3	16. TNN	23. Workpoint	30. อสมท.
14. อสมท.	17. ทีวีพูล	24. True	31. GMM
15. ทีวีพูล	18. เดลินิวส์	25. GMM	32. ไทยรัฐ
	19. Sprint News	26. กรุงเทพธุรกิจทีวี	33. ช่อง 3
	20. 3 เอ	27. RS	34. อมรินทร์
	21. Voice TV	28. ช่อง 3	35. ช่อง 7
	22. Nation	29. MONO	36. PPTV

ที่มา

ดิจิทัลทีวีจะออกอากาศได้นั้นต้องอาศัย “โครงข่าย” โดยในปีแรกๆ การส่งสัญญาณจะไม่ครอบคลุมครัวเรือนไทยทั่วประเทศ ดังนั้น ผู้ประกอบการโครงข่าย (Mux) ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบ

กิจการจาก กสทช. 4 ราย รวม 5 โครงข่าย ประกอบด้วย ไทยพีบีเอส อสมท. และกรมประชาสัมพันธ์ ได้รับใบอนุญาตรายละเอียด 1 โครงข่าย ส่วนกองทัพบก (ช่อง 5) ได้ 2 โครงข่าย ซึ่งผู้ประกอบการดังกล่าวต่างมีแผนลงทุนขยายสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอลภาคพื้นดิน 39 สถานีหลักและ 114 สถานีส่งสัญญาณเสริม ดังนั้น การเกิดขึ้นของดิจิตอลทีวีในครั้งนี้ ถือเป็น การปฏิรูปสื่อทีวีครั้งสำคัญ เนื่องจากนำไปสู่การเข้าถึงสื่อฟรีทีวีอีก 48 ช่อง ซึ่งการมีรายการและช่องทางในการสื่อสารมากขึ้น ย่อมทำให้เกิดการแข่งขันกัน สร้างความแตกต่างเพิ่มความหลากหลายของเนื้อหา เป็นการเพิ่มทางเลือกในการบริโภคสื่อทีวีให้กับประชาชน การเปลี่ยนผ่านในครั้งนี้ จะทำให้ผู้ประกอบการกล้าแข่งขันในการคัดสรรเนื้อหา เพื่อนำเสนอสู่สายตาประชาชน เพื่อแย่งสายตาคนดู และนำไปสู่เรตติ้ง ช่วงชิงเม็ดเงินโฆษณา และสร้างรายได้ให้กับบริษัทผู้เป็นเจ้าของช่อง โอกาสที่ประเทศไทยจะสามารถเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิตอลได้รวดเร็วและประสบความสำเร็จได้นั้น จะต้องมีการเตรียมความพร้อมและได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย เนื่องจากผู้ชมโทรทัศน์ระบบภาคพื้นดินจะต้องคำนึงถึงกระบวนการหยุดกระจายสัญญาณแบบอนาล็อก (Analog Switch-Off: ASO) ด้วย และผู้ประกอบการช่องรายการใหม่ จะต้องมีสายป่านที่ยาวพอในการรองรับผลขาดทุนในช่วงประมาณ 3-5 ปีแรก เพราะรายได้จะเริ่มเห็นชัดเจนและคืนทุนในช่วงปีที่ 5-10 ในกรณีของประเทศไทยนั้น มีต้นทุนตั้งต้นคงที่ ผู้ประกอบการรายเดิมอาจต้องมีการปรับตัวกับสภาพการแข่งขันแย่งชิงค่าโฆษณาที่

รุนแรงขึ้น (ลิชเรศ ศิราภรณ์, สัมภาษณ์ส่วนบุคคล, 17 มีนาคม 2557) เมื่อคุณภาพรายการและความนิยมในช่องรายการใหม่เพิ่มขึ้น การกระจุกตัวของเม็ดเงินโฆษณาในช่องฟรีทีวีเดิมก็จะลดลงเรื่อยๆ อาจต้องมีการปรับค่าโฆษณาลงให้ทัดเทียมกับช่องรายการใหม่ และควรเริ่มมองหารายได้อื่นเข้ามาทดแทน เช่น การขายคอนเทนต์ (content) เพื่อเป็นรายการรีรันในช่องรายการอื่น หรือขายลิขสิทธิ์รายการ รวมถึงการลดต้นทุนการผลิตรายการด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพของบุคลากร และอุปกรณ์ถ่ายทำ เป็นต้น นอกจากนี้ การรวบรวมกิจการก็อาจเป็นแนวทางหนึ่งในการขยายฐานลูกค้าในภาวะที่การแข่งขันสูงมากขึ้น เช่นนี้

การบริหารจัดการรายการโทรทัศน์ของระบบทีวีอนาล็อกหรือดิจิตอลทีวี เพื่อผลในเชิงพาณิชย์นั้น ทุกสถานีโทรทัศน์ต่างประสบปัญหาและอุปสรรค คือ พฤติกรรมของผู้รับชมรายการโทรทัศน์ต่างมีอิสระ และความสะดวกในการที่จะเลือกเปิดรับสาร ตามความต้องการของตนเอง ดังนั้น การบริหารจัดการรายการโทรทัศน์ในเชิงพาณิชย์ มีความสัมพันธ์กับผลด้านตลาด โดยมุ่งหวังในการนำเสนอรายการที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ชม และเกิดพฤติกรรมติดตามชมรายการอย่างต่อเนื่องด้วยความพึงพอใจ และผลที่ได้รับในเชิงการตลาดคือ รายได้จากโฆษณา ผู้ชมรายการจึงเปรียบเสมือนเป็นผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของสินค้าต่างๆ โดยสื่อเชิงพาณิชย์จึงเปรียบเสมือนเป็นตลาดที่เป็นพื้นที่ให้ผู้ซื้อและผู้ขายมาพบกัน เนื่องจากกระแส

ความนิยมและความพึงพอใจของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และเป็นไปตามช่วงอายุของผู้บริโภค จึงเป็นปัจจัยหลักที่จะกระทบต่อความนิยมของคอนเทนต์ในรายการโทรทัศน์ เนื่องจากการตัดสินใจเลือกลงโฆษณา หรือโปรโมทสินค้าหรือบริการกับรายการโทรทัศน์ เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริการดังกล่าว ส่วนใหญ่จะพิจารณาความคุ้มค่าของการใช้งบโฆษณาจากอัตราค่าใช้จ่ายโฆษณาต่อจำนวนผู้ชมรายการ ส่งผลให้รายการโทรทัศน์ในปัจจุบันมีการพัฒนาเป็นอย่างมาก ทั้งในแง่คุณภาพการผลิต ความทันสมัย เนื้อหา รวมไปถึงรูปแบบการนำเสนอ ทำให้รายการโทรทัศน์มีอิทธิพลต่อความคิดและพฤติกรรมของผู้รับสาร (กาญจนา แก้วเทพ, 2542, หน้า 16) ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็นที่วีแบบอนาล็อกหรือดิจิทัล ที่วีในเชิงพาณิชย์ จำเป็นที่จะต้องสร้างรายการหรือสร้างความรู้สึกให้ผู้รับชมเกิดความเพลิดเพลินหรือความชื่นชอบในการรับชมทีวี เพื่อให้ผู้รับชมเกิดความพึงพอใจและติดตามรับชมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับเสรี วงษ์มณฑา (2547, หน้า 24) ที่กล่าวว่า โทรทัศน์เป็นสื่อที่เข้าถึงกลุ่มผู้รับสารได้จำนวนมากเมื่อเทียบกับสื่ออื่น อีกทั้งยังมีเทคนิคต่างๆ ที่จะสร้างความเข้าใจได้ง่าย พร้อมเสียงที่อธิบายเนื้อหาได้พร้อมกัน สร้างการรับรู้ให้กับผู้คนได้ในวงกว้าง ทั้งยังสร้างความเพลิดเพลินสนุกสนานให้ผู้ชมได้

บทบาทและความสำคัญของการรายการโทรทัศน์มีมากมายและมีอิทธิพลอย่างมากต่อทัศนคติและพฤติกรรม โดยสามารถโน้มน้าวเปลี่ยนพฤติกรรม ทัศนคติของคนในสังคมได้เป็นอย่างดี และกว้างขวางมากกว่าสื่ออื่น อย่างไรก็ตาม เมื่อการปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบดิจิทัลทีวีทำให้เกิดช่องรายการใหม่ๆ เพิ่มขึ้นจำนวนมาก

จากเดิมมี 6 ช่อง ไปเป็น 48 ช่อง ส่งผลให้เกิดการแข่งขันสร้างรายการที่มีเนื้อหารายการที่น่าสนใจ เป็นประโยชน์และเป็นรายการที่มีคุณภาพ ปัจจุบันรายการโทรทัศน์ที่มีอยู่นั้น ถือว่าเป็นตัวแปรสำคัญของแต่ละสถานีโทรทัศน์ เนื่องจากรายการแต่ละประเภท มีหน้าที่ในการดึงดูดผู้ชมที่หลากหลายแตกต่างกัน การที่จะครอบคลุมเข้าถึงคนหมู่มาก แต่ละสถานีจึงจำเป็นต้องมีรายการหลากหลายประเภท เพื่อตอบสนองความต้องการของคนแต่ละกลุ่ม อันจะนำมาซึ่งการพัฒนาคุณภาพชีวิต สังคม และเศรษฐกิจของประเทศโดยตรง ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นผู้ประกอบการสถานีโทรทัศน์ และผู้ประกอบการรายการโทรทัศน์นั้นควรพัฒนาและผลิตรายการที่ตรงกับผู้รับชม นับได้ว่าเป็นโจทย์ที่ยากและท้าทายของอุตสาหกรรมโทรทัศน์ที่จะทำอะไรให้ได้เนื้อหาที่ดีมีคุณภาพ และทำอย่างไรที่จะแย่งชิงความสนใจของผู้รับชมให้เลือกรับชมรายการโดยรู้สึกว่าการนั้นมีคุณค่า น่าสนใจ เมื่อได้รับชมแล้วเกิดความเพลิดเพลินหรือความชื่นชอบในการรับชมทีวี ส่งผลให้ผู้รับชมเกิดความพึงพอใจและติดตามรับชมอย่างต่อเนื่อง โดยการผลิตรายการโทรทัศน์ในยุคดิจิทัลทีวีนั้น จะต้องทำรายการเพื่อแย่งชิงฐานผู้รับชมจากช่องฟรีทีวีเดิม พร้อมๆ กับการสร้างอัตลักษณ์และจุดแข็งของการใช้ประโยชน์สูงสุดจากเนื้อหารายการที่ดีที่สุด การเปลี่ยนเข้าสู่ยุคดิจิทัลทีวีนั้น จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในประวัติศาสตร์ และแน่นอนว่าผลประโยชน์จากการแข่งขันด้านคุณภาพของเนื้อหา และเทคโนโลยีใหม่ ๆ จะตกอยู่กับผู้บริโภคอย่างแท้จริง

### เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา แก้วเทพ. (2542). *การวิเคราะห์สื่อ : แนวคิดและเทคนิค*. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาการสื่อสารมวลชน คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. (2556). *New Broadcasting Landscape*. กลุ่มงานวิชาการและจัดการทรัพยากรกระจายเสียงและโทรทัศน์ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. (อัดสำเนา).
- \_\_\_\_\_. (2556). ประกาศเรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการประมูลคลื่นความถี่ เพื่อให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล ประเภทบริการทางธุรกิจระดับชาติ พ.ศ.2556.
- \_\_\_\_\_. (2556). *การเปลี่ยนผ่านสู่โทรทัศน์ระบบดิจิทัล*. ค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2557 จาก <http://digital.nbtc.go.th/index.php/articles-en/18-future-digital>.
- \_\_\_\_\_. (2556). *แผนการเปลี่ยนระบบการรับส่งสัญญาณวิทยุโทรทัศน์เป็นระบบดิจิทัล*. (อัดสำเนา).
- เสรี วงษ์มณฑา. (2547). *การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค*. กรุงเทพมหานคร : ซีระฟิล์มและเซเท็กซ์.
- DVB Worldwide. (2013). *Digital television systems*. Retrieved February 24, 2014, from [http://www.dvb.org/resources/public/images/site/dvb-t\\_map.pdf](http://www.dvb.org/resources/public/images/site/dvb-t_map.pdf)
- International Telecommunication Union. (2010). *Guidelines for the transition from analogue to digital broadcasting*. Switzerland : International Telecommunication Union.