NTC วารสาร กทช. ๒๕๕๑
ANNUAL REVIEW 2008

คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

เล่ม ๒/๒ ISSN 1905-5870

NTC วารสาร กทช. ๒๕๕๑
ANNUAL REVIEW 2008

เล่ม ๒/๒ ISSN 1905-5870
คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ชื่อหนังสือ

วารสาร กทช. ๒๕๕๑ : NTC Annual Review 2008

เล่ม ๒/๒

ISSN 1905-5870

เจ้าของ

คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ที่ปรึกษา

พลเอก ชูชาติ พรหมพระสิทธิ์

ศาสตราจารย์ เศรษฐพร คูศรีพิทักษ์

นายเหรียญชัย เรียววิไลสุข

นายสุชาติ สุชาติเวชภูมิ

ศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ ประพิณมงคลการ

บรรณาธิการบริหาร

รองศาสตราจารย์ สุธรรม อยู่ในธรรม

บรรณาธิการ

นางสาววีระวรรณ พิบูลย์

นาวสาวกนกอร ฉวาง

นางสาวธนภร พิทักษ์สถิต

นางสาวรัชฎาวรรณ สุนงาม

นางสาววีนัส ดอนขำ

นางสาวสกุณา ทองภักดี

สำนักงาน

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

เลขที่ 87 ซอยสายลม ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2271 0151-60 โทรสาร 0 2616 7622

www.ntc.or.th

จัดทำโดย

He's Company Limited

32/580 ไพรเวทวิลล่า ซอยนวมินทร์ 135 ถนนนวมินทร์

แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230

โทรศัพท์ 0 2948 8165-6 โทรสาร 0 2948 8145

บทนำ

วันที่ 1 ตุลาคม 2551 ที่ผ่านมาเป็นวันครบรอบ 4 ปีของ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ทำหน้าที่ กำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม บริหารทรัพยากรโทรคมนาคม ขับเคลื่อนโครงการ ปรับปรุงพัฒนากฎกติกาและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจการโทรคมนาคม พัฒนาอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ส่งเสริมการเปิดเสรีและการแข่งขันการประกอบธุรกิจในตลาดโทรคมนาคม ขยายโครงข่ายการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนาประเทศเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนและประเทศชาติ

ในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม มีกิจกรรมสำคัญเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในระยะยาว เช่น ด้านการศึกษาโดยให้ทุนการศึกษาแก่นิสิต นักศึกษาในระดับปริญญาโท - เอก ส่งเสริมคุณภาพการศึกษาแก่เด็กในชนบท โดยเปิดโลกทัศน์ด้านเทคโนโลยีใหม่ เพื่อเพิ่มยุทธศาสตร์การเรียน การสอนทางไกลได้อย่างทั่วถึง และมีประสิทธิภาพ ถือเป็นมรดกล้ำค่าในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศ ด้านการส่งเสริมการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็ว ทั้งคุณภาพและการบริการประสิทธิภาพและศักยภาพ ด้านการเชื่อมต่อโครงข่ายโดยเน้นการเพิ่มจุดเชื่อมต่อที่เป็นไปได้ทางเทคนิคและการโทรคมนาคมเพื่อการสาธารณสุข ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนชนบทให้ดีขึ้น ด้านส่งเสริมการลงทุน การวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมโทรคมนาคมเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนและเป็นประโยชน์ต่อสังคมให้มากที่สุด รวมทั้งกิจกรรมวิชาการมากมาย เช่นการจัดทำหนังสือวิชาการต่างๆ รวบรวมกฎหมายกิจการโทรคมนาคมและการจัดรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ เป็นต้น

วารสาร กทช. 2551 เป็นหนังสือที่รวบรวมบทความทางวิชาการโทรคมนาคมและที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ และบุคคลทั่วไปที่มีความรู้เกี่ยวข้องกับกิจการโทรคมนาคม ได้ส่งผลงาน บทความ ผลการวิจัยและการค้นคว้าด้านโทรคมนาคมเพื่อเผยแพร่ในวาระครบรอบปีของ กทช. เช่นทุกปีที่ผ่านมา สำหรับปีนี้มีความหลากหลายของเนื้อหา เช่น การดำเนินการตามรัฐธรรมนูญฯ 2550 มาตรา 47 และ 305 (1) บทบาทขององค์กรอิสระในกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมกับการบริหารและการบังคับใช้หลักเกณฑ์การแข่งขันทางการค้า กลไกตลาดและการบริหารคลื่นความถี่วิทยุ บทบาทของกองทัพกับการบริหารคลื่นวิทยุ การรับฟังความคิดเห็นของประชาชนกับความมั่นคงแห่งนิติฐานะที่องค์กรกำกับดูแลในกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมจะต้องให้ความสำคัญต่อการออกกฎเกณฑ์ หรือการมีคำสั่งการปกครอง การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบความปลอดภัยของข้อมูลในโครงข่ายบรอดแบรนด์ไร้สายความเร็วสูง WiMAX เทคโนโลยีการสื่อสารกับการรายงานภัยพิบัติทางธรรมชาติ ใช้เทเลคอมมิวช่วยลดปัญหาราคาน้ำมันและภาวะโลกร้อน ฯลฯ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติเชื่อว่า บทความทางวิชาการเหล่านี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจและผู้ที่เกี่ยวข้องในกิจการโทรคมนาคมอย่างแน่นอน

คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ขอขอบคุณผู้ที่ส่งบทความทุกท่านและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือในโอกาสต่อไป

(รองศาสตราจารย์ สุธรรม อยู่ในธรรม)
กรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
บรรณาธิการบริหาร

สารบัญ

015 **บทบาทของกองทัพกับการบริหารคลื่นวิทยุ** 009
ทศพร เกตุอดิศร
รองเลขาธิการ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

016 **Spectrum ทรัพยากรที่ต้องวางแผน** 017
ชุดา ธรรมนุวัติ
ธนู เศวตศรีถวัลย์
บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)

017 **วิเคราะห์อุตสาหกรรมโทรคมนาคมไทยบน** Telecoms Industry Layer Model 037
พันธ์ศักดิ์ ศรีทรัพย์
นักบริหาร 10
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

018 **การจัดการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมเพื่อกำกับดูแลกิจการวิทยุชุมชน** 053
สุตตชาติ วงษ์หุ่น
ผู้เชี่ยวชาญประจำสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
(ด้านการประชาสัมพันธ์)

019 **โทรทัศน์มือถือ** (Mobile Television) 081
วีระศักดิ์ เชิงเชาว์
ผู้อำนวยการส่วนเทคโนโลยี (วิศวกรไฟฟ้า 8 วช.)
สถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย กรมประชาสัมพันธ์

020 **3 นวัตกรรมที่สุดของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายวันนี้** 105
อภิชาติ งามวิลัย
ผู้จัดการบริหารทรัพย์สินและเทคนิคระดับ 8
ฝ่ายบริหารทรัพย์สินร่วมการงาน บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

021 **มาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่** 117
ปริญญา โรหิตาคนี

สารบัญ

022 **แนวคิดการออกแบบงานสารสนเทศสนับสนุนการแพทย์ทางไกลแบบสื่อผสม** 147
The Conceptual Design for Multimedia Telemedicine System (MTS)
อานนท์ วิเศษ
ผู้บริหารระดับต้น ศูนย์ Call Center 1200
สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

023 **การออกแบบและจัดการ** Traffic Network **บน** Ethernet LAN Switch 171
กรัณย์ บุญโญปกรณ์
นักวิชาการคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
กาญจนา วิริยะพันธ์
นักวิจัย
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

024 **เครือข่ายตรวจจับไร้สายในระบบเฝ้าระวัง** 189
(Monitoring Systems with Wireless Sensor Network)
อมรศักดิ์ อมรธนานันท์
นักวิชาการคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
กาญจนา วิริยะพันธ์
นักวิจัย
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

025 **ประเทศไทยกับการพัฒนาโครงข่ายโทรคมนาคม** 199
พันธ์ศักดิ์ อาภาขจร
สำนักวิศวกรรม บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

026 **ที่มาที่ไปของโครงข่าย** NGN 207
พสุ ศรีหิรัญ
พนักงานปฏิบัติการระดับสูง
สถาบันการใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม
สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

027 **ปริทัศน์ว่าด้วยการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมไทย - อดีต ปัจจุบัน และอนาคต** 223
Review on Interconnection Regulations of Thai Telecommunications -
Yesterday Today and Tomorrow
ปิยะบุตร บุญอร่ามเรือง
คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

028 **เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียมในเขตชนบท** 249
(Satellite Communication in Rural Area)
วันธวัช อินทโต
รวีวรรณ ฝั้นอิ่นแก้ว
วิศวกรสื่อสารอาวุโส บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)

029 **เทคโนโลยีการสื่อสารกับการรายงานภัยพิบัติทางธรรมชาติ** 269
สมประสงค์ บุญยะชัย
ประธานกรรมการบริหาร บริษัท ชิน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

030 **ใช้เทเลคอมมิวช่วยลดปัญหาราคาน้ำมันและภาวะโลกร้อน** 283
ศ.ดร. ศรีศักดิ์ จามรมาน
นายกสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

031 **การพัฒนาบุคลิกภาพของนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ** 301
ดร. รุ่งเรือง ลิ้มซูปฏิภาณ์
ผู้อำนวยการสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ

032 **กรอบแนวคิดเรื่องการแบ่งแยกทางการบัญชีในเชิงกำกับดูแล** 309
(Regulatory Accounting Separations)
ศุภวัฒน์ วัฒน์ธนปติ
ผู้อำนวยการฝ่าย ฝ่ายบริหารสินทรัพย์และหนี้สิน ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

033 **บทเรียนจากข้อพิพาท Mexico-Telmex ภายใต้กรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลก** 333
เฉลิมชัย ก๊กเกียรติกุล
ผู้บริหารระดับต้น สถาบันการใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม
สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

015

บทบาทของกองทัพ กับการบริหารคลื่นวิทยุ

ทศพร เกตุอดิศร
รองเลขาธิการ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

บทนำ :

บทบาทของกองทัพกับการบริหารคลื่นวิทยุเป็นผลงานวิจัยในหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร ภาครัฐร่วมเอกชน รุ่นที่ 20 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหลักการการบริหารคลื่นวิทยุ ที่สอดคล้องกับกฎ ระเบียบและข้อบังคับทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นการศึกษาหลักการบริหารคลื่นวิทยุของกองทัพให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเสนอแนวทางของกองทัพให้การบริหารจัดการคลื่นวิทยุอย่างเป็นเอกภาพ โดยมีขอบเขตของการวิจัยเฉพาะความต้องการของกองทัพที่มีความจำเป็นต้องใช้คลื่นวิทยุเพื่อกิจการด้านการทหารและความมั่นคงที่กองทัพมีส่วนร่วมกับหน่วยงานเอกชนและประชาชน วิธีการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้เอกสารข้อมูลที่มีอยู่และสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวม ศึกษา ประเมินผลและวิเคราะห์เป็นหลัก เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรคลื่นวิทยุอย่างมีประสิทธิภาพ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตรา 40 บัญญัติว่า

"คลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และวิทยุโทรคมนาคม เป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติ เพื่อประโยชน์สาธารณะ

ให้มีองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระทำหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่ตามวรรคหนึ่ง และกำกับดูแลการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ทั้งนี้ตามที่กฎหมายบัญญัติ

การดำเนินการตามวรรคสองต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะอื่น รวมทั้งการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม"

บทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญ ตามมาตรา 40 ดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นถึงเจตนารมณ์แห่งการปฏิรูปการบริหารคลื่นความถี่ (ต่อไปจะใช้คลื่นวิทยุ) ทั้งในด้านปรัชญาและวัตถุประสงค์ของการบริหารคลื่นวิทยุ องค์กรที่ทำหน้าที่ในการบริหารคลื่นวิทยุ และวิธีการบริหารคลื่นวิทยุ กล่าวคือ

1. ปฏิรูปองค์กรที่ทำหน้าที่บริหารคลื่นความถี่ (คลื่นวิทยุ)

เดิมภารกิจการบริหารคลื่นวิทยุเป็นอำนาจหน้าที่ของกรมไปรษณีย์โทรเลขตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยมีคณะกรรมการประสานงานการจัดและบริหารงานความถี่วิทยุแห่งชาติ (กบถ.) ซึ่งจัดตั้งขึ้นตามระเบียบว่าด้วยการจัดและบริหารความถี่วิทยุแห่งชาติ พ.ศ. 2518 มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบาย และอนุมัติแผนความถี่วิทยุ ซึ่งกรมไปรษณีย์โทรเลขได้จัดทำขึ้น และกรมไปรษณีย์โทรเลขเป็นผู้จัดสรรหรืออนุญาตให้ใช้คลื่นวิทยุในกิจการโทรคมนาคม

สำหรับการจัดสรร หรือการอนุญาตให้ใช้คลื่นวิทยุในกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์นั้น คณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กกช.) ซึ่งจัดตั้งขึ้นตามระเบียบคณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ พ.ศ. 2535 จะทำหน้าที่จัดสรรหรืออนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ตามแผนความถี่วิทยุด้านวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ที่กรมไปรษณีย์โทรเลขได้จัดทำขึ้น

เพื่ออนุวัตรให้เป็นไปตามบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญได้มีการออกพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นวิทยุและกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 ที่กำหนดให้จัดตั้งองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระ ซึ่งประกอบด้วยคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) ทำหน้าที่พิจารณาอนุญาตและกำกับดูแลการใช้คลื่นวิทยุเพื่อกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ และคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ทำหน้าที่พิจารณาอนุญาตและกำกับดูแลการใช้คลื่นวิทยุเพื่อกิจการโทรคมนาคม และคณะกรรมการร่วมของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) และคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและจัดทำแผนแม่บทการบริหารคลื่นวิทยุ การจัดทำตารางคลื่นวิทยุแห่งชาติ การกำหนดการจัดสรรคลื่นวิทยุระหว่างคลื่นวิทยุที่ใช้กิจการวิทยุกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม การกำหนดหลักเกณฑ์การใช้คลื่นวิทยุ รวมทั้งการประสานงานเกี่ยวกับการบริหารคลื่นวิทยุทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ

เจตนารมณ์แห่งรัฐธรรมนูญพุทธศักราช 2540 ตามมาตรา 40 วรรคสอง จึงเป็นการปฏิรูปองค์กรบริหารคลื่นวิทยุ จากส่วนราชการที่อยู่ภายใต้อำนาจบริหารของรัฐบาลมาเป็นองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระ คือ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) และคณะกรรมการร่วม (กสช. และ กทช.)

2. ปฏิรูปปรัชญาและวัตถุประสงค์ของการบริหารคลื่นวิทยุ

บทบัญญัติรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 มาตรา 40 มีผลทำให้เกิดแรงผลักดันการปฏิรูปปรัชญาและวัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการคลื่นความถี่ของประเทศไทยอย่างสำคัญ กล่าวคือ

1) คลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และวิทยุโทรคมนาคมถือว่าเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติเพื่อประโยชน์สาธารณะ

2) การจัดสรรคลื่นวิทยุต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะอื่นๆ

3) การจัดสรรคลื่นวิทยุต้องให้เกิดประโยชน์สูงสุด เท่าเทียมกันทั้งระดับชาติ และระดับท้องถิ่น และต้องดำเนินการในลักษณะที่มีการกระจายการใช้ประโยชน์โดยทั่วถึงในกิจการด้านต่างๆ

4) การจัดสรรคลื่นวิทยุต้องคำนึงถึงการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม กระบวนการหลักเกณฑ์ วิธีการจัดสรรคลื่นวิทยุที่จะต้องพัฒนาและปรับปรุง เพื่อป้องกันมิให้มีการผูกขาดในการใช้คลื่นวิทยุ และต้องส่งเสริมการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม

3. ปฏิรูปวิธีการบริหารคลื่นวิทยุ

การบริหารคลื่นวิทยุแต่เดิมเป็นอำนาจหน้าที่ของกรมไปรษณีย์โทรเลข ตามพรบ.วิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยมีคณะกรรมการประสานงานการจัด และบริหารงานความถี่วิทยุแห่งชาติ (กบถ.) ซึ่งจัดตั้งขึ้นตามระเบียบว่าด้วยการจัดและบริหารความถี่วิทยุแห่งชาติ พ.ศ. 2518 มีหน้าที่กำหนดนโยบายและอนุมัติแผนความถี่วิทยุ ซึ่งกรมไปรษณีย์โทรเลขได้จัดทำขึ้นและกรมไปรษณีย์โทรเลขเป็นผู้จัดสรรหรืออนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ในกิจการโทรคมนาคม ซึ่งเน้นการบริหารคลื่นวิทยุ เพื่อประโยชน์ในกิจการแห่งรัฐและกิจการเฉพาะด้านเป็นสำคัญนั้น เนื่องจากยังไม่มีความขาดแคลนคลื่นวิทยุจึงได้ใช้วิธีการในแบบใครมาก่อนได้ก่อน (First-come, First-serve) แต่เนื่องจากในปัจจุบันนี้มีความต้องการใช้คลื่นวิทยุมากขึ้น และคลื่นวิทยุมีอยู่จำกัด ดังนั้น จึงต้องปฏิรูปให้เป็นไปตามเจตนารมณ์แห่งรัฐธรรมนูญซึ่งต้องการให้มีการบริหารคลื่นวิทยุ ซึ่งเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติ เพื่อประโยชน์สาธารณะ และให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรมเพื่อประโยชน์สูงสุดของประเทศชาติและประชาชนเป็นหลัก ฉะนั้นวิธีการจัดสรรคลื่นวิทยุจะต้องเปลี่ยนแปลงไป

ทั้งนี้ หลักเกณฑ์ วิธีการที่เกี่ยวข้องในกลไกการจัดสรรคลื่นวิทยุมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น แบบใครมาก่อนได้ก่อน (First-come, First-serve) การคัดเลือกเปรียบเทียบ (Comparative Selection) การเปรียบเทียบไต่สวน (Comparative Hearing) การเลือกแบบสุ่ม (Lottery) การประมูล (Auction) วิธีการประกวด (beauty contest) หรือวิธีการแบบผสมผสาน (hybrid process) เป็นต้น แต่ละวิธีการต่างมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันไป ซึ่งจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมที่สุด

หน่วยงานของกองทัพมีภารกิจต้องรับผิดชอบหลายๆ ด้าน เช่น ด้านความมั่นคงของรัฐในการปฏิบัติภารกิจการดำรงรักษาไว้ซึ่งอำนาจอธิปไตยแห่งราชอาณาจักรไทย การรักษาความสงบเรียบร้อยภายใน การถวายความปลอดภัยพระมหากษัตริย์และพระบรมวงศานุวงศ์ และการรักษาความปลอดภัยบุคคลสำคัญของประเทศ ในภารกิจทั้งหลายเหล่านี้ ต้องใช้เครื่องมือสื่อสารและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งแบบที่ต้องใช้คลื่นความถี่และไม่ใช้คลื่นความถี่ เพื่อการควบคุมบังคับบัญชาและการประสานงานหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งใช้คลื่นความถี่ในการตรวจการณ์และระวังป้องกันประเทศ ดังนั้น หน่วยงานด้านความมั่นคงจำเป็นต้องมีความถี่ให้เพียงพอต่อการใช้งานและสอดคล้องกับภารกิจ รวมทั้งต้องรองรับเครื่องมือสื่อสารและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างสมบูรณ์ในแต่ละภารกิจ นอกจากนั้น จะต้องมีความถี่วิทยุกลางเพื่อใช้ร่วมกับหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่หน่วยงานเพื่อความมั่นคงของรัฐในการปฏิบัติภารกิจเดียวกันทั้งในขณะทำการฝึกซ้อมยามปกติและปฏิบัติการจริงเมื่อมีเหตุการณ์ไม่ปกติเกิดขึ้น

ปัจจุบัน เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายมีการพัฒนาเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และหลากหลาย ทำให้การสื่อสารรับส่งข้อมูลข่าวสารทั้งข้อมูล ภาพ และเสียง ในแบบพหุสื่อ (Multimedia) มีความเร็วสูงใกล้เคียงเวลาจริงมากที่สุดมีความเชื่อถือได้ และมีความปลอดภัย ทำให้เกิดความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่มีความกว้างของคลื่นมากขึ้น เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสาร การควบคุมระบบอาวุธ ระบบตรวจการณ์ และระบบระวังป้องกันภัย

ความน่าจะเป็นที่จะมีการพัฒนารูปแบบการสื่อสารแบบไร้สายในทศวรรษหน้า เพื่อให้มีขีดความสามารถสูงขึ้น ยิ่งจะมีผลกระทบต่อการใช้คลื่นความถี่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีความหนาแน่นขึ้น หากขาดการวางแผนและการควบคุมการใช้งานคลื่นความถี่ที่ดี ปัญหาหลายๆ ด้านก็จะตามมา

คลื่นความถี่เพื่อความมั่นคงที่ใช้งานในอนาคต ต้องมีความกว้างของแต่ละช่องที่หลากหลาย ทั้งแบบช่องความถี่และแบบแถบความถี่ ทั้งต้องเป็นแบบความถี่ก้าวกระโดด (Frequency Hopping) ตลอดทั้งย่าน ในบางย่านความถี่ต้องสามารถสนองขีดความสามารถของเครื่องมือสื่อสารได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้น หน่วยงานด้านความมั่นคงของรัฐจึงได้เสนอความต้องการใช้งานคลื่นความถี่ตามคุณลักษณะทางเทคนิคที่เงื่อนไขกำหนด ตามจำนวนที่ระบุไว้ในเรื่องการบริหารคลื่นความถี่ เพื่อความมั่นคงของรัฐ ทั้งนี้โดยใช้บัญชีข้อมูลการใช้งานความถี่ในปัจจุบันเป็นแนวทางพื้นฐานในการดำเนินการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับหลักสากล รวมทั้งเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป

ประเทศไทยมีหน่วยงานด้านความมั่นคงของรัฐหลายหน่วยงานที่มีการปฏิบัติงานแยกอิสระจากกัน ระบบการสื่อสารและข่ายวิทยุแยกจากกัน หน่วยงานความมั่นคงแต่ละหน่วยได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่โดยตรง และได้นำมาใช้ในภารกิจเพื่อความมั่นคง ดังนี้

1) **ความถี่สำหรับการควบคุมบังคับบัญชา** ใช้คลื่นความถี่ครอบคลุมย่านความถี่ HF, VHF และ UHF ในการบังคับบัญชาหน่วยงานของตน ตามลำดับขั้นการบังคับบัญชาและสายการบังคับบัญชาในพื้นที่การปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อป้องกันความสับสนและการรบกวนซึ่งกันและกัน

2) **ความถี่สำหรับการปฏิบัติการพิเศษและการข่าว** ใช้ความถี่ที่กำหนดขึ้นเฉพาะเป็นความลับ และต้องมีคลื่นความถี่ทุกย่านรองรับเครื่องวิทยุให้สอดคล้องกับพื้นที่ปฏิบัติการและระยะทางการติดต่อสื่อสาร รวมทั้งต้องมีทั้งความถี่หลักและความถี่รอง

3) **ความถี่สำหรับการถวายความปลอดภัยพระมหากษัตริย์ พระบรมวงศานุวงศ์ และรักษาความปลอดภัยบุคคลสำคัญของประเทศ** เป็นภารกิจที่มีชั้นความลับ ลับมากถึงลับที่สุด จึงต้องจัดสรรคลื่นความถี่เพื่อภารกิจนี้ไว้โดยเฉพาะ เพื่อป้องกันการรบกวนและถูกดักฟัง

4) **ความถี่สำหรับระบบหาตำแหน่งและการป้องกันภัย** ใช้คลื่นความถี่ย่านสูงกว่า 1 GHz และใช้งานหลายความถี่เพื่อป้องกันการรบกวนสำหรับอุปกรณ์หลากหลายชนิดในหนึ่งระบบ

5) **ความถี่สำหรับกิจการโทรคมนาคม** ใช้คลื่นความถี่ย่านสูงกว่า 1 GHz ตามแผนความถี่วิทยุกิจการประจำที่ ย่านความถี่วิทยุสูงกว่า 1 GHz สำหรับใช้งานในโครงข่ายสื่อสารโทรคมนาคมหลัก สนับสนุนระบบป้องกันภัยทางอากาศ การสื่อสารเป็นส่วนรวม

6) **ความถี่สำหรับกิจการทางทะเล** ใช้งานคลื่นความถี่ครอบคลุมย่าน HF, VHF และ UHF เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเรือ-เรือ เรือ-ภาคพื้นดิน และเรือ-อากาศยาน ในการควบคุมบังคับบัญชา การประสานงาน การนำร่อง การแจ้งเตือนภัย

7) **ความถี่สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศ** ใช้คลื่นความถี่ย่าน HF สำหรับการบังคับบัญชา และประสานงานกับหน่วยงานที่ปฏิบัติงานนอกประเทศ

8) **ความถี่สำหรับเครื่องช่วยเดินอากาศและควบคุมการบิน** ใช้คลื่นความถี่ครอบคลุมย่าน LF, MF, HF, VHF และ UHF สำหรับใช้นำร่องอากาศยานและควบคุมการจราจรทางอากาศ

9) **ความถี่สำหรับการศึกษาและวิจัย** ใช้คลื่นความถี่ทุกย่านความถี่เพื่อการศึกษาวิจัย

10) **ความถี่สำหรับการบรรเทาสาธารณภัย** ใช้คลื่นความถี่ย่าน HF, VHF และ UHF ร่วมกับหน่วยงานบรรเทาสาธารณภัย หรือหน่วยงานบริการสาธารณะอื่นๆ ในการช่วยเหลือประชาชนและบรรเทาความเดือดร้อนในพื้นที่ต่างๆ

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากกรณีศึกษาดังกล่าวข้างต้น พบว่า แนวทางการบริหารจัดการการใช้คลื่นวิทยุของกองทัพ ดำเนินการอย่างไม่เป็นเอกภาพ กล่าวคือ ต่างหน่วย ต่างเหล่า ต่างดำเนินการกันเอง ขาดการประสานงานกัน โดยเป็นอิสระต่อกัน ทำให้การบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ทั้งเงินงบประมาณ เครื่องมือ อุปกรณ์ คลื่นวิทยุ และโครงข่ายโทรคมนาคม รวมทั้งอัตรากำลังพล เกิดการซ้ำซ้อนกันในหลายๆ ด้าน โดยไม่มีบูรณาการร่วมกันภายในกองทัพไทย อันจะเป็นผลให้การบูรณาการกำลังรบร่วมกันไม่มีประสิทธิภาพ การติดต่อประสานงานระหว่างกันด้วยโครงข่ายโทรคมนาคมทหารมีความยุ่งยากซับซ้อนไม่ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ดังนั้น เพื่อให้เกิดการบูรณาการของกองทัพไทย โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์จากผลการวิจัย จึงขอเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นไว้ดังนี้

1) กองทัพไทยควรจัดตั้งหน่วยงานกลาง เพื่อการพิจารณาศึกษา กำหนดนโยบายและอนุมัติการจัดตั้งข่ายสื่อสารโทรคมนาคมของกองทัพในภาพรวมให้แก่กองบัญชาการกองทัพไทย กองทัพบก กองทัพเรือ และกองทัพอากาศ

2) หน่วยงานกลางควรมีหน้าที่ที่สำคัญดังนี้

I. กำหนดนโยบาย แผนและแนวทางปฏิบัติด้านโทรคมนาคมของกองทัพ
II. บริหารจัดการงบประมาณด้านกิจการโทรคมนาคมทหาร
III. บริหารจัดการด้านเครื่องมือและอุปกรณ์โทรคมนาคมทหาร
IV. บริหารจัดการด้านคลื่นวิทยุทหาร
V. ประสานงานการใช้คลื่นวิทยุทหารทั้งภายในกองทัพ ระหว่างกองทัพ และระหว่างหน่วยงานภายนอกกองทัพ
VI. จดทะเบียนคลื่นวิทยุ เครื่องมือ และอุปกรณ์โทรคมนาคมของกองทัพต่อหน่วยงานกำกับดูแลที่มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย
VII. ตรวจสอบการใช้คลื่นวิทยุทหาร
VIII. กำหนดและตรวจสอบมาตรฐานเครื่องมือและอุปกรณ์โทรคมนาคมทหาร
IX. ให้ความช่วยเหลือทั้งด้านวิชาการและปฏิบัติการทางทหารแก่หน่วยต่างๆ ภายในกองทัพไทยทุกเหล่าทัพ

3) หน่วยงานกลางควรจัดตั้งในรูปแบบของคณะกรรมการโดยมีองค์ประกอบดังนี้

I. ผู้บัญชาการทหารสูงสุด
เป็นประธาน
II. ผู้บัญชาการกองทัพบก
เป็นกรรมการ
III. ผู้บัญชาการกองทัพเรือ
เป็นกรรมการ
IV. ผู้บัญชาการกองทัพอากาศ
เป็นกรรมการ
V. เสนาธิการทหาร
เป็นกรรมการ
VI. เสนาธิการทหารบก
เป็นกรรมการ

VII. เสนาธิการทหารเรือ
เป็นกรรมการ
VIII. เสนาธิการทหารอากาศ
เป็นกรรมการ
IX. เจ้ากรมการทหารสื่อสาร
เป็นกรรมการ
X. เจ้ากรมสื่อสารทหารเรือ
เป็นกรรมการ
XI. เจ้ากรมสื่อสารทหารอากาศ
เป็นกรรมการ
XII. เจ้ากรมการสื่อสารทหาร
เป็นกรรมการและเลขานุการ

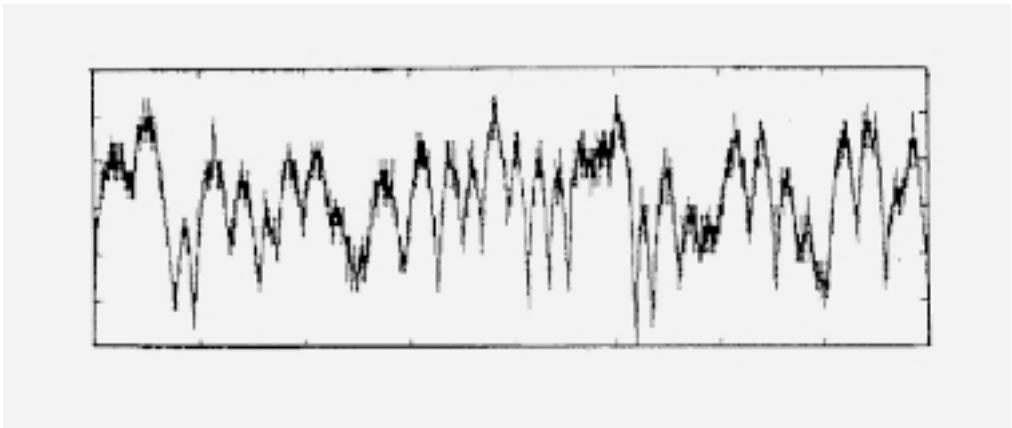
4) การจัดโครงสร้างองค์กรและภารกิจหน้าที่ต่างๆ เพื่อรองรับภารกิจนี้ ให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรรมการดังกล่าว

โดยที่คลื่นวิทยุถือเป็นทรัพยากรประเภทหนึ่งที่ไม่เหมือนกับทรัพยากรอื่นโดยทั่วไป เพราะมีคุณสมบัติเฉพาะ มีการใช้งานที่แตกต่างกันในแต่ละย่านความถี่ คลื่นวิทยุเป็นสิ่งที่มีจำกัด และหากนำไปใช้อย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะก่อให้เกิดการรบกวนอย่างรุนแรง จึงต้องนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ต้องมีการวางแผนและบริหารความถี่ให้มีประสิทธิภาพ เพราะคลื่นวิทยุมีบทบาทสำคัญที่ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ส่งเสริมการลงทุนด้านการสื่อสารโทรคมนาคม และสังคมของประเทศ

016

Spectrum ทรัพยากรที่ต้องวางแผน

ชุดา ธรรมนุวัติ
ธนู เศวตศรีถวัลย์
บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)



บทนำ

คลื่นวิทยุถือเป็นทรัพยากรประเภทหนึ่งที่ไม่เหมือนกับทรัพยากรอื่นโดยทั่วไป คือไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าและจับต้องไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติเฉพาะคือ คลื่นวิทยุแต่ละย่านความถี่ (frequency band) มีการใช้งานที่อาจแตกต่างกัน จึงถูกนำมาใช้งานเฉพาะอย่าง และเมื่อใช้จนเต็มแล้วหากมีความต้องการอีก ก็ไม่สามารถนำย่านความถี่อื่นมาใช้ทดแทนได้ ดังนั้น คลื่นวิทยุจึงเป็นสิ่งที่มีจำกัด และเมื่อใดที่เลิกใช้งาน ทรัพยากรนี้ก็ไม่ได้สูญหายไปไหนจะอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้ได้อีก คลื่นวิทยุจึงเป็นสิ่งที่ใช้แล้วไม่สิ้นเปลืองหรือหมดไป และหากนำมาใช้ก็จะเกิดประโยชน์ แต่ถ้าไม่นำมาใช้ก็จะเป็นการสูญเปล่า ในขณะเดียวกันหากนำไปใช้อย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ จะก่อให้เกิดการรบกวนอย่างรุนแรง จนไม่ได้รับประโยชน์จากการใช้ทรัพยากรประเภทนี้

ที่สำคัญทุกประเทศมีทรัพยากรประเภทนี้อย่างเท่าเทียมกัน ไม่ว่าประเทศใหญ่หรือประเทศเล็ก โดยไม่ต้องไปลงทุนเพื่อค้นหาเหมือนทรัพยากรอื่น นอกจากนี้คลื่นวิทยุยังสามารถเดินทางไปในอากาศได้ไกลจนอาจล่วงล้ำเข้าอาณาเขตของประเทศอื่น จากคุณสมบัติเหล่านี้ ความสำคัญของทรัพยากรประเภทนี้คือ วิธีการนำไปใช้งานว่าจะมีวิธีการใช้งานอย่างไรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ดังนั้น ทุกประเทศจึงมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการบริหารความถี่ (frequency management) การบริหารความถี่มีหลักการที่เป็นสากล ซึ่งประกอบไปด้วย การวางแผนความถี่ การจัดสรรความถี่ การตรวจสอบการใช้ความถี่ การตรวจสอบคุณลักษณะของเครื่องวิทยุคมนาคม การออกใบอนุญาตและการตรวจจับผู้กระทำความผิดจากการใช้คลื่นวิทยุที่ไม่ถูกต้อง เป็นต้น งานต่างๆ เหล่านี้เป็นงานในกระบวนการบริหารความถี่ เพื่อให้การใช้ความถี่ของประเทศเป็นไปด้วยความราบรื่น มีประสิทธิภาพโดยไม่ก่อให้เกิดการรบกวน การที่จะบริหารความถี่ให้ประสบความสำเร็จได้นั้นต้องมาจากการวางแผนความถี่ที่ดี

จุดประสงค์ของการวางแผนความถี่เพื่อเตรียมการไปสู่การปฏิบัติ ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ การวางแผนการใช้ความถี่เป็นเรื่องที่มีความสำคัญผู้วางแผนที่ต้องใช้ความรู้ในทางวิชาการและวิจารณญาณ การคาดการณ์ในอนาคต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หากจะกล่าวโดยรวมแล้ว การวางแผนบริหารคลื่นความถี่มีจุดประสงค์คือ

- เพื่อให้การบริหารคลื่นความถี่มีประสิทธิภาพ
- เพื่อจัดทำ นโยบาย ระเบียบ หลักเกณฑ์ ข้อบังคับ และข้อกำหนดเกี่ยวกับคลื่นความถี่
- เพื่อส่งเสริมการใช้คลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
- เพื่อใช้ในการกำหนดความถี่ให้กับกิจการวิทยุ (service) และการใช้งานวิทยุต่างๆ
- เพื่อกำหนดโครงสร้างองค์กร และสิทธิของระบบวิทยุหรือบริการ

หากความถี่ที่ได้รับการวางแผน เมื่อถูกนำมาใช้งานจะมีส่วนสำคัญในการกระตุ้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และสังคม ทำให้เกิดการขยายตัวในด้านการสื่อสารทางวิทยุ ทั้งปริมาณและความหลากหลายของการใช้งาน ดังนั้น ความสำคัญของการวางแผนความถี่ คือจะต้องสามารถรองรับความต้องการเกี่ยวกับการใช้ความถี่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ประโยชน์ในการวางแผนความถี่

การวางแผนความถี่เป็นการกำหนดแนวทางในการใช้แถบคลื่นความถี่วิทยุ (frequency spectrum) ทั้งแถบตามที่ระบุไว้ในตารางกำหนดความถี่ของข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulator) คือตั้งแต่ความถี่ต่ำกว่า 9 KHz ไปจนถึง 1,000 GHz ซึ่งแถบคลื่นนี้ประกอบด้วยย่านความถี่ (band) หลายย่าน และแต่ละย่านความถี่ประกอบด้วยความถี่ (frequency) จำนวนมากเรียงๆ กัน ความถี่เหล่านี้ถูกนำมาจัดเป็นช่องความถี่ (frequency channel) เพื่อนำมาใช้งาน การวางแผนความถี่ต้องมองจากภาพใหญ่คือแถบคลื่นความถี่ทั้งแถบสู่ย่านความถี่จนถึงตัวความถี่ที่สามารถนำมาใช้งานได้ ว่าจะมีแนวทางในการใช้ความถี่อย่างไร ใช้เมื่อไร ให้สอดคล้องกับความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ประเทศใดมีการวางแผนความถี่ที่ดีย่อมก่อให้เกิดประโยชน์กับประเทศ และประชาชน โดยรวมดังนี้

1. ทำให้การใช้ทรัพยากรคลื่นความถี่มีประสิทธิภาพ โดยไม่ก่อให้เกิดรบกวนกัน
2. ทำให้เกิดบริการวิทยุใหม่ๆ ตามพัฒนาการเทคโนโลยีของโลก
3. เป็นที่ยอมรับของผู้เกี่ยวข้องในวงการสื่อสารโทรคมนาคมและกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์ทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ
4. ส่งเสริมและสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างโทรคมนาคมของประเทศที่มีมูลค่าสูงอันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาบุคลากรและเกิดการจ้างงาน
5. ทำให้เกิดความสะดวกสบายในการจัดสรรความถี่ การนำความถี่มาจัดสรรใหม่ และการย้ายความถี่
6. เพิ่มทางเลือก และช่องทางการสื่อสารให้กับประชาชนทุกสาขาอาชีพ
7. มีความพร้อมด้านข้อมูล เพื่อประสานงานกับต่างประเทศ
8. ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าหากมีการวางแผนการใช้ความถี่ที่ดีแล้วย่อมจะทำให้เกิดผลดีกับประเทศและประชาชนทุกสาขาอาชีพ

ตารางกำหนดความถี่ของประเทศ (National Table of Frequency Allocation)

ในการวางแผนความถี่ต้องเริ่มด้วยการจัดทำตารางกำหนดความถี่ของประเทศ โดยนำเอาตารางกำหนดความถี่ระหว่างประเทศ (International Table Frequency Allocation) ของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union-ITU) มาเป็นหลักในการจัดทำ ตารางนี้อยู่ในมาตรา 5 ของข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulation) อันเกิดจากข้อตกลงระหว่างประเทศ โดยตารางนี้มีการแบ่งคลื่นความถี่ออกเป็นย่านๆ เพื่อกำหนดให้ใช้กับกิจการ (service) ต่างๆ ตามภูมิภาค แบ่งออกเป็น 3 ภูมิภาค (ดังรูปที่ 1) ได้แก่

ภูมิภาคที่ 1 ทุกประเทศที่อยู่ในบริเวณทวีปแอฟริกาและยุโรป
ภูมิภาคที่ 2 ทุกประเทศที่อยู่ในบริเวณทวีปอเมริกาเหนือและทวีปอเมริกาใต้
ภูมิภาคที่ 3 ทุกประเทศที่อยู่ในบริเวณทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์

รูปที่ 1 ภาพแสดงการแบ่งภูมิภาคของโลก

หากพิจารณาการแบ่งดังกล่าว ประเทศไทยจะอยู่ในภูมิภาคที่ 3 สำหรับกิจการต่างๆ ที่ระบุในตารางความถี่มีมากมายหลายกิจการรวมแล้วประมาณ 60 กิจการ ตัวอย่างเช่น กิจการประจำที่ (Fixed Service) กิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service) กิจการเคลื่อนที่ทางบก (Land Mobile Service) กิจการกระจายเสียง (Broadcasting Service) และกิจการดาวเทียมเคลื่อนที่ (Mobile Satellite Service) เป็นต้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจจึงขอยกตัวอย่างให้เห็นตามตารางด้านล่างนี้

รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างตารางกำหนดความถี่ระหว่างประเทศ

Allocation to Services		
Region 1	Region 2	Region 3
942-960	**942-960**	**942-960**
FIXED	FIXED	FIXED
MOBILE except aeronautical mobile 5.317A	MOBILE 5.317A	MOBILE 5.317A
BROADCASTING 5.322		BROADCASTING
5.323		5.320

จะเห็นว่าความถี่ในย่าน 942 - 960 MHz ได้ถูกกำหนดให้ใช้สำหรับกิจการ FIXED, MOBILE และ BROADCASTING ในภูมิภาค 1 และให้ใช้สำหรับกิจการใน FIXED และ MOBILE ภูมิภาค 2 และให้ใช้สำหรับกิจการ FIXED, MOBILE และ BROADCASTING ในภูมิภาค 3 ดังนั้นประเทศไทยซึ่งอยู่ในภูมิภาคนี้ต้องกำหนดให้ใช้กับกิจการ FIXED และ MOBILE ด้วย

นอกจากมีการแบ่งตามกิจการแล้ว ยังมีการกำหนดความสำคัญก่อนหลัง (Priority) ของแต่ละกิจการ ว่ากิจการใดมีสิทธิในการใช้ความถี่เหนือกิจการใดบ้าง หรือ มีสิทธิเท่าเทียมกัน โดยสังเกตที่ตัวพิมพ์ของกิจการ กล่าวคือกิจการที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรตัวใหญ่เรียกว่า กิจการหลัก (primary service) เช่น FIXED, MOBILE ส่วนกิจการรอง (secondary service) จะพิมพ์ด้วยอักษรธรรมดาเช่น fixed, mobile กิจการหลักย่อมมีสิทธิ์ในการใช้ความถี่เหนือกิจการรองในบางย่านความถี่ อาจมีกิจการที่มีสิทธิ์เท่าเทียมกันโดยพิมพ์ด้วยตัวใหญ่ทั้งคู่ ดังนั้นหน่วยงานที่ดูแลเรื่องความถี่ของประเทศต้องพิจารณาจัดทำตารางความถี่ของประเทศ ให้สอดคล้องกับตารางกำหนดความถี่ระหว่างประเทศของ ITU เพื่อเป็นแผนหลักในการจัดทำแผนความถี่ย่อยต่อไป

ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวางแผนความถี่

ข้อมูลในการพิจารณาการวางแผนใช้งานความถี่ต้องครอบคลุมถึงข้อมูลการใช้งานในปัจจุบัน การกำหนดความถี่ การจัดสรรความถี่ เทคโนโลยี ความต้องการใช้งานในอนาคตและย่านความถี่ที่มีอยู่ การวิเคราะห์ความต้องการใช้งานต้องมีการประเมินปัจจัยต่างๆ ทางการเมือง กฎหมาย เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และทางเทคนิค แผนงานที่ได้มานั้นจะช่วยในการบริหารให้เป็นไปตามเป้าหมาย โดยปกติแผนงานเหล่านี้จะจัดทำให้สอดคล้องกับนโยบาย กฎ ข้อบังคับในการจัดสรรความถี่

รูปที่ 3 ปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการวางแผนความถี่

Policy and legal factors
National radio communication law
Regulatory requirements
International frequency allocation (ITU)
Regional frequency management bodies
National frequency allocation procedure
Frequency management procedures of neighbouring administrations
Standardization policy
Telecommunications infrastructure
Industrial issues
User needs
Security and public safety

Economic factors
Globalization
Overall economic development
Structure of prices and tariffs for equipment and services
Market needs and marketing issues
Procedures and practices used by service providers
Spectrum auctions or fees
The economic impact of new services and technologies

Social and ecological factors
Changes in demand as a result of changes in social structure
Changes in demand as a result of changes in daily and life-time working hours
Public acceptance of wireless applications
Electromagnetic pollution and radiofrequency interference
Public dislike of large antenna structures and proliferation of sites
Debris in space

Technical factors
User mobility
Basic technologies
Microelectronics
Signal processing
Data processing in telecommunications
Equipment components
Power supplies
Batteries
Communication media
Coding (source and channel) and modulation techniques
Channel access techniques and transmission modes
Spread spectrum techniques
Diversity techniques, e.g., time, frequency, space
Antenna design or optimization
Antenna characteristics, e.g., direction or adaptive
Reduction of side-lobe level of antenna pattern

การกำหนดจุดมุ่งหมาย ในการวางแผนความถี่

การกำหนดจุดมุ่งหมายในการวางแผนความถี่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวางแผนความถี่ เพื่อให้การใช้งานคลื่นความถี่มีประสิทธิภาพ การพิจารณานั้นต้องรวมถึงโอกาสในการเติบโตของการบริการทางวิทยุในปัจจุบัน การเติบโตและการใช้งานของบริการใหม่ๆ ยิ่งไปกว่านั้น ควรพิจารณาในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงในการใช้งานของคลื่นความถี่ของภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจ ภาครัฐบาล และประชาชน ในการระบุและกำหนดจุดมุ่งหมายเป็นเรื่องที่ต้องระมัดระวัง คือต้องให้ครอบคลุมความต้องการทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ ของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ รวมทั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่กระจัดกระจายในพื้นที่ต่างๆ การประเมินควรที่จะทำทั้งกระบวนการในการวางแผนความถี่ระดับชาติและส่วนประกอบอื่นๆ ที่บอกถึงข้อดี ข้อเสียที่รับรู้ได้จากภาคอุตสาหกรรมและรัฐบาล ผลลัพธ์ของการประเมินจะสร้างพื้นฐานในการพัฒนาจุดมุ่งหมายการวางแผนความถี่

ข้อมูลที่ต้องพิจารณา ในการจัดทำแผน

การวางแผนความถี่เป็นการกล่าวถึงความต้องการคลื่นความถี่ในอนาคตสำหรับกิจการวิทยุต่างๆ ของประเทศ โดยขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางเทคโนโลยี กฎหมาย สังคม สิ่งแวดล้อม นโยบาย และปัจจัยทางเศรษฐกิจ เนื่องจากสิ่งต่างๆ เหล่านี้มีอิทธิพลต่อการใช้ความถี่ เพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อความต้องการใช้งานคลื่นความถี่ในอนาคต ผู้บริหารความถี่ต้องระบุความต้องการในปัจจุบันและอนาคต รวมทั้งคลื่นความถี่ที่ยังไม่มีการจัดสรรให้ผู้ใดใช้ก่อนพิจารณา เพื่อระบุถึงความต้องการเหล่านี้ ผู้บริหารความถี่ต้องมีข้อมูลที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ การที่จะวางแผนให้มีการใช้คลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีรายนามผู้ใช้ความถี่ในปัจจุบัน เพื่อที่จะระบุว่าทรัพยากรคลื่นความถี่ใดที่ยังว่างอยู่ ทรัพยากรเหล่านี้ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้งาน เช่น จำนวนผู้ได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ จำนวนสถานีวิทยุที่มีการติดตั้ง ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ตั้ง คุณลักษณะทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องของสถานี

ข้อมูลการจดทะเบียนความถี่

ข้อมูลการจดทะเบียนความถี่ของประเทศเป็นข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ความถี่ที่ผู้บริหารความถี่ได้ทำการบันทึกไว้ ในการวางแผนความถี่ข้อมูลเหล่านี้จะถูกดึงจากทะเบียนความถี่มาใช้ในการพิจารณาร่วมกับข้อมูลที่มาจากแหล่งอื่นๆ เช่น การจดทะเบียนความถี่ระหว่างประเทศของ ITU การมอนิเตอร์ (monitor) ดูการใช้ความถี่และผลบันทึกการตรวจสอบต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้เป็นแหล่งข้อมูลแรกๆ สำหรับการประเมินการใช้ความถี่ในปัจจุบัน โดยจะต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและข้อมูลในการจัดการที่เพียงพอ ไม่เฉพาะแค่ความถี่ ชื่อผู้ใช้งานและสถานที่เท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และคุณสมบัติทางเทคนิคที่จำเป็น

ข้อมูลจากการตรวจสอบการใช้ความถี่

การตรวจสอบการใช้ความถี่ โดยมอนิเตอร์แต่ละย่านความถี่ เพื่อดูสภาพการใช้งานที่เกิดขึ้นจริงตลอดย่านความถี่ที่ได้มีการจัดสรร เพื่อนำไป

เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ในทะเบียนความถี่ ทำให้ได้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความถี่ที่ได้จัดสรรไปว่ามีการใช้งานเป็นไปตามที่ได้รับอนุญาตหรือไม่ ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบเพื่อยืนยันการใช้งานและหากไม่มีการใช้งาน ก็จะทำการยกเลิก การตรวจสอบด้วยการมอนิเตอร์ยังเป็นการดูความพร้อมก่อนที่นำความถี่ไปใช้ตามวางแผนที่วางไว้

การแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานบริหารคลื่นความถี่ของประเทศอื่น

บริเวณพื้นที่ชายแดนที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้าน คลื่นวิทยุอาจข้ามพรมแดนเข้าไปในอาณาเขตของประเทศอื่นได้ ดังนั้นการวางแผนควรจะต้องมีการประสานงานเพื่อขอข้อมูลด้านความถี่กับประเทศเพื่อนบ้านมาร่วมพิจารณาด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนที่จะเกิดขึ้น การประสานงานระหว่างประเทศเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ประเทศที่พัฒนาหรือประเทศที่ให้ความสำคัญกับการใช้ทรัพยากรประเภทนี้ จะมีการประชุมเพื่อประสานงานในเรื่องความถี่วิทยุเป็นประจำ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ความถี่ และปัญหาจากการใช้ความถี่ซึ่งกันและกัน หรืออาจจะมีการวางแผนความถี่ร่วมกัน เพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนกัน ทั้งยังเป็นการป้องกันความขัดแย้งในเรื่องการใช้ความถี่ เนื่องจากทุกประเทศมีสิทธิ์ในการใช้ความถี่อย่างเท่าเทียมกัน แต่ในขณะที่บริเวณชายแดนต้องร่วมใช้แถบคลื่นความถี่เดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตกลงในการแบ่งปันความถี่กัน ผลจากข้อตกลงจะนำมาใช้ในการวางแผนความถี่ของประเทศ นอกจากนี้การแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันจะทำให้ทราบและเข้าใจแนวคิดในการวางแผนการใช้ความถี่ ซึ่งหากเป็นประโยชน์ก็อาจจะนำมาใช้วางแผนในประเทศได้ ดังนั้นการแลกเปลี่ยนและการประสานงานกับประเทศเพื่อนบ้านจึงเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับประเทศที่เห็นความสำคัญของคลื่นความถี่

ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษา

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น การบริหารความถี่เป็นเรื่องสากลที่มีหลักปฏิบัติไปในแนวทางเดียวกัน โดยมีข้อบังคับวิทยุหรือข้อเสนอแนะของ ITU เป็นแนวทางในการปฏิบัติ โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาที่มีความก้าวหน้าในเรื่องการบริหารความถี่จะให้ความสำคัญกับการได้ร่วมการประชุมหรือสัมมนาระหว่างประเทศในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเรื่องการบริหารความถี่ จึงเป็นโอกาสสำหรับผู้แทนของประเทศต่างๆ ที่จะได้รับข้อมูลข่าวสารด้านนี้จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ที่เข้าร่วมการประชุม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำมาปรับใช้ในการวางแผนการใช้ความถี่ของประเทศ นอกจากนี้จะเป็นโอกาสในการได้ที่พบปะสนทนากับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา เพื่อขอความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวโน้มในอนาคตของวงการสื่อสาร

การประเมินการใช้คลื่นความถี่ในอนาคต

การวางแผนคลื่นความถี่ ต้องพิจารณาถึงความต้องการการใช้คลื่นความถี่ในอนาคตทั้งในระดับประเทศและระหว่างประเทศ วิธีการได้มาซึ่งข้อมูล คือการประเมินหรือการคาดการณ์การใช้คลื่นความถี่ การประเมินคลื่นความถี่เป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากการใช้คลื่นความถี่ในอนาคต เป็นสิ่งที่ต้องเผชิญ หากมิได้เตรียมการวางแผนไว้ก็จะเป็นอุปสรรคในการขยายการใช้งานวิทยุอันจะ

มีผลประทบกับเศรษฐกิจ การประเมินการใช้คลื่นความถี่เป็นสิ่งท้าทาย แต่สามารถประสบผลสำเร็จได้ ทางเลือกของผู้บริหารความถี่คือการคาดการณ์นั้นมีความชัดเจนภายใต้สมมุติฐานที่ถูกต้องหรือไม่ การใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การวางแผนโดยการอ้างอิงกับการเจริญเติบโตการใช้ความถี่ที่ผ่านมาในอดีตของแต่ละกิจการ ตัวอย่างเช่น จำนวนของผู้ใช้ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวนของผู้ใช้วิทยุสมัครเล่น จำนวนของผู้ใช้ความถี่ประชาชน (Citizen Frequency) และการใช้ความถี่สาธารณะที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี นอกจากนี้ การสอบถามจากผู้ใช้ความถี่โดยตรง ซึ่งวิธีนี้ต้องพิจารณาถึงหลักเกณฑ์และสมมุติฐานที่ใช้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมเพียงใด เพราะการคาดการณ์อาจจะมากเกินความเป็นจริงได้ ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ ล้วนสามารถที่จะนำมาใช้ในการคาดการณ์การเติบโตเกี่ยวกับการใช้ความถี่ในแต่ละกิจการในอนาคตได้ นอกจากนี้การติดตามเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อสังเกตความต้องการด้านคลื่นความถี่ ปัญหาคือการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วจนไม่สามารถคาดการณ์ได้ มักจะเป็นเหตุผลที่จะไม่ใช้ในการคาดการณ์คลื่นความถี่ อย่างไรก็ตามการก้าวข้ามขีดจำกัดทางเทคโนโลยี (technological breakthroughs) จะเกิดขึ้นนานๆ ครั้ง

อย่างไรก็ตามการคาดการณ์ในเรื่องเหล่านี้มีความเสี่ยงในความไม่ถูกต้องระดับหนึ่ง แต่การตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการคลื่นความถี่ในอนาคตสามารถปรับได้ ถ้าเป็นการคาดการณ์ตามสมมุติฐานที่เหมาะสมและมีการวิเคราะห์อย่างรอบคอบ การคาดการณ์การใช้งานสำหรับเทคโนโลยีใหม่ ความคับคั่ง และอื่นๆ สามารถเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการบริหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการตัดสินใจในการกำหนดย่านความถี่

แนวโน้มของประเทศทั่วโลก

การนำความถี่มาใช้งานสำหรับกิจการต่างๆ ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์วิทยุที่มีการพัฒนาขึ้นในตลาด ซึ่งมีมากมายหลายระบบ หลายมาตรฐานอย่างกรณีของมาตรฐานสำหรับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 เดิมมีมากถึง 5 มาตรฐานด้วยกัน ได้แก่ WCDMA, CDMA 2000, TD-SCDMA, EDGE และ DECT โดยแต่ละมาตรฐานมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน นักวางแผนความถี่ต้องศึกษาแต่ละระบบอย่างรอบคอบ รวมทั้งดูแนวโน้มระบบที่ใช้กันทั่วโลก เพราะหากมีการใช้งานมากเครื่องวิทยุและอุปกรณ์ในตลาดจะมีราคาถูก ในทางตรงกัน หากเลือกระบบที่ไม่ใช่มาตรฐานที่ส่วนใหญ่ใช้กันแล้วก็อาจจะทำให้เกิดความเสียหายได้ อย่างกรณีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 จากเดิมที่มีอยู่ 5 มาตรฐาน แต่ปัจจุบันเหลือเพียง 3 มาตรฐานคือ WCDMA, CDMA 2000, TD-SCDMA ดังนั้น การตัดสินใจในการวางแผน เพื่อนำเอามาตรฐานใดมาใช้นั้น ผู้บริหารความถี่ต้องศึกษาและคอยติดตามแนวโน้มของโลกอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถศึกษาได้จากบทความเชิงวิชาการ ที่ปรึกษาประสบการณ์การใช้งานในประเทศ หรือข้อมูลจากการเข้าร่วมการประชุมวิทยุโลกที่มีผู้เชี่ยวชาญจากทั่วโลกมาร่วมประชุม เป็นต้น การที่ต้องให้ความสนใจในเรื่องนี้ เนื่องจากหากมีการตัดสินใจผิดพลาดหมายถึงการสูญเสียเงินจำนวนมหาศาลจากการติดตั้งระบบ แล้วไม่สามารถอยู่รอดได้

คลื่นความถี่ที่ยังไม่ได้มีการใช้งาน

ผู้บริหารความถี่จะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับคลื่นความถี่ที่ยังไม่ได้มีการใช้งานของทุกย่านความถี่ของทุกกิจการของประเทศ เพื่อนำมาศึกษาวางแผนและกำหนดการใช้งานในอนาคตตามการขยายตัวของการใช้ความถี่ ทั้งความถี่ที่ใช้ในประเทศและความถี่ระหว่างประเทศ ข้อมูลที่ใช้ประกอบในการพิจารณาอาจมาจากรายการผู้ใช้ความถี่ระหว่างประเทศ (ITU International Frequency List) แผนความถี่ของ ITU และการศึกษาวางแผนความถี่ของภูมิภาคที่มีอยู่ เป็นต้น

ทางเลือกในการวางแผน

การวางแผนคลื่นความถี่ต้องจัดทำทางเลือกที่เหมาะสม โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะรองรับความต้องการคลื่นความถี่บนพื้นฐานของข้อมูลความถี่ที่มีอยู่ที่ยังไม่ได้มีการใช้งาน การวิเคราะห์ใดๆ ในการกำหนดทางเลือกของคลื่นจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยทางด้านเทคนิค กฎหมาย สังคม สิ่งแวดล้อม การเมืองและเศรษฐกิจตามที่ได้กล่าวมาแล้ว การวิเคราะห์ต้องประเมินโอกาสอันหลากหลายสำหรับบริการวิทยุต่างๆ ที่มีอยู่ และสภาพแวดล้อมทางวิทยุคมนาคมที่วางแผนไว้และหรือการกำหนดความถี่ นอกจากนี้การวิเคราะห์ยังทำให้ทราบถึงความต้องการในกิจการวิทยุที่ยังไม่สามารถที่จะรองรับได้ในปัจจุบัน และจากผลของการมอนิเตอร์คลื่นความถี่ที่ยังว่างอยู่ แล้วควรจัดทำทางเลือกในการจัดสรรพร้อมกับประเมินค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในการจัดสรรใหม่และหรือการย้ายผู้ใช้ความถี่

วิธีการปรึกษา (Consultative approach)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมโทรคมนาคมมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การใช้วิธีปรึกษา เพื่อขอทราบความต้องการด้านความถี่และการใช้งานในระยะยาว เป็นวิธีที่เหมาะสมในเรื่องค่าใช้จ่ายและมีความแม่นยำพอสมควร โดยผู้วางแผนความถี่ทำการปรึกษาผู้ใช้คลื่นความถี่ ผู้ให้บริการและผู้ผลิตอุปกรณ์ที่มีความประสงค์จะใช้ความถี่ การใช้วิธีนี้ต้องตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า กลุ่มบุคคลดังกล่าวจะได้รับความร่วมมือในการให้ข้อมูลที่สมเหตุสมผล ดังนั้นวิธีนี้ จึงเป็นการให้น้ำหนักกับผู้ใช้ความถี่ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และการคาดการณ์ในอนาคต วิธีนี้สามารถแยกย่อยได้ดังนี้คือ

การไต่ถามความต้องการในอนาคต

วิธีการนี้ เริ่มด้วยการประกาศสู่สาธารณะเพื่อแจ้งไปยังกลุ่มบุคคลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องให้พิจารณาแผนความถี่ ในบางกรณีอาจรวมไปถึงส่วนประกอบของกลยุทธ์ของแผนความถี่ที่จัดทำขึ้น และขอความเห็นทั้งหมดที่เกี่ยวกับแผนความถี่ ความเห็นควรเปิดกว้างและกระจายไปยังสาธารณะ จากกลุ่มผู้ใช้คลื่นความถี่ ผู้ให้บริการ ผู้ผลิตอุปกรณ์ องค์กรรัฐ รวมทั้งทหารและสาธารณะชนทั่วไป เพื่อที่จะได้รับความคิดเห็นข้อเสนอแนะที่ตอบกลับมาอันจะเป็นประโยชน์ในการจัดทำแผน อย่างไรก็ตามในบางประเทศที่ไม่ใช้วิธีนี้ในการแจ้งต่อสาธารณะหรือแผนที่จะจัดทำถูกจำกัดด้วยเวลา อาจมีการว่าจ้างที่ปรึกษาหรือให้หน่วยงานใดมาดำเนินการเรื่องนี้โดยเฉพาะได้

ส่วนประเด็นที่สอบถามต้องมีการกำหนดขอบเขตของการถาม รวมทั้งการกำหนดระยะเวลาในการตอบกลับ ผู้วางแผนความถี่อาจจะให้ตอบกลับในรูปของตัวหนังสือหรือการประชุม เพื่อให้ความเห็นหลักการพื้นฐานของกระบวนการนี้คือกลุ่มต่างๆ เหล่านี้เป็นกลุ่มที่สามารถประเมินความต้องการได้ดีที่สุด เพราะว่าเป็นกลุ่มที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สามารถเติมเต็มงานของรัฐได้ ดังนั้นจึงสามารถให้รายละเอียดการใช้ความถี่ ค่าใช้จ่ายและความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยพิจารณาจากปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจ ข้อมูลจากกลุ่มคนเหล่านี้จะเป็นหลักในการพิจารณาความต้องการคลื่นความถี่และช่วยในการตัดสินใจของผู้วางแผนความถี่ อย่างไรก็ตาม การให้ความเห็นของกลุ่มคนเหล่านี้ อาจมีการกล่าวอ้างเกินความจริงได้ ดังนั้นผู้บริหารคลื่นความถี่อาจใช้การสนทนาและวิเคราะห์แนวโน้มการใช้ เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการประมาณได้

การปฏิสัมพันธ์กับตัวแทนกลุ่ม

กระบวนการปรึกษาหารืออย่างเป็นทางการทำได้หลายๆ ขั้นตอนและซ้ำๆ กัน การให้ความคิดเห็นอย่างเป็นทางการจากการไต่ถามสาธารณะทำให้เห็นถึงปฏิกิริยาและสีหน้าของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง ความคิดเห็นประเด็นต่างๆ ที่ได้รับจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารความถี่ที่จะนำไปพิจารณา อย่างไรก็ตามวิธีนี้ทำให้ต้องใช้เวลามาก เพื่อให้ครอบคลุมขั้นตอนการไต่ถามทั้งหมด ดังนั้น เพื่อให้เกิดความรวดเร็วจึงใช้การพบปะกันระหว่างตัวแทนของกลุ่ม เพื่อให้มีโอกาสพูดคุยหรือปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้ ผู้ให้บริการ และผู้ออกกฎข้อบังคับ อันจะเป็นผลให้เกิดความเข้าใจในการดำเนินการและเพื่อลดหรือกำจัดความต้องการคลื่นความถี่ที่อาจจะมากเกินความจริง ก็โดยการติดความต้องการของแต่ละรายในความต้องการของคนอื่นๆ แล้วนำเหตุผลเกี่ยวกับความต้องการมาเจรจา ในหลายๆ กรณีการสนทนากันในขณะที่มีการทำงานร่วมกันจะทำให้เกิดการทบทวนความต้องการของแต่ละรายได้ ปัจจุบันผู้บริหารความถี่อาจใช้อินเตอร์เน็ต (internet) เป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนความเห็นและหรือขยายการปรึกษาไปยังผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่ได้เข้าร่วมประชุมได้ เช่น การขอความคิดเห็นในเรื่องนโยบายและการจัดทำแผน การรับฟังความคิดเห็นและการเผยแพร่ความคิดเห็นที่ได้รับ เป็นต้น

วิธีการวิเคราะห์
Analytical approach

วิธีนี้เป็นการวิเคราะห์ในรายละเอียดเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อแนวโน้มที่คาดการณ์ไว้ สมมติฐานและผลของการวิเคราะห์จะถูกเปลี่ยนเป็นตัวเลขที่เข้าใจได้ โดยอาศัยซอฟท์แวร์ (Software) ที่มีอยู่ในการคำนวณ เช่น วิธี Monte Carlo วิธีการนี้เป็นการรวมการวิเคราะห์และการคำนวณที่มีข้อดีดังนี้

- เข้าใจง่าย วิธีจากล่างสู่บนตามรายละเอียดข้อมูลที่ใช้ในการสร้างและบันทึกผลลัพธ์
- ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลได้รับจากสถิติของปีก่อนหน้า ข้อมูลในอนาคตอาจจะถูกประเมินได้จากสถิติเหล่านี้
- การให้น้ำหนักกับปัจจัยที่มีอิทธิพลแต่ละอย่างกำหนดโดยใช้ผลสำรวจและ/หรือเครื่องมือวิจัยอื่นๆ (เช่น การประเมินจากการศึกษาภายนอก รายงานทางเทคนิค และวัสดุโฆษณา)

- ผลกระทบใดๆ ที่เปลี่ยนแปลงปัจจัยที่มีอิทธิพลแต่ละอย่าง ซึ่งเกี่ยวข้องกับผลคาดการณ์สามารถกำหนดได้ทันที
- วิธีวิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากหน่วยงานนอกและสามารถนำสถิติที่มีอยู่มาใช้
- วิธีวิเคราะห์ในรายละเอียดใช้สถิติที่น่าเชื่อถือ ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้อง

Scenario approach

Scenario เป็นการลำดับเหตุการณ์สมมุติถึงความน่าจะเป็น โดยอ้างอิงจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตและแนวโน้มเหตุการณ์ที่จะพัฒนาที่เกี่ยวข้องในเหตุการณ์เฉพาะ (เช่นแนวโน้มประชากรของประเทศ) หรือช่วงเวลาที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์นั้นๆ Scenario ไม่ใช่การทำนายเหตุการณ์ แต่เป็นส่วนสนับสนุนการคาดการณ์โดยอ้างอิงจากเหตุการณ์หรือบันทึกถึงความเป็นไปได้ โดยนำเหตุการณ์ต่างๆ มาเรียงกัน เพื่อใช้ในการอ้างอิงอย่างเป็นเหตุและผลอย่างไรก็ตามภายในขอบเขตการวางแผน อาจจะใช้ Scenario ในการช่วยเหลือในการทำนายความเป็นไปได้สำหรับการคาดการณ์ โดย Scenario ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของการคาดการณ์และความเสี่ยงจากเหตุการณ์ต่าง นอกจากนี้ยังใช้เพื่อโน้มน้าวไปสู่กลยุทธ์ที่มีความเป็นไปได้

Scenario แตกต่างกันโดยมีอิทธิพลจากปัจจัยต่างๆ เช่น การเมือง กฎหมาย เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และปัจจัยทางด้านเทคนิค ซึ่ง Scenario ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ถึงแม้ว่าโครงสร้างที่แตกต่างกัน แต่ก็สามารถนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาความเป็นได้และแนวทางที่ดีที่สุดในแต่ละ Scenario ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อ Scenario อาจจะคล้ายกันแต่ในความคล้ายกัน ก็เป็นความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น ซึ่งต้องนำมาวิเคราะห์ในการวางแผน เพื่อเป็นการลดการโต้แย้งที่เกิดขึ้นจากความคิดเห็นที่แตกต่างกัน

วิธีนี้เป็นแนวความคิดซึ่งอาจจะนำมาใช้เพื่อเป็นประโยชน์ของการวางแผนบริหารความถี่ในระยะยาวที่แนวโน้มและความต้องการที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ตัวอย่างเช่น การหลอมรวมกันของโทรคมนาคม (telecommunications) และการกระจายเสียง (broadcast) โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ทราบโดยทั่วไป คือความเป็นไปได้ในการใช้สื่อสารไร้สายเพื่อเข้าถึงที่อยู่อาศัยให้มากขึ้น หรือการเพิ่มจำนวนช่องสัญญาณในคลื่นความถี่ที่ใช้ในกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วเหล่านี้มีผลต่อการวางแผนงาน และถ้าไม่มีการรองรับการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ก็อาจทำให้เกิดการสูญเสียจากการวิเคราะห์ที่ผิดพลาด วิธีนี้สามารถนำมาใช้อย่างแพร่หลายในหลายๆ กรณี ไม่เฉพาะแต่ในทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับโทรคมนาคมและการกระจายเสียงเท่านั้น แต่อาจนำมาใช้กับสังคมและธุรกิจที่ต้องการนำมาวิเคราะห์และตัดสินใจในช่วงระยะเวลานั้นๆ

ผู้บริหารคลื่นความถี่ อาจเลือกวิธีการที่หลากหลายในการประเมินและวิเคราะห์ Scenario ที่มีผลต่อการใช้คลื่นความถี่ ซึ่งสามารถถูกนำมาใช้ในการขอข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้รอบรู้ รวมถึงการใช้การวิเคราะห์เชิงหลักการ หรือใช้ทั้งสองอย่าง และในการประเมินหาความเสี่ยงนั้น ก็สามารถที่จะลงในรายละเอียดเพื่อหาสมมุติฐาน เพื่อสนับสนุนปัจจัยต่างๆ และ Scenario ที่ผ่านการกลั่นกรองมาแล้วก็สามารถนำมาทำเป็นบทบัญญัติพื้นฐานที่น่าสนใจ และการประเมิน Scenario ที่หลากหลายสามารถช่วยในการบริหารและจัดการการใช้คลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นพื้นฐาน

ในการตัดสินใจในการแบ่งคลื่นความถี่ในการใช้งาน หรือเพื่อออกระเบียบแบบแผนในการใช้งานคลื่นความถี่ร่วมกัน

แนวโน้มการใช้งาน

ผลที่ได้จากการไต่ถามใดๆ ควรนำมาเปรียบเทียบกับความต้องการที่ได้จากการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้งานของบริการวิทยุในปัจจุบัน ความต้องการคลื่นความถี่ที่เพิ่มขึ้นอย่างคงที่หรือลดลงจะเป็นที่สงสัย นอกเสียจากการขาดแคลนของบริการที่มีอยู่ที่ทำให้จำนวนผู้ใช้ไม่ขยายตัว การคำนวณข้อมูลการใช้งานและการคำนวณคลื่นความถี่ที่ต้องการ โดยสมมุติให้ใช้เทคโนโลยีที่การใช้ความถี่อย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้หน่วยงานกำกับ (regulator) ได้ข้อมูลการใช้งานโดยประมาณในอนาคต เพื่อเปรียบเทียบกับผลของการสอบถาม การพยากรณ์ที่อิงอยู่กับแนวโน้มการใช้งานสามารถเกิดความคลาดเคลื่อนในกรณีที่แนวโน้มที่ไม่เป็นเชิงเส้น ในบางกรณีที่การใช้งานอาจจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแบบเอกซ์โปเนนเชียล ในอนาคตอันใกล้เนื่องจากการก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและราคาที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัดของบริการ อย่างไรก็ตาม วิธีการปรึกษานี้เน้นในเรื่องของกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในเรื่องค่าใช้จ่าย ดังนั้นขอบเขตการวิเคราะห์แนวโน้มการใช้งานจะต้องได้รับการประเมินในแง่ของความถูกต้องแม่นยำ

Supplementary approaches

วิธีนี้ควรนำมาพิจารณาในการวางแผนหากทำได้ โดยขึ้นอยู่กับแรงผลักของตลาดตามสัดส่วนของทรัพยากรคลื่นความถี่และความยืดหยุ่น (flexibility) ที่เพิ่มขึ้นในการจัดการอาจช่วยลดภาระในการวางแผน ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากแรงจูงใจทางการตลาดสามารถช่วยบรรเทาความต้องการของผู้บริหารความถี่ที่จะเปลี่ยนแปลงการกำหนดย่านความถี่หรือใช้ในการตัดสินเพื่อวิเคราะห์ทางวิศวกรรม ความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้นในการกำหนดย่านความถี่ การจัดสรร และการใช้ความถี่อาจช่วยผู้บริหารความถี่ โดยการทำขั้นตอนการบริหารให้สามารถปรับตัวได้มากขึ้นต่อการปฏิรูปความต้องการคลื่นความถี่

การใช้ข้อมูลจากการจดทะเบียนที่มีอยู่และในบางกรณีการมอนิเตอร์เพื่อระบุการใช้งานที่เบาบางของความถี่ที่ได้รับการจัดสรรไปแล้ว หรือแถบความถี่ที่ไม่ได้มีการใช้งานสามารถช่วยในการระบุจำนวนความถี่เพื่อการใช้งานในอนาคต

วิธีที่จะเพิ่มความยืดหยุ่นอีกวิธีหนึ่ง คือการสงวนคลื่นความถี่สำหรับความต้องการที่ยังไม่ได้มีการระบุไว้ในแผน คือการเตรียมย่านความถี่ที่ยังไม่ได้มีการใช้งานในจำนวนที่เพียงพอสำหรับการใช้งานที่ยังไม่ทราบ จะช่วยให้ง่ายและรวดเร็วเมื่อมีความต้องการขึ้นมาโดยไม่คาดคิด คลื่นความถี่สามารถจัดให้กับระบบใหม่ๆ และสามารถเพิกถอนได้ถ้าบริการนั้นไปไม่รอด วิธีหนึ่งที่จะสร้างและจัดการย่านความถี่ที่สงวนไว้น่าจะเป็นการระบุย่านความถี่ หรือบางส่วนของย่านความถี่ หรือกำหนดปีที่คลื่นความถี่พร้อมจะใช้งานสำหรับผู้ใช้งานรายใหม่ การเปิดคลื่นความถี่บางส่วนทุกๆ ปีหรือสองปีในช่วงความถี่ที่แตกต่างกันเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ ระยะเวลาสิบปีสำหรับการใช้งานเป็นตัวอย่างที่สมเหตุสมผล นอกจากนี้รอบเวลาของการใช้งานอาจถูกบังคับตามความล้าสมัย หรือการหมดสภาพตามธรรมชาติของอุปกรณ์ที่ใช้ในย่านความถี่นั้น สิ่งเหล่านี้จะให้ความยืดหยุ่นแก่ผู้ผลิตและการแจ้งเวลาล่วงหน้าแก่ผู้ใช้เดิมอย่างเพียงพอ

วิธีการสงวนความถี่นี้ อาจเป็นที่นิยมถ้าเป็นการตัดค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้วางแผนไว้ของระบบอื่น การตัดสินใจที่จะย้ายผู้ใช้ปัจจุบันเพื่อการใช้งานที่มีการใช้นวัตกรรมใหม่ๆ จะมีมูลค่าสูง และยุ่งยาก เพราะว่าผู้บริหารความถี่อาจจะเพียงแต่แจ้งการเข้าใช้แทนที่ ค่าใช้จ่ายและความยุ่งยากเหล่านี้ทำให้ผู้ใช้เดิมต่อต้านจากความพยายามในการจัดความถี่ใหม่ (reallocation) ซึ่งสามารถหยุดหรือทำให้เกิดความล่าช้าในการเริ่มใช้บริการวิทยุใหม่ๆ การสงวนคลื่นความถี่ไว้สามารถเป็นประโยชน์ในการสร้างสรรค์ความยืดหยุ่น ทั้งทางด้านเทคโนโลยีและการเมืองสำหรับผู้บริหารความถี่ในการระบุความต้องการที่คาดการณ์ไม่ได้ การใช้งานใหม่ๆ สำหรับทรัพยากรความถี่

การวางแผนระบบการบริหารความถี่และการทบทวน

กระบวนการวางแผนบริหารคลื่นความถี่ของประเทศควรจะรวมระเบียบข้อบังคับ วิธีการวิเคราะห์ และความสามารถในการประมวลผลข้อมูล นอกจากนี้ควรกำหนดหรือระบุการเปลี่ยนแปลงที่จำเป็น เพื่อให้แผนงานที่ทำขึ้นได้รับการทบทวนและปรับปรุง ความสมบูรณ์ของแผนสามารถกำหนดให้มีการค่อยๆ ปรับปรุงเป็นขั้นเป็นตอนตามระบบการจัดการ ตัวอย่างเช่น แผนงานเฉพาะสำหรับการพัฒนาตัวแบบซอฟท์แวร์ การรวบรวมข้อมูล ความสามารถในการคำนวณและการกู้คืนข้อมูลเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก แผนงานที่ชัดเจนเป็นสิ่งจำเป็นที่จะแปลงแนวคิดทางตลาดและความยืดหยุ่นสู่การปฏิบัติ การปรับปรุงอย่างเฉพาะเจาะจงต่อระบบการบริหารคลื่นความถี่และการวิเคราะห์และประเมินผลงานจำเป็นที่จะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังและกำหนดการให้เป็นไปตามทุนที่มีอยู่ ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนความถี่ที่ควรจะมีการทบทวนอยู่เป็นประจำคือ

- กระบวนการตัดสินใจและทางเลือกในการหาแหล่งที่มา
- ระเบียบข้อบังคับ
- ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ ซอฟท์แวร์ และโครงข่าย
- ความต้องการทางฐานข้อมูล
- กระบวนการความร่วมมือ
- การเข้าร่วมในกิจกรรมนานาชาติและภูมิภาค
- เทคนิคการวิเคราะห์
- ความสามารถในการมอนิเตอร์ / การตรวจสอบ
- มาตรฐานและขั้นตอนการรับรองตัวอย่าง (type approval)

การวางแผน

การวางแผนการใช้งานคลื่นความถี่ หรือการพัฒนาโครงสร้างของระบบการบริหารคลื่นความถี่สามารถดำเนินการในช่วงเวลาสั้น ยาว หรือเชิงกลยุทธ์ การดำเนินการต้องมีการกำหนดการในการทำงาน เนื่องจากแผนงานอาจจะหยุดชะงักจากเหตุฉุกเฉินบางอย่าง ดังนั้นก้าวแรกในการทำให้การวางแผนดำเนินจนสำเร็จ คือการสร้างกระบวนการที่น่าเชื่อถือในการพิจารณาเรื่องต่างๆ และการปรับปรุงแผน กระบวนการนี้รวมไปถึงวิธีเฉพาะสำหรับการวางแผนระยะสั้น ยาว และแผนเชิงกลยุทธ์ การวางแผนระยะสั้นและแผนเชิงกลยุทธ์จะเกี่ยวกับการจัดการกับเรื่องเฉพาะหรือที่สนใจ ซึ่งจะไม่ตรงกับรูปแบบหรือหลักเกณฑ์ อย่างไรก็ตาม ควรมีการแจกแจงความต้องการทรัพยากรที่มีอยู่

นโยบายการตัดสินใจและการนำไปใช้งาน แผนงานระยะยาวจะอยู่ในรูปแบบมาตรฐานและครอบคลุมเนื้อหาที่น้อย

การประเมินแต่ละครั้งสามารถเลือกโดยกระบวนการวางแผน ซึ่งขึ้นกับปัจจัยทางการเมือง กฎหมาย เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและเทคนิค ผู้บริหารจึงต้องพิจารณาผลกระทบของแผนงานต่ออำนาจที่มีอยู่ ต่อประเทศเพื่อนบ้าน ผู้ผลิตอุปกรณ์ ผู้ให้บริการ และผู้ใช้งานคลื่นความถี่ การตัดสินใจต้องอยู่บนพื้นฐานลำดับความสำคัญของประเทศ

ประเภทของแผนความถี่

แผนความถี่สามารถแบ่งตามกรอบระยะเวลาในการใช้งานมี แผนระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาว (แผนกลยุทธ์) และแผนอื่นๆ โดยมีรายละเอียดตามตารางรูปที่ 4 ด้านล่างนี้

รูปที่ 4 คำนิยามเกี่ยวกับแผนความถี่

การวางแผนระยะสั้น	การวางแผนที่พิจารณาประเด็นที่ต้องการแก้ปัญหาหรือระบบที่จะต้องนำไปใช้งานภายใน 3 - 5 ปี
การวางแผนระยะยาว	การวางแผนที่พิจารณาประเด็นที่ต้องการแก้ปัญหาหรือระบบที่จะต้องนำไปใช้งานภายใน 5 - 10 ปี
การวางแผนเชิงกลยุทธ์	การวางแผนที่เกี่ยวข้องกับการระบุประเด็นหลักเฉพาะซึ่งต้องการมุ่งความสนใจในการบริหารคลื่นความถี่เพื่อแก้ปัญหาที่ต้องการในการนำไปใช้มากกว่า 10 ปี
การวางแผนใช้คลื่นความถี่	การวางแผนซึ่งเกี่ยวข้องกับประเด็นการใช้งานคลื่นความถี่ เช่น การกำหนดความถี่ การใช้ความถี่ร่วมกัน การจัดสรรความถี่ มาตรฐานต่างๆ
การวางแผนระบบการจัดการคลื่นความถี่	การวางแผนซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคนิคการบริหารความถี่ วิธีการวิเคราะห์ องค์กร ทรัพยากร การติดตั้งใช้งานคอมพิวเตอร์
การวางแผนบริการหรือโครงข่าย	การวางแผนของคุณลักษณะและการดำเนินการของระบบ

แผนงานระยะสั้น (ภายใน 3 - 5 ปี)

การวางแผนระยะสั้น มักถูกนำมาพิจารณาเนื่องจากปัจจัยของระยะเวลาตัวอย่างเช่น การพิจารณาในการกำหนดความถี่จะถูกนำมาวางแผนเพื่อมาใช้ในระยะเวลาสั้น เนื่องจากเทคโนโลยีจะได้รับการพัฒนาและระบบจะมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องทุกๆ 2 - 3 ปี และไม่มีการวางแผนในการพิจารณาจำนวนลูกค้าหรือผู้ใช้บริการที่ต้องนำมาวิเคราะห์ว่าจะมีทั้งสิ้นสุดท้ายแล้วเท่าใด แต่จะมีการกำหนดความถี่ให้เหมาะสมกับปริมาณของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการในเวลานั้นๆ มากกว่า และเมื่อมีการอิ่มตัวและปริมาณการใช้งานมากขึ้น ต้องมีการกำหนดความถี่ใหม่ และโดยปริมาณการใช้งานที่มากขึ้น การนำความถี่เดิมมาใช้ใหม่เป็นแนวทางที่นิยมทำกัน ซึ่งปัญหาในการนำความถี่กลับมาใช้ใหม่ ปัญหาที่พบมากคือการรบกวนระหว่างผู้ใช้ด้วยกัน ดังนั้น การมีคณะกรรมการหรือองค์กรมาช่วยในการไกล่เกลี่ยหรือตัดสินก็เป็นทางออกที่ดี โดยปกติแล้ว แถบคลื่นความถี่ที่มีอยู่ จะมีการจัดสรรการใช้ให้ผู้ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาความถี่ไม่เพียงพอ หรือมากเกินไปจนไม่มีการใช้ความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้เครื่องมือเช่นรูปแบบในการกำหนดความถี่จะถูกนำมาใช้ในการวางแผน เพื่อให้เกิดการใช้ความถี่อย่างเป็นระบบและตรงตามจุดประสงค์

การวางแผนระยะสั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยของสิ่งแวดล้อม เนื่องจากสิ่งแวดล้อมมักมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ตามการเจริญของวัฒนธรรมและเศรษฐกิจที่เติบโตขึ้น ดังนั้นการวางแผนต้องค่อยๆ ปรับตามสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง การวางแผนระยะสั้น ต้องมีการใช้ความถี่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานความถี่สากล ที่มีการระบุไว้ โดยต้องมีการติดตาม คือ

- การเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงความถี่ที่มีการกำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลในตารางความถี่
- การประชุมวิทยุโลก ที่มีการพัฒนาจุดยืนบนเวที เพื่อให้มีมาตรฐานตามสากล
- การเปลี่ยนแปลงของระเบียบและกฎเกณฑ์

ระยะเวลายาว (ภายใน 5 - 10 ปี)

ปัจจุบันการวางแผนโดยส่วนใหญ่เป็นระยะสั้น อย่างไรก็ตาม ถ้าทรัพยากรคลื่นความถี่สามารถรองรับจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของประเทศ การวางแผนระยะยาวเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากสามารถเป็นหลักในการบริหารคลื่น เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าคลื่นความถี่ถูกกำหนด และจัดสรรอย่างมีประสิทธิภาพในการรองรับความต้องการด้านความถี่ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสำหรับระบบวิทยุและการใช้งานใหม่ๆ และยังช่วยอำนวยความสะดวกในการตัดสินใจ โดยให้หลักสำหรับการพิจารณาเชิงปฏิบัติและการประเมินทางเลือกอื่นๆ แสดงให้เห็นถึงประเด็นต่างๆ ที่ควรจะครอบคลุมเป็นอย่างต่ำในแผนระยะยาว อย่างไรก็ตามแผนไม่จำเป็นต้องถูกจำกัดด้วยหัวข้อเหล่านี้

การวางแผนระยะยาวต้องมีความคล่องตัวสำหรับการใช้งานในปัจจุบัน การหมดอายุตามธรรมชาติของอุปกรณ์และเทคโนโลยีอาจจะทำให้มีการเคลื่อนย้ายหรือขยายไปใช้ย่านความถี่อื่นหรือสถานที่อื่น คุณลักษณะทางเทคนิคสามารถเปลี่ยนไปสู่มาตรฐานใหม่ล่าสุด หรือแผนจัดช่องความถี่ใหม่ เทคนิคการบริหารความถี่สามารถเปลี่ยนไป ฐานข้อมูลอาจต้องมีการจัดทำขึ้นใหม่ การกำหนดให้มีบริการใหม่ หรือการกำหนดให้บริการใหม่จากบริการเดิม หรือวิธีใหม่ในการพัฒนาการบริหาร เหล่านี้เป็นต้น

แผนงานระยะยาวและการปรับปรุงแผนงานที่ทำขึ้นมาให้ทันสมัยต้องพิจารณามุมมองที่กว้างในเรื่องทิศทางที่เป็นไปได้ ดังนั้น จึงเป็นเรื่องที่ต้องมีการทบทวนแผนงานเป็นประจำตามปัจจัยต่างๆ แม้ว่าไม่จำเป็นต้องปรับปรุงทุกส่วนของแผนงานก็ตาม แต่โดยปกติแผนงานระยะยาวที่มีอยู่จะได้รับการปรับปรุงหลังจากมีการทบทวนการใช้งานในปัจจุบัน อนาคตและที่คาดการณ์ไว้ต้องนำมาพิจารณาด้วย เนื่องจากอาจมีความจำเป็นที่ต้องเคลื่อนย้ายการใช้งานบางอย่างไปที่อื่น จึงต้องมีการทบทวนค่าใช้จ่ายในระยะยาวและจัดลำดับสำคัญและควรเข้าใจทิศทางของเพื่อนบ้านและหุ้นส่วนทางการค้า

รูปที่ 5 ตารางสำหรับการวางแผนระยะยาว

Spectrum use plan	Spectrum management system plan
Spectrum use objectives - Objectives for meeting of requirements of stakeholders in accordance with national policies, for example : - Safety and law enforcement - Commerce and transportation - National security - Broadcasting - Education - Users **Spectrum resource** - National table of frequency allocations - Lightly or unused bands, and shortages **Spectrum requirements** - List of frequencies in use - Future requirements - Emerging technologies - Forecasts - International and regional trends **Spectrum availability** - Government file data - Measured data **Long term plan** **Schedule of activity and milestone**	**Authorities** - Radiocommunications law - Delegated authority - Regulations and procedures **Spectrum management functions** - Policy development - Enforcement and regulation - Licensing and fee collection **Spectrum engineering and computer support** - Equipment standards - Channelling plans - EMC models - Engineering analysis methods - Computer hardware and software **International and regional activities** - Strategies for participation in ITU, or - other international and regional for a - International and regional agreements - Coordination along borders **Resource requirements** - Source of funding - Personnel resources - Future needs **Schedule of activity and milestones**

การวางแผนความถี่อาจจะสอดคล้องกับเหตุการณ์บางอย่างและอยู่ภายใต้การตัดสินใจในระยะยาวที่เหมาะสม ซึ่งเป็นผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายบริการ ซึ่งอาจหมายถึงการย้ายผู้ใช้บริการที่มีอยู่ของย่านความถี่ปัจจุบันไปยังเทคโนโลยีใหม่หรือย่านความถี่ใหม่

การนำแถบคลื่นความถี่มาจัดสรรใหม่ (Re-farming of spectrum)

การนำแถบคลื่นความถี่เดิมมาจัดสรรใหม่ หรือที่เรียกว่า Re-farming นั้น อาจนึกว่าเป็นเรื่องใหม่ เนื่องจากพึ่งได้ยินคำนี้มาเมื่อไม่นานนี้เอง แต่แท้จริงแล้ว เป็นเรื่องที่มีการดำเนินการมานานแล้ว โดยนำความถี่ซึ่งเดิมเคยจัดให้ใช้เพื่อจุดประสงค์ใดประสงค์หนึ่งหรือใช้กับกิจการใดกิจการหนึ่งและมีการใช้มาเป็นระยะนานจนเทคโนโลยีนั้นล้าสมัย หรือมีเทคโนโลยีใหม่ขึ้นมาแทนที่ในย่านความถี่เดิม หรือมีการจัดย่านความถี่ใหม่ เพื่อใช้กับบริการอื่นตามตารางกำหนดความถี่ระหว่างประเทศ จะมีผลให้การใช้ความถี่ในประเทศต้องเปลี่ยนตามไปด้วย ดังนั้น จึงต้องนำย่านความถี่นั้นๆ มาจัดใหม่ เช่น ความถี่ในย่าน 900 MHz ที่เดิมได้มีการจัดสรรให้หน่วยงานต่างๆ ใช้ในการเชื่อมโยงสัญญาณเมื่อมีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 900 ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่เข้ามา ก็จำเป็นที่จะต้องมีการ Re-farm โดยการยกเลิกการใช้ความถี่ย่าน 900 MHz ที่ใช้สำหรับวิทยุเชื่อมโยงมาจัดใหม่ ให้กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM 900 แทน อีกตัวอย่างหนึ่ง คือย่านความถี่ 2.1 GHz ที่เดิมได้มีการจัดสรรให้ใช้กับกิจการประจำที่สำหรับระบบวิทยุ Microwave แต่ปัจจุบันได้กำหนดให้ใช้สำหรับกิจการเคลื่อนที่เทคโนโลยี 3G ความถี่ในย่านนี้ก็ได้มีการ refarm เพื่อใช้กับ 3G ที่จะเกิดขึ้น

การ Re-farm อาจเกิดขึ้นจากการที่กิจการวิทยุประเภทหนึ่ง ซึ่งไม่ได้มีการพัฒนาตามที่ได้คาดหวังไว้ ขณะที่แถบคลื่นใกล้เคียงที่ใช้กับกิจการอื่น มีความต้องการสูงทำให้ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ดังนั้นจึงอาจต้องนำความถี่มาจัดใหม่ โดยการขยายไปจากย่านที่มีการใช้งานสูงไปสู่ย่านความถี่ที่มีการใช้งานน้อยทำให้ต้องมีการย้ายความถี่ ประเด็นที่เกิดขึ้นคือใครจะเป็นผู้รับผิดชอบจากการเปลี่ยนไปใช้ย่านความถี่ใหม่ ประเด็นนี้ในหลายประเทศ มีวิธีการดำเนินการที่แตกต่างกัน บางประเทศผู้ใช้ความถี่รายใหม่เป็นผู้รับผิดชอบภาระค่าใช้จ่าย หรือผู้ได้รับผลประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงเป็นผู้รับค่าใช้จ่ายบางส่วนหรือทั้งหมด อีกวิธีหนึ่ง คือหน่วยงานกำกับ (Regulator) มีการตั้งกองทุน (re-farming fund) โดยนำรายได้จากค่าคลื่นความถี่บางส่วนมาใช้ในการ Re-farm จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนล่วงหน้า ในเรื่องการนำความถี่มาจัดสรรใหม่เพื่อการใช้งาน

การวางแผนกลยุทธ์ (Strategic planning)

การทำแผนกลยุทธ์การใช้คลื่นความถี่ของประเทศ ต้องมีการนำกระบวนการวางแผนความถี่เชิงกลยุทธ์ของประเทศไปใช้ การวางแผนเชิงกลยุทธ์เป็นวิธีที่สมเหตุสมผลของการวางแผนระยะยาวที่แยกย่อยระดับความพยายามของการวางแผน โดยการระบุจำนวนย่อยๆ ของประเด็นหลัก ซึ่งต้องให้ความใส่ใจในการวางแผน ขณะที่มีการสมมติว่ากิจกรรมหลักๆ สามารถดำเนินไปในปัจจุบันได้ ในกรณีเช่นนี้ รูปแบบที่สำคัญซึ่งแตกต่างจากการวางแผนระยะยาว คือต้องสร้างกระบวนการเพื่อระบุประเด็นหลักๆ ขึ้น ถ้ามีผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารความถี่มีหลายหน่วย กระบวนการในการคัดเลือกและกำหนดประเด็นต้องได้รับความเห็นชอบและยอมรับจากทุกหน่วย

ประโยชน์ของการวางแผนเชิงกลยุทธ์จะช่วยบรรเทาความต้องการกิจกรรมการวางแผนที่มีจุดประสงค์กว้างและให้ความสนใจในประเด็นที่น้อยกว่า สิ่งนี้จะลดกำลังคนที่จะพัฒนาแผนงานและหลีกเลี่ยงเวลาที่จะใช้ในการพิจารณาประเด็นที่อาจจะไม่จำเป็นที่จะต้องพิจารณา โดยปกติมีเพียง 2 - 3 ประเด็นทางกลยุทธ์ในช่วงเวลาเฉพาะเจาะจงต้องการวิธีแก้ปัญหาและการวางแผน

การให้ความสำคัญที่เพิ่มขึ้นของการใช้งานคลื่นความถี่ในเชิงพาณิชย์และการพิจารณาตลาดที่เกี่ยวข้อง ผู้เล่น (player) ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดรวมถึงหน่วยงานกำกับ ผู้ให้บริการ ผู้ผลิตและลูกค้าควรจะเกี่ยวข้องในกระบวนการวางแผนเชิงกลยุทธ์ เนื่องจากงานบริหารจัดการและการประสานงานมีความซับซ้อนมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางเทคโนโลยี การเปิดเสรีทางตลาด โลกาภิวัฒน์และสาธารณะประโยชน์จึงเป็นแรงขับเคลื่อนทั้งหมดในการวางแผนทางกลยุทธ์

หลักการพื้นฐานทางกลยุทธ์ ซึ่งนำไปสู่การใช้งานคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพคือความต้องการสำหรับการจัดสรรคลื่นความถี่ที่ขับเคลื่อนโดยตลาด การแข่งขันในเรื่องการส่งเสริมการขาย การรองรับของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทั้งที่สามารถทำนายล่วงหน้าได้และไม่ได้ ความต้องการในเรื่องการใช้ความถี่ที่เหมือนกับทุกภูมิภาค (Harmonization) และความร่วมมือนานาชาติ การนำไปใช้กับกิจกรรมทางกลยุทธ์อย่างแรกต้องระบุความต้องการในปัจจุบันและอนาคต วิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆ ต้องได้รับการพัฒนาและวิเคราะห์ คำแนะนำจากกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงคำแนะนำและข้อกังวลจากหน่วยงานอื่นที่อาจได้รับผลกระทบ

บทสรุป

การวางแผนความถี่ถือเป็นหัวใจสำหรับการบริหารความถี่ของประเทศ เพราะเป็นการเตรียมการการใช้ความถี่สำหรับอนาคต ให้กับบริการวิทยุใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้น ผู้ที่ทำหน้าที่ในการวางแผนความถี่ต้องมีความรู้ในเรื่องการบริหารความถี่เป็นอย่างดี รวมทั้งประสบการณ์ในสายอาชีพพอสมควร เนื่องจากการวางแผนความถี่ต้องอาศัยข้อมูลจากที่ต่างๆ ที่หลากหลาย การวิเคราะห์ การคาดการณ์ การติดตามเทคโนโลยี การเข้าร่วมการประชุมนานาชาติ การศึกษาจากเอกสารต่างๆ ของสหภาพโทรคมนาคม การขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาในวงการสื่อสารโทรคมนาคม เป็นต้น ทั้งหมดนี้ถูกนำมาประมวลและวิเคราะห์ เพื่อเตรียมการใช้ความถี่สำหรับอนาคตที่จะเกิดขึ้น

ประเทศที่มีการวางแผนความถี่ที่ดีย่อมส่งผลดีกับประเทศและประชาชนของประเทศนั้นๆ เนื่องจากสามารถรองรับเทคโนโลยีทางด้านสื่อสารโทรคมนาคมใหม่ๆ ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสมและทันเวลา อันจะเป็นตัวเร่งในการส่งเสริมและสนับสนุนการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้เป็นอย่างดี

017

วิเคราะห์อุตสาหกรรมโทรคมนาคมไทย บน Telecoms Industry Layer Model

พันธ์ศักดิ์ ศรีหรัพย์
นักบริหาร 10
บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

อุตสาหกรรมโทรคมนาคมในประเทศไทยเริ่มต้นจากการผูกขาด (monopoly) โดยหน่วยงานของรัฐ ดังเช่นที่เกิดขึ้นในหลายๆ ประเทศทั่วโลก เนื่องจากกิจการโทรคมนาคมเป็นบริการสาธารณะที่ต้องมีการลงทุนสูง ต่อมาประเทศมีการพัฒนาทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมมากขึ้น โครงสร้างของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและความต้องการของผู้บริโภค ทำให้ภาครัฐและผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายจำเป็นต้องเร่งทบทวนโครงสร้างของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมขนานใหญ่

บทความนี้มุ่งหมายเพื่อศึกษาโครงสร้างของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมในประเทศไทย โดยใช้หลักการของ Telecoms Industry Layer Model ซึ่งจะทำการแบ่งโครงสร้างทางอุตสาหกรรมออกเป็นระดับหรือชั้น (layer) ต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาแต่ละระดับของอุตสาหกรรม รวมถึงผู้สนใจสามารถนำไปใช้ในการศึกษาต่อยอดได้

บริการโทรศัพท์พื้นฐาน

บริการโทรคมนาคมโดยใช้โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (Fixed line) ที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาจแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

(1) บริการเสียง (Voice) ได้แก่ PSTN, VoIP, WLAN

(2) บริการส่งผ่านข้อมูล (Data Service) ได้แก่ ATM, Cable Modem, Leased line, Dial-up, Frame relay, ISDN, IP manage VAS, IP VPN, Metro Ethernet

(3) บริการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต (Internet Access Service) ได้แก่ Dial-up, FWA, Internet leased line, IP VAS

บริการเสียง

เมื่อพิจารณาถึงผู้ให้บริการเสียง (voice) ในประเทศไทย พบว่ามีการใช้เทคโนโลยีทั้ง PSTN (Public Switched Telephone Network) และ VoIP (Voice over Internet Protocol)

ปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) มีผู้ให้บริการเสียงซึ่งใช้เทคโนโลยี PSTN จำนวน 5 ราย คือ

(1) บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

(2) บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

(3) บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

(4) บริษัท ทีทีแอนด์ที จำกัด (มหาชน) และ

(5) บริษัท เลนโซ จำกัด

ตารางที่ 1 ผู้ให้บริการโทรคมนาคมประเภทบริการเสียง

ผู้ให้บริการ	PSTN	VoIP
บมจ. ทีโอที	√	√
บมจ. กสท โทรคมนาคม	√	√
บมจ. ทรู คอร์ปอเรชั่น	√	√
บมจ. ทีทีแอนด์ที	√	√
บ. เลนโซ	√	

ในขณะที่ผู้ให้บริการดังกล่าวข้างต้นได้ให้บริการเสียงโดยใช้เทคโนโลยี VoIP ด้วย ยกเว้น บริษัท เลนโซ จำกัด

PSTN (โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน) : เป็นโครงข่ายที่เชื่อมต่อกับโครงข่ายต่างๆ ทั้งในพื้นที่เดียวกัน ทางไกลต่างจังหวัด ทางไกลต่างประเทศ และโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทั้งนี้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำเป็นที่จะต้องเชื่อมต่อกับ PSTN เพื่อจะได้ติดต่อกับ PSTN และโครงข่ายโทรศัพท์อื่นๆ ได้

VoIP : เป็นระบบที่นำสัญญาณเสียงที่ผ่านการดิจิไตซ์ โดยหนึ่งช่องเสียงเมื่อแปลงเป็นข้อมูลจะมีขนาด 64 กิโลบิตต่อวินาที (kpbs) ก่อนถูกบีบอัด (โดยทั่วไปจะเหลือประมาณ 10 Kbps ต่อช่องสัญญาณเสียง) แล้วจึงบรรจุลงใน IP Packet เพื่อส่งผ่านทางเครือข่าย IP ต่อไป

บริการส่งผ่านข้อมูล

บริการส่งผ่านข้อมูล (data service) เป็นการให้บริการโทรคมนาคมบนโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (fixed network) นั้นมีอยู่มากมายหลากหลายบริการ แต่ที่จะกล่าวถึงในที่นี้จำนวน 3 บริการคือ

- บริการ ATM (Asynchronous Transfer Mode)
- บริการ FR (Frame Relay)
- บริการวงจรเช่า (Leased Circuit)

ผู้ให้บริการหลัก (major operators) สำหรับบริการส่งผ่านข้อมูล ATM มีจำนวน 4 ราย ส่วนบริการส่งผ่านข้อมูล Frame Relay มีจำนวนผู้ให้บริการหลักจำนวน 2 ราย (จาก 6 รายที่มีในท้องตลาด) และบริการวงจรเช่า (LC) มีจำนวน 6 ราย

ตารางที่ 2 ผู้ให้บริการโทรคมนาคมประเภทบริการส่งผ่านข้อมูล

ผู้ให้บริการ	ATM	FR	LC
บมจ. ทีโอที	√	√	√
บมจ. กสท โทรคมนาคม	√	√[1]	√
บมจ. ทรู คอร์ปอเรชั่น	√	√	√
บมจ. ทีทีแอนด์ที		√	√
บมจ. ยูไนเต็ด คอมมูนิเคชั่นส์ อินดัสตรี้ (UCOM)		√[1]	√
บ. แอดวานซ์ ดาต้า คอมมิวนิเคชั่นส์ จำกัด (ADC)	√	√	√

หมายเหตุ √[1] ผู้ให้บริการหลักสำหรับบริการส่งผ่านข้อมูล Frame relay

---

ATM : พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ใช้กับงานที่มีลักษณะข้อมูลหลากหลายหลายรูปแบบ (เช่นภาพเคลื่อนไหว ข้อมูลคอมพิวเตอร์ หรือเสียง) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และต้องการความเร็วในการส่งข้อมูลสูงมากๆ (ตั้งแต่ 2 Mbps ไปจนถึงระดับ Gbps)

Frame Relay : เป็นบริการทางเครือข่ายชนิดหนึ่ง สำหรับเชื่อมต่อ LAN หรือเครือข่ายมากกว่า 2 เครือข่ายขึ้นไป ที่อยู่ห่างกัน โดยพัฒนามาจากเทคโนโลยี X.25 เป็นเครือข่ายระบบดิจิทัลที่มีอัตราความผิดพลาดของข้อมูลต่ำ มีระบบตรวจเช็คความถูกต้องของข้อมูลที่ปลายทาง ส่งข้อมูลได้เร็ว ประหยัดเวลา

Leased Circuits : บริการเครือข่ายอย่างหนึ่งเพื่อใช้เชื่อมต่อระบบ LAN (Local Area Network) ขององค์กรเข้าด้วยกัน ทั้งนี้สามารถนำวงจรเช่ามาประยุกต์ใช้งานเป็น private data network, point-to-point หรือ International Leased Circuit

บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้มีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่แซงหน้าจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่หลายเท่าตัว และผู้ใช้บริการยังคงมีแนวโน้มใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีจำนวนมากกว่าครึ่งหนึ่งของประชากรทั้งประเทศ และประชากรจำนวนไม่น้อยมีเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่มากกว่า 1 เครื่อง

จากข้อมูลของ กทช. และบริษัท IDC รายงานว่า การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยมีความก้าวหน้ามาตลอดระยะเวลา 10 ปี อัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 7.79 ในปี 2550 โดยที่ในไตรมาสที่ 3/2550 มีจำนวนผู้ใช้บริการประมาณ 50.26 ล้านราย โดยมีสัดส่วนของผู้ใช้บริการแบบเติมเงิน (Pre-paid) มากกว่าผู้ใช้บริการแบบรายเดือน (Post-paid) ประมาณ 7 เท่าตัว

การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ในปัจจุบันอาจแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

(1) บริการแบบ Voice

(2) บริการแบบ Non-Voice ได้แก่ บริการ SMS (Short Messaging Service), MMS (Multimedia Messaging Service) และบริการสื่อสารข้อมูลอื่นๆ เช่นการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่าน GPRS (General Packet Radio Service) หรือ EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution)

จากข้อมูลระบุด้วยว่า ในไตรมาสที่ 3/2550 รายได้จากบริการ Voice ของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่มีสัดส่วนมากกว่าบริการ Non-Voice ประมาณ 10.16 เท่า

ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เมื่อสิ้นสุดไตรมาสที่ 3/2550 ยังคงมีจำนวน 6 ราย คือ

(1) บมจ. แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส (AIS)

(2) บมจ. โทเทิ่ล แอคเซส คอมมิวนิเคชั่น (TAC)

(3) บ. ทรู มูฟ (TrueMove)

(4) บ. ดิจิตอลโฟน (DPC)

(5) บ. ฮัทชิสัน วายเลส มัลติมีเดีย (Hutch) และ

(6) บ. ไทย โมบายล์ (Thai Mobile)

บริการอินเทอร์เน็ต

จากข้อมูลของ กทช. (ณ กันยายน 2551) ตลาดบริการอินเทอร์เน็ตมีจำนวนผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม สำหรับบริการอินเทอร์เน็ต แบบที่หนึ่ง ทั้งหมด 85 ราย และแบบที่สาม จำนวน 2 ราย

บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband) มีแนวโน้มจำนวนผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นสูงกว่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วต่ำ (Narrowband) กว่าเท่าตัว

SMS : เป็นบริการส่งข้อความสั้น ได้ยาวถึง 160 ตัวอักขระ (หรือ 224 ตัวอักขระถ้าใช้ 5-bit mode) ไปยังปลายทางที่เป็นเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ พีดีเอ (PDA)

MMS : เป็นบริการส่งข่าวสารที่เป็นสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ไปยังเครื่องปลายทาง

GPRS : เป็นบริการสื่อสารข้อมูล (ในรูป packet) ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ จีเอสเอ็ม และมาตรฐาน IS-136 ที่ความเร็ว 55 - 114 kbps

EDGE : เป็นระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย 2.75G คล้ายกับระบบ GPRS แต่มีความเร็วสูงกว่า (ประมาณ 300 kbps)

ตารางที่ 3 จำนวนผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม

ประเภทของใบอนุญาต	บริการ	จำนวน (ราย)
แบบที่หนึ่ง	บริการอินเทอร์เน็ต	85
	บริการการ์ดโทรศัพท์ระหว่างประเทศ	45
	บริการโทรศัพท์ที่ใช้ PCT (Personal Communication Telephone) (ขายต่อบริการ)	1
	บริการโทรศัพท์สาธารณะ	3
	บริการ Forward Call	1
	บริการขายต่อบริการ (Resale)	5
	บริการขายส่งบัตรโทรศัพท์ระหว่างประเทศ, บริการขายต่อบัตรโทรศัพท์ระหว่างประเทศ	2
	บริการโทรสารระหว่างประเทศ	1
	บริการมูลค่าเพิ่มการบันทึกและส่ง (Store & retrieve Value-added service)	1
แบบที่สอง	Network Provider	7
	Service Provider	3
	IIG & NIX (International Internet Gateway & National Internet Exchange)	11
	บริการสื่อสารผ่านดาวเทียมที่ใช้จานสายอากาศขนาดเล็ก (VSAT)	1
แบบที่สาม	Network Provider & Service Provider	17
	บริการอินเทอร์เน็ต	2

ข้อมูล ณ กันยายน 2551 ที่มา : กทช.

การพัฒนากิจการโทรคมนาคม

แต่เดิมการให้บริการโทรคมนาคมและการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมในประเทศไทย เป็นอำนาจหน้าที่ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.) และการสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.) ภายใต้สังกัดกระทรวงคมนาคม

ขณะเดียวกันมีแรงผลักดันจากองค์การการค้าโลก (WTO) ให้ประเทศไทยในฐานะเป็นสมาชิกเปิดเสรีการค้าบริการโทรคมนาคมภายใน พ.ศ. 2549 (ค.ศ. 2006) ตามพันธกรณีดังกล่าวทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องเปิดเสรีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานภายในประเทศ โดยมีลักษณะแบบค่อยเป็นค่อยไป เพื่อให้ผู้ประกอบการโทรคมนาคมในประเทศเตรียมตัวและสร้างความแข็งแกร่งในการดำเนินธุรกิจก่อนการเปิดเสรี รวมทั้งภาครัฐจำเป็นต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจการสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศให้พร้อมก่อนที่จะเปิดเสรีโทรคมนาคม และอนุญาตให้บริษัทต่างชาติเข้ามาลงทุนต่อไปในอนาคต

การประกาศใช้พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุและการกำกับดูแลกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 ซึ่งเป็นกฎหมายลำดับรองของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 เพื่อตอบสนองเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญฯ มาตรา 40 และตามมาด้วยพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 เป็นก้าวที่สำคัญของการพัฒนากิจการโทรคมนาคมของประเทศ

มีการแยกบทบาทที่ชัดเจนของ **"ผู้กำหนดนโยบาย"** (policy maker) **"ผู้กำกับดูแล"** (regulator) และ **"ผู้ให้บริการ"** (operator หรือ service provider)

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดนโยบาย ส่วนผู้กำกับดูแล ตาม พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 คือ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) และคณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.)

หน่วยงานหลักของรัฐด้านโทรคมนาคมของประเทศ คือ ทศท. และ กสท. ซึ่งเคยทำหน้าที่เป็นทั้งผู้กำกับดูแลและผู้ให้บริการโทรคมนาคม ถูกแปลงสภาพเป็น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ตามลำดับ และทั้งสองหน่วยงานถูกลดบทบาทลงเหลือเป็นผู้ให้บริการแต่เพียงอย่างเดียว

อุตสาหกรรมโทรคมนาคมของไทยยังจำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีและเครื่องอุปกรณ์โทรคมนาคมต่างๆ จากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ทำให้แต่ละปีมีการนำเข้าเป็นเงินมหาศาล โดยยังไม่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีหรือผลิตเครื่องอุปกรณ์ต่างๆ ได้เองทั้งหมด และต้องยอมรับว่าเทคโนโลยีโทรคมนาคมนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เครื่องอุปกรณ์บางอย่างยังไม่หมดอายุใช้งาน แต่ต้องจำยอมทิ้งไป เนื่องจากไม่มีสายการผลิตอะไหล่ให้แล้ว หรือมีราคาแพงไม่คุ้มค่าซ่อมบำรุง เช่น เครื่องลูกข่ายของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

การกำกับดูแลที่มีประสิทธิภาพยังคงเป็นปัญหาใหญ่สำหรับ กทช. ที่ไม่สามารถดำเนินการให้เกิดผลทางปฏิบัติหรือเกิดความถูกต้องตามกฎหมายได้ ดังเช่น กรณีที่ปล่อยให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บางรายมีอำนาจเหนือตลาด ผู้ให้บริการโครงข่ายบางรายกีดกันการต่อเชื่อมจากผู้ให้บริการรายใหม่ (กรณี Interconnection Charge / Access Charge) และการจัดสรรคลื่นความถี่ให้ใช้งานแต่ละรายไม่เป็นธรรม ฯลฯ

ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) ส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเปิดให้บริการเชิงพาณิชย์ได้ทั้งๆ ที่ กทช. ออกใบอนุญาตให้ไปแล้วมากกว่า 85 ราย เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูง (โดยยังมีการผูกขาดวงจรต่อเชื่อมอินเทอร์เน็ตไปต่างประเทศ) ประกอบกับยังไม่มีฐานลูกค้า และถูกกีดกันในการดำเนินธุรกิจในรูปแบบต่างๆ ส่งผลให้บริการยังไม่มีประสิทธิภาพหรือคุณภาพที่ดีเพียงพอ ในขณะที่ผู้ใช้บริการต้องเสียค่าใช้จ่ายเท่าเดิม โดยไม่มีการลดหย่อนตามสภาพการใช้งาน

การควบคุมการถือครองหุ้นของคนต่างชาติ ซึ่งตามบทบัญญัติของพระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุนฯ และพระราชบัญญัติประกอบกิจการโทรคมนาคม (ฉบับที่ 2) กำหนดให้บุคคลต่างด้าวถือหุ้นไม่เกิน 49% ในบริษัทโทรคมนาคมของไทย แต่ปรากฏว่าปัจจุบันการถือหุ้นของคนต่างชาติ (ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม) เกินกว่าตามที่กฎหมายกำหนด ทำให้อุตสาหกรรมไทยไม่เจริญก้าวหน้า ขาดการพัฒนาและ R&D เนื่องจากบริษัทต่างชาติยังต้องการขายเทคโนโลยี และสร้างรายได้ เพื่อนำกลับคืนไปยังผู้ถือหุ้นที่เป็นต่างชาติ มากกว่าการมุ่งพัฒนาอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศ

รูปแบบระดับขั้นของอุตสาหกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Industry Layer Model)

หากพิจารณาภาพรวมของอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยอ้างอิงกับการจัดรูปแบบระดับหรือขั้น (layer) ของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมแล้ว เราสามารถจัดแบ่งรูปแบบระดับพื้นฐาน (basic layer model) เป็น 6 ระดับ ประกอบด้วย

ระดับที่ 1 ระดับของอุปกรณ์ (equipment) และซอฟต์แวร์ (software)

ระดับที่ 2 ระดับของโครงข่าย (network)

ระดับที่ 3 ระดับของ end-to-end connectivity

ระดับที่ 4 ระดับของ navigation & middleware

ระดับที่ 5 ระดับของ applications layer รวมถึง contents packaging

ระดับที่ 6 ระดับของ consuming/customers

ทั้งนี้ระหว่างระดับของกลุ่มที่เป็นอุปกรณ์และโครงข่าย (ระดับ 1 - 2) กับกลุ่มที่เป็นการให้บริการ (ระดับ 3 - 6) จะมีส่วนเพิ่มเติมทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อระหว่าง 2 กลุ่มดังกล่าว เรียกชื่อว่า "TCP/IP Interface"

ระดับที่ 1 : ระดับของอุปกรณ์และซอฟต์แวร์

ในระดับที่ 1 ของอุตสาหกรรมเป็นระดับของการผลิตเครื่องอุปกรณ์ (equipment) และซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจการโทรคมนาคม ทั้งนี้ในระดับนี้มิใช่เฉพาะการผลิตอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในโครงข่ายหรือนำไปประกอบเป็นโครงข่ายรูปแบบต่างๆ เท่านั้น หากแต่ยังรวมถึงอุปกรณ์ด้านผู้ใช้บริการอีกด้วย เช่น เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ (หรือเครื่องลูกข่าย) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (พีซี) และเครื่องอุปกรณ์สารสนเทศประเภทต่างๆ (information appliances) นอกจากนั้นยังรวมถึงบรรดาซอฟต์แวร์สำหรับระบบบิล (billing) เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และการใช้งานด้านบริหารจัดการต่างๆ อีกหลากหลาย

ทั้งนี้เครื่องอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่อยู่ในระดับนี้ ได้แก่ สวิตช์ อุปกรณ์สื่อสัญญาณ เร้าท์เตอร์ เซิฟเวอร์ CPE และซอฟต์แวร์ระบบบิล เป็นต้น

กลุ่มบริษัทและผู้ผลิตที่อยู่ในระดับนี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

ตารางที่ 4 แสดงระดับขั้นพื้นฐานของอุตสาหกรรมโทรคมนาคม

ระดับ	กิจกรรม
6	Consuming/customers layer
5	Applications layer, including contents packaging
4	Navigation & middleware layer
3	End-to-end connectivity layer
	TCP/IP Interface
2	Network layer
1	Equipment & software layer

1. บริษัทผลิตเครื่องอุปกรณ์โทรคมนาคมดั้งเดิม (เป็นบริษัทที่ก่อตั้งและดำเนินการมานานแล้ว ทว่าอาจมีบางบริษัทได้ผนวกกิจการกับบริษัทผลิตอุปกรณ์โครงข่ายหรือสื่อสารข้อมูลที่ตั้งใหม่ๆ หรือดำเนินการยังไม่นานเท่าใดนัก)
2. บริษัทผลิตอุปกรณ์โครงข่ายสื่อสารข้อมูลซึ่งก่อตั้งและดำเนินการมายังไม่นาน
3. บริษัทผลิตอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

บริษัทต่างประเทศที่อยู่ในระดับนี้ ได้แก่ Nortel, Lucent, Cisco และ Nokia เป็นต้น

ระดับที่ 2 : ระดับของโครงข่าย (network layer)

ระดับนี้ประกอบด้วยบรรดาโครงข่ายต่างๆ เพื่อใช้ในการรับส่งข้อมูล ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นเส้นเลือดของอุตสาหกรรมสื่อสารสารสนเทศ (infocommunications) หรือ infocommunitainment ตัวอย่างเช่น โครงข่ายท้องถิ่น (local) โครงข่ายทางไกล (long-distance) โครงข่ายระหว่างประเทศ (international) โดยใช้เทคโนโลยีและมาตรฐานต่างๆ เช่น เคเบิลใยแก้วนำแสง (optical fiber), การสื่อสารด้วยคลื่นวิทยุ (radio access) ได้แก่ cellular และ fixed radio, เคเบิล, ดีเอสแอล (DSL), ดาวเทียม และอีเธอร์เน็ต (Ethernet)

บริการที่อยู่ในระดับนี้ได้แก่ โทรศัพท์, โทรสาร, ISDN, Frame Relay, ATM และวงจรเช่า (leased circuits) เป็นต้น ทั้งนี้รวมถึงบริการต่างๆ ที่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมให้บริการแก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมด้วยกันเองอยู่ในตลาดอีกด้วย ทั้งนี้บริการต่างๆ ที่กล่าวมานั้นมีความเกี่ยวข้องทางเทคนิคอย่างใกล้ชิดกับตัวโครงข่ายที่ใช้งานอยู่ ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลว่าบรรดาผู้ให้บริการโครงข่ายจึงให้บริการทั้งส่วนที่เป็นโครงข่ายและบริการต่างๆ พร้อมกันไปด้วยเป็นส่วนใหญ่

สำหรับบริการต่างๆ ที่อยู่ในระดับที่สูงๆ ขึ้นไป (ได้แก่ ระดับ 3, ระดับ 4 และระดับ 5) นั้นในมุมมองทางเทคนิคจะแยกต่างหากจากโครงข่าย ดังนั้นบริการต่างๆ ที่อยู่ในระดับดังกล่าว จึงอาจให้บริการได้โดยผู้ให้บริการที่ไม่จำเป็นต้องเป็นเจ้าของโครงข่ายและ/หรือเป็นผู้บริหารจัดการโครงข่ายด้วยตนเองก็ได้ โดยผู้ให้บริการเหล่านั้นสามารถเลือกใช้โครงข่ายและเทคโนโลยีต่างๆ ให้เหมาะสมกับการให้บริการของตนเอง เราเรียกผู้ให้บริการในกลุ่มนี้ว่า specialist facilities-less service providers

ตารางที่ 5 ตัวอย่างหน่วยงานหรือองค์กรของไทยที่อยู่ในระดับ 1

ผลิตภัณฑ์	ชื่อบริษัท / ชื่อทางการค้า
ตู้สาขา (PBX, PABX, IP-PBX)	Forth
อุปกรณ์บรอดแบนด์	Forth
เคเบิลทองแดง, สายใยแก้วนำแสง	บางกอกเคเบิล, จรุงไทยเคเบิล
เครื่องโทรศัพท์สาธารณะ	TOT
เครื่องโทรศัพท์ประจำที่ (Fixed)	Setelco
จานรับสัญญาณดาวเทียม	Datasat, 9sats, PSI sat

กลุ่มบริษัทที่อยู่ในระดับ 2 หรือระดับโครงข่ายนี้ อาจแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายเดิม (incumbents) เช่น บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)
2. ผู้ให้บริการรายใหม่ ซึ่งเป็นบริษัทโทรคมนาคมที่เคยได้รับอนุญาตให้เข้ามาแข่งขันกับผู้ให้บริการรายเดิมอยู่ก่อนแล้ว เมื่อครั้งที่มีการเปิดเสรีตลาดโทรคมนาคมในประเทศ เช่น บริษัท ทรู คอเปอเรชั่น จำกัด (มหาชน), บริษัท ทีที แอนด์ ที จำกัด (มหาชน), บริษัท แอดวานซ์ อินโฟ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) และบริษัท โทเทิล แอคเซส คอมมิวนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
3. ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหม่ เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

ตารางที่ 6 ตัวอย่างหน่วยงานหรือองค์กรที่อยู่ในระดับ 2

บริษัท	โครงข่ายในประเทศ	โครงข่ายระหว่างประเทศ	โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
TOT	ทั่วประเทศ	บางส่วน Int'l Voice Gateway (IGW)	NMT470 GSM1900 (ร่วมกับ CAT)
CAT	บางส่วน	ส่วนใหญ่ Int'l Voice Gateway (IGW)	CDMA GSM1900 (ร่วมกับ TOT)
True Corp	กทม. และปริมณฑล	Int'l Internet Gateway (IIG)	True Move
TT&T	ภูมิภาค	Int'l Internet Gateway (IIG)	-
AIS	-	ผ่านผู้ให้บริการรายเดิม เช่น TOT, CAT และ บริษัทในเครือ	GSM900 GSM1900
TAC	-	ผ่านผู้ให้บริการรายเดิม เช่น TOT, CAT และ บริษัทในเครือ	PCN1800
Thai Mobile (TOT + CAT)	-	ผ่านผู้ให้บริการรายเดิม เช่น TOT, CAT	GSM1900
กฟผ.	ทั่วประเทศ	บางส่วน	-
กฟน.	ทั่วประเทศ	-	-
กฟภ.	ทั่วประเทศ	บางส่วน	-

ตารางที่ 7 ตัวอย่างหน่วยงานหรือองค์กรของต่างประเทศที่อยู่ในระดับ 2

ประเภท	ชื่อบริษัท
ผู้ให้บริการรายเดิม	AT&T, British Telecom (BT), France Telecom (FT), Deutsche Telekom (DT), NTT
ผู้ให้บริการรายใหม่ที่เคยให้บริการมาก่อนแล้ว	Verizon, Sprint, Mercury/Cable & Wireless, KDD
ผู้ให้บริการรายใหม่	Qwest, Level 3, COLT, Global Crossing, Vivendi

ในทางปฏิบัติ ระดับ 1 และระดับ 2 จะมีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกันค่อนข้างมาก กล่าวคือ ผู้ให้บริการด้านโครงข่าย ซึ่งอยู่ในระดับ 2 (ระดับโครงข่าย) ต้องพึ่งพาซึ่งกันและกันกับบริษัทผู้ผลิตเครื่องอุปกรณ์และพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อผลิตและหรือจัดหาเทคโนโลยีต่างๆ ที่ตนต้องการ รวมทั้งยังอาจจำเป็นต้องพึ่งพาด้านบุคลากรในระดับผู้บริหาร และช่างเทคนิค รวมทั้งบางครั้งอาจจำเป็นต้องขอให้มีการช่วยเหลือด้านการเงิน เพื่อซื้อเทคโนโลยีอีกด้วย

เหตุผลสำคัญที่ต้องแบ่งระหว่างผู้ให้บริการรายใหม่ที่เคยให้บริการมาก่อนแล้วกับผู้ให้บริการรายใหม่ เนื่องจากความแตกต่างด้านกลยุทธ์และพฤติกรรมขององค์กร (หรือบริษัท)

The TCP/IP Interface

ชุดโปรโตคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เป็นชุดของโปรโตคอลที่นำไปใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2503 และนำไปใช้งานเป็นครั้งแรกในเครือข่าย ARPANET ซึ่งต่อมาได้ขยายการเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทั่วโลก ทำให้ TCP/IP เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง

วัตถุประสงค์เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างระบบที่มีความแตกต่างกัน (สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปยังปลายทางได้) สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระบบเครือข่าย (สามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้เองโดยอัตโนมัติ ถึงแม้ว่าในระหว่างทางอาจจะผ่านเครือข่ายที่มีปัญหาโปรโตคอลก็ยังคงหาเส้นทางอื่นในการส่งผ่านข้อมูลไปให้ถึงปลายทางได้) และมีความคล่องตัวต่อการสื่อสารข้อมูลได้หลายชนิดทั้งแบบที่ไม่มีความเร่งด่วน (เช่น การจัดส่งแฟ้มข้อมูล) และแบบที่ต้องการรับประกันความเร่งด่วนของข้อมูล (เช่น การสื่อสารแบบ real-time และทั้งการสื่อสารแบบเสียงและข้อมูล)

TCP/IP แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับ application ระดับ transport ระดับโครงข่าย (network) และระดับการเชื่อมต่อ (link)

หลังจากที่มีการพัฒนาโปรโตคอลสำหรับบริการโทรคมนาคมยุคใหม่ที่มีชื่อเรียกว่า TCP/IP ขึ้นมาส่งผลให้เกิดการปฏิรูปการพัฒนาครั้งสำคัญของอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยโปรโตคอล TCP/IP ได้เข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการให้ความสะดวกต่อการเชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างระบบคอมพิวเตอร์กับโครงข่ายประเภทต่างๆ

TCP/IP ช่วยให้การส่งถ่าย (transport) ข้อมูลและสารสนเทศ (information) ระหว่างโครงข่ายต่างๆ ทำได้ง่ายขึ้น ทำให้การใช้งานร่วมกันของโครงข่ายประเภทต่างๆ ทำได้ง่าย มีประสิทธิภาพ และเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง นอกจากนั้น TCP/IP ยังทำให้เกิดการแบ่งแยกระดับทางเทคนิคระหว่างระดับที่เป็นโครงข่ายกับระดับที่เป็นด้านบริการที่อยู่เหนือขึ้นไป (ระดับ 3 ถึงระดับ 5) ซึ่งหมายความว่า ผู้ให้บริการไม่จำเป็นต้องเป็นเจ้าของโครงข่ายหรือบริหารจัดการโครงข่ายด้วยตนเองแต่เป็นการซื้อบริการโครงข่ายจากผู้ให้บริการโครงข่ายในตลาด

ระดับที่ 3 : ระดับของ End-To-End Connectivity

กลุ่มบริษัทที่ให้บริการอยู่ในระดับนี้ เป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมประเภทต่างๆ เช่น ไปรษณีย์-อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail), การเข้าถึงอินเทอร์เน็ต (internet access), วีอยส์โอเวอร์ไอพี (voice over internet protocol - VoIP), เว็บ โฮสติ้ง (web hosting), อินทราเน็ต (intranet) และบริการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอ็กซทราเน็ต, เครือข่ายเสมือนส่วนบุคคล (VPN - (virtual Private Network) และบริการไร้สาย เป็นต้น

ผู้ให้บริการหรือผู้เกี่ยวข้องที่จัดให้อยู่ในระดับนี้ ได้แก่ ผู้ให้บริการโครงข่ายที่ให้บริการโครงข่ายอยู่ในระดับ 2 ด้วย และก้าวข้ามเข้าไปเป็นผู้ให้บริการการต่อเชื่อมไปยังลูกค้าปลายทางในระดับ end-to-end connectivity อีกด้วย นอกจากนั้นยังมีบรรดาผู้ให้บริการที่มิได้เป็นเจ้าของหรือบริหารจัดการโครงข่ายด้วยตนเองได้เข้ามาแข่งขันในระดับ 3 ด้วยเช่นกัน และบางรายก็อยู่ในระดับเพียงระดับเดียว

ตัวอย่างของผู้ให้บริการที่อยู่ในระดับนี้ ได้แก่ ผู้ให้บริการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต (Internet Access Providers - IAP) และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Providers - ISP) ที่ให้บริการต่อเชื่อมไปยังลูกค้า โดยอาจเป็นเจ้าของโครงข่ายเพียงบางส่วน (หรือเป็นส่วนน้อย) แต่จะซื้อบริการด้านโครงข่ายมาจากผู้ให้บริการในระดับ 2 รวมทั้ง อาจเป็นบริษัทค้าปลีกหรือขายต่อบริการ (resellers) ที่นำบริการไปขายต่อหรือขายปลีกให้ผู้ใช้บริการรายย่อย โดยซื้อบริการมาจากผู้ค้าส่งบริการ (wholesalers) อีกทอดหนึ่ง

ตารางที่ 8 ตัวอย่างหน่วยงานหรือองค์กรของไทยที่อยู่ในระดับ 3

บริการ	บริษัท / ชื่อทางการค้า
e-mail	Thaimail, Sanookmail, Thaicool, Tothai, True (easy Mail)
internet access	CS Loxinfo, Thaionline, TOT netcall, CAT2Call Plus
web-hosting	Qplushost, Siamsavehost, Naxza, HostingDynamo
intranet	thaiintranet, Nectec's
Virtual Private Network (VPN)	TOT, CAT, CS Loxinfo, I-Net
Mobile services	AIS, True, DTAC, CAT CDMA, Thai mobile
Internet Service Provider (ISP)	TOT, CAT, I-Net, JI Net, KSC, CS Loxinfo
Internet Access Provider (IAP)	TOT, CS Loxinfo, ShinSat, ...

ระดับที่ 4 : ระดับของ Navigation และ Middleware

การให้บริการต่างๆ ในระดับ 4 นี้จะอาศัยการเชื่อมต่อที่ให้บริการอยู่ในระดับ 3 ได้แก่ บริการที่เกี่ยวข้องกับการสืบค้น (navigation-related services) ในลักษณะต่างๆ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสืบค้น ค้นหาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการได้จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ต่อเชื่อมกันอยู่ เช่น browsers, search engines และ portal เป็นต้น รวมทั้งบริการพื้นฐานอื่นๆ เช่น ระบบค้นหาเลขหมายหรือผู้ใช้บริการ (directory assistance และ yellow pages)

ในส่วนของมิดเดิลแวร์ (middleware) นั้นอยู่ในระดับ 4 ด้วยเช่นกัน โดยหลักการหมายถึงบริการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของซอฟต์แวร์ที่อยู่ระหว่างระดับ 3 กับระดับ 5 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์มิดเดิลแวร์ ได้แก่ ระบบรักษาความปลอดภัย (security systems) ต่างๆ เช่น firewalls ที่ใช้ปกป้องเว็บไซต์ และ ระบบการรับ-จ่ายเงินอิเล็กทรอนิกส์ (electronic payment) เป็นต้น

จุดเด่นที่น่าสนใจของระดับ 4 นี้คือ เป็นระดับที่มีผู้ให้บริการหรือผู้เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก และกำลังมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นบริษัทประเภทร่วมทุนกับสถาบันการเงิน บริษัทไฮ-เท็ค ซึ่งปกติมักจะเริ่มต้นจากการเป็นบริษัทขนาดเล็กและดำเนินงานเป็นอิสระจากบริษัทใหญ่ๆ ที่ก่อตั้งขึ้นมาก่อนหน้านี้ นอกจากนั้นบริษัทเหล่านี้ยังเป็นกลุ่มบริษัทประเภทไม่มีโครงข่ายเป็นของตนเอง (facilities-less) อีกด้วย

ตัวอย่างองค์กรของต่างประเทศ เช่น Netscape, Yahoo, Lycos, Excite และโฮสต์ของบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์มิดเดิลแวร์เป็นพิเศษ

ผู้ให้บริการที่อยู่ในระดับนี้มักจะเคยเป็นผู้ให้บริการรายใหม่ที่มีศักยภาพสูงมากในระดับ 4 มากกว่าบริษัทคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และบริษัทผู้ผลิตเครื่องอุปกรณ์โทรคมนาคม

ระดับที่ 5 : ระดับของแอพพลิเคชั่น (applications)

ภายหลังจากที่มีระดับของโครงข่าย ระดับของการเชื่อมต่อ ระดับของการสืบค้นและมิลเดิลแวร์ในระดับต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ต่อไปจะเป็นระดับของการประยุกต์ใช้งานหรือแอพพลิเคชั่น

ตารางที่ 9 ตัวอย่างหน่วยงานหรือองค์กรของไทยที่อยู่ในระดับ 4

บริการ	บริษัท / ชื่อทางการค้า
browser	Thai Browser, Plawan Browser, Nb Browser 2.0.0
search engines	thaifind.com, catcha.co.th
portal	Sarnook, Pantip, Yenta4, Teenee, Kapook
directory assistance	1133, BUG, Truehit
yellow pages	ชินวัตร ไดเร็คทอรี่, thailandyellowpages
electronic payment	counter service, M-Pay, A-cash

(applications) ต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลาย

แอพพลิเคชั่นดังกล่าวประกอบด้วย การสร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ (creation) หรือการรวบรวมเนื้อหา (content) เพื่อจัดส่งบริการไปให้ผู้ใช้หรือลูกค้าต่อไป

ตัวอย่างบริการที่อยู่ในระดับนี้ได้แก่

1. วิดิโอ-ออน-ดีมานด์ (video-on-demand หรือ VOD)
2. พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-commerce) เช่น บริการซื้อขายสินค้าทางออนไลน์ ช้อปปิ้ง (on-line shopping), การทำธุรกรรมธนาคาร (banking) และการประมูล (auction)
3. บริการทางสังคม (social service) เช่น บริการสาธารณสุข และบริการทางการศึกษาแบบออนไลน์
4. การออกแบบเว็บ (web design)
5. บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น บริการข้อมูลตลาดหุ้น ข่าวสาร และพยากรณ์อากาศ
6. บริการพรีเมี่ยม (premium) เช่น รายงานผลการแข่งขันกีฬาสำคัญๆ
7. บริการฐานข้อมูล (data bases)
8. บริการด้านการกระจายเสียง (broadcast)

สำหรับบริษัทต่างประเทศที่อยู่ในระดับ 5 นี้ ได้แก่ AOL/Time Warner, MSN, Bloomberg, Reuters, บริการ i-mode internet mobile ของ NTT DoCoMo และบริการด้านการกระจายเสียง เช่น News Corp เป็นต้น

ระดับที่ 6 : ระดับของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการ

ลูกค้าหรือผู้ใช้บริการนั้นเราอาจจัดให้เป็นระดับต่างหากได้อีกระดับหนึ่งของรูปแบบระดับ (layer model) ถึงแม้ในทางปฏิบัติจริงๆ แล้วจะไม่มีการ

ตารางที่ 10 ตัวอย่างหน่วยงานหรือองค์กรของไทยที่อยู่ในระดับ 5

บริการ/ผลิตภัณฑ์	บริษัท/ชื่อทางการค้า
video-on-demand	ชิน บรอดแบนด์ อินเทอร์เน็ต, True Vision
e - commerce	การบินไทย, Thaisecondhand, ธนาคารกรุงไทย E-Banking
social service	การไฟฟ้า (โครงการล้างแอร์ช่วยชาติ)
web design	siamwebthai, ทีไอเอส มาร์เก็ตติ้ง, siamwebdesign
Mobile services	DTAC, AIS, TrueMove, CAT CDMA
Premium services	AIS, DTAC (รายผลการแข่งฟุตบอล) MCOT
database	Truehit
broadcast	Nation Channel, True Vision, TV3, TV5, TV 7, TV9, NBT, TPBS, ASTV

กำหนดระดับลูกค้าหรือผู้ใช้บริการนี้ไว้ แต่หากจะมีการกำหนดระดับเพื่อให้รูปแบบระดับของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมเกิดความสมบูรณ์แล้ว ระดับของลูกค้านี้ควรอยู่ในระดับบนสุด กล่าวคืออยู่เหนือระดับที่ 5 ขึ้นไป

ทั้งนี้นิยามของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการนั้น มิได้จำกัดเฉพาะผู้ที่ซื้อผลิตภัณฑ์และหรือบริการโทรคมนาคมต่างๆ ในขั้นสุดท้ายหรือปลายทางเท่านั้น แต่ยังอาจรวมถึงกลุ่มลูกค้าที่อยู่ในช่วงกลางทางอีกด้วย ได้แก่ ผู้ให้บริการที่ไม่มีโครงข่ายเป็นของตนเองหรือไม่มีส่วนเข้าไปบริหารจัดการโครงข่ายซึ่งจะมีฐานะเป็นลูกค้าที่ซื้อบริการด้านโครงข่ายจากผู้ให้บริการโครงข่าย

เหตุผลที่ทำให้มีการกำหนดให้มีระดับของผู้บริโภคด้วยนั้น เนื่องจากในรูปแบบระดับ (layer model) ของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่นั้น ลูกค้าหรือผู้ใช้บริการไม่ค่อยจะมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นหรือข้อแนะนำแก่ผู้ให้บริการในระดับต่างๆ ทำให้บางครั้งผู้ให้บริการไม่ทราบถึงความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการซึ่งบ่อยครั้งที่สามารถสะท้อนภาพที่เป็นจริงให้เห็นได้ค่อนข้างชัดเจนและเป็นประโยชน์

ในทางปฏิบัติเสียงสะท้อนจากลูกค้าหรือผู้ใช้บริการที่มีต่อผู้ให้บริการมีบทบาทที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมเฉกเช่นเดียวกับอุตสาหกรรมอื่นๆ

สรุป

จากข้อมูลอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของไทยในปัจจุบันที่ได้พิจารณาโดยอาศัยหลักการของรูปแบบระดับอุตสาหกรรมโทรคมนาคม (Telecommnication Industry Layer Model) ที่มีการแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (layer) หลัก นั้น อาจแบ่งกลุ่มบริษัทตามกิจกรรมหรือรูปแบบการให้บริการแก่ลูกค้าหรือผู้ใช้บริการแล้วได้ 5 กลุ่มดังนี้

1. ผู้ให้บริการรายเดิม
2. ผู้ให้บริการที่มีโครงข่ายรายใหม่
3. ผู้ให้บริการที่ไม่มีโครงข่าย
4. บริษัทไอที (ทั้งฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์)
5. บริษัทผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม

ตารางที่ 11 ตารางสรุปการแบ่งกลุ่มบริษัทของไทยในระดับต่าง ๆ

บริษัท/ผู้ให้บริการ	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5
1. ผู้ให้บริการรายเดิม (เช่น TOT, CAT)	Some	Yes	Yes	Yes	Some
2. ผู้ให้บริการที่มีโครงข่ายรายใหม่ (เช่น True, TT&T, AIS, TAC, TrueMove, CAT CDMA, Thai Mobile)	No	Yes	Yes	Yes	Yes
3. ผู้ให้บริการที่ไม่มีโครงข่าย (เช่น I-NET, CS Loxinfo)	No	No	Yes	Yes	Yes
4. บริษัทไอที (ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์)	Some	No	Some	Yes	Yes
5. บริษัทผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคม	Some	No	No	No	No

อุตสาหกรรมโทรคมนาคมของไทยได้เจริญก้าวหน้ามามากพอสมควรหากเปรียบเทียบกับอดีต มีการพัฒนาในหลายๆ ด้านที่เกิดขึ้น และเป็นการปูทางไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อๆ ไป เช่น

1. การแปรสภาพหน่วยงานของรัฐ 2 แห่ง คือ ทศท. และ กสท. ที่เคยผูกขาดการให้บริการโทรคมนาคมไปเป็นบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ตามลำดับ และลดอำนาจในการกำกับดูแล
2. การตรากฎหมายที่สอดคล้องกับสภาพอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศ เช่น พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 และ พ.ร.บ. การประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 เพื่อให้เป็นไปตามบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตรา 40 โดยมีการจัดตั้งหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม (regulator) และหน่วยงานกำกับดูแลกิจการวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ (กสช.) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นการปฏิรูปอุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศครั้งใหญ่
3. ปัจจุบันกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร อยู่ระหว่างการนำเสนอร่าง พรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. ..... ต่อรัฐสภา เพื่อให้เป็นไปตามบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 47 โดยมีการเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญคือ การยุบรวมหน่วยงานกำกับดูแลกิจการฯ (กทช. และ กสช.) ให้เหลือเพียงองค์กรเดียว และเปลี่ยนแปลงกระบวนการสรรหาคณะกรรมการฯ เพื่อทำหน้าที่กำกับดูแลทั้งกิจการกระจายเสียง กิจการวิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม และปรับปรุง พรบ. การประกอบกิจการโทรคมนาคมฯ
4. การเปิดเสรีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานตามพันธกรณีที่ประเทศไทยมีกับองค์การการค้าโลก (WTO) เพื่อเปิดเสรีบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน (Basic telecommunications service) เช่น บริการโทรศัพท์ท้องถิ่น บริการโทรศัพท์ทางไกลในประเทศ บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ และบริการโทรศัพท์สาธารณะ เป็นลำดับภายใน พ.ศ. 2549 ในขณะที่ประเทศไทยได้เริ่มเปิดให้บริการเสริม (Value Added Services - VAS) บ้างแล้ว เช่น บริการวิดิโอเท็กซ์ อย่างไรก็ตามได้มีการสงวนสิทธิ์ที่จะเปิดเสรีโทรคมนาคมได้โดยสมบูรณ์ต่อเมื่อสามารถตรากฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารได้แล้วเสร็จ
5. การออกใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมประเภทต่างๆ เพิ่มมากขึ้น โดยยังไม่มีการจำกัดจำนวน ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการของไทยมีเวลาเตรียมตัวและสร้างความแข็งแกร่งก่อนเปิดให้นักลงทุนต่างชาติ ซึ่งมีความพร้อมทั้งด้านเงินทุนและเทคโนโลยีเข้ามาดำเนินกิจการโทรคมนาคม
6. การกำกับดูแลที่มีความโปร่งใส และเป็นธรรม เพื่อให้ตลาดเกิดการแข่งขันในการให้บริการโทรคมนาคมซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้ใช้บริการ

018

การจัดการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม เพื่อกำกับดูแลกิจการวิทยุชุมชน

สุตาชาติ วงษ์หุ่น
ผู้เชี่ยวชาญประจำสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (ด้านการประชาสัมพันธ์)

ที่มาและความสำคัญ

ในปี พ.ศ. 2551 คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบภารกิจสำคัญอย่างยิ่งประการหนึ่ง คือ การทำหน้าที่กำกับดูแลกิจการกระจายเสียงตามบทเฉพาะกาลของพระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 ซึ่งประกาศใช้เมื่อวันที่ 4 มีนาคม พ.ศ. 2551 เรื่องสำคัญคือกฎหมายกำหนดให้ กทช. ต้องรับผิดชอบในการออกใบอนุญาตชั่วคราวแก่กิจการวิทยุชุมชน และกิจการโทรทัศน์ที่ไม่ใช้คลื่นความถี่ ที่มีกิจการเคเบิลทีวีเป็นกิจการหลัก และกำกับดูแลการประกอบกิจการตามที่กำหนดในบทเฉพาะกาลให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย โดยเฉพาะในกิจการวิทยุชุมชนซึ่งมีผู้ประกอบการอยู่แล้วกว่า 4,000 สถานี[1] ทั่วประเทศ การเข้าสู่ระบบกำกับดูแลใหม่ มีประเด็นรายละเอียดที่ซับซ้อน และผู้เกี่ยวข้องมากมาย หากไม่มีการจัดการด้านการสื่อสารอย่างเหมาะสม ระหว่างหน่วยงานกำกับดูแล และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอันประกอบด้วยผู้ประกอบการสถานีวิทยุชุมชน ตลอดจนคนในชุมชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยุชุมชน ก็อาจเกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของชาติ ความสงบเรียบร้อยในสังคมได้ โดยแนวทางที่ควรให้ความสำคัญในการกำกับดูแลวิทยุชุมชนคือ การสนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชน หรือประชาคมคนในชุมชน อันเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับบริบทการเมืองของการปกครองระบอบประชาธิปไตยของประเทศ และสอดคล้องกับแนวคิดการประกอบกิจการวิทยุชุมชนสากล คือ วิทยุชุมชน เป็นของชุมชน โดยชุมชนและเพื่อชุมชน (Colin Fraser and Sonia Restrepo Estrada: 2001) ซึ่งจะส่งผลให้มีการใช้คลื่นความถี่อันเป็นทรัพยากรการสื่อสารของชาติในกิจการวิทยุชุมชนก่อประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศชาติและสังคมไทยตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบัน

[1] กองงานคณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กกช.) กรมประชาสัมพันธ์. 2551.

วิทยุชุมชนคืออะไร?

วิทยุชุมชน (Community Radio) เป็นสื่อมวลชนที่ประชาชนเข้ามีส่วนร่วมดำเนินการมากกว่าสื่อมวลชนสาขาอื่นๆ ที่ประชาชนมักเป็นได้แค่ผู้รับสาร มองในเชิงปริมาณสถานีวิทยุชุมชนทั่วประเทศมีอยู่ราว 4,000 สถานี ประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิทยุชุมชนและผู้เข้าร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเมืองเรื่องในท้องถิ่นชุมชนของตน ฯลฯ ในรายการมีจำนวนหลายหมื่นคน[2] ประโยชน์จากวิทยุชุมชนที่สำคัญอย่างมากคือโอกาสในการสื่อสารสองทางที่ประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถมีสื่อของชุมชนเพื่อส่งสารสู่สาธารณะ และสะท้อนกลับประเด็นความต้องการความคิดเห็นเกี่ยวกับผลประโยชน์ของคนในชุมชนต่อแนวทางการบริหารบ้านเมืองของรัฐบาล บทบาทเช่นนี้วิทยุชุมชนสมควรได้เป็นพระเอกในการปกครองระบอบประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วม แต่ทำไปทำมาวิทยุชุมชนกลับกลายเป็นผู้ร้ายของสังคมเสียมากกว่า เมื่อภาพลักษณ์ที่สะท้อนออกมาสังคมส่วนใหญ่มักได้รับเฉพาะข้อมูลข่าวสารเรื่อง วิทยุชุมชนเป็นวิทยุเถื่อน ขยะทางอากาศ (ธีระพล อันมัย.2551) วิทยุชุมชนส่งคลื่นรบกวนวิทยุและโทรทัศน์ รบกวนความปลอดภัยคลื่นวิทยุการบิน วิทยุชุมชนเป็นกระบอกเสียงให้นักการเมือง เป็นเครื่องมือทางธุรกิจของค่ายเทปค่ายเพลง พ่อค้าปุ๋ยพ่อค้ายา ฯลฯ สารพัดข้อกล่าวหาที่ลบเลือนภาพมิติวิทยุเพื่อประโยชน์คนในชุมชน กลายเป็นเพื่อประโยชน์แค่ส่วนบุคคลหรือกลุ่มคนเท่านั้น

ในการกำกับกิจการวิทยุชุมชนนั้น ประการแรกต้องทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ก่อนว่า นิยามความหมายที่แท้จริงของกิจการวิทยุชุมชนในบริบทของสังคมไทยปัจจุบันนั้นคืออะไรแน่ เพราะที่ผ่านมามีความเข้าใจที่แตกต่างกันอยู่พอสมควร

ในด้านกฎหมายกำหนดนิยามความหมายของวิทยุชุมชน ไว้ในลักษณะประเภทใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชน ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2521 มาตรา 10 (2) ว่าหมายถึง **"**...การประกอบกิจการที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการบริการสาธารณะ แต่ต้องเป็นประโยชน์ตามความต้องการของชุมชน**"**

ประเด็นที่ต้องขยายความประกอบความหมายข้างต้นก็คือ ลักษณะของบริการสาธารณะ ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 มาตรา 10[3] (1) ซึ่งหมายถึง บริการที่มีวัตถุประสงค์ด้านส่งเสริมความรู้ ส่งเสริมอาชีพ ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิต ด้านความมั่นคง และด้านส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข และอื่นๆ หรืออาจสรุปได้ว่า ตามกฎหมายแล้ว วิทยุชุมชนมีวัตถุประสงค์ในการให้บริการด้านส่งเสริมความรู้ ส่งเสริมอาชีพ ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิต ด้านความมั่นคง และด้านส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข และอื่นๆ ตามความต้องการของชุมชน

---

[2] หมายเหตุผู้ศึกษา: ผู้มีส่วนได้เสีย ประกอบด้วย ผู้รับผิดชอบสถานี ผู้จัดรายการ ผู้ดำเนินรายการ ช่างเทคนิค วิทยากร ประมาณ 20,000 คน ข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้ดำเนินงานวิทยุชุมชน. 2551.

นิยามทางกฎหมายยังมีข้อให้ถกเถียงเกี่ยวกับขอบเขตที่ชัดเจนของ "ชุมชน" ที่เป็นตัวกำหนดขอบเขตพื้นที่การให้บริการของวิทยุชุมชนนั้นกว้างขวางครอบคลุมแค่ไหน

ปกตินิยามทั่วไปคำว่า "ชุมชน" (Community) หมายถึง หมู่ชน, กลุ่มคนที่อยู่รวมกันเป็นสังคมขนาดเล็ก อาศัยอยู่ในอาณาบริเวณเดียวกัน และมีผลประโยชน์ร่วมกัน (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน: 2542) หรือการสมาคมใดๆ ของปัจเจกบุคคล ซึ่งมีคุณลักษณะเหมือนกันบนพื้นฐานด้านภูมิศาสตร์ คุณค่าจริยธรรม ความเชื่อทางศาสนา หรือต้นกำเนิดเผ่าพันธุ์ (Magstadt: 2003) หรือหมายถึง กลุ่มทางสังคมที่อยู่ร่วมกันในท้องถิ่นไม่ว่าจะประกาศตัวอย่างชัดเจนหรือไม่ ทั้งกลุ่มที่ดำรงอยู่แล้วหรือมีแนวโน้มโดยความรู้สึกในการบ่งบอกความเป็นตัวตนระหว่างสมาชิก มาจากการทำความเข้าใจในทัศนคติและความคิดมากกว่าการกำหนดเขตในแผนที่ (Milson: 1974) หรือเป็นมากกว่าสถานที่ความเป็นอยู่ตามปกติวิสัยของประชาชน แต่อธิบายถึงความสัมพันธ์ในเชิงลึกและมีคุณภาพของประชาชนที่มีคุณค่าและความสนใจร่วมกัน มีสัมพันธ์ในชุมชนอย่างแน่นแฟ้นผูกพันคงทน มักมีปฏิสัมพันธ์แบบต่อตัวต่อกันบ่อยครั้ง มีความรู้สึกใกล้ชิดกับในอื่นๆ ในชุมชน และมีความโน้มเอียงที่จะคิดว่าพวกเขาคือส่วนหนึ่งของกลุ่มในลักษณะความเป็น "พวกเรา" (Calhoun, Light and Keller: 1997) หรืออาจมององค์ประกอบของชุมชนอันประกอบด้วยชุมรุม หรือการรวมตัวรวมกลุ่มในบริบททางพื้นที่กับชุมนุมอันเป็นบริบทการรวมตัวรวมกลุ่มทางความคิด ความสนใจของประชาคมที่ข้ามข้อจำกัดในมิติทางพื้นที่ (สุรพงษ์ โสธนะเสถียร: 2546)

ดังนั้นสามารถสรุปนิยามความหมายของชุมชนได้ว่า ชุมชน ในความหมายแคบหมายถึงชุมรุมหรือสังคมขนาดเล็กของกลุ่มคนในอาณาบริเวณเดียวกัน ที่มีความผูกพันกันอย่างแน่นแฟ้นเป็นพวกเดียวกัน อันเกิดได้จากเชื้อชาติ เผ่าพันธุ์ ความสนใจผลประโยชน์ ทัศนคติ ความรู้สึกนึกคิด

---

[3] พระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551.....

มาตรา 10 ใบอนุญาตประกอบกิจการกระจายเสียงหรือกิจการโทรทัศน์โดยใช้คลื่นความถี่มีสามประเภทดังนี้

(1) ใบอนุญาตประกอบกิจการบริการสาธารณะ ได้แก่ ใบอนุญาตที่ออกให้สำหรับการประกอบกิจการที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการบริการสาธารณะ แบ่งออกเป็นสามประเภท

(ก) ใบอนุญาตประกอบกิจการบริการสาธารณะประเภทที่หนึ่ง ออกให้สำหรับกิจการกระจายเสียงหรือกิจการโทรทัศน์ ที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการส่งเสริมความรู้ การศึกษา ศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม การเกษตร และการส่งเสริมอาชีพอื่นๆ สุขภาพ อนามัย กีฬา หรือการส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชน

(ข) ใบอนุญาตประกอบกิจการบริการสาธารณะประเภทที่สอง ออกให้สำหรับกิจการกระจายเสียงหรือกิจการโทรทัศน์ ที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อความมั่นคงของรัฐ หรือความปลอดภัยสาธารณะ

(ค) ใบอนุญาตประกอบกิจการบริการสาธารณะประเภทที่สาม ออกให้สำหรับกิจการกระจายเสียงหรือกิจการโทรทัศน์ ที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการกระจายข้อมูลข่าวสารเพื่อส่งเสริมความเข้าใจอันดีระหว่างรัฐบาลกับประชาชนและรัฐสภากับประชาชน การกระจายข้อมูลข่าวสารเพื่อการส่งเสริมสนับสนุนในการเผยแพร่และให้การศึกษาแก่ประชาชนเกี่ยวกับการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข บริการข้อมูลข่าวสารอันเป็นประโยชน์สาธารณะแก่คนพิการ คนด้อยโอกาส หรือกลุ่มความสนใจที่มีกิจกรรมเพื่อประโยชน์สาธารณะหรือบริการข้อมูลข่าวสารอันเป็นประโยชน์สาธารณะอื่น

แต่ในความหมายกว้าง ชุมชนจะเป็นชุมนุมทางความคิดมากกว่าสภาพการชุมนุมทางภูมิศาสตร์ เช่น ชุนชนองค์กรพัฒนาเอกชน (NGO) ที่มีเครือข่ายทั้งในระดับชาติ หรือนานาชาติ

อย่างไรก็ตามลักษณะการเป็นวิทยุของชุมชน มีความเป็นลักษณะเฉพาะคือ คุณสมบัติและข้อจำกัดทางด้านเทคนิค และความจำกัดของทรัพยากรคลื่นความถี่ที่ต้องเป็นไปตามกฎกติกาซึ่งต้องมีการบริหารจัดการด้วยแผนความถี่แห่งชาติภายใต้เงื่อนไขกฎกติกาสากลที่สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศกำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการรบกวนจากการใช้คลื่นความถี่ รวมทั้งความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ ทำให้ขนาดชุมชนที่เหมาะสมของวิทยุชุมชนจะมีขนาดใหญ่กว่าชุมชนหมู่บ้านหรือตำบลขนาดเล็ก โดยอาจมีขนาดชุมชนเทียบเท่ากับชุมชนระดับกลุ่มตำบล หรือระดับกลุ่มอำเภอ หรืออาจถึงชุมชนท้องถิ่นในระดับจังหวัดก็ได้ หรือบางประเทศเช่นในอังกฤษ กำหนดพื้นที่บริการของวิทยุชุมชนในรัศมี 5 กิโลเมตรจากสถานีวิทยุชุมชน (OFCOM, 2008)

อย่างไรก็ตามสิ่งที่สำคัญที่สุดในการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน ตามมุมมองของนักวิชาการผู้บุกเบิกการวางรากฐาน และผลักดันการพัฒนาวิทยุชุมชนในประเทศไทยนั้น เอื้อจิต วิโรจน์ไตรรัตน์ (2551) ระบุว่า หัวใจของวิทยุชุมชนเริ่มจากคนในชุมชน ไม่ใช่เริ่มจากวิทยุ โดยชุมชนเป็นชุมชนเชิงพื้นที่ แต่ผูกโยงอย่างแน่นแฟ้นเข้าด้วยวิถีชีวิต และวัฒนธรรมของคนในชุมชนเอง และ จุมพล รอดคำดี (2551) ตอกย้ำประเด็นหัวใจของวิทยุชุมชนว่า เป้าหมายสูงสุดของการดำเนินงานวิทยุชุมชน คือ เพื่อสร้างความสุข ในชีวิตของคนในชุมชน โดยนำข้อมูล ความรู้ มาให้คนในชุมชนมีทางเลือกในการตัดสินใจที่จะทำให้ชีวิตของตนเองดีขึ้น ซึ่งการออกรายการที่ไม่มีคุณภาพ การบิดเบือนนำวิทยุชุมชนไปใช้เพื่อผลประโยชน์ส่วนตัว หรือโจมตีทำลายล้างฝ่ายตรงข้ามทางการเมือง ไม่ได้เพื่อสร้างความสุขแก่คนในชุมชนอย่างบริสุทธิ์ใจ จึงไม่ถือว่าเป็นการดำเนินกิจการวิทยุชุมชนที่แท้จริง ส่วน Urgoiti (1999) ระบุว่า หัวใจหลักของวิทยุชุมชนคือ ความเกี่ยวพันในผลประโยชน์ของชุมชน (Community involvement) และการมีส่วนร่วม (Community Participation) ของชุมชน หากไม่มีทั้งสองปัจจัยดังกล่าววิทยุชุมชนก็ไม่สามารถดำรงอยู่ได้ และจุดมุ่งหมายในการดำเนินงานวิทยุชุมชนก็เพื่อสนองต่อชุมชน ในด้านการให้ข่าวสาร ให้การศึกษา และความบันเทิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปิดโอกาสให้คนฟังเข้ามีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสถานี

---

(2) ใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชน ได้แก่ ใบอนุญาตที่ออกให้สำหรับการประกอบกิจการที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการบริการสาธารณะ แต่ต้องเป็นประโยชน์ตามความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่นที่รับบริการ

(3) ใบอนุญาตประกอบกิจการทางธุรกิจ ได้แก่ ใบอนุญาตสำหรับการประกอบกิจการตามวัตถุประสงค์ของผู้ประกอบกิจการเพื่อแสวงหากำไรในทางธุรกิจ ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ที่กรรมการประกาศกำหนด อย่างน้อยแบ่งออกเป็นสามประเภท

(ก) ใบอนุญาตประกอบกิจการธุรกิจระดับชาติ ออกให้สำหรับกิจการกระจายเสียงหรือกิจการโทรทัศน์ที่มีพื้นที่ให้บริการครอบคลุมทุกภาคของประเทศ

(ข) ใบอนุญาตประกอบกิจการธุรกิจระดับภูมิภาค ออกให้สำหรับกิจการกระจายเสียงหรือกิจการโทรทัศน์ที่มีพื้นที่ให้บริการในกลุ่มจังหวัด

(ค) ใบอนุญาตประกอบกิจการธุรกิจระดับท้องถิ่น ออกให้สำหรับกิจการกระจายเสียงหรือกิจการโทรทัศน์ที่มีพื้นที่ให้บริการในจังหวัด

ตามรายงาน UNESCO จุดกำเนิดวิทยุชุมชนของโลกเกิดที่ อเมริกาใต้ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1947 (พ.ศ. 2490) โดยถือเอา "วิทยุชาวเหมืองแร่" ในโบลิเวีย และ "วิทยุเพื่อเกษตรกร Sutatenza" ในโคลัมเบียเป็นผู้บุกเบิกกิจการวิทยุชุมชนโลก ตามด้วยวิทยุชุมชนในสหรัฐฯ หลังจากนั้นวิทยุชุมชนก็ไปเติบโตอย่างแข็งแกร่งในยุโรป และแพร่กระจายสร้างโอกาสทางการสื่อสารของสื่อภาคประชาชนไปทั่วโลก

ลักษณะและหน้าที่ที่บ่งบอกความเป็นตัวตนของวิทยุชุมชน (Fraser and Estrada: 2001) ลักษณะดังกล่าวประกอบด้วย

1. ต้องยึดตัวผู้ฟังเป็นหลัก โดยผลิตรายการที่ช่วยให้ประชาชนสามารถนำไปใช้พัฒนาสังคมชุมชนให้มีความก้าวหน้า และผู้ฟังต้องมีส่วนร่วมในการจัดและผลิตรายการทุกๆ ด้าน

2. สาระที่ออกอากาศต้องเกี่ยวข้องกับคนในชุมชน หรือช่วยเสริมความรู้การพัฒนาชุมชน ทั้งรายการข่าว รายการบันเทิงที่เน้นการแสดงหมู่ ทางวัฒนธรรมของคนในชุมชน การแบ่งปันประสบการณ์ การเรียนรู้กันระหว่างคนในชุมชน

3. การเข้าถึงและมีส่วนร่วมของประชาชนในกิจการวิทยุชุมชนมีความเป็นรูปธรรม คือ การกระจายเสียงต้องเข้าถึงทุกคนในชุมชนและกลุ่มชนเพื่อดำรงวัฒนธรรมที่หลากหลายในชุมชน โดยคนในชุมชนมีส่วนร่วมกำหนดวัตถุประสงค์การบริการทางวิทยุ ทั้งขั้นนโยบายวางแผน แนวทางการจัดการ การจัดรายการ การตัดสินใจเกี่ยวกับเนื้อหา, เวลา และความยาวในการออกอากาศของรายการที่ต้องการฟัง คนในชุมชนสามารถแสดงความคิดเห็นและวิพากษ์ วิจารณ์ได้โดยอิสระ ตัวผู้ผลิตและผู้รับฟังรายการสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา และที่สำคัญคือ ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดตั้ง จัดการบริหาร และหาเงินทุนของวิทยุชุมชนของตนเอง

4. การนำเสนอรายการของวิทยุชุมชนต้องปราศจากการแทรกแซงจากรัฐบาลส่วนกลางและส่วนภูมิภาค พรรคการเมืองระดับชาติ หรือนักการเมืองระดับท้องถิ่น องค์กรธุรกิจ และสถาบันด้านศาสนา เพื่อความเป็นอิสระและความน่าเชื่อถือของวิทยุชุมชน

ด้านหน้าที่สำคัญของวิทยุชุมชนคือ สะท้อนและสนับสนุนเอกลักษณ์ คุณลักษณะและวัฒนธรรมท้องถิ่น, สร้างรายการที่มีเนื้อหาหลากหลาย, สร้างความคิดที่หลากหลายจากการเปิดให้ประชาชนทุกฝ่ายมีส่วนร่วมด้วยความเป็นกลาง จะมีส่วนช่วยลดความขัดแย้งหรือความคิดเห็นที่แตกต่างในสังคมลง ถือเป็นการสนับสนุนกระบวนการทางระบอบประชาธิปไตย, การปกป้องวัฒนธรรมที่จะสูญหายเช่น ภาษาท้องถิ่นที่สูญหายจากการครอบงำของสื่อกระแสหลักที่ผูกขาดโดยรัฐส่วนกลาง, การส่งเสริมธรรมาภิบาล, ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารตลอดจนนวัตกรรมระหว่างคนในสังคมและระหว่างสังคม, ส่งเสริมความตื่นตัวเรื่องสิทธิและหน้าที่ของพลเมือง ฯลฯ สรุปหัวใจสำคัญของวิทยุชุมชนก็คือ การสื่อสารอย่างมีส่วนร่วมของประชาชน โดยประชาชน และเพื่อประโยชน์ของประชาชนในชุมชนนั่นเอง

ดังนั้นการนิยามความหมายของวิทยุชุมชนที่ควรอยู่บนบริบทของความผูกพัน ผลประโยชน์ของคนในประชาคมโดยดำเนินการบนหลักการที่เป็นของชุมชน โดยชุมชน และเพื่อชุมชน ที่มีความสัมพันธ์กับขนาดหรืออาณาบริเวณพื้นที่อันไม่กว้างขวางเกินไปทั้งในมิติสภาพทางภูมิศาสตร์และลักษณะทางเทคนิคของคลื่นความถี่ในการกระจายเสียง ที่จะสามารถตอบสนองความต้องการคนใน

ชุมชนของตนโดยไม่รบกวนหรือส่งผลกระทบหรือละเมิดต่อสิทธิของชุมชนอื่นๆ หรือสรุปเป็นนิยามความหมายดังนี้คือ

"วิทยุบริการชุมชน หมายถึง วิทยุกระจายเสียงที่มีรัศมีพื้นที่ออกอากาศด้วยคลื่นความถี่ครอบคลุมในระดับชุมชนที่มีขนาดไม่กว้างขวาง เช่น กลุ่มอำเภอ อำเภอ ตำบล หรือหมู่บ้าน ซึ่งมีความผูกพันอย่างใกล้ชิดในด้านวิถีชีวิตความเป็นอยู่ ซึ่งคนในชุมชนมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของ และดำเนินงานสร้างสรรค์ เนื้อหารายการที่ออกอากาศมุ่งเน้นผลประโยชน์ ทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม รวมถึงการส่งเสริมการปกครองในระบอบประชาธิปไตยของชาติ เพื่อความสุข ในชีวิตของคนในชุมชน"

วิทยุชุมชนในประเทศไทย

เส้นทางเดินของกิจการวิทยุชุมชนในเมืองไทยมีจุดกำเนิดมาจากความพยายามปฏิรูปสื่อ ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 มาตรา 40 ที่กำหนดให้ คลื่นความถี่วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และวิทยุโทรคมนาคม เป็นทรัพยากรของชาติเพื่อประโยชน์สาธารณะ และพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 ซึ่งกำหนดให้ภาคประชาชนต้องได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 (มาตรา 26 วรรค 4 และวรรค 5) แม้ยังไม่มีคณะกรรมการกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) ขึ้นมาทำหน้าที่ ออกกฎระเบียบรองรับกระบวนการดำเนินงานและกำกับดูแล ภาคประชาชนก็เคลื่อนไหวเข้าดำเนินการจัดตั้งวิทยุชุมชน ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มยึดอุดมการณ์ไม่มีผลประโยชน์จากโฆษณา ในยุคเริ่มแรกนั้นวิทยุชุมชนทั่วประเทศมีเพียงแค่ร้อยกว่าสถานีเท่านั้น

ต่อมากลุ่มนักธุรกิจ นักการเมือง ที่เล็งเห็นผลประโยชน์จากการใช้วิทยุชุมชน สร้างรายได้และอำนาจทางการเมือง ก็เริ่มเข้ามาร่วมจัดตั้งวิทยุชุมชนมากขึ้น และเมื่อมีมติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้มีโฆษณาได้ชั่วโมงละ 6 นาที เพื่อให้วิทยุชุมชนมีรายได้สนับสนุนการดำเนินงาน เป็นการจุดชนวนให้วิทยุชุมชนขยายตัวเป็นพันๆ สถานี และทำให้เกิดประเด็นความขัดแย้งระหว่างฝ่ายนักวิชาการ นักวิชาชีพวิทยุชุมชนที่ยึดมั่นในอุดมการณ์การจัดตั้งวิทยุชุมชนกับรัฐบาลและกลุ่มวิทยุชุมชนที่ตั้งขึ้นมาเพื่อแสวงหารายได้ทวีความรุนแรงขึ้น โดยได้มีการโจมตีมาตรการของรัฐบาลว่า ขัดกับหลักการวิทยุภาคประชาชนที่ต้องไม่แสวงหากำไร การอนุญาตให้มีโฆษณาเท่ากับเปิดช่องให้เจ้าของทุน ทั้งที่มีจุดมุ่งหมายทางการเมืองหรือเงินกำไรให้เข้ามามีอิทธิพลเหนือวิทยุชุมชนผ่านทางโฆษณา เพราะเจ้าของทุนย่อมมีอิทธิพลต่อสื่อมวลชน เนื้อหาของสื่อย่อมต้องผลิตเพื่อเอาใจเจ้าของทุนมากกว่าประชาชนผู้ฟัง

การอ้างใช้สิทธิและความชอบธรรมของการมีส่วนร่วมของประชาชนในทรัพยากรคลื่นความถี่ตามรัฐธรรมนูญฯ พ.ศ. 2540 (มาตรา 40) และพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 (มาตรา 26) ตั้งสถานีวิทยุชุมชนสร้างปัญหาต่างๆ เนื่องจากความต้องการใช้คลื่นความถี่ของสถานีวิทยุชุมชนเพิ่มขึ้นบางช่วงเวลาสูงถึง 4,000 - 5,000 สถานี แต่ทรัพยากรคลื่นความถี่ที่มีจำกัดไม่สามารถรองรับได้ จึงเกิดปัญหาการแย่งชิงทรัพยากรคลื่นความถี่วิทยุ และส่งผลให้เกิดปัญหามากมายเช่น ปัญหาการใช้คลื่นซ้ำซ้อน

อย่างไร้กฎเกณฑ์ ส่งผลกระทบสัญญาณคลื่นวิทยุรบกวน ละเมิดสิทธิผู้รับฟังวิทยุและผู้ชมโทรทัศน์ไม่สามารถรับฟังรับชมรายการตามปกติ แม้คณะรัฐมนตรีมีมติ[4] ออกมารองรับการดำเนินงานวิทยุชุมชน ตลอดจนมีข้อตกลงทางเทคนิคที่ผู้ดำเนินการวิทยุชุมชนต้องปฏิบัติเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงมีกำลังส่งไม่เกิน 30 วัตต์ ในระบบ เอฟ. เอ็ม. เสาอากาศสูงไม่เกิน 30 เมตร รัศมีออกอากาศไม่เกิน 15 กิโลเมตร แต่ส่วนใหญ่ยังคงละเมิดข้อตกลงด้วยข้ออ้างว่า สถานีวิทยุชุมชนคู่แข่งไม่ทำตามข้อตกลงก่อน ถ้าใครอยู่ในระเบียบก็สู้ไม่ได้ เลยยิ่งทำให้ปัญหาการรบกวนสัญญาณคลื่นรุนแรงขึ้น วิทยุชุมชนหลายรายต้องถูกจับกุมดำเนินคดีและศาลมีคำพิพากษา[5] อันเป็นการตอกย้ำความเป็นกิจการผิดกฎหมายอย่างชัดเจน โดยระบุว่า มติคณะรัฐมนตรีที่ยกมาอ้างในการสนับสนุนกิจการวิทยุชุมชนนั้น ขัดต่อกฎหมายอย่างสิ้นเชิง แต่ด้วยเหตุผลทางการเมือง ทั้งอดีตรัฐบาลพรรคไทยรักไทยและคณะปฏิรูปการปกครองเพื่อประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ตลอดจนรัฐบาลพรรคพลังประชาชน ต่างมีวัตถุประสงค์ใช้ประโยชน์จากวิทยุชุมชนในการช่วงชิงประชาชน ทำให้หน่วยงานที่รับผิดชอบอยู่เดิมคือ กรมประชาสัมพันธ์ไม่สามารถปราบปรามวิทยุผิดกฎหมายได้อย่างจริงจัง ในขณะที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ก็เน้นจับกุมเฉพาะวิทยุชุมชนที่รบกวนคลื่นวิทยุการบิน ตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 การดำเนินงานวิทยุชุมชนอย่างผิดกฎหมายจึงยังมีอยู่จนถึงทุกวันนี้

วิทยุชุมชนถึงจุดเปลี่ยนที่นำไปสู่การพัฒนาเมื่อมีกฎหมายรองรับอย่างเป็นทางการวันที่ 4 มีนาคม พ.ศ. 2551 โดยวิทยุชุมชนถูกจัดเป็นกิจการบริการกระจายเสียงชุมชน โดยจัดเป็นบริการวิทยุกระจายเสียง เพื่อส่งเสริมด้านความรู้ การศึกษา วัฒนธรรม ด้านความมั่นคง และส่งเสริมการปกครองในระบอบประชาธิปไตยเช่นเดียวกับบริการกระจายเสียงสาธารณะ (มาตรา 10 (1)) เพียงแต่มีพื้นที่ให้บริการเฉพาะในชุมชนหรือท้องถิ่นเท่านั้น และกำหนดให้ผู้มีสิทธิได้รับใบอนุญาตคือ สมาคม มูลนิธิ หรือนิติบุคคลอื่นที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งไม่ใช่หน่วยงานของรัฐและมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินกิจการเพื่อประโยชน์สาธารณะ โดยไม่

---

[4] มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2546.

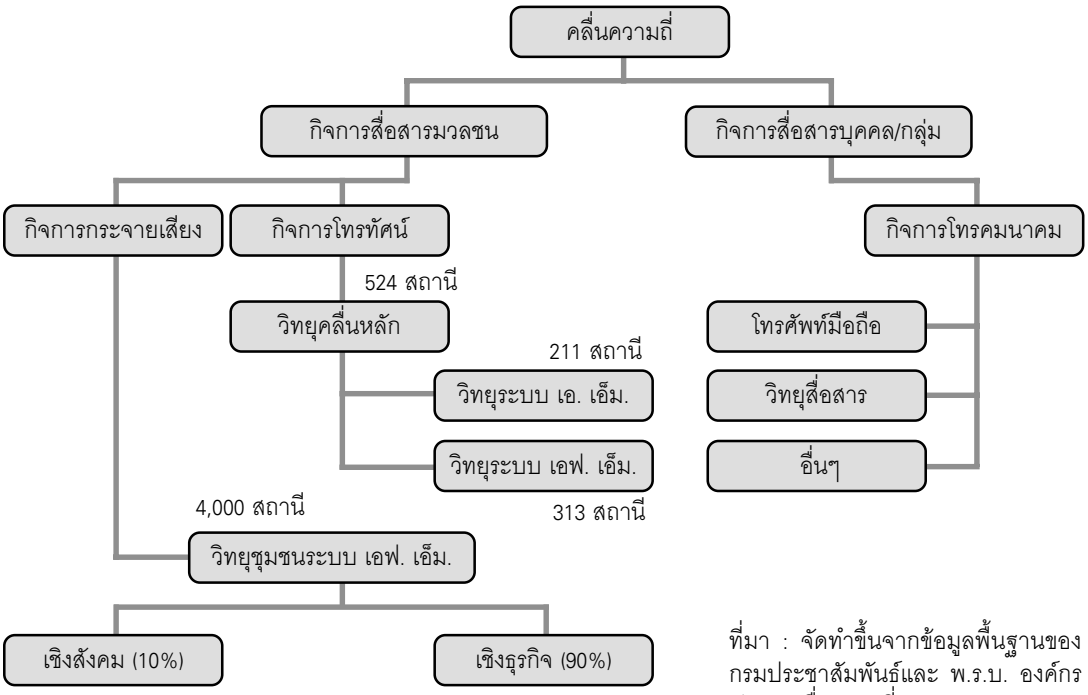
[5] ศาลจังหวัดอ่างทอง มีคำพิพากษา เมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 คดีที่ กรมไปรษณีย์โทรเลขจับกุมวิทยุชุมชนของนาย เสถียร จันทร ข้อหาตั้งสถานีวิทยุชุมชน มีและใช้เครื่องวิทยุคมนาคม โดยไม่ได้รับอนุญาตตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 มาตรา 4. 6, 11, 12, 22 และ 23 ว่า จำเลยมีความผิด พิพากษาลงโทษจำคุก 6 เดือนปรับ 60,000 บาท ลดโทษให้หนึ่งในสามคงจำคุก 4 เดือน และปรับ 40,000 บาท

ทั้งนี้ ตามคำพิพากษาสรุปว่า การอ้างสิทธิตามกฎหมายรัฐธรรมนูญนั้น สิทธิดังกล่าวต้องอยู่ภายใต้กฎหมายที่บัญญัติไว้คือ ต้องมีกฎหมายออกมารองรับ ซึ่งเป็นกฎหมายประกอบรัฐธรรมนูญคือ พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 และต้องมี กสช. และ กทช. เป็นคณะกรรมการร่วมทำหน้าที่บริหารคลื่นความถี่ และมีอำนาจออกระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือข้อกำหนด เมื่อไม่มี กสช. จึงต้องอยู่ภายใต้ พรบ.วิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 และพรบ.องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ มาตรา 80 ไม่เปิดช่องให้ทางราชการพิจารณาจัดสรรคลื่น และออกใบอนุญาตประกอบกิจการได้จึงไม่สามารถจัดตั้งวิทยุชุมชนได้ การอ้างมติคณะรัฐมนตรีเรื่องผ่อนผันเกี่ยวกับวิทยุชุมชน มติคณะรัฐมนตรีไม่ใช่กฎหมาย เป็นเพียงให้อำนาจนายกรัฐมนตรีที่จะออกคำสั่ง หรือกระทำการใดๆ ตามที่เห็นสมควร และการที่ใช้มติคณะรัฐมนตรีมีผลใช้บังคับได้ต้องมีกฎหมายรองรับด้วย

แสวงหากำไรในทางธุรกิจ หรือกลุ่มคนในท้องถิ่นที่ไม่เป็นนิติบุคคล ซึ่งรวมตัวกันเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน (มาตรา 12) และกำหนดให้มีการจัดสรรทรัพยากรคลื่นความถี่เฉพาะเพื่อวิทยุชุมชน (มาตรา 17 (2)) อันอ้างถึงสัดส่วนการใช้คลื่นความถี่ภาคประชาชนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 (มาตรา 26 วรรค 4) อีกทั้งบทเฉพาะกาล (มาตรา 78 (2)) กำหนดให้ กทช. ต้องออกใบอนุญาตชั่วคราวแก่กิจการวิทยุชุมชน แต่ยังต้องรอการออกใบอนุญาตในช่วงเปลี่ยนผ่าน ที่คณะอนุกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์จะเสนอหลักเกณฑ์ให้ กทช. พิจารณา

ความจริงแล้วรากของประเด็นปัญหาวิทยุชุมชนก็คือ การแย่งชิงการใช้ทรัพยากรคลื่นความถี่อันถือเป็นทรัพยากรการสื่อสารของชาติตามที่บัญญัติในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 มาตรา 47 [6] ที่ยังจัดสรรกันไม่ลงตัว

แผนภูมิที่ 1 : การใช้ประโยชน์คลื่นความถี่วิทยุตามประเภทการสื่อสาร



ที่มา : จัดทำขึ้นจากข้อมูลพื้นฐานของกรมประชาสัมพันธ์และ พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543

---

[6] รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550.....

"มาตรา 47 คลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และโทรคมนาคม เป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติเพื่อประโยชน์สาธารณะให้มีองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระองค์กรหนึ่งทำหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่ตามวรรคหนึ่ง และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ทั้งนี้ ตามที่กฎหมายบัญญัติ

คลื่นความถี่เป็นทรัพยากรการสื่อสารที่นำไปใช้ประโยชน์ใน 2 ด้านหลักคือ กิจการสื่อสารมวลชน อันประกอบด้วย กิจการวิทยุกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ กับกิจการสื่อสารระหว่างบุคคลหรือเฉพาะกลุ่ม คือกิจการโทรคมนาคม ในส่วนของกิจการวิทยุกระจายเสียง ได้มีการจัดสรรคลื่นเพื่อกิจการกระจายเสียงทั้งหมดให้หน่วยงานของรัฐไปตั้งแต่ก่อนหน้ารัฐธรรมนูญฯ พ.ศ. 2540 อันเป็นรัฐธรรมนูญฉบับภาคประชาชนประกาศใช้ โดยมีสถานีวิทยุคลื่นหลักรวมทั้งสิ้น 524 สถานี แบ่งเป็นสถานีที่ออกอากาศด้วยคลื่น เอ. เอ็ม. ความถี่ระหว่าง 550 - 1081 กิโลเฮิรตซ์ จำนวน 211 สถานี สถานีวิทยุคลื่นหลักที่ออกอากาศด้วยคลื่น เอฟ. เอ็ม. ความถี่ระหว่าง 87.5 - 107.0 เมกะเฮิรตซ์ จำนวน 313 สถานี ทั้งหมดเป็นสถานีวิทยุของหน่วยงานของรัฐ และการใช้ในกิจการวิทยุชุมชน

กิจการสถานีวิทยุคลื่นหลักทั่วประเทศมีอยู่ 524 สถานี ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 78 สถานี แบ่งเป็นสถานีวิทยุ เอ. เอ็ม. จำนวน 38 สถานี สถานีวิทยุ เอฟ. เอ็ม. 40 สถานี และตั้งสถานีอยู่ในพื้นที่ต่างจังหวัดทั่วประเทศ จำนวน 446 สถานี แบ่งเป็นสถานีวิทยุ เอ. เอ็ม. จำนวน 173 สถานี สถานีวิทยุ เอฟ. เอ็ม. จำนวน 273 สถานี

แม้เจตนารมณ์ของกฎหมาย ตั้งแต่รัฐธรรมนูญฯ พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2550 ตลอดจนบรรดากฎหมายประกอบรัฐธรรมนูญที่เกี่ยวข้อง อาทิ พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. 2543 และพระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงฯ พ.ศ. 2551 จะส่งเสริมให้มีกิจการวิทยุที่ภาคประชาชนมีส่วนร่วมก็ตาม แต่ปัญหาที่ยังคงปรากฏอยู่คือ ไม่มีทรัพยากรคลื่นความถี่ให้นำไปจัดสรรให้ ในทางเทคนิคกรมประชาสัมพันธ์เคยเสนอให้นำคลื่นความถี่ของกรมประชาสัมพันธ์ไปใช้ซ้ำในต่างพื้นที่ซึ่งจะทำให้สามารถเพิ่มจำนวนสถานีวิทยุได้อีกประมาณ 1,500 สถานี รวมทั้งมีความคิดลดช่องห่างคลื่นความถี่จาก 0.5 MHz เหลือ 0.25 MHz จะทำให้จำนวนช่องสถานีบนหน้าปัดวิทยุเอฟ.เอ็ม (87.0 - 107.0 MHz) ที่มีอยู่ 40 ช่องเพิ่มขึ้นเท่าตัว แต่ปัจจุบันยังไม่มีข้อยุติในเรื่องนี้ วิทยุชุมชนยังใช้ยุทธวิธีเดิมคือ นำคลื่นความถี่สถานีวิทยุคลื่นหลักของหน่วยงานรัฐไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต จัดเป็นปัญหาพื้นฐานในการแย่งชิงทรัพยากรคลื่นความถี่ระหว่างวิทยุชุมชนของภาคประชาชนกับวิทยุคลื่นหลักที่ได้รับจัดสรรคลื่นเดิม

การดำเนินการตามวรรคสองต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติและระดับท้องถิ่นทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ ประโยชน์สาธารณะอื่น และการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม รวมทั้งต้องจัดให้ภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการดำเนินการสื่อมวลชนสาธารณะ

การกำกับการประกอบกิจการตามวรรคสองต้องมีมาตรการเพื่อป้องกันมิให้มีการควบรวม การครองสิทธิข้ามสื่อ หรือการครอบงำระหว่างสื่อมวลชนด้วยกันเอง หรือโดยบุคคลใด ซึ่งจะมีผลเป็นการขัดขวางเสรีภาพในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารหรือปิดกั้นการได้รับข้อมูลข่าวสารที่หลากหลายของประชาชน"

ตารางประกอบที่ 1 : สถานีวิทยุกระจายเสียงจำแนกตามหน่วยงานต้นสังกัด

ที่	หน่วยงานต้นสังกัด	กรุงเทพมหานคร			ส่วนภูมิภาค			รวม
		เอ. เอ็ม.	เอฟ. เอ็ม.	รวม	เอ. เอ็ม.	เอฟ. เอ็ม.	รวม	
1	สำนักพระราชวัง	1	1	2	-	-	-	2
2	กรมประชาสัมพันธ์	5	6	11	55	81	136	147
3	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	2	7	9	-	53	53	62
4	สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม	1	1	2	1	-	1	3
5	กองบัญชาการทหารสูงสุด	1	2	3	6	5	11	14
6	กองทัพบก	12	12	24	66	37	103	127
7	กองทัพเรือ	1	3	4	6	11	17	21
8	กองทัพอากาศ	3	1	4	15	17	32	36
9	สำนักงานตำรวจแห่งชาติ	2	1	3	5	36	41	44
10	กระทรวงการต่างประเทศ	1	-	1	-	-	-	1
11	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	1	-	1	-	-	-	1
12	กระทรวงศึกษาธิการ	1	2	3	-	-	-	3
13	ทบวงมหาวิทยาลัย	2	1	3	3	6	9	12
14	สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ	2	2	4	4	4	8	12
15	กรมอุตุนิยมวิทยา	1	-	1	-	5	5	6
16	กรมประมง	-	-	-	1	3	4	4
17	กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชย์นาวี	-	-	-	-	1	1	1
18	กรุงเทพมหานคร	1	-	1	-	-	-	1
19	สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร	1	1	2	-	14	14	16
20	สถานีวิทยุฯ เคลื่อนที่เฉพาะกิจของกองทัพบก	-	-	-	11	-	11	11
	รวม	**38**	**40**	**78**	**173**	**273**	**446**	**524**

ที่มา : กองงานคณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์แห่งชาติ กรมประชาสัมพันธ์

ปัญหาการแย่งชิงทรัพยากรคลื่นความถี่ระหว่างผู้ดำเนินการวิทยุชุมชนด้วยกันเอง เป็นปัญหาสืบเนื่อง เพราะที่ผ่านมาจำนวนวิทยุชุมชนที่ไม่แสวงหาผลประโยชน์เชิงธุรกิจมีอยู่ราวร้อยละ 10 ของจำนวนวิทยุชุมชนทั่วประเทศ ส่วนอีกร้อยละ 90 เป็นวิทยุชุมชนที่มีผลประโยชน์เชิงธุรกิจทั้งรายได้จากการค้า โฆษณา และรายได้สนับสนุนจากนักการเมือง แต่เมื่อกฎหมายใหม่มีการห้ามวิทยุ

ชุมชนดำเนินการ เพื่อแสวงหากำไรเชิงโฆษณา (พระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงฯ พ.ศ. 2543 มาตรา 12) หาก กทช. ดำเนินการออกใบอนุญาตชั่วคราวให้วิทยุชุมชน ก็คาดว่าจะมีวิทยุชุมชนเดิมที่ไม่มีโฆษณาที่เข้าข่ายได้รับใบอนุญาตราว 400 สถานี วิทยุชุมชนอีกราว 3,600 สถานีที่ประกอบธุรกิจหารายได้ยังไม่มีสิทธิได้รับใบอนุญาต เพราะการประกอบกิจการจะเข้าข่ายกิจการกระจายเสียงประเภทธุรกิจในระดับท้องถิ่น (มาตรา 10 (3) (ค)) ซึ่งมีขอบเขตพื้นที่ให้บริการในท้องถิ่นระดับจังหวัด ซึ่งในส่วนนี้บทเฉพาะกาล มิได้ให้อำนาจ กทช. ออกใบอนุญาตชั่วคราวได้ นอกจากนี้การแย่งชิงการใช้คลื่นความถี่ภายในกลุ่มของแต่ละกิจการกระจายเสียง โดยเฉพาะบริการชุมชนและกิจการธุรกิจจะมีความเข้มข้นรุนแรงผันแปรตามจำนวนผู้ประสงค์เข้าประกอบกิจการกระจายเสียงอีกด้วย

ในการแก้ปัญหาข้างต้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องทำการสื่อสารทำความเข้าใจกับผู้ดำเนินการวิทยุชุมชนทั้งระบบให้เข้าใจ และยอมรับกฎ กติกาใหม่ รวมทั้งให้ผู้ดำเนินการมีข้อมูลมากเพียงพอที่จะใช้ตัดสินใจ เลือกประเภทการประกอบการของตนเอง มิเช่นนั้นอาจเกิดภาวะวิกฤตในกิจการวิทยุกระจายเสียง และส่งผลต่อความสงบเรียบร้อยของสังคม

การมีส่วนร่วม : ก่อฉันทามติ ลดความขัดแย้ง

ที่มาและแนวทางการมีส่วนร่วมเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องทำความเข้าใจในเบื้องต้น เพื่อปูพื้นฐานความคิดโยงถึงการจัดการสื่อสารที่จะมาใช้ในด้านบริหารจัดการตลอดจนการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลวิทยุชุมชน

ความขัดแย้งในการจัดสรรการใช้คลื่นความถี่คล้ายคลึงกับการใช้ทรัพยากรอื่นๆ ของชาติที่เกิดปัญหามาอย่างต่อเนื่อง บนพื้นฐานความจำกัดหรือความขาดแคลนทรัพยากรที่ไม่สามารถกระจายหรือจัดสรรให้คนในสังคมอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพการเกษตร การประมง หรือผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของชุมชน ฯลฯ ซึ่งทางออกในการแก้ไขปัญหาที่สำคัญ คือ บทบาทการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ ซึ่งต้องมีการสื่อสารระหว่างกันและสื่อสารแก้ไขปัญหากับคู่กรณี เพราะการมีส่วนร่วมของประชาชน เป็นองค์ประกอบสำคัญหนึ่งที่นำไปสู่ความสำเร็จของการพัฒนา (อาคม ใจแก้ว: 2546) ตัวอย่างเช่น การแก้ไขปัญหาความขัดแย้งของกลุ่มอาชีพต่างๆ จากการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา อาทิ กลุ่มประมงพื้นบ้านกับกลุ่มประมงพาณิชย์ กลุ่มนากุ้งกับนาข้าว กลุ่มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งกับนายทุนเจ้าของโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มโพงพาง/ไซนั่งกับเรือประมงขนาดใหญ่และกลุ่มจับสัตว์น้ำกับกลุ่มปลูกกระจูดและกลุ่มทำนาข้าว ก็เสนอแนวทางการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่มมาร่วมหาทางออกด้วยกัน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืน (วิชัย กาญจนสุวรรณ และดุสิตา แก้วสมบูรณ์: 2546) ซึ่งหากขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนแล้ว แม้จะเป็นโครงการขนาดใหญ่ หรือมีความสำคัญแค่ไหนก็ไม่อาจดำเนินการได้ เช่นกรณีโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนถ่านหิน “หินกรูด” ที่ต้องล้มไป เมื่อประชาชนในพื้นที่แสดงพลังคัดค้าน เพราะเห็นว่าโครงการนี้ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนในทุกมิติและทุกขั้นตอน จึงเป็นการดำเนินโครงการที่ขัดต่อหลักธรรมาภิบาลที่ประชาชนไม่ต้องการ (ชาติชาย นรเศรษฐาภรณ์: 2546)

ความจริง การมีส่วนร่วมของประชาชน (Public Participation) คือพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาการปกครองในระบอบประชาธิปไตย นับตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่ผู้ชายชาวกรีกในกรุงเอเธนส์มารวมตัวกันอภิปรายในประเด็นต่างๆ และมีการลงคะแนนด้วยวิธียกมือออกเสียงของประชาชนโดยตรง ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นรูปแบบของประชาธิปไตยโดยตรง (Direct Democracy) ที่ผู้ปกครองมีความใกล้ชิดกับพลเมืองได้เพราะนครรัฐมีขนาดที่ไม่ใหญ่โตนัก จนต่อมาเมื่อสังคมมีขนาดใหญ่ขึ้น มีประชากรจำนวนมาก ประเด็นเรื่องราวและปัญหาของสังคมมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น ประชาชนต้องทำมาหาเลี้ยงชีพ เกิดข้อจำกัดด้านเวลาไม่สามารถมาร่วมตัดสินใจในทุกประเด็นทุกครั้ง จึงมีความจำเป็นต้องเลือกตัวแทนมาทำหน้าที่แทนตน อันเป็นรูปแบบของประชาธิปไตยโดยอ้อม หรือโดยตัวแทน (Indirect or Representative Democracy) แต่เมื่อประชาชนมอบอำนาจแก่ผู้ปกครองผู้บริหารประเทศที่ตนเลือกไปแล้วประชาชนก็ไม่มีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจที่จะมีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของตนอีก ประชาชนไม่ได้ถูกรับรองสิทธิการติดตามตรวจสอบการทำงานในการบริหารประเทศโดยตรง ตัวแทนที่เลือกเข้าไปจึงบริหารประเทศ โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ของตัวเองและพวกพ้องมากกว่าผลประโยชน์ของประชาชนและประเทศชาติส่วนรวม การแก้ไขเปลี่ยนแปลงทำได้เพียงรอครบวาระถึงวันเลือกตั้งครั้งใหม่ อย่างไรก็ตามบ่อยครั้งที่สังคมรอไม่ได้จึงเกิดการแก้ปัญหาด้วยความรุนแรง เช่น การปฏิวัติรัฐประหาร ฯลฯ ซึ่งไม่เอื้อต่อการปกครองในระบอบประชาธิปไตย ปัญหาประชาธิปไตยโดยอ้อมได้กระตุ้นพัฒนาการของประชาธิปไตยให้ก้าวมาสู่ประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Democracy) ซึ่งนอกจากการเลือกผู้แทนเข้าไปปกครองและบริหารประเทศแล้วประชาชนยังมีส่วนร่วมโดยตรงในกระบวนการตัดสินของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการกระจายอำนาจและทรัพยากรต่างๆ ที่ไม่เท่าเทียมกัน อันจะมีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนอีกด้วย (คนึงนิจ ศรีบัวเอี่ยม และคณะ: 2545, บวรศักดิ์ อุวรรณโณ และถวิลวดี บุรีกุล: 2549, O P Gauba: 2004) และการมีส่วนร่วมโดยตรงในการตัดสินใจของประชาชนนี้มีอิทธิพลทางการเมืองอย่างเป็นรูปธรรม มิใช่แค่เพียงการมีส่วนร่วมในความหมายกว้างๆ ที่มักกล่าวถึงแค่การมีส่วนร่วมในการจัดการวิถีชีวิตของตน แต่มีความชัดเจนในวิธีการจัดการ เวทีแสดงและใช้สิทธิอย่างมีพลัง ตลอดจนการร่วมตรวจสอบและถอดถอนผู้แทนประชาชน

คนึงนิจ ศรีบัวเอี่ยม และคณะ (2545) สรุปหลักการหรือองค์ประกอบของประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วมว่ามี 6 องค์ประกอบคือ

1. ประชาชนมีส่วนร่วมในการเมืองและการบริหาร
2. เน้นการกระจายอำนาจตัดสินใจและการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ให้ประชาชนเท่าเทียมกัน
3. อำนาจในการตัดสินใจและจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน
4. สิทธิเสรีภาพของประชาชนต้องได้รับการคุ้มครองเพิ่มขึ้น
5. โครงสร้างการทำงานมีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ และคำนึงถึงความต้องการทรัพยากรของผู้มีส่วนร่วม
6. ต้องการมีส่วนร่วมของประชาชนทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

นอกจากนี้ การมีส่วนร่วมของประชาชนยังหมายถึง การที่สมาชิกในสังคมมีส่วนร่วมใน

กิจกรรมต่างๆ ทางการเมืองตามความสมัครใจ ถูกต้องตามกฎหมาย และมีจุดมุ่งหมายทั้งทางตรงและทางอ้อมที่จะมีอิทธิพลต่อการกำหนดนโยบาย การดำเนินงานของรัฐบาลไม่ว่าจะในระดับท้องถิ่นหรือระดับชาติ Samuel P. Huntington and Joan M. Nelson (1976) ได้แบ่งลักษณะการเข้าร่วมทางการเมืองไว้ 2 ลักษณะ คือ การมีส่วนร่วมทางการเมืองด้วยความสำนึกของตนเอง (Autonomous Political Participation) หมายถึงการที่บุคคลมีส่วนเข้าร่วมทางการเมืองด้วยความสมัครใจและมีความสำนึกในหน้าที่พลเมืองของตนเอง และการมีส่วนร่วมทางการเมืองด้วยการชักนำของผู้อื่น (Mobilized Political Participation) หมายถึงลักษณะของการมีส่วนร่วมทางการเมืองของประชาชนที่ไม่ได้เกิดจากเจตจำนงความตั้งใจของเขาเอง แต่เกิดจากผู้อื่นปลุกเร้าให้เข้าร่วมในการกระทำกิจกรรมทางการเมือง

ด้านนิยามของธนาคารโลก การมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการที่ผู้มีส่วนได้เสีย มีอิทธิพลและร่วมควบคุมการกำหนด การกำหนดนโยบาย การจัดสรรทรัพยากร และการเข้าถึงสาธารณสมบัติและบริการสาธารณะ ความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียในโครงการที่ธนาคารโลกให้การสนับสนุนทางการเงินนั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการให้หลักประกันด้าน (การพัฒนา) อย่างยั่งยืนในระยะยาว การส่งเสริมการมีส่วนร่วมช่วยสร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของ ความโปร่งใส (transparency) ความพร้อมรับผิด (accountability) และความมีประสิทธิภาพ (effectiveness) ของนโยบาย และโครงการในด้านการพัฒนาทั้งหลาย (http://web.worldbank.org)

แนวคิดประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วมได้ถูกบรรจุเป็นหลักการสำคัญของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ตั้งแต่ฉบับ พ.ศ. 2540 จนถึงฉบับ พ.ศ. 2550 การมีส่วนร่วมจึงถือเป็นกฎกติกาทางสังคมไทยที่สำคัญ และเป็นรากฐานของการปกครองในระบอบประชาธิปไตยยุคใหม่ ที่ส่งเสริมการพัฒนาการเมืองแนวระนาบ เน้นบทบาทและความเข้มแข็งของกลไกประชาสังคมในระดับชุมชนที่มีส่วนร่วมในการบริหารบ้านเมือง ให้สร้างรากฐานการสร้างความมั่นคงยั่งยืนแก่สังคมระดับชุมชนไล่ลำดับขึ้นไปจนถึงสังคมส่วนรวมนั่นเอง ทั้งนี้เพราะการมีส่วนร่วมเป็นการกระจายโอกาสให้กับประชาชนทั้งในด้านการเมือง การบริหาร ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในประเด็นสำคัญต่างๆ ตลอดจนการจัดสรรทรัพยากรของชุมชนและของชาติที่ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน ดังเช่นในกรณีคลื่นความถี่ที่ใช้ในกิจการวิทยุชุมชนที่กฎหมายกำหนดให้เป็นทรัพยากรการสื่อสารของชาติ ซึ่งความสำคัญของการมีส่วนร่วมทางการเมืองโดยเฉพาะในการบริหารกิจการบ้านเมืองดังกล่าวข้างต้น จึงได้จัดให้การมีส่วนร่วมเป็นองค์ประกอบสำคัญด้านหนึ่งของหลักการบริหารจัดการที่ดี หรือที่เรียกว่า หลักธรรมาภิบาล[7] (Good Governance) ด้วย เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ผู้มี

[7] การบริหารจัดการที่ดี หรือหลักธรรมาภิบาล หมายถึงหลักการการบริหารงานที่มุ่งเน้นหลักการ โดยมิใช่หลักการที่เป็นรูปแบบทฤษฎีการบริหารงาน แต่เป็นหลักการทำงานซึ่งหากมีการนำมาใช้เพื่อการบริหารแล้ว จะเกิดความเชื่อมั่นว่าจะมาซึ่งผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ. 2542 สรุปว่าประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 หลักคือ หลักนิติธรรม หลักคุณธรรม หลักความโปร่งใส หลักการมีส่วนร่วม หลักความรับผิดชอบ และหลักความคุ้มค่า ต่อมาได้ยกเลิกระเบียบนี้ โดยมีพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2546 มาใช้แทนแต่ก็ยังครอบคลุมทั้ง 6 หลักดังกล่าว (ที่มาจากหนังสือชุดธรรมาภิบาล **"**วัดระดับการบริหารจัดการที่ดี**"** สถาบันพระปกเกล้า พ.ศ. 2547)

ส่วนได้เสียมีโอกาสแสดงความคิดเห็นทัศนะและเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความคิดเห็นนั้นไปร่วมประกอบการพิจารณากำหนดนโยบาย ตลอดจนการตัดสินใจของรัฐ ถือเป็นกิจกรรมการสื่อสารแบบสองทางระหว่างรัฐและประชาชน อันนำไปสู่การสร้างความเข้าใจและความสามัคคีของคนในสังคมได้ทางหนึ่ง ยิ่งระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนมากเท่าใดก็จะทำให้มีการตรวจสอบการทำงานของผู้บริหารมากขึ้น ผู้บริหารจะถูกกระตุ้นให้มีความรับผิดชอบต่อสังคมมากขึ้น อันเป็นการป้องกันมิให้นักการเมืองกำหนดนโยบายที่ไม่เหมาะสมกับชุมชน หรือสังคมอีกด้วย

ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า การสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนโดยประชาชนในการกำกับดูแลกิจการวิทยุชุมชนจึงไม่ใช่เรื่องแปลกประหลาด หรือเป็นสิ่งแปลกปลอมในระบบแต่อย่างใด ในทางตรงกันข้ามกลับเป็นประด็นสำคัญที่ต้องให้ความใส่ใจเป็นพิเศษ แต่ประเด็นคำถามที่ตามมา คือ ชุมชนจะเข้ามามีส่วนร่วมได้อย่างไรบ้างจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาคมและสังคมไทยในการใช้คลื่นความถี่

ในทางทฤษฎีกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนนั้น อาจสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ มีส่วนร่วมศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหา มีส่วนร่วมวางแผนดำเนินกิจกรรม มีส่วนร่วมในการลงทุนและปฏิบัติงานหรือมีส่วนร่วมในการจัดสรรผลประโยชน์ รวมทั้งมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผล (เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง: 2527) แต่ในขั้นวางแผนนั้น ประชาชนควรมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาด้วย (อคิน รพีพัฒน์: 2527) นอกจากนี้ประสิทธิผลการมีส่วนร่วมของประชาชนจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับปัจจัยอย่างน้อย 2 ประการคือ การพิจารณาว่าตัวเองเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือไม่ โดยพิจารณาจากความใกล้ชิดกับปัญหานั้นเกี่ยวกับตนหรือไม่ ทั้งประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น การเข้าถึงประโยชน์ใช้สอยหรือบริการประเด็นทางด้านสังคมหรือสิ่งแวดล้อม ค่านิยมและอำนาจที่ได้รับมอบหมายตามกฎหมาย และการสื่อสารที่เกิดขึ้นของประชาชนที่ได้รับข้อมูลข่าวสารถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการเลือกหรือไม่เลือกมีส่วนร่วม วิธีการมีส่วนร่วม รวมทั้งการจัดช่องทางการเข้าถึงข้อมูลอย่างเท่าเทียมและการสร้างความมั่นใจว่าความคิดเห็นทุกๆ ส่วนในชุมชนจะได้ถูกนำไปใช้ในกระบวนการพิจารณาตัดสินใจ

ส่วนระดับขั้นของการมีส่วนร่วมนั้น สามารถแบ่งตามความเข้มข้นของการมีส่วนร่วมจาก (Cohen & Uphoff: 1980) ขั้นแรกคือ ระดับที่ประชาชนสามารถร่วมได้ทั้งในขั้นการตัดสินใจ (Decision making) และเพิ่มความเข้มข้นการมีส่วนร่วมในขั้นดำเนินการ (Implementation) ขั้นการรับผลประโยชน์ (Benefit) และเข้มข้นที่สุดในขั้นการประเมินผล (Evaluation) หรือทุกขั้นตอนก็ได้ ขณะที่ประชาชนอาจเข้ามีส่วนร่วมใน 6 ระดับ คือระดับการให้ข้อมูล ระดับการเปิดรับฟังความคิดเห็นของประชาชน ระดับการปรึกษาหารือ ระดับการวางแผนร่วมกัน ระดับการร่วมปฏิบัติ และระดับการควบคุมโดยประชาชน ผ่านทางเครื่องมือของการมีส่วนร่วมอันประกอบด้วย การทำประชาพิจารณ์ (Public Hearing) การสอบถามสาธารณะ (Public inquiry) การออกเสียงประชามติ (Referendum) การลงชื่อ (Public registries) (คนึงนิจ ศรีบัวเอี่ยม และคณะ: 2545) และนอกจากนี้ในมุมมองนักวิชาการท่านอื่นยังเพิ่มเติมรูปแบบการมีส่วนร่วมหมายถึง การเลือกตั้ง (Election) การแสดงประชาพินิจ (Plebiscite) การเสนอร่างกฎหมาย (Initiative) การระงับยับยั้งการออก

กฎหมายหรือโครงการของรัฐ (Veto) การถอดถอน (Recall) การแสดงมติมหาชน (Public opinion) หรือการประชุมสาธารณะ (Public meeting) อีกด้วย (ประณต นันทิยะกุล: 2540) และ (Thomas M. Magstadt: 2003)

ในทางปฏิบัติเราเทียบเคียงได้ว่า การดำเนินงานสถานีวิทยุชุมชน เป็นเสมือนการดำเนินงานโครงการที่ลดทอนความเป็นนามธรรมของนโยบาย การใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ของชาติให้มีความเป็นรูปธรรม ดังนั้นจึงอาจนำแนวคิดจากรายงานของสถาบันพระปกเกล้า[8] ที่เกี่ยวกับธรรมาภิบาลมาเป็นแนวทางในการพิจารณาถึงระดับการเข้ามีส่วนร่วมของประชาชน จากระดับต่ำสุดไปสู่ระดับสูงสุดที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานจริง สามารถอธิบายในรายละเอียดได้ดังนี้คือ

1. ระดับการให้ข้อมูล ที่มีระดับการมีส่วนร่วมต่ำสุด และเป็นวิธีง่ายที่สุดของการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างหน่วยงานกำกับกับชุมชนหรือประชาคม โดยเปิดโอกาสให้ประชาชนได้แสดงความคิดเห็น หรือเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การแถลงข่าว แจกข่าว แสดงนิทรรศการ ฯลฯ ซึ่งประเด็นหรือเรื่องนั้นๆ มักเป็นการตัดสินใจในเรื่องที่ไม่มีหรือมีผลกระทบต่อคนในชุมชนไม่มาก

2. ระดับการเปิดรับความคิดเห็นจากประชาชน มีระดับการมีส่วนร่วมสูงขึ้น โดยหน่วยงานกำกับ มีการเชิญชวนชุมชนหรือประชาคมแสดงความคิดเห็น เพื่อให้ได้ข้อมูล ประเด็นในการประเมินข้อดีข้อเสียที่มากและชัดเจนขึ้น ทั้งนี้ต้องรับฟังความคิดเห็นตั้งแต่ขั้นเริ่มตระหนักถึงปัญหา เช่น การสำรวจความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับการริเริ่มโครงการต่างๆ การกำหนดหลักเกณฑ์ กฎกติกาต่างๆ

3. ระดับการปรึกษาหารือ ระดับนี้ได้ขยายการมีส่วนร่วมไปสู่ระดับที่มีการเจรจากันระหว่างหน่วยงานกำกับ ชุมชนและประชาคม อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อประเมินความก้าวหน้า หรือระบุประเด็นข้อสงสัยต่างๆ ด้วยการจัดประชุม การจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ฯลฯ

4. ระดับการวางแผนร่วมกัน เป็นระดับที่ได้พัฒนาก้าวหน้าจากขั้นปรึกษาหารือ มาถึงการร่วมรับผิดชอบในการพิจารณาประเด็น ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อน และมีข้อโต้แย้ง โดยมีการใช้กลุ่มที่ปรึกษาอันประกอบด้วยกลุ่มประชาชน ผู้ทรงคุณวุฒิ ฯลฯ

5. ระดับการร่วมปฏิบัติ ระดับนี้ ปกติหน่วยงานกำกับดูแลกับชุมชนและประชาคม จะได้ร่วมกันลงมือดำเนินงานการกำกับดูแลกิจการวิทยุชุมชน เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

6. ระดับการควบคุมโดยประชาชน ซึ่งเป็นระดับสูงสุดในการมีส่วนร่วมของชุมชนและประชาคม เพื่อกำกับการดำเนินงาน หรือแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้ง เช่น การลงประชามติของชุมชนหรือประชาคมที่จะให้เกิดการเปลี่ยนแปลงผู้บริหารสถานีวิทยุชุมชน หรือเสนอแก้ไข กำหนดหลักเกณฑ์การกำกับดูแลโดยชุมชนหรือประชาคมเอง

แนวทางและระดับของการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอันหลากหลาย ล้วนมีความสำคัญ หากสามารถจัดการได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละประเด็นหรือสถานการณ์ ก็จะนำไปสู่ฉันทามติช่วย

---

[8] หนังสือชุดธรรมาภิบาล **"วัดระดับการบริหารจัดการที่ดี"** สถาบันพระปกเกล้า พ.ศ. 2547 หน้า 78-85.

ลดความขัดแย้ง ในการจัดสรรทรัพยากรของสังคมได้ ซึ่งที่ผ่านมาในการทำงานของ กทช. ได้ให้ความสำคัญในกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนตลอด ทำให้เป็นหน่วยงานที่มีการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นสาธารณชน มาประกอบการพิจารณาจัดทำแผนแม่บท การออกระเบียบ หลักเกณฑ์ต่างๆ มากที่สุดแห่งหนึ่ง

สำหรับขั้นตอนของกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในกิจการวิทยุชุมชน เมื่อนำหลักการเชิงทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ อาจพิจารณาแบ่งออกเป็นกระบวนการต่อเนื่อง 4 ขั้นตอนประกอบด้วย

1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน คือการมีส่วนรับรู้ เข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผน และร่วมวางแผนแม่บทการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ เป็นต้น

2. การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ และดำเนินกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจ เช่น การร่วมกำหนดกฎ กติกา หลักเกณฑ์ในการใช้กำกับดูแลและพัฒนากิจการวิทยุชุมชน เป็นต้น

3. การจัดสรรผลประโยชน์ร่วมกัน เป็นการมีส่วนร่วมจัดสรรผลประโยชน์ ผลของโครงการ หรือผลของการตัดสินใจที่จะเกิดขึ้นในการเข้าร่วมรับจัดสรรคลื่น การบริหารจัดการและดำเนินงานสถานีวิทยุชุมชน การร่วมในรายการ การแสดงความคิดเห็นในรายการ ฯลฯ

4. การติดตามประเมินผล ประชาชนจะมีส่วนร่วมคิดเกณฑ์ในการติดตามประเมินผลโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ ของสถานีวิทยุชุมชน เพื่อนำผลของการประเมินไปเป็นปัจจัยนำเข้ากระบวนการมีส่วนร่วมในขั้นที่ 1 เพื่อทบทวนปรับปรุงแผน โครงการ หรือนโยบายต่อไป

ในแต่ละขั้นตอนก็ต้องมีการจัดการด้านการสื่อสารระหว่างหน่วยงานของรัฐ และภาคประชาชนด้วยเทคนิคการมีส่วนร่วมและเครื่องมือการสื่อสารอย่างเหมาะสมจึงจะสามารถบรรลุเป้าหมายความสำเร็จได้

การกำกับดูแล (เฉพาะกาล)

การบังคับใช้พระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงฯ พ.ศ. 2551 ที่ให้ กทช. ออกใบอนุญาตชั่วคราวแก่วิทยุชุมชน กฎหมายเปิดช่องให้ตั้งคณะอนุกรรมการกำกับกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ (บทเฉพาะกาลมาตรา 79[9]) ที่มีปลัดสำนักนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน มาทำหน้าที่กำกับดูแลและมีอำนาจตามมาตรา 53 นั้น ได้เริ่มประชุมครั้งแรกไปเมื่อวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2551 โดยกำหนดโครงสร้างกลไกการทำงานในเบื้องต้นออกเป็น 4 คณะทำงานเฉพาะด้านคือ ด้านการออกใบอนุญาตแก่ผู้ประกอบกิจการ

---

[9] มาตรา 79 ในการปฏิบัติหน้าที่ตามมาตรา 78 ให้คณะกรรมการมีอำนาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ ขึ้นคณะหนึ่งประกอบด้วย

ให้คณะอนุกรรมการตามวรรค 1 มีหน้าที่ในการเสนอความเห็น และปฏิบัติการอื่นตามที่มอบหมายอำนาจหน้าที่ตามมาตรา 53 ด้วย

อนุกรรมการวิทยุ-โทรทัศน์

(1) ปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี เป็นประธานอนุกรรมการ

(2) ปลัดกระทรวงกลาโหม ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ เลขาธิการคณะกรรมการกฤษฎีกา อธิบดีกรมประชาสัมพันธ์ เลขาธิการคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ ผู้บัญชาการสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (หรือผู้แทน) เป็นอนุกรรมการ

กระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์รายเดิม ด้านกิจการวิทยุชุมชน ด้านกิจการโทรทัศน์ที่ไม่ใช้คลื่น และด้านการคุ้มครองผู้รับบริการในกิจการวิทยุชุมชนและกิจการโทรทัศน์ที่ไม่ใช้คลื่น รวมทั้งยังอาจแต่งตั้งคณะทำงานด้านอื่นๆ ขึ้นมาอีกตามความเหมาะสมและความจำเป็นในอนาคต

ในส่วนของการกำกับกิจการวิทยุชุมชนนั้น ตามแผนงานในเบื้องต้น คาดว่าจะสามารถนำเสนอแนวทางหลักเกณฑ์การออกใบอนุญาต และการกำกับดูแลให้ กทช. พิจารณาเห็นชอบได้ภายใน 30 วัน หาก กทช. เห็นชอบร่างหลักเกณฑ์เบื้องต้นดังกล่าว ที่คณะอนุกรรมการฯ เสนอให้พิจารณาก็จะเริ่มเข้าสู่กระบวนการขั้นต่อไปที่เน้นการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมของประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้คลื่นความถี่เพื่อประกอบกิจการวิทยุชุมชน คือ การนำร่างหลักเกณฑ์ที่ผ่านความเห็นชอบไปจัดการประชุมรับฟังความคิดเห็นสาธารณะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั่วประเทศ เพื่อให้สาธารณะได้ออกความคิดความเห็นในประเด็นต่างๆ ทั้งข้อดี ข้อด้อย ข้อเสีย หรือข้อเสนอปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นคณะอนุกรรมการฯ ก็จะนำความคิดเห็นของประชาชนทั่วประเทศที่ได้รับผ่านการจัดประชุมและการส่งเอกสารความคิดเห็นโดยตรง มาทำการปรับปรุงร่างหลักเกณฑ์การออกใบอนุญาต และการกำกับดูแลกิจการวิทยุชุมชนอีกครั้ง ในส่วนนี้คาดว่าใช้เวลาไม่เกิน 30 - 60 วัน หลังจากนั้นก็จะนำร่างที่ปรับปรุงแล้วดังกล่าวเสนอเข้าที่ประชุม กทช. อีกครั้งหนึ่งเพื่อพิจารณาเห็นชอบประกาศออกมาเป็นระเบียบหลักเกณฑ์การยื่นขอรับใบอนุญาต และการพิจารณาออกใบอนุญาต ตลอดจนบรรดากฎ กติกาในการกำกับดูแลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เมื่อครบขั้นตอนดังกล่าวจึงถึงขั้นตอนที่ประชาชนจะสามารถยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการได้

การจัดการสื่อสารเพื่อการมีส่วนร่วม

ในภารกิจการกำกับดูแลกิจการวิทยุชุมชนตามบทเฉพาะกาลนี้ เป็นภารกิจในช่วงระยะเวลาการเปลี่ยนผ่านของการกำกับดูแลตามกฎหมายใหม่ งานเร่งด่วนที่เป็นสาระหลักคือ การออกหลักเกณฑ์และการออกใบอนุญาตประกอบกิจการชั่วคราวแก่ผู้ประกอบการ อันประกอบด้วยรายละเอียดงานสำคัญๆ เช่น การสร้างความเข้าใจและยอมรับกฎ

---

(3) กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ คณะรัฐมนตรีแต่งตั้งเป็นอนุกรรมการ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ คณะรัฐมนตรีแต่งตั้งเป็นอนุกรรมการ (จำนวนไม่เกิน 6 คน) จากผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ทางด้านนิเทศศาสตร์ วารสารศาสตร์ และสื่อสารมวลชน (จำนวนไม่เกิน 3 คน) จากนักกฎหมายมหาชน (จำนวนไม่เกิน 2 คน) จากนักเทคโนโลยีการสื่อสาร หรือด้านอื่นที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการกำกับกิจการ (จำนวนไม่เกิน 1 คน)

(4) กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ คณะกรรมการฯ แต่งตั้งเป็นอนุกรรมการ

ประธานสภาสถาบันนักวิชาการด้านสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย นายกสมาคมนักข่าววิทยุและโทรทัศน์ไทย นายกสมาพันธ์สมาคมวิชาชีพวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ ประธานสภาองค์การพัฒนาเด็กและเยาวชน ประธานคณะกรรมการประสานงานองค์กรพัฒนาเอกชน ประธานสมาคมคนพิการทุกประเภทแห่งประเทศไทย และประธานสหพันธ์องค์การผู้บริโภค (หรือผู้แทนองค์กรข้างต้น)

เลขาธิการคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติเป็น อนุกรรมการและเลขานุการ

ให้นำกฎหมายว่าด้วยวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองในส่วนที่เกี่ยวกับการประชุมการปฏิบัติหน้าที่และการพ้นจากตำแหน่งมาใช้บังคับแก่อนุกรรมการโดยอนุโลม

กติกาที่กำหนดความเป็นตัวตนของวิทยุชุมชนตามกฎหมายใหม่ และหลักเกณฑ์ที่จะอนุญาตให้วิทยุชุมชนประกอบการ อาทิ จำนวนสถานีวิทยุชุมชนในแต่ละเขตพื้นที่ คลื่นความถี่ในการกระจายเสียง ขนาดกำลังเครื่องส่ง มาตรการรับมือและเยียวยาผลกระทบจากการประกาศใช้กฎหมาย ฯลฯ แต่ขณะเดียวกันก็มีงานเกี่ยวเนื่องที่สำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน คือ การสนับสนุนกลไกการมีส่วนร่วมในการกำกับดูแลโดยชุมชน ในลักษณะการกำกับดูแลกันเองของชุมชนกับสถานีวิทยุชุมชน การกำหนดมาตรฐานจรรยาบรรณทางวิชาชีพ รวมถึงการติดตามและประเมินผลในทุกๆ ด้าน ฯลฯ ซึ่งแต่ละประเด็นล้วนต้องการการจัดการสื่อสารอย่างมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างเหมาะสมในการกำหนดถึงโอกาสการเข้าถึงผลประโยชน์ของชุมชนด้วยตัวเอง

เมื่อพิจารณาตามกระบวนการสื่อสารมวลชน ประเด็นน้ำหนักความสำคัญจะอยู่ที่ เนื้อหาสาระหรือสาร ที่จะใช้เกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ของการกำกับดูแลกิจการวิทยุชุมชน กับช่องทาง วิธีการหรือสื่อที่จะใช้ในการสื่อสารระหว่างหน่วยงานกำกับดูแลในฐานะผู้ส่งสารและชุมชนในฐานะผู้รับสาร

การจัดการสื่อสารในการกำกับดูแลกิจการวิทยุชุมชนนั้น มีรายละเอียดในการทำงานของการนำเสนอข้อมูลข่าวสารจากหน่วยงานกำกับไปสู่ประชาชนและชุมชนหรือประชาคม ที่แตกต่างจากการทำงานในเชิงการประชาสัมพันธ์ค่อนข้างชัดเจน เพราะปกติมิติงานประชาสัมพันธ์จะเน้นการสื่อสารเพื่อภาพลักษณ์การสร้างทัศนคติเชิงบวกแก่ผู้รับสารที่มีต่อเป้าหมายขององค์กร แต่การสื่อสารเพื่อการมีส่วนร่วมในการกำกับดูแลนั้น เป็นการสื่อสารสองทางที่ต้องนำเสนอข้อเท็จจริงของเรื่องและประเด็นที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด ซึ่งมีทั้งด้านบวกและอื่นๆ เพื่อให้สาธารณชนมีความรู้ความเข้าใจดีเพียงพอก่อนสื่อสารแสดงความคิดเห็นและความต้องการของตนในประเด็นที่เกี่ยวข้องได้อย่างลุ่มลึก โดยมีเป้าหมาย เพื่อรวบรวมประเด็นความคิดเห็นที่มีความถูกต้องตามหลักทำนองคลองธรรมและเหตุผล อันเป็นฉันทามติที่สังคมส่วนใหญ่ยอมรับได้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในการสื่อสารไม่จำเป็นต้องได้รับผลเป็นบวกด้านเดียวตามที่ผู้เสนอประเด็นต้องการหรือกำหนดไว้ในใจก็ได้ หากคนในชุมชนหรือประชาคมไม่เห็นด้วยและมีเหตุผลหรือประโยชน์อื่นที่ดีกว่าต่อชุมชน

ด้านเทคนิคการให้มีส่วนร่วมแม้จะมีหลากหลายตามที่อ้างถึงในเบื้องต้นนั้น แต่ความคุ้นเคยของสังคมไทยจะเป็นเทคนิคในด้านการจัดประชาพิจารณ์ การจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นสาธารณะมากที่สุด ส่วนการทำประชามติ เพิ่งเคยทำไปครั้งเดียวในการรับร่างรัฐธรรมนูญ ส่วนวิธีอื่นๆ ยังรู้จักคุ้นเคยในวงจำกัด ดังนั้นจึงขอเน้นเป็นพิเศษในประเด็นของการจัดการสื่อสารเฉพาะในเรื่องการจัดทำประชาพิจารณ์ และการประชุมรับฟังความคิดเห็นสาธารณะทั่วไป ซึ่งน่าจะเหมาะสมกับภารกิจในช่วงเปลี่ยนผ่าน

แม้สังคมมีความคุ้นเคยบ้างแล้วแต่อย่างไรก็ตามการจัดทำประชาพิจารณ์ในสังคมไทยหลายต่อหลายครั้งไม่ประสบความสำเร็จ เพราะมักถูกมองว่าเป็นการจัดทำแค่เน้นรูปแบบพิธีกรรมเท่านั้น ไม่ได้เน้นในแก่นเนื้อหาสาระของประเด็นความคิดเห็นจากการประชุมรับฟังเท่าใดนัก จนเลยเถิดว่าเป็นการจัดการที่ล้มเหลว ซึ่งเมื่อพิจารณาอย่างเป็นธรรมแล้วก็เห็นว่า น่าจะถูกคนละครึ่ง ทั้งนี้เพราะตามหลักการประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วมที่ได้อ้างในข้างต้น ประชาชนจะมีส่วนร่วมตรวจสอบร่วมแสดงความคิดเห็นมากขึ้น แต่ต้องยอมรับว่า

การตัดสินใจยังเป็นของตัวแทนอำนาจที่มาตามกระบวนการทางกฎหมาย ประกอบกับประเด็นที่นำมาจัดทำประชาพิจารณ์มักอยู่ในกระบวนการที่กฎหมายกำหนด มีการประกาศแจ้งล่วงหน้าเป็นเรื่องๆ จึงมีข้อจำกัดในการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ต่างกับการประชุมรับฟังความคิดสาธารณะทั่วไปที่ไม่ต้องมีพิธีกรรมข้อจำกัดมากที่ประชุมอภิปรายถึงประเด็นความห่วงใยที่คิดเห็นได้อย่างอิสระคล่องตัว และกว้างขวางกว่า ซึ่งรูปแบบที่แตกต่างนี้อย่างไหนเหมาะสมกว่าก็สุดแต่การตัดสินใจเลือกในสถานการณ์นั้นๆ

อย่างไรก็ตามประเด็นสำคัญที่ต้องทำความเข้าใจไว้ก่อนคือ การมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่จัดประชาพิจารณ์แล้ว ความคิดเห็นนั้นไม่ได้ถูกนำไปใช้ อาจเพราะเหตุผลอ้างอิงหักล้างข้อเสนอคนอื่นไม่ได้ หรือถูกเพิกเฉยเอาดื้อๆ ชุมชนก็ยังมีหลักฐานอ้างอิงในการตรวจสอบให้เกิดการรับผิด (Accountability) ของหน่วยงานรัฐ หรือผู้บริหารสถานีวิทยุชุมชนหลังจากไปออกนโยบายหรือนำประเด็นหารือไปปฏิบัติแล้วเกิดปัญหาได้ภายหลัง หรือลงโทษโดยการไม่ลงคะแนนเลือกตั้งเมื่อถึงกำหนดเวลา หรือมาตรการอื่นๆ ตามที่กฎหมายเปิดช่องไว้ก็ได้ **"เพราะชุมชนได้ทำหน้าที่คิดหน้าที่เตือนสติแล้ว ใครไม่รับฟังและเลือกทางที่ผิดต้องคอยรับผิดชอบผลกรรมเอาเอง แต่หากไม่ยอมเข้าใจในประเด็นนี้ การจัดประชาพิจารณ์ก็จะเป็นได้แค่เวทีการโต้เถียงเพื่อเอาชนะคะคานกัน และไม่ก่อประโยชน์อะไรให้สังคมเลย"**

สำหรับการวางแผนเพื่อการจัดทำประชาพิจารณ์ หรือการประชุมรับฟังความคิดเห็นสาธารณะที่เหมาะสมควรแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนเตรียมการก่อนวันประชุม ส่วนกิจกรรมการประชุม และส่วนหลังการประชุม

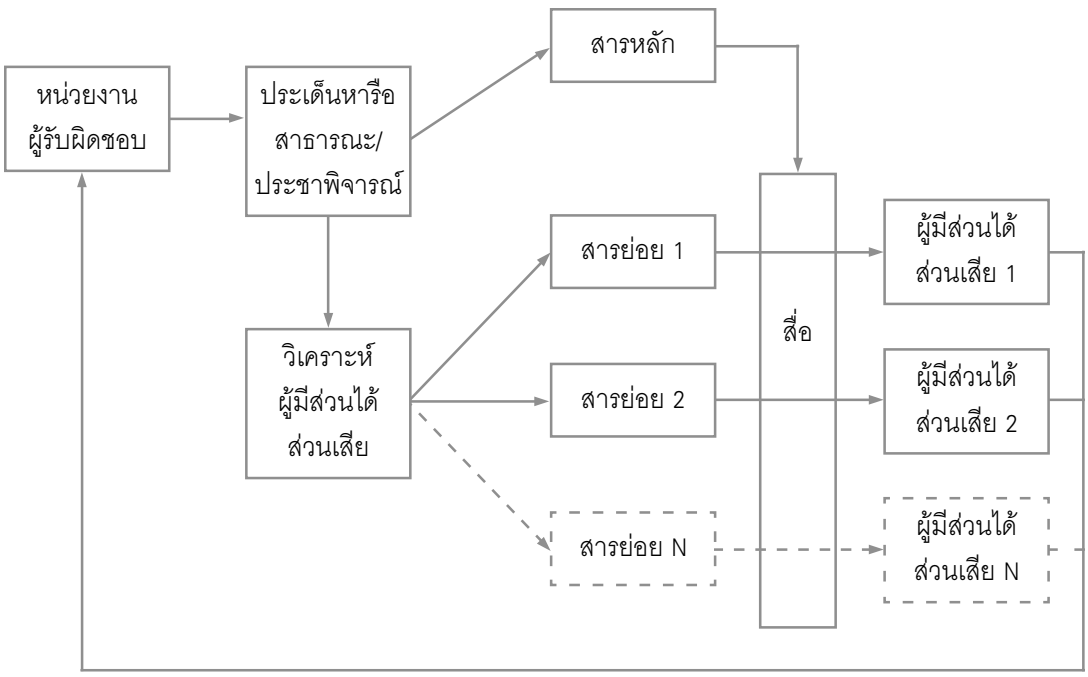
การเตรียมการนั้นเป็นประเด็นขั้นตอนทางด้านเทคนิค เช่น ด้านข้อกำหนดกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ประเด็นที่ต้องการสอบถามความคิดเห็นสาธารณะซึ่งถือเป็นหัวใจ เนื่องจากหน่วยงานต้องมีการจัดทำสาร (Message) ที่จะสื่อสารกับประชาชน หรือประชาคม เมื่อมีสารที่ชัดเจนแล้ว ในขั้นการต่อไปคือการจัดวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในประเด็นดังกล่าวว่า มีกี่กลุ่ม มีลักษณะเฉพาะของกลุ่มอย่างไร เช่น ขนาดจำนวน ประเด็นความสนใจ อายุ ระดับการศึกษา กลุ่มเครือข่าย หรือแม้แต่ภาษาเฉพาะที่ใช้ ฯลฯ เพื่อนำมาพิจารณาจัดทำเนื้อหาสารแยกย่อยในแต่ละกลุ่มให้สามารถเข้าใจในเรื่องและประเด็นการจัดประชุมอย่างง่ายที่สุด ป้องกันการหลงประเด็น หรือขาดข้อมูลอย่างเพียงพอ

การจำแนกกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกิจการวิทยุชุมชนนั้น อาจจำแนกตามกฎหมายที่นิยามถึงกลุ่ม ผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชน คือ สมาคม มูลนิธิ หรือนิติบุคคลอื่นที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งไม่ใช่หน่วยงานของรัฐ และมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินกิจการเพื่อประโยชน์สาธารณะโดยไม่แสวงหากำไรในทางธุรกิจ หรือกลุ่มคนในท้องถิ่นที่ไม่เป็นนิติบุคคลซึ่งรวมตัวกันเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน (มาตรา 12) หรือนิยามในระดับปฏิบัติการ อันครอบคลุมทั้งคณะกรรมการสถานี ผู้ดำเนินงานสถานี ผู้จัดผู้ดำเนินรายการ ผู้ประกาศ ผู้ร่วมรายการ ผู้ฟังผู้สนับสนุนรายการและสถานีวิทยุชุมชน กลุ่มองค์กรภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน ภาคประชาชน ฯลฯ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีส่วนได้ส่วนเสียร่วมกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

หลังจากจำแนกสารในแต่ละกลุ่มย่อยของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแล้ว จึงดำเนินการเลือกช่องทาง

การสื่อสาร และสื่อที่จะใช้ให้เหมาะสมกับคุณภาพและระดับของสารสำหรับกลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่ม คู่ขนานไปกับการเผยแพร่เนื้อหาสารหลักของการจัดประชุมซึ่งมักเป็นภาษาทางการ และมีความเป็นภาษาทางเทคนิคสูง รวมทั้งการพิจารณาด้านความถี่และระยะเวลาการเผยแพร่ให้เหมาะสม เนื่องจากปัจเจกชนมีความสนใจ และการรับรู้นวัตกรรมใหม่ๆ แตกต่างกัน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางกลุ่มอาจสนใจติดตามเรื่องหรือประเด็นดังกล่าวอยู่ก็จะเปิดรับและตัดสินใจได้เร็ว แต่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางกลุ่มอาจยังไม่เคยสนใจ แต่ถ้าต้องเข้าร่วมตัดสินใจก็อาจต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ทำความเข้าใจประเด็นนานกว่ากลุ่มแรก ส่วนนี้เป็นเรื่องของกาลเทศะนั่นเอง พ้นจากการจัดเตรียมการกระจายเผยแพร่ข้อมูลแล้ว ควรเตรียมการช่องทางการสื่อสารย้อนกลับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่จะสามารถส่งกลับความคิดเห็นมายังหน่วยงานกำกับดูแลได้สะดวกที่สุดและเหมาะสมกับระดับความยากง่ายของเรื่อง หรือประเด็นหารือ ส่วนใหญ่ในการประชาพิจารณ์ เรื่องเทคนิคมากๆ มักให้มีการส่งเอกสารความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้ามาก่อน ดีกว่าปล่อยให้มานำเสนอด้วยวาจาในที่ประชุมแบบสดๆ เนื่องจากวิธีหลังมักเสี่ยงต่อการโต้เถียงแบบไม่ได้ข้อยุติ หลังจากได้รับเอกสารความเห็นของแต่ละฝ่ายแล้ว ฝ่ายเลขานุการของหน่วยจัดประชุมจะทำการสรุปประเด็น เวลาที่ใช้ และจัดลำดับการอภิปรายนำเสนอของทุกฝ่ายมิให้เกิดความเหลื่อมล้ำกัน จนเกิดความระแวงกัน

แผนภูมิ : การเตรียมการให้ข้อมูลและสื่อสารย้อนกลับในการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็น



การดำเนินกิจกรรมในวันประชุมนั้น มักเริ่มจากการชี้แจงวัตถุประสงค์การจัดประชุม และประเด็นการหารือ การอธิบายข้อตกลง กฎ กติกา ลำดับของการแสดงความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละฝ่าย แต่ละคน รวมถึงเวลาการนำเสนอที่ชัดเจนด้วย สำหรับรายละเอียดที่ควรคำนึงถึง เช่น การจัดสถานที่นั่งของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องเป็นไปอย่างเสมอภาค และสามารถนำเสนอ แสดงความคิดเห็นได้อย่างสะดวก ในการประชุมทุกครั้งต้องมีการสรุปประเด็นสาระสำคัญให้ผู้เข้าร่วมประชุมรับทราบในช่วงท้ายก่อนปิดการประชุม ซึ่งหากยังมีประเด็นที่ไม่ได้ข้อยุติ สามารถจัดการประชุมเพิ่มเติมหรือขอรับเป็นเอกสาร ในกรณีหลังนี้ต้องแสดงความโปร่งใสด้วยการเผยแพร่ประเด็นที่ได้รับเพิ่มเติมแก่สาธารณะด้วย หลังจากได้รับข้อมูลสาธารณะเพียงพอแล้ว เมื่อนำเข้ากระบวนการพิจารณาตัดสินทางเลือกกำหนดเป็นนโยบาย หรือกิจกรรม หรือตัดสินใจอย่างหนึ่งอย่างใด ก็ต้องดำเนินการประกาศแจ้งสาธารณะให้ทราบอีกครั้ง

ในกรณีกิจการวิทยุชุมชนนั้น แนวทางการจัดการสื่อสาร เพื่อสนับสนุนการกำกับดูแล ควรเริ่มจากการจัดปูพื้นฐานความเข้าใจ และปริมาณข้อมูลให้เท่าเทียมกันก่อน โดยเฉพาะในประเด็นเรื่องนิยามความหมายขอบเขตคำว่า “ชุมชน” และประเด็นทางด้านเทคนิค ขั้นตอนต่อมาคือ การกำหนดประเด็นที่เกี่ยวข้อง เช่น รัศมีพื้นที่การกระจายเสียง คุณสมบัติและมาตรฐานจรรยาบรรณด้านวิชาชีพ การกำหนดผังและรูปแบบรายการ การติดตามประเมินผลคุณภาพรายการ การประเมินผลเพื่อต่ออายุใบอนุญาต การสร้างเครือข่ายผู้ประกอบการวิทยุชุมชนในการกำกับดูแลตนเอง ฯลฯ เพื่อส่งไปกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้ความคิดเห็น เสนอทางเลือกที่เป็นฉันทามติ แต่เนื่องจากพื้นที่บริการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกิจการวิทยุชุมชนมีอยู่ทั่วประเทศ สามารถแบ่งการประชุมระดมความคิดเห็นออกเป็นรายภาค หรือกลุ่มองค์กรที่สถานีวิทยุชุมชนสังกัดอยู่ก็ได้ เมื่อได้ข้อยุติหรือความคิดเห็นที่ตกผลึกในแต่ละกลุ่มย่อยแล้วจึงค่อยนำกลับมาเสนอเป็นประเด็นประชุมใหญ่สำหรับสรุปเสนอให้คณะอนุกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ ก่อนให้ กทช. พิจารณาตามขั้นตอนต่อไป

ในส่วนงานหลังกิจกรรมวันประชุมจะต้องทำการสื่อสารต่อเนื่อง เพื่อรายงานผลการประชุมที่เกิดขึ้น การติดตามความคืบหน้าขั้นตอนต่างๆ จนถึงวันที่การดำเนินงานโครงการทั้งหมดจบสิ้นกระบวนการ เช่น ประกาศหลักเกณฑ์ กฎ กติกา การออกใบอนุญาตประกอบกิจการที่หารือร่วมกับชุมชนและประชาคมประกาศในราชกิจจานุเบกษา และมีผลบังคับใช้ หลังจากนั้นจึงปรับลดระดับการทำงานด้านการสื่อสารลงไปในกลไกการทำงานปกติขององค์กร

หัวใจสำคัญที่อยากนำเสนอเป็นประการสุดท้าย คือ การประเมินผลความสำเร็จของการจัดการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม โดยเฉพาะในกิจการวิทยุชุมชนนี้ เราจำเป็นต้องมีการจัดทำตัวชี้วัดถึงประเด็นและระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการกำกับดูแลให้ชัดเจน เพื่อที่จะสร้างความมั่นใจว่า หน่วยงานกำกับดูแลได้เปิดโอกาสมากที่สุดให้ประชาชน หรือประชาคมซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามาร่วมมีบทบาท หรือร่วมกำหนดวิถีทาง กฎกติกาที่พวกเขาจะต้องทำตามอย่างเต็มใจ เพราะผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะมีความรู้สึกเป็นเจ้าของแนวทางปฏิบัติที่ตนเองร่วมคิดขึ้นมาและยินยอมปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดมากกว่าการทำตามกฎ กติกาที่คนนอกประชาคมหรือหน่วยงานกำกับดูแลเป็นผู้สั่งการมา

ทั้งนี้ ในการที่จะประเมินการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ในมิติของการเมืองของรัฐในแนวระนาบที่พึ่งพากลไกประชาสังคมเป็นพลังขับเคลื่อนไปสู่เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้นั้น ขึ้นอยู่กับว่า ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนอยู่ในระดับใด จึงจำเป็นต้องกำหนดตัวชี้วัดขึ้นมา เพื่อใช้อธิบายข้อเท็จจริงของระดับการมีส่วนร่วม ในกรณีวิทยุชุมชนถือเสมือนการดำเนินงานโครงการที่ลดทอนความเป็นนามธรรมของนโยบายการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ที่เป็นทรัพยากรการสื่อสารของชาติในมิติต่างๆ ดังนั้น การวัดว่า โครงการหรือกิจกรรมสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้มากน้อยเพียงใดนั้น ต้องมีตัวชี้วัดสมรรถนะที่สำคัญ (Key Performance Indicators) หรือ KPI เป็นหน่วยการวัดสำหรับใช้อธิบายที่ได้รับความนิยม เนื่องด้วยสามารถใช้วัดได้ทั้งความสามารถของบุคคลและระบบในมิติต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อการวางแผนและการตัดสินใจของผู้บริหาร จากข้อมูล KPI ที่จะสะท้อนและบ่งบอกถึงความสำเร็จ ความล้มเหลวของโครงการได้อย่างชัดเจน และโดยทั่วไป KPI มีความสำคัญต่อการประเมินทุกระยะ ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นโครงการ ช่วงระหว่างโครงการดำเนินการ ช่วงโครงการดำเนินการเสร็จสิ้น และช่วงติดตามผลของโครงการ เทียบได้กับกระบวนการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ในกิจการวิทยุชุมชน ตั้งแต่ขั้นกำหนดนโยบายการใช้คลื่นความถี่ ขั้นการกำหนดกฎ กติกาการจัดสรร ขั้นการร่วมใช้ประโยชน์ จนถึงขั้นการติดตามประเมินผลการใช้ประโยชน์หรือการดำเนินงานของสถานีวิทยุชุมชนสำหรับการพิจารณาต่ออายุใบอนุญาต ฯลฯ

ตัวอย่างของการกำหนดตัวชี้วัดการมีส่วนร่วมของประชาชนในกิจการวิทยุชุมชน อาจประกอบไปด้วย ตัวชี้วัดความสำเร็จในขั้นการมีส่วนร่วมกำหนดนโยบาย ขั้นกำหนดกฎ กติกา ขั้นการร่วมรับการจัดสรรคลื่น/รับใบอนุญาตประกอบกิจการ และขั้นติดตามผล เช่น ตัวชี้วัดการได้รับข่าวสารอย่างเพียงพอ (จำนวนความถี่) ผ่านเครื่องมือทางการสื่อสาร อาทิ เอกสารแผ่นพับ เอกสารรายงานผลการศึกษา การเผยแพร่ข่าวสารผ่านหอกระจายข่าวหมู่บ้าน การเผยแพร่ข่าวสารผ่านหนังสือพิมพ์ การเผยแพร่ข่าวสารผ่านสื่อวิทยุ การติดประกาศให้ข้อมูลในชุมชน ตัวชี้วัดการมีส่วนร่วม เช่น โอกาสการแสดงความคิดเห็น การเข้าร่วมประชุมการบรรยายที่เกี่ยวข้อง ในระดับจังหวัด หรือท้องถิ่น การปรึกษาหารือกับหน่วยงานกำกับดูแล การนำความคิดเห็นที่เสนอไปบรรจุ ปรับปรุงแก้ไขประเด็นเชิงนโยบาย การส่งเอกสารความคิดเห็น หรือตัวชี้วัดการติดตามและประเมินผล เช่น ประชาชนมีโอกาสติดตามการดำเนินโครงการ หรือข้อเสนอแนะหรือรายงานผลการติดตามโครงการที่เสนอไปได้รับการนำไปแก้ไขปรับปรุง ฯลฯ เป็นต้น

สำหรับหน่วยงานกำกับดูแลเอง ก็ต้องจัดทำตัวชี้วัดการจัดการด้านการสื่อสารไว้เช่นกัน เพื่อประเมินตัวเอง ประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร เช่น ตัวชี้วัดด้านการสร้างความเข้าใจในประเด็นหรือเนื้อหาของการจัดประชุมหารือที่มีต่อสาธารณชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในแต่ละกลุ่มด้วย นอกเหนือจากการประเมินผลการจัดการประชุมตามขั้นตอนปกติ

ตัวอย่างบทเรียนในต่างประเทศ

สถานีวิทยุชุมชนแห่งแรกในประเทศอัฟริกาใต้เริ่มกระจายเสียงในปี ค.ศ. 1995 โดยได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการชั่วคราว (12 เดือน) ก่อนจะได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการปกติ (ที่มีอายุ 4 ปี) ซึ่ง

ในช่วงเดียวกันนั้นมีสถานีวิทยุชุมชนทยอยเปิดดำเนินการรวม 85 สถานี การเติบโตของสถานีวิทยุชุมชนในประเทศอัฟริกาใต้ไม่ใช่เรื่องง่าย โดยเฉพาะใน 4 ปีแรกซึ่งมีทั้งปัญหาการขาดประสบการณ์ ขาดทรัพยากรทางการเงิน และการแข่งขันกับสถานีวิทยุธุรกิจใหม่ๆ แต่สถานีวิทยุชุมชนก็ยังก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ อาทิ การเปิดให้ประชาชนเข้าถึงการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ ยกระดับความตระหนักถึงและความตื่นตัวเกี่ยวกับสื่อ การพัฒนารายการที่หลากหลายภาษา การปูพื้นฐานการพัฒนาทางวัฒนธรรมใหม่ของกิจการกระจายเสียงในประเทศอัฟริกาใต้ การฝึกอบรมและการสร้างงาน การกระจายข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในระบบสาธารณสุขและการศึกษา ทำให้เกิดความหลากหลายทางวัฒนธรรม ฯลฯ (Fairbairn: 1999)

สถานีวิทยุชุมชน และการกำกับดูแลกิจการกระจายเสียงยุคใหม่ในประเทศอัฟริกาใต้เป็นผลพวงแรงกดดันที่มีต่อองค์กรกระจายเสียงของประเทศอัฟริกาใต้ (South African Broadcasting Corporation) ซึ่งถูกโจมตีอย่างรุนแรง ทั้งด้านการผูกขาดการกระจายเสียง และการทำหน้าที่กระบอกเสียงให้กับรัฐบาลแบ่งแยกสีผิว จนถึงปี ค.ศ. 1993 รัฐสภาจึงมีการเห็นชอบร่างพระราชบัญญัติ องค์การกระจายเสียงอิสระ (Independent Broadcasting Authority Act) ทำให้มีการจัดตั้งองค์การกระจายเสียงอิสระ (Independent Broadcasting Authority) หรือ IBA ขึ้นมาทำหน้าที่กำหนดนโยบายด้านกิจการกระจายเสียงของประเทศอัฟริกาใต้ ออกใบอนุญาตประกอบกิจการกระจายเสียง รวมถึงทำหน้าที่กำกับและติดตามดูแลกิจกรรมด้านการกระจายเสียง ที่แบ่งประเภทการประกอบกิจการกระจายเสียงออกเป็นวิทยุสาธารณะ วิทยุธุรกิจ และวิทยุชุมชน ซึ่งวิทยุชุมชนยังแบ่งย่อยออกเป็น 4 ประเภทคือ วิทยุชุมชนที่บริการเฉพาะพื้นที่ (ตามลักษณะทางภูมิศาสตร์) วิทยุชุมชนโดยสถาบันการศึกษา วิทยุชุมชนด้านศาสนา วิทยุชุมชนด้านวัฒนธรรมและชนกลุ่มน้อย (Gorfinkel: 1999)

Urgoiti (1999) อธิบายถึงการมีส่วนร่วมของชุมชน (Community Participation) ในกิจการวิทยุชุมชน ซึ่งคนในท้องถิ่นของอัฟริกาใต้ เข้ามาเกี่ยวพันในการตัดสินใจและร่วมทำงานที่สถานีวิทยุชุมชนร่วมเป็นเจ้าของและแบ่งปันผลประโยชน์จากสถานีที่สนองตอบความต้องการของคนในชุมชน ทั้งนี้ผู้ที่เข้ามีส่วนร่วม อาจประกอบด้วย ผู้คนที่อาศัยในท้องถิ่นที่สถานีวิทยุชุมชนให้บริการ ผู้นำท้องถิ่นทั้งที่มาจากการเลือกตั้งและผู้นำตามขนบธรรมเนียมประเพณี กลุ่มโครงสร้างในชุมชน เช่น กลุ่มศาสนา ประชาคม สโมสรกีฬา ฯลฯ องค์กรภาคประชาชน (NGOs) ในชุมชน เจ้าหน้าที่รัฐบาลที่มีส่วนสนับสนุนหรือเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานของสถานีวิทยุชุมชน ผู้คนภายนอกชุมชน รวมถึงองค์กรผู้สนับสนุนเงินทุนแก่สถานี อาสาสมัคร ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ฯลฯ เป็นต้น โดยการเข้ามีส่วนเกี่ยวข้องในการมีส่วนร่วมนั้น มีหนทางที่หลากหลายที่ประชาชนจะเข้ามีส่วนร่วมในขั้นการวางแผน การปฏิบัติ และการประเมินผลหรือทุกขั้นตอนของโครงการ ในรูปแบบอาสาสมัครหรือได้รับการจ้าง นอกจากนี้ประชาชนยังสามารถมีส่วนร่วมโดยตรงในฐานะปัจเจกบุคคล หรือเข้ามีส่วนร่วมในฐานะสมาชิกองค์กรของสถานีวิทยุชุมชนก็ได้ สำหรับผลประโยชน์ที่ได้รับจากการมีส่วนร่วมนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นเฉพาะเรื่องการเงิน แต่สามารถได้รับในด้านการเกิดทักษะปฏิบัติงานวิทยุชุมชน การได้รับการฝึกอบรม ฯลฯ ทั้งนี้ สรุปความหมายของการมีส่วนร่วมได้ว่า จะต้องทำให้คนในชุมชนได้มี

อำนาจเป็นเจ้าของและจัดการโครงการด้วยตนเอง ซึ่งเป็นประเด็นที่มีความสำคัญ เนื่องจากจะเป็นการกระตุ้นส่งเสริมให้ชุมชนได้เข้ารับผิดชอบต่อโครงการอันถือเป็นข้อตกลงและความภาคภูมิใจที่จะช่วยทำให้ประชาชนยังคงมีความเกี่ยวพันและดูแลให้สถานีวิทยุชุมชนดำเนินงานต่อไปได้แม้ในช่วงที่เกิดปัญหาขาดแคลนทรัพยากร เพื่อดำเนินงาน ขณะเดียวกันก็เป็นประสบการณ์ของการได้รับมอบอำนาจของประชาชน ที่ช่วยพัฒนาสร้างความเชื่อมั่นในตนเองและปลดปล่อยประชาชนจากความต้องการพึ่งพารวมทั้งยังช่วยพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความต้องการที่แท้จริงของชุมชน กับการจัดลำดับความสำคัญเรื่องเหล่านั้น หากสถานีวิทยุชุมชนประสบความสำเร็จในการดำเนินงานก็จะมีส่วนช่วยพัฒนาชุมชนในระยะต่อๆ ไป อย่างไรก็ตามไม่มีรูปแบบตายตัวที่นำไปสู่ความสัมฤทธิ์ผลในการมีส่วนร่วมของชุมชนขึ้นอยู่กับว่าแต่ละชุมชนจะมีความโดดเด่นอย่างไรและเลือกพัฒนาหนทางของตนเองอย่างไร แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ชุมชนต้องเป็นเจ้าของ ต้องบริหารจัดการ ต้องกำหนดรูปแบบรายการสถานีวิทยุชุมชนด้วยตนเอง

ตาราง : ตัวอย่างการวัดการมีส่วนร่วมของชุมชนในกิจการวิทยุชุมชนประเทศอัฟริกาใต้

ขั้นตอนการมีส่วนร่วม	ประเด็นที่วัด*
การกำหนดนโยบาย	• การประชุมทั่วไปครั้งสุดท้ายของชุมชน หรือเวทีหารือที่สถานีวิทยุชุมชนจัดขึ้นเมื่อใด? • ผู้อยู่อาศัยในชุมชนได้แสดงความคิดเห็น เพื่อกำหนดว่าอะไรคือประเภทรายการวิทยุที่จะออกอากาศหรือไม่?
การร่วมปฏิบัติงาน	• คณะกรรมการหรือฝ่ายจัดการของสถานีวิทยุชุมชนเป็นตัวแทนของชุมชนจริงหรือไม่? • สถานีวิทยุชุมชนมีระเบียบข้อบังคับที่กำหนดการเข้าเกี่ยวข้องของชุมชนหรือไม่? • คณะกรรมการหรือฝ่ายจัดการของสถานีวิทยุชุมชนได้รับเลือกมาอย่างไร มีระยะเวลาดำรงตำแหน่งหรือทำงานนานเท่าไร? • ผู้หญิงที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกระจายเสียง และการบริหารจัดการงานของสถานีวิทยุชุมชนมีจำนวนเท่าไร?
การจัดสรรประโยชน์	• อะไรคือกลไกที่กำหนดเป็นหลักประกันแก่คนในชุมชนด้านการเข้าถึงการจัดทำรายการวิทยุ? • สถานีวิทยุชุมชนมีการเสนอรายการ เพื่อผู้อยู่อาศัยในชุมชนทั้งหมดตามอายุ เพศ ความต้องการและความสนใจหรือไม่?

ขั้นตอนการมีส่วนร่วม	ประเด็นที่วัด*
	• สถานีวิทยุชุมชนมีการเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงรายการออกอากาศตามที่มีผลสะท้อนกลับจากผู้ฟังในชุมชนหรือไม่? • ภาษาที่ใช้ในการกระจายเสียงคือภาษาอะไร? และภาษาที่ใช้พูดสื่อสารกันในชุมชนคือภาษาอะไร? • สถานีวิทยุชุมชนดำเนินงานครอบคลุมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนหรือไม่? • สถานีวิทยุชุมชนมีรายการสำหรับเด็กหรือไม่? • จำนวนชั่วโมงที่ใช้สำหรับออกอากาศรายการเพลงมีจำนวนเท่าไร? • กลุ่มศาสนาที่แตกต่างกันมีความเท่าเทียมกันในการเข้าถึงเวลาออกอากาศหรือไม่?
การประเมินผล	• มีการจัดประชุมประจำปีในปีที่ผ่านหรือไม่?

ที่มา * : Urgoiti. **“**Community radio: a new challenge for South Africa **“**. (1999), หน้า 19.

หมายเหตุ : ผู้เขียนจัดกลุ่มตัวอย่างประเด็นการวัดของ Urgoiti ด้วยแนวคิดขั้นตอนการมีส่วนร่วมจากรายงานโครงการวิจัยเรื่อง แนวทางการเสริมสร้างประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วมตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ปัญหา อุปสรรค และทางออก ของสถาบันพระปกเกล้า, (2544).

แนวทางการจัดการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม เป็นข้อเสนอหนึ่ง ที่ยังต้องมีการพัฒนา ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำไปปรับปรุงให้เหมาะสมสถานการณ์ที่จะแปรเปลี่ยนจากตัวแปรปัจจัยต่างๆ อย่างไรก็ตามการจัดเตรียมแนวทางแก้ไขปัญหาการแย่งชิงการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่อันเป็นทรัพยากรการสื่อสารของชาติให้เป็นที่ยอมรับจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือชุมชนมีส่วนร่วมมากที่สุด และสามารถสื่อสารแสดงความคิดเห็นได้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดสรรการใช้ประโยชน์คลื่นความถี่ จึงสมควรจัดทำแผนการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมของประชาชนในกิจการวิทยุชุมชนขึ้นมา ในแนวทางเดียวกับการบริหารจัดการด้านทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ โดยเฉพาะการร่วมกันสร้างตัวชี้วัดความสำเร็จของการมีส่วนร่วมของชุมชน หรือประชาชน อันเป็นที่ยอมรับเป็นเครื่องมือช่วยให้คนในชุมชน รวมถึงหน่วยงานของรัฐ องค์กรท้องถิ่นได้ใช้ปรับปรุงแก้ไขให้เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างแท้จริงอันนำไปสู่การยอมรับว่า การจัดการใช้คลื่นความถี่เพื่อกิจการวิทยุชุมชนเป็นไปตามหลักธรรมาภิบาลและได้กระจายอำนาจให้ประชาชนมีส่วนร่วมทางการเมืองจัดสรรทรัพยากรในระหว่างประชาชนอย่างเท่าเทียมกัน ตามหลักการประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วม (Participation Democracy) และการรับฟังชาวบ้านชาวเมืองด้วยเหตุผล เพื่อขจัดความขัดแย้งและนำไปสู่กิจกรรมที่เป็นสาธารณะประโยชน์ในชุมชน จัดเป็นคุณสมบัติประการหนึ่งของความเป็นประชาธิปไตยท้องถิ่น ที่จะนำความสงบสุขมาให้สังคมสืบไป

บรรณานุกรม

ราชกิจจานุเบกษา. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550.

ราชกิจจานุเบกษา. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540.

ราชกิจจานุเบกษา. พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่กิจการวิทยุกระจายเสียง กิจการวิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543.

ราชกิจจานุเบกษา. พระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ พ.ศ. 2551.

คนึงนิจ ศรีบัวเอี่ยม และคณะ. 2544. ตัวอย่างเทคนิคการมีส่วนร่วมของประชาชนและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง. กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า.

คนึงนิจ ศรีบัวเอี่ยมและคณะ. 2545. รายงานการวิจัยเรื่อง แนวทางการเสริมสร้างประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วมตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540: ปัญหา อุปสรรค และทางออก. กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า.

จุมพล รอดคำดี. 2005. คู่มือวิทยุชุมชน. กรุงเทพฯ : องค์กรเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรม แห่งสหประชาชาติ (ยูเนสโก.)

เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง. 2527. การบริหารงานพัฒนาชนบท: การระดมประชาชนเพื่อการพัฒนาชนบท. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์.

ชาติชาย นรเศรษฐาภรณ์. 2546. โครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนถ่านหิน “หินกรูด” กับความเป็นไปได้ ของ “ธรรมาภิบาล” ในสังคมไทย. เอกสารประกอบการวิชาการสมาคมรัฐประศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 1 - 2 ธันวาคม 2546. คณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ สาขารัฐประศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ธีระพล อันมัย. บทวิเคราะห์ วิทยุชุมชน: ตัวตนและชะตากรรม ในหนังสือวิทยุชุมชน: รายงานการศึกษาข้อมูลพื้นฐานวิทยุชุมชนภาคประชาชนของเครือข่ายวิทยุชุมชนภาคตะวันตก เครือข่ายวิทยุชุมชนภาคใต้ เครือข่ายสื่อภาคประชาชนภาคเหนือ มูลนิธิอาสาสมัครเพื่อสังคม (มอส.) สมาพันธ์วิทยุชุมชนคนอีสาน และสมาพันธ์วิทยุชุมชนภาคตะวันออก. กรุงเทพฯ: วนิดาเพรส. 2551.

ประณต นันทิยะกุล. 2540. คณะกรรมการเลือกตั้งในรวมบทความการปฏิรูปการเมือง. คณะกรรมการการรณรงค์เพื่อการปฏิรูปการเมือง (ครก.).

วิชัย กาญจนสุวรรณ และดุสิตา แก้วสมบูรณ์. 2546. ศักยภาพของรัฐในการจัดการความขัดแย้ง: กรณีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาของกลุ่มอาชีพต่างๆ. เอกสารประกอบการวิชาการสมาคมรัฐประศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 1 - 2 ธันวาคม 2546. คณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ สาขารัฐประศาสตร์และ รัฐประศาสนศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร. 2546. รัฐในแนวระนาบ: กลไกประชาสังคม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ประสิทธิ์ภัณฑ์แอนด์พริ้นติ้ง.

อคิน รพีพัฒน์, ม.ร.ว.. 2527. การมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาชนบทในสภาพสังคมและวัฒนธรรมไทยในการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนา. ทวีทอง หงส์วิวัฒน์ (บรรณาธิการ). กรุงเทพฯ: ศักดิ์โสภาการพิมพ์.

หนังสือชุดธรรมาภิบาล. 2548. วัดระดับการบริหารจัดการที่ดี (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า.

Colin Fraser and Sonia Restrepo Estrada. 2001. Community Radio Handbook, UNESCO.

Fairbarin, Jean. 1999. Community Radio Manual. Newlands. South Africa. The Open Society Foundation For South Africa.

Gorfinkel, Edric.1999. Struggle for the airwaves: a history of community radio in South Africa. In Community Radio Manual. Newlands. South Africa. The Open Society Foundation for South Africa.

Huntington, Samuel P. and Nelson, Joan M.. 1976. No Easy Choices: Political Participation in Developing Countries. Cambridge: Havard University Press

Magstadt, Thomas M. 2003. Understanding Politics: ideas, Institutions, and Issues 6th edition. California USA. Wadsworth/Thomson Learning.

Urgoiti, Gabriel.1999. Community radio: a new challenge for South Africa. in Community Radio Manual. Newlands. South Africa. The Open Society Foundation for South Africa.

019

โทรทัศน์มือถือ (Mobile Television)

วีระศักดิ์ เชิงเชาว์
ผู้อำนวยการส่วนเทคโนโลยี (วิศวกรไฟฟ้า 8 วช.)
สถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย กรมประชาสัมพันธ์

โทรทัศน์มือถือหมายถึง ระบบการส่งโทรทัศน์ที่เครื่องรับโทรทัศน์มีลักษณะเป็นเครื่องรับโทรทัศน์แบบมือถือ หรือเป็นเครื่องโทรศัพท์มือถือซึ่งสามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้ ซึ่งเดิมเครื่องรับโทรทัศน์ขนาดเล็กที่สามารถหิ้ว เคลื่อนย้ายได้ เรียกว่าโทรทัศน์ชนิดกระเป๋าหิ้ว สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์เมื่อเคลื่อนย้ายจากสถานที่แห่งหนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง แต่การรับสัญญาณโทรทัศน์ในระบบอนาล็อกของโทรทัศน์แบบกระเป๋าหิ้วที่มีสายอากาศในตัว จะต้องปรับสายอากาศจึงจะสามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้ชัดเจน แต่ถ้าหิ้วเคลื่อนที่ไป หรือนำไปติดตั้งในยานพาหนะที่เคลื่อนที่ การรับสัญญาณโทรทัศน์ในระบบอนาล็อกก็จะมีปัญหาสัญญาณภาพล้ม หรือหลุดหายระหว่างเคลื่อนที่ โทรทัศน์มือถือระบบดิจิทัล (Mobile TV) หรือเรียกอีกอย่างว่าโทรทัศน์เคลื่อนที่ ในปัจจุบันมีความสามารถพิเศษในการรับสัญญาณโทรทัศน์ได้ดีในขณะเคลื่อนที่ การส่งสัญญาณโทรทัศน์เคลื่อนที่มีการให้บริการโดยส่งบนเครือข่ายระบบการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้สะดวกในการรับสัญญาณเนื่องจากระบบสื่อสารโทรคมนาคมมีเครือข่ายบริการครอบคลุมทั่วประเทศ ทำให้ผู้รับบริการโทรทัศน์มือถือ มีช่วงเวลาเพิ่มขึ้นในการรับชมรายการโทรทัศน์ ในปัจจุบัน ประเทศญี่ปุ่น ประเทศเกาหลี และประเทศอิตาลี เป็นผู้นำกลุ่มแรก ที่ทำธุรกิจในการส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่

ระบบการส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่หรือโทรศัพท์มือถือสามารถให้บริการผ่านสื่อเครือข่ายวิทยุในลักษณะการใช้งานหลายรูปแบบ คือ ในรูปแบบการส่งสัญญาณให้ผู้รับเพียงรายเดียว (Unicast) ส่งสัญญาณให้กลุ่มผู้รับหลายๆ ราย พร้อมกัน (Multicast) และการส่งโทรทัศน์แพร่ภาพออกอากาศให้ผู้รับบริการโทรทัศน์ทั่วไป (Broadcast)

The unicast system

การส่งสัญญาณให้ผู้รับเพียงรายเดียว (The unicast system) เป็นการส่งสัญญาณโทรทัศน์ขนาดเล็ก (video files) หรือการส่งสัญญาณรายการโทรทัศน์บนระบบโทรศัพท์เซลลูล่า ไปยังเครื่องรับโทรศัพท์มือถือเพียงเครื่องเดียวต่อครั้ง ระบบโทรศัพท์ 3G (The third-generation) เป็นตัวอย่างเทคโนโลยีที่ส่งสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัล ในระบบ unicast ผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ ระบบเครือข่าย 3G สามารถให้บริการการส่งสัญญาณโทรทัศน์พร้อมกันไปด้วย อย่างไรก็ตามระบบโทรศัพท์ 3G มีความจำกัดในการให้บริการจุดต่อจุด จึงไม่สามารถบริการผู้รับบริการรับชมโทรทัศน์จำนวนมากได้ และค่าใช้จ่ายในการส่งสัญญาณโทรทัศน์ยังมีราคาสูง

The multicast system

การส่งรายการโทรทัศน์บนเครือข่ายโทรศัพท์เซลลูล่า 3G ที่สามารถบริการแก่ผู้รับบริการได้หลายๆ คนพร้อมกัน ระบบการส่งสัญญาณขึ้นอยู่กับระยะทางการส่งสัญญาณ และการเชื่อมสัญญาณของเครือข่ายของผู้ให้บริการหลายๆ ราย ซึ่งการส่งสัญญาณโทรทัศน์จะส่งสัญญาณในลักษณะการส่งบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (IP : Internet Protocol) การส่งระบบ multicast สามารถส่งข้อมูลรายการโทรทัศน์ไปยังผู้รับโทรทัศน์ได้หลายราย แต่การเพิ่มปริมาณผู้รับบริการหมายถึงการเพิ่มค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแถบคลื่นความถี่วิทยุ (bandwidth) ที่ใช้งานเพิ่มขึ้น

The broadcast system

ระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ออกอากาศสามารถแยกการใช้คลื่นความถี่วิทยุ เพื่อส่งรายการโทรทัศน์โดยเฉพาะ ซึ่งเครื่องรับโทรศัพท์มือถือสามารถรับสัญญาณทั้งสองอย่างพร้อมกัน คือ เครื่องรับโทรศัพท์มือถือ และเครื่องรับโทรทัศน์มือถือ ทำให้ผู้ที่ใช้โทรศัพท์มือถือสามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้จำนวนมากขึ้น

ผลกระทบในการส่งโทรทัศน์มือถือ

จากการศึกษาตลาดการลงทุนให้บริการโทรทัศน์มือถือหลายราย ที่ทำธุรกิจโฆษณา ของผู้ให้บริการภาคเอกชน ซึ่งให้บริการส่งรายการโทรทัศน์บนเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ผู้รับบริการโทรทัศน์หรือผู้ชมโทรทัศน์สามารถชมรายการโทรทัศน์ได้ตลอดเวลา และยังสามารถสร้างรายการโทรทัศน์ส่งไปบนเครือข่ายโทรศัพท์มือถือได้ด้วย ผู้ประกอบการส่งโทรทัศน์และนักธุรกิจที่ทำโฆษณาทางโทรทัศน์มือถือ สามารถสร้างสรรค์ปรับปรุงรายการโทรทัศน์ให้เหมาะสมกับผู้รับบริการโทรทัศน์มือถือ ซึ่งเป็นลูกค้าอีกกลุ่มหนึ่งที่ต่างจากลูกค้าที่รับบริการการส่งโทรทัศน์ทั่วไป เครื่องรับมือถือที่รับสัญญาณรวมกันของสัญญาณโทรทัศน์และสัญญาณโทรศัพท์ เป็นการสร้างความต้องการระบบการสื่อสารข้อมูลเพิ่มขึ้น จึงเป็นโอกาสที่ดีในการเป็นผู้นำธุรกิจของผู้ประกอบการโทรศัพท์มือถือ หน่วยงานที่ควบคุมบริหารคลื่นความถี่วิทยุที่จัดสรรคลื่นวิทยุ เพื่อใช้ในกิจการโทรทัศน์มือถือ จะต้องจัดการวางระบบ เพราะขณะนี้มีการแข่งขันอย่างมากมายของผู้การประกอบการบริการโทรทัศน์มือถือ

มาตรฐานการส่งโทรทัศน์มือถือ

ปัจจุบันนี้มีการนำเสนอมาตรฐานการส่งโทรทัศน์มือถือในหลายระบบ มาตรฐานการส่งโทรทัศน์มือถือที่โลกยอมรับยังมีไม่มากนัก ระบบการส่งโทรทัศน์มือถือที่เป็นที่ยอมรับที่ได้นำมาใช้งานหรืออยู่ระหว่างการทดลองใช้งานที่เป็นมาตรฐาน

การส่งโทรทัศน์มือถือสำคัญมีอยู่ 3 มาตรฐาน คือ

1. Digital Multimedia Broadcast (DMB)
2. Integrated Services Digital Broadcast-Terrestrial (ISDB-T)
3. Digital Video Broadcast-Handheld (DVB-H)

เพื่อความเข้าใจในการส่งโทรทัศน์ระบบดิจิทัลของภาคพื้นดินมีการส่งโทรทัศน์ที่ไม่เหมือนกัน 2 ระบบ คือระบบการส่งโทรทัศน์มาตรฐานทั่วไปที่ให้บริการแก่ผู้ที่อยู่ภายในอาคารที่พักอาศัย หรืออาคารสำนักงาน เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ที่ติดตั้งใช้งานโดยไม่เคลื่อนที่ ซึ่งระบบการส่งโทรทัศน์มีอยู่ 2 มาตรฐาน คือ ระบบ SDTV (Standard TV) ขนาดจอภาพ 4 : 3 และ ระบบ HDTV (High Definition) ขนาดจอภาพ 16 : 9 แต่โทรทัศน์มือถือจะต่างออกไปขนาดจอภาพขนาดเล็กบนเครื่องรับโทรศัพท์มือถือสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลทั่วไปเครื่องรับโทรทัศน์มือถือไม่สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้ ดังนั้นจึงจะต้องส่งสัญญาณโทรทัศน์มือถือแยกต่างออกไปจากระบบการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลทั่วไป

ตารางเปรียบเทียบประเทศที่ประกอบกิจการธุรกิจส่งโทรทัศน์มือถือ ตามมาตรฐานการส่งโทรทัศน์ 3 ระบบ ดังกล่าว

DMB	ISDB-T	DVB-H
(ก) สาธารณรัฐประชาชนจีน (กรุงปักกิ่ง สิงหาคม 2549) (ข) ญี่ปุ่น (ส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม S-DMB ตุลาคม 2547) (ค) เกาหลี (ส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม S-DMB พฤษภาคม 2548 และส่งภาคพื้นดิน T-DMB กรุงโซล ในเขตมหานคร ธันวาคม 2548)	ญี่ปุ่น (เมษายน 2549)	(ก) อัลบาเนีย (มกราคม 2549) (ข) ฟินแลนด์ (มกราคม 2549) (ค) อิตาลี (มิถุนายน 2549) (ง) สหรัฐอเมริกา (นิวยอร์ก มกราคม 2549) (จ) เวียดนาม (ธันวาคม 2548) **ประเทศที่คาดว่าจะดำเนินการให้บริการโทรทัศน์มือถือหลังปี 2549** (ก) ฝรั่งเศส (ข) เยอรมัน (ค) อัฟริกาใต้ (ง) รัสเซีย (จ) สหรัฐอเมริกา (ลาสเวกัส) (ฉ) ยูเครน

ข้อมูล (a) Communications and Technology Branch of Commerce, Industry and Technology Bureau (2007)

(b) WorldDMB (2006)

(c) Digital Video Broadcasting Project (2007)

(d) Texas Instruments (2006b)

ตารางเปรียบเทียบประเทศที่ทำการทดลองส่งโทรทัศน์มือถือที่ประสบความสำเร็จ หรือยังอยู่ระหว่างการทดลองออกอากาศ ตามมาตรฐานการส่งโทรทัศน์มือถือ

DMB	DVB-H
การส่งโทรทัศน์มือถือที่อยู่ระหว่างการทดลอง (ก) สาธารณรัฐประชาชนจีน (กวางเจา และเซี่ยงไฮ้) (ข) เยอรมัน (เบอร์ลิน โคโลน มิวนิค สตูสการ์ด แฟรงเฟริท และนูแรมเบร์กส์ (ค) สหราชอาณาจักร (อังกฤษ)	**การส่งโทรทัศน์มือถือที่ได้ทดลองเรียบร้อยแล้ว** (ก) ออสเตรเลีย (Sydney) (ข) ฝรั่งเศส (Paris) (ค) อินโดนีเซีย (Jakarta) (ง) โปแลนด์ (Warsaw) (จ) โปรตุเกส (Lisbon) (ฉ) สเปน (Barcelona, Madrid, Zaragoza and Gijon) (ช) สวิสเซอร์แลนด์ (Bern) (ซ) สาธารณรัฐเซก (Brno) (ฌ) เนเธอร์แลนด์ (Hague) (ญ) รัสเซีย (Moscow) (ฎ) สหราชอาณาจักรอังกฤษ (Oxford) **การส่งโทรทัศน์มือถือที่อยู่ระหว่างการทดลอง** (ก) ออสเตรีย (Salzburg) (ข) เบลเยี่ยม (Ghernt, Brusssels, Mechelen) (ค) แคนาดา (Toronto) (ง) จีน (ฮ่องกง) (จ) เยอรมัน (Berlin, Hamburg, Hanover, and Munich) (ฉ) อินเดีย (Dehli) (ช) ไอร์แลนด์ (Dublin) (ซ) มาเลเซีย (Kuala Lumpur) (ฌ) กาต้า (Doha) (ญ) สิงคโปร์ (ฎ) อัฟริกาใต้ (Johannesburg, Soweto, Pretoria and Cape Town) (ฏ) สเปน (Seville) (ฐ) สวีเดน (Gothenburg and Stockholm) (ฑ) ไต้หวัน (ฒ) รัสเซีย (Kaliningrad) (ณ) สหราชอาณาจักร (อังกฤษ) (Cambridge) (ด) สหรัฐอเมริกา (Pittsburgh) (ต) ยูเครน (Kiev)

ข้อมูล (a) Communications and Technology Branch of Commerce, Industry and Technology Bureau (2007)
(b) WorldDMB (2006)
(c) Digital Video Broadcasting Project (2007)
(d) Texas Instruments (2006b)

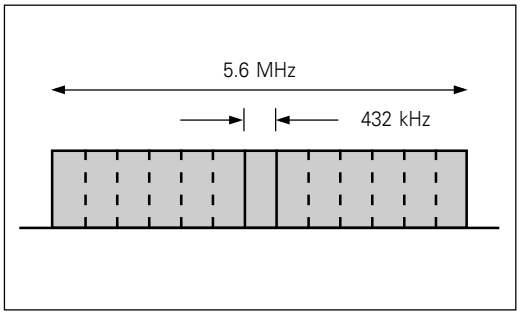
Digital multimedia Broadcast (DMB)

การส่งโทรทัศน์ระบบมาตรฐาน DMB เป็นการให้บริการโทรทัศน์มือถือ ที่ใช้มาตรฐาน Eureka-147 ซึ่งเป็นมาตรฐานในการส่งกระจายเสียงระบบดิจิทัล (Digital Audio Broadcast : DAB) มาทำการปรับปรุงในการส่งโทรทัศน์มือถือ ในขณะที่ T-DMB เป็นมาตรฐานเครือข่ายการส่งโทรทัศน์มือถือภาคพื้นที่ใช้คลื่นความถี่ Band III และ Band L ในการส่งโทรทัศน์มือถือผ่านดาวเทียม S-DMB ใช้ย่านความถี่ Band L การบริการส่งโทรทัศน์มือถือได้ให้บริการเชิงพาณิชย์ ในประเทศเกาหลีใต้ และทำการทดลองในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศเยอรมัน และสหราชอาณาจักร (อังกฤษ)

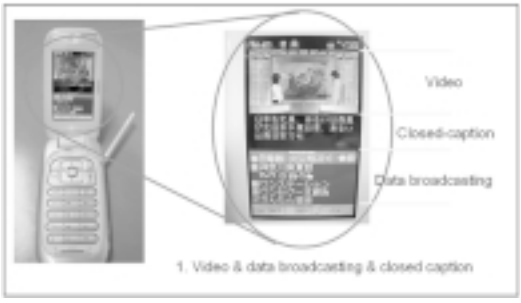
มาตรฐานการส่งโทรทัศน์มือถือ T-DMB และ S-DMB มีข้อจำกัดในการให้บริการ คือ ระบบการส่งโทรทัศน์มือถือภาคพื้นดิน (T-DMB) ครอบคลุมเขตบริการได้น้อย และเหมาะสำหรับในการรับสัญญาณที่ไม่เคลื่อนที่มากกว่าใช้ในการรับสัญญาณเคลื่อนที่ แม้ว่าการส่งโทรทัศน์มือถือมีข้อด้อย แต่การรับบริการก็ให้บริการโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย สำหรับการส่งโทรทัศน์มือถือผ่านดาวเทียม (S-DMB) ซึ่งมีปัญหาในการรับสัญญาณด้อยคุณภาพเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมในอาคารหรืออยู่ใต้ดิน

Integrated services digital broadcast-terrestrial (ISDB-T)

การส่งโทรทัศน์มือถือมาตรฐาน ISDB-T เป็นการพัฒนาโดยประเทศญี่ปุ่นจากการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลมาตรฐานภาคพื้นดิน มีการแทรกการส่งสัญญาณโทรทัศน์มือถือรวมในสัญญาณโทรทัศน์มาตรฐานภาคพื้นดิน คือ การแบ่งช่องความถี่การส่งโทรทัศน์ในการส่งโทรทัศน์มาตรฐานภาคพื้นดิน เป็น 12 ส่วน ความถี่ส่วนที่ 13 ใช้ในการส่งโทรทัศน์มือถือ ข้อสังเกตเกี่ยวกับมาตรฐาน ISDB-T พลังงานที่ใช้งานจากแบตเตอรี่น้อย เครื่องรับโทรทัศน์มือถือราคาสูง และใช้แถบความถี่น้อย (Low Bandwidth)



ISDB-T transmission in a channel of 6 MHz bandwidth



การแสดงผลบนจอภาพของโทรศัพท์มือถือที่ใช้รับสัญญาณโทรทัศน์มือถือ ISDB-T

Digital video broadcast-handheld (DVB-H)

การส่งโทรทัศน์มือถือมาตรฐาน DVB-H เป็นการออกแบบเฉพาะสำหรับการส่งโทรทัศน์มือถือ ซึ่งใช้งานร่วมกับระบบมาตรฐานการส่งโทรทัศน์มาตรฐานภาคพื้นดิน (DVB-T) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้งานในกลุ่มประเทศยุโรป DVB-H เป็นการพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดของระบบการส่งโทรทัศน์มาตรฐาน DVB-T ที่มีข้อดีที่เหนือกว่า คือ

(ก) ใช้พลังงานแบตเตอรี่น้อย

(ข) ปรับปรุงการรับสัญญาณในสภาพแวดล้อมภายในอาคารและนอกอาคาร และการใช้งานลักษณะเคลื่อนที่ ซึ่งมีความแตกต่างในการรับสัญญาณที่คุณภาพต่างกัน ให้สามารถรับสัญญาณได้ดี ด้วยการใช้สายอากาศภายในตัวเครื่องรับ

DVB-H ได้เสนอช่องสัญญาณการส่งข้อมูลในอัตราความเร็วสูงซึ่งสามารถใช้ในลักษณะแยกอิสระหรือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้โทรศัพท์มือถือการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่เรียกว่า Time-slicing ในการส่งข้อมูลไปยังเครื่องรับโทรศัพท์มือถือมีการส่งข้อมูลเป็นช่วงๆ และในช่วงที่ไม่มีการส่งข้อมูลเครื่องรับโทรศัพท์มือถือจะปิดพลังงานที่ใช้ ทำให้ประหยัดพลังงานของแบตเตอรี่ ของเครื่องรับโทรศัพท์มือถือขนาดเล็ก การบริการส่งโทรทัศน์มือถือที่ใช้มาตรฐาน DVB-H ได้มีผู้ประกอบกิจการภาคธุรกิจนำมาใช้ในการส่งโทรทัศน์มือถือ ในกลุ่มประเทศยุโรป สหรัฐอเมริกา และเวียดนาม ในขณะที่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกหลายประเทศอยู่ระหว่างทดลองส่งโทรทัศน์ในระบบมาตรฐาน DVB-H

มาตรฐานการส่งโทรทัศน์มือถือจำนวนหนึ่งที่นำเสนอในตลาด ปรากฏว่า DVB-H เป็นที่ยอมรับว่ามีอยู่ในตลาดค่อนข้างสูงมาก การวิเคราะห์อย่างเป็นกลางพบว่าสาเหตุสำคัญมาจากการพัฒนาเรื่องระบบการบริการ อุปกรณ์ ทั้ง Hardware และ Software ที่กำหนดเป็นมาตรฐาน ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับเหตุผลดังกล่าวมีดังนี้ คือ

(ก) การนำเสนอมาตรฐาน DVB-H เป็นมาตรฐานของผู้ผลิตที่ทำโครงการส่งโทรทัศน์ DVB ข้อดีและคุณสมบัติของเทคโนโลยี รวมทั้งเครือข่ายที่ใช้งาน สามารถควบคุมจากผู้ประกอบการรายเดียวกัน

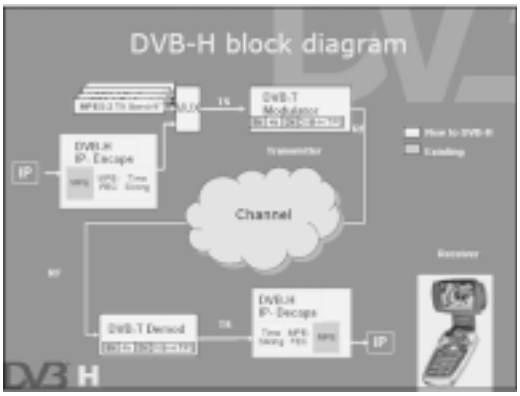
(ข) ความรวดเร็วในการดำเนินการ และค่าลงทุน DVB-H ใช้อุปกรณ์เสาอากาศที่มีอยู่ในการส่งสัญญาณระบบเซลลูล่า ที่ใช้ความถี่ย่านความถี่สูง UHF (Ultra High Frequency) Band ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการใช้คลื่นความถี่ในย่านนี้ และผลของการรบกวนสัญญาณกับการส่งสัญญาณโทรทัศน์ในระบบอนาล็อกที่ใช้งานอยู่เดิม หรือการสื่อสารอื่นๆ ในย่านความถี่ดังกล่าว

(ค) DVB-H ใช้เทคนิค MPE-FEC (Multi-Protocol Encapsulation Forward Error Correction) ใช้เวลาน้อยมากในการเปลี่ยนเข้ารหัส 1.5 วินาที ทำให้สามารถปรับปรุงคุณภาพของสัญญาณโทรทัศน์ไม่มีข้อมูลสูญหายในระบบการส่งสัญญาณในลักษณะเคลื่อนที่

(ง) มีช่องสัญญาณและรายการโทรทัศน์ให้เลือกจำนวนมาก DVB-H สามารถส่งช่องสัญญาณได้ 9 - 18 ช่องสัญญาณในช่องความถี่ 6 MHz ซึ่งขึ้นอยู่กับการกำหนดรายละเอียดความชัดเจนของภาพ ถ้ากำหนดความชัดเจนสูง ช่องรายการก็จะน้อยลง ในช่องที่ส่งสัญญาณโทรทัศน์มือถือยังสามารถส่งสัญญาณวิทยุกระจายเสียงและการบริการสื่อมัลติมีเดียเพิ่มรวบรวมเข้าไปด้วยกัน และข้อมูลอื่นๆ เช่น การส่งข้อความ โดยส่งผ่านเครือข่ายเซลลูล่า

(จ) คุณภาพของสัญญาณภาพโทรทัศน์เป็นที่ยอมรับ โดย DVB-H ส่งสัญญาณภาพได้ 15 - 30 ภาพต่อวินาที ซึ่งเพียงพอสำหรับผู้รับบริการจากเครื่องรับโทรทัศน์มือถือในการรับชมรายการโทรทัศน์ได้อย่างสนุกสนาน

แม้ว่า DVB-H ที่ได้เปรียบในการแข่งขันสูงในตลาดขณะนี้ แต่ก็มีข้อจำกัดเรื่องย่านความถี่ที่ใช้งาน ตั้งแต่ DVB-H ซึ่งมีพื้นฐานมาจากมาตรฐาน DVB-T การจัดสรรคลื่นความถี่ สำหรับเครือข่ายของ DVB-H จะถูกลดปริมาณลง เพื่อนำไปใช้งานสำหรับเครือข่ายของ DVB-T ตัวอย่าง เช่น ผู้ควบคุมการใช้คลื่นความถี่ต้องการให้ผู้ใช้งานกำหนดการใช้คลื่นความถี่ DVB-H ยังไม่สามารถตกลงรายละเอียดข้อกำหนดความถี่ในสหภาพโทรคมนาคมโลกได้ (ITU : International Telecommunications Union) ในการวางแผนจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ ในปี พ.ศ. 2549 และยังไม่ได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานสากล

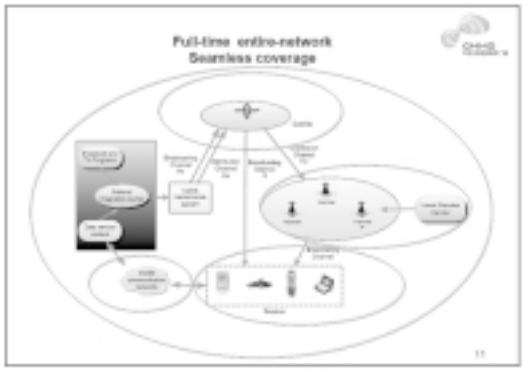


ระบบการส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่ DVB-H

มาตรฐานการส่งโทรทัศน์ด้วยเทคโนโลยีอื่นๆ

มีเทคโนโลยีการส่งโทรทัศน์มือถืออื่นๆ ที่ยังไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ตัวอย่าง เช่น MediaFLO เป็นมาตรฐานการส่งโทรทัศน์มือถือที่พัฒนาจากภาคเอกชน ที่ได้ให้บริการส่งโทรทัศน์มือถือในสหรัฐอเมริกา

ในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้มีการประกาศระบบมาตรฐาน CMMB (China Mobile Multimedia Broadcasting) โดยหน่วยงาน SARFT (The State Administration of Radio Film and Television) ในวันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2549 ซึ่งมีผลในวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ส่วนหนึ่งของเทคโนโลยี CMMB จะมีการส่งสัญญาณโทรทัศน์ทั้งภาคพื้นดินร่วมกับการส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมพร้อมกัน เรียกว่าระบบ STiMi (Satellite Terrestrial Interactive Multiservice Infrastructure) ในขณะที่การพัฒนาระบบ STiMi ได้พัฒนามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 แต่ SARFT ได้นำมาเริ่มทดลองในปี พ.ศ. 2550 เพื่อให้บริการการส่งโทรทัศน์ภาคธุรกิจดำเนินการในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งเป็นช่วงเวลาในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ที่กรุงปักกิ่ง



CMMB broadcasting channel transmission specifications

System bandwidth	8MHz, 2MHz
Modulation	4K-OFDM(8MHz), 1K-OFDM(2MHz)
Outer coding	RS code
Outer interleaving	Column-in column-out block interleaver for RS encoder
Inner coding	LDPC (1/2, 3/4)
Inner interleaving	Row-in column-out block interleaving
Scrambling	Complex PN sequence
Frame Structure	Time slot based

ข้อกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิค
การส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่ CMMB

เครื่องรับโทรทัศน์ระบบ CMMB แบบต่างๆ
ที่ผลิตในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน

สถานการณ์การเตรียมการจัดตั้งระบบการส่งโทรทัศน์มือถือของฮ่องกง

เมื่อวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2550 รัฐบาลของฮ่องกงได้มีคำสั่งให้กำหนดนโยบาย ในการดำเนินการเกี่ยวกับการส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่ในระบบดิจิทัล ในเขตชุมชน จำนวน 4 เขตชุมชน ของฮ่องกง ซึ่งในการดำเนินการครั้งนี้มีแผนดำเนินการดังนี้ คือ

(ก) คลื่นความถี่ที่จะนำมาใช้งาน โดยมีการกำหนดย่านความถี่สำรองไว้ใช้งานสำหรับการส่งโทรทัศน์ระบบดิจิทัลภาคพื้นดิน (DTT : Digital terrestrial television) จึงควรวางแผนกำหนดย่านความถี่แยกเฉพาะที่จะใช้ในกิจการการส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่ (Mobile TV) และคลื่นความถี่สำหรับวิทยุกระจายเสียงระบบดิจิทัล คือ DAB

(ข) กำหนดพื้นที่ที่จะนำคลื่นความถี่มาใช้งาน โดยที่คลื่นความถี่จะต้องกำหนดตามต้องการของการส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่และการส่งกระจายเสียงระบบดิจัล (DAB)

(ค) การจัดสรรคลื่นความถี่ โดยการนำคลื่นความถี่ที่มีอยู่มาจัดสรรแบ่งให้ผู้ประกอบการโดยวิธีการเปิดประมูลกำหนดค่าสัมปทาน ใบอนุญาต ค่าภาษีตอบแทนรายปี

(ง) การจัดการเรื่องใบอนุญาตประกอบการการประกอบการส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่จะต้องได้รับอนุญาตและถูกควบคุมภายใต้กฎหมายการประกอบกิจการโทรทัศน์

จากข้อเท็จจริง มีผู้ประกอบกิจการโทรทัศน์และประกอบกิจการสื่อสารโทรคมนาคมจำนวนหนึ่งได้ทำการทดสอบทางเทคนิค ในการส่งโทรทัศน์เคลื่อนที่ระบบ DVB-H มาตรฐานทางเทคนิคมีส่วนสำคัญในการส่งโทรทัศน์ดิจิทัล รวมทั้งการส่ง

โทรทัศน์เคลื่อนที่ ยังมีผู้ที่เกี่ยวข้องอีก คือ รัฐบาล โรงงานผลิตอุปกรณ์ส่งโทรทัศน์ และโรงงานผลิตอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งจะต้องตัดสินใจที่จะเลือกมาตรฐานการส่งโทรทัศน์ เพื่อนำมาใช้งาน การพิจารณาความเห็นเพิ่มเติมจากข้อพิจารณาของสมาคมร่วมการส่งโทรทัศน์ของกลุ่มประเทศยุโรป ซึ่งมีสมาชิกมากกว่า 50 ประเทศ (DigiTAG : Digital Terrestrial Television Action Group) ในการคัดเลือกมาตรฐานมาใช้งาน การพิจารณาในเรื่องที่เกี่ยวข้องอื่นๆ คือ

(ก) รูปแบบของการให้บริการ การนำเสนอความรู้ การนำเสนอความบันเทิง
(ข) การบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้า
(ค) การตลาดบริการ
(ง) ระบบการเก็บเงิน (billing)
(จ) เงินรายได้จากการบริการอื่น รายได้จากใบอนุญาต รายได้ตอบแทนจากการโฆษณา
(ฉ) การเข้าถึงระบบโครงข่ายทั้งเรื่องความถี่ที่ใช้งาน และเครือข่ายเชื่อมโยง
(ช) การจัดหาและการได้มาของรายการโทรทัศน์
(ซ) ความสามารถในการลงทุนของกลุ่มหน่วยงานที่ร่วมมือกัน
(ฌ) ความเป็นไปได้ของกิจกรรมทางธุรกิจทำงานร่วมกันที่มีอยู่

ข้อมูล

INFORMATION NOTE **"**Mobile Television**"**
โดย Vicky LEE เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550
http://www.legco.gov.hk/yr06-07/english/sec/library/0607in07-e.pdf

ประวัติความเป็นมาของโทรทัศน์เคลื่อนที่ (Mobile TV)

โทรทัศน์เคลื่อนที่ คือ การให้บริการส่งโทรทัศน์แก่ผู้รับบริการโดยผ่านเครือข่ายอุปกรณ์เครื่องรับมือถือ (โทรศัพท์มือถือ) ของกิจการสื่อสารโทรคมนาคม ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศเกาหลีใต้ เป็นประเทศแรกในโลกที่ให้บริการโทรทัศน์เคลื่อนที่ โดยเริ่มจากการส่งโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ด้วยระบบ DMB (S-DMB) ในวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 พร้อมกับส่งโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบ DMB (T-DMB) ในวันที่ 1 ธันวาคม 2549 ปัจจุบันประเทศเกาหลีใต้และประเทศญี่ปุ่นเป็นกลุ่มแนวหน้าในการพัฒนาระบบโทรทัศน์เคลื่อนที่ การบริการโทรทัศน์เคลื่อนที่ของผู้ประกอบการโทรทัศน์เคลื่อนที่ (CLS) ได้เปิดบริการในฮ่องกง เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2549 บนเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ 3G บริษัท BT ของสหราชอาณาจักร (อังกฤษ) เป็นผู้ประกอบการโทรทัศน์มือถือรายแรกในหลายๆ รายที่เป็นผู้ประกอบการต่างประเทศที่เข้ามาดำเนินการเปิดบริการโทรทัศน์มือถือในประเทศเกาหลีใต้ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 แม้ว่าการให้บริการโทรศัพท์ครั้งนี้จะถูกยกเลิกไปภายในไม่ถึงปี เหมือนกับที่เกิดขึ้นในประเทศเยอรมัน MFD Mobile Fernsehen Deutschland ซึ่งได้ส่งโทรทัศน์มือถือ DMB-based ให้บริการเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2549 และได้หยุดการให้บริการในเดือนเมษายน พ.ศ. 2551 รวมทั้งในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2549 ผู้ประกอบการโทรศัพท์มือถือในอิตาลี 3 ราย (part of Hutchison Whampoa) ได้เปิดบริการโทรทัศน์มือถือ แต่เป็นรูปแบบตรงข้ามกับระบบที่ใช้งานในประเทศเยอรมัน คือใช้ระบบ DVB-H การเริ่มเสนอบริการโทรทัศน์มือถือในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 ซึ่งเป็นครั้งแรกของประเทศสหรัฐอเมริกา ผู้ประกอบการโทรทัศน์มือถือ คือ US Verizon Wireless และในปัจจุบัน คือ AT&T

ข้อสรุปของโทรทัศน์มือถือ

โทรทัศน์มือถือถูกนำมาใช้ในการให้บริการร่วมกับโทรศัพท์มือถือ เป็นการร่วมกันในการให้บริการโทรศัพท์ และรายการโทรทัศน์ในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งผู้เกี่ยวข้องคือผู้รับบริการ ผู้ประกอบการและผู้ที่ผลิตรายการโทรทัศน์ การส่งโทรทัศน์มือถือผ่านระบบเครือข่ายเซลลูล่า เพื่อให้ความบันเทิง ซึ่งเป็นการให้บริการโทรทัศน์ต่างจากการให้บริการส่งโทรทัศน์แบบเดิม สามารถใช้งานในลักษณะเคลื่อนที่ได้ด้วย ในการให้บริการระบบเสริมเพิ่มขึ้น เช่น รายการโทรทัศน์ตามคำขอ (video-on-demand) การส่งรายการโทรทัศน์เฉพาะกลุ่ม สามารถบันทึกเก็บรายการโทรทัศน์ไว้ชมภายหลังได้ ดังนั้นผู้ผลิตรายการสามารถส่งรายการโทรทัศน์ช่วงเวลาใดก็ได้ ผู้รับบริการเพียงแต่รู้กำหนดเวลาที่ออกอากาศและสั่งบันทึกรายการโทรทัศน์ไว้ แม้ช่วงเวลากลางคืนหลังเที่ยงคืนไปแล้ว

เทคโนโลยีในการรับสัญญาณโทรทัศน์มือถือมีสองวิธี คือ การรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ระหว่างเครื่องโทรศัพท์มือถือในระบบเครือข่ายเซลลูล่า เรียกว่า ระบบ two-way และการรับสัญญาณโทรทัศน์ทางเดียว one-way ผ่านระบบเครือข่าย broadcast ระบบมาตรฐานโทรทัศน์มือถือที่มีใช้งาน คือ DVB-H (digital video broadcasting-handheld), DMB (digital multimedia broadcasting), TDtv เป็นเทคโนโลยี TD-CDMA จาก IPWireless, 1 seg (ISDB-T), DAB และ MediaFLO แต่ละระบบมาตรฐานที่ใช้งานมีข้อกำหนดในเรื่อง การใช้คลื่นความถี่ ขนาดความเข้มของสัญญาณที่ใช้งาน ชนิดของสายอากาศ เครือข่ายเชื่อมโยงที่ใช้งาน หรือรูปแบบธุรกิจที่ให้บริการ

การส่งโทรทัศน์มือถือบนเครือข่าย 3G (WCDMA/HSPA) ที่ใช้งานอยู่ จะเป็นการง่ายและรวดเร็ว ของผู้ประกอบการโทรทัศน์มือถือ เพื่อให้การดำเนินการรวดเร็วผู้ประกอบการจะต้องริเริ่มสร้างให้เกิดการพัฒนาความต้องการของผู้รับบริการและผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ ปริมาณความสามารถของระบบ 3G สามารถให้บริการโทรทัศน์มือถือได้อย่างเพียงพอสำหรับตลาดของอุปกรณ์สื่อสาร การให้บริการเสริมคือ MBMS (Multimedia Broadcasting Multicast Service) ซึ่งการแพร่ภาพออกอากาศบนเครือข่าย 3G จะแบ่งช่องสัญญาณให้ผู้รับบริการสามารถรับโทรทัศน์ได้พร้อมกันในลักษณะ Broadcast ได้

อย่างไรก็ตามผู้ประกอบธุรกิจโทรทัศน์มือถือมากกว่า 120 รายทั่วโลก มากกว่า 90% ใช้ระบบ two-way cellular network เป็นการส่งสัญญาณโทรทัศน์ระหว่างเครื่อง (unicast) และการส่งโทรทัศน์แบบ Broadcast ซึ่งเป็นการส่งโทรทัศน์ไปยังเครื่องรับได้หลายๆ เครื่องพร้อมกัน

โดยการรวมการส่งโทรทัศน์ทั้งสองแบบคือ unicast และ broadcast เป็นการลงทุนบนเครือข่ายที่เหมาะสม เพราะว่า broadcast สามารถส่งรายการโทรทัศน์ที่เป็นที่ยอดนิยม และไม่จำกัดรายการที่จะออกอากาศ และการขอเลือกรายการโทรทัศน์มาชมเป็นการส่วนตัว unicast ซึ่งการส่งรายการโทรทัศน์ทั้งสองรูปแบบเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการในตลาดที่บริโภคอุปกรณ์สื่อสาร ในประเทศเกาหลีใต้ มีการส่งโทรทัศน์มือถือผ่านดาวเทียม (S-DMB) และการส่งโทรทัศน์มือถือภาคพื้นดิน (T-DMB) แม้ว่าการส่งโทรทัศน์มือถือผ่านดาวเทียมจะมีช่องรายการมากกว่า แต่การส่งโทรทัศน์มือถือภาคพื้นดินก็ขยายอย่างกว้างขวางเนื่องจากให้บริการโดยไม่คิดค่าบริการ ทำให้เครื่องรับโทรทัศน์มือถือมียอดจำหน่ายสูงมากในปัจจุบันนี้

สิ่งที่ท้าทายในการส่งโทรทัศน์มือถือ

- **สำหรับผู้ผลิตอุปกรณ์**
  1. พลังงานที่ใช้งาน เทคโนโลยีในการผลิตแบตเตอรี่สำหรับโทรทัศน์มือถือมีข้อจำกัด คือ อายุใช้งานของแบตเตอรี่ อาจต้องพัฒนาให้เครื่องรับโทรทัศน์ใช้พลังงานน้อยลง อย่างไรก็ตามเครื่องรับโทรทัศน์เคลื่อนที่แบบติดรถยนต์สามารถใช้ไฟฟ้า 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่รถยนต์ แต่ก็ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นพลังงานจ่ายให้อุปกรณ์โทรทัศน์เคลื่อนที่
  2. หน่วยความจำที่ใช้งาน (Memory) ในการที่จะสนับสนุนให้มีข้อมูลเพียงพอสำหรับโทรทัศน์มือถือ ในปัจจุบันความจุของความจำที่มีอยู่ยังไม่เหมาะที่จะใช้ชมรายการโทรทัศน์ที่เป็นเวลานานหลายชั่วโมง ซึ่งในอนาคตจะต้องพัฒนาสร้างอุปกรณ์ที่สามารถเก็บความจำได้ปริมาณมากกว่าเดิม
  3. การออกแบบสำหรับการใช้งานโทรศัพท์มือถือจำนวนมากยังไม่มีระบบรับสัญญาณโทรทัศน์มือถือ ดังนั้นผู้ที่ต้องการโทรทัศน์มือถือจะต้องซื้อเครื่องโทรศัพท์มือถือรุ่นใหม่ที่สามารถรับโทรทัศน์ได้ เครื่องโทรศัพท์รุ่นใหม่จะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพของจอภาพ และระบบการใช้งาน จอภาพจะมีขนาดใหญ่ขึ้น การใช้งานและเพื่อความสะดวกใช้ระบบสัมผัส (touch screens)
  4. ระบบจ่ายพลังงาน โรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องปรับปรุงระบบการจ่ายพลังงานให้แก่โทรทัศน์มือถือซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการทำงานของโทรทัศน์มือถือ
- **สำหรับผู้ผลิตรายการโทรทัศน์**

รูปแบบรายการโทรทัศน์มือถือจะต้องเป็นรายการแสดงแบบใหม่ เป็นที่นิยมแก่ผู้ชม และมีขนาดระยะเวลาของรายการความยาว ประมาณ 3 - 5 นาที เพื่อความเหมาะสมของรูปแบบรายการโทรทัศน์มือถือ

มาตรฐานของการส่งโทรทัศน์มือถือ

กลุ่มสหภาพยุโรปมีความต้องการที่จะเร่งให้มีการเลือกมาตรฐานเดียวในการส่งโทรทัศน์มือถือในกลุ่มประเทศยุโรป กลุ่มสหภาพยุโรป (EU) จะเลือกเพียงมาตรฐานเดียวในปี พ.ศ. 2551 โดยจะเลือกใช้ DVB-H ในขณะที่ผู้ประกอบการโทรทัศน์มือถือคาดหวังจากกลไกทางตลาดเป็นตัวเลือกระบบมาตรฐาน

- GPRS
- 3G
- DVB-H/SH
- S-DMB (Satellite Digital Multimedia Broadcast) ประเทศเกาหลีใต้ และประเทศญี่ปุ่น
- CMMB (China Mobile Multimedia Broadcasting) ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน
- MediaFLO ให้บริการในประเทศสหรัฐอเมริกา และมีการทดลองในสหราชอาณาจักร (อังกฤษ) และประเทศเยอรมัน
- ISDB-T (Integrated Service Digital Broadcasting) ประเทศญี่ปุ่น และประเทศบลาซิล
- 1 seg (One Segment) เป็นโทรทัศน์มือถือในระบบมาตรฐาน ISDB-T
- T-DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcast) ประเทศเกาหลีใต้ และประเทศเยอรมัน
- DAB-IP (Digital Audio Broadcast) สหราชอาณาจักร (อังกฤษ)

ข้อมูล

Mobile TV - Wikipedia, the free encyclopedia,
http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_TV

ข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับโทรทัศน์มือถือ

Mobile Broadcasting systems as discussed in ITU-R, WP 6M

In a global perspective, the ITU-R SG 6, WP 6M has been elaborating a Report: "NEW REPORT ITU-R BT.2049 BROADCASTING OF MULTIMEDIA AND DATA APPLICATIONS FOR MOBILE RECEPTION". The work is progressing at a considerable pace, and the aim is to produce an ITU-R recommendation in response to the Question ITU-R 45/6. Figure 4 illustrates a comparison of some key technical parameters regarding the currently considered broadcasting systems.

Standard or Specification	Modulation	Transport stream	RF channel (MUX) size (MHz) From technical view point	International broadcast bands	Receiver power reduction methodology
ISDB-T	QPSK or 16, 64 QAM OFDM	MPEG-2 TS	0.429 or 3 × 0.429	IV and V	One three segment(s) reception
Digital System E	QPSK CDM	MPEG-2 TS	25	2.6 GHz in Region 3 Satellite link plus terrestrial augmentation	Optimized reception of CDM codes
T-DMB	DQPSK COFDM	MPEG-2 TS	1.5	III	Originally optimized bandwidth
DVB-T	QPSK or 16 QAM COFDM	MPEG-2 TS	6, 7, 8	IV and V	For vehicular receivers
DVB-H	QPSK or 16 QAM COFDM	IP MPE-FEC/ MPEG-2 TS	5, 6, 7, 8	IV and V plus L-Band in Region 2	Time slicing
Media FLO	QPSK or 16 QAM COFDM	Generic Packet Data	5, 6, 7, or 8	IV and V	Time slicing

ตารางเปรียบเทียบระหว่างการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน และการส่งข้อมูล และมัลติมีเดีย สำหรับการรับสัญญาณในลักษณะเคลื่อนที่ (ITU-R BT.2049, March 31,2005)

Comparisons of Mobile TV technologies

	DVB-H	DMB	MBMS	MediaFLO
Type	Broadcast	Broadcast	Cellular	Cellular
Region	US, Europe, Asia	North America, Europe	US, Europe, Australia, Asia	US
Developer	Open Standard	Open Standard	IP Wireless	Qualcomm
Operator Support	Telstra, O2, 3 Italy, Swisscomm	BT Movio, Virgin Mobile	Orange, BT, TelliaSonera, TIM	Verizon, Sprint Nextel
OEM support	Nokia, Motorola, BenQ, Siemens	LG, Samsung	Ericsson	Samsung, Nokia
Network	DVB Terrestrial	DAB Terrestrial and Satellite	GSM, EDGE, UMTS	CDMA, EvDO
Channels	9-16	8-12	50	15-20
Frequency	UHF non allocated	Existing DAB Frequencies	3G Spectrum	Qualcomm's own (US) 700MHz

เปรียบเทียบเทคโนโลยีมาตรฐานโทรทัศน์มือถือแบบต่างๆ

Comparison of System Capacity

Tecnology	Frequency band	Number of TV Broadcast channels (@ 256 kbits/s)	Nuber of TV unicast channels (@ 256 kbits/s)	Remarks
DVB-H In UHF	UHF or L-band	20 to 30	-	Use of the L-band requires an evolution of the DVB-H standard
DVB-SH In S-band	2.2 GHz MSS	9 (satellite only)	-	Evolution of the DVB-H standard
MediaFLO	UHF	30 (source Qualcomm)	-	Proprietary end-to-end technology
T-DMB	VHF or L-band	12 (with 3 carriers)	-	
UMTS	2 GHz	6 (MBMS)	3 (Release 99) (2-3x capacity increase with HSDPA)	Adopted to broadcasting local contents
Wimax	3.5 HHz 2.5 MHz	12 (MBS) 16 (MBS)	40 50	Currently unicast mode only. Evolution towards broadcast

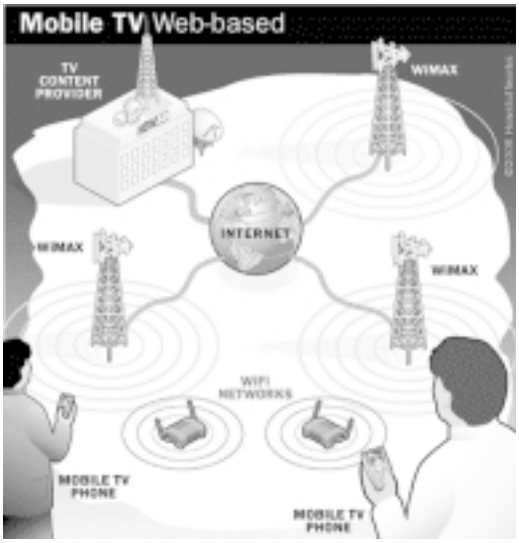
เปรียบเทียบความถี่ที่ใช้งานและจำนวนช่องรายการโทรทัศน์ที่ใช้งานของโทรทัศน์มือถือ

รูปแบบการส่งโทรทัศน์มือถือในลักษณะแพร่ภาพออกอากาศ (Mobile TV Broadcasts)

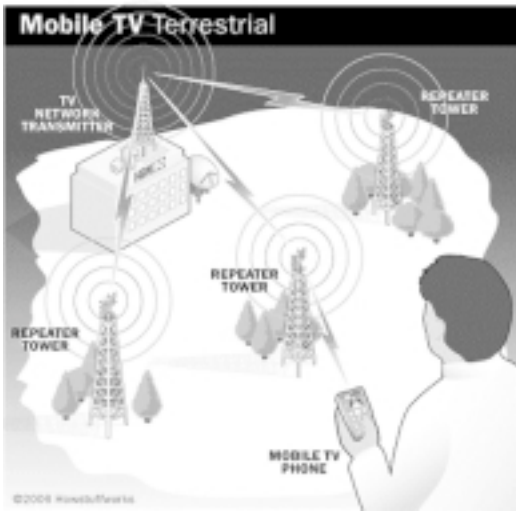
การบริการส่งโทรทัศน์มือถือในลักษณะแพร่ภาพออกอากาศมีวิธีการส่งสัญญาณหลายวิธี โดยส่งผ่านดาวเทียม ส่งสัญญาณผ่านสายอากาศภาคพื้นดิน หรือผ่านระบบอินเทอร์เน็ต คือผ่านเครือข่าย WiFi หรือ WiMax จะขอกล่าวถึงโครงสร้างพื้นฐานของรูปแบบการส่งโทรทัศน์มือถือดังต่อไปนี้ คือ

ส่งโทรทัศน์มือถือผ่านอินเทอร์เน็ต (WiFi/WiMAX)

วิธีการแพร่ภาพผ่านอินเทอร์เน็ต โดยส่งสัญญาณโทรทัศน์ (streams live TV signal) ผ่านเว็บที่สามารถส่งไปยังระบบโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้เครื่องรับโทรศัพท์มือถือในเขตบริการเครือข่าย WiFi หรือ WiMAX รับสัญญาณโทรทัศน์ได้ การส่งโทรทัศน์ด้วยวิธีนี้นอกจากเครื่องรับโทรทัศน์มือถือจะรับสัญญาณได้ เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook ก็สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ได้



โทรทัศน์มือถือส่งผ่านอินเตอร์เน็ต



โทรทัศน์มือถือส่งผ่านเครื่องส่งภาคพื้นดิน

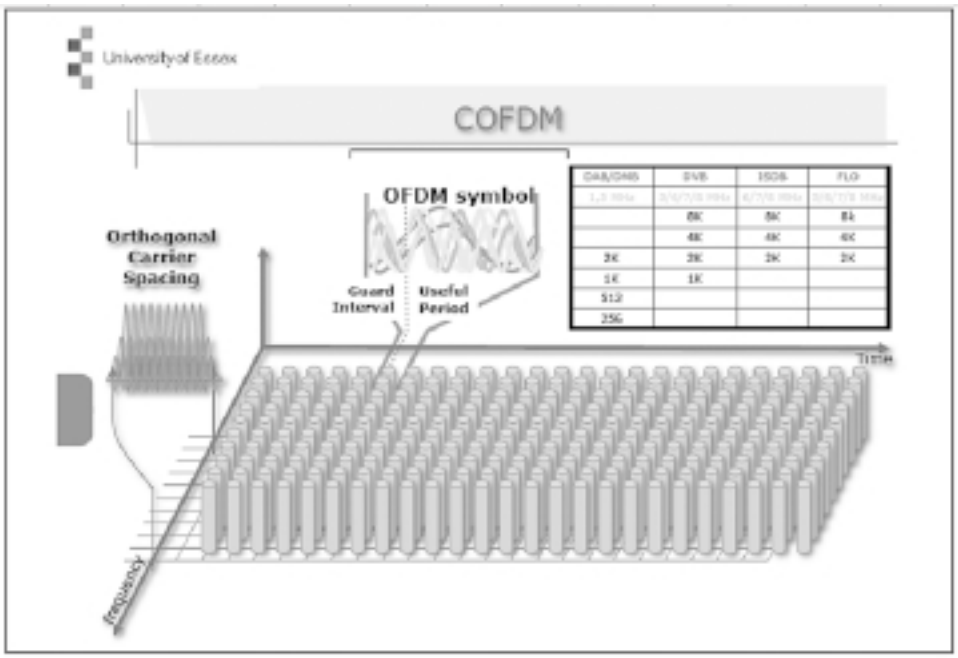
การส่งโทรทัศน์มือถือผ่านเครือข่ายภาคพื้นดิน (Terrestrial)

วิธีการส่งโทรทัศน์ภาคพื้นดินของโทรทัศน์ระบบอะนาล็อก หรือระบบดิจิทัล มีลักษณะเหมือนกันโดยใช้เครือข่ายสถานีเครื่องส่งโทรทัศน์เป็นตัวถ่ายทอดสัญญาณ แต่การส่งโทรทัศน์มือถือมีมาตรฐานระบบส่งสัญญาณต่างกันในการเข้ารหัสสัญญาณโทรทัศน์ เช่น เครือข่าย 3G ใช้ในการส่งโทรทัศน์มือถือ T-DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcast), MBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service), MediaFLO (a proprietary Qualcomm technology) และ DVB-H

DVB-H เป็นระบบการส่งโทรทัศน์มือถือที่ดัดแปลงมาจาก DVB-T ซึ่งเป็นระบบการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดินที่ให้บริการในพื้นที่กลุ่มประเทศยุโรป DVB-H ใช้เทคโนโลยี OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) เป็นการใช้แถบคลื่นความถี่ (Bandwidth) ที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ OFDM เป็นการแบ่งคลื่นความถี่ในการส่งสัญญาณหลายความถี่ในแถบคลื่นความถี่ที่ใช้งาน (การส่งโทรทัศน์แบบอื่นใช้ส่งคลื่นความถี่เดียวในแถบคลื่นความถี่ที่ใช้งาน) ข้อมูลสัญญาณโทรทัศน์จะถูกแบ่งข้อมูลกระจาย เพื่อแยกส่งไปกับคลื่นความถี่หลายๆ คลื่น การแบ่งคลื่นส่งวิทยุเป็นคลื่นสัญญาณวิทยุย่อยๆ หลายความถี่ คือ ระบบ 2K Mode = 1705 carriers และระบบ 8K Mode = 6817 carriers โดยในแต่ละคลื่นความถี่ย่อยสามารถผสมสัญญาณวิทยุในระบบ QPSK เนื่องจากระบบการส่งใช้คลื่นความถี่มากและในการส่งสัญญาณมีการสะท้อนของคลื่นสัญญาณมาก จึงต้องออกแบบต่างจากการส่งสัญญาณผ่าน

ดาวเทียมและในเคเบิ้ล และในการรับสัญญาณอาจมีความผิดพลาดจึงมีการใช้ error correcting (Reed-Solomon) ข้อมูลภาพและเสียงที่ถูกแบ่งเป็นส่วนๆ อาจมีหลายรายการส่งออกไปพร้อมกัน เมื่อถูกส่งแพร่ภาพออกอากาศไปแล้ว เครื่องรับโทรทัศน์เมื่อรับสัญญาณแล้วก็จะนำมาจัดการและแบ่งออกเป็นสัญญาณโทรทัศน์หลายๆ รายตามที่ได้รับ ในการส่งโทรทัศน์มือถือ DVB-H ก่อนที่ส่งออกอากาศโดยการเข้ารหัส COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing) จะต้องมีการเปลี่ยนสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลที่ลดขนาดข้อมูลให้น้อยลง หรือที่เรียกว่าการบีบอัดสัญญาณ (compress signal) โดยใช้มาตรฐาน H.264 (MPEG-4) สำหรับสัญญาณภาพ และ ACC สำหรับสัญญาณเสียง จากนั้นก็จะส่งข้อมูลทั้งหมดผ่านเข้าไปในระบบ 3G streaming server ระบบการส่งสัญญาณนี้ยังใช้เทคนิคแบ่งการส่งสัญญาณเป็นช่วงเวลา (time slicing technique) เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานสำหรับเครื่องโทรทัศน์มือถือ ส่วนอัตราการส่งข้อมูลสูงสุดสำหรับการส่งโทรทัศน์มือถือ DVB-H คือ 15 Mbps

เทคนิคการส่งสัญญาณ OFDM ไม่ได้ใช้ในการส่งสัญญาณโทรทัศน์มือถือ DVB-H เพียงมาตรฐานเดียว สัญญาณดิจิทัลอีกหลายมาตรฐานก็ใช้เทคนิค OFDM เหมือนกัน เช่น DAB, DVB-T, DMB-T/H



เทคนิคการส่งโทรทัศน์มือถือ DVB-H ที่ใช้เทคนิค OFDM

OFDM system comparison table

Standard name	DAB Eureka 147	DVB-T	DVB-H	DMB-T/H	IEEE 802.11a
Ratified year	1995	1997	2004	2006	1999
Frequency range of today's equipment (MHz)	174 - 240 1452 - 1492	470 - 862 174 - 230	470 - 862	470 - 862	4915 - 5825
Channel spacing *B* (MHz)	1.712	8, 7, 6,	8, 7, 6 & 5	8	20
Number of subcarriers *N*	192, 384, 768 or 1536	2K mode: 1705 8K mode: 6817	1705, 3409, 6817	1 (single-carrier) 3780 (multi-carrier)	52
Subcarrier modulation scheme	DQPSK	QPSK[1], 16QAM or 64QAM	QPSK[1], 16QAM or 64QAM	4QAM[1], 4QAM-NR,[2] 16QAM, 32QAM and 64QAM.	BPSK, QPSK[1], 16QAM or 64QAM
Useful symbol length T_U (μs)		2K mode: 224 8K mode: 896	224, 448, 896	500 (multi-carrier)	3.2
Additional guard interval T_G (Fraction of T_U)		1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 1/6, 1/9	1/4
Subcarrier spacing $\Delta f = 1/(T_U) \approx B/N$ (Hz)		2K mode: 4464 8K mode: 1116	4464, 2232, 1116	8 M (single-carrier) 2000 (multi-carrier)	312.5K
Net bit rate *R* (Mbit/s)	0.576 - 1.152	4.98 - 31.67 (typically 24)	3.7 - 23.8	4.81 - 32.49	6 - 54
Link spectral efficiency *R/B* (bit/s/Hz)	0.34 - 0.67	0.62 - 4.0	0.62 - 4.0	0.60 - 4.1	0.30 - 2.7
Inner FEC	Conv coding with code rates 1/4, 3/8 or 1/2	Conv coding with code rates 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 or 7/8	Conv coding with code rates 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 or 7/8	LDPC with code rates 0.4, 0.6 or 0.8	Conv coding with code rates 1/2, 2/3 or 3/4
Outer FEC (if any)	None	RS(204,188,t=8)	RS(204,188,t=8) + MPE-FEC	BCH code (762,752)	
Maximum travelling speed (km/h)	200 - 600	53 - 185 depends on transmission frequency			

Standard name	DAB Eureka 147	DVB-T	DVB-H	DMB-T/H	IEEE 802.11a
Time interleaving depth (ms)	385	0.6 - 3.5	0.6 - 3.5	200 - 500	
Adaptive transmission (if any)	None	None			
Multiple access method (if any)	None	None			
Typical source coding	192 kbit/s MPEG2 Audio layer 2	2 - 18 Mbit/s Standard - HDTV H.264 or MPEG2		Not defined (MPEG-2 or H.264 w/MP2)	

ข้อมูล Orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) - Wikipedia, the free encyclopedia
http://en.wikipedia.org/wiki/Orthogonal_frequency-division_multiplexing

การเข้ารหัสสัญญาณภาพและเสียงของระบบส่งโทรทัศน์มือถือ (Encoding Format and and error Correction)

Parameter	DVB-H/DVB-SH	T-DMB	MediaFLO
Video Format	H.264/AVC	H.264	Enhanced H.264
Picture size	Max 400x224	Max QVGA (320x240)	QQVGA, QVGA, CIF, QCIF (176x144)
Frame rate	Max 30 fps	Up to 30 fps	Up to 30 fps
Video bit rate	Max 768 kbps	Max 1 Mbps Typ 256-544 kbps	Max 1 Mbps
Audio format	HE-AAC v2 mandatory AMR-WB+ optional	MPEG4 ER-BSAC HE-AAC for Europe	HE-AAC
Max audio rate	192 kbps for stereo	20-192 kbps	12 kbps and higher

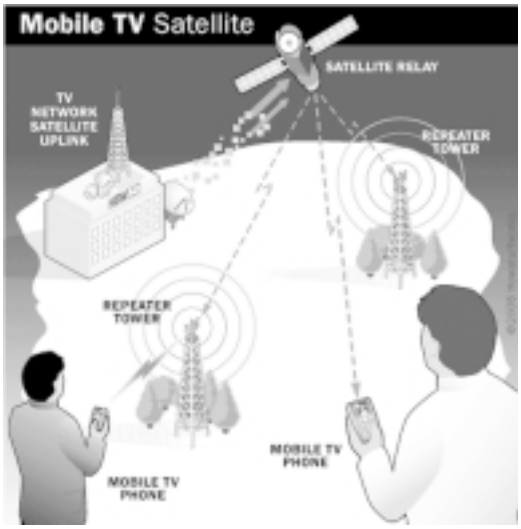
เปรียบเทียบการเข้ารหัสสัญญาณภาพและเสียงของโทรทัศน์มือถือ

จากตารางเปรียบเทียบจะพบว่าระบบมาตรฐานโทรทัศน์มือถือ ใช้รหัสสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงมีลักษณะคล้ายๆ กัน แต่จุดเด่นขนาดของจอภาพหรือรายละเอียดความชัดเจนของภาพ ระบบ DVH-H/SH มีขนาดจอภาพขนาดใหญ่ และรายละเอียดของภาพสูงสุด

การส่งโทรทัศน์มือถือผ่านดาวเทียม (Satellite)

การส่งโทรทัศน์มือถือบางมาตรฐานส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมไปยังเครื่องรับมือถือโดยตรง หรือส่งสัญญาณไปยังสถานีเครื่องส่งทวนสัญญาณ (Repeater station) แล้วส่งต่อให้โทรทัศน์มือถืออีกครั้ง เรียกว่า Hybrid Satellite-Terrestrial Mobile Broadcasting Systems หรือส่งสัญญาณทั้งสองอย่างรวมกัน มาตรฐานการส่งโทรทัศน์มือถือที่ใช้ระบบนี้ คือ MBSAT และ S-DMB สำหรับ S-DMB (Satellite Digital Multimedia Broadcasting) จะส่งสัญญาณโทรทัศน์โดยการเข้ารหัสบีบอัดสัญญาณภาพเป็น MPEG-4 สัญญาณเสียงเป็น AAC ส่งสัญญาณขึ้นดาวเทียมด้วยความถี่ 13.824 - 13.883 GHz สัญญาณที่ส่งกลับจากดาวเทียมไปยังสถานีเครื่องส่งภาคพื้นดิน (cell phone) ด้วยความถี่ 2.630 - 2.655 GHz สถานีเครื่องส่งทวนสัญญาณภาคพื้นดินจะทำหน้าที่เติมเต็มในพื้นที่ที่ไม่สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ เช่น บริเวณในเมืองใหญ่ที่มีอาคารสิ่งก่อสร้างสูงๆ หรือบริเวณใต้ดิน เช่น รถไฟฟ้าใต้ดิน การส่งสองระบบพร้อมกันจะทำให้ผู้รับบริการโทรทัศน์มือถือรับขนาดความเข้มของสัญญาณได้อย่างสูงเพียงพอทุกเขตบริการ ระบบ S-DMB สามารถส่งอัตราข้อมูลได้ถึง 128 kbps

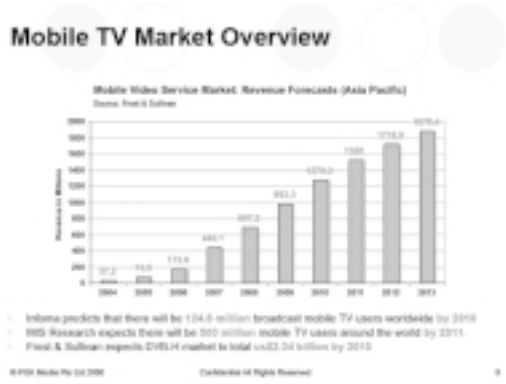
การส่งโทรทัศน์มือถือผ่านอินเทอร์เน็ต WiFi มีอยู่ทั่วไป และการให้บริการ S-DMB ในประเทศเกาหลีใต้ ในกลางปี พ.ศ. 2548 ส่วน DVB-H ได้บริการโดยประกอบการทางธุรกิจในประเทศอิตาลี ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2549 และในปัจจุบันมีการทดลองทั่วโลก



การส่งโทรทัศน์มือถือผ่านดาวเทียม (Satellite)
(Hybrid Satellite-Terrestrial Mobile Broadcasting Systems)

เครื่องรับโทรทัศน์มือถือ/โทรศัพท์มือถือ

ข้อมูล **"**Mobile TV Broadcasts**"** จาก
http://electronics.howstuffworks.com/tv-phone1.htm



มีการคาดคะเนทางสถิติการตลาดว่าโทรทัศน์มือถือจะมียอดอัตราขายเครื่องรับโทรทัศน์มือถือเพิ่ม 2 เท่าภายใน 2 ปี ข้อมูลจากการประชุม ABU Digital Broadcasting Symposium 2008, Kuala Lampur Malaysia วันที่ 10 มีนาคม 2551

การประกอบการกิจการโทรทัศน์มือถือในประเทศไทย

การส่งโทรทัศน์มือถือของประเทศไทย ขณะนี้ทีวี 9 สี อสมท. กำลังทดลองส่งแพร่ภาพในกรุงเทพฯ ซึ่งคาดว่าในอนาคตคงจะมีผู้ประกอบการหลายรายขออนุญาตประกอบการส่งโทรทัศน์มือถือระบบดิจิทัล เนื่องจากแนวโน้มธุรกิจโทรทัศน์มือถือ จะทำตลาดได้ดีกว่า การส่งโทรทัศน์ดิจิทัลมาตรฐานภาคพื้นดิน เพราะถ้าเปรียบเทียบการส่งโทรทัศน์ระบบดิจิทัลผ่านดาวเทียมที่มีใช้งานในประเทศไทยกว่า 10 ปีมาแล้ว ภาพที่ปรากฏหน้าจอเครื่องรับโทรทัศน์ทั่วไปแทบจะไม่มีความแตกต่างกับโทรทัศน์ระบบอนาล็อกที่ส่งแพร่ภาพภาคพื้นดินในปัจจุบัน ที่แตกต่างก็คือถ้ารับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียมจะรับรายการโทรทัศน์มากกว่า 100 - 300 รายการ แต่โทรทัศน์มือถือเป็นสิ่งแปลกใหม่ แม้ว่าโทรศัพท์มือถือขณะนี้สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์อนาล็อกได้ แต่ก็ไม่สามารถรับสัญญาณในลักษณะเคลื่อนที่ได้ ต้องวางไว้ที่จุดที่รับสัญญาณได้ดี อีกอย่างโทรทัศน์มือถือมีการเพิ่มบริการส่ง clip video หรือบันทึกรายการโทรทัศน์ไว้ตามคำขอ (on demand) หรือมีบริการเสริมอีกมากมาย ทำให้กลุ่มวัยรุ่นที่มีกำลังซื้อสูง และจะเป็นแฟชั่นนิยมต่อไปในอนาคต

ประเทศไทยได้พิจารณาคัดเลือกระบบมาตรฐานการส่งโทรทัศน์ดิจิทัล ระบบ DVB อย่างไม่เป็นทางการ ในการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน ส่วนหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง คือ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์แห่งชาติ (กสช.) ยังไม่สามารถจัดตั้งได้ อย่างไรก็ตามประเทศไทยควรจะเตรียมการในการพิจารณาคัดเลือกมาตรฐานโทรทัศน์ระบบดิจิทัล นอกจากการพิจารณาความเหมาะสมทางด้านเทคนิคแล้ว การพิจารณาด้านเศรษฐกิจและสังคมก็มีความจำเป็นสำหรับประเทศไทย คือ การส่งวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิทัลมีผู้ที่เกี่ยวข้องที่สำคัญอยู่สองกลุ่ม คือ ผู้ประกอบการ และรับบริการ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงในการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลสำหรับประเทศไทย

ผู้ประกอบการวิทยุโทรทัศน์ ประกอบด้วย ผู้จัดตั้งสถานีโทรทัศน์ ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ โรงงานผลิตเครื่องรับโทรทัศน์และอุปกรณ์ผลิตรายการโทรทัศน์ดิจิทัล การตลาดเกี่ยวกับธุรกิจโทรทัศน์ และกฎหมายด้านวิทยุโทรทัศน์ของประเทศไทย ในขณะนี้ พ.ร.บ. การประกอบกิจการการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 กำหนดให้มีผู้ประกอบการ ภาครัฐ ภาคธุรกิจและภาคประชาชน เดิมกฎหมาย พ.ร.บ. วิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ พ.ศ. 2498 จัดสรรคลื่น

ความถี่ให้หน่วยงานภาครัฐเท่านั้น และมีการให้สัมปทานแก่ภาคเอกชนได้ดำเนินการ ดังนั้นในอนาคตคาดว่าจะมีผู้ประกอบการส่งโทรทัศน์ดิจิทัลเพิ่มขึ้นอย่างมาก การพิจารณาความเหมาะสมทางด้านเทคนิคอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอ ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม การให้บริการหลายๆ อย่างพร้อมกันก็จะเป็นประโยชน์ทางธุรกิจมากขึ้น เช่น บริการ HDTV, SDTV, Mobile TV และ Multimedia ต่างๆ การลงทุนเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบส่งโทรทัศน์ดิจทัลจะต้องจัดซื้อใหม่ เพราะอุปกรณ์การส่งโทรทัศน์ระบบอนาล็อกเดิมก็คงจะใช้งานต่อไปในระหว่างช่วงการถ่ายโอนระบบอนาล็อกไปสู่ระบบดิจิทัล คือจะต้องออกอากาศในระบบคู่ขนาน ดังนั้นก็จะเป็นการลงทุนครั้งใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะต้องวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ ปัญหาการขออนุญาตใช้ความถี่ออกอากาศความถี่ใหม่ ซึ่งขณะนี้ องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ยังจัดตั้งไม่เสร็จ ยังไม่มีแบบแม่บทการบริหารคลื่นความถี่สำหรับการส่งโทรทัศน์ จึงเป็นปัญหาอุปสรรคในการจัดสรรคลื่นความถี่โทรทัศน์ดิจิทัลของประเทศไทย

ส่วนผู้รับบริการโทรทัศน์ดิจิทัล จะได้รับผลกระทบด้านการเปลี่ยนเครื่องรับโทรทัศน์ใหม่หรือเปลี่ยนอุปกรณ์รับสัญญาณบางส่วนที่เรียกว่า set-top box เพื่อความเข้าใจให้นึกถึงเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมดิจิทัลก็จะมีลักษณะเหมือนกันต่างกันที่ระบบสายอากาศ ของดาวเทียมเป็นจานสายอากาศ ส่วนเครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัลจะเป็นแผงสายอากาศเหมือนโทรทัศน์อนาล็อกเดิม และจะมีส่วนที่เกี่ยวกับค่าลิขสิทธ์ของ Software ระบบโทรทัศน์ที่ใช้งานหากในประเทศไทยใช้ระบบต่างกันหลายระบบจะต้องเสียเงินค่าลิขสิทธิ์ตามระบบที่ใช้งาน ซึ่งผู้ขายจะขายรวมกับราคาเครื่องส่งพร้อมกันในครั้งเดียว

อย่างไรก็ตามมีหน่วยงานภาครัฐทำการศึกษาวิจัยแนวทางการจัดทำนโยบาย “การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลสำหรับประเทศไทย” จัดทำโดย ฝ่ายวิจัยกลยุทธ์และดัชนีอุตสาหกรรม ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ขณะนี้อยู่ระหว่างดำเนินการทำวิจัย ซึ่งคาดว่าคงจะมีการนำการวิจัยมาเผยแพรในอนาคตอันใกล้นี้ การศึกษาทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายการดำเนินการ คือ

วัตถุประสงค์

1. ศึกษามาตรการและนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลของต่างประเทศ
2. ศึกษามาตรฐานทางเลือกของระบบถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลและการเลือกใช้ของประเทศต่างๆ
3. ศึกษาสถานภาพปัจจุบันของระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์และมาตรฐานที่ใช้ในประเทศไทยและแผนการรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลของผู้ประกอบกิจการโทรทัศน์ในประเทศ
4. วิเคราะห์มาตรฐานระบบโทรทัศน์ดิจิทัลที่มีอยู่ และกำหนดเกณฑ์สำคัญในการคัดเลือกมาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย
5. วิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (cost-benefit analysis) ของการเปลี่ยนผ่านระบบโทรทัศน์ดิจิทัล

6. จัดทำข้อเสนอแนะทางนโยบายเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

เป้าหมายการดำเนินการ

(ก) ข้อเสนอแนะมาตรฐานระบบโทรทัศน์ดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

(ข) ข้อเสนอแนะช่วงเวลาที่ควรเริ่มออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล และช่วงเวลาที่ควรยุติการออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบอนาล็อก

(ค) ข้อเสนอแนะมาตรการเตรียมความพร้อมและมาตรการรองรับผลกระทบสำหรับภาครัฐต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัล

(ง) ประมาณการต้นทุนและประโยชน์ของการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบดิจิทัลสำหรับบริการโทรทัศน์ภาคพื้นดิน

ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการเตรียมการสำหรับการเปลี่ยนโอนระบบโทรทัศน์อนาล็อกไปสู่โทรทัศน์ระบบดิจิทัล ซึ่งมีหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนพยายามที่จะเตรียมการรองรับการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ แต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องกฎหมาย และไม่มีหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง ซึ่งก็ไม่สามารถคาดเดาว่าจะดำเนินการเรื่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัลของประเทศไทยได้เมื่อไร ในความคิดเห็นส่วนตัวเห็นว่าสำหรับโทรทัศน์มือถือระบบดิจิทัลมีโอกาสที่จะเกิดได้ก่อน เพราะผู้ประกอบการธุรกิจด้านโทรศัพท์เครือข่าย 3G น่าจะนำระบบการส่งโทรทัศน์มือถือในการใช้งานเป็นระบบเสริมการบริการโทรศัพท์มือถือ เป็นธุรกิจที่ท้าทายและจะเป็นสิ่งใหม่สร้างตลาดใหม่ๆ แก่กลุ่มลูกค้าโทรศัพท์มือถือซึ่งเป็นกลุ่มที่มีกำลังซื้อสูง และชอบของสิ่งใหม่ๆ ผู้ประกอบการด้านโทรศัพท์มือถือรุ่นใหม่ที่รับสัญญาณโทรทัศน์ได้จะสามารถขายสินค้าได้อีก คนที่มีโทรศัพท์มือถือรุ่นเก่าก็เปลี่ยนโทรศัพท์มือถือใหม่มากขึ้น จะมีผู้ผลิตรายการโทรทัศน์สำหรับโทรทัศน์มือถือซึ่งจะเปลี่ยนแนวในการผลิตรายการโทรทัศน์แบบเดิมๆ เป็นแนวใหม่ที่เหมาะสมกับรายการโทรทัศน์มือถือ เป็นการสร้างอาชีพใหม่ ธุรกิจโทรทัศน์มือถือเป็นการบอกรับสมาชิกสามารถเก็บค่าบริการได้เต็มที่ ทำให้ไม่ต้องหวังพึ่งการโฆษณาสินค้าที่ให้การสนับสนุน ส่วนการส่งโทรทัศน์มือถือในลักษณะแพร่ภาพโทรทัศน์ออกอากาศ (Broadcast) ในรูปแบบไม่คิดค่าบริการโดยอาศัยการสนับสนุนจากสินค้าโฆษณา อาจจะไม่ประสบความสำเร็จเพราะในการส่งโทรทัศน์มือถือ สามารถส่งรายการโทรทัศน์ได้ครั้งละหลายๆ รายการพร้อมกัน ทำให้มีการแข่งขันสูงมากทำให้อัตราค่าโฆษณาสินค้าจำเป็นต้องลดลงเพื่อเข้าแข่งขันในตลาดธุรกิจดังกล่าว จึงเห็นว่าโทรทัศน์มือถือที่อยู่ในเครือข่ายโทรศัพท์มือ 3G น่าจะประสบความสำเร็จมากกว่า เนื่องจากการลงทุนต่ำกว่า ไม่มีปัญหาด้านกฎหมายในการใช้คลื่นความถี่ เพราะใช้เครือข่ายเดิม และคลื่นความถี่มีอยู่

บทสรุปโทรทัศน์มือถือ

โทรทัศน์มือถือ คือ โทรศัพท์มือถือที่ให้บริการโทรทัศน์ระบบดิจิทัล ซึ่งมีรูปแบบการให้บริการ 3 ลักษณะดังนี้ คือ

1. **โทรทัศน์ตามคำขอ** (TV-on demand)
   - สามารถเลือกรายการโทรทัศน์ได้
   - สามารถเลือกรายการโทรทัศน์ตามสถานการณ์หรือเหตุการณ์ตามบรรยากาศที่ต้องการ
   - สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนรายการโทรทัศน์เป็นการส่วนตัวกับผู้ที่ติดต่อด้วย

2. **โทรทัศน์ที่สามารถเลือกรายการ** (Puch-TV)
   - เลือกชนิดหรือประเภทของรายการ เช่น รายการท้องถิ่น กีฬา ข่าว
   - สามารถรับชมรายการโทรทัศน์ที่เป็นเหตุการณ์ปัจจุบัน
   - เลือกชมรายการได้เฉพาะกลุ่ม มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเฉพาะกลุ่ม
   - สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนรายการโทรทัศน์เป็นการส่วนตัวกับผู้ที่ติดต่อด้วย

3. **โทรทัศน์รายการสด** (Live TV)
   - รายการประจำโทรทัศน์ที่ทางสถานีโทรทัศน์กำหนด
   - ชมรายการโทรทัศน์ตามตารางเวลาที่กำหนด
   - รายการโทรทัศน์ที่รับชมอาจเหมือนรายการประจำหรือมีการปรับปรุง
   - สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนรายการโทรทัศน์เป็นการส่วนตัวกับผู้ที่ติดต่อด้วย

ข้อมูล

จากการประชุม ABU Digital Broadcasting Symposium 2008, Kuala Lampur Malaysia วันที่ 10 มีนาคม 2551

โทรทัศน์มือถือแม้ว่ามีหลายระบบมาตรฐานใช้เทคโนโลยีการส่งสัญญาณโทรทัศน์ต่างกัน ภาพที่แสดงหน้าจอภาพหรือคุณภาพเสียงไม่แตกต่างกันมาก แต่รูปแบบการให้บริการใกล้เคียงกัน การเลือกใช้ระบบใดเป็นเรื่องที่ผู้ประกอบการโทรทัศน์มือถือจะเป็นคนคัดเลือก โดยพิจารณาความคุ้มค่าและผลกำไรทางธุรกิจ ส่วนผู้บริโภคหรือผู้รับบริการไม่มีโอกาสเลือกระบบ แต่มีโอกาสเลือกซื้อเครื่องรับโทรทัศน์มือถือตามความชอบ

เอกสารอ้างอิงจาก Website

- http://www.legco.gov.hk/yr06-07/english/sec/library/0607in07-e.pdf
- http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_TV
- http://en.wikipedia.org/wiki/Orthogonal_frequency-division_multiplexing
- http://electronics.howstuffworks.com/tv-phone1.htm

เอกสารที่นำเสนอ

(Presentation Powerpoint)

- ABU Digital Broadcasting Symposium 2008, Kuala Lampur Malaysia วันที่ 10 มีนาคม 2551

020

3 นวัตกรรมที่สุดของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายวันนี้

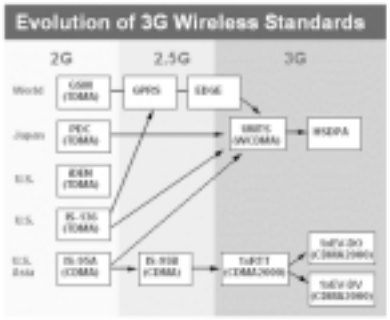
อภิชาติ งามวิลัย
ผู้จัดการบริหารทรัพย์สินและเทคนิคระดับ 8 ฝ่ายบริหารทรัพย์สินร่วมการงาน
บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

บทนำ

เมื่อพิจารณาถึงการพัฒนาการของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย ซึ่งทั้งหมดใช้คลื่นวิทยุเป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการ (Operator) และผู้ใช้บริการ (User) โดยมีอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือแม้กระทั่งอุปกรณ์ PDA (Personal Digital Assistant) เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่าง ผู้ใช้บริการ (User) กับเครือข่ายซึ่งมีสถานีฐาน (Base Station) หรือจุดเชื่อมต่อ (Access Point) เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารผ่านทางคลื่นวิทยุ จะเห็นได้ว่านับตั้งแต่อดีตซึ่งเป็นยุคที่โทรศัพท์เคลื่อนที่มีการเติบโตอย่างก้าวกระโดดในแง่ของจำนวนผู้ใช้บริการที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการเปิดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จากยุคที่ 1 และจนปัจจุบันกำลังก้าวไปสู่ยุค 3G อย่างไรก็ตาม ความต้องการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายของผู้บริโภคทั่วโลกกลับมีการพัฒนาที่รวดเร็วยิ่งกว่าความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย ความแพร่หลายของบริการสื่อสารข้อมูลอัตราเร็วสูง ซึ่งเป็นที่รู้จักในชื่อของการ **“สื่อสารแบบแถบสัญญาณกว้าง”** หรือ **“บรอดแบนด์”** (Broadband communication) ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วกว่าเทคโนโลยีการสื่อสารชนิดอื่นใดนั่นเอง เหล่านี้ จึงเป็นจุดเริ่มแห่งการก่อเกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ทางเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายขึ้นมาตอบสนองความต้องการ อาทิเช่น เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA, เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA, เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX เหล่านี้ล้วนเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ด้วยกันทั้งสิ้น

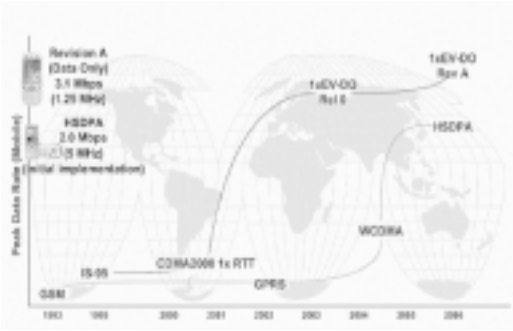
เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA โดยมีชื่อเต็มว่า Code Division Multiple Access หรือ นิยมเรียกกันว่า IS-95 ซึ่งชื่ออย่างเป็นทางการคือ TIA/EIA-95B โดยใช้เทคนิค Spread Spectrum Technique Spread Spectrum ซึ่งเป็นเทคโนโลยีจัดสรรคลื่นสัญญาณโดยการนำข้อมูลต่างๆ มาทำการเข้ารหัสเฉพาะ (Unique Code) เพื่อสามารถจัดส่งรวมกันไปในย่านความถี่เดียวกันได้ สำหรับเทคโนโลยี CDMA จะมีการใช้งานย่านความถี่ตลอดย่าน โดยมีการเข้ารหัสของข้อมูล (Code) ซึ่งรหัสของช่องสัญญาณนั้นจะแตกต่างกัน หลังจากนั้น ข้อมูลของทุกช่องสัญญาณจะถูกส่งปะปนไปบนย่านความถี่เดียวกัน และท้ายที่สุด ข้อมูลที่ปะปนกันดังกล่าวจะถูกแยกออกมาได้ โดยอุปกรณ์ปลายทาง ที่ใช้รหัสชุดเดียวกับข้อมูลในช่องสัญญาณเดียวกัน ด้วยคุณสมบัติทางเทคนิคดังกล่าวทำให้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA จึงได้รับการยอมรับจากสมาพันธ์โทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ให้เป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่ได้มาตรฐานการสื่อสารไร้สายยุค 3G สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงถึงระดับ 2 เมกะบิตต่อวินาที และจัดเป็นความเร็วสำหรับยุค 3G อย่างแท้จริง



รูปที่ 1 แสดงภาพของการพัฒนาของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย จากยุค 1G สู่ยุค 3G

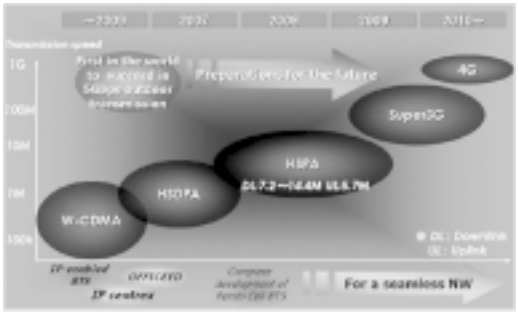
เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA นี้ได้ถูกนำเสนอในปี 1995 ทำให้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA จึงกลายเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่เติบโตอย่างรวดเร็วที่สุดของโลก และในปี 1999 ระบบเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA ได้ถูกพัฒนาจากเดิมให้มีความสามารถในการรับ / ส่งข้อมูลความเร็วสูงสุดที่ระดับ 2.4 Mbps โดยใช้ช่องสัญญาณความถี่ 1.25 MHz สำหรับการรับ/ส่งข้อมูลโดยเฉพาะเท่านั้น และมีอัตราความเร็วเฉลี่ยมากกว่า 700 Mbps เทียบเท่ากับการส่งสัญญาณผ่านสายเคเบิ้ล (Wire line) โดยที่เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาไปไกลมาก ในปัจจุบันมีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า CDMA 2000 1xEV-DO Rel 0 ซึ่งมีความเร็วสูงเพียงพอที่จะรองรับแอพพลิเคชั่นต่างๆ ที่ต้องการประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลความเร็วสูง เช่น วิดีโอ- สตรีมมิ่ง และการดาวน์โหลดไฟล์ขนาดใหญ่ที่มีความเร็ว 2.4 Mbps และเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000 1xEV-DO Rel A คือรุ่นต่อไปในอนาคตจะได้รับการพัฒนาให้สามารถรับข้อมูลจากสถานีฐาน (forward link) ที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 3.1 Mbps ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงภาพของการพัฒนาของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) หรือบางครั้งอาจใช้คำว่า High Speed Downlink Protocol Access นับได้ว่าเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน 3G ด้วยเช่นกัน โดยที่เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA เป็นวิวัฒนาการขั้นถัดมาจากเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WCDMA ที่มีความรวดเร็วกว่า EDGE ภายใต้เครือข่ายแบบ UMTS (Universal Mobile Telecommunications Services) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ในการส่งผ่านข้อมูลที่รวดเร็วและเพิ่มช่วงกว้างของข้อมูลที่มีมากขึ้น โดยในปัจจุบันเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA รองรับความสามารถในการส่งผ่านข้อมูล 1.8 Mbps, 3.6 Mbps, 7.2 Mbps และ Down Link ความเร็ว 14.4 Mbps และเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WCDMA ซึ่งมาตรฐานนั้นถูกจำกัดอยู่ที่ 384 กิโลบิตต่อวินาที



รูปที่ 3 แสดงภาพของการพัฒนาของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA

จากรูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ซึ่งสามารถรับ/ส่งข้อมูลได้เร็วสูงสุดถึง 14.4 Mbps และในปี 2008 นี้ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ไปอีกขั้นโดยมีชื่อเรียกว่า เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย High Speed Downlink Packet Access Plus (HSDPA+) หรือรู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งคือ High Speed Downlink Packet Access Plus Evolution (HSDPA evolution) ซึ่งนับว่าเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่มีความสามารถในการรับ/ส่งข้อมูลที่อยู่ขั้นกลางระหว่าง HSDPA กับ LTE (Long Term Evolution) ส่วน LTE นั้นมีเป้าหมายให้สามารถรองรับการส่งข้อมูลได้สูงถึง 100 Mbps โดยที่เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA มีการเปลี่ยนแปลงในเชิงเทคนิคหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการมอดูเลชั่น (Modulation) ที่เป็นไอพี (IP) ทั้งหมดและมีแบรนด์วิทด์ (Bandwidth) ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างคล่องตัว ซึ่งแตกต่างจากเทคนิคที่มีอยู่ในการสื่อสารไร้สายแบบเดิมจึงเป็นต้นกำเนิดของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA+ เพื่อมาช่วยเติมเต็มช่องว่างระหว่างสองเทคโนโลยี โดยที่เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA+ จะทำให้สามารถรองรับการรับ/ส่งข้อมูลได้มากถึง 28.8 Mbps มีลักษณะเทคนิคพื้นฐานเช่นเดียวกับเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA แต่ในส่วนของสายอากาศ (Antenna) อาจจะมีจำนวนมากกว่าปกติ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพโดยการนำเอาเทคนิค Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) เข้ามาประยุกต์ใช้ นอกจากนั้นแล้วยังเลือกเอาวิธีมอดูเลชั่น (Modulation) แบบ 64 QAM และ 16 QAM มาใช้ด้วยและส่วนที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือเรื่องของความถี่โดยความถี่ที่ใช้และแบรนด์วิทด์ (Bandwidth) ก็ไม่ได้แตกต่างจากที่เคยใช้ในเทคโนโลยีไร้สาย WCDMA โดยที่เทคโนโลยีไร้สาย HSDPA ทำให้โอเปอเรเตอร์สามารถพัฒนาระบบขึ้นมาเป็นเทคโนโลยีไร้สาย HSDPA+ ได้ไม่ยาก และนอกจากนี้เทคโนโลยีไร้สาย HSDPA+ ยังมีเทคนิค Power control ที่ดีและมีประสิทธิภาพส่งผลให้อุปกรณ์ที่ติดตั้งยังสถานีฐาน

(Base Station) ที่มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดมากกว่าที่เคยมีการพัฒนาของเทคโนโลยีไร้สายมา ดังนั้นเทคโนโลยีไร้สาย HSDPA+ จะเป็นการก้าวไปสู่ระบบ LTE (Long Term Evolution) ต่อไปในอนาคตอันใกล้หรืออาจเรียกได้ว่าเป็น 3.9G ก่อนถึง 4G ก็ว่าได้

แนวคิดของการพัฒนาเทคโนโลยี HSDPA

การทำให้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA มีประสิทธิภาพการรับ/ส่งข้อมูลที่รวดเร็วเหนือเทคโนโลยีใดๆ นั้นจะต้องออกแบบให้มีความพิเศษกว่าเทคโนโลยีที่มีอยู่ โดยการนำเอาเทคนิคใหม่ๆ นำมาผสมผสานเข้าไปในการออกแบบเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ดังต่อไปนี้

1. ช่องสัญญาณทางกายภาพความเร็วสูงใหม่ (New High Speed Physical Channels) ซึ่งจะมีการทำงานของช่องสัญญาณเพียง 1 ใน 5 MHz ของช่องสัญญาณที่ใช้ในระบบสื่อสารไร้สาย WCDMA โดยกำหนดการใช้งานในทั้งช่วงเวลาและการเข้ารหัสของโดเมน (Domain)

2. การปรับปรุงการเชื่อมต่อที่เร็วขึ้น การผสมผสานและการใส่รหัสที่ดีขึ้น (Fast Link Adaptation, Higher Modulation and Coding) เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ถูกปรับปรุงให้มีการผสมผสานและการเข้ารหัสที่เหมาะสม เพื่อที่จะขยายอัตราการรับ/ส่งข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. การกำหนดรายการรวดเร็ว (Fast scheduling) เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA มีการใช้เทคนิคการควบคุมคุณภาพของช่องสัญญาณให้มีระยะที่สั้นและรวดเร็วทำให้การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4. มีการรับส่งข้อมูลซ้ำด้วยความเร็วสูงผ่าน Hybrid ARQ เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA มีการผสมผสานการรับ/ส่งข้อมูล แบบซ้ำๆ ด้วยความเร็วสูงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการถอดรหัสที่ประสบความสำเร็จ เพื่อขยายการส่งผ่านข้อมูลให้มากที่สุดและร่นระยะเวลา Delay ให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

5. มีการใช้เทคนิค Shorter transmission time interval (TTI) frames เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ได้ใช้เทคนิค TTI ในช่วงเวลาสั้น เพื่อทำให้การรับ/ส่งข้อมูลซ้ำได้รวดเร็วขึ้นและการควบคุมในการจัดสรรทรัพยากรที่ดีกว่าโดยมีการปรับเปลี่ยนไปในทุกๆ สองล้านวินาที

จากการพัฒนานำแนวคิดเดิมมาผสมผสานกันกับเทคนิคใหม่ๆ เพื่อก่อให้เกิดนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายใหม่นั้นทำให้เกิด Network Capacity ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเทคโนโลยีแบบเดิมและมีค่าใช้จ่ายในการให้บริการมัลติมีเดียที่ต่ำกว่าเช่นเดียวกับการสื่อสารข้อมูล Broadband ส่งผลทำให้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA มีความเร็วของการสื่อสารสูงกว่าเทคโนโลยี EGGE ถึง 36 เท่า หรือเร็วกว่าเทคโนโลยี GPRS ถึง 100 เท่า ด้วยความเร็วขนาดนี้ทำให้ผู้ใช้เพลิดเพลินกับการดาวน์โหลดไฟล์ขนาดใหญ่จากเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ได้โดยไม่ต้องใช้เวลานาน

4 หลักแห่งการก่อเกิดนวัตกรรมสื่อสารไร้สาย

ปัจจัยที่ก่อเกิดเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA มีหลักใหญ่ด้วยกัน 4 ประการคือ

1. ความสามารถในการทำงานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เดิมอาจจะไม่เพียงพอ ที่จะสนองตอบความต้องการของแอพพลิเคชั่นสูงๆ อย่างเช่น มัลติมีเดีย, วิดีโอแบบภาพเคลื่อนไหวที่เต็มรูปแบบ (Full-motion video) หรือการประชุมทางโทรศัพท์แบบไร้สาย (Wireless Teleconferencing) ทำให้เกิดความต้องการเทคโนโลยีเครือข่ายใหม่ที่จะมาช่วยเพิ่มขีดความสามารถของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เดิม

2. มาตรฐานที่ซับซ้อนของแต่ละโครงข่ายของแต่ละผู้ให้บริการ (Operator) ทำให้ยากในการเชื่อมโยงและทำงานร่วมกันระหว่างเครือข่าย แต่ในปัจจุบันผู้ใช้บริการต้องการใช้งานแบบลักษณะ Always On โดยที่สามารถรับ/ส่งข้อมูลใดๆ ก็ได้ (any information) โดยไม่ขึ้นกับเวลา (any time) และไม่ขึ้นกับสถานที่ (any place)

3. ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เดิมทำงานบนแนวคิดของการให้บริการบริเวณพื้นที่หนึ่ง แต่เราต้องการเครือข่ายแบบผสมผสานที่สามารถใช้งานได้ทั้งแบบ Wireless LAN (Hot spot) และรองรับการใช้งานแบบ BWA

4. เทคโนโลยี HSDPA เป็นเทคโนโลยีเครือข่ายแบบ IP Digital Packet ทำให้สามารถส่ง Voice และ Data ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยอัตราความเร็วที่สูงและให้บริการ Multimedia ที่หลากหลาย

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX เป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายความเร็วสูงนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนมาตรฐาน IEEE802.16 ซึ่งต่อมาก็ได้พัฒนามาอยู่บนมาตรฐาน IEEE802.16a โดยได้มีการอนุมัติโดยสถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ซึ่งมีระยะรัศมีทำการที่ 31 ไมล์ หรือประมาณ 48 กิโลเมตร นั่นก็หมายความว่า เทคโนโลยีไร้สาย WiMAX จะสามารถทำงานได้ครอบคลุมพื้นที่กว้างกว่าระบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G มากถึง 10 เท่า อีกทั้งยังมีอัตราความเร็วในการรับ/ส่งข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการให้บริการมัลติมีเดียที่มีทั้งภาพและเสียงหรือจะเป็นข้อมูลอย่างเดียว สามารถใช้ความเร็วได้สูงสุดถึง 75 เมกกะบิตต่อวินาที (Mbps) ซึ่งก็เร็วกว่าระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G มากถึง 30 เท่า โดยเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX นี้มีความสามารถในการส่งกระจายสัญญาณในลักษณะจากจุดเดียวไปยังหลายจุด (Point-to-multipoint) ได้พร้อมๆ กัน โดยมีความสามารถรองรับการทำงานในแบบ Non-Line-of-Sight ได้ อีกทั้งมีคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ไร้สายโดยทั่วไป กล่าวคือ เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX สามารถทำงานได้แม้กระทั่งมีสิ่งกีดขวาง เช่น ต้นไม้ หรืออาคารได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้สามารถช่วยให้ผู้ที่ใช้งานสามารถขยายเครือข่ายและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้กว้างขวางอีกทั้งยังสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ ที่มีใช้งานอยู่ทั่วไปได้อีกด้วย

HSDPA versus EV-DO

Comparison Point	EV-DO Rev 0	UMTS/HSDPA
Radio Technology	Highly optimized CDMA	Highly optimized CDMA
Average Downlink Speeds	400 to 700 kbps	400 to 700 kbps
Peak Theoretical Downlink Speeds	2.4 Mbps	1.8 Mbps, 3.6 Mbps, 7.2 Mbps coming
Peak Uplink Speed Capability	153 kbps	384 kbps
Coverage	Available in most major metro areas	Available in most major metro areas
Global Deployments	None in Western Europe	Yes
Adoption as of Jan 2007*	54 commercial networks	147 commercial networks
Simultaneous voice and data	No	Yes

Feature	HSDPA	1xEV-DV
Downlink Frame Size	2ms TTI (3 Slots)	1.25, 2.5, 5, 10 ms Variable Frame Size (1.25 ms Slot size)
Channel Feedback	Channel quality reported at 2ms rate or 500 Hz	C/I feedback at 800 Hz (every 1.25 ms)
Data user multiplexing	TDM/CDM	TDM/CDM (variable frame)
Adaptive Modulation and Coding	QPSK & 16-QAM Mandatory	QPSK, 8-PSK & 16-QAM
Hybrid-ARQ	Chase or Incremental Redundancy (IR)	Async. Incremental Redundancy (IR)
Spreading Factor	SF=16 using UTRA OVSF Channelization Codes	Walsh Code Length 32
Control Channel Approach	Dedicated Channel pointing to Shared Channel	Common Control Channel

ตารางแสดงคุณลักษณะทางเทคนิคของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย

WiMAX. ที่สุดของนวัตกรรมสื่อสารไร้สารวันนี้

เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX มาตรฐานใหม่ IEEE 802.16a นี้มีความสามรถในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงโดยใช้หลักการของเทคโนโลยี OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) ซึ่งเป็นคลื่นความถี่ของวิทยุขนาดเล็ก (Sub-Carrier) มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด โดยการนำคลื่นความถี่วิทยุขนาดเล็กในระดับ KHz มาจัดสรรให้แก่ผู้ใช้ตามข้อกำหนดของคลื่นความถี่วิทยุจนเกิดเป็นเครือข่ายแบบไร้สายที่มีขนาดใหญ่ และรองรับการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงในทุกสถานที่ นอกจากนี้สถานีฐาน (Base Station) ยังสามารถพิจารณาความเหมาะสมในการรับส่งระหว่างความเร็วและระยะทางได้อีกด้วยในส่วนของพื้นที่บริการก็สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างกว้างขวางโดยใช้เทคนิคของการแปลงสัญญาณที่มีความคล่องตัวสูงสำหรับการใช้งานบนมาตรฐาน IEEE 802.16a บนระบบเครือข่ายที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบผสมผสาน (Mesh Topology) และเทคนิคการใช้งานกับเสาอากาศแบบอัจฉริยะ (Smart Antenna) ที่ช่วยประหยัดต้นทุนและมีความน่าเชื่อถือสูงด้วยมีระบบจัดการลำดับความสำคัญของงานบริการ (QoS หรือ Quality of Service) ที่รองรับ การทำงานของบริการสัญญาณภาพและเสียง ซึ่งระบบเสียงบนเทคโนโลยีไร้สาย WiMAX นั้นจะอยู่ในรูปของบริการแบบ Time Division Multiplexed (TDM) หรือบริการในรูปแบบ Voice over IP (VoIP) ก็ได้ โดยที่ผู้ให้บริการสามารถกำหนดระดับความสำคัญของการใช้งานให้เหมาะสมกับรูปแบบของลักษณะงานได้เป็นอย่างดีและส่วนในเรื่องระบบรักษาความปลอดภัยนั้น เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX มีคุณสมบัติการรักษาความปลอดภัยสูงด้วยระบบรหัสลับของข้อมูลและการเข้ารหัส ในการเข้าถึงข้อมูลอย่างเป็นระบบพร้อมระบบตรวจสอบสิทธิในการใช้งานที่มีประสิทธิภาพเหล่านี้เองจึงทำให้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX จึงได้ชื่อว่าที่สุดของนวัตกรรมสื่อสารไร้สายวันนี้

\

รูปที่ 5 ภาพแสดง โครงข่ายของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย WiMAX

เทคโนโลยี	มาตรฐาน	เครือข่าย	อัตราความเร็ว	ระยะทาง	ย่านความถี่
Wi-Fi	IEEE 802.11a	WLAN	สูงสุด 54 Mbps	100 เมตร	5 GHz
Wi-Fi	IEEE 802.11b	WLAN	สูงสุด 11 Mbps	100 เมตร	2.4 GHz
Wi-Fi	IEEE 802.11g	WLAN	สูงสุด 54 Mbps	100 เมตร	2.4 GHz
WiMAX	IEEE 802.16d	WMAN	สูงสุด 75 Mbps (20 MHz BW)	ปกติ 6.4 - 10 กิโลเมตร	Sub 11 GHz
WiMAX	IEEE 802.16e	Mobile WMAN	สูงสุด 30 Mbps (10 MHz BW)	ปกติ 1.6 - 5 กิโลเมตร	2 - 6 GHz
WCDMA/UMTS	3G	WWAN	สูงสุด 2 Mbps/ 10 Mbps (HSDPA)	ปกติ 1.6 - 8 กิโลเมตร	1800, 1900, 2100 MHz
CDMA2000 1x EV-DO	3G	WWAN	สูงสุด 2.4 Mbps	ปกติ 1.6 - 8 กิโลเมตร	400, 800, 900, 1700, 1800, 1900, 2100 MHz
HSDPA	3G	WWAN	สูงสุด 28 Mbps (HSDPA+, LTE)	ปกติ 1.6 - 8 กิโลเมตร	850, 900, 1800, 2100 MHz
EDGE	2.5G	WWAN	สูงสุด 348 Kbps	ปกติ 1.6 - 8 กิโลเมตร	1900 MHz
UWB	IEEE 802.15.3a	WPAN	110 - 480 Mbps	10 เมตร	7.5 GHz

รูปที่ 6 แสดงตารางเปรียบเทียบเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายชนิดต่าง ๆ

Network & Content หัวใจหลักของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายมีโอกาสเติบโตอีกมากในประเทศไทยและประเทศอื่นๆ ในโลก แต่เนื่องจากปัจจุบัน ปัจจัยเรื่องราคาที่ค่อนข้างสูงในการเชื่อมต่อการให้บริการระหว่างโครงข่ายสื่อสารไร้สายสถานีฐานกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอุปกรณ์ไร้สายยังจำกัดการใช้งานอยู่ในกลุ่มลูกค้าไฮเอนด์ (Hi-end) และลูกค้ากลุ่มองค์กรเป็นส่วนใหญ่เท่านั้น เนื่องจากในอนาคตข้างหน้าการเติบโตของบริการอินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์จะมีมากยิ่งขึ้น อีกทั้งในปัจจุบันจำนวนประชากรผู้ใช้อินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์ในไทยยังมีการใช้งานในอัตราที่เพิ่มขึ้นไม่มากนัก โดยมีอัตราการเข้าใช้อยู่ที่ 12.5% ของจำนวนประชากรเท่านั้น ขณะที่ประเทศเพื่อนบ้านมีอัตราการขยายตัวถึง 52% นั้นทำให้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายจำเป็นต้องมีส่วนหลักที่สำคัญ 2 ส่วนคือ

1. คอนเทนท์ (Content)
2. โครงข่ายเทคโนโลยีที่จะต่อเชื่อมเข้าสู่อินเทอร์เน็ต

ในเรื่องคอนเทนท์ (Content) จะต้องมีการกระตุ้นให้เกิดการสร้าง Webpage ให้มากขึ้น กล่าวคือไม่ใช่แค่การแชท (Chart) แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่รูปแบบของการพัฒนาอาจจะเป็นไปในรูปแบบของความร่วมมือกับบริษัทอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการพัฒนาคอนเทนท์ (Content) ใหม่ๆ ในตลาด ผู้เขียนขอยกตัวอย่างของ CAT ที่เป็นผู้ให้บริการ (Operator) เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายภายใต้เทคโนโลยี CDMA2000 1xEV-DO ไม่ว่าจะเป็น Service Provider หรือ Partner กับบริษัทอินเทอร์เน็ตหรือผู้ที่สร้างคอนเทนท์ (Content) ที่หลากหลายเหล่านั้น ปัจจุบันเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000

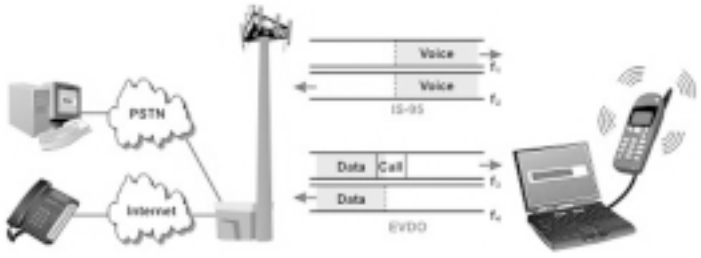
1xEV-DO ของ CAT ได้มองถึงการ Control และการนำเอา Content เหล่านั้นมาให้บริการ เพื่อให้ผู้ใช้บริการ (User) นั้นจะได้ประโยชน์มากกว่า โดยที่เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000 1xEV-DO ของ CAT นั้นมีการผสมผสานธุรกิจใหม่ๆ มีการนำเสนอคอนเทนท์ (Content) ผ่านโทรศัพท์มือถือที่แปลกแหวกแนวกว่า การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นเก็บค่าใช้บริการ Mobile Board Band จากผู้ใช้บริการเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000 1xEV-DO ของ CAT โดยให้ผู้ใช้บริการ (User) สามารถเข้าไปเรียกดูข้อมูลได้จากเวปไซต์ (website) ต่างๆ ที่มีอยู่โดยจะเชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ไร้สายอยู่ตลอดเวลาขณะที่เปิดโทรศัพท์เคลื่อน (Mobile On) โดยจะเสียค่าบริการเฉพาะเมื่อมีการเรียกดูข้อมูลเท่านั้น นี่เป็นอีกหลักแห่งการได้เปรียบที่สำคัญกว่าผู้ให้บริการ (Operator) อื่นๆ ซึ่งจะโดดเด่นกว่า WAP (Wireless Application Protocol) ที่ผู้ให้บริการ (Operator) อื่นๆ ได้ให้บริการอยู่และในส่วนเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000 1xEV-DO ของ CAT ที่ความเร็วสูงถึง 2.4 Mbps ที่มีแพลตฟอร์มที่แตกต่างไปจากผู้ให้บริการรายอื่นๆ ที่มีอยู่ในประเทศ เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA จะช่วยให้สามารถสร้าง Global Network ให้เกิดขึ้นได้ และจะช่วยให้โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถใช้งานได้ทุกหนแห่งทุกที่ทุกเวลา และการให้บริการเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000 1xEV-DO ของ CAT ไม่ใช่แค่สัญญาณเสียงแต่จะเป็นการผสมผสานกันอย่างลงตัวของ Voice & Data รวมถึงการรับ/ส่งข้อมูลในรูปแบบใหม่ที่เรียกกันว่า Streaming ที่มีทั้ง Video และ Audio Streaming หรือแบบตามเวลาจริง โดยที่ผู้เขียนมองว่าปัจจัยที่จะขับเคลื่อนตลาดสู่กลุ่มผู้ใช้งานให้ขยายเป็นวงกว้างไม่เฉพาะเรื่องราคาเพียงอย่างเดียว แต่ยังประกอบด้วยหลายส่วนทั้งตัวคอนเทนท์ (Content) เองและเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA ที่ดีต่างหากที่จะนำพาผลสำเร็จมาได้

ทดสอบขีดความสามารถของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย

ในบทความนี้ผู้เขียนได้มีโอกาสทดสอบความสามารถในการรับ/ส่งข้อมูลของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA ภายใต้การให้บริการของ CAT เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย Edge ภายใต้การให้บริการของ AIS, DTAC และเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ของผู้ให้บริการรายหนึ่งที่นำเข้ามาทดลองก่อนเปิดการให้บริการจริงในปี 2009

1. การทดสอบเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000 1XEV-DO ของ CAT

จากการทดสอบ การ Download และการ Upload โดยใช้โปรแกรม Speeds Test จากรูปที่ 7 จะเห็นได้ว่าการใช้งานทั้ง Voice และ Data นั้นใช้งานได้พร้อมกันบนโครงข่ายของ CDMA2000 1xEV-DO ของ CAT ที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบันนี้



รูปที่ 7 ภาพแสดงการเชื่อมต่อระหว่าง Voice และ Data ของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA

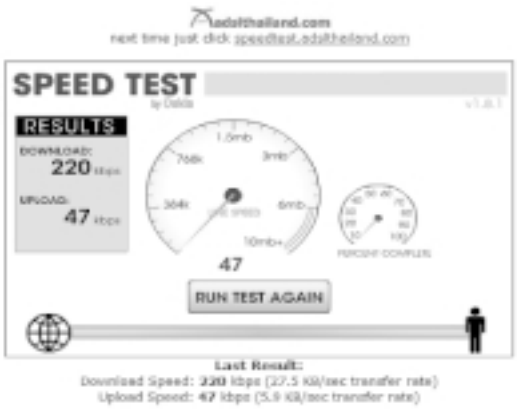
รูปที่ 8 ภาพแสดงการเชื่อมต่อการรับ/ส่งข้อมูลของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA โดยใช้ Air Card

รูปที่ 9 ภาพแสดงผลการ Test CDMA2000 1x EV-Do ของ CAT

จากการทดลอง Download และการ Upload จากรูปจะเห็นได้ว่า Download 1314 Kbps (kilobits per second) and Upload 66 Kbps (kilobits per second)

2. การทดสอบเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย Edge ภายใต้การให้บริการของ AIS

รูปที่ 10 ภาพแสดงการรับ/ส่งข้อมูลเชื่อมต่อของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย GSM (Edge) โดยใช้ Air Card

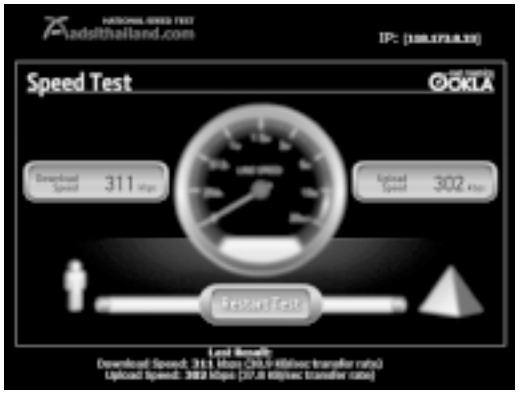


รูปที่ 11 แสดงผลการ Test GSM (Edge) ของผู้ให้บริการในประเทศไทย

จากการทดลอง Download และการ upload จากรูปจะเห็นได้ว่า Download 220 Kbps (kilobits per second) and upload 47 Kbps (kilobits per second)

รูปที่ 12 ภาพแสดงการการรับ/ส่งข้อมูลของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย PCN 1800 (Edge) โดยใช้ Air Card

รูปที่ 14 ภาพแสดงการเชื่อมต่อการรับ/ส่งข้อมูลของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA ของผู้ที่นำมาทดลองให้บริการในประเทศไทย



รูปที่ 13 แสดงผลการ Test PCN 1800 (Edge) ของผู้ให้บริการในประเทศไทย

รูปที่ 15 แสดงผลการ Test HSDPA ผู้ให้ของผู้ที่นำมาทดลองให้บริการในประเทศไทย

จากการทดลอง Download และการ upload จากรูปจะเห็นได้ว่า Download 311 Kbps (kilobits per second) and upload 302 Kbps (kilobits per second)

จากการทดลอง Download และการ upload จากรูปจะเห็นได้ว่า Download 1770 Kbps (kilobits per second) and upload 57 kbps (kilobits per second)

หมายเหตุ : ทั้งนี้ผล Test การ Download และการ uploads Data ดังกล่าวค่าที่แสดงนั้นอาจผิดจากความเป็นจริงอยู่บ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ อาทิเช่น ระยะห่างของสถานีฐานของผู้ให้บริการกับผู้ใช้บริการและช่วง Traffic ณ เวลาต่างๆ ของผู้ให้บริการ ณ เวลานั้น เป็นต้น

บทสรุป

ตลาดสื่อสารวันนี้มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง แต่ละผู้ให้บริการก็ยิ่งต้องปรับปรุงพัฒนาเครือข่าย การให้บริการของตนเองเพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดได้ดี ดังนั้นจึงต้องหาโซลูชั่น (Solution) มารองรับความต้องการของลูกค้า ในส่วนของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูล่าที่ดูว่าจะอิ่มตัวแต่ก็ยังมีการเติบโตโดยจะเน้นไปทาง Multimedia Applications โดยตลาดจะมีอยู่สองส่วน คือ ส่วนที่เป็นลูกค้าเก่าที่กลับมาและส่วนลูกค้าใหม่ ดังนั้น ผู้เขียนเชื่อว่าตลาดระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จะเติบโตไม่หยุด เพราะต้องมีการขยายโครงข่าย เพื่อการครอบคลุม และการปรับปรุงเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการที่มากกว่าการให้บริการ Voice ดังนั้น การ Win-Win Situation จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอุตสาหกรรมให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นับว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความเคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลงเร็วและมีการแข่งขันสูง ตลาดผู้ใช้หน้าใหม่ (New User) น่าจะเล็กกว่าตลาดทดแทน หรือ Replacement แต่การเป็น "Best Value For Money" หรือ ทำอย่างไรให้เงินทุกบาทของผู้บริโภคที่จ่ายไปคุ้มค่ามากที่สุด

การที่ก่อเกิดนวัตกรรมเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายทั้ง 3 ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย HSDPA เทคโนโลยีสื่อสายไร้สาย WiMAX เหล่านี้ล้วนแต่เป็นนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายยุค 3G ด้วยกันทั้งสิ้น เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายทั้ง 3 นั้นใช่ว่าจะประสบผลสำเร็จซะทีเดียว หากการที่จะประสบผลสำเร็จในการให้บริการนั้นไม่ใช่แค่เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพียงอย่างเดียวแต่ยังมีปัจจัยด้านการตรวจสอบและประเมินผลเปรียบเทียบด้วย ซึ่งหลายคนมักจะคุ้นหูกันในคำว่า Benchmarking นั่นเอง การทำ Benchmarking ของผู้ให้บริการ เป็นเรื่องปกติธรรมดาที่เกิดขึ้นบ่อยๆ และเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่ม ขยายและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ซึ่งไม่เพียงจะช่วยให้รู้ว่าโครงข่ายที่ตนเองติดตั้งไปแล้วมีสภาพเป็นอย่างไรบ้างแล้ว ยังช่วยให้รู้ความเคลื่อนไหวของคู่แข่งด้วยและนอกจากนั้นแล้วการเสาะหาช่องว่างผ่านมุมมองลูกค้า แต่ถ้าหาไม่พบ ก็ยังต้องจมอยู่กับการแข่งขันด้านราคา ที่ไม่สามารถนำพาให้ไปไหนได้ไกล การดำเนินกลยุทธ์ "Me-too Strategy" ที่ผู้ให้บริการหลายรายได้ดำเนินอยู่ในขณะนี้เป็นเพียงหนึ่งในเทคนิคของกลยุทธ์ที่กระทำจากราคาเป็นหลักตามความต้องการของผู้บริโภคส่วนใหญ่ แต่ผู้เขียนกลับมองว่าการมองหา "ช่องว่าง" ในตำแหน่งทางตลาดที่ยังไม่มีใครจับจองนั้นคือสิ่งสำคัญกว่าและนอกจากนั้นแล้ว ผู้เขียนมองว่าหากผู้ให้บริการเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000 1xEV-DO ของ CAT ที่ได้เปรียบกว่าเทคโนโลยีทั้งสอง ที่ยังมิได้มีการเปิดให้บริการในประเทศไทยแต่อย่างใด และ CAT ซึ่งเป็นผู้ให้บริการเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA จะต้องสร้างความเชื่อมั่นในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยจะต้องปลูกฝังให้ผู้ใช้บริการเชื่อมั่นว่าเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA2000 1xEV-DO ของ CAT เป็นเทคโนโลยีที่ดีที่สุด และครองใจผู้บริโภคอย่างเหนียวแน่นโดยไม่เชื่อว่าจะมีเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายใดที่จะดีเทียบเท่าเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย CDMA ของ CAT

021

มาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

ปริญญา โรหิตาคนี[1]

ปัจจุบันแนวคิดว่าด้วย การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection) ได้รับการยอมรับว่า มีความสำคัญต่อสิทธิเสรีภาพของประชาชน ซึ่งในหลายประเทศได้นำแนวคิดดังกล่าวไปบัญญัติเป็นกฎหมายเพื่อบังคับใช้ในการให้ความคุ้มครองสิทธิเสรีภาพในข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชน ซึ่งกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของนานาประเทศ อาจมีมาตรฐานการคุ้มครองข้อมูลที่ไม่เท่าเทียมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแนวคิดและสภาพของสังคมแต่ละประเทศเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะไม่สามารถกำหนดรูปแบบของขอบเขตการคุ้มครองให้ได้มาตรฐานเดียวกันในทุกประเทศ แต่ในภาพรวมของบทบัญญัติกฎหมายทั้งหลายนี้ ตั้งอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน โดยในปี ค.ศ. 1980 ได้มีการวางหลักเกณฑ์การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและเป็นหลักเกณฑ์ที่ประเทศส่วนใหญ่ให้การยอมรับ ได้แก่ การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามแนวทางองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจ และการพัฒนา (OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transferred Flows of Personal Data) โดยมีหลักเกณฑ์ในการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลดังต่อไปนี้

---

[1] ปริญญา โรหิตาคนี : นิติศาสตร์บัณฑิต, นิติศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาวิชากฎหมายมหาชน), เนติบัณฑิตไทย ผู้ศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"ปัญหาการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่"**

1. หลักข้อจำกัดในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collection Limitation)

ข้อจำกัดในการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล หมายถึง การจัดเก็บจะต้องได้มาโดยวิธีการที่ถูกต้องและชอบด้วยกฎหมาย (Lawful) วิธีการจัดเก็บที่เป็นธรรม (Fair Means) และมีความเหมาะสม (Appropriate) โดยต้องอยู่ภายใต้การรับรู้ของเจ้าของข้อมูล และให้บุคคลผู้เป็นเจ้าของข้อมูลรับทราบและยินยอมในการจัดเก็บข้อมูลเท่านั้น กล่าวคือในการจัดเก็บข้อมูลต้องมีการบอกกล่าว หรือการแจ้ง ซึ่งในบางครั้งอาจหมายถึงการจดทะเบียนหรือการทำเป็นเอกสาร หรือการได้ใบอนุญาต ซึ่งหมายถึงการได้รับอำนาจในการดำเนินการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งผู้ดำเนินการ (Data Controller) ต้องยื่นเอกสารต่อเจ้าพนักงานเกี่ยวกับการดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลที่ถูกต้อง ซึ่งหมายถึงการกำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์ และการประมวลผลที่แน่นอนชัดเจน

2. หลักคุณภาพของข้อมูล (Data Quality Principle)

หลักคุณภาพของข้อมูล หมายถึง ข้อมูลส่วนบุคคลที่จัดเก็บต้องเป็นข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ในการใช้ และต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์และถูกต้องตรงตามความเป็นจริง ณ เวลาปัจจุบันอยู่เสมอ (Up to Date)

3. หลักการกำหนดวัตถุประสงค์ (Purpose Specification Principle)

หลักการกำหนดวัตถุประสงค์ หมายถึง ต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคลก่อนที่จะมีการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคลนั้น และต้องใช้ข้อมูลภายใต้วัตถุประสงค์ในการจัดเก็บเท่านั้น โดยให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นข้อมูลส่วนตัวโดยเฉพาะ (Sensitive Data) หรือเป็นความลับเป็นประเด็นที่แต่ละประเทศต้องให้ความคุ้มครองอย่างเคร่งครัด แม้ว่าในคำจำกัดความของข้อมูลส่วนตัวโดยเฉพาะจะไม่สามารถกำหนดได้อย่างชัดเจนก็ตาม เช่นในเรื่องเกี่ยวกับการเมือง ลัทธิทางศาสนา แนวทางในการดำเนินชีวิต การเป็นสมาชิกสหพันธ์ ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ พฤติกรรมทางเพศและประวัติอาชญากรรม เป็นต้น ซึ่งการเก็บหรือการประมวลผล อาจมีได้โดยการให้ความยินยอมของเจ้าของข้อมูลอย่างชัดเจน หรืออาจกำหนดว่าไม่สามารถที่จะส่งข้อมูลเหล่านี้ออกนอกประเทศได้ หรืออาจให้ความคุ้มครองที่มากกว่านี้ คือห้ามมิให้มีการดำเนินการใดๆ เกี่ยวกับข้อมูลเหล่านี้เลย เว้นแต่กฎหมายให้อำนาจ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ อาจไม่ได้อยู่ในความครอบครองของ Data Controller แต่อาจอยู่ในความครอบครองของนายจ้างซึ่งได้เก็บข้อมูลข่าวสารของลูกจ้างไว้ เช่น ประวัติการรักษาสุขภาพ หรือข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการทำสัญญา

4. หลักการจำกัดการใช้ข้อมูล (Use Limitation Principle)

การใช้ข้อมูลจะกระทำได้โดยขัดต่อวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บมิได้เว้นแต่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูล หรือได้รับอนุญาตตามเงื่อนไขที่กฎหมายกำหนด

5. หลักการรักษาความปลอดภัย (Security Safeguards Principle)

ต้องจัดให้มีมาตรการรักษาความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อป้องกันความเสื่อมเสีย การเข้าถึง การทำลาย การใช้ การเปลี่ยนแปลงแก้ไข หรือการเปิดเผยข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

6. หลักการเปิดเผยข้อมูล (Openness Principle)

ต้องกำหนดวิธีการทั่วไปในการเปิดเผยข้อมูล รูปแบบของการเปิดเผย หลักเกณฑ์ในการขอให้มีการเปิดเผยข้อมูล ซึ่งต้องไม่เป็นการกระทบต่อความเป็นอยู่ส่วนตัวของเจ้าของข้อมูล โดยส่วนใหญ่บทบัญญัติคุ้มครองข้อมูลจะเริ่มต้นด้วยขอบเขตในการคุ้มครอง เช่น การเก็บข้อมูล ขอบเขตการประมวลผลข้อมูลที่อาจมีได้ในระยะเวลาที่กำหนด ความชอบธรรมซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการให้ความยินยอม ในการเก็บ ประมวลผล และเปิดเผยข้อมูลของเจ้าของข้อมูล (Data Subject) ภาระหน้าที่ในการให้การรับรองว่าข้อมูลดังกล่าว จะได้รับการแก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งต้องทำให้เพียงพอแก่การยอมรับโดยการกำหนดเป็นนโยบาย และกระบวนการ รวมทั้งการมีมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเพียงพอ ที่จะป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่มีการส่งด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

7. หลักการมีส่วนร่วมของปัจเจกบุคคล (Individual Participation Principle)

หลักการมีส่วนร่วมของปัจเจกบุคคล หมายถึงการกำหนดให้ปัจเจกชนมีสิทธิต่างๆ ดังต่อไปนี้

(1) มีสิทธิได้รับการแจ้งว่ามีข้อมูลของตนจัดเก็บอยู่
(2) มีสิทธิตรวจสอบข้อมูลของตนที่มีผู้จัดเก็บ
(3) มีสิทธิขอให้แก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเมื่อพบว่าข้อมูลมีความผิดพลาด
(4) มีสิทธิปฏิเสธไม่ให้มีการจัดเก็บข้อมูลของตน
(5) สิทธิในการอนุญาตให้ใช้ข้อมูล
(6) สิทธิในการได้รับการแจ้งการใช้ข้อมูล
(7) สิทธิในการได้รับการเยียวยาเมื่อได้รับความเสียหาย

8. หลักความรับผิดชอบ (Accountability Principle)

ผู้ควบคุมข้อมูลจะต้องมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติตามมาตรการต่างๆ เพื่อดำเนินการให้เป็นไปตามหลักการข้างต้น และกำหนดความรับผิดในกรณีมีการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคล

คำว่า **“ข้อมูล” (Data)** โดยปกติแล้วมีความหมายกว้าง และมีนิยาม หรือ คำจำกัดความหลากหลายตามความคิดเห็น และความเข้าใจของแต่ละบุคคล ข้อมูลอาจจะเป็นสิ่งมีประโยชน์อย่างมากมายต่อบุคคลบางคน หน่วยงานบางหน่วย แต่ในทางตรงกันข้าม ข้อมูลอย่างเดียวกัน เรื่องเดียวกันอาจไม่เป็นประโยชน์ต่อบุคคลอีกหลายคน หรือหน่วยงานใดเลยก็เป็นได้

ในภาคเอกชนนั้นมีการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ที่ติดต่อกับบริษัท หรือสถานประกอบกิจการต่างๆ เป็นประจำ หากการจัดเก็บนั้นเป็นไปเพื่อประโยชน์ในการดำเนินกิจการนั้นๆ ก็คงไม่ส่งผลสร้างความเดือดร้อนให้แก่บุคคลอื่น แต่สภาพความเป็นจริงในปัจจุบันหาเป็นเช่นนั้นไม่ สังเกตได้จากการที่บางวันเราอาจได้รับโทรศัพท์ จดหมาย E-mail เพื่อเสนอขายสินค้าในราคาพิเศษ หรือให้สมัครเข้าเป็นสมาชิกกิจกรรมบางอย่าง ซึ่งเจ้าของหมายเลขโทรศัพท์ หรือ ผู้ที่ได้รับจดหมายนั้นก็คงรู้สึกว่าเหตุใดจึงได้รับสิทธิพิเศษเช่นนั้น ซึ่งก็คาดหมายได้ไม่ยากนักว่าข้อมูลส่วนบุคคลเกี่ยวกับสถานะทางการเงิน สถานะทางสังคม ของผู้รับจดหมายนั้นถูกผู้ส่งจดหมายล่วงรู้ แต่มีปัญหาว่า ผู้ส่งจดหมายล่วงรู้ข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างไร ซึ่งก็มีการคาดการณ์

ต่างๆ นานา นับตั้งแต่ อาจมีเอกชนบางรายรับหน้าที่จัดหาข้อมูลส่วนบุคคลให้แก่บริษัทห้างร้านที่ต้องการ โดยเฉพาะในการติดต่อเพื่อประโยชน์ในทางการตลาด เพราะหากไม่มีข้อมูลดังกล่าว ก็คงต้องเสียเวลาในการเจาะกลุ่มลูกค้าและเสียค่าใช้จ่ายในการหาข้อมูลส่วนบุคคลอย่างมาก

ความตื่นตัวด้านข้อมูลส่วนบุคคลในประเทศไทยนั้นนับว่ายังน้อยอยู่มาก สังเกตได้จากการค้นหาข้อมูลส่วนบุคคลของบุคคลใดบุคคลหนึ่งนั้นไม่ยากจนเกินไปที่จะแสวงหาได้ ท่านผู้อ่านท่านใดที่อยากทราบว่า ท่านเป็นบุคคลที่ทำกิจกรรมใดบ้าง ท่านก็อาจสามารถเข้าไปใน www.google.com แล้วพิมพ์ชื่อของท่าน เว็บดังกล่าวจะค้นหาให้ท่านจากระบบอินเทอร์เน็ตทุกเว็บที่มีการกล่าวถึงชื่อท่าน แล้วท่านจะพบความอัศจรรย์ของข้อมูลดังกล่าว บางข้อมูลนั้นจัดว่าเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่ท่านอาจไม่ประสงค์จะเปิดเผยก็อาจเป็นได้[2] ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ระหว่างดำเนินการศึกษายกร่างกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล คำหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากเพราะถือเป็นคำที่มีบทบาทหลักต่อกฎหมายฉบับนี้ในขณะเดียวกันก็ยากแก่การให้คำนิยามและกำหนดขอบเขตว่าหมายถึงอะไรบ้าง ในรายละเอียด คือ คำว่า **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** ซึ่งเป็นคำที่มีความหมายกว้าง โดยกฎหมายของแต่ละประเทศก็มีแนวทางการบัญญัติคำนิยามที่แตกต่างกันในรายละเอียด ดังนี้

1) EU Directive **"ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information) "** หมายความว่า **"ข้อความ** (information) ใดๆ ที่เกี่ยวกับบุคคลธรรมดา (Natural Person) อันระบุตัว (Identified) หรืออาจระบุตัว (Identifiable) บุคคลนั้นได้ ซึ่งบุคคลที่อาจถูกระบุตัวได้ไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อมนี้อาจทำได้โดยการอ้างอิงจากหมายเลขเฉพาะของบุคคล (Identification Number) หรือจากปัจจัยอื่นๆ ที่มีลักษณะเฉพาะในทางร่างกาย จิตใจ ฐานะทางเศรษฐกิจ เอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมและสังคมของบุคคลนั้น เป็นต้น**"** (Personal data' shall mean any information relating to an identified or identifiable natural person (data subject) ; an identifiable person is one who can be identified, directly or indirectly, in particular by reference to an identification number or to one or more factors specific to his physical, physiological, mental, economic, cultural or social identity)

2) OECD **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** หมายความว่า **"ข้อความ** (Information) ใดๆ อันระบุตัว (Identified) หรืออาจจะระบุตัว (Identifiable) บุคคล (individual) ได้**"** (**"**Personal Data**"** means any information relating to an identified or identifiable individual [data subject])

3) Australia **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** หมายความว่า **"ข้อมูลหรือความเห็นไม่ว่าจะจริงหรือเท็จ** และไม่ว่าจะบันทึกไว้ในสื่อประเภทใด โดยข้อมูลดังกล่าวเกี่ยวข้องกับปัจเจกบุคคล (Individual) อันปรากฏลักษณะเฉพาะตัว (Identity) อย่างชัดแจ้งหรืออาจสืบหาตัวบุคคลได้ (Ascertain) จากข้อมูลหรือความเห็นดังกล่าว**"** (Personal information means information or an opinion (including information or an opinion forming part of a database), whether true or not, and whether recorded in a material form or not, about an individual whose identity is apparent, or can reasonably be ascertained, from the information or opinion.)

---

[2] มานิตย์ จุมปา **"**กฎหมายข้อมูลส่วนบุคคล,**"** **วารสารข่าวกฎหมายใหม่** 1, 15 (พฤศจิกายน 2546): 36-37.

4) Italy **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** หมายความว่า **"ข้อความ** (Information) ใดๆ เกี่ยวกับบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล โดยข้อมูลดังกล่าวสามารถระบุตัว (Identified) บุคคลนั้นได้ไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อม**"** (**"**personal data**"** shall mean any information relating to natural or legal persons, bodies or associations that are or can be identified, even indirectly, by reference to any other information including a personal identification number;)

5) New Zealand **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** หมายความว่า **"ข้อความที่อาจระบุตัว** (Identifiable) บุคคลได้ และให้หมายความรวมถึงข้อมูลของบุคคลที่ตายไปแล้วที่ได้เก็บไว้ในทะเบียนตามกฎหมาย The Births Deaths and Marriages Registration Act 1995**"** (**"**Personal information**"** means information about an identifiable individual; and includes information contained in any register of deaths kept under the Births and Deaths Registration Act 1951.)

6) Hong Kong **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** หมายความว่า **"ข้อมูลใดๆ** ที่เกี่ยวกับบุคคลไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อม หรือข้อมูลดังกล่าวในทางปฏิบัติทำให้อาจสืบหาตัวบุคคลได้ไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อม และอยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงหรือสามารถนำไปประมวลผลได้**"** (**"**personal data**"** means any data (a) relating directly or indirectly to a living individual; (b) from which it is practicable for the identity of the individual to be directly or indirectly ascertained; and in a form in which access to or processing of the data is practicable;)

สำหรับกรณีการบัญญัติคำนิยามตามร่าง พ.ร.บ. ว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ... (ฉบับผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ) เดิมนิยามคำนี้ใช้คำนิยามเดียวกับ พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ คือ **"ข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล"** หมายความว่า **"ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งเฉพาะตัวของบุคคล** เช่น การศึกษา ฐานะการเงิน ประวัติสุขภาพ ประวัติอาชญากรรม หรือประวัติการทำงาน บรรดาที่มีชื่อของผู้นั้นหรือมีเลขหมายรหัสหรือสิ่งบอกลักษณะอื่นที่ทำให้รู้ตัวผู้นั้นได้ เช่น ลายพิมพ์นิ้วมือ แผ่นบันทึกลักษณะเสียงของคน หรือรูปถ่าย และให้หมายความรวมถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งเฉพาะตัวของผู้ที่ถึงแก่กรรมแล้วด้วย**"**

ทั้งนี้ หากพิจารณาองค์ประกอบของคำนิยามคำว่า **"ข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล"** ตามกฎหมายข้อมูลข่าวสารของราชการ จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ประการ ได้แก่

1) เป็นข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับสิ่งเฉพาะตัวของบุคคล อันหมายถึงต้องเป็นเรื่องส่วนตัวเท่านั้น และ

2) เป็นข้อมูลข่าวสารที่ทำให้ระบุตัวบุคคลได้

ดังนั้น ความหมายของคำว่า **"ข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล"** ตามกฎหมายข้อมูลข่าวสารของราชการจึงไม่รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลที่ไม่อาจเจาะจงถึงบุคคลใดบุคคลหนึ่งเป็นการเฉพาะ หรือข้อมูลที่ไม่ใช่เรื่องส่วนตัว เช่น นาย ก. เป็นเจ้าของโฉนดแปลงใดแปลงหนึ่ง แม้ข้อมูลนี้อาจทำให้ทราบว่า นาย ก. เป็นเจ้าของโฉนด แต่ข้อมูลดังกล่าวก็ปรากฏอยู่ในเอกสารมหาชน ซึ่งไม่ถือเป็นเรื่องส่วนตัวของ นาย ก. แต่อย่างใด

ด้วยเหตุดังกล่าว ทำให้ขอบเขตของ **"ข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล"** ที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายจึงมีนัยที่ค่อนข้างแคบ คือเน้นเฉพาะ **"ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งเฉพาะตัวบุคคล"** ซึ่งหมายความถึง **"เรื่องส่วนตัว"** เท่านั้น ในขณะที่

“ข้อมูลส่วนบุคคล” ที่ควรได้รับความคุ้มครองนั้น เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับกฎหมายต่างประเทศยังครอบคลุมถึงข้อมูลที่แม้ในเบื้องต้นจะไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้ แต่หากในที่สุดแล้วสามารถระบุตัวบุคคลได้ก็ต้องอยู่ภายใต้บังคับของกฎหมายเช่นเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ในชั้นของการพิจารณาของคณะอนุกรรมการฯ จึงได้บัญญัติให้ครอบคลุมทั้งกรณีที่ระบุตัวบุคคลได้โดยตรง หรือที่อาจนำไปสู่การระบุตัวบุคคลได้ ดังนี้

“ข้อมูลส่วนบุคคล หมายความว่า “ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับบุคคล ซึ่งทำให้สามารถระบุตัวบุคคลนั้นได้ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม”

ซึ่งคำนิยามตามที่ปรากฏดังกล่าวมีนัยการคุ้มครองที่กว้างกว่ากฎหมายข้อมูลข่าวสารของราชการ กล่าวคือ ครอบคลุมถึงข้อมูลดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลบุคคล เช่น ชื่อ อายุ เพศ ส่วนสูง น้ำหนัก หรือสีผิว เป็นต้น

2) ข้อมูลที่เป็นเรื่องส่วนตัว เช่น การศึกษา ฐานะทางการเงิน ประวัติสุขภาพ ประวัติอาชญากรรม หรือประวัติการทำงาน เป็นต้น

3) ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล เป็นข้อมูลใดๆ ก็ได้ที่เกี่ยวกับบุคคลนั้น เช่น การเดินทาง การซื้อสินค้า หรือการเป็นเจ้าของโฉนดแปลงใดแปลงหนึ่ง เป็นต้น

สำหรับกรณีของกฎหมายข้อมูลเครดิต หรือกฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลอีกฉบับของไทยนั้น ไม่มีการบัญญัติคำนิยามคำว่า “ข้อมูลส่วนบุคคล” ไว้แต่อย่างใดคงมีเพียงคำนิยามคำว่า “ข้อมูลเครดิต” เท่านั้น โดยตามพระราชบัญญัติการประกอบธุรกิจข้อมูลเครดิต พ.ศ. 2545 ได้บัญญัติคำนิยามคำว่า “ข้อมูลเครดิต” ไว้ดังต่อไปนี้

“ข้อมูลเครดิต หมายความว่า ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับลูกค้าที่ขอสินเชื่อดังต่อไปนี้

(1) ข้อเท็จจริงที่บ่งชี้ถึงตัวลูกค้า และคุณสมบัติของลูกค้าที่ขอสินเชื่อ

(ก) กรณีบุคคลธรรมดา หมายถึง ชื่อ ที่อยู่ วันเดือนปีเกิด สถานภาพ การสมรส อาชีพ เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน หรือบัตรประจำตัวเจ้าหน้าที่ของรัฐ หรือหนังสือเดินทาง และเลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร (ถ้ามี)

(ข) กรณีนิติบุคคล หมายถึง ชื่อ สถานที่ตั้ง เลขที่ทะเบียนการจัดตั้งนิติบุคคล หรือเลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร

(2) ประวัติการขอและการได้รับอนุมัติสินเชื่อ และการชำระสินเชื่อของลูกค้าที่ขอสินเชื่อ รวมทั้งประวัติการชำระราคาสินค้าหรือบริการโดยบัตรเครดิต”

ผู้เขียนเห็นว่า นิยามคำว่า “ข้อมูลเครดิต” ตามพระราชบัญญัติการประกอบธุรกิจข้อมูลเครดิต พ.ศ. 2545 เมื่อพิเคราะห์ในความหมายอย่างกว้างแล้ว ชื่อ ที่อยู่ วันเดือนปีเกิด สถานภาพ การสมรส อาชีพ เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน หรือบัตรประจำตัวเจ้าหน้าที่ของรัฐ หรือหนังสือเดินทาง และเลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร ล้วนเป็นข้อมูลส่วนบุคคลทั้งสิ้น ดังนั้น ขอบเขตความหมายของคำว่า ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ อาชีพ ประวัติครอบครัว รูปภาพ ภาพถ่าย ประวัติทางการศึกษา ข้อมูลทางการแพทย์ การบัญชีการเงิน บันทึกประวัติการทำงาน ข้อมูลทางภาษีอากร ประวัติอาชญากร ข้อมูลทางสถิติ เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ข้อมูลส่วนบุคคลก็คือ เรื่องที่เกี่ยวกับตัวบุคคลคนนั้นนั่นเอง

1. ประเภทของข้อมูลส่วนบุคคล

“ข้อมูลส่วนบุคคล” เป็นข้อมูลหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบุคคลคนหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเจ้าของข้อมูล หรือผู้ที่ครอบครองข้อมูลนั้น ย่อมมีสิทธิที่จะ

เปิดเผย หรือปกปิดเป็นความลับได้ ดังนั้น สามารถแบ่งประเภทของข้อมูลส่วนบุคคลได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 ข้อมูลส่วนบุคคลที่เปิดเผยได้

ข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถเปิดเผยได้ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลข่าวสารทั่วไป (Non-sensitive) เป็นข้อมูลข่าวสารใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับบุคคลซึ่งสามารถบ่งชี้เฉพาะตัวบุคคล ได้แก่ ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ อายุ วุฒิการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่การงาน สถานะทางสังคม และลักษณะทางกายภาพของบุคคล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาประมวลผลรวมกันเป็นข้อเท็จจริงที่สามารถบ่งชี้ลักษณะเฉพาะตัวของบุคคลได้ โดยสภาพของข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคลที่สามารถเปิดเผยต่อสาธารณะได้เป็นเรื่องปกติธรรมดา[3]

อย่างไรก็ดี ตามทัศนะของผู้เขียนเห็นว่าการพิจารณาว่าข้อมูลใดเป็นข้อมูลข่าวสารทั่วไป (Non-sensitive) ที่เปิดเผยได้หรือไม่นั้น ต้องพิจารณาให้ลึกซึ้งถึงวัตถุประสงค์ของการเปิดเผยข้อมูลเหล่านั้น ประกอบกับ พิจารณาวัตถุประสงค์ของผู้นำข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าวไปใช้ควบคู่กัน เนื่องจากข้อมูลส่วนบุคคลบางเรื่อง แม้เป็นข้อมูลข่าวสารทั่วไป เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แต่หากมีผู้นำข้อมูลดังกล่าวไปใช้แสวงหาประโยชน์ในทางไม่ชอบด้วยกฎหมายอาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อเจ้าของข้อมูลได้เช่นกัน กล่าวคือข้อมูลส่วนบุคคลบางประเภทแม้เป็นข้อมูลโดยทั่วๆ ไป เช่น ชื่อ สกุล ที่อยู่ แต่หากนำไปใช้ประกอบอาชญากรรม อาจทำให้บุคคลได้รับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย หรือสร้างความเสียหายต่อเกียรติยศ และชื่อเสียง และสิทธิความเป็นอยู่ส่วนตัวได้

ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา Congress ได้ตรากฎหมาย The Drivers Privacy Protection Act เนื่องจากว่านักแสดงหญิงชื่อว่า Rebecca Shaeffer ได้ถูกฆาตกรรมที่บ้านของเธอเองเมื่อปี ค.ศ. 1989 โดยคนร้ายสามารถสืบหาที่อยู่ของเธอได้โดยการหาข้อมูลจากใบขับขี่ของเธอจาก The California Department of Motor Vehicles

นอกจากนี้ Congress ได้ตรากฎหมาย The Video Privacy Protection Act เนื่องจากว่าผู้พิพากษานามว่า Robert Bork ได้เสนอชื่อให้เป็นผู้ชิงตำแหน่งผู้พิพากษาศาลสูงของสหรัฐอเมริกา และปรากฏว่ามีผู้ขอและเผยแพร่ข้อมูลการเช่าวิดีโอเทปของผู้พิพากษาท่านนี้ ปรากฏว่ามีรายการวิดีโอเทปเกี่ยวกับหนังโป๊หรือภาพลามกอนาจาร (Pornography) รวมอยู่ด้วย ทำให้มีการวิพากษ์วิจารณ์ถึงความประพฤติของผู้พิพากษาท่านนี้ เป็นเหตุให้ท่านไม่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้พิพากษาศาลสูง หรือเมื่อไม่นานนี้ การที่คองเกรสได้ออกรัฐบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับข้อมูลทางการเงิน ที่เรียกว่า Gramm-Leach-Bliley Financial Modernization Act of 1999 นั้นก็เนื่องมาจากมีบริษัทเอกชนชื่อว่า U.S. Bankcorp ได้เปิดเผยเลขบัญชีของลูกค้าแก่บุคคลภายนอกแก่บุคคลที่สามโดยปราศจากความยินยอมของลูกค้า ข้อพิพาทดังกล่าวได้กระตุ้นให้ Congress จำต้องตรากฎหมายขึ้นมาเพื่อคุ้มครองข้อมูลทางการเงินของลูกค้าสถาบันการเงินในเวลาต่อมา

สำหรับประเทศไทย ในปัจจุบัน ยังไม่มีกฎหมายที่ให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่จัดเก็บในภาคเอกชนในลักษณะที่เป็นกฎหมายกลาง พระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540

---

[3] ศิริกุล ภู่พันธ์, **"**ข้อความคิดว่าด้วยข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล,**"** (วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548), หน้า 83.

มีบทบัญญัติที่ว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลรวมอยู่ด้วย แต่เมื่อพิจารณาแล้วพระราชบัญญัติดังกล่าวนั้นครอบคลุมเฉพาะข้อมูลส่วนบุคคลที่อยู่ในครอบครองของหน่วยงานของรัฐเท่านั้น ยังไม่ครอบคลุมถึงข้อมูลส่วนบุคคลที่อยู่ในภาคเอกชน อย่างไรก็ตาม แม้จะมีกฎหมายบางฉบับที่ให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่จัดเก็บในภาคเอกชน แต่ก็เป็นการคุ้มครองเฉพาะเรื่อง เช่น ข้อมูลส่วนบุคคลที่อยู่ในการครอบครองของสถาบันการเงินอยู่ภายใต้พระราชบัญญัติการประกอบธุรกิจข้อมูลเครดิต พ.ศ. 2545

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ให้ความสำคัญต่อการคุ้มครองสิทธิเสรีภาพของประชาชน ดังนั้นการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้เป็นเจ้าของข้อมูลนั้นจะกระทำมิได้ เพราะส่งผลกระทบโดยตรงต่อสิทธิเสรีภาพขั้นพื้นฐานของประชาชน แต่อย่างไรก็ดีในทางทฤษฎีกฎหมายมหาชนนั้น สิทธิเสรีภาพขั้นพื้นฐาน ที่รัฐธรรมนูญรับรองโดยชัดแจ้ง อาจถูกจำกัดสิทธิและเสรีภาพได้เช่นกัน เนื่องจากเหตุผลด้านประโยชน์ส่วนรวมของคนส่วนใหญ่ในสังคม หรือประโยชน์สาธารณะ (Public Interest) ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงอยู่ของรัฐ อาจกล่าวได้ว่าประโยชน์สาธารณะ (Public Interest) เป็นข้อยกเว้นในการจำกัดสิทธิเสรีภาพของราษฎร หรือให้อำนาจหน่วยงานของรัฐ หรือเจ้าหน้าที่ของรัฐกระทำการจำกัดสิทธิเสรีภาพของราษฎรได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมายเฉพาะเพื่อรักษาความมั่นคงของรัฐ หรือเพื่อรักษาความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน

ดังนั้น การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จึงมีข้อพิจารณาที่สำคัญประการหนึ่งว่า หากผู้ให้บริการมีความจำเป็นต้องเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลต่อหน่วยงานของรัฐ หรือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เพื่อประโยชน์สาธารณะ กฎหมายควรจะกำหนดรูปแบบ หลักเกณฑ์ และขอบเขตในการเปิดเผยข้อมูลได้มากน้อยเพียงใด เพื่อมิให้มีการละเมิดต่อสิทธิความเป็นส่วนตัวของเจ้าของข้อมูลจนเกินสมควร

1.2 ข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นความลับ

ความลับ คืออะไร ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้นิยามความหมายของคำว่า “ลับ” ว่าอยู่ในที่พ้นตา อยู่ในที่ซึ่งไม่แลเห็น ที่ปกปิดหรือควรปกปิด และเมื่อนำคำว่า “ความ” มาประกอบหน้าคำว่า “ลับ” แล้วจะได้ความหมายว่าสิ่งที่อยู่พ้นตา สิ่งที่ประสงค์จะซ่อนเร้น หรือสิ่งที่ควรจะถูกปกปิดเหล่านี้ เป็นต้น

ตามพจนานุกรมฉบับภาษาอังกฤษของ Black’s Law ให้คำอธิบายว่า

“Secret” หมายถึง Concealed; hidden; not made public

“Confidence” หมายถึง Trust, reliance, relation of trust[4]

จะเห็นได้ว่า คำว่า “Secret” หมายถึงปกปิดซ่อนเร้น หรือไม่เปิดเผยต่อสาธารณะ ส่วนคำว่า “Confidence” นั้น หมายถึง ความไว้วางใจ ความเชื่อมั่น ความเกี่ยวพันกับความไว้วางใจ

อย่างไรก็ดีการค้นหาขอบเขตความหมายของข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นความลับ สามารถศึกษาได้จากตำราของนักกฎหมายในประเทศไทยดังนี้

---

[4] Black,’s Law Dictionary, 5th ed. (St. Paul, Minn: West Publishing, 1979), p. 1213.

อาจกล่าวได้ว่า ข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นความลับ เป็นข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อน (Sensitive Data) อันเป็นข้อมูลที่ถือว่าเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Intimate) ของบุคคลผู้เป็นเจ้าของข้อมูลโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่พึงประสงค์ที่จะให้มีการเปิดเผย ได้แก่ เรื่องส่วนตัวในการติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์ การดำเนินชีวิตส่วนตัว ทัศนคติ ความเชื่อในทางศาสนา ลัทธิทางการเมือง ลักษณะพิการทางกาย การมีเพศสัมพันธ์ พฤติกรรม หรือรสนิยมทางเพศ เป็นต้น

ข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อนเป็นข้อมูลที่มีลักษณะพิเศษกว่าข้อมูลข่าวสารทั่วๆ ไป ข้อมูลประเภทนี้หากมีการเปิดเผยจะกระทบถึงความรู้สึกของประชาชนทั่วไปในทางลบต่อชื่อเสียง เกียรติคุณ และการเปิดเผยอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลได้ เช่น การเปิดเผยเชื้อชาติ บางเชื้อชาติอาจนำมาซึ่งความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของบุคคลได้ ดังนั้น โดยทั่วไปแล้วกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลแทบทุกประเทศจึงเคร่งครัดกับข้อมูลข่าวสารประเภทนี้มากกว่าข้อมูลข่าวสารทั่วๆ ไป โดยห้ามเก็บสะสม ห้ามใช้ และห้ามประมวลผลข้อมูลประเภทนี้ไม่ว่ากรณีใดๆ เว้นแต่มีกฎหมายบัญญัติไว้เป็นการเฉพาะ

1.3 ข้อมูลส่วนบุคคลในความหมายอย่างกว้าง

ในการกำหนดขอบเขตนิยามความหมายของคำว่าข้อมูลส่วนบุคคล เมื่อพิจารณาประเภทของข้อมูลส่วนบุคคลที่เปิดเผยได้และข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นความลับแล้ว สามารถแยกองค์ประกอบของข้อมูลส่วนบุคคลได้ดังนี้

ข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งเฉพาะตัวของบุคคล[5]

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งเฉพาะตัวของบุคคล คือ ข้อมูลข่าวสารที่เป็นเรื่องเฉพาะตัวบุคคลและมีผลเฉพาะตัวบุคคลนั้นไม่เกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ได้แก่

1) คุณสมบัติติดตัวบุคคล ซึ่งอาจเป็นคุณสมบัติที่มีมาแต่กำเนิดติดตัวบุคคลไปตลอดชีวิต หรือลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคล เช่น เชื้อชาติ เพศ กลุ่มเลือด สีผิว สีผม สีตา ลายพิมพ์นิ้วมือ โครงสร้างของรูปหน้าและร่างกาย หรือลักษณะความพิการของร่างกายที่มีมาแต่กำเนิดอันมีลักษณะติดตัวบุคคลนั้นไปจนตาย

นอกจากนี้ คุณสมบัติติดตัวบุคคลยังหมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นภายหลังจากคลอดแล้วอยู่รอดเป็นทารก ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง วุฒิการศึกษา อาชีพ ตำแหน่งหน้าที่การงาน สถานภาพทางครอบครัว ประวัติการทำงาน ประวัติสุขภาพ ประวัติอาชญากรรม เป็นต้น

2) การประเมินคุณค่าในตัวบุคคล เช่น ทัศนคติ การประเมินความประพฤติ และความเห็นเกี่ยวกับการกระทำต่างๆ ของบุคคล เนื่องจากข้อมูลข่าวสารเหล่านี้เป็นสิ่งที่สามารถสื่อให้เห็นถึง ความคิด ความสามารถ และการแสดงออกถึงความมีตัวตนของบุคคลได้

3) ทัศนคติ แนวความคิด ความเชื่ออันเป็นพฤติกรรมของบุคคลซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามวัยและวันเวลา การให้ความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ความรัก ความชอบ พฤติกรรมและรสนิยมทางเพศ เป็นต้น

---

[5] ศิริกุล ภู่พันธ์, เรื่องเดิม, หน้า 84 - 88.

ข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถพิสูจน์ตัวบุคคลได้

ปัจจุบันข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับบุคคล มีหลายประเภท กล่าวคือ มีทั้งข้อมูลข่าวสารที่สามารถพิสูจน์และระบุตัวบุคคลได้ และข้อมูลข่าวสารที่ไม่สามารถพิสูจน์ตัวบุคคลได้ ข้อมูลข่าวสารที่สามารถพิสูจน์และระบุตัวบุคคลได้ คือ สิ่งที่สามารถบอกลักษณะที่ทำให้รู้จักบุคคลจากข้อมูลข่าวสารนั้นได้ หรือเรียกได้ว่าเป็นข้อมูลที่บอกถึงความเป็นตัวตนของบุคคล หรือเป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากบุคคลอื่น เช่น

1) ชื่อ นามสกุล ฉายา หรือนามแฝง หรือเลขรหัสประจำตัวบัตรประชาชน หมายเลขรหัสประจำตัวนักศึกษา หมายเลขบัตรประจำตัวข้าราชการ หมายเลขหนังสือเดินทาง หมายเลขประกันสังคม หมายเลขบัญชีสมุดฝากธนาคาร หมายเลขบัตรเครดิต หมายเลขโทรศัพท์พื้นฐาน หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบจดทะเบียนและระบบเติมเงินที่ได้ลงทะเบียนเรียบร้อยแล้ว และรวมถึงหมายเลขสมาชิกการใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ลงทะเบียนไว้โดยถูกต้อง

2) ลักษณะทางกายภาพของบุคคลที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก เช่น ความสูง สีผิว ลักษณะโครงสร้างทางใบหน้า และร่างกาย หรือลักษณะความพิการของบุคคล

3) ข้อมูลต่างๆ ที่ทำให้ทราบและระบุตัวบุคคลนั้นได้ ได้แก่ ยศ ตำแหน่ง หรือสถานะทางสังคม ซึ่งสามารถทราบว่าเป็นผู้ใด เช่น ตำแหน่งประธานศาลฎีกา ตำแหน่งนายกรัฐมนตรี ตำแหน่งผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานคร ตำแหน่งผู้บัญชาการตำรวจแห่งชาติ เป็นต้น

4) ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นการประเมินคุณค่าของบุคคล ทัศนคติต่อบุคคล การประพฤติปฏิบัติและพฤติกรรมการกระทำต่างๆ ของบุคคล ซึ่งข้อมูลข่าวสารเหล่านี้เป็นสิ่งที่สื่อให้เห็นถึงความคิดของบุคคล ซึ่งสามารถแสดงออกถึงความมีตัวตนของบุคคลได้ทั้งสิ้น เช่น ผลคะแนนจากการสอบ การประเมินผลงาน หรือการให้ความเห็นเกี่ยวกับความประพฤติและการกระทำของบุคคล เป็นการแสดงให้เห็นถึง คุณค่า คุณสมบัติ ที่แสดงถึงความเป็นตัวตนของบุคคลนั้นได้

ข้อมูลที่ไม่สามารถพิสูจน์ตัวบุคคลได้ (Anonymous Data) คือ ข้อมูลข่าวสารประเภทที่ไม่สามารถบ่งชี้ หรือ พิสูจน์ตัวบุคคล แต่อาจเป็นข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคลได้ในกรณีที่มีการพิสูจน์ตัวบุคคลได้จากการรวมกันของคำ หรือข้อความใดข้อความหนึ่ง หรือหลายข้อความที่อาจได้มาจากข้อมูลหลายๆ ประเภท หลายแหล่ง ที่มาประมวลผลเข้าด้วยกัน แล้วทำให้สามารถเชื่อมโยงและนำไปสู่การสามารถพิสูจน์ตัวบุคคลไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม เช่น เกิดจากการรวมกันของเอกสาร เทปบันทึกเสียง หรือข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข ซึ่งหากผู้มีความรู้ ความสามารถ หรือเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ สามารถอ่านหรือถอดรหัสและสื่อความหมายจนสามารถระบุตัวบุคคล ไม่ว่าจะเป็น ชื่อ สกุล หรือในด้านเวลา สถานที่ ที่ปรากฏในข้อมูลข่าวสารนั้นๆ อย่างไรก็ดี ข้อมูลที่ไม่สามารถพิสูจน์ตัวบุคคลได้ (Anonymous Data) ได้ในทันที หรือไม่สามารถพิสูจน์ตัวบุคคลได้โดยลำพัง แต่หากสามารถรวบรวมและประมวลผลด้วยวิธีการใดๆ ก็ตาม แล้วทำให้สามารถพิสูจน์ตัวบุคคลได้ ก็ตกอยู่ในความหมายของคำว่าข้อมูลส่วนบุคคลในความหมายอย่างกว้างนี้เช่นเดียวกัน กล่าวโดยสรุป คำนิยามของข้อมูลส่วนบุคคลในความหมายอย่างกว้าง หมายถึง ข้อมูลข่าวสารใดๆ ที่เกี่ยวกับบุคคล ซึ่งระบุหรือสามารถระบุระบุตัวบุคคลได้ โดยตรงหรือโดยทางอ้อมจากข้อมูลข่าวสารนั้นๆ ล้วนตกอยู่ในบริบทของคำว่า ข้อมูลส่วนบุคคล ทั้งสิ้น

1.4 ข้อมูลส่วนบุคคลในความหมายอย่างแคบ

ข้อมูลส่วนบุคคลในความหมายอย่างแคบ ในปัจจุบันนักวิชาการส่วนใหญ่เห็นตรงกันว่าข้อมูลข่าวสารประเภทที่เป็นความลับ หรือข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อน (Sensitive Data) เป็นขอบเขตความหมายและนัยที่แท้จริงของคำว่า ข้อมูลส่วนบุคคลในความหมายอย่างแคบ เช่น ข้อมูลที่เกี่ยวกับเชื้อชาติ ลัทธิทางการเมือง ลัทธิทางศาสนา สุขภาพ ชีวิตสมรส และประวัติอาชญากรรม การติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์ พฤติกรรมการดำเนินชีวิตส่วนตัว ทัศนคติ ความเชื่อในทางศาสนา ลักษณะพิการทางกาย การมีเพศสัมพันธ์ พฤติกรรม หรือรสนิยมทางเพศ ซึ่งการให้คำนิยามความหมายคำว่า ข้อมูลส่วนบุคคลในความหมายอย่างแคบ จะทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลบางประเภทไม่อยู่ในขอบเขตของการคุ้มครองตามกฎหมายได้

ดังนั้น ในทางปฏิบัติกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นกฎหมายกลาง หรือกฎหมายแม่บทต้องบัญญัติกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในความหมายอย่างกว้างเพราะให้ความคุ้มครองได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด

ตามที่ได้ศึกษาประเภทของข้อมูลจะพบว่าข้อมูลส่วนบุคคลที่เป็นความลับหรือข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อนนั้น เป็นเรื่องส่วนตัวที่เจ้าของข้อมูลไม่ต้องการให้มีบุคคลใดรู้เห็นหรือทราบข้อมูลของเขาแต่ประการใด เพราะจะกระทบต่อชื่อเสียงเกียรติยศ และการดำรงอยู่โดยปกติสุข หรือความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของบุคคลคนนั้นด้วยเหตุนี้ โดยทั่วไปกฎหมายว่าด้วยการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของนานาประเทศจึงให้ความคุ้มครองข้อมูลประเภทนี้มากกว่าข้อมูลข่าวสารโดยทั่วๆ ไปโดยห้ามมีการจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้โดยมิได้รับอนุญาตจากเจ้าของข้อมูลโดยเด็ดขาด

2. ปัญหาการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

ปัจจุบันการติดต่อสื่อสารถึงกันทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Phone) มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมในทุกๆ ด้าน ไม่ว่ามนุษย์จะอยู่ ณ ที่ใดเวลาใดในโลกใบนี้ก็สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ตลอดเวลา จนกล่าวได้ว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เพราะทำให้ข้อจำกัดเรื่องเวลาและระยะทางในการติดต่อสื่อสารถึงกันหมดสิ้นไป จากการศึกษาข้อมูลทางสถิติในปี พ.ศ. 2550 ระบุว่าในประเทศไทย มีจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประมาณ 38 ล้านเลขหมาย การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยมี 2 ประเภท ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทจดทะเบียน (Post-paid) และประเภทเติมเงิน (Pre-paid) ตามประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่องการลงทะเบียนบัตรประจำตัวของผู้ใช้บริการ (ซิมการ์ด) ได้กำหนดให้การซื้อขายบัตรประจำตัวของผู้ใช้บริการ (ซิมการ์ด) ประเภทเติมเงิน (Pre-paid) ทั่วราชอาณาจักร ผู้ซื้อจะต้องแสดงเอกสารที่ระบุชื่อ สกุล และหมายเลขประจำตัวบุคคล 13 หลักของผู้ซื้อให้ถูกต้องตรงตามผู้ใช้บริการหมายเลขโทรศัพท์นั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบชื่อของบุคคลผู้ครอบครองหมายเลขโทรศัพท์นั้นได้ และตามประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่องมาตรการคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการโทรคมนาคมเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล สิทธิในความเป็นส่วนตัวและเสรีภาพในการติดต่อสื่อสารถึงกันโดยทางโทรคมนาคม หมวด 3 ข้อ 8 วรรคแรก ได้กำหนดว่า **“ผู้รับใบอนุญาตต้องเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการ ในช่วงเวลา 3 เดือนสุดท้ายของการใช้บริการนับถัดจากวันที่ใช้บริการในปัจจุบัน”**

ในทางปฏิบัติการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทจดทะเบียน (Post-paid) ผู้ให้บริการโทรศัพท์เอกชนได้จัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการที่จดแจ้งไว้ในสัญญาคำขอใช้บริการ ได้แก่ ชื่อ สกุล เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน บัตรข้าราชการ หนังสือเดินทาง การศึกษา อาชีพ รายได้ สถานภาพทางครอบครัว จำนวนสมาชิกในครอบครัว ที่อยู่ปัจจุบัน และที่อยู่สำหรับจัดส่งใบแจ้งค่าใช้บริการ และรายละเอียดหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่หมายเลขซิมการ์ด (SIM Card) หมายเลขเครื่อง (IMEI) ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้ปรากฏอยู่ในสัญญาคำขอใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน และระหว่างใช้บริการ ผู้ให้บริการยังได้จัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ปริมาณการใช้บริการต่างๆ เช่น รายละเอียดของหมายเลขโทรศัพท์ที่โทรออก (Dialled Numbers) หมายเลขโทรศัพท์ที่ได้รับสาย (Received Calls) หมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่ได้รับสาย (Missed Calls) และการส่งข้อความตัวอักษร (Message) ส่งรูปภาพและเสียง (Multimedia Message) รวมทั้งรายละเอียดของสถานที่และระยะเวลาการใช้งานในแต่ละวัน เพื่อประโยชน์ในการคิดคำนวณค่าใช้บริการโทรศัพท์ให้ถูกต้องตรงตามรายการส่งเสริมการขายของผู้ใช้บริการ

จากการศึกษาแนวคิดว่าด้วย **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** (Personal Data) พบว่า ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีคุณลักษณะพิเศษแตกต่างจากขอบเขตนิยามความหมายของคำว่าข้อมูลส่วนบุคคลด้านอื่นๆ อย่างมาก เพราะข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นอกจากสามารถระบุตัวบุคคลผู้ใช้บริการหมายเลขโทรศัพท์ที่ต้องการตรวจสอบได้แล้ว ข้อมูลการใช้บริการที่ผู้ให้บริการจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ยังสามารถประมวลผลเพื่อทราบรายละเอียดของสถานที่การใช้งานในช่วงระยะเวลาต่างๆ ได้จากคลื่นรับส่งสัญญาณระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้บริการกับสถานีโครงข่ายของผู้ให้บริการ ทำให้สามารถทราบสถานที่การใช้โทรศัพท์ของบุคคลผู้เป็นเจ้าของหมายเลขโทรศัพท์ที่ต้องการตรวจสอบได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว

ความเจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology) ส่งผลให้การเก็บรักษา **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** (Personal Data) ของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากปัจจุบันข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นสิ่งมีค่าและมีประโยชน์หลายด้านขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ หากพิจารณาในด้านของคุณประโยชน์พบว่า ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีบทบาทในกระบวนการยุติธรรม เนื่องจากสามารถใช้เป็นกุญแจสำคัญในการสืบสวนสวบสวน หาตัวผู้กระทำความผิดมาลงโทษได้เป็นอย่างดีจากข้อมูลการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ต้องหาหรือจำเลยนั้นเอง ในทางตรงข้ามหากมีผู้นำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้ในทางมิชอบอาจสร้างความเสียหายต่อสิทธิความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการ ในด้านชีวิตร่างกาย เกียรติยศ ชื่อเสียง หรือการดำเนินชีวิตส่วนตัวได้อย่างคาดไม่ถึง

หากพิจารณาข้อมูลต่างๆ ที่เกิดจากการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้บริการจดแจ้งไว้ในสัญญาคำขอใช้บริการ หรือข้อมูลที่ผู้ให้บริการจัดเก็บระหว่างใช้บริการ ล้วนตกอยู่ในขอบเขตนิยามความหมายของคำว่า **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** (Personal Data) ทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารถึงกันเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความละเอียดอ่อนและมีความสัมพันธ์อย่างลึกซึ้งกับแนวคิดว่าด้วยสิทธิ **"ความเป็นส่วนตัว"** (Privacy)

อันเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชนที่หลายฝ่ายให้ความสำคัญทั้งในระดับประเทศและระหว่างประเทศ

ประเทศไทย เป็นประเทศหนึ่งที่ให้ความสำคัญต่อการคุ้มครองสิทธิเสรีภาพของประชาชนในด้าน **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** (Personal Data) และความเป็นส่วนตัวในการติดต่อสื่อสาร (Communication Privacy) ด้วยเหตุนี้ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย จึงบัญญัติคุ้มครองมิให้มีการแสวงหาประโยชน์โดยมิชอบจากข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับตนและประชาชนมีสิทธิเสรีภาพในการติดต่อสื่อสารถึงกันโดยทางที่ชอบด้วยกฎหมาย โดยหลักการนี้ได้บัญญัติไว้โดยชัดแจ้งในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 35 และ มาตรา 36 ดังนี้

มาตรา 35 **"**สิทธิของบุคคลในครอบครัว เกียรติยศ ชื่อเสียง ตลอดจนความเป็นอยู่ส่วนตัวย่อมได้รับความคุ้มครอง

การกล่าวหรือไขข่าวแพร่หลายซึ่งข้อความหรือภาพไม่ว่าด้วยวิธีใดไปยังสาธารณชน อันเป็นการละเมิดหรือกระทบถึงสิทธิของบุคคลในครอบครัว เกียรติยศชื่อเสียงหรือความเป็นอยู่ส่วนตัวจะกระทำมิได้เว้นแต่กรณีที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ บุคคลย่อมมีสิทธิได้รับความคุ้มครองจากการแสวงหาประโยชน์โดยมิชอบจากข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวกับตน ทั้งนี้ ตามที่กฎหมายบัญญัติ**"**

มาตรา 36 **"**บุคคลย่อมมีเสรีภาพในการสื่อสารถึงกันโดยทางที่ชอบด้วยกฎหมาย

การตรวจ การกัก หรือการเปิดเผยสิ่งสื่อสารที่บุคคลติดต่อถึงกัน รวมทั้งการกระทำด้วยประการอื่นใดเพื่อให้ล่วงรู้ถึงข้อความในสิ่งสื่อสารทั้งหลายที่บุคคลมีติดต่อถึงกันจะกระทำมิได้ เว้นแต่โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย เฉพาะเพื่อรักษาความมั่นคงของรัฐ หรือเพื่อรักษาความสงบเรียบร้อย หรือศีลธรรมอันดีของประชาชน**"**

เมื่อได้พิจารณารัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มาตรา 35 และมาตรา 36 แล้วเห็นว่ามีเจตนารมณ์มุ่งคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและการติดต่อสื่อสารถึงกันของประชาชน การเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้เป็นเจ้าของข้อมูลจะกระทำมิได้ เว้นแต่กรณีที่เป็นประโยชน์สาธารณะ และการกระทำเพื่อให้รู้ถึงข้อความในสิ่งสื่อสารที่บุคคลมีติดต่อถึงกันจะกระทำมิได้ เว้นแต่โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย เฉพาะเพื่อรักษาความมั่นคงของรัฐ หรือเพื่อรักษาความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชนเท่านั้น

แต่อย่างไรก็ดี แม้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ซึ่งเป็นกฎหมายสูงสุดของประเทศ จะได้บัญญัติให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและเสรีภาพในการติดต่อสื่อสารไว้แล้วก็ตาม แต่เมื่อกล่าวถึงกฎเกณฑ์แห่งกฎหมายในการให้ความคุ้มครองสิทธิเสรีภาพของประชาชนตามบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญโดยลำพังไม่สามารถใช้บังคับได้อย่างเป็นรูปธรรมในทางปฏิบัติเท่าใดนัก เพราะการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และเสรีภาพในการติดต่อสื่อสารของประชาชนให้มีประสิทธิภาพอย่างสูงสุดนั้น ต้องอาศัยบทบัญญัติกฎหมายที่ออกโดยรัฐสภาหรือฝ่ายบริหารอีกชั้นหนึ่งเพื่อให้การคุ้มครองสิทธิเสรีภาพของประชาชนสามารถใช้บังคับได้จริงในทางปฏิบัติ เช่น พระราชบัญญัติ พระราชกำหนด พระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ มติคณะรัฐมนตรี เป็นต้น

ที่กล่าวเช่นนี้ เนื่องจากรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 หมวด 3 สิทธิและเสรีภาพของชนชาวไทย มาตรา 28 ได้บัญญัติไว้ว่า

มาตรา 28 “บุคคลย่อมอ้างศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ หรือใช้สิทธิและเสรีภาพของตนได้เท่าที่ไม่ละเมิดสิทธิและเสรีภาพของบุคคลอื่น ไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อรัฐธรรมนูญ หรือไม่ขัดต่อศีลธรรมอันดีของประชาชน

บุคคลซึ่งถูกละเมิดสิทธิ หรือเสรีภาพที่รัฐธรรมนูญนี้รับรองไว้ สามารถยกบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญนี้ เพื่อใช้สิทธิทางศาลหรือยกขึ้นเป็นข้อต่อสู้คดีในศาลได้

บุคคลย่อมสามารถใช้สิทธิทางศาลเพื่อบังคับให้รัฐต้องปฏิบัติตามบทบัญญัติในหมวดนี้โดยตรง หากการใช้สิทธิและเสรีภาพในเรื่องใดมีกฎหมายบัญญัติรายละเอียดแห่งการใช้สิทธิและเสรีภาพตามที่รัฐธรรมนูญนี้รับรองไว้แล้ว ให้การใช้สิทธิและเสรีภาพในเรื่องนั้นเป็นไปตามที่กฎหมายบัญญัติ

บุคคลย่อมมีสิทธิได้รับการส่งเสริม สนับสนุน และช่วยเหลือจากรัฐ ในการใช้สิทธิตามความในหมวดนี้”

จากบทบัญญัติดังกล่าว ทำให้มีประเด็นปัญหาว่าหากการคุ้มครองสิทธิเสรีภาพส่วนบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งยังไม่มีกฎหมายที่บัญญัติรายละเอียดแห่งการใช้สิทธิและเสรีภาพตามที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยรับรองไว้ บุคคลผู้ได้รับความเสียหายจะใช้สิทธิทางศาลหรือยกขึ้นเป็นข้อต่อสู้คดีในศาลได้หรือไม่เพียงใด

ทั้งนี้ เนื่องจากรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 มิได้กำหนดรูปแบบหลักเกณฑ์ในการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และขั้นตอนการใช้สิทธิทางศาลไว้อย่างเป็นระบบ เมื่อเป็นเช่นนี้จึงเกิดปัญหาการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จัดเก็บไว้กับผู้ให้บริการเอกชน เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายที่ให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จัดเก็บในภาคเอกชนในลักษณะที่เป็นกฎหมายกลาง หรือกฎหมายเฉพาะ ที่กำหนดหลักเกณฑ์การเปิดเผย หรืองดเว้นการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล และรูปแบบการใช้สิทธิปกป้องคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของตน แม้ว่าประเทศไทยจะมีพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540 ซึ่งเป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล แต่เมื่อได้พิจารณาเนื้อหาสาระของพระราชบัญญัติดังกล่าวแล้วพบว่า เป็นการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่อยู่ในครอบครองและจัดเก็บในหน่วยงานภาครัฐเท่านั้น มิได้คุ้มครองครอบคลุมถึงข้อมูลส่วนบุคคลที่จัดเก็บอยู่ในภาคเอกชน

ดังนั้น การใช้สิทธิทางศาลเพื่อการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่จัดเก็บในภาคเอกชนของประเทศไทยในอดีตถึงปัจจุบันจึงอาศัยกฎหมายแพ่งและพาณิชย์และประมวลกฎหมายอาญาเป็นหลักในการชดใช้ค่าสินไหมทดแทนเพื่อเยียวยาความเสียหายให้แก่เจ้าของข้อมูล หรือการลงโทษผู้กระทำความผิดโดยการปรับ หรือจำคุก ในกรณีที่สามารถหาผู้กระทำความผิดมาลงโทษได้ ซึ่งการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าว แม้ในทางจิตวิทยาจะช่วยให้ผู้ที่กำลังคิดที่จะกระทำความผิดเกรงกลัวต่อกฎหมายได้ในระดับหนึ่ง แต่จากบทเรียนที่ผ่านมาพบว่าการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ และประมวลกฎหมายอาญา เป็นการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ เพราะกฎหมายดังกล่าวมิได้มีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดรูปแบบ หลักเกณฑ์ และมาตรการป้องกันการเข้าถึง และการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลแต่อย่างใด ซึ่งผู้เขียนได้ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของประเทศไทยในอดีตถึงปัจจุบัน จึงได้พบ

“ปัญหาการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่” ดังต่อไปนี้

2.1 ปัญหาการใช้อำนาจในการเรียกพยานเอกสารของเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อขอข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่[6]

ปัจจุบัน การเก็บรักษาความลับของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยเฉพาะข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการเป็นนโยบายที่สำคัญประการหนึ่งของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เอกชน ที่จะทำให้ผู้ใช้บริการไว้วางใจและตัดสินใจเลือกใช้บริการ แต่เนื่องจากรูปแบบการประกอบอาชญากรรมได้เปลี่ยนแปลงไปมากจนเป็นเรื่องยากแก่การสืบสวนสอบสวนข้อเท็จจริง ดังนั้น เจ้าหน้าที่ของรัฐจึงได้พัฒนารูปแบบการแสวงหาพยานหลักฐานโดยอาศัยความร่วมมือจากผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกระทำความผิด ซึ่งข้อมูลการใช้บริการโทรศัพท์ของตัวการ ผู้ใช้ และผู้สนับสนุน ในการกระทำความผิด สามารถนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในการติดตามหาตัวผู้กระทำความผิดมาลงโทษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาพบว่า การเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่ตำรวจในปัจจุบันส่งผลให้เกิดสภาพปัญหาข้อกฎหมายตามมาตรา 132 (3)[7] แห่งประมวลกฎหมาย วิธีพิจารณาความอาญา เนื่องจากปัจจุบันเจ้าหน้าที่ตำรวจนิยมใช้วิธีการออกหมายเรียกพยานเอกสารจากผู้ให้บริการเพื่อขอข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยไม่มีองค์กรหรือหน่วยงานใดๆ ของรัฐ ควบคุมตรวจสอบการใช้อำนาจในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

กรณีที่เจ้าหน้าที่ตำรวจขอข้อมูลโดยการออกหมายเรียก “เอกสาร” ผู้ให้บริการ ไม่อยู่ในฐานะที่จะพิสูจน์ทราบได้ว่า เจ้าหน้าที่ตำรวจผู้ขอข้อมูลนั้นยังเป็นเจ้าหน้าที่ตำรวจจริงหรือไม่ และหากเป็นเจ้าหน้าที่ตำรวจจริงผู้ให้บริการก็ไม่ทราบว่าตำรวจผู้นั้นเป็นพนักงานสอบสวนผู้รับผิดชอบคดีนั้นๆ ทั้งในขณะที่ขอข้อมูลและขณะที่มารับข้อมูลดังกล่าวหรือไม่ นอกจากนี้ ในกิจการโทรคมนาคมผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เอกชนไม่อยู่ในฐานะที่จะตรวจสอบหรือใช้ดุลพินิจในการตัดสินใจว่าการใช้อำนาจในการออกหมายเรียกพยานเอกสารของเจ้าหน้าที่ตำรวจสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระดับใดได้บ้าง เนื่องจากเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลระหว่างเจ้าหน้าที่ตำรวจกับหน่วยงานพิเศษของรัฐที่มีกฎหมายจัดตั้งขึ้นเป็นพิเศษเพื่อป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมที่มีลักษณะร้ายแรง ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ปปส.) สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) และกรมสอบสวนคดีพิเศษ

---

[6] บริษัท ทรู คอร์เปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน), “ เรื่อง การเข้าถึงข้อมูลโทรคมนาคมโดยพนักงานสอบสวนที่ไม่ใช่ ปปส. ปปง. และพนักงานสอบสวนคดีพิเศษของกรมสอบสวนคดีพิเศษ,” ลงวันที่ 22 พฤศจิกายน 2547.

[7] ประมวลกฎหมาย วิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 132 บัญญัติว่า “เพื่อประโยชน์แห่งการรวบรวมหลักฐานให้พนักงานสอบสวนมีอำนาจดังต่อไปนี้...

(3) หมายเรียกบุคคลซึ่งครอบครองสิ่งของ ซึ่งอาจใช้เป็นพยานหลักฐานได้แต่บุคคลที่ถูกหมายเรียกไม่จำต้องมาเองเมื่อจัดส่งสิ่งของมาตามหมายแล้วให้ถือเสมือนได้ปฏิบัติตามหมาย...”

จากการศึกษาพบว่า หน่วยงานพิเศษทั้งสามหน่วยงานจะมีอำนาจในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือข้อมูลด้านโทรคมนาคมได้ ก็ต่อเมื่อผ่านการกลั่นกรองขององค์กรศาล โดยระดับอธิบดีผู้พิพากษา กล่าวคือ ในกรณีที่มีเหตุอันควรเชื่อได้ว่าเอกสารหรือข้อมูลข่าวสารอื่นใดซึ่งส่งทางไปรษณีย์ โทรเลข โทรศัพท์ โทรสาร คอมพิวเตอร์ เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ในการสื่อสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อทางเทคโนโลยีสารสนเทศใดถูกใช้หรืออาจถูกใช้เพื่อประโยชน์ในการกระทำความผิดที่เป็นคดีพิเศษ พนักงานสอบสวนคดีพิเศษ ซึ่งได้รับอนุมัติจากอธิบดีเป็นหนังสือจะยื่นคำขอฝ่ายเดียวต่ออธิบดีผู้พิพากษาศาลอาญาเพื่อมีคำสั่งอนุญาตให้พนักงานสอบสวนคดีพิเศษได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารดังกล่าวก็ได้

เมื่อเปรียบเทียบกับอำนาจของเจ้าหน้าที่ตำรวจพบว่า อำนาจการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่ตำรวจตามบทบัญญัติ มาตรา 132 (3) เป็นอำนาจเด็ดขาดที่เจ้าหน้าที่ตำรวจสามารถกระทำการขอข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จากผู้ให้บริการเอกชนโดยตรงได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านการกลั่นกรอง หรือควบคุมตรวจสอบความถูกต้องถึงเหตุผลและความจำเป็นที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลจากองค์กรศาลหรือจากหน่วยงานใดๆ ของรัฐ

เมื่อพิจารณาแล้วพนักงานสอบสวนทั่วไปไม่อาจมีอำนาจในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เหนือกว่าหน่วยงานพิเศษของรัฐทั้งสามหน่วยงาน ซึ่งในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของหน่วยงานพิเศษดังกล่าวจะมีอำนาจในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรคมนาคมได้ก็ต่อเมื่อผ่านการกลั่นกรองของศาลโดยระดับอธิบดีผู้พิพากษาโดยเมื่อศาลมีคำสั่งศาลอนุญาตจึงจะสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลด้านโทรคมนาคมได้

2.2 ปัญหาการแสวงหาประโยชน์โดยมิชอบด้วยกฎหมายจากข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

สืบเนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่ตำรวจ โดยขาดการควบคุมตรวจสอบจากองค์กรศาลหรือหน่วยงานใดๆ ของรัฐ เป็นเหตุให้เจ้าหน้าที่ตำรวจบางรายร่วมมือกับพนักงานภายในบริษัทของผู้ให้บริการที่สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลได้โดยนำข้อมูลไปใช้แสวงหาประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งในบางกรณีเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลได้มีการปลอมเอกสารและลายมือชื่อของเจ้าของข้อมูล หรือจัดทำเอกสารปลอมขึ้นทั้งฉบับเพื่อใช้แสดงเป็นหลักฐานในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้บริการ และนำข้อมูลที่ได้มาไปใช้สร้างความเสียหายต่อเจ้าของข้อมูล เช่น ขายข้อมูลให้แก่สำนักงานทนายความ หรือบริษัทนักสืบเอกชนเพื่อใช้ในการติดตามทวงหนี้ สืบเรื่องชู้สาว สืบความลับทางการค้า การเมือง หรือใช้ข้อมูลไปเป็นประโยชน์ในการดักฟังโทรศัพท์ หรือสืบความลับของฝ่ายตรงข้าม หรือใช้ข้อมูลเพื่อการสะกดรอยติดตามความเคลื่อนไหวของบุคคลสำคัญเพื่อนำข้อมูลไปทำลายชื่อเสียงหรือเพื่อลอบสังหาร เป็นต้น

การเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เกิดขึ้นอยู่เสมอเนื่องจากปัจจุบันการสืบถิ่นที่อยู่ตามภูมิลำเนาในทะเบียนราษฎร์ ในบางกรณีไม่สามารถติดตามบุคคลได้จากที่อยู่ที่แจ้งไว้ แต่การติดตามบุคคลจากข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ ข้อมูลการจัดส่งใบแจ้งค่าใช้บริการโทรศัพท์ หรือข้อมูลการโทรออก การรับสายเข้า และข้อมูลสถานที่การใช้งานในแต่ละวันทำให้สามารถสืบหาตัวบุคคลได้โดยง่าย เพราะสถานี รับ ส่ง สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่มีโครงข่ายครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่ทั่ว

ประเทศ โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร แทบทุกตารางเมตรของอาคารสถานที่ราชการ หรือแหล่งชุมชน ผู้ให้บริการได้ติดตั้งเครื่องรับส่งสัญญาณโทรศัพท์เชื่อมโยงกันเป็นโครงข่ายทำให้สามารถทราบสถานที่ การใช้งานและรายละเอียดการใช้งานในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จึงสามารถติดตามตัวบุคคลผู้เป็นเจ้าของหมายเลขโทรศัพท์ได้อย่างง่ายดาย

ด้วยเหตุนี้ พิจารณาแล้วหากมีการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลโดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ใช้บริการ เป็นการกระทำที่ขัดต่อสิทธิเสรีภาพของบุคคลที่มีสิทธิในการปกป้องหวงแหนข้อมูลส่วนตัวในด้านการติดต่อสื่อสาร ดังนั้นหากไม่มีกฎหมายให้อำนาจในการเข้าถึงข้อมูลไว้โดยชัดแจ้งแล้ว ไม่ว่ารัฐหรือบุคคลใดก็ไม่สามารถแสวงหาประโยชน์โดยไม่ชอบจากข้อมูลส่วนบุคคล เนื่องจากอาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อสิทธิความเป็นส่วนตัว เกียรติยศ ชื่อเสียง หรือความเป็นอยู่ส่วนตัว ที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 มาตรา 35 และมาตรา 36 ให้ความคุ้มครอง

อย่างไรก็ดี สำหรับปัญหาอำนาจในการออกหมายเรียกเอกสารของเจ้าหน้าที่ตำรวจตามมาตรา 132 แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกาได้เคยพิจารณาให้ความเห็นข้อกฎหมายในเรื่องนี้ โดยสำนักงานตำรวจแห่งชาติได้มีหนังสือ ที่ ตช 0013.212/2408 ลงวันที่ 10 เมษายน 2549 ถึงสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกาเพื่อหารือปัญหาข้อกฎหมาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตามที่สำนักงานตำรวจแห่งชาติได้มีหนังสือถึงบริษัท เอเชีย อินโฟเน็ต จำกัด เพื่อขอความร่วมมือในการตรวจสอบเว็บไซต์ที่มีการเล่นพนันทายผลการแข่งขันฟุตบอลทางอินเทอร์เน็ต และในการตรวจสอบรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่ใช้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดจนรายละเอียดการเชื่อมต่อที่ระบุระยะเวลา Login และ Logout ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต และบริษัท เอเชีย อินโฟเน็ต จำกัด ได้มีหนังสือแจ้งสำนักงานตำรวจแห่งชาติว่า โดยที่ในปัจจุบันมีกฎหมายคุ้มครองสิทธิส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรคมนาคม ได้แก่ มาตรา 37 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย มาตรา 322 แห่งประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 50 และมาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 และมาตรา 51 (11) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 ด้วยเหตุนี้ บริษัท เอเชีย อินโฟเน็ต จำกัด จึงไม่สามารถให้ความร่วมมือกับสำนักงานตำรวจแห่งชาติได้ เนื่องจากเกรงว่าจะเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรคมนาคม และอาจทำให้ประชาชนผู้รับบริการไม่ได้รับการบริการด้วยความเท่าเทียมกัน ซึ่งอาจเป็นเหตุให้บริษัท เอเชีย อินโฟเน็ต จำกัด ถูกฟ้องร้องดำเนินคดีต่อศาลได้ นอกจากนี้ บริษัท เอเชีย อินโฟเน็ต จำกัด ยังได้อ้างว่าการที่พนักงานสอบสวนขอข้อมูลโทรคมนาคมโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 132 แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา ในการออกหมายเรียกเอกสารหรือพยานบุคคลที่เกี่ยวข้องนั้น จะสามารถกระทำได้หรือไม่ เนื่องจากหน่วยงานปราบปรามอาชญากรรมที่มีกฎหมายจัดตั้งขึ้นเป็นพิเศษ เช่น สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ปปส.) สำนักงานป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน (ปปง.) ตลอดจนกรมสอบสวนคดีพิเศษ จะมีอำนาจเข้าถึงข้อมูลโทรคมนาคมได้ต่อเมื่อผ่านการกลั่นกรองของศาล โดยระดับอธิบดีผู้พิพากษา เมื่อมีคำสั่งอนุญาตแล้ว หน่วยงานดังกล่าวจึงจะสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

ดังนั้น บริษัท เอเชีย อินโฟเน็ต จำกัด จึงเห็นว่า พนักงานสอบสวนจะต้องนำหมายศาลมาแสดงต่อบริษัท เอเชีย อินโฟเน็ต จำกัด ด้วยจึงจะสามารถให้ความร่วมมือได้

ปัญหาตามที่ได้กล่าวมานี้ทำให้เกิดผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของพนักงานสอบสวนตลอดมาและยังไม่มีบรรทัดฐานที่ถือปฏิบัติที่แน่นอน โดยที่ผ่านมาจะเป็นการขอความร่วมมือจากผู้ครอบครองข้อมูลเท่านั้น เมื่อได้รับความร่วมมือก็สามารถนำข้อมูลนั้นๆ มาประกอบการดำเนินคดีได้ หากผู้ครอบครองไม่ให้ความร่วมมือก็ไม่มีมาตรการใดๆ ที่จะบังคับได้ ดังนั้น เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติงานของพนักงานสอบสวนต่อไป สำนักงานตำรวจแห่งชาติจึงขอหารือปัญหาข้อกฎหมาย ต่อคณะกรรมการกฤษฎีกา ดังนี้

1) กรณีที่เจ้าพนักงานตำรวจแจ้งผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตให้ทำการปิดกั้นเว็บไซต์ที่มีการเผยแพร่ภาพลามกอนาจารหรือการกระทำผิดกฎหมายอย่างอื่น แต่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตไม่ทำการปิดกั้นเว็บไซต์ดังกล่าว จะถือว่าผู้ให้บริการมีส่วนร่วมในการกระทำผิดในเรื่องนั้นหรือไม่ และการสั่งปิดเว็บไซต์จะต้องมีหมายศาลตามที่บริษัท เอเชีย อินโฟเน็ต จำกัด ร้องขอหรือไม่ ประการใด

2) กรณีพนักงานสอบสวนออกหมายเรียกเอกสารหรือพยานบุคคลที่เกี่ยวข้องตามมาตรา 132 แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา นั้น พนักงานสอบสวนจะมีอำนาจเข้าถึงข้อมูลโทรคมนาคมได้หรือไม่ เพียงใด กรณีบริษัทผู้ครอบครองข้อมูลไม่ยินยอมโดยอ้างว่าพนักงานสอบสวนทั่วไปไม่ควรมีอำนาจมากกว่าหน่วยงานพิเศษ เช่น กรมสอบสวนคดีพิเศษซึ่งต้องอาศัยคำสั่งศาลเพื่อเข้าถึงข้อมูลโทรคมนาคม โดยต้องยื่นคำร้องฝ่ายเดียวต่อออธิบดีผู้พิพากษาศาลอาญา เพื่อมีคำสั่งอนุญาตให้พนักงานสอบสวนคดีพิเศษได้มาซึ่งข้อมูล จึงขอหารือว่าอำนาจของพนักงานสอบสวนตามมาตรา 132 แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา นั้น สามารถเข้าถึงข้อมูลทางโทรคมนาคมและอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องมีคำสั่งจากศาลเช่นเดียวกับพนักงานสอบสวนคดีพิเศษของกรมสอบสวนคดีพิเศษได้หรือไม่ หรือจะต้องร้องขอต่อศาลเพื่อมีคำสั่งอนุญาตเสียก่อน

คณะกรรมการกฤษฎีกา (คณะที่ 11) พิจารณาข้อหารือของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยมีผู้แทนสำนักงานตำรวจแห่งชาติและผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติเป็นผู้ชี้แจงข้อเท็จจริงแล้ว เห็นว่า มีปัญหาข้อกฎหมายสามประเด็นและมีความเห็นในแต่ละประเด็นดังนี้

ประเด็นที่หนึ่ง ในกรณีที่เจ้าพนักงานตำรวจแจ้งไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ปิดกั้นเว็บไซต์ที่มีการเผยแพร่ภาพลามกอนาจารหรือมีการกระทำผิดกฎหมายอย่างอื่น แต่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตไม่ปิดกั้นเว็บไซต์ดังกล่าว จะถือว่าผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตมีส่วนร่วมในการกระทำความผิดในเรื่องนั้นหรือไม่ อย่างไร นั้น เห็นว่า ในกรณีที่ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเปิดเว็บไซต์เพื่อเผยแพร่ภาพลามกอนาจาร เพื่อให้มีการเล่นพนันโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือเพื่อกระทำความผิดอื่น ถ้าการกระทำดังกล่าว เข้าองค์ประกอบความผิดอาญาอย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อเจ้าพนักงานตำรวจได้แจ้งให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตทราบเพื่อทำการปิดกั้นเว็บไซต์ดังกล่าวแล้ว แต่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตไม่ปฏิบัติตามที่เจ้าพนักงานตำรวจแจ้งก็อาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตกระทำความผิดข้างต้นโดยใช้บริการของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตกระทำความผิดนั้น ซึ่งอาจถือได้ว่าผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตให้ความช่วยเหลือหรือให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตในการกระทำความผิด

อันเข้าข่ายเป็นผู้สนับสนุนให้มีการกระทำความผิดเกิดขึ้นตามมาตรา 86 แห่งประมวลกฎหมายอาญา ซึ่งบัญญัติว่า “ผู้ใดกระทำด้วยประการใดๆ อันเป็นการช่วยเหลือหรือให้ความสะดวกในการที่ผู้อื่นกระทำความผิดก่อนหรือขณะกระทำความผิด แม้ผู้กระทำความผิดจะมิได้รู้ถึงการช่วยเหลือหรือให้ความสะดวกนั้นก็ตาม ผู้นั้นเป็นผู้สนับสนุนการกระทำความผิด ต้องระวางโทษสองในสามส่วนของโทษที่กำหนดไว้สำหรับความผิดที่สนับสนุนนั้น”

ประเด็นที่สอง ในกรณีที่เจ้าพนักงานตำรวจสั่งปิดเว็บไซต์ที่มีการเผยแพร่ภาพลามกอนาจารหรือมีการกระทำผิดกฎหมายอย่างอื่นจะต้องมีหมายศาลหรือไม่ อย่างไร นั้น เห็นว่า การสั่งปิดเว็บไซต์ที่มีการเผยแพร่ภาพลามกอนาจารหรือมีการกระทำผิดกฎหมายอย่างอื่นเป็นการกระทำที่กระทบกระเทือนต่อสิทธิเสรีภาพของบุคคล ต้องมีกฎหมายบัญญัติไว้อย่างชัดแจ้ง เจ้าหน้าที่ของรัฐจึงจะมีอำนาจกระทำได้ ดังเช่น มาตรา 9 แห่งพระราชบัญญัติการพิมพ์ พุทธศักราช 2489 ที่ให้อำนาจแก่เจ้าพนักงานการพิมพ์ที่จะมีคำสั่งเป็นหนังสือแก่ผู้หนึ่งผู้ใดโดยเฉพาะหรือมีคำสั่งทั่วไปโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาหรือหนังสือพิมพ์รายวันห้ามการขายหรือจ่ายแจกสิ่งพิมพ์นั้น ทั้งจะให้ยึดสิ่งพิมพ์และแม่พิมพ์นั้นด้วยก็ได้ เมื่อปรากฏว่าได้มีการโฆษณาหรือเตรียมการโฆษณาสิ่งพิมพ์ใดๆ ซึ่งเจ้าพนักงานการพิมพ์เห็นว่าอาจจะขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน อย่างไรก็ตาม จากการตรวจสอบกฎหมายต่างๆ ไม่พบว่ามีกฎหมายใดให้อำนาจแก่เจ้าพนักงานตำรวจที่จะสั่งปิดเว็บไซต์ที่มีการเผยแพร่ภาพลามกอนาจารหรือมีการกระทำผิดกฎหมายอย่างอื่น ดังนั้น เมื่อไม่มีกฎหมายใดให้อำนาจไว้ เจ้าพนักงานตำรวจจึงไม่อาจสั่งปิดเว็บไซต์นั้นเองหรือขอให้ศาลสั่งปิดได้

อนึ่ง แม้เจ้าพนักงานตำรวจไม่อาจสั่งปิดเว็บไซต์ดังกล่าวได้ แต่อาจแจ้งให้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติในฐานะผู้ควบคุมและผู้อนุญาตในการประกอบกิจการโทรคมนาคมดำเนินการเพิกถอนใบอนุญาตการให้บริการอินเทอร์เน็ตได้ตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ประกอบกับข้อ 13 และ ข้อ 15 แห่งประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการขอรับใบอนุญาตการให้บริการอินเทอร์เน็ต ลงวันที่ 20 มิถุนายน 2548 ที่กำหนดให้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติมีอำนาจระงับ ยกเลิก หรือเพิกถอนใบอนุญาตการให้บริการอินเทอร์เน็ตได้ในกรณีมีความจำเป็นต้องปกป้องความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน หรือในกรณีที่ผู้รับใบอนุญาตละเลยมาตรการเพื่อสังคมที่จะต้องพึงระมัดระวังมิให้ผู้ใช้บริการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้โดยมิชอบ หรือเผยแพร่ข้อมูลอันอาจทำลายความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชน

ประเด็นที่สาม ในกรณีที่พนักงานสอบสวนใช้อำนาจตามมาตรา 132 แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา ออกหมายเรียกเอกสารหรือพยานบุคคลที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าถึงข้อมูลทางโทรคมนาคมหรือข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตนั้น พนักงานสอบสวนจะต้องมีหมายศาลหรือจะต้องร้องขอต่อศาลเพื่อมีคำสั่งอนุญาตก่อนดังเช่นพนักงานสอบสวนคดีพิเศษของกรมสอบสวนคดีพิเศษหรือไม่ อย่างไร นั้น ปรากฏจากคำชี้แจงของผู้แทนสำนักงานตำรวจแห่งชาติว่า ตามที่สำนักงานตำรวจแห่งชาติหารือมานี้เป็นเรื่องที่สำนักงานตำรวจแห่งชาติต้องการทราบข้อมูลจากบริษัทเอเซีย อินโฟเน็ต จำกัด เกี่ยวกับชื่อ ที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่ใช้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดจน

รายละเอียดการเชื่อมต่อที่ระบุระยะเวลา Login และ Logout ของผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตซึ่งเปิดเว็บไซต์ที่เผยแพร่ภาพลามกอนาจารหรือมีการกระทำผิดกฎหมายอื่น เพื่อที่จะรู้ตัวผู้กระทำความผิดเท่านั้น มิได้ต้องการทราบรายละเอียดในข้อมูลส่วนบุคคล ดังเช่นกรณีของการสอบสวนคดีพิเศษแต่อย่างใด คณะกรรมการกฤษฎีกา (คณะที่ 11) พิจารณาแล้วเห็นว่า ข้อมูลดังกล่าวมิใช่ข้อความในสิ่งสื่อสารที่บุคคลติดต่อกันซึ่งต้องห้ามตามมาตรา 37 วรรคสองของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย หรือเป็นข้อมูลข่าวสารอันเป็นรายละเอียดที่ถูกใช้หรืออาจถูกใช้เพื่อประโยชน์ในการกระทำความผิดตามที่พระราชบัญญัติการสอบสวนคดีพิเศษ พ.ศ. 2547 กำหนดไว้ ดังนั้นถ้าปรากฏว่าข้อมูลที่พนักงานสอบสวนต้องการทราบปรากฏอยู่ในเอกสาร ก็อาจออกหมายเรียกบุคคลซึ่งครอบครองเอกสารให้จัดส่งเอกสารนั้นมาให้โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 132 (3) แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา หรือถ้ามีบุคคลใดทราบข้อมูลนั้น ก็อาจออกหมายเรียกให้บุคคลนั้นมาให้ถ้อยคำโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 133 แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาได้[8]

ผู้เขียนวิเคราะห์แล้วเห็นด้วยกับความเห็นของคณะกรรมการกฤษฎีกาในประเด็นที่ว่าเจ้าหน้าที่ตำรวจไม่อาจสั่งปิดเว็บไซต์หรือขอให้ศาลสั่งปิดได้ และคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติในฐานะผู้กำกับดูแลผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคม อาจดำเนินการพักใช้หรือเพิกถอนใบอนุญาตการให้บริการอินเทอร์เน็ตได้

แต่สำหรับความเห็นของคณะกรรมการกฤษฎีกา ในประเด็นที่ให้ความเห็นว่า ชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่ใช้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดจนรายละเอียดการเชื่อมต่อที่ระบุระยะเวลา Login และ Logout ของผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตมิใช่ข้อความในสิ่งสื่อสารที่บุคคลติดต่อกันซึ่งต้องห้ามตามมาตรา 37 วรรคสองของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย หรือเป็นข้อมูลข่าวสารอันเป็นรายละเอียดที่ถูกใช้หรืออาจถูกใช้เพื่อประโยชน์ในการกระทำความผิดตามที่พระราชบัญญัติการสอบสวนคดีพิเศษ พ.ศ. 2547 กำหนดไว้และพนักงานสอบสวนอาจออกหมายเรียกบุคคลซึ่งครอบครองเอกสารให้จัดส่งเอกสารนั้นมาให้โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 132 (3) แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา หรือถ้ามีบุคคลใดทราบข้อมูลนั้น ก็อาจออกหมายเรียกให้บุคคลนั้นมาให้ถ้อยคำโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 133 แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาได้นั้น

ผู้เขียนเห็นว่า ความเห็นดังกล่าวเป็นการวินิจฉัยในข้อกฎหมายตามมาตรา 37 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยในประเด็น **"สิ่งสื่อสารที่บุคคลมีติดต่อถึงกัน"** เท่านั้น มิใช่ประเด็นที่ว่า ชื่อ ที่อยู่ และ หมายเลขโทรศัพท์ของบุคคลที่สื่อสารถึงกันมิใช่ข้อมูลส่วนบุคคลแต่อย่างใด ดังนั้น จึงไม่อาจนำความเห็นเรื่องนี้ไปเป็นบรรทัดฐานในการเทียบเคียงกับการกำหนดความหมายของคำว่า **"ข้อมูลส่วนบุคคลทางโทรคมนาคม"** โดยเฉพาะข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพราะจะทำให้กฎหมาย

---

[8] สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, **"**บันทึกสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา เรื่องเสร็จที่ 343/2549 เรื่อง อำนาจของเจ้าพนักงานตำรวจในการปิดกั้นเว็บไซต์ที่ไม่เหมาะสมทางอินเทอร์เน็ต และของพนักงานสอบสวนตามมาตรา 132,**"** ลงวันที่ 23 กันยายน 2549.

คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตไม่สามารถใช้บังคับได้จริงในทางปฏิบัติ ดังที่กล่าวมาแล้วว่า ชื่อ ที่อยู่ และรายละเอียดการติดต่อสื่อสารไม่ว่ารูปแบบใดตกอยู่ในขอบเขตนิยามความหมายของคำว่า **"ข้อมูลส่วนบุคคล"** (Personal Data) ที่กฎหมายมุ่งคุ้มครอง ประกอบกับในปัจจุบันการขอข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของตำรวจมีมาอย่างต่อเนื่องซึ่งสร้างความลำบากใจให้กับบริษัทเอกชนในฐานะผู้ให้บริการเป็นอย่างมาก เนื่องจากถือเป็นความลับของลูกค้าที่เปิดเผยไม่ได้เว้นแต่จะมีหมายศาลมาแสดงเพื่อขอตรวจค้นข้อมูลหรือในกรณีที่เกี่ยวกับความมั่นคงของรัฐ ความสงบเรียบร้อยของประชาชนเท่านั้น

นอกจากนี้ พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 ซึ่งมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 18 กรกฎาคม 2550 เป็นต้นไป ได้บัญญัติให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่เข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลเฉพาะที่จำเป็นเพื่อประโยชน์ในการใช้เป็นพยานหลักฐานเกี่ยวกับการกระทำความผิดและหาตัวผู้กระทำความผิดในคดีที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์โดยสามารถดำเนินการได้ 2 กรณี ดังนี้

1) กรณีอำนาจเด็ดขาดของ **"พนักงานเจ้าหน้าที่"** ได้แก่

(1) มีหนังสือสอบถามหรือเรียกบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้มาเพื่อให้ถ้อยคำ ส่งคำชี้แจงเป็นหนังสือ หรือส่งเอกสารข้อมูล หรือหลักฐานอื่นใดที่อยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ (มาตรา 18 (1))

(2) เรียกข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ จากผู้ให้บริการเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง (มาตรา 18 (2))

(3) สั่งให้ผู้ให้บริการส่งมอบข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับผู้ใช้บริการ (มาตรา 18 (3))

หากปฏิบัติตามพระราชบัญญัติฉบับนี้โดยเคร่งครัด ผู้ให้บริการไม่สามารถหยิบยกประกาศของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เพื่อปฏิเสธการปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าหน้าที่ได้

2) กรณีที่ต้องขออำนาจศาล ได้แก่

(1) ทำสำเนาข้อมูลคอมพิวเตอร์ ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (มาตรา 18 (4))

(2) สั่งให้บุคคลส่งมอบข้อมูลคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ (มาตรา 18 (5))

(3) ตรวจสอบหรือเข้าถึงระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ (มาตรา 18 (6))

(4) ถอดรหัสลับของข้อมูลคอมพิวเตอร์ของบุคคลใด หรือสั่งให้บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการเข้ารหัสลับของข้อมูลคอมพิวเตอร์ถอดรหัสลับดังกล่าว (มาตรา 18 (7))

(5) ยึดหรืออายัดระบบคอมพิวเตอร์ (มาตรา 18 (8))

จากบทบัญญัติดังกล่าวกฎหมายให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่ที่จะเรียกข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์จากผู้ให้บริการซึ่งหมายความรวมถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ถูกจัดเก็บไว้กับผู้ให้บริการด้วย ซึ่งผลที่เกิดขึ้นพนักงานเจ้าหน้าที่ดังกล่าวน่าจะมีอำนาจมากกว่าพนักงานสอบสวนตามมาตรา 132 แห่งประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา ทำให้มีการเปรียบเทียบกับหน่วยงานของรัฐ ที่มีอำนาจตามกฎหมายเฉพาะทั้งสามหน่วยงานดังกล่าวข้างต้น

แล้วจะยิ่งเห็นความห่างของมาตรฐานในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่ของรัฐมากยิ่งขึ้น หากพนักงานเจ้าหน้าที่ไม่สุจริตเพียงพอย่อมก่อให้เกิดการละเมิดสิทธิของประชาชนมากยิ่งขึ้นตามไปด้วย

ตามที่ผู้เขียนกล่าวมานั้น ก็เพื่อจะแสดงให้เห็นว่า การใช้อำนาจของเจ้าหน้าที่ของรัฐโดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ตำรวจในการขอข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จากผู้ให้บริการเอกชนในการคุ้มครองสิทธิเสรีภาพในการติดต่อสื่อสารถึงกันของประชาชนจะต้องมีบทบัญญัติกฎหมายที่กำหนดมาตรการหลักเกณฑ์ในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการเปิดเผย หรืองดเว้นการเปิดเผยข้อมูลตลอดจนแนวทางปฏิบัติภายในองค์กรของผู้ให้บริการให้มีมาตรฐานที่เป็นรูปแบบเดียวกัน ขณะนี้แม้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะได้ออกประกาศกำหนดให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ต้องจัดให้มีมาตรการคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ให้สอดคล้องกับหลักการของประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติหลักการคุ้มครองข้อมูลของผู้ใช้บริการที่ออกโดยผู้ให้บริการยังไม่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ การให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามประกาศฉบับดังกล่าวจึงยังไม่มีผลในทางปฏิบัติอย่างจริงจัง อย่างไรก็ดี ปัจจุบันสรุปได้ว่าบริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์เอกชนมีนโยบายภายในบริษัทที่แตกต่างกัน หากจำแนกแล้วอาจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

1) ผู้ให้บริการซึ่งมีการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระดับสูงสุด

กรณีการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการในระดับสูงสุด ผู้เขียนศึกษาพบว่าสำหรับประเทศไทยมีเพียงบริษัทเดียวที่มีการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการในระดับสูงสุด ซึ่งในการเปิดเผยหรือให้ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อหน่วยงานใดๆ บริษัทฯ จะให้ความร่วมมือก็ต่อเมื่อมีหมายศาลหรือคำสั่งศาลเท่านั้น มิฉะนั้นผู้ให้บริการจะบอกแต่เพียงชื่อที่ปรากฏในหลักฐานสัญญาคำขอใช้บริการเท่านั้นแต่จะไม่ให้รายละเอียดของการติดต่อสื่อสารเป็นอันขาดซึ่งผู้เขียนเห็นด้วยกับมาตรการนี้ ผู้ให้บริการในระดับนี้จะมีมาตรการภายในบริษัทที่เข้มงวดต่อการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโดยมีระเบียบปฏิบัติที่เคร่งครัดมีระบบรหัสผ่าน มีการกำหนดผู้ที่มีอำนาจจะเข้าถึงต้องเป็นพนักงานเฉพาะตำแหน่งที่กำหนดไว้เท่านั้น

2) ผู้ให้บริการซึ่งมีการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับปานกลาง

ในส่วนผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการในระดับปานกลาง จะมีนโยบายการให้ข้อมูลส่วนบุคคลต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจว่านอกจากการให้ข้อมูลส่วนบุคคลตามหมายศาลหรือคำสั่งศาลตามกฎหมายแล้วยังให้ข้อมูลส่วนบุคคลต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจได้หากมีการออกหมายเรียกพยานเอกสารตามประมวลกฎหมายตามมาตรา 132 (3) กล่าวคือเพื่อประโยชน์แห่งการรวบรวมหลักฐานพนักงานสอบสวนมีอำนาจหมายเรียกบุคคลซึ่งครอบครองสิ่งของซึ่งอาจใช้เป็นพยานหลักฐานได้แต่บุคคลที่ถูกหมายเรียกไม่จำต้องมาเอง เมื่อจัดส่งสิ่งของมาตามหมายแล้ว ให้ถือเสมือนได้ปฏิบัติตามหมาย

ในทางปฏิบัติ ผู้ให้บริการโทรศัพท์เอกชนที่มีการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับปานกลางจะจัดส่งข้อมูลส่วนบุคคลให้กับเจ้าหน้าที่ตำรวจ โดยตรวจสอบความถูกต้องของหมายเรียกพยานเอกสารของเจ้าหน้าที่ตำรวจในเบื้องต้นว่ามีความน่าเชื่อถือหรือไม่ โดยอาจโทรศัพท์สอบถามไปยังหมายเลขที่แจ้งไว้ว่าเป็นสถานีตำรวจ หรือหน่วยงานของรัฐตามที่แจ้งมาในหมายให้ถูกต้อง ก่อนพิจารณาให้ข้อมูล

ในประเด็นนี้ ผู้เขียนขอวิเคราะห์ว่ามีหลายกรณีที่ในหมายเรียกฉบับหนึ่งๆ มีการขอข้อมูลหมายเลขผู้ใช้บริการจำนวนมาก ซึ่งในหมายอ้างว่าหมายเลขโทรศัพท์เหล่านี้เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิด ซึ่งผู้ให้บริการไม่สามารถปฏิเสธที่จะไม่ให้ข้อมูล เพราะกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่จัดเก็บโดยภาคเอกชนในประเทศไทยยังอยู่ระหว่างการพิจารณายกร่าง ดังนั้นผู้ให้บริการเองจำเป็นต้องให้ความร่วมมือโดยการให้ข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์ทั้งหมดตามที่เจ้าหน้าที่ตำรวจร้องขอ ซึ่งนับว่าเป็นช่องว่างของกฎหมายที่อาจทำให้มีการแสวงหาประโยชน์จากการใช้อำนาจรัฐในการนำข้อมูลไปใช้ในทางมิชอบได้ หากไม่มีกฎหมายกำหนดให้ความคุ้มครองไว้ให้ชัดเจนและเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกๆ ผู้ให้บริการ

3) ผู้ให้บริการซึ่งมีการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระดับต่ำ

ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในระดับต่ำ แม้จะมีมาตรการภายในบริษัทต่อการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโดยมีระเบียบปฏิบัติแต่ไม่เข้มงวดไม่เคร่งครัด พนักงานทั่วไปสามารถเข้าไปดูข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ โดยไม่มีการควบคุมหรือตรวจสอบวัตถุประสงค์ในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลแต่อย่างใด

เมื่อเป็นเช่นนี้ จึงเป็นช่องทางให้พนักงานบริษัทผู้ให้บริการบางรายแสวงหาประโยชน์จากการสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลได้โดยหน้าที่การงาน แต่นำข้อมูลไปหาประโยชน์ทางทรัพย์สินให้กับบริษัทนักสืบเอกชน บริษัทที่มีมาตรฐานในการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในระดับต่ำนั้นพบว่า ในการขอข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่ตำรวจมักใช้ความคุ้นเคยกันระหว่างพนักงานบริษัทกับเจ้าหน้าที่ตำรวจในท้องที่ซึ่งบริษัทนั้นๆ ตั้งอยู่ในการขอข้อมูลเพียงแต่โทรศัพท์มาสอบถามพนักงานบริษัทได้ให้ข้อมูลไปโดยอาศัยความคุ้นเคย โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการแต่อย่างใด โดยพบว่าเจ้าหน้าที่ตำรวจมิได้ดำเนินการตามกฎหมายข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกนำไปใช้ในการติดตามทวงหนี้ ติดตามสืบเรื่องชู้สาว สืบความลับทางการค้า การเมือง เพราะการสืบถิ่นที่อยู่ตามภูมิลำเนาในทะเบียนราษฎร์ บางกรณีไม่สามารถติดตามบุคคลได้จากที่อยู่ที่แจ้งไว้ การได้รับข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าวทำให้สามารถสืบหาตัวบุคคลได้โดยง่ายและสามารถเฝ้าติดตามความเคลื่อนไหว ในแต่ละวันของเจ้าของเลขหมายโทรศัพท์จากการใช้งานโทรศัพท์ได้ เพราะสถานี รับ ส่ง สัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่มีโครงข่ายครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่ทั่วประเทศ โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร แทบทุกตารางเมตรของอาคารสถานที่ราชการที่สำคัญ หรือศูนย์การค้า จะมีเครื่องรับส่งสัญญาณโทรศัพท์เชื่อมโยงกันเป็นโครงข่าย ทำให้สามารถทราบสถานที่การใช้งานและรายละเอียดการใช้งานในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

ตามที่ได้จำแนกระดับการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยที่มีมาตรฐานแตกต่างกัน ผู้เขียนวิเคราะห์ว่าเกิดจากนโยบายของผู้ให้บริการเอกชนที่มีความตระหนักถึงสิทธิของผู้ใช้บริการที่เกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล สิทธิความเป็นส่วนตัวที่แตกต่างกัน

ปัจจุบันคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ มีอำนาจหน้าที่ในการคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการโทรคมนาคมเป็นสำคัญ แต่ไม่มีอำนาจหน้าที่พิจารณาหลักเกณฑ์ รูปแบบวิธีการในการร้องขอของเจ้าหน้าที่ตำรวจและการสั่งการให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่กระทำการหรืองดเว้นกระทำการ เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลแต่อย่างใด โดยให้เป็นไปตามกฎหมายเฉพาะเพื่อรักษาความมั่นคงของรัฐ ความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดีของประชาชนเท่านั้น

ดังนั้น ในการแก้ไขปัญหาจึงควรมีบทบัญญัติของกฎหมายที่ชัดเจนกำหนดกระบวนการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโดยเจ้าหน้าที่ของรัฐ และการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโดยผู้ให้บริการให้มีมาตรฐานเดียวกัน และกำหนดโทษทางอาญาแก่เจ้าหน้าที่ของรัฐ และผู้ให้บริการ และพนักงานบริษัทของผู้ให้บริการ ที่ฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตามหลักการที่กฎหมายกำหนด ซึ่งสมควรให้เป็นอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ซึ่งมีอำนาจหน้าที่กำกับดูแลผู้ให้บริการให้มีการคุ้มครองสิทธิผู้ใช้บริการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล สิทธิความเป็นส่วนตัว และเสรีภาพในการสื่อสารถึงกันโดยทางโทรคมนาคมอยู่แล้ว

อย่างไรก็ดี โดยที่ข้อมูลส่วนบุคคล สิทธิความเป็นส่วนตัวเป็นสิทธิที่ผู้ใช้บริการควรได้รับการคุ้มครอง ดังนั้นในหลักการการจะนำข้อมูลส่วนบุคคลไปเปิดเผยนั้นไม่อาจกระทำได้ เว้นแต่จะได้รับความยินยอมจากผู้ใช้บริการเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลนั้น การให้ความยินยอมต้องกระทำโดยชัดแจ้งจากผู้ใช้บริการเท่านั้น ปัญหาที่ผ่านมาผู้ให้บริการอาศัยข้อกำหนดของสัญญาการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้ผู้ใช้บริการยินยอมให้เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลโดยปริยาย หรือหากไม่ปฏิเสธจะถือว่าเป็นการยอมรับเงื่อนไขให้เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล ดังนั้น ความสำคัญในเรื่องนี้จึงอยู่ที่แบบสัญญาการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จะต้องกำหนดไว้ว่าการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการให้บริการจะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับความยินยอมจากผู้ใช้บริการโดยชัดแจ้ง การไม่ปฏิเสธจะถือว่าเป็นการยินยอมมิได้

เมื่อวิเคราะห์แล้ว เห็นว่าความสำคัญในเรื่องนี้อยู่ที่เงื่อนไขสัญญาระหว่างผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ กล่าวคือ สัญญาและเงื่อนไขการใช้บริการโทรศัพท์ของผู้ให้บริการปัจจุบันจะมีข้อความที่กำหนดให้ผู้ให้บริการมีสิทธิให้ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการต่อบุคคลอื่นได้ เว้นแต่ผู้ใช้บริการแจ้งความประสงค์ต่อผู้ให้บริการไม่ให้เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งในความเป็นจริงผู้ใช้บริการไม่อยู่ในฐานะที่จะปฏิเสธที่จะไม่ลงนามในสัญญาได้ อย่างไรก็ดีแม้การให้ความยินยอมจะสามารถยกเลิกเพิกถอนในภายหลังได้ก็ตามแต่จะมีผู้ใช้บริการสักกี่รายที่ทราบสิทธิของผู้ใช้บริการ ดังนั้น การกำกับดูแลผู้ให้บริการโดยการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของสัญญาการให้บริการว่าการยินยอมให้เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลต้องเป็นการแสดงเจตนาโดยชัดแจ้ง การนิ่งหรือการปฏิเสธจะถือว่าเป็นการยินยอมหรืออาศัยการยินยอมโดยปริยายมิได้ ในเรื่องนี้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ซึ่งมีอำนาจหน้าที่กำหนดมาตรการคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการที่เกี่ยวกับข้อมูล

ส่วนบุคคล สิทธิความเป็นส่วนตัว และเสรีภาพในการสื่อสารถึงกันโดยทางโทรคมนาคมได้ออกประกาศ เรื่อง มาตรฐานของสัญญาให้บริการโทรคมนาคม พ.ศ. 2549 ข้อ 8 วรรคแรก ซึ่งกำหนดว่า "สัญญาย่อมเกิดขึ้นเมื่อคู่สัญญาได้แสดงเจตนาเสนอและสนองถูกต้องตรงกัน โดยชัดแจ้งว่า ผู้ให้บริการตกลงให้บริการโทรคมนาคม และผู้ใช้บริการตกลงใช้บริการโทรคมนาคมของผู้ให้บริการ ในกรณีที่ผู้ใช้บริการมิได้ปฏิเสธข้อเสนอเกี่ยวกับบริการใดของผู้ให้บริการ จะถือว่าผู้ใช้บริการได้แสดงเจตนาตกลงใช้บริการนั้นของผู้ให้บริการมิได้ เว้นแต่เป็นกรณีที่ผู้ใช้บริการได้ใช้บริการนั้นอยู่แล้ว และประสงค์จะใช้บริการนั้นต่อไป"

กรณี ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทบัตรเติมเงิน ไม่มีเอกสารสัญญาใดๆ ที่เป็นบันทึกข้อตกลงเรื่องความยินยอมในการเปิดเผยข้อมูล ทำให้เมื่อเกิดความเสียหายใดๆ ขึ้นกับผู้ใช้บริการที่เป็นผลมาจากการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ใช้บริการก็ไม่มีเอกสารใดๆ ที่จะใช้ปกป้องสิทธิของเขาได้เลย ในเรื่องนี้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติได้ออกประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานของสัญญาให้บริการโทรคมนาคม พ.ศ. 2549 ข้อ 9 วรรคหนึ่งว่า "เมื่อได้ทำสัญญาแล้ว ผู้ให้บริการต้องจัดทำสำเนาสัญญานั้นเป็นหนังสือและส่งมอบให้แก่ผู้ใช้บริการ หรือออกหลักฐานอย่างอื่นที่ผู้ใช้บริการสามารถใช้เป็นหลักฐานได้เช่นเดียวกับหนังสือในกรณีที่ผู้ใช้บริการมีคำขอเช่นนั้น"

นอกจากนี้ ผู้ให้บริการต้องแสดงขั้นตอนหลักเกณฑ์การรับเรื่องร้องเรียนและการแก้ไขปัญหาเรื่องร้องเรียนระหว่างผู้ใช้บริการกับผู้ให้บริการ ซึ่งต้องกล่าวอธิบายรายละเอียดให้สามารถเข้าใจได้โดยง่ายในเรื่องขั้นตอนการดำเนินการ ระยะเวลาดำเนินการ โดยเงื่อนไขดังกล่าวต้องสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติกำหนดด้วย ซึ่งคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติได้กำหนดไว้ในข้อ 35 ของประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานของสัญญาให้บริการโทรคมนาคม พ.ศ. 2549 และมีการออกประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง กระบวนการรับเรื่องร้องเรียนและพิจารณาเรื่องร้องเรียนของผู้ใช้บริการ กำหนดให้ผู้ให้บริการต้องออกหลักเกณฑ์การรับเรื่องร้องเรียน และการแก้ไขปัญหาเรื่องร้องเรียนจากการให้บริการให้สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ กำหนดไว้ด้วย

โดยผู้เขียนขอเสนอว่าในการขอใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ต้องให้ความสำคัญต่อการแสดงเจตนายินยอม หรือไม่ยินยอม เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการเป็นสำคัญโดยต้องมีมาตรฐานสัญญาเหมือนกันทั้งโทรศัพท์ประเภทจดทะเบียนและประเภทเติมเงิน รวมทั้งต้องมีหนังสือให้ผู้ใช้บริการจัดเก็บไว้เป็นหลักฐานและผู้ให้บริการต้องมีหลักเกณฑ์การรับเรื่องร้องเรียน และการแก้ไขปัญหาเรื่องร้องเรียนจากการใช้บริการด้วย

อย่างไรก็ตาม แม้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจะออกประกาศดังกล่าวเพื่อคุ้มครองผู้ใช้บริการแล้วก็ตาม แต่ขณะนี้ยังมีปัญหาที่บทเฉพาะกาล ข้อ 36 ของประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานของสัญญาให้บริการโทรคมนาคม พ.ศ. 2549 ซึ่งกำหนดว่า "สัญญาระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการที่ใช้บังคับอยู่ก่อนวันที่ประกาศฉบับนี้มีผลใช้บังคับ ให้ผู้ให้บริการดำเนินการแก้ไขเพิ่มเติมแบบสัญญาให้เป็นไปตามประกาศฉบับนี้ และส่งให้คณะกรรมการภายในหกสิบวันนับแต่วันที่ประกาศฉบับนี้มีผลใช้บังคับเพื่อให้คณะกรรมการให้ความเห็นชอบ

เมื่อคณะกรรมการให้ความเห็นชอบแล้ว ให้ผู้ให้บริการแจ้งการแก้ไขเพิ่มเติมดังกล่าวเป็นหนังสือไปยังผู้ใช้บริการภายในสามสิบวัน เพื่อให้ผู้ใช้บริการพิจารณาว่าจะผูกพันตามสัญญาต่อไปหรือยกเลิกสัญญาดังกล่าว

เมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาสามสิบวันตามวรรคสองแล้ว หากผู้ใช้บริการมิได้แสดงเจตนายกเลิกสัญญาเป็นหนังสือ ให้ถือว่าผู้ใช้บริการประสงค์จะผูกพันตามสัญญาดังกล่าวต่อไป

ให้สัญญาใหม่มีผลใช้บังคับเมื่อครบกำหนดระยะเวลาตามวรรคสาม ทั้งนี้ ในระหว่างระยะเวลาพิจารณาตามวรรคสองและวรรคสาม ให้สัญญาเก่ายังคงมีผลใช้บังคับอยู่ต่อไป"

เมื่อได้พิจารณาแล้วประกาศฉบับนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน 2549 ซึ่งเป็นวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่จนถึงปัจจุบันคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ยังไม่ได้ให้ความเห็นชอบร่างสัญญาระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ ส่งผลให้สัญญาฉบับเดิมยังมีผลใช้บังคับอยู่ต่อไป

ผู้เขียนเห็นว่าเมื่อมีการให้ความเห็นชอบร่างสัญญาใหม่แล้ว คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จะต้องติดตามตรวจสอบการบังคับการให้เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรฐานของสัญญาให้บริการโทรคมนาคม พ.ศ. 2549 ให้มีผลในทางปฏิบัติอย่างจริงจังจึงจะสามารถคุ้มครองผู้ใช้บริการได้ตามวัตถุประสงค์ของประกาศฉบับดังกล่าวอย่างแท้จริง

2.3 ปัญหาอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

การประกอบกิจการด้านโทรคมนาคมของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยเป็นบริการสาธารณะประเภทหนึ่งที่รัฐได้มอบหมายหน้าที่ในการจัดทำบริการสาธารณะให้แก่ผู้ให้บริการที่ได้รับสัมปทาน เมื่อพิจารณาจากองค์กรนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการด้านโทรคมนาคม ได้แก่ คณะรัฐมนตรี กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ในอดีตสภาพการประกอบกิจการโทรคมนาคมของประเทศไทยมีลักษณะการผูกขาดโดยรัฐเท่านั้นเป็นผู้ดำเนินการ เนื่องจากยังไม่มีผู้ประกอบการเอกชนเข้ามามีบทบาทในธุรกิจการสื่อสาร เป็นเหตุให้ไม่มีองค์กรกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม และไม่มีหน่วยงานเฉพาะที่ทำหน้าที่คุ้มครองสิทธิเสรีภาพของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งผลให้ผู้ใช้บริการมีโอกาสน้อยในการรับทราบสิทธิหน้าที่ของตน ซึ่งการคุ้มครองสิทธิในข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการตกอยู่ภายใต้กฎหมายทั่วไปของประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์และประมวลกฎหมายอาญาเป็นหลักซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุไม่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านโทรคมนาคม

ในปี พ.ศ. 2540 มีการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญในด้านการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมในประเทศไทย กล่าวคือ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตรา 40 ได้บัญญัติว่า

"คลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และวิทยุโทรคมนาคมเป็นทรัพยากรสื่อสารเพื่อประโยชน์สาธารณะ

ให้มีองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระทำหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่ตามวรรคหนึ่งและกำกับดูแลการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ทั้งนี้ ตามที่กฎหมายบัญญัติ

การดำเนินการตามวรรคสองต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะอื่น รวมทั้งการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม"

บทบัญญัติรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตรา 40 นี้ ทำให้ประเทศไทยได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ซึ่งตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 มาตรา 51 (11) ประกอบกับมาตรา 50 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ได้กำหนดให้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) มีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลผู้ให้บริการโทรคมนาคมและกำหนดมาตรการเพื่อคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการโทรคมนาคมเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลสิทธิความเป็นส่วนตัวและเสรีภาพของบุคคลในการสื่อสารถึงกันโดยทางโทรคมนาคม ซึ่งในการคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการโทรคมนาคมเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) ได้ออกประกาศเรื่องมาตรการคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการโทรคมนาคมเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลสิทธิในความเป็นส่วนตัว และเสรีภาพในการติดต่อสื่อสารถึงกันโดยทางโทรคมนาคม พ.ศ. 2549 โดยมีวัตถุประสงค์มุ่งคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรคมนาคม ห้ามมิให้นำข้อมูลส่วนบุคคลไปประมวลผล โดยวิธีการเปิดใช้ แก้ไข การส่ง หรือโอนข้อมูลส่วนบุคคลจะกระทำได้เฉพาะในกรณีได้รับความยินยอมจากผู้ใช้บริการและต้องกระทำเพื่อประโยชน์ในการดำเนินกิจการโทรคมนาคมเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม แม้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย และพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 จะกำหนดให้การกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมเป็นอำนาจหน้าที่โดยตรงของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ แต่ในปัจจุบันพบว่าคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติมีอำนาจหน้าที่ในการคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการโทรคมนาคมเป็นสำคัญ แต่ไม่มีอำนาจหน้าที่ในการควบคุมสั่งการหรือกำกับดูแลให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เอกชนกระทำการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการ หรือกระทำการดักฟังข้อมูลการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่แต่อย่างใด

ด้วยเหตุนี้ ในการเปิดเผยหรืองดเว้นการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน จึงเป็นการกระทำโดยอิสระของผู้ให้บริการเอกชน ซึ่งการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล และหลักเกณฑ์ในการเปิดเผยหรืองดเว้นการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลต่อหน่วยงานของรัฐนั้น ผู้ให้บริการแต่ละรายมีนโยบายในการรักษาความลับของผู้ใช้บริการที่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน พบว่า การเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของประเทศไทย ไม่มีการกลั่นกรอง หรือควบคุมตรวจสอบถึงเหตุผล และความจำเป็นที่ต้องเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการ ทั้งก่อนเปิดเผย และหลังจากการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลโดยคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) แต่อย่างใด ทั้งๆ ที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) เป็นองค์กรกำกับดูแล (Regulator) ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เอกชนโดยตรง และถึงแม้ว่า

คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จะออกประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง มาตรการคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้บริการโทรคมนาคมเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลสิทธิในความเป็นส่วนตัว และเสรีภาพในการสื่อสารถึงกันโดยทางโทรคมนาคม ซึ่งกำหนดมาตรการเพื่อคุ้มครองสิทธิในความเป็นส่วนตัวและเสรีภาพของบุคคลในการสื่อสารถึงกันโดยทางโทรคมนาคมไว้แล้วก็ตาม แต่ยังไม่สามารถบรรเทาความรุนแรงของปัญหาการละเมิดต่อสิทธิความเป็นส่วนตัวในข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

ทั้งนี้ สาเหตุสำคัญประการหนึ่ง เกิดจากประเทศไทยมีกฎหมายหลายฉบับที่ให้อำนาจรัฐและเจ้าหน้าที่ของรัฐในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งกฎหมายแต่ละฉบับมีเหตุผลและความจำเป็นในการเข้าถึงข้อมูลที่ต่างกัน ส่งผลให้การบังคับใช้กฎหมาย ขาดความชัดเจนของระดับในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการด้านโทรคมนาคม เช่น อำนาจของเจ้าหน้าที่ตำรวจตามที่ได้กล่าวมาในข้างต้นในการพิจารณาขอบเขตนิยามความหมายของคำว่า “เอกสาร” จะรวมถึงข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับบริการทางโทรคมนาคมด้านอื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วยหรือไม่ และหากโดยสรุปแล้วกฎหมายใดๆ ได้ให้อำนาจรัฐ และเจ้าหน้าที่ของรัฐในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลได้ ก็ต้องพิจารณาต่อไปด้วยว่ากฎหมายฉบับนั้นๆ ได้ให้อำนาจในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการด้านโทรคมนาคมในระดับใดได้บ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 ที่ได้บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 18 กรกฎาคม 2550 เป็นต้นไป ได้กำหนดให้อำนาจ “พนักงานเจ้าหน้าที่” ตามพระราชบัญญัติดังกล่าวมีอำนาจในการเข้าถึง “ข้อมูลคอมพิวเตอร์” และ “ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์” เมื่อพิจารณาแล้วข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันจัดเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงอาจถูก “พนักงานเจ้าหน้าที่” ตามพระราชบัญญัติดังกล่าวเรียกข้อมูลส่วนบุคคลโดยการมีหนังสือให้ผู้ให้บริการส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้บริการได้

นอกจากนี้ การติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (Voice over Internet Protocol หรือ (VoIP) ซึ่งเป็นการติดต่อสื่อสารรูปแบบใหม่ย่อมตกอยู่ในขอบเขตนิยามความหมายของคำว่า “ข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์” ด้วย เพราะการติดต่อสื่อสารแสดงถึงแหล่งกำเนิด ต้นทาง ปลายทาง เส้นทาง เวลา วันที่ ปริมาณ ระยะเวลา ชนิดของบริการที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์ เมื่อได้พิจารณาเนื้อหาของพระราชบัญญัตินี้แล้ว อาจส่งผลให้เกิดการละเมิดต่อสิทธิความเป็นส่วนตัวในข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการจากการใช้อำนาจรัฐโดยขาดการควบคุมตรวจสอบหากไม่มีการตรากฎหมายให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างเป็นรูปธรรม

แม้ในอดีตที่ผ่านมาแม้จะมีกระแสตื่นตัวเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลที่ส่งผลให้ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการข้อมูลข่าวสารของราชการ มีความพยายามในการจัดทำกฎหมายกลางเพื่อวางหลักเกณฑ์ในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่จัดเก็บโดยเอกชนไว้ในที่เดียวกัน ดังเช่นพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540 ที่เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่อยู่ในความครอบครองของหน่วยงานของรัฐ ตามทัศนะของผู้เขียนเห็นว่า

ปัญหาการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันมีผู้ใช้บริการประมาณ 38 ล้านเลขหมาย ซึ่งเกินกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนประชากรทั้งประเทศและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนั้น ทำให้เห็นว่าการให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นเรื่องที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลด้านข้อมูลบัตรเครดิต หรือข้อมูลทางธุรกิจและการเงินการธนาคารที่ได้มีกฎหมายบัญญัติไว้เป็นพิเศษเรียบร้อยแล้ว สุดท้ายนี้ ผู้เขียนเห็นว่าถึงเวลาแล้วที่ประเทศไทยจะต้องมีกฎหมายเฉพาะที่กำหนดหลักเกณฑ์ รูปแบบ และวิธีการในการจัดเก็บการเปิดเผย และการงดเว้นการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยให้คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจัดตั้งคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ขึ้น เพื่อทำหน้าที่เสนอแนะให้ความเห็นต่อคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งในการตัดสินชี้ขาด ระงับข้อพิพาท และการสั่งการให้ผู้ให้บริการเปิดเผย หรืองดเว้นการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้บริการอย่างเป็นระบบเพื่อคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและสิทธิความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

022

แนวคิดการออกแบบงานสารสนเทศสนับสนุนการแพทย์ทางไกลแบบสื่อผสม
The Conceptual Design for Multimedia Telemedicine System (MTS)

อานนท์ วิเศษ
ผู้บริหารระดับต้น ศูนย์ Call Center 1200
สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีทั่วไปถึงนโยบายดีๆ อย่างการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึง หรือ USO (Universal Service Obligation) ของ กทช. ที่ได้กำหนดให้เป้าหมายพื้นที่ห่างไกลนับหมื่นแห่งเป็นหน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตร่วมมือกันต้องจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึง นอกจากเป็นการเปิดโอกาสสร้างความเท่าเทียมของคนในชาติแล้ว ยังได้รับกล่าวขานเป็นวงกว้างไปทั้งใน และต่างประเทศ

แต่หลังจากมีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงแล้ว ก็คงจะเป็นการพัฒนาโครงข่ายโทรคมนาคมพื้นฐานนั้นให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เป็นโครงข่ายความเร็วสูง (Broadband) ซึ่งจะทำให้เป็นประตูที่จะเปิดโอกาสที่ดีในชีวิตของประชาชนในพื้นที่ห่างไกลช่วยให้เข้าถึงสิ่งดีๆ ตามมา

แต่หากจะรออนาคตข้างหน้าซึ่งมิทราบได้ว่าช้าหรือเร็ว ก็อยู่ที่ว่าหลายๆ ฝ่ายจะช่วยเสนอความคิดเห็นว่า จะประยุกต์เครือข่ายโทรคมนาคมพื้นฐานเหล่านั้นด้วยวิธีใด จึงจะเปิดโอกาสให้พี่น้องชาวไทยในพื้นที่ห่างไกลได้ การประยุกต์จึงเป็นเรื่องสำคัญเร่งด่วนที่ทุกฝ่ายต้องช่วยกันมองหาเพื่อต่อยอดนโยบายดีๆ ของ กทช. ท่าน บทความนี้จึงเป็นอีกหนึ่งการแสดงความคิดเห็นหนทางประยุกต์ใช้เครือข่ายโทรคมนาคมของประเทศที่อาจจะครอบคลุมในหลายพื้นที่ห่างไกลพร้อมด้วยการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศ มาเป็นเครื่องมือเพื่อรับใช้การทำงานของแพทย์ และสาธารณสุขที่หนักหนาเหลือเกิน โดยแนวความคิดในบทความนี้มีรากฐานทางความคิดมาจากท่าน อดีต กทช. ดร. อาทร จันทวิมล ที่เป็นบุคคลสำคัญในยุคบุกเบิกงานโทรคมนาคมพื้นฐานสำหรับท้องถิ่นทุรกันดาร ซึ่งผู้เขียนได้เคยรับใช้ร่วมงานอยู่ห่างๆ เพียงช่วงเวลาสั้นๆ

เริ่มต้นวิจัยหาแนวความคิด

การแพทย์ทางไกล หรือสาธารณสุขโทรคม หรือที่เรียกกันสากลทั่วไปมานานแล้วว่าTelemedicine เป็นการใช้เทคโนโลยีมาใช้สนับสนุนการแพทย์ในพื้นที่ห่างไกล เพื่อพยายามช่วยเหลือผู้ป่วยทางไกลที่ไม่สามารถมารับการรักษาพยาบาลในช่วงเวลานั้น ปัจจุบันก็มีหลายวิธีการในต่างประเทศ

แต่สำหรับประเทศไทยในอดีต Telemedicine ไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่เป็นเรื่องเก่าซึ่งเก่าจนกลายมาเป็นพิพิธภัณฑ์ให้นักเรียนแพทย์ในปัจจุบันไว้ศึกษาเท่านั้นเอง

เมื่อพูดถึง Telemedicine หลายท่านในวงการโทรคมนาคมจะนึกถึงเรื่องยากๆ เช่น การผ่าตัดทางไกล การใช้ Video streaming เป็นต้น ซึ่งล้วนต้องอาศัยโครงข่าย Broadband ความเร็วสูงเช่น ดาวเทียม แต่สำหรับประเทศไทยจากการลงพื้นที่สอบถามข้อมูล ในปีหนึ่งๆ แทบไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ Telemedicine ประเภทต้องผ่าตัดทางไกล หรือต้องใช้ Video streaming แต่อย่างใด อันเนื่องจากมีเส้นทางคมนาคมที่สามารถเดินทางไปโรงพยาบาลในจังหวัดได้ภายในชั่วโมง แต่ในพื้นที่ที่ไม่สามารถเดินทางเข้าเมืองได้สะดวกจริงๆ ในแต่ละปีจะมีเพียงช่วงที่เกิดอุทกภัยเท่านั้น ซึ่งนั่น Telemedicine ก็นับว่ามีความจำเป็นที่ต้องมีอย่างน้อยก็ดีกว่าไม่มี

อย่างไรก็ตาม ท้องถิ่นทุรกันดารในต่างจังหวัดระดับตำบลหรือหมู่บ้านจะมีสถานีอนามัย นอกจากไม่มีแพทย์ และพยาบาลแล้ว เจ้าหน้าที่สาธารณสุขก็ไม่มี มีเพียงอาสาสมัครสาธารณสุขที่เป็นชาวบ้านในพื้นที่นั้นนั่นเอง หากแม้ในทางปฏิบัติลองสมมติดูว่า ประเทศเราจัดหาอุปกรณ์ Telemedicine ที่ทันสมัยในโลกมาให้ทุกสถานีอนามัยทุกแห่งได้ แต่ความสามารถของบุคคลในการใช้งานอุปกรณ์คงไม่ใช่เรื่องง่ายๆ ที่จะใช้งาน ดังนั้นปมเงื่อนไขในการหา Solution ว่าจะประยุกต์อย่างไรให้เหมาะสมกับลักษณะการปฏิบัติงานของงานสาธารณสุขไทย เหมาะสมวิธีการใช้งานของคนไทย และใช้งานง่ายที่สุด

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลตามดำริของท่านอาทรฯ คณะผู้วิจัยพบว่า ความต้องการใช้งานแบบ Video streaming ไม่มี เนื่องจากร้อยละ 80 ในการวินิจฉัยของแพทย์ต้องใช้การสัมผัสด้วยประสาท ทั้งฟัง จับ ดู สอบถาม แม้สีผิดเพี้ยนเพียงเล็กน้อยก็อาจวินิจฉัยผิดได้ และเหตุผลอีกประการที่ไม่ต้องการ Video streaming ในการรักษาผู้ป่วยเพราะเส้นทางคมนาคมค่อนข้างสะดวกในการส่งผู้ป่วยฉุกเฉินจริงๆ ไปยังโรงพยาบาลจังหวัดแล้ว

ในการสำรวจข้อมูลที่จังหวัดชายฝั่งแห่งหนึ่งและพื้นที่บนเกาะพบว่า ความต้องการใช้งานระบบแพทย์ทางไกลจริงๆ แล้ว มีความต้องการใช้สำหรับอาการป่วยเล็กน้อย ที่ไม่ต้องการเดินทางไปโรงพยาบาลในจังหวัดมากกว่า และเพื่อขอคำปรึกษาในการวินิจฉัยโรคของแพทย์อินเทอร์น เช่น ผู้ป่วยผื่นคัน อาหารเป็นพิษ เป็นหวัด อุบัติเหตุเล็กน้อย เป็นต้น โดยแพทย์ฝึกหัด และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในสถานพยาบาลบางแห่งใช้วิธีการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล แล้วแนบภาพส่งเมลไปสอบถามแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในจังหวัดเพื่อขอคำปรึกษา คนไข้ฉุกเฉินเรียกได้ว่า หลายปีอาจจะมีสักครั้ง แต่ผู้เจ็บป่วยเล็กๆ น้อยๆ เหล่านั้นมีถึง 700 รายต่อเดือนขึ้นไปต่อ 1 สถานีอนามัยเลยทีเดียว ดังนั้น ในเบื้องต้นการแพทย์ทางไกลหรือ Telemedicine ที่เหมาะสมกับประเทศไทยนั้น ดร. อาทรฯ ได้ให้แนวความคิดแก่ผู้วิจัยว่า ควรจะเป็นระบบ Store and forward ที่มีการใช้งานง่ายๆ มีแบบฟอร์มกรอกอาการคนไข้ง่ายๆ และแนบภาพถ่ายหรือฟิล์มเอ็กซเรย์ได้ และจะช่วยสนับสนุนการใช้งานจริงๆ ในการรักษาผู้ป่วยได้นับหลายสิบล้านคนต่อปี

การเลือกวิธีประยุกต์งานสารสนเทศ

เมื่อทราบแนวทางว่าไม่ต้องฝันไปถึงระบบที่ยากๆ แล้ว คณะผู้วิจัยจึงต่อยอดวางแผนสร้างแบบฟอร์มกรอกอาการคนไข้แบบพื้นฐานที่ใช้งานง่าย แต่ต้องรองรับการพัฒนาเข้าสู่โลก IP ในอนาคตได้ จึงได้ออกแบบวิธีการใช้งานเรียกว่า **Multimedia Telemedicine System (MTS)** เป็นชื่อที่ผู้ออกแบบคิดขึ้นเรียกเป็นคำไทยว่า **"ระบบการแพทย์โทรคมนาคมแบบสื่อผสม"** เป็นแนวคิดโครงการออกแบบวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อประยุกต์ใช้งานให้เป็นรูปธรรม ใช้งานให้ง่ายที่สุด และมีประสิทธิภาพที่สุด โดยเริ่มต้นพยายามลงพื้นที่รบกวนขอความคิดเห็นแพทย์ในต่างจังหวัด แพทย์อินเทอร์น และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในหลายจังหวัด เพื่อนำรูปแบบมาสร้างเครื่องมือสนับสนุนแพทย์ทางไกลที่ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความยากลำบากให้สะดวกสมบูรณ์ขึ้นครบกระบวนการ อีกทั้งพยายามหาทางช่วยพัฒนาระบบการทำงานเดิมที่มีอยู่ในปัจจุบันซึ่งมีขีดความสามารถจำกัดมากมายให้มีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูงยิ่งขึ้น และถูกนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

ในเบื้องต้นเมื่อยังไม่เลือกว่าระบบการทำงานจะใช้กับโครงข่ายโทรคมนาคมใด จึงต้องคำนึงถึงอัตราข้อมูลที่ต้องมีปริมาณน้อยไว้ก่อน ดังนั้นจึงมุ่งเน้นไปที่การออกแบบระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานก่อน โดยวางแบบ Contents & Applications ใดบ้างที่งานรักษาผู้ป่วยทางไกลจำเป็นต้องใช้ที่จะสื่อสาร จึงได้ออกแบบวิธีการใช้งานดังนี้

Conceptual Design

แนวคิดการออกแบบลักษณะการใช้งานของระบบ MTS เป็นอิสระ สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบโทรคมนาคมต่างๆ ได้ พร้อมที่จะเลือกใช้โครงข่ายโทรคมนาคมที่เหมาะสม ในรูปแบบ IP หรือการใช้งานอินเทอร์เน็ตนั่นเอง กล่าวให้เข้าใจง่ายๆ ว่า ใช้โครงข่ายโทรคมนาคมใดก็ได้เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ก็ใช้งาน MTS ได้แล้ว

โดยมีรายละเอียดแนวคิดการออกแบบลักษณะการทำงานของระบบการแพทย์โทรคมนาคมแบบสื่อผสม MTS เบื้องต้นดังนี้

1. ระบบสามารถเลือกใช้วิธีการเชื่อมต่อไปยังสถานีอนามัยในท้องที่ทุรกันดารได้หลากหลายเทคโนโลยีโครงข่ายโทรคมนาคม ทั้งดาวเทียม (Satellites) โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cellular Networks) การสื่อสารความเร็วสูงผ่านสาย (xDSL) หรือ WiMAX เป็นต้น เพื่อใช้เชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ต

2. ในระบบ MTS นี้ การให้คำปรึกษาสามารถรองรับใช้ระบบการประชุมทางไกล (Multi Media Video Conference) แบบสื่อผสมได้หากมีการเชื่อมต่อโครงข่ายความเร็วสูง โดยแสดงได้ทั้งภาพ เสียง และข้อมูลดิจิทัล ซึ่งเจ้าหน้าที่ปลายทางสามารถถ่ายภาพผู้ป่วย ให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญต้นทางวินิจฉัยได้ทั้งในแบบ Store and Fore ward หรือแบบ Real Time ได้

3. อุปกรณ์ปลายทางของระบบฯ สามารถใช้ระบบโทรศัพท์ (สื่อสารเสียง) ผ่านอินเทอร์เน็ตเป็น VOIP หรือวิทยุสื่อสาร หรือใช้ร่วมเชื่อมต่อกับระบบโทรคมนาคมอื่น (Interoperability) ได้

4. ระบบฯ สามารถรองรับแพทย์ที่ให้คำปรึกษาสามารถประชุมพร้อมกันหลายคนได้ และรองรับการทำงานแบบ Live Chat (พิมพ์อักษร เพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนกันทางเสียง และสามารถบันทึกได้ง่าย)

5. ระบบมีฐานข้อมูลประวัติผู้ป่วยที่สามารถเรียกดูได้ (Patient Record) ตลอดจน Online Appointment service ในการนัดหมายแพทย์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสุขภาพผู้ป่วยทางไกล

6. มีกระดานสำหรับให้เขียนอธิบายปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ (Digitizing White Broad) เพื่อง่ายต่อการใช้งานในทางปฏิบัติงาน สะดวกโดยไม่ต้องพิมพ์

7. ระบบฯ มีเทคโนโลยีในการกระจายข่าวกรณีฉุกเฉินต้องการความช่วยเหลือจากแพทย์ทุกคน (Broadcast Messaging through web or SMS) โดยส่งข้อมูลเบื้องต้นทั้งภาพ เสียง และข้อมูลของผู้ป่วยไปยังแพทย์ทุกคนทางโทรศัพท์มือถือ และ E-mail เพื่อนัดหมายเรียกให้มาประชุมวินิจฉัยร่วมกันทางเว็บไซต์ของระบบ

8. ระบบฯ มีลักษณะการออกแบบการใช้งานให้ง่ายสามารถใช้งานได้ทันทีแม้ผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็นก็ตาม เพื่อความสะดวกสำหรับเจ้าหน้าที่อนามัย หรืออาสาสมัครในท้องถิ่นทุรกันดารที่ไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์มาก่อน

นอกจากนั้นระบบออกแบบให้ใช้งานแบบออนไลน์ง่ายๆ เป็นเว็บท่า เพื่อเข้าไปใช้งานระบบต่างๆ ได้สะดวก (Portal Web and Interactive application through web technology) และรองรับการใช้งานแม้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็น โดยมีแบบฟอร์มอัตโนมัติ หรือขอรับคำปรึกษาโดยบันทึกเป็นไฟล์เสียงแล้วส่งเป็นไฟล์ดิจิทัลไปปรึกษาแทนการพิมพ์ และในทางกลับกันแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาอาจจะไม่จำเป็นต้องพิมพ์ข้อความแต่สามารถบันทึกคำปรึกษาเป็นเสียง และส่งข้อมูลมายังต้นทางได้เช่นกัน

9. กรณีฉุกเฉินหรือเกิดโรคระบาดหรือภัยพิบัติ สามารถแสดงพิกัดสถานที่บนแผนที่ได้ (Alert Emergency Case via Integrated GPS Plotting on Google Earth Map) และกระจายข่าวอัตโนมัติเพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการงานการแพทย์และบรรเทาสาธารณะภัย (Automatically Broadcast in Emergency Case) ในระดับชาติ

10. สามารถตรวจสอบระบบการทำงานของระบบปลายทางว่ายังสามารถใช้งานได้อยู่ (Monitoring) โดยศูนย์กลางสามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ และแสดงพิกัดบนแผนที่ อิเลคทรอนิกส์แสดงสถานการณ์ทำงานของสถานีปลายทางได้

11. มีระบบให้ความรู้การแพทย์ทางไกลแก่เจ้าหน้าที่ อาสาสมัครอนามัยในท้องถิ่นทุรกันดารและให้ความรู้ประชาชนแบบออนไลน์ (Health Learning) และสามารถพัฒนาให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่สาธารณะสุขทางไกลได้ ในลักษณะการใช้งานแบบเว็บบอร์ด ซึ่งจะทำให้องค์ความรู้ทางการแพทย์และคำปรึกษาขยายวงกว้างอย่างที่ไม่เคยเป็นมาก่อน อาทิเช่น แต่เดิมในโรงพยาบาลหนึ่งเมื่อมีผู้ป่วยฉุกเฉินอาจจะมีแพทย์ทั้งโรงพยาบาลเพียงสี่หรือห้าท่านเท่านั้นประชุมกัน แต่ระบบนี้ใช้งานง่ายแบบ เว็บบอร์ด อาการผู้ป่วยจะถูกโพสต์ไว้ และแพทย์นับแสนคนสามารถรู้อาการได้ และสามารถแสดงข้อคิดเห็นช่วยเหลือกันได้ ทั้งยังเป็นการบริหารจัดการความรู้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

12. ในกรณีฉุกเฉินสามารถนำอุปกรณ์ไปใช้งานได้ทุกที่และมีระบบพลังงานสำรองซึ่งออกแบบให้รองรับการใช้งานได้มากกว่าสิบสองชั่วโมง และมีเทคนิคการประยุกต์วิธีการประจุไฟฟ้าแบบทั้งจากพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และพลังงานจากการปั่นไฟฟ้าด้วยเครื่องกล เป็นต้น

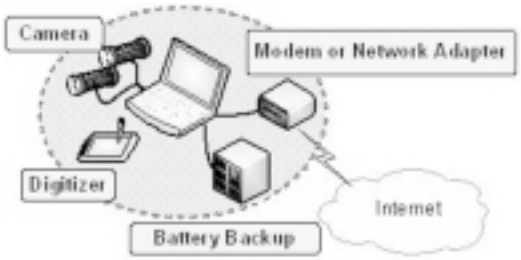
13. สามารถพัฒนาระบบเพิ่มเติมได้ง่ายเมื่อมีความต้องการประยุกต์ใช้งานพิเศษในอนาคต (Server Base-software implementation easy to upgrade and maintenance) เนื่องจากเป็นการใช้งานบน IP แพลตฟอร์ม สามารถรองรับการใช้งานการหลอมรวมทางเทคโนโลยีโทรคมนาคมและสารสนเทศ (Convergence of Technology) ซึ่งแนวโน้มทิศทางในอนาคตมุ่งเข้าสู่ IMS-Based (IP Multimedia Subsystem) ซึ่งจะสามารถรองรับการ

พัฒนาประสิทธิภาพเพิ่มเติมให้สูงยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคตได้ง่าย โดยไม่ต้องเปลี่ยนระบบใหม่ และประหยัดงบประมาณการพัฒนาระบบในอนาคต

เทคโนโลยีที่ออกแบบรองรับการใช้งานการแพทย์ทางไกลแบบพหุสื่อนี้ ถูกออกแบบไว้รองรับเทคโนโลยี (IMS Based) ซึ่งนอกจากสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายแล้ว ยังเป็นการออกแบบเพื่อรองรับการใช้งานในโครงข่ายโทรคมนาคมในอนาคตอีกด้วย โดยมีอุปกรณ์ของระบบพอสังเขปดังนี้

1. Terminal Node Design

อุปกรณ์ปลายทางระบบการแพทย์โทรคมนาคมแบบพหุสื่อ (MTS) นั้น มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1 MTS's Terminal Node Equipment

มี Note Book 1 เครื่อง กล้องดิจิทัล 2 ตัว (Live + Capture) หรืออย่างน้อยหนึ่งตัว ระบบสำรองไฟฟ้า กระดานเขียนดิจิทัล (Digitizer) และอุปกรณ์เชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมความเร็วสูงใดๆ

2. Network System Architecture Design

การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบการแพทย์โทรคมนาคมแบบสื่อผสม (MTS) นี้ ในทางวิศวกรรมวิศวกรปัจจุบันทราบกันดีว่าอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ในปัจจุบันไม่ได้ยุ่งยากซับซ้อนอะไรเกินไป เพียงแต่เมื่อนำมาเชื่อมโยงอาจจะยุ่งยากในการติดตั้งระบบ (Configuration) และการเขียนโปรมแกรมควบคุมการทำงาน (Operating System) ของระบบทั้งหมดขึ้นมาใหม่ ซึ่งต้องใช้ความเชี่ยวชาญสูง

รูปที่ 2 MTS Network Architecture

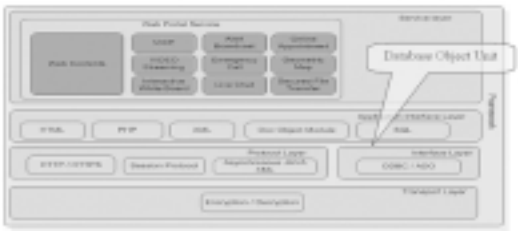
จากรูปที่ 2 ทำให้เราสามารถเห็นภาพได้อย่างชัดเจนว่า หากคนไทยสร้าง และติดตั้งระบบเดียวกัน อุปกรณ์แบบเดียวกัน ประสิทธิภาพอุปกรณ์เท่ากันแล้ว ค่าแรงย่อมถูกกว่าหลายเท่าตัว ทั้งหากคนไทยสามารถเขียนโปแกรมควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมดได้ด้วยตัวเองแล้ว ราคาย่อมถูกกว่าต่างชาติเป็นธรรมดาอีกนับสิบเท่าตัวเช่นกัน โดยเฉพาะระบบฯ นี้ซึ่งคนไทยออกแบบขึ้นเพื่อรองรับการทำงานของคนไทยโดยเฉพาะ ซึ่งมีภาษาไทย มีระบบรองรับการทำงานของพยาบาล แพทย์ไทย และรองรับการใช้งานของเจ้าหน้าที่อนามัย ซึ่งเป็นความจริงเชิงประจักษ์ว่า งานวิจัยพัฒนาระบบนี้มูลค่าถูกกว่าต่างชาติมหาศาลและรองรับการทำงานได้ตรงทุกความต้องการของแพทย์และเจ้าหน้าที่สาธารณะสุขของไทยได้อย่างง่ายๆ

กระบวนทัศน์ (Paradigm) ในการมองเทคโนโลยีของคนไทยด้วยกันควรเปลี่ยนได้แล้ว

เมื่อเทคโนโลยีง่ายในการออกแบบและประยุกต์ใช้งาน อีกทั้งสารสนเทศในระบบโทรคมนาคมมีคุณภาพในการใช้งานได้ดีกว่าของต่างชาติด้วยอีกประการ

รูปที่ 3 Client (Terminal) Architecture

การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบอุปกรณ์ปลายทางที่ใช้ในสถานีอนามัยในท้องถิ่นทุรกันดาร ให้รองรับลักษณะการใช้งานที่ออกแบบใน Conceptual Design ดังกล่าวนั้น ต้องเริ่มตั้งแต่การเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล (Encryption/Decryption) ในชั้น Transport Layer เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลและเก็บความลับข้อมูลคนไข้ ต่อมาคือการสร้าง Protocol ขึ้นมาใหม่เพื่อรองรับการทำงานของระบบในชั้น Session Layer และรองรับการใช้งาน HTTP/HTTPS ตลอดจน Asynchronous JAVA XML เพื่อสนับสนุนการใช้งานแบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งหมายถึงรวมทั้งการรองรับ HTML, JAVA Script, XML, Doc Object Module (Various Application Technologies), Application API ในส่วนชั้น Application Layer จนถึง Layer สูงสุดของ ISO/OSI Model คือชั้น Presentation Layer ระบบสามารถรองรับการใช้งานแบบ Web Portal Service ซึ่งสนับสนุนการใช้งานแบบ Web Contents, VOIP, Video Streaming, Interactive White Broad, Alert Broadcasting, Emergency call, Live Chat, Online Appointment, Geographic Map Pointing และ Secure File Transfer เป็นต้น นั่นคือภาพรวมของ Client Frame Work



รูปที่ 4 Server Architecture

ในทำนองเดียวกันที่ Server Site ก็ต้องมีการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบให้รองรับการทำงานโดยมีการออกแบบระบบการทำงานทั้งส่วนที่เป็นส่วนจัดการฐานข้อมูล (Database Management) และส่วนชุมสาย (Packet Switch) ซึ่งทำหน้าที่ในการบริหารจัดการระบบและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทางทั้งหมดจากสถานีอนามัยทั่วประเทศกับศูนย์กลาง โดยมีการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบสนับสนุนการทำงานดังรูปที่ 4 และมีรายละเอียดย่อดังนี้

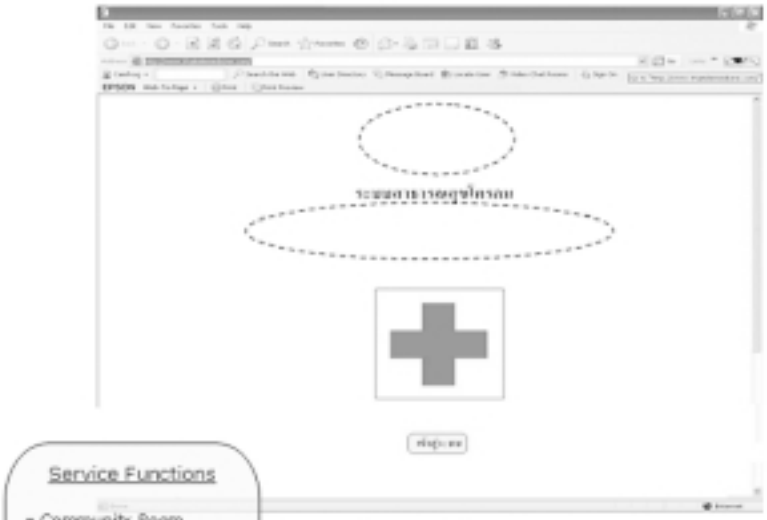
การออกแบบสถาปัตยกรรมฝั่ง Server ให้รองรับการทำงานแบบ Web Portal Service ให้มีลักษณะตอบสนองการทำงานของอุปกรณ์ปลายทางในการใช้งาน โดยมี Server Framework ดังนี้ Web Contents, VOIP, Video Streaming, Interactive White Broad, Alert Broadcasting, Emergency call, Live Chat, Online Appointment, Geographic Map Pointing และ Secure File Transfer เช่นกัน ซึ่งในชั้น Application Interface Layer ระบบสามารถรองรับการใช้งานของโปรแกรม HTML, PHP, XML, Doc Objective Module, SQL อีกทั้งใน Protocol Layer ประกอบด้วยการสนับสนุน HTTP/HTTPS, Session Protocol และ Asynchronous JAVA XML แต่แตกต่างจากฝั่ง Client ที่ หน่วย Data Object คือ ODBC/ADO ในส่วน Interface Layer และในชั้น Transport Layer ก็มีการ (Encryption/Decryption) ในชั้น Transport Layer เช่นเดียวกับ Client

Portal Web Design

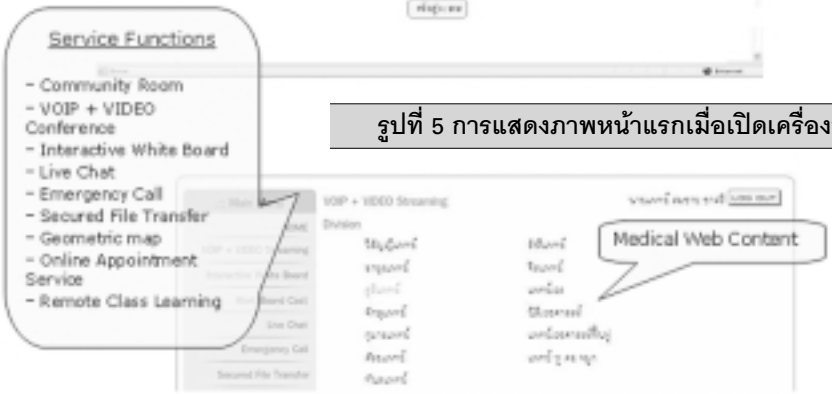
ดังที่กล่าวย่อมาข้างต้นเมื่อตั้งโจทย์ไว้ว่าต้องออกแบบการใช้งานของระบบให้ครบวงจรมากที่สุด และใช้งานง่ายที่สุด (Friendly User) จะทำให้ทุกคนตีโจทย์กว้างขวางออกไป แต่เมื่อได้ทราบแนวคิดที่ออกแบบลักษณะการใช้งานเป็น Portal Web จะกลับมารู้สึกว่าทำไมง่ายดายเช่นนี้

การออกแบบ Portal Web ให้รองรับการใช้งานการแพทย์ทางไกลของคนไทยนั้น ย่อมมีข้อได้เปรียบกว่าระบบการแพทย์ทางไกลของต่างชาติประการแรกเรื่องภาษาที่ใช้ในการจัดการระบบและการจัดระเบียบการดำเนินงานทางการแพทย์ของไทยซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว ดังนั้นการออกแบบโดยคนไทยจึงสามารถตอบสนองและรองรับการใช้งานได้มากที่สุด

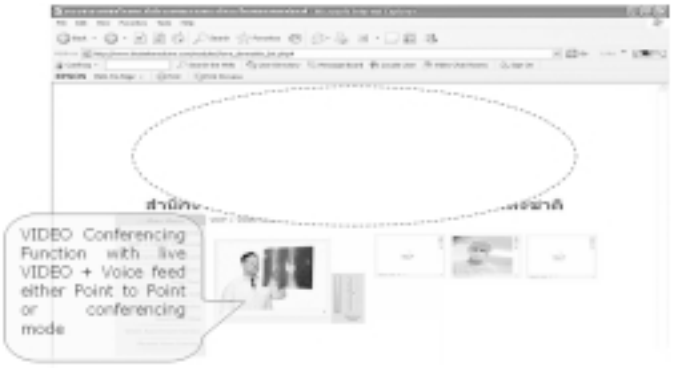
อีกทั้งหน้าตา Portal Web ของระบบที่คณะวิจัยฯ ได้ออกแบบอย่างประณีตบรรจงให้มีลักษณะการใช้งานได้ง่ายที่สุดแม้ผู้ไม่มีความรู้ด้านไอที หรือแม้แต่ใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็นก็ตาม ซึ่งที่อุปกรณ์ปลายทางสามารถเปิดสวิทช์คอมพิวเตอร์ขึ้นมาและแสดงหน้าจอ Portal Web ทันที



รูปที่ 5 การแสดงภาพหน้าแรกเมื่อเปิดเครื่องปลายทาง

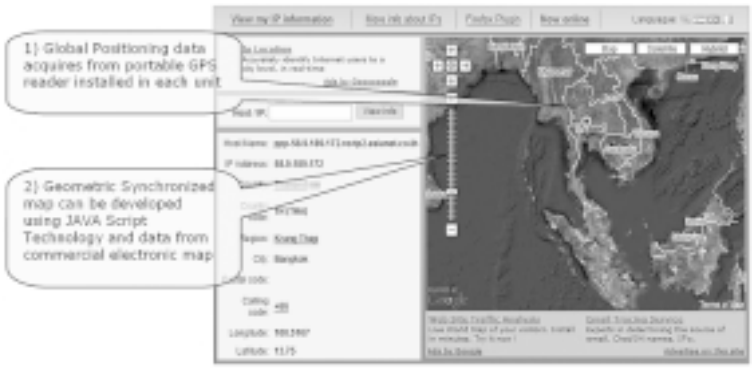


รูปที่ 6 ภาพขยาย Web Content เมื่อต้องการคำปรึกษาแพทย์เฉพาะทาง

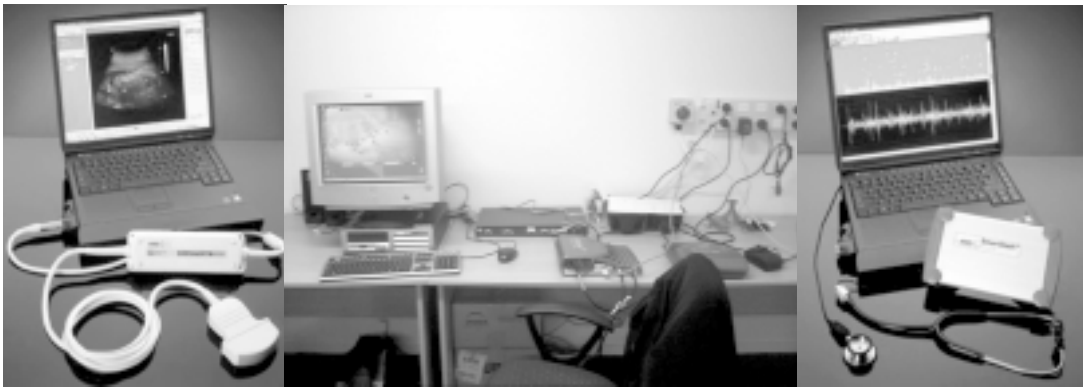


รูปที่ 7 แสดงลักษณะการให้คำปรึกษาการแพทย์ (ประชุมทางไกล) แบบพหุสื่อ

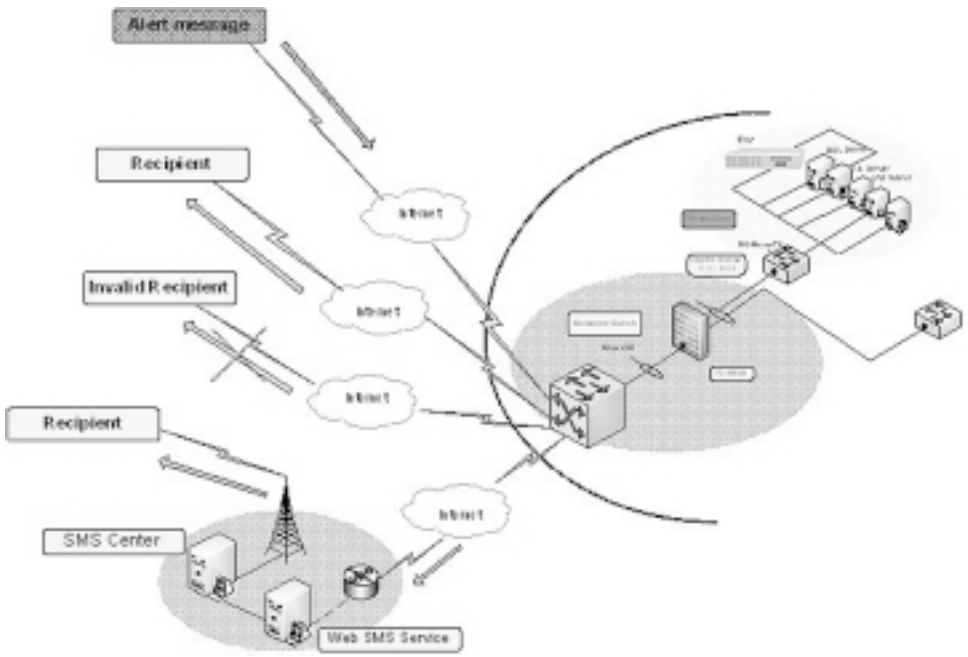
รูปที่ 8 White Broad Service เป็นลักษณะการใช้งานที่ลงตัวที่สุดในการให้คำปรึกษาทางไกล



รูปที่ 9 แสดงลักษณะการทำงานที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งคือการแสดงพิกัด สถานีอนามัย รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ บนแผนที่ภาพถ่ายจากดาวเทียม ทั้งในการตรวจสอบการทำงานปกติ หรือกรณีฉุกเฉินเกิดภัยพิบัติและการเกิดโรคระบาดเพื่อการแก้ปัญหา



รูปที่ 10 อุปกรณ์ดิจิตอลทางการแพทย์ เครื่องวัดการเต้นหัวใจ เครื่องอัลตร้าซาวด์ และอุปกรณ์ภาครับ ดาวเทียมไอพีสตาร์ โดยสามารถส่งข้อมูลดิจิตอลดังกล่าว ผ่านเครือข่ายไปสู่คณะแพทย์ที่ให้คำปรึกษาได้



รูปที่ 11 แสดงการเชื่อมโยงระบบ SMS Alert

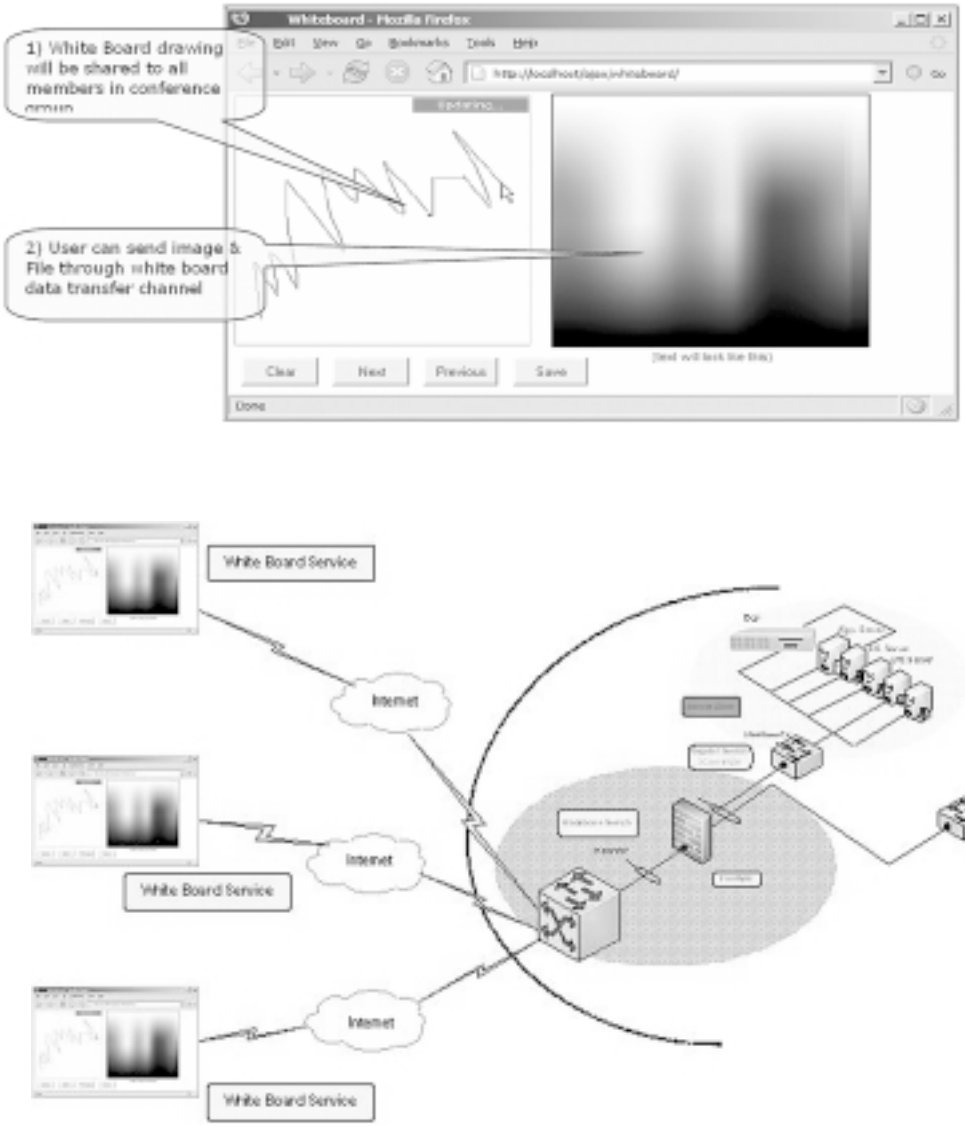
การแจ้งเตือนถึงเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องนับเป็นเรื่องสำคัญอีกประการหนึ่ง อาทิเช่น เมื่อแพทย์หรือเจ้าหน้าที่จากสถานพยาบาลในท้องถิ่นทุรกันดารส่งข้อมูลผู้ป่วย และไฟล์ดิจิทัล ไปทางอินเทอร์เน็ตเพื่อขอคำปรึกษากับแพทย์ศูนย์กลางแล้ว ระบบจะสามารถส่ง SMS เข้าไปยังมือถือของแพทย์เวรที่รับผิดชอบอยู่เพื่อให้มาตรวจสอบข้อมูลในการขอรับคำปรึกษา ระบบนี้จะทำให้แพทย์เวรซึ่งมีภาระหนักหน่วงอยู่แล้ว เบางานมากขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องนั่งเฝ้าหน้าจอตลอดเวลา สามารถกลับไปพักผ่อนกับครอบครัวได้จนกว่าจะได้คำปรึกษาทาง SMS หรือแม้แต่แพทย์ที่พักผ่อนอยู่ตามรีสอร์ท หรือตีกอล์ฟอยู่ เมื่อได้รับ SMS ขอคำปรึกษา ท่านอาจจะไม่ต้องวิ่งไปหาอินเทอร์เน็ตหากมือถือของท่านมี Browser เข้าอินเทอร์เน็ตได้ผ่านเครือข่าย EDGE หรือ 3G ที่มีในไทยแล้วก็สามารถให้คำปรึกษาได้ทันทีเช่นกัน

อีกทั้งเมื่อแพทย์ที่ปรึกษาได้วินิจฉัยโรคแล้วและส่งคำปรึกษากลับไปยังสถานพยาบาลในท้องถิ่นทุรกันดารระบบก็จะส่ง SMS ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่หมายเลขของสถานพยาบาลที่กำหนดไว้ ให้สามารถเปิดดูข้อมูลที่แพทย์ให้คำแนะนำกลับมาได้

ระบบได้ถูกออกแบบให้สามารถรองรับการรับส่ง Voice Messages ซึ่งแพทย์หรือเจ้าหน้าที่อนามัยสามารถส่งข้อมูลขอรับคำปรึกษาแบบ “เสียง” ได้โดยไม่จำเป็นต้องพิมพ์ นอกจากช่วยประหยัดเวลาแล้ว ยังช่วยให้เจ้าหน้าที่ที่ไม่รู้คอมพิวเตอร์สามารถใช้งานระบบนี้ได้เช่นกัน นอกจากนั้นแพทย์ที่ให้คำปรึกษาก็สามารถบันทึกเสียงอธิบายการรักษาผู้ป่วยกลับมาได้เช่นกัน ทำให้เจ้าหน้าที่ที่ใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็นสามารถใช้งานได้สะดวกมากขึ้น

ระบบยังมี White Broad สามารถช่วยให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่ไม่ถนัดการใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้กระดานเขียนแทนได้ โดยเขียนลงบน Digitizer หรือบน Pad โน้ตบุ๊คก็ได้ ทั้งในกรณีการให้คำปรึกษาแบบ Store and Forward หรือแบบ Real time ก็ตาม

นอกจากนั้นระบบได้ถูกออกแบบให้มีระบบ Alert Broadcasting เมื่อมีเหตุฉุกเฉินเกิดการร้องขอคำปรึกษา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นแพทย์ในท้องถิ่นทุรกันดาร แต่อาจเป็นแพทย์ในเมืองก็เป็นได้ เมื่อมี Case ที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ ระบบสามารถส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือไปยังแพทย์ทั่วประเทศที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ทั้งหมด โดยส่งผ่าน SMS ของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อระดมความเห็นแพทย์ในการให้คำปรึกษาพร้อมกัน



รูปที่ 12 ระบบการให้คำปรึกษาโดยใช้กระดานเขียน White Broad เป็นอีกหนึ่งของการออกแบบเพื่อรองรับการใช้งานให้สะดวกขึ้น ซึ่งใช้ได้ทั้งการประชุมหลายคนพร้อมกัน

นอกจากการออกแบบรองรับระบบการแพทย์ทางไกลให้ครอบคลุมแล้วยังต้องรองรับการใช้งานในอนาคตด้วย และที่สำคัญที่สุดคือระบบต้องสามารถพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ได้อีกประการ ซึ่งระบบดังกล่าวนี้ จะออกแบบไว้รองรับการพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ในท้องถิ่นทุรกันดารซึ่งจะมีเนื้อหาอย่างไรและแนวทางอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับผู้นำองค์กรนั้นๆ ควบคุมต่อไป หรือเปิดโอกาสให้บุคลากรเชื่อมต่อกับระบบการศึกษาทางไกลต่างๆ ได้ด้วยตนเอง หรืออาจจะพัฒนาเป็นแหล่งให้การศึกษาชุมชนต่อไปในอนาคตก็เป็นได้

การให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่อนามัย หรือสาธารณสุข ตลอดจนแพทย์และพยาบาลก็ยังเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องหาความรู้ตลอดเวลา โดยเฉพาะแทนที่บุคลากรจะต้องมานั่งจำขั้นตอนในกรณีฉุกเฉิน ระบบอาจจะบันทึกรายการที่ต้องทำไว้ หรือพัฒนาระบบให้เลือกทีละกรณีขึ้นมาว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร

ข่ายโทรคมนาคมที่ประยุกต์ใช้งาน

ในอดีตนั้นระบบการแพทย์ทางไกล หรือระบบ Telemedicine ในประเทศไทยได้มีมานานนับสิบปีแล้ว แต่ไม่ประสบความสำเร็จในการใช้งาน นอกจากความยุ่งยากในการใช้งานที่ไม่ตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้คนไทยแล้ว สิ่งสำคัญคือประเทศเรายังไม่มีเครือข่ายโทรคมนาคมความเร็วสูงที่จะสามารถรองรับการใช้งาน และฟังก์ชันต่างๆ ของระบบมีไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบการแพทย์ทางไกลในอดีตล้วนมุ่งเน้นไปที่ระบบ Video Conference กันมาก ซึ่งต้องการการเชื่อมต่อความเร็วสูง (Broad Band) ซึ่งในทางปฏิบัติก็หนีไม่พ้นต้องใช้ข่ายดาวเทียมเพื่อสื่อสารความเร็วสูง นอกจากไม่มีการพัฒนา Applications ที่ใช้งานง่ายแล้ว ยังมีค่าใช้จ่ายรายเดือนสูงมากนับแสนบาทอีกด้วย

รูปที่ 13 การศึกษาเพื่อพัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ทางไกลผ่านเครือข่ายโทรคมนาคม

แต่ในทางปฏิบัติสถานพยาบาลต่างๆ ในท้องถิ่นทุรกันดารกลับแทบไม่มีอัตราการใช้งานการปรึกษาแพทย์ทางไกล แบบถ่ายทอดสด (Real Time Video Conference) ด้วยซ้ำไป หากมีเหตุฉุกเฉินหรือเกินกว่าความสามารถของเจ้าหน้าที่ ก็มักจะส่งต่อ (Refer to) รพ. ชุมชน หรือ รพ. ประจำจังหวัดดังที่กล่าวมาแล้ว

ที่สำคัญความจริงประการหนึ่งคือ ในสถานพยาบาลหรือสถานีอนามัย ในท้องถิ่นทุรกันดารมิได้มีแพทย์ประจำหรือพยาบาลหรือแม้แต่เจ้าหน้าที่สาธารณสุขด้วยซ้ำ แต่เป็นอาสาสมัครสาธารณสุขซึ่งเป็นชาวบ้านในพื้นที่อาสามาปฏิบัติหน้าที่ ในทางปฏิบัติจริงนั้นคงเป็นการยาก ดังนั้นแพทย์ที่ให้คำปรึกษาต้องทราบข้อมูลผู้ป่วยให้มากที่สุดแล้วสั่งให้เจ้าหน้าที่ปลายทางเป็นผู้ปฏิบัติ

คณะวิจัยได้หารือ และสำรวจความคิดเห็นกับทั้งแพทย์ประจำ รพ. ชุมชน และพยาบาล ในสถานีอนามัยในพื้นที่ห่างไกลจังหวัดหนึ่ง ล้วนคาดหวังว่าระบบ MTS นี้ ต้องออกแบบให้ตอบสนองต่อการใช้งานที่ง่าย (Friendly User) กับระบบภาษาไทยหรือแม้แต่ผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ไม่เป็นก็สามารถใช้งานได้ เปิดหน้าจอมาก็พบกับปุ่มกดเพื่อขอคำปรึกษาทันที

แนวทางการใช้งานให้เป็นรูปธรรม

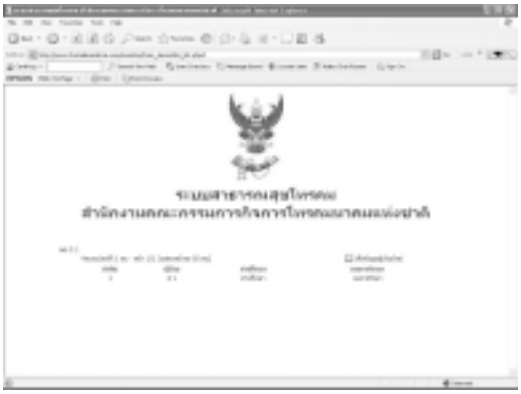
นอกจากมีเครือข่ายโทรคมนาคม และมีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่พร้อมแล้ว ยังต้องมีการคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ใช้งานด้วยอีกประการจึงจะเรียกว่าครบวงจรอย่างสมบูรณ์

เทคโนโลยีทุกอย่างในปัจจุบันต้องมีช่วงเวลาการยอมรับของเทคโนโลยี (Technology Adoption) ซึ่งต้องมีการให้ความรู้แก่ผู้ใช้งาน (Educate to Users) มีการทดลองใช้งาน และมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ออกแบบและผู้ใช้งาน จนกระทั่งเทคโนโลยีลงตัวในที่สุด ดังนั้นในการวางแผนการดำเนินงาน MTS จึงแบ่งเป็นสองช่วง (Two Phase) โดยกล่าวพอเข้าใจดังนี้

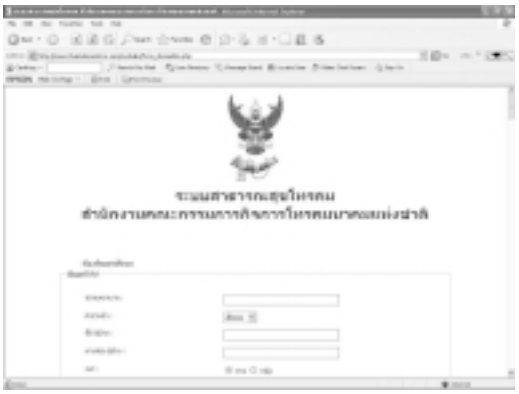
1. ช่วงแรก (เฟสแรก) ใช้เทคโนโลยีสื่อผสมแบบ Stored and Forward โดยระบบ MTS จะใช้งานง่ายที่สุด โดยมีแบบฟอร์มอัตโนมัติสำหรับกรอกข้อมูลผู้ป่วยเพื่อขอรับคำปรึกษาพร้อมแนบไฟล์ภาพจากนั้นส่งเพื่อขอรับคำปรึกษา โดยผู้ให้คำปรึกษาก็จะกรอกข้อมูลให้คำปรึกษาเข้าระบบเช่นกัน และสามารถตรวจผลการรักษาได้ ช่วงเวลาแรกในการให้ความรู้ในการใช้งานระบบจะมีขั้นตอนการใช้งานง่ายเพียงสองสามขั้นตอนเท่านั้น จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานต้องการปรับปรุงและผู้บริหารระบบพัฒนาตรงความต้องการแล้วก็จะเกิดการยอมรับเทคโนโลยีและสามารถพัฒนาการใช้งานที่สูงขึ้นได้ง่ายต่อไป

ลักษณะหน้าจอการใช้งานจริงในช่วงเฟสแรก มีดังนี้

รูปที่ 14 หน้าแรกพร้อมใช้งาน



รูปที่ 15 เมื่อเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 16 เมื่อคลิก เพิ่มข้อมูลผู้ป่วย จะมีแบบฟอร์มอัตโนมัติให้กรอก พร้อมแนบไฟล์ภาพผู้ป่วยหรือฟิล์มเอ็กเรย์ เป็นต้น

รูปที่ 17 เมื่อคลิกเข้าสู่ข้อมูลผู้ป่วยที่ต้องการคำปรึกษา ข้อมูลจะแสดงข้อมูลผู้ป่วยทั้งหมด พร้อมแนบไฟล์ภาพสำคัญ

เมื่อแพทย์วินิจฉัยข้อมูลต่างๆ แล้ว สามารถกรอกข้อมูลให้คำปรึกษาลงในท้ายข้อมูลผู้ป่วย จากนั้นคำปรึกษาจะมาแสดงที่หน้าต่างคำปรึกษา

รูปที่ 18 เมื่อคลิกที่คำปรึกษา ช่องถัดจากข้อมูลผู้ป่วยจะแสดงคำปรึกษาของคณะแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อนำคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญไปปฏิบัติต่อผู้ป่วยแล้ว เจ้าของไข้ก็จะมากรอกผลการรักษาไว้เพื่อเป็นตัวชี้วัดการปฏิบัติงาน

รูปที่ 19 เมื่อคลิกที่ผลการรักษา

2. ช่วงเวลาที่สอง (เฟสสอง) หลังจากมีการยอมรับเทคโนโลยีแล้ว พฤติกรรมของผู้ใช้จะพัฒนาไปเป็น Prosumer (Professional + Consumer) ต้องการระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานที่สูงขึ้นและยอมรับเทคโนโลยีที่สูงขึ้นได้ง่าย โดยระบบจะมีลักษณะการทำงานแบบพหุสื่อเต็มขั้น (Full MTS Operation) ดังที่กล่าวคุณสมบัติไว้ข้างต้น พร้อมไปกับการพัฒนาระบบที่สมบูรณ์และพร้อมกับการมีเครือข่ายโทรคมนาคมที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับการใช้งานในประเทศได้พอดี แต่ระบบก็ยังรองรับการใช้งานระบบง่าย (เฟสแรก) ได้เหมือนเดิมเพื่อไม่ทิ้งผู้ใช้งานที่ไม่สามารถพัฒนาตนในการใช้เทคโนโลยีสูงขึ้นได้

การเลือกใช้โครงข่ายโทรคมนาคมที่เหมาะสม

จากความมุ่งมั่นของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติทุกท่าน ในการนำเทคโนโลยีโทรคมนาคม และเทคโนโลยีต่างๆ อันทันสมัยในปัจจุบัน มาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาประเทศและในด้านสาธารณะประโยชน์ ด้วยตระหนักถึงพระราชปณิธานของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว นอกจากนำการโทรคมนาคมเข้ามาเพื่อพัฒนาประเทศแล้ว ยังเป็นการนำการโทรคมนาคมสนับสนุนการแก้ไขปัญหาความยากลำบากของประชาชนไทยด้วยอีกประการหนึ่ง

ในปัจจุบันการโทรคมนาคมยังสร้างความเท่าเทียมของชนในชาติ ในการมีสิทธิเสรีภาพในการเข้าถึงโครงข่ายโทรคมนาคมตามเจตนารมณ์แห่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. ๒๕๔๐ และลดความไม่เท่าเทียมกันของคนไทยในท้องถิ่นทุรกันดาร ด้วยการให้โอกาสเข้าถึงการรับบริการภาครัฐขั้นพื้นฐานต่างๆ อาทิ เปิดโอกาสเข้าถึงบริการแพทย์ทางไกล เปิดโอกาสการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ เปิดโอกาสเสรีภาพในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเทคโนโลยีโทรคมนาคมเข้าบรรเทาปัญหาภัยพิบัติการโทรคมนาคมเพื่อสาธารณะประโยชน์และการโทรคมนาคมเพื่อการพัฒนา เป็นต้น

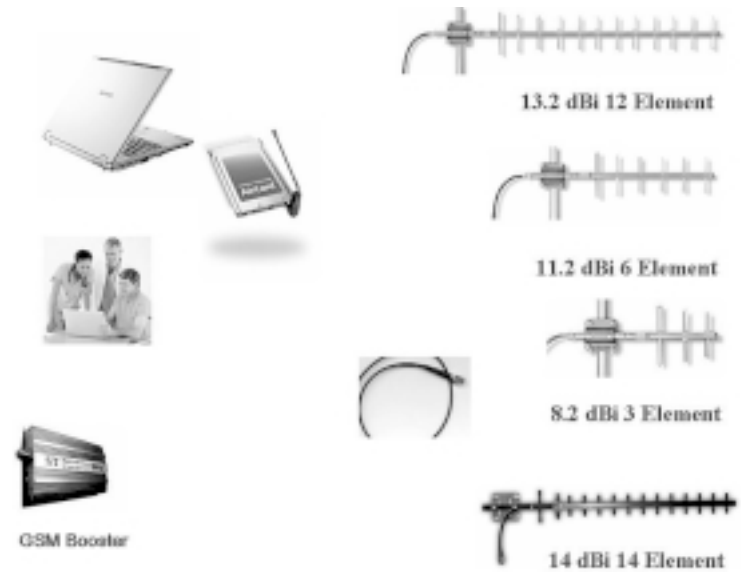
ปัจจุบันนี้จึงได้มีโครงข่ายโทรคมนาคมเข้าถึงในหลายพื้นที่ทุรกันดารของประเทศ ทำให้ยิ่งมีความหลากหลายเทคโนโลยีให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ ทั้งดาวเทียม IP Star หรือการสื่อสารความเร็วสูงผ่านสายของ Triple T broad band หรือแม้แต่โครงข่าย CDMA ของ CAT หรือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี GPRS, EDGE ของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ครอบคลุมอยู่ทั่วประเทศแล้วในปัจจุบัน รวมถึงยังมีโครงข่าย 3G ในบางพื้นที่ก็ตาม และในอนาคตยังอาจจะมีการประยุกต์ใช้ WiMax ก็เป็นได้

ดร. อาทรฯ ได้เคยให้แนวความคิดว่าเครือข่ายโทรคมนาคมที่สามารถใช้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ทั่วถึงทั้งประเทศอยู่แล้วนั่นคือเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์ ดังนั้นหากจะ

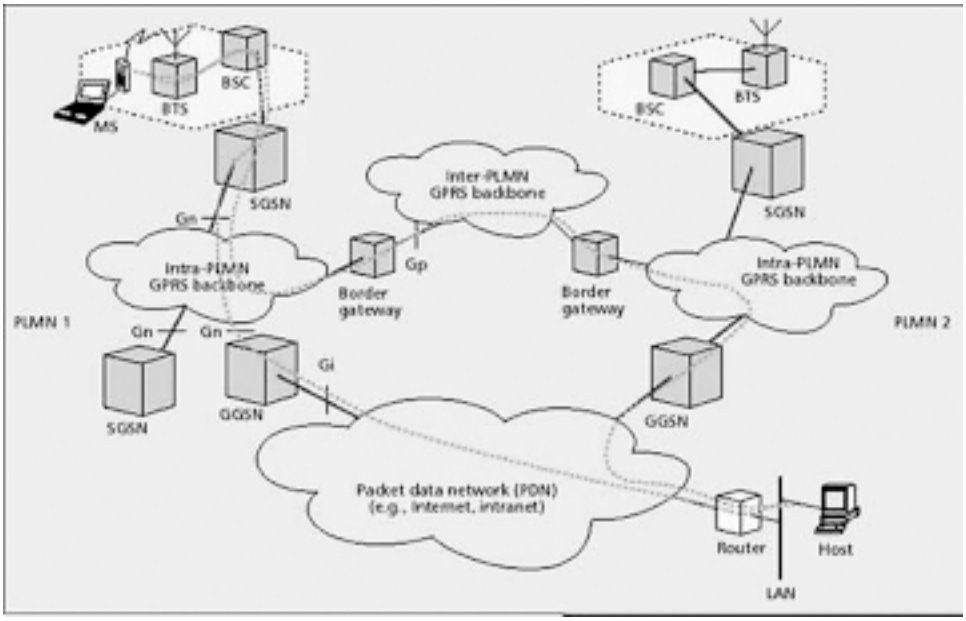
เลือกใช้โครงข่ายโทรคมนาคมที่มาเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ใช้งาน MTS ในช่วงแรกให้เป็นรูปธรรม ได้คงเป็นโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ นอกจากครอบคลุมทั่วประเทศแล้ว ยังมีราคาถูกมากในปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้ขยายการใช้งานได้รวดเร็ว

ดังแนวทางการดำเนินงานที่วางไว้ในการใช้งานในช่วงเวลาเฟสแรก เพื่อทำการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาวิจัย จะมุ่งไปที่การใช้เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน GSM Air card หรือ GPRS/EDGE Air card และใช้สายอากาศที่มีอัตราขยายสูง (High Gain GSM Antenna) นอกจากเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่มีพื้นที่ครอบคลุมเกือบจะทั่วประเทศแล้วยังมีอัตราค่าบริการที่ราคาถูกมาก แล้วยังเหมาะสมกับการใช้งานที่ส่งเพียงข้อมูลอักษรและภาพนิ่งในการใช้งาน ช่วงเฟสแรก

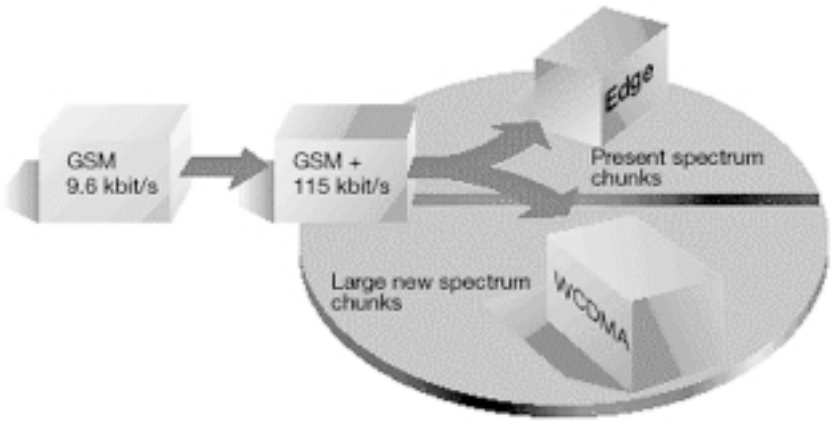
รูปที่ 20 การใช้ Air card และ SIM โทรศัพท์เคลื่อนที่ เชื่อมคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับรองรับการทำงานของระบบในเฟสที่ 1

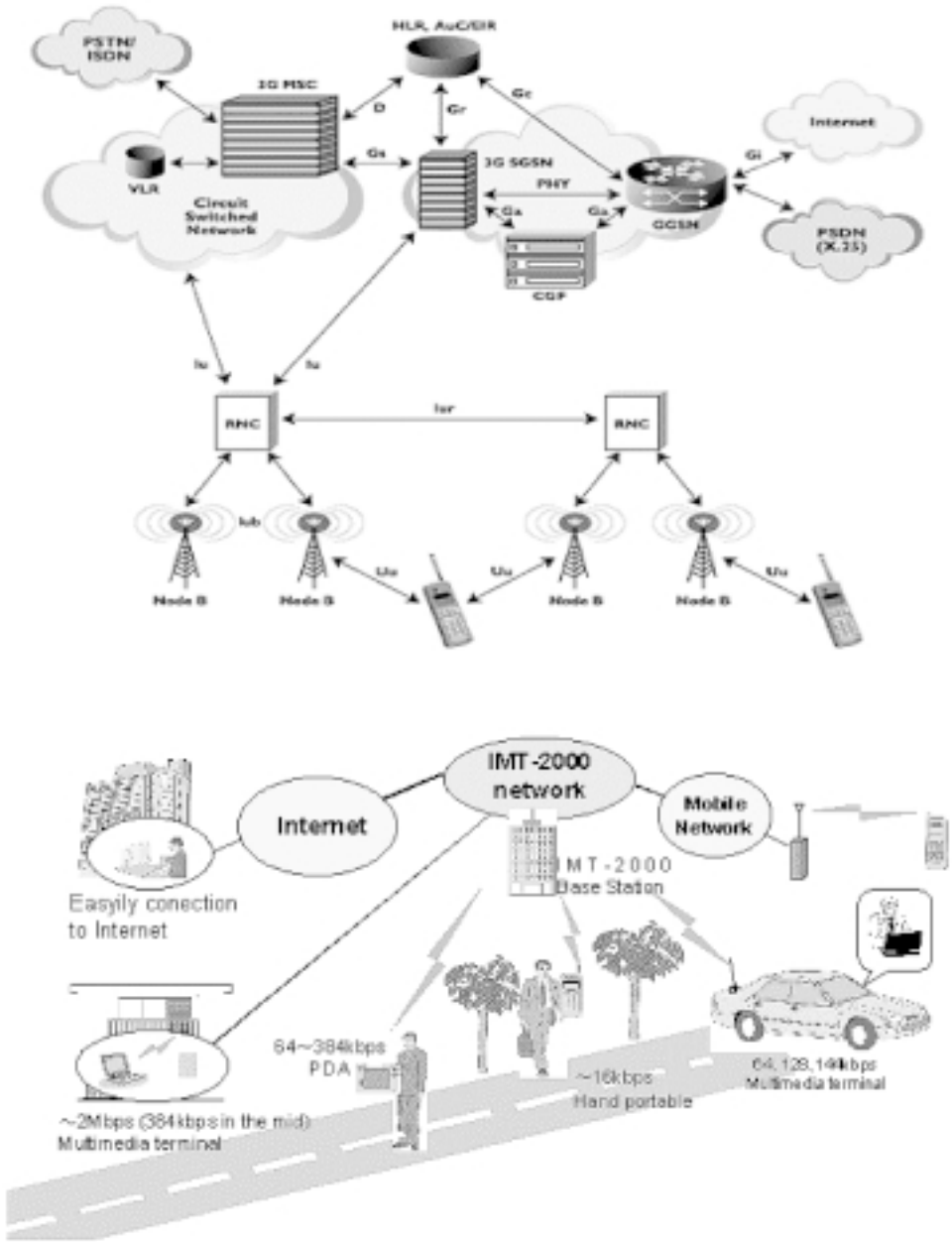


รูปที่ 21 สายอากาศโทรศัพท์เคลื่อนที่ อัตราขยายสูงแบบ ยากิ สำหรับพื้นที่ห่างไกล สำหรับรองรับการทำงานของระบบในเฟสที่ 1



รูปที่ 22 เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ธรรมดาอาจจะเพียงพอส่งข้อความตัวอักษรหรือไฟล์ภาพขนาดเล็กตามที่ออกแบบการทำงานของเฟสแรกไว้ และเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีระบบ IMS-Based จะรองรับการส่งภาพนิ่งที่มีประสิทธิภาพสูงได้ดีขึ้นสามารถรองรับการทำงานแบบที่สองได้พอสมควรด้วยเทคโนโลยี GPRS/EDGE และอาจจะไม่สามารถรองรับระบบการประชุมทางไกลได้ และอาจจะไม่มีความต้องการใช้งานในช่วงเริ่มต้น





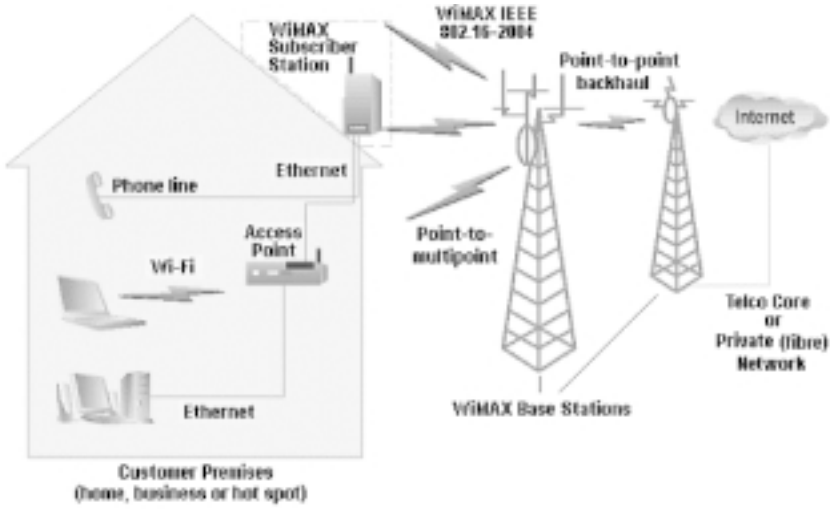
รูปที่ 23 เมื่อเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนาเข้าสู่ยุคที่สามตามมาตรฐาน IMT-2000 แล้ว จะสามารถตอบสนองการทำงานของระบบ MTS ได้ดีกว่าในเชิงอุดมคติ เนื่องจากแพทย์สามารถเปิดดูข้อมูลผู้ป่วยหรือประชุมทางไกลแบบ Real time ได้ทุกที่ ทุกเวลา

ในอีกเครือข่ายโทรคมนาคมที่มีศักยภาพสูงในอุดมคติก็คือ ดาวเทียม IP Star ซึ่งเป็นดาวเทียมแบบ Interactive สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้ดี และสามารถรองรับการใช้งานระบบ MTS แบบเต็มรูปแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

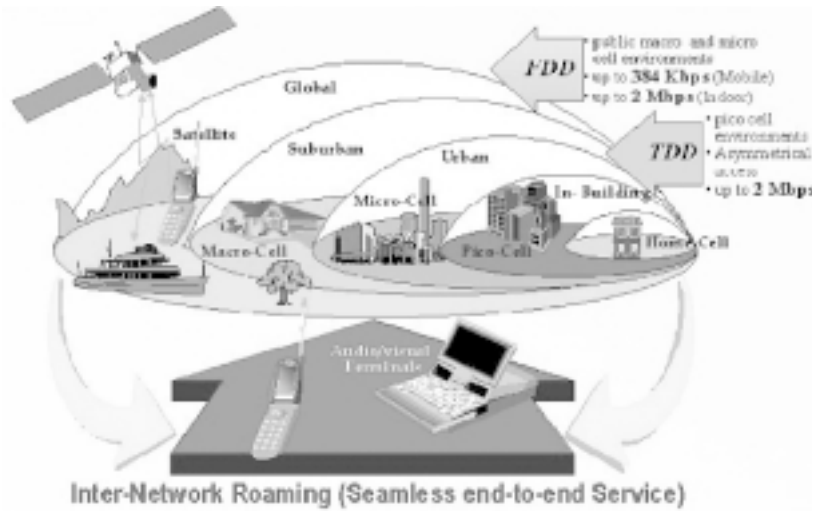
แต่ในปัจจุบันค่าบริการยังมีราคาที่สูงมาก และแพทย์บางท่านให้ความเห็นว่าหากระบบถ่ายทอดสดภาพเคลื่อนไหวแทบจะไม่มีการใช้งานแล้ว เมื่อเทียบกับค่าบริการที่สูงอาจจะยังไม่คุ้มค่าต่อการใช้งาน และย่านความถี่ C-Band อาจจะมีผลการลดทอนสัญญาณจากเม็ดฝน ส่วนข้อดีที่สุดคือชุดอุปกรณ์ดาวเทียม ไอพีสตาร์สามารถติดตั้งได้ทุกภูมิประเทศที่ทุรกันดารในประเทศไทยซึ่งอาจจะเลือกใช้บางจุดในช่วงแรกของการดำเนินโครงการ

Current Products	
Model	IPX-5100 Professional Series
Support Protocols	UDP/TCP/IP including TCP Enhancements
Transmit Data Rate	Up to 2 Mbps
Receive Data Rate	Up to 4 Mbps
Modulation	QPSK, 8-PSK Modulation
DLL Support	Yes
Voice Support	Optional Hardware
Status	Power on/off, LAN Link, Ethernet Activity, Sync Status
Dimension	230 x 270 x 75 mm/ 1.7 Kgs
Form Factor	Standalone /Compact
Network Interface	10/100 Mbps Ethernet (RJ-45) / USB 1.1
DC Power Supply	No

รูปที่ 24 ลักษณะการประยุกต์ใช้งานดาวเทียม ไอพีสตาร์



รูปที่ 25 หากในอนาคตอันใกล้มีเครือข่ายบริการการ WiMAX ก็สามารถเชื่อมต่อเข้า MTS ได้สะดวกยิ่งขึ้น



รูปที่ 26 เครือข่าย IMT-2000 (International Mobile Telecommunications) และเครือข่ายโทรคมนาคมในอนาคต (Next Generation Network) อันเกิดจากการหลอมรวมทางเทคโนโลยี (Convergence of Technology) นอกจากระบบ MTS นี้ได้เป็น IP-Based เพื่อสะดวกในการรองรับการใช้งานเครือข่ายโทรคมนาคมชั้นสูงในอนาคตไว้แล้ว ยังสามารถรองรับการใช้งานแบบ Global ได้อีกด้วย ซึ่งนอกจากขอรับความร่วมมือจากแพทย์ต่างชาติ ยังอาจนำระบบนี้เข้าสนับสนุนประเทศด้อยพัฒนาอื่นได้ด้วยอีกประการหนึ่ง

สรุป

ประเด็นสำคัญที่นักวิจัยคณะนี้ตระหนักถึงการโทรคมนาคมไทยนั้น การใช้งานแพทย์ทางไกลหรือ Telemedicine ให้เป็นรูปธรรมคงไม่ได้อยู่ที่การใช้อุปกรณ์แพงๆ ใช้งานยาก แต่กลับมีความต้องการใช้งานแท้จริงในรูปแบบง่ายๆ และที่สำคัญที่สุดในโครงการ Telemedicine หลายโครงการในประเทศไทยที่เคยเกิดขึ้น แพทย์หลายท่านเคยให้ข้อคิดว่า แทบไม่เคยมีการสอบถามความต้องการของแพทย์หรือพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเลยว่าต้องการสิ่งใด หลายหน่วยงานเพียงมอบอุปกรณ์ราคาแพงให้ แล้วถ่ายภาพทำข่าวลงสื่อและจากไป ทิ้งภาระในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้งานไว้ให้มีงานหนักขึ้น

แนวความคิดการใช้งานง่ายๆ แบบ Store and Forward น่าจะมีความจำเป็นในปัจจุบันมากกว่าการใช้งานเทคโนโลยีราคาแพงๆ ที่รอไว้รองรับเหตุฉุกเฉิน การส่งข้อมูลอักษร และแนบไฟล์ภาพแบบ Store and Forward หากมีการใช้งานจริงสถานีอนามัยหนึ่งๆ จะมีผู้ใช้บริการอย่างน้อย 700 คนต่อเดือน เมื่อคิดตัวเลขโดยประมาณว่ามีสถานีอนามัยนับหมื่นแห่งทั่วประเทศ ในปีหนึ่งๆ ระบบ MTS แบบ Store and Forward ในเฟสแรกนั้นจะสามารถใช้สนับสนุนงานรักษาผู้ป่วยได้นับหลายสิบล้านคนต่อปีเลยทีเดียว เรียกได้ว่าอาจจะเป็นการนำเทคโนโลยีโทรคมนาคม และเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้งาน Telemedicine ได้มากที่สุดในโลกก็เป็นได้

นอกจากนั้น สำหรับประชาชนในเมืองที่ไม่ค่อยมีเวลา และไม่ได้ป่วยหนัก อาจจะกรอกข้อมูลตนพร้อมแนบภาพถ่ายบริเวณที่มีอาการป่วยเพื่อส่งข้อมูลออนไลน์ ปรึกษาแพทย์ได้อีกทางหนึ่ง

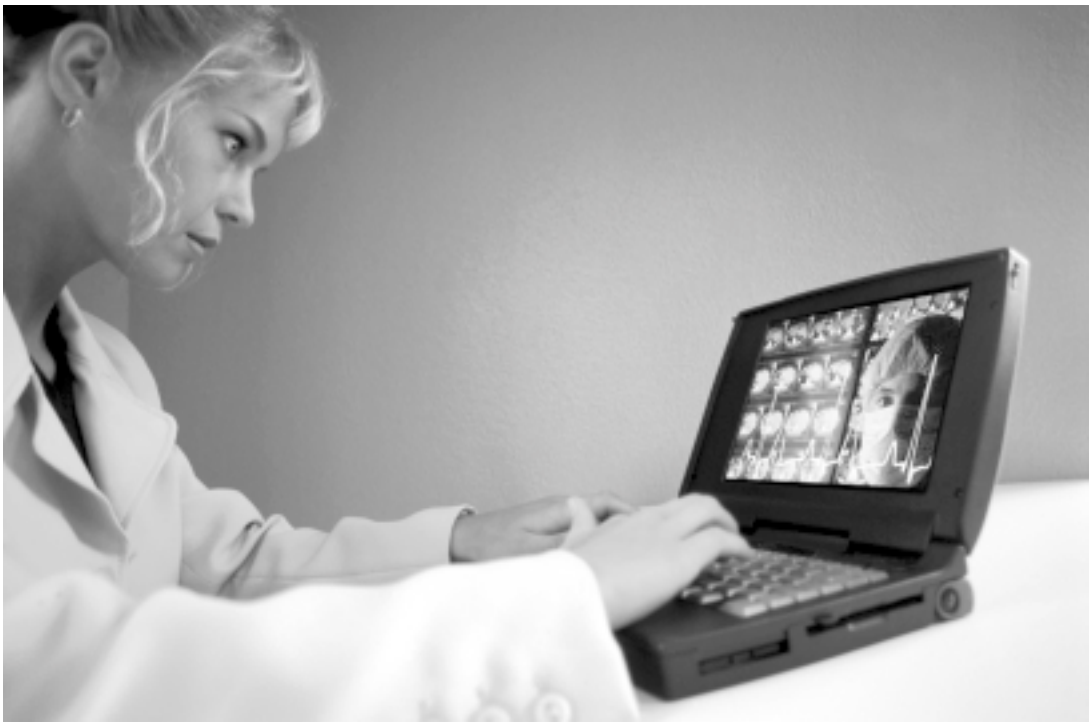
จะเห็นได้ว่าแนวความคิด MTS นี้ แค่มีคอมพิวเตอร์ มีเว็บ มีการเข้าอินเทอร์เน็ต ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ แนวความคิดการแพทย์ทางไกลในประเทศไทยก็คงเป็นจริงได้ไม่ยากในงบประมาณที่ไม่สูงอีกด้วย

ภาพรวมของระบบในโครงการนี้ หากไม่นับรวมอุปกรณ์ปลายทางทั้งหมด คิดมูลค่าแค่การตั้งเซอร์ฟเวอร์ ออกแบบและสร้างระบบพร้อมกับอุปกรณ์ปลายทางหนึ่งชุด หากเป็นต่างชาติคงมีราคาเกือบร้อยล้านแน่นอน แต่ในข้อกำหนดเงื่อนไขระบบเดียวกัน แต่เป็นคนไทยออกแบบติดตั้งขึ้นมาเองฝั่งเซอร์ฟเวอร์จะใช้ทุนไม่ถึงสามล้านบาท และอุปกรณ์ปลาย (ไม่รวมอุปกรณ์แพทย์) จะมีราคาไม่ถึงแสนบาทโดยประมาณ ในขณะที่ชุดเซตอุปกรณ์ปลายทางที่เป็นสินค้าปัจจุบันของต่างชาติมีราคาเป็นล้านบาท เป็นต้น

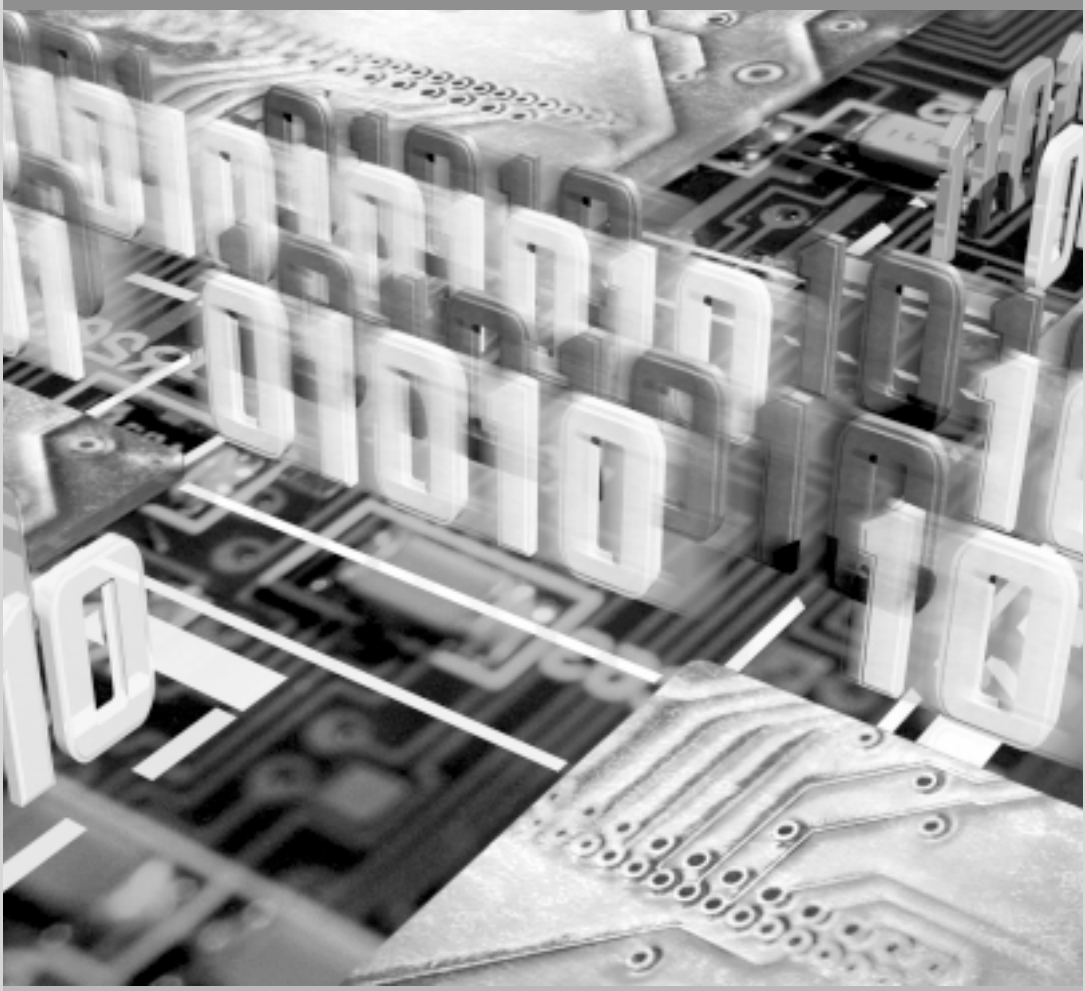
แนวความคิดโครงการ MTS นี้ผู้วิจัยคงไม่ได้สามารถนำมาปฏิบัติเป็นรูปธรรมด้วยตนเองได้ จึงเขียนเป็นบทความนี้ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ที่มีศักยภาพนำไปต่อยอดพัฒนา และนำไปปฏิบัติใช้งานจริงได้โดยไม่ต้องขออนุญาต เพียงแค่หากเห็นการพัฒนาไปในทิศทางนี้ก็เป็นสุขแล้วที่ได้เห็นการพัฒนาดีๆ ในบ้านเมือง

ทรัพย์สินทางปัญญาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมโทรคมนาคมไทยเป็นสิ่งหนึ่งที่คณะผู้วิจัยพัฒนาปรารถนาที่จะกระตุ้นให้เกิดการให้ความสนใจของวิศวกร นักวิจัย ต่างๆ ในประเทศ ได้หันมาร่วมมือกันสร้างเทคโนโลยีโทรคมนาคมของคนไทย ซึ่งทรัพยากรมนุษย์ของชาติไทยนั้นมิได้เป็นรองชาติใดในโลกเพียงแต่ขาดโอกาสการสนับสนุนจากภาครัฐ และขาดโอกาสในการยอมรับจากผู้ใช้งานต่อเทคโนโลยีคนไทยด้วยกัน

อุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีต่างๆ ในปัจจุบันได้ถูกออกแบบให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันตามมาตรฐานสากล และใช้งานง่าย จึงทำให้การออกแบบประยุกต์ใช้งานของระบบในโครงการต่างๆ เป็นไปโดยง่ายและมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันไม่ว่าคนไทยด้วยกันหรือต่างชาติ ส่วนมากผู้ซื้อหรือผู้ต้องการมีใช้ ที่มีความรู้ทางวิศวกรรมจะเข้าใจและลดต้นทุนกิจการของตนโดยใช้เทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งานที่คนไทยออกแบบ แต่โอกาสที่คนไทยด้วยกันจะให้โอกาสนักวิจัยพัฒนาไทยด้วยกันในการมีใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคมของคนไทยด้วยกันเป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งเราต้องร่วมมือเปิดโอกาสเปลี่ยนกระบวนทัศน์คนไทยด้วยกันก่อน โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางฮาร์ดแวร์ ซึ่งประเทศเราต้องนำเข้าเกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ โอกาสที่ประเทศเราจะมีใช้เทคโนโลยีคนไทย เพียงแค่มีใช้พอเพียงอย่างเหมาะสมกับคนไทยในประเทศก็เพียงพอแล้ว และยังเป็นการดำเนินตามพระราชดำรัสของในหลวงอัจฉริยะแห่งการโทรคมนาคมรัชกาลที่เก้าอันเป็นที่รักยิ่งของคนไทยด้วยอีกประการ ขอให้คนไทยสามัคคี และเสียสละเพื่อส่วนรวม



023



การออกแบบและจัดการ Traffic Network บน Ethernet LAN Switch

กรัณย์ บุญโญปกรณ์
นักวิชาการคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
กาญจนา วิริยะพันธ์
นักวิจัย
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปัจจุบันการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นที่นิยมแพร่หลายและสามารถติดตั้งได้ง่าย อีกทั้งยังมีราคาที่ถูกไม่แพง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์เครือข่ายที่เลือกใช้งาน ไม่ว่าจะเป็น Hub, Switch, Router, Modem หรือแม้กระทั้ง Firewall ต่างๆ และการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานคงจะหนีไปไม่พ้นเทคโนโลยี Ethernet ซึ่งเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่นำมาใช้งานระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตภายนอก หรือแม้กระทั่งการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยกันเองภายในสำนักงาน เช่น การแชร์ไฟล์ และการใช้งานปริ้นเตอร์ร่วมกัน เป็นต้น

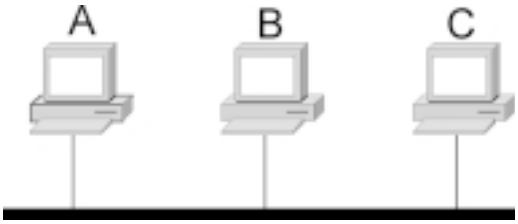
บทความนี้ได้นำเสนอพื้นฐานการทำงานที่สำคัญของเทคโนโลยีอีเทอร์เน็ต (Ethernet) ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านที่มีความสนใจสามารถทำความเข้าใจหลักการทำงานในระบบ Local Area Network (LAN) ได้เป็นอย่างดี รวมไปถึงได้นำเสนอเทคนิควิธีที่การทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ใน OSI Layer ชั้น 2 และ 3 ตามลำดับ

ความเป็นมาของเทคโนโลยี Ethernet

Ethernet ถูกคิดค้นขึ้นโดยบริษัท Xerox PARC ในปี ค.ศ.1973 - 1975 จดสิทธิบัตรโดย Robert Metcalfe และ David Boggs หลังจากนั้นกลางปี 1980 ระบบ Twisted-pair Ethernet ถูกพัฒนาให้ใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ StarLAN แต่ชื่อที่เป็นที่รู้จักกันดีคือ 10BASE-T ซึ่งใช้สายสัญญาณทองแดง (Coaxial) ในการรับส่งข้อมูลขนาด 10 Mbit/Sec Topology การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยนั้นเป็นแบบ Bus และในเวลาต่อมาได้มีการพัฒนารูปแบบการเชื่อมต่อในรูปแบบจุดศูนย์กลาง (HUB) และได้เปลี่ยนจากสาย Coaxial มาเป็นสาย Unshielded twisted pair (UTP) แทน การรับส่งข้อมูลในยุคแรกๆ เป็นแบบ Half-duplex คือ รับส่งข้อมูลได้เพียงทางเดียว เช่น ต้องส่งข้อมูลไปให้หมดก่อนถึงจะรับข้อมูลได้ หรือ รับข้อมูลให้เสร็จก่อนถึงจะสามารถส่งข้อมูลได้เช่นกัน การรับส่งข้อมูลเช่นนี้เป็นรูปแบบการรับส่งข้อมูลแบบ point-to-point โดยมีวิธีการส่งข้อมูลคือ เครื่องต้นทาง (Source) จะทำหน้าที่กระจายสัญญาณออกไปทางสื่อสัญญาณ เช่น สาย Coaxial หรือ สาย UTP เพื่อประกาศหาเครื่องปลายทาง (Destination) โดยจะส่ง Mac address หมายเลข FF-FF-FF-FF-FF-FF ออกไปใน Mac address frame format ใน frame นี้จะบรรจุค่า source mac address ลงไปด้วย เพื่อให้เครื่องที่เป็นปลายทางสามารถตอบกลับมายังเครื่องต้นทางได้ แต่เนื่องจากการส่งข้อมูลแบบนี้เป็นการส่งข้อมูลแบบแชร์สื่อสัญญาณ (Media share) ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้สามารถรับและส่งข้อมูลได้พร้อมๆ กันในเวลาเดียว โดยได้พัฒนา CSMA/CD ขึ้นมาซึ่งเป็นรูปแบบของการส่งข้อมูลแบบ Full-duplex และเป็นการส่งข้อมูลแบบ multiple clients คือ ส่งข้อมูลได้หลายๆ เครื่องในเวลาเดียวกันนั่นเอง

Carrier Sense Multiple Acess/ Collision Detection (CSMA/CD)

Carrier Sense Multiple Acess/Collision Detection (CSMA/CD) เป็นกระบวนการจัดการรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดการเสียหายของข้อมูลอันอาจเกิดมาจากการชนกันของข้อมูลในสื่อสัญญาณ ยกตัวอย่างเช่น กรณีเครื่องคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งข้อมูลไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ B เครื่องคอมพิวเตอร์ A ต้องตรวจสอบช่องสัญญาณก่อนว่าช่องสัญญาณที่ทำการรับส่งข้อมูลนั้นว่างสามารถส่งข้อมูลไปได้หรือไม่ หากตรวจสอบแล้วพบว่าช่องสัญญาณว่างสามารถส่งข้อมูลได้จึงทำการรับส่งข้อมูล แต่หากตรวจพบว่าช่องสัญญาณไม่ว่างจะทำการรอจนกว่าช่องสัญญาณว่างแล้วจึงส่งข้อมูล อธิบายเพิ่มเติมในรูปที่ 1



รูปที่ 1

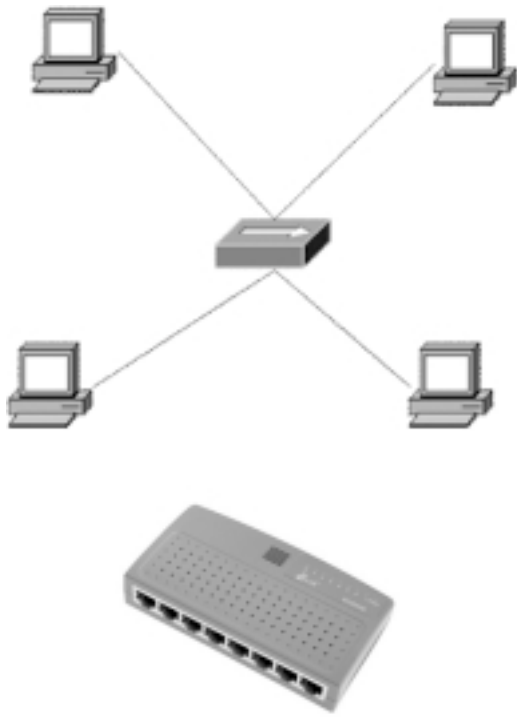
จากรูปที่ 1 เราจะเห็นได้ว่าหากเครื่องคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งข้อมูลให้เครื่องคอมพิวเตอร์ C เครื่อง A จะต้องทำการตรวจสอบก่อนว่าสามารถส่งข้อมูลติดต่อกับเครื่อง C ได้หรือไม่ โดยการ Broadcast สัญญาณ Mac address หมายเลข FF-FF-FF-FF-FF-FF ออกไปตามสายสัญญาณซึ่งถ้าช่องสัญญาณว่างทั้งเครื่อง B และ C จะนำข้อมูลนี้มาตรวจสอบว่าเครื่องปลายทางที่ A ต้องการส่งเป็น C หรือไม่ถ้าใช่ เครื่อง C ก็จะทำการตอบ Mac

address ของเครื่อง C กลับไปให้ A ส่วนเครื่อง B จะทำการลบสัญญาณ Broadcast ทิ้ง วิธีการรับส่งแบบนี้เราเรียกว่าการรับส่งแบบ Point-to-Point และมีการใช้ช่องสัญญาณร่วมกัน (Shared media)

ในกรณีถ้าเกิดเครื่อง A และ B ต้องการส่งข้อมูลออกไปหาเครื่อง C พร้อมกันเป็นไปได้ว่าอาจเกิดการชนกันของข้อมูล (Collision) กรณีนี้เครื่องทุกเครื่องในระบบเครือข่ายจะไม่สามารถสื่อสารข้อมูลกันได้เลย จึงได้มีแนวความคิด CSMA/CD ขึ้นเพื่อป้องกันการชนกันของข้อมูลซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ คือกรณีที่เกิดการชนกันของข้อมูลในระบบเครือข่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานบน Ethernet จะเรียก Back-off algorithm ขึ้นมาทำงาน วิธีการทำงานคือเมื่อเกิดการชนกันของข้อมูลเครื่องจะทำการ Broadcast ออกไปทุกเครื่องที่ต่ออยู่ในระบบเครือข่ายเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับสัญญาณดังกล่าวจะทำการหยุดการรับ-ส่งข้อมูลเพื่อรอให้ช่องสัญญาณที่ชนกันว่างลงหลังจากนั้น 30 วินาที จึงทำการตรวจสอบช่องสัญญาณและเริ่มกระบวนการรับ-ส่ง ข้อมูลใหม่ โดยเราสามารถสรุปการทำงานงานเป็นลำดับได้ดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ต้นทางเตรียมส่งข้อมูลไปยังเครื่องปลายทาง
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ต้นทางตรวจสอบช่องสัญญาณในระบบเครือข่ายว่าสามารถส่งข้อมูลไปถึงเครื่องปลายทางได้หรือไม่ ถ้าช่องสัญญาณเต็มจะรอจนกว่าช่องสัญญาณจะว่างแล้วจึงทำการส่งข้อมูล
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ต้นทางเริ่มการทำการส่งข้อมูล
4. ระหว่างการส่งข้อมูลเกิดการชนกันของข้อมูลหรือไม่ หากเกิดการชนกันของข้อมูล Back-off algorithm เริ่มทำงาน
5. เริ่มการรับส่งข้อมูลอีกครั้ง

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่า Ethernet จะมีเทคนิควิธี CSMA/CD เพื่อคอยตรวจสอบการชนกันของข้อมูลแต่ทั้งหมดก็ทำงานอยู่บนสายส่งสัญญาณเส้นเดียวกันใน Topology แบบ BUS ดังในรูปที่ 1 ในกรณีนี้ถ้าหากเกิดปัญหาที่อุปกรณ์เช่น การ์ดเน็ตเวิร์คเสีย จะทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบเครือข่ายได้เลย ดังนั้นจึงได้มีวิธีการคิดค้นวิธีการด้านอื่นๆ เพื่อรองรับปัญหาดังกล่าว เช่น การเพิ่มอุปกรณ์ Hubs ขึ้นมาเพื่อช่วยแก้ปัญหาข้างต้นและเปลี่ยนรูปแบบในการเชื่อมต่อเครือข่ายจาก BUS ไปเป็นแบบ STAR ซึ่ง Ethernet HUB เป็นการรวมสัญญาณไว้ที่ตรงกลางเพียงที่เดียวดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ HUB

จากรูปเราเห็นได้ว่ามีการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในระบบเครือข่ายตรงกลางเราเรียกว่า HUB เป็นการป้องกันการล้มเหลวของระบบหากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเกิดเสียก็จะไม่ส่งผลกระทบกับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ในระบบ

Ethernet ในรูปแบบนี้จะใช้สายสัญญาณแบบ Unshielded twisted-pair (UTP) ดังแสดงให้ดูในรูปที่ 3 และ 4 ซึ่งในช่วงแรกๆ สามารถรับส่งสัญญาณได้ 10Mb/s เราเรียกสายประเภทนี้ว่า 10BASE-T ระยะทางในการเดินสายไม่เกิน 100 เมตร หลังจากนั้นต้องมีอุปกรณ์ทวนสัญญาณเช่น Repeater หรือ Hub เข้ามาช่วยทวนสัญญาณอีกครั้งหนึ่งเนื่องจากการเดินทางของสัญญาณในสายสัญญาณนั้น มีค่าความต้านทานที่อยู่ในสายจึงทำให้สัญญาณถูกลดทอนลงตามระยะทางของสายจึงเป็นสาเหตุให้ต้องมีการทวนสัญญาณเกิดขึ้น หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาความเร็วในการรับส่งข้อมูลจาก 10Mb/s เป็น 100Mb/s เราเรียกแทนว่า 100BASE-T จนเป็น 1000 หรือ 1000BASE-TX ซึ่งเป็นความเร็วที่ใช้งานในปัจจุบัน

แต่อย่างไรก็ตามการรับส่งข้อมูลโดยใช้ HUB นั้นถึงแม้ว่าจะมีการป้องกันความล้มเหลวของเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายได้ดีอยู่แล้ว แต่ในการทำงานจริงๆ เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งจะส่งข้อมูลไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งได้ต้องมีการ Boardcast สัญญาณข้อมูลไปเช็คเครื่องปลายทางอยู่ตลอดเวลา เราจะเรียกสัญญาณนี้ว่า ARP การส่งสัญญาณ ARP นั้น เป็นการทำงานอยู่ในระดับชั้น Layer 2 ใน OSI model ซึ่งเป็นการตรวจสอบหมายเลข mac address ของเครื่องคอมพิวเตอร์ว่าต่ออยู่ที่ตำแหน่งไหนในระบบเครือข่าย หลังจากนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะเก็บข้อมูลหมายเลข mac address ไว้ในตาราง arp table ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์เอง โดยจะทำการรวบรวมและเปรียบเทียบ mac address กับหมายเลข IP address ที่ทำงานในระดับ Layer 3 ของ OSI model ไว้ด้วยกัน

ซึ่งการทำงานของ ARP นั้นจะทำการสร้างปริมาณข้อมูลเป็นอย่างมากในเครือข่ายเนื่องจากต้อง Broadcast สัญญาณออกไปทุกๆ พอร์ตของอุปกรณ์ HUB ทำให้การรับส่งข้อมูลช้าและในทำนองเดียวกันเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับสัญญาณนี้จะต้องหยุดการรับส่งข้อมูลชั่วคราวเพื่อนำสัญญาณนี้มาพิจารณาว่าเครื่องปลายทางที่สัญญาณ ARP ส่งมานั้นใช่ตัวเองหรือไม่ถ้าใช่จะตอบข้อมูล mac address กลับคืนไปยังเครื่องต้นทาง แต่หากไม่ใช่เครื่องตัวเองจะทำการลบสัญญาณทิ้งแล้วจึงค่อยทำการรับส่งข้อมูลตามปกติ

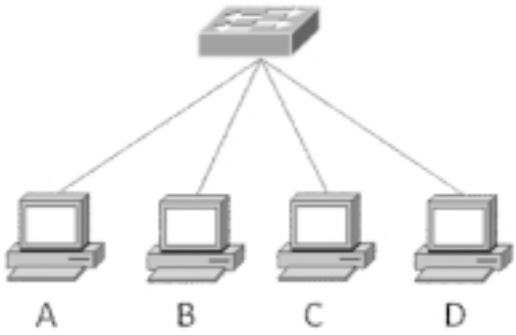
รูปที่ 3 สายสัญญาณ UTP

รูปที่ 4 การเข้าหัวสาย UTP

ดังนั้นเพื่อลดปริมาณข้อมูลที่อยู่ในระบบเครือข่ายลงจึงได้มีการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่มาใช้งานจาก HUB ไปเป็น Switch แทน ตัวอุปกรณ์ Switch พัฒนามาจากอุปกรณ์ Bridge ซึ่งจะแบ่ง Secment แยกออกจากกันดังตัวอย่างภาพที่ 5

รูปที่ 5 การทำงานของอุปกรณ์ Bridge

อุปกรณ์ Bridge ทำหน้าที่เป็นสะพานระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ทางด้านซ้ายและด้านขวาของสะพาน กล่าวคือหากเครื่องคอมพิวเตอร์ A ต้องการจะส่งข้อมูลไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ B นั้น Bridge จะทำการรับส่งข้อมูลเฉพาะทางด้านซ้ายมือของสะพานสัญญาณจะไม่ข้ามมายังทางฝั่งขวามือ เช่นเดียวกับเครื่อง C และ D ก็จะไม่ส่งข้อมูลข้ามสะพานมาเช่นกัน ยกเว้นกรณีที่เครื่องทางฝั่งซ้ายมือต้องการส่งข้อมูลมาให้ทางฝั่งขวามือ สัญญาณจึงจะข้ามสะพานมาให้ การทำเช่นนี้เป็นการลดสัญญาณ Broadcast และการชนกันของข้อมูลในระบบเครือข่ายได้เป็นอย่างดี ฉะนั้น Switch จึงนำเอาหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้งาน กล่าวได้ว่าเป็นการนำ Bridge หลายๆ ตัวมารวมไว้ที่ Switch เพียงตัวเดียวดังภาพที่ 6



รูปที่ 6 การทำงานของอุปกรณ์ Switch

Switch จะทำการเก็บ mac address ของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่เชื่อมตัวอยู่ที่ตัวมัน เมื่อมันได้รับสัญญาณ Broadcast เข้ามามันจะสามารถ forward ข้อมูลออกทาง port ที่มี mac address อยู่ได้ทันที โดยไม่ต้องส่งสัญญาณออกไปถาม mac address ที่ทุก port ในตัว Switch ยกเว้นกรณีที่ mac adress นั้นไม่ได้มีอยู่ในตาราง mac-address-table มันจึงจะ Broadcast สัญญาณไปถามหาข้อมูลทุกๆ port สถานะการทำงานคร่าวๆ ของ Switch แบ่งได้เป็นสถานะดังนี้

- Blocking เริ่มต้น Switch จะทำการ Blocking ทุก port ไว้ก่อนยังไม่ทำการ Forward ข้อมูลไปให้ต่างๆ
- Listening หลังจากนั้นจะทำการรับ Broadcast สัญญาณจาก port ต่างๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ต่ออยู่
- Learning เริ่มทำการ learn mac address แล้วเก็บไว้ในตาราง mac address table
- Forwarding ทำการส่งข้อมูลไปให้เครื่องปลายทางโดยใช้ฐานข้อมูล mac address table
- Disable เป็นสถานะในการหยุดรับส่งข้อมูลของพอร์ตที่อยู่ใน Switch

จากที่กล่าวมาตั้งแต่ต้นเห็นได้ว่ามีการใช้งาน Ethernet ในอุปกรณ์ต่างๆ และได้มีการพัฒนาข้อบกพร่องอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่การใช้งานร่วมกันของสายสัญญาณจนไปถึงการใช้อุปกรณ์มาต่อเพิ่มที่จุดศูนย์กลาง และข้อบกพร่องในการ Broadcast สัญญาณต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการชนกันของข้อมูล ต่อไปจะแสดงให้เห็นถึงชื่อเรียกต่างๆ ที่ได้มีการใช้งานในปัจจุบันซึ่งจะสอดคล้องกับสื่อสัญญาณที่ใช้งาน

10 Mbit/s Ethernet

- 10BASE2 รับส่งข้อมูลที่ 10 Mbit/s ใช้สายสัญญาณ Coaxial ซึ่งมีค่าความต้านทาน 50-ohm การใช้งานสื่อสัญญาณประเภทนี้จะต้องมี T-adapter มาต่อเข้ากับตัว Network Interface Card (NIC) รูปแบบในการเชื่อมต่อเป็นระบบ BUS
- 10BASE-T รับส่งข้อมูลที่ 10 Mbit/s เช่นกัน ต่างกันที่ทำงานบนสาย UTP cat 3 หรือ cat 5 ต่อเข้ากับ HUB หรือ Switch ซึ่งเป็นจุดศูนย์กลาง รูปแบบในการเชื่อมต่อเป็นแบบ STAR

Fast Ethernet

- 100BASE-TX รับส่งข้อมูลที่ 100 Mbit/s ทำงานบนสาย UTP cat 5 ภายในสาย UTP ใช้งานเพียงแค่ 2 คู่ตีเกลียว (4 เส้น) ในการรับส่งข้อมูล รูปแบบในการเชื่อมต่อเป็นแบบ STAR
- 100BASE-T4 ทำงานบนสาย UTP cat 3 แต่ใช้สายสัญญาณทั้งหมดทุกเส้นในสาย UTP (4 คู่ตีเกลียว) เวลารับส่งข้อมูลเป็นแบบทางเดียวคือ half-duplex

Gigabit Ethernet

- 1000BASE-T รับส่งข้อมูลที่ 1 Gigabit/s บนสาย UTP cat 5e
- 1000BASE-SX รับส่งข้อมูลบนสาย Fiber optic แบบ Multi-mode
- 1000BASE-LX รับส่งข้อมูลบนสาย Fiber optic แบบ Single-mode

สรุปจากที่กล่าวมาตั้งแต่ต้นเป็นการทำงานของ Ethernet ในระดับชั้นที่ 1 Physical Layer ใน OSI Model ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วยังมีความซับซ้อนอีกมากมาย เนื่องจากเวลาที่เราใช้งานระบบเครือข่ายจริงๆ เราไม่ได้ใช้งาน Switch เพียงตัวเดียวแต่อาจจะมีการใช้งาน Switch มากกว่า 1 เครื่อง คำถามคือแล้วเราจะกำหนดได้อย่างไรว่าให้พอร์ตไหนใน Switch เป็นพอร์ตที่รับส่งข้อมูลไปให้ Switch ตัวอื่นๆ ที่ต่ออยู่ในระบบเครือข่าย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง Switch ด้วยกันเอง ในทางคอมพิวเตอร์เราเรียกว่า Protocol ซึ่งทำหน้าที่เสมือนล่ามที่คอยติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารให้กับอุปกรณ์ต่างๆ บนระบบเครือข่าย ซึ่งในตัว Switch เองก็มี Protocol เอาไว้ทำหน้าที่นี้เช่นกัน เราเรียกว่า Spanning Tree Protocol

Spanning Tree Protocol

Spanning Tree Protocol คือ Protocol ที่ทำหน้าที่แจ้งข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ Switch การทำงานของมันคือจะทำหน้าที่นำข้อมูลเกี่ยวกับ Switch ที่ต่ออยู่ในระบบแลกเปลี่ยนกัน โดยผ่าน Massage ที่ชื่อว่า Bridge Protocol Data Uits (BPDUs) เช่น แจ้งข้อมูลสถานะของพอร์ตว่า Enable หรือ Disable สามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลได้หรือไม่ และทำการคัดเลือกพอร์ตให้มาทำหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลกับ Switch ตัวอื่นๆ โดย Switch ที่ต่ออยู่ในระบบทั้งหมดจะแลกเปลี่ยน BPDU ซึ่งกันเพื่อที่จะกำหนดให้ Switch ตัวหนึ่งขึ้นมาทำหน้าที่เป็น Root

Bridge (Root Bridge ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของ Switch ทั้งหมด โดยทุกพอร์ตที่ Root Bridge จะสามารถ Forward ข้อมูลออกไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นๆ ได้) ข้อมูลที่ BPDU แลกเปลี่ยนกับ Switch ตัวอื่นประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือ Bridge IDs และ Path costs ซึ่ง Bridge IDs พูดง่ายๆ คือหมายเลข mac address ของตัว Switch port ที่ทำหน้าที่ forward ข้อมูลไปให้ Switch ตัวอื่นๆ จะกล่าวถึงอีกที ส่วน Path costs คือค่าคงที่ ที่จะนำมาคำนวณ โดย Spanning Tree Algorithm เพื่อเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด และมีค่า link cost น้อยที่สุดในการส่งข้อมูลระหว่าง Switch ภายในระบบเครือข่าย โดยที่ค่า Cost จะขึ้นอยู่กับ Data rate (Bandwidth) สื่อสัญญาณที่ใช้ต่ออยู่กับอุปกรณ์ Switch ดังตารางที่ 1

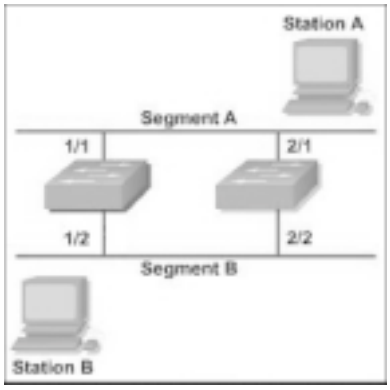
ตารางที่ 1 ค่า Cost ที่ Spanning Tree Protocol นำมาใช้คำนวณเทียบกับ Data rate

Data rate	Spanning Tree Protocol Cost
4 Mbit/s	250
10 Mbit/s	100
16 Mbit/s	62
45 Mbit/s	39
100 Mbit/s	19
155 Mbit/s	14
200 Mbit/s	12
622 Mbit/s	6
1 Gbit/s	4
2 Gbit/s	3
10 Gbit/s	2

เห็นได้ว่ายิ่งเราใช้งานสื่อสัญญาณที่มีอัตราการส่งข้อมูลยิ่งต่ำค่า cost ก็ยิ่งสูง โดยปกติการใช้งานทั่วไป link cost จะอยู่ที่ 19 คือ 100 Mbit/s ซึ่งเป็นการใช้งาน Fast Ethernet ดังที่ได้แสดงให้เห็นตั้งแต่ต้น และปัจจุบันค่า link cost ก็จะมีค่าต่ำลงไปเรื่อยๆ ตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากยิ่งขึ้น เช่น link cost 4 กับค่า data rate ที่ 1 Gbit/s เป็นต้น สรุปคือเมื่อเราใช้งาน data rate ที่สูงๆ Switch ก็จะเลือกเส้นทางนั้นเป็น Root เพื่อที่จะส่งข้อมูลออกไปให้กับ Switch ตัวอื่นๆ โดยปกติ Switch จะส่ง BPDU message ในรูปแบบของ mac address ด้วยหมายเลข 01:80:C2:00:00:00 เป็น multicast address ไปในระบบเครือข่าย ในเวลา 2 วินาทีเป็นเวลาที่ตั้งมาโดย default BPDU จะมี 3 ประเภทคือ

1. Configuration BPDU (CBPDU), ใช้งานสำหรับให้ Spanning Tree คำนวณหาเส้นทาง
2. Topology Change Notification (TCN) BPDU, ใช้สำหรับการประกาศการเปลี่ยนแปลง network topology ในระบบเครือข่าย
3. Topology Change Notification Acknowledgment (TCA)

หลังจากที่ Spanning Tree ทำการแลกเปลี่ยน BPDU กันจะมาถึงวิธีการคำนวณเพื่อหาว่าจะให้ Switch ตัวไหนทำหน้าที่เป็น Root bridge และให้ port ไหนใน Switch ทำหน้าที่เป็น Root port ซึ่งใน Switch แต่ละตัวจะทำการคำนวณเพื่อเลือก port ขึ้นมา 1 port ทำหน้าที่เป็น root port เพื่อที่จะ forward ข้อมูลออกไปเพื่อป้องกันปัญหาการเกิด loop free ขึ้นในระบบเครือข่าย ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีการเลือก root bridge และ root port จะขอยกตัวอย่างการเกิด loop free เพื่อให้เห็นภาพและเหตุผลในการทำงานของ Spanning Tree มากยิ่งขึ้น

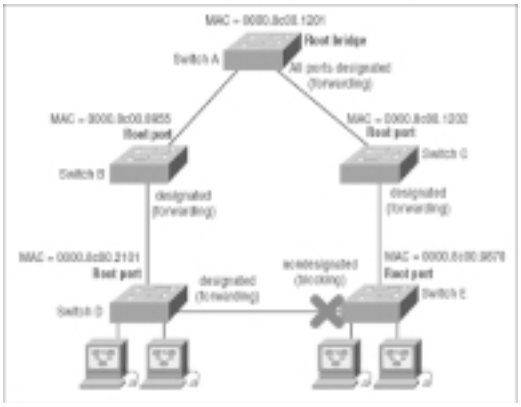


รูปที่ 7 การเกิด loop free ในระบบเครือข่าย

จากรูปที่ 7 หากเครื่องคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งข้อมูลไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ B ที่ต่ออยู่ในระบบเครือข่าย สามารถทำได้โดยการส่ง broadcast mac-address ออกไปถามที่ Switch ที่ port 2/1 เมื่อ Switch ได้รับสัญญาณ ก็จะตรวจสอบว่าเครื่อง B มี mac-address อยู่ในตาราง mac-address-table หรือไม่ กรณีไม่มีข้อมูลอยู่ Switch จะ broadcast ข้อมูลออกไปยังทุก port ที่มีการเชื่อมต่ออยู่คือ 2/1 และ 2/2 เมื่อ Switch อีกตัวได้รับก็จะ broadcast ข้อมูลออกไปยัง port 1/1 และ 1/2 และจะทำไปเช่นนี้เรื่อยๆ ลักษณะแบบนี้เราเรียกว่าการเกิด loop free หรือ loop storm ก็ได้ ซึ่ง Spanning Tree ได้เข้ามาแก้ปัญหาดังกล่าวคือ Switch ที่ต่ออยู่จะมีตัวใดตัวหนึ่งทำหน้าที่เป็น Root Bridge และ Switch แต่ละตัวจะต้องมี 1 port ที่ทำหน้าที่เป็น Root port นอกจากนั้นจะทำหน้าที่เป็น Designated port ซึ่งรายละเอียดอธิบายต่อไปด้านล่าง

- Root Bridge ทุก port ของ root bridge จะทำหน้าที่ forward หรือ broadcast ข้อมูลออกไปยัง switch หรือ อุปกรณ์ที่ต่ออยู่กับตัว root bridge
- Root Port คือ Switch ตัวอื่นที่ไม่ได้ทำหน้าที่เป็น root bridge จะทำหน้าที่เลือก root port ขึ้นมา 1 port เพื่อทำหน้าที่ รับ หรือ ส่งเฟรมข้อมูลไปยัง root bridge หรือ switch ตัวอื่นๆ กรณีที่ต้อง broadcast ข้อมูล switch จะทำการ broadcast ผ่าน port นี้เพียง port เดียวเท่านั้น รวมถึงการแลกเปลี่ยน BPDU ด้วยเช่นกัน
- Designated port คือ port ที่ไม่ได้เป็น root port ใน switch จะทำการ blocking เฟรมข้อมูล คือจะไม่ทำการ broadcast mac-address ที่ไม่มีอยู่ในตาราง mac-address-table ออกไป เพื่อป้องกันการเกิด loop free

เพื่อทำความเข้าใจมากยิ่งขึ้นจะขอยกตัวอย่างการทำงานของ Spanning Tree Protocol ดังตัวอย่างในรูปที่ 8 เป็นตัวอย่าง Topology ที่มีการใช้งาน Switch ร่วมกัน 5 ตัว และมีการทำงานของ Spanning Tree Protocol



รูปที่ 8 ตัวอย่างการใช้งาน Switch ร่วมกัน 5 ตัว และมีการทำงานของ Spanning Tree Protocol

จากรูปที่ 8 เราจะมาพิจารณาหา Root port ของแต่ละ Switch ที่ต่ออยู่ในเครือข่ายซึ่งการพิจารณาก็คือ Switch จะเลือกพอร์ตที่ต่ออยู่กับ

Swtich ที่มีค่า mac-address น้อยที่สุดเช่นกัน และ พอร์ตที่มีค่า priority น้อย เราสามารถปรับค่า priority ในตัวอุปกรณ์ Switch ได้ แต่โดยปกติแล้วทุกพอร์ตจะมีค่า priority เท่ากันทุกพอร์ต ส่วนพอร์ตไหนที่ต่ออยู่กับ Root port จะกลายเป็น Designated โดยอัตโนมัติคือสามารถรับ Broadcast จาก Root port ของ Switch ตัวข้างเคียงได้ทันที

จากนั้นเราจะมาพิจารณาหา Root bridge กัน ก่อนจากที่ได้กล่าวมาการที่จะเลือก Root bridge นั้นประกอบไปด้วยค่า 2 ค่าที่จะนำมาพิจารณาคือ Bridge IDs และ Link cost ในที่นี้สมมุติว่าทุก link มีการเชื่อมต่อโดยใช้ Fast Ethernet โดยจะมีค่า Link cost เท่ากับ 19 ดังนั้นสิ่งที่จะนำมาพิจารณาอีกอย่างคือ Bridge IDs ซึ่งพิจารณามาจากค่า mac-address ที่มีค่าต่ำที่สุดในที่นี้คือ Switch A มีค่า mac-address ต่ำที่สุดคือ 0000.8C00.1201 จึงเลือก Switch A มาทำหน้าที่เป็น Root bridge ซึ่ง Switch A จะสามารถส่งข้อมูล Broadcast ได้ทุกพอร์ตของตัวมันเอง

สุดท้ายพอร์ตอื่นๆ ที่ไม่ได้ทำหน้าที่เป็น Root bridge และ Root port จะต้องทำหน้าที่เป็น Designated port โดยจะทำการเลือกพอร์ตที่มี mac-address และ priority ต่ำกว่าเช่นกัน ในตัวอย่างจะเห็นได้ว่า Switch D มีค่าต่ำกว่า Switch E ดังนั้นพอร์ตที่ทำการเชื่อมต่อระหว่าง D กับ E จึงกำหนดให้ D เป็น Designated port และ E ทำหน้าที่เป็น Blocking port หรือ Non-designated port นั้นเอง

จากทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นการยกตัวอย่างการทำงานของ Spanning Tree Protocol ที่ใช้ message BPDUs ในการ update ข้อมูล Switch ทั้งสถานะ Link, Topology, และค่า Link cost เพื่อที่จะป้องกันการเกิด loop free ขึ้นในระบบเครือข่าย โดยเราพิจารณาเฉพาะพอร์ตหรือ link ที่เชื่อมต่ออยู่กับอุปกรณ์ Switch เท่านั้น กรณีที่ Switch นั้นมีการใช้งานพอร์ตเชื่อมต่ออยู่กับคอมพิวเตอร์ Spanning Tree จะไม่นำค่าของพอร์ตนั้นๆ มาทำการคำนวณหาค่า Root bridge และ Root port

ถึงแม้ว่า Spanning Tree จะมีกระบวนการที่ดีในการป้องกันการเกิด loop free ในระบบเครือข่ายแล้วก็ตามแต่เมื่อเราพิจารณาอีกทีเราเห็นว่าSpanning Tree นั้นใช้เวลามากในการแลกเปลี่ยน message ซึ่งถ้าเวลาที่ Topology นั้นเกิดเปลี่ยนขึ้นมาจะทำให้เราเสียเวลามากในการรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายดังนั้นจึงได้มีการปรับการใช้งานของ Spanning Tree เดิมใหม่ โดยปรับให้มีการรับส่ง BPDU ให้เร็วขึ้นกว่าเดิมโดยปกติแล้ว Spanning Tree ใช้เวลาในการแลกเปลี่ยน BPDU ประมาณ 30 - 50 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่มากพอสมควรในการรับส่งข้อมูลที่สำคัญเช่น ข้อมูลเสียง วิดีโอ เป็นต้น ดังนั้น Protocol ใหม่ที่นำมาปรับใช้กับ Spanning Tree Protocol คือ Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)

Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)

Rapid Spanning Tree Protocol ต่อไปจะเรียกว่า RSTP เป็นมาตรฐานของ IEEE802.1w เป็นการปรับปรุงการทำงานของ Spanning Tree เดิมโดยปรับเวลาในการรับคำนวณเส้นทางให้เร็วขึ้นจากเดิมโดยการส่ง Hello times 3 ครั้งใน 6 วินาที ซึ่งพอร์ตต่างๆ ที่เราใช้งานจะเปลี่ยนชื่อไปดังนี้

- Root ทำหน้าที่เป็น Root bridge เหมือน Spanning Tree เดิม
- Designated ทำหน้าที่เป็น forwarder คอยส่งข้อมูลให้กับ Switch ตัวอื่น
- Alternate ทำหน้าที่เป็นเส้นทางสำรองของ Designated port ที่จะส่งข้อมูลไปให้กับ Root bridge
- Backup ทำหน้าที่ backup/redundant เส้นทาง

เวลา root bridge ล้มเหลว แล้ว root bridge กลับมาใช้งานได้ตามปกติ เช่น เวลาที่ root bridge รีสตาร์ทเป็นต้น

- Disabled ยกเลิกการใช้งาน port

นอกจากนี้แล้วยังมี Algorithm อื่นๆ อีกที่น่าสนใจคือ PVST ก็ทำงานได้ดีเช่นเดียวกันกับ RSTP จะได้อธิบายต่อไป

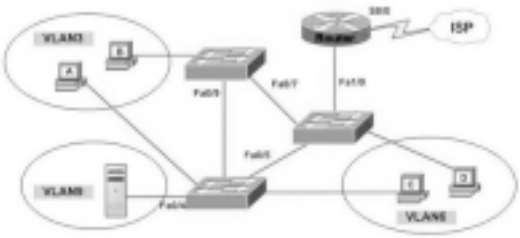
Per-VLAN Spanning Tree (PVST)

เป็น Protocol ที่บริษัท Cisco คิดขึ้นมาเพื่อทำงานกับอุปกรณ์ของ Cisco เท่านั้น (Cisco proprietary) ไม่สามารถใช้งานกับอุปกรณ์ยี่ห้ออื่นได้ การทำงานมีลักษณะคล้ายๆ กับ Spanning Tree ต่างกันตรงที่กรณีที่เรามีการทำ VLAN ในระบบเครือข่าย (จะอธิบายการทำงานของ VLAN อีกครั้ง) Spanning Tree ตัวนี้สามารถค้นหาเส้นทางได้เฉพาะ VLAN หมายความว่าแต่ละ VLAN ไม่จำเป็นจะต้องรับส่งข้อมูลไปในเส้นทางเดียวกันเสมอ สามารถที่จะแยกเส้นทางการรับส่งข้อมูลได้ตามที่เรากำหนดลงไปโดยอาศัยค่า priority เช่นเดียวกันกับ Spanning Tree ยกตัวอย่างเช่น ในเครือข่ายเราได้กำหนด VLAN ไว้ 2 VLANs เราสามารถที่จะทำให้ Spanning Tree ทำงานแยกตาม VLAN ก็ได้

Virtual LAN

VLAN ย่อมาจาก Virtual LAN เป็นมาตรฐานของ IEEE802.1Q ที่ทำงานบน Layer 2 ของ OSI model ทำหน้าที่แบ่ง Network ต่างๆ ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้ทำงานเหมือนกับ Layer 3 ขอเกริ่นนำเรื่อง Layer 2 และ Layer 3 บน OSI model ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป การทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใน Layer 2 หรือชั้น Data link ของ OSI model จะทำงานที่ระดับ mac layer คือทำหน้าที่แปลงสัญญาณไฟฟ้าที่มาจากสายส่งสัญญาณใน Layer 1 Physical layer สู่คอมพิวเตอร์ ซึ่งการแปลงข้อมูลสัญญาณไฟฟ้าจะมีเทคนิควิธีต่างๆ มากมายขึ้นอยู่กับรูปแบบของการรับส่งข้อมูล Layer 2 จัดได้ว่าทำงานใกล้ชิดกับ Hardware คือการ์ดเน็ตเวิร์คของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้หมายเลข Hardware หรือ mac address เป็นตัวกำหนดที่อยู่ในการติดต่อในเครือข่ายหลังจากนั้นจะทำการ Map ข้อมูลโดยใช้ Protocol ARP กับหมายเลข IP address ที่อยู่ในชั้น Layer 3 หรือชั้น Network layer นั่นเอง

VLAN ทำหน้าที่แบ่งเน็ตเวิร์คต่างๆ ที่ทำงานใน Layer 3 ให้ทำงานได้บนอุปกรณ์ Layer 2 คือ Switch กล่าวคือการทำงานของ VLAN จะแบ่งโครงสร้างเสมือนให้กับอุปกรณ์ Switch โดยที่เมื่อ Switch กำหนดให้เป็นสมาชิกของ VLAN ใดๆ แล้วก็จะสามารถติดต่อกันได้เฉพาะ VLAN นั้นๆ ดังนั้นหากเราต้องการให้ VLAN ที่แตกต่างกันสามารถรับส่งข้อมูลถึงกันได้นั้นเราจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่ทำงานบน Layer 3 เข้ามาช่วยคือ Router นั่นเอง รูปที่ 9 แสดงให้เห็นถึงภาพการทำงานของ VLAN ชัดเจนมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 9 การทำงานของ VLAN ในระบบเครือข่าย

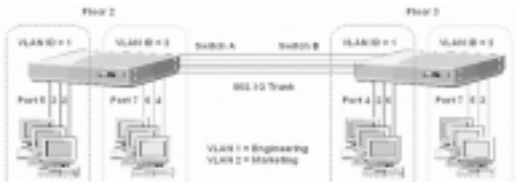
จากรูปที่ 9 เราจะเห็นว่ามีการใช้งาน Switch 3 ตัว ซึ่ง Switch ตัวบนได้กำหนด VLAN ID 3 ไว้ ส่วน Switch ทางด้านขวากำหนด VLAN ID 6 และ Switch ด้านล่างได้กำหนด VLAN ID 9 จากรูป เครื่องคอมพิวเตอร์ A จะไม่สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ VLAN 9 ได้ถึงแม้ว่าจะได้มีการเชื่อมต่อสายระหว่าง Switch ไว้แล้วก็ตามที่พอร์ต Fa0/9 เนื่องจาก VLAN จะเพิ่ม Tag VLAN ID ไว้ที่เฟรมของข้อมูลใน Packet ก่อนที่จะทำการส่งข้อมูลออกไปจึงทำให้ VLAN ID แต่ละ VLAN ไม่สามารถที่จะส่งข้อมูลกันได้ และในทำนองเดียวกัน VLAN ID 3 ที่ต่ออยู่กับ Switch ตัวบนและตัวล่างก็ไม่สามารถติดต่อกันได้เช่นเดียวกันเนื่องจากพอร์ตที่ทำการเชื่อมต่อระหว่าง Switch ทั้งคู่ไม่สามารถที่จะ Tag VLAN ID ดังกล่าวออกมาได้ ถ้าเราต้องการจะให้ Switch ทั้งสองตัวติดต่อกันได้จะต้องทำพอร์ตที่เชื่อมต่อระหว่าง Switch ให้สามารถ Tag VLAN ได้ วิธีการนี้เราเรียกว่าการทำ Trunking port ซึ่งจะกล่าวถึงภายหลัง ในทำนองเดียวกันกรณีที่เราต้องการให้ VLAN 3, 6 และ 9 ติดต่อกันได้ต้องทำโดยผ่านอุปกรณ์ Layer 3 คือ Router และต้องทำ Sub-interface นั่นเอง

ประโยชน์ของการทำ VLAN คือช่วยเกี่ยวกับปลอดภัยของข้อมูลที่วิ่งอยู่ในเครือข่าย เช่น ข้อมูลของฝ่ายบัญชีการเงินซึ่งเป็นข้อมูลความลับของบริษัทต้องการให้เฉพาะบุคคลที่เกี่ยวข้องสามารถใช้งานได้เท่านั้น เราก็จะทำการแบ่ง VLAN เป็น Sub-network ให้กับฝ่ายนี้โดยเฉพาะโดยที่ฝ่ายอื่นๆ ก็จะไม่สามารถมองเห็นเครื่องของฝ่ายบัญชีและการเงินเลย หรือแม้กระทั่งการจัดสรรเส้นทางจราจรบนเครือข่ายเน็ตเวิร์คด้วยก็ตาม ทั้งนี้ VLAN ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์เครือข่ายที่มีราคาแพงให้อยู่ภายในอุปกรณ์ Switch เพียงตัวเดียว

อีกหนึ่งตัวอย่างที่น่าสนใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งาน VLAN คือ กรณีที่เรามีการทำ DHCP เราอาจจะต้องการแจกหมายเลข IP address ให้เฉพาะบางเน็ตเวิร์คในเครือข่ายเนื่องจากการแจก DHCP นั้นเครื่องจะทำการ Broadcast สัญญาณ DHCP request ไปทุกพอร์ตของ Switch ทำให้เครื่องที่เราไม่ต้องการได้รับหมายเลข IP address ไปด้วย แต่ถ้าเราแบ่ง VLAN ไว้ใน Switch หมายเลข IP address ที่แจกไปจาก DHCP Server ก็จะได้รับเฉพาะเครื่องที่อยู่ใน VLAN ที่ DHCP Server อยู่ด้วยเท่านั้น อีกทั้งยังช่วยลดการชนกันของข้อมูล (collision) และ loop free ได้อีกด้วย

VLAN Trunking protocol (VTP)

การทำ Trunking port นั้นเป็นการรวมเอา VLAN ที่เราแบ่งออกเป็นหลายๆ VLAN ให้สามารถรับส่งกันได้ ภายใน port เดียวโดย Trunking protocol นั้นปัจจุบันมีการ encapsulation อยู่ 2 แบบคือ 802.1Q และ ISL ซึ่ง 802.1Q นั้นเป็นมาตรฐานสามารถใช้งานร่วมกันได้กับอุปกรณ์ทุกยี่ห้อและเป็นที่ได้รับความนิยมในการใช้งาน ส่วน ISL นั้นเป็นลิขสิทธิของบริษัท Cisco เป็นผู้คิดค้นสามารถใช้งานได้เฉพาะกับอุปกรณ์ Switch หรือ Router ของ Cisco เองเท่านั้นไม่สามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ของบริษัทอื่นได้ ดังรูปแสดงที่ 10 จะอธิบายการทำงานของ Trunk protocol ให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 10 อธิบายการทำงานของ Trunking protocol

รูปที่ 10 เห็นได้ว่ามี Switch A และ Switch B ทำการเชื่อมต่อกันอยู่โดย Switch แต่ละตัวมีการแบ่ง VLAN ไว้ 2 VLAN คือ VLAN ID 1 เป็นแผนก Engineering กับ VLAN ID 2 เป็นแผนก Marketing โดยพอร์ตที่ทำการเชื่อมต่อได้ทำการ Encapsulation แบบ 802.1Q ซึ่งเป็นมาตรฐานตาม IEEE สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ทุกยี่ห้อ โดยการทำงานของ VTP นั้นมีอยู่ด้วยกัน 3 โหมดการทำงานดังนี้

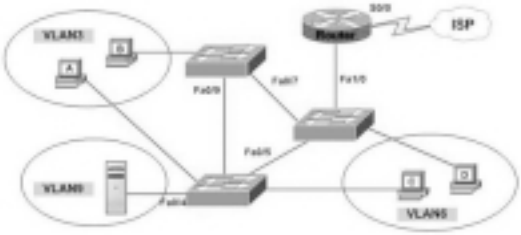
- Server เป็นโหมดที่เอาไว้สร้าง ลบ หรือ แก้ไข VLAN Database ในตัว Switch โดยจะต้องสร้าง VTP Domain ขึ้นมาก่อน จากนั้น VTP Switch ที่ทำหน้าที่เป็น Server จะทำการประกาศค่า VLAN ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของตนเองไปให้กับ Switch ที่ทำหน้าที่เป็น Client
- Client เป็นโหมดที่คอยปรับค่า VLAN ที่ได้รับมาจาก Server โดยที่จะสามารถรับค่าจาก Server ได้นั้น Switch ต้องมี VTP Domain เดียวกันกับ Server เท่านั้น ในการทำงานโหมดนี้จะไม่สามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขค่า VLAN ได้เลยแต่จะปรับตามที่ VTP Server ส่งข้อมูลมาให้เท่านั้น
- Transparent โหมดนี้จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลไปให้กับโหมด Client โดยเมื่อมันได้รับข้อมูล VLAN Topology มาจาก Server แล้วมันจะไม่ทำการ Update ข้อมูลนั้นลงไปในฐานข้อมูลของตัวมันเองแต่จะทำการ forward ไปให้กับ Switch ตัวอื่นๆ แทน ข้อดีอีกอย่างของโหมดนี้คือ สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบได้ แต่สามารถที่จะทำได้เฉพาะตัวมันเองเท่านั้นมันจะไม่ส่งข้อมูลของตัวมันเองไปให้เครื่องอื่นๆ ที่อยู่ในระบบ

ปัจจุบัน VTP ได้มีการปรับปรุงพัฒนาการใช้งานมาถึงเวอร์ชั่น 2 ซึ่งเป็นเวอร์ชั่นนี้สนับสนุนการทำงานดังนี้

- รองรับการทำงานของ Extended VLAN คือ VLAN ID ที่มีหมายเลขมากกว่า 1005 ขึ้นไป ซึ่งโดยทั่วไปเราสามารถสร้าง VLAN ID ได้ตั้งแต่ 1 - 1005
- รองรับการทำงานในส่วนของ Per-VLAN ได้
- มีการ Authentication ในโหมดของ Server
- ป้องกันข้อมูลผิดพลาดขณะ Update ในกรณีที่ Switch อยู่คนละ Domain กัน

Inter-VLAN

การทำ Inter-VLAN คือการทำให้ VLAN ที่แตกต่างกันโดยที่แต่ละ VLAN ก็จะมี Network ID ที่แตกต่างกันออกไปให้สามารถติดต่อกันได้นั้น จำเป็นต้องทำงานบน Layer 3 ของ OSI model อาจจะเป็น Switch Layer 3 หรือ Router ก็ได้ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการทำงานร่วมกับ Router เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นขอยกตัวอย่าง ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 ตัวอย่างการใช้งาน Inter-VLAN

จากตัวอย่างในรูปที่ 11 เห็นได้ว่ามี Switch 3 ตัวแต่ละตัวได้กำหนด VLAN ID ไว้ดังรูปคือ VLAN 3, 6 และ 9 โดยที่ Switch แต่ละตัวนั้นได้ทำ Trunking port เชื่อมต่อซึ่งกันและกัน ขณะนี้ยังไม่ได้มีการทำ Inter-VLAN ดังนั้น VLAN แต่ละ VLAN จะยังไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ แต่ VLAN ID เดียวกันแต่อยู่ต่าง Switch กันนั้นสามารถติดต่อกันได้ผ่านทาง Trunking port กรณีนี้เราต้องการให้ VLAN 3, 6

และ 9 ติดต่อสื่อสารกันได้เราจะต้องเพิ่ม Router ขึ้นมาดังตัวอย่างในรูปที่ 11 เราได้นำ Router มาต่อเพิ่มเข้ากับ Switch ที่ Interface fastEthernet 1/0 ซึ่งเราเห็นได้ว่ามีการเพิ่มสายสัญญาณเพียงแค่เส้นเดียว คือทาง Physical มีเพียง 1 เส้น แต่ความต้องการของเรา ในที่นี้มีความต้องการถึง 3 เส้นคือให้ VLAN 3, 6, 9 อย่างละ 1 เส้น แต่ VLAN ก็คือวงจรเสมือน ซึ่งเราสามารถแบ่งแยกได้ทาง Logical ดังนั้นเราจึงนำ Interface fastEthernet 1/0 ของ Router มาสร้างกระบวนการที่เรียกว่า การทำ Sub-Interface เพื่อสามารถให้ VLAN ทั้งหมด Tag ID แล้วค้นหาเส้นทางย้อนกลับลงมาที่ Switch ได้

ในทำนองเดียวกันที่พอร์ตของ Switch จำเป็นต้องทำ Trunking port ให้ด้วยเพื่อที่จะให้ VLAN ทั้งหมด สามารถวิ่งผ่าน Trunking port ไปที่ Router ได้และเราต้องกำหนด encapsulation ให้ตรงกันทั้ง Switch และ Router เพื่อที่จะอ่าน Tag ของ VLAN ได้ส่วนใหญ่จะกำหนดเป็น dot1q เอาไว้เพราะเป็นมาตรฐานทั่วไป ต่อไปจะขอยกตัวอย่างคำสั่งที่ใช้ในการสร้าง VLAN, VTP และ Sub-interface โดยใช้อุปกรณ์ของ Cisco Switch รุ่น 2960G และ Cisco Router รุ่น 2800 ตาม Topology ในรูปที่ 11

ตัวอย่างการทำ VLAN, VTP, Inter-VLAN

ความต้องการเบื้องต้นของ Topology นี้คือ Switch 3 ตัวคือ A, B, C ต้องการสร้าง VLAN 3, 6, 9 ตามลำดับโดยกำหนดให้มีการสร้าง VTP Server ไว้ที่ Switch A จากนั้น Switch B, C เป็น Client ทำ Trunking port ให้กับ Switch ทั้ง 3 ตัว Switch C ที่ต่ออยู่กับ Router ให้ทำ Trunking port ไปที่ Router โดยที่ Router มีการสร้าง Sub-interface ที่ fastEthernet 0/0 ในที่นี้จะขออธิบายเฉพาะส่วนของคำสั่งที่ใช้กับอุปกรณ์ของ Cisco เท่านั้น

เริ่มต้นที่ Switch A เราได้ทำการ Config พอร์ต fastEthernet 0/1 และ 0/24 ให้เป็น Trunk port เพื่อที่จะสามารถรับส่ง VTP protocol ไปให้กับ Switch B, C ส่วน fastEthernet 0/3 กำหนดให้ access กับ VLAN 3 ที่คอมพิวเตอร์ B

```
SW-A#show running-config
Building configuration...
interface FastEthernet0/1
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
switchport access vlan 3
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/24
switchport mode trunk
!
```

นอกจากนี้ที่ Switch A เราได้มีการสร้าง VTP โหมด Server เพื่อทำการส่งข้อมูล VLAN ต่างๆ ไปให้ Switch B, C ตามตัวอย่างด้านล่าง

```
SW-A#show vtp status
VTP Version : 2
Configuration Revision : 3
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs : 8
VTP Operating Mode : Server
VTP Domain Name : VTPSW
VTP Pruning Mode : Disabled
VTP V2 Mode : Disabled
VTP Traps Generation : Disabled
```

```
MD5 digest : 0xDC 0xF6 0xF6 0xE9 0x83
     0xB3 0xAF 0xC1
Configuration last modified by 0.0.0.0 at
     3-1-93 00:11:45
Local updater ID is 0.0.0.0
     (no valid interface found)
```

คำสั่งด้านบนเราพบว่า VTP ที่เราใช้งานอยู่เป็น VTP เวอร์ชั่น 2 มี VTP Domain ชื่อ VTPSW และมีการปรับปรุงฐานข้อมูล VTP ไปแล้ว 3 ครั้ง (Configuration Revision : 3) มีจำนวน VLAN ในฐานข้อมูลทั้งหมด 8 VLAN

ต่อมาที่ Switch B ต่อเข้ากับ Switch A และ C โดยมีการกำหนดให้มี 2 VLAN คือ VLAN 3 ต่ออยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ A และ VLAN 9 ต่อกับเครื่อง Server และมีการทำ Trunking ไว้ 2 พอร์ต เพื่อทำการรับส่ง VTP ไปยัง Switch A และ C ตามลำดับ

```
SW-B#show running-config
Building configuration...

interface FastEthernet0/1
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
switchport access vlan 3
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/6
switchport access vlan 6
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/9
switchport access vlan 9
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/24
switchport mode trunk
```

การกำหนด VTP ของ Switch B เป็นแบบโหมด Client ดังแสดงในตัวอย่าง

```
SW-B#show vtp status
VTP Version : 2
Configuration Revision : 3
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs : 8
VTP Operating Mode : Client
VTP Domain Name : VTPSW
VTP Pruning Mode : Disabled
VTP V2 Mode : Disabled
VTP Traps Generation : Disabled
MD5 digest : 0xDC 0xF6 0xF6 0xE9 0x83
     0xB3 0xAF 0xC1
Configuration last modified by 0.0.0.0 at
     3-1-93 00:11:45
```

ในที่นี้ Switch B ได้กำหนดไว้ให้ VTP ทำงานในโหมด Client (VTP Operating Mode : Client) นอกนั้นอื่นๆ ก็จะคล้ายกันกับโหมด Server ข้อสังเกตคือ VTP Domain name นั้นจะต้องตรงกันเท่านั้นจึงจะสามารถทำการ Update ค่า VTP status ได้

ต่อมาที่ Switch C ก็จะมีการกำหนดค่าไว้เช่นเดียวกันกับ Switch A และ B โดยที่พอร์ต

fastEthernet 0/1 นั้นทำ Trunking port ต่อเข้าไปหา Router นอกจากนี้เราใช้พอร์ตหมายเลข 2 และ 24 ต่อกับ Switch B และ C โดยกำหนดให้เป็น Trunk port เช่นเดียวกัน ส่วนพอร์ตหมายเลข 6 กำหนดให้เป็นโหมด access เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ D

```
SW-C#show running-config
Building configuration...

interface FastEthernet0/1
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/6
switchport access vlan 6
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/24
switchport mode trunk
```

การกำหนด VTP ของ Switch C เป็นแบบโหมด Client ดังแสดงในตัวอย่าง

```
SW-C#show vtp status
VTP Version : 2
Configuration Revision : 3
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs : 8
VTP Operating Mode : Client
VTP Domain Name : VTPSW
VTP Pruning Mode : Disabled
VTP V2 Mode : Disabled
VTP Traps Generation : Disabled
MD5 digest : 0xDC 0xF6 0xF6 0xE9 0x83
    0xB3 0xAF 0xC1
Configuration last modified by 0.0.0.0 at
    3-1-93 00:11:45
```

เห็นได้ว่าเราได้กำหนด VTP โหมดใน Switch B, C ไว้เป็นโหมด Client เช่นเดียวกันทั้งนี้เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการในอนาคต ซึ่งหากเรามีการเพิ่มอุปกรณ์ หรือ เพิ่ม VLAN เราก็เพียงกำหนดค่าให้ที่ VTP Server เท่านั้นก็จะสามารถ Update VLAN ให้กับ Switch ทุกตัวอัตโนมัติ สุดท้ายของตัวอย่างคือการ Config ที่ตัว Router เพื่อที่จะทำ Inter-VLAN โดยมีคำสั่งตัวอย่างดังนี้

```
Router#show running-config
Building configuration...

interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/0.3
encapsulation dot1Q 3
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.6
encapsulation dot1Q 6
ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.9
encapsulation dot1Q 9
ip address 192.168.9.1 255.255.255.0
```

การทำ Inter-VLAN มีจุดสำคัญอยู่ที่เราต้องแยกระหว่าง Physical Interface และ Logical Interface ให้ออกจากตัวอย่างข้างบน Physical Interface คือ Interface fastEthernet 0/0 ซึ่งต่อเข้ากับ Switch C ตาม Topology รูปที่ 11 และด้านล่างต่อมาคือ Sub-interface ของ fastEthernet 0/0 ได้แก่ fa0/0.3, fa0/0.6 และ fa0/0.9 สังเกตง่ายๆ ว่าจะมีจุด (.) ตามหลังหมายเลข Physical Interface จากนั้นเรากำหนดให้แต่ละ Interface สามารถ Tag VLAN ไหนได้บ้างเช่น fa0/0.3 กำหนดให้ Tag VLAN 3 เราใช้คำสั่ง encapsulation dot1Q 3 เป็นต้น encapsulation เป็นการบอกว่า VTP ที่วิ่งเข้ามาจาก Switch นั้นเป็นแบบ dot1Q และ VLAN ID คือ VLAN 3 และ กำหนด IP address ที่ทำหน้าที่เป็น Gateway ให้กับเครื่องใน VLAN นั้นๆ ก็เป็นอันเสร็จ ที่สำคัญต้องห้ามลืม enable Physical Interface fastEthernet 0/0 ด้วยคำสั่ง no shoutdown ด้วย ไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถทำงานได้ วิธีทดสอบก็เพียงแต่กำหนดหมายเลข IP address ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ใน Network VLAN เดียวกันก็จะสามารถติดต่อสื่อสารข้าม VLAN ได้

VLAN Pruning

VLAN Prining เป็นการจัดระเบียบของ VLAN ในระบบเครือข่ายให้เฉพาะ Switch นั้นๆ ที่ต้องการติดต่อ VLAN นั้นๆ จริงๆ จากตัวอย่าง Topology ด้านบน Switch A มีการ access เฉพาะ VLAN 3 Switch B มีการ access เฉพาะ VLAN 9 และ Switch C access เฉพาะ VLAN 6 แต่ใน VTP protocol พอร์ต Trunk จะทำหน้าที่ส่ง VLAN ไปให้ทั้งหมด ซึ่งในบางทีอาจจะไม่จำเป็นต้องใช้ทำให้ขนาดของข้อมูลที่ส่งออกไปมีขนาดใหญ่ทำให้ Bandwidth นั้นสิ้นเปลืองไปโดยเปล่าประโยชน์ VLAN Pruning ได้เข้ามาช่วยแก้ปัญหาตรงนี้เพื่อต้องการลดขนาดของ Bandwidth ให้มีขนาดลดลงโดยเราจะใช้คำสั่งในอุปกรณ์ Cisco คือ SW-A (config) #vtp pruning

สรุปบทความนี้นำเสนอหลักการวิธีการทำงานพื้นฐานในการจัดการ Traffic บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเบื้องต้นเราควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับ Ethernet เสียก่อนซึ่งมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งในเวลาที่เลือกซื้ออุปกรณ์และสื่อสายสัญญาณต่างๆ ดังที่ได้ยกตัวอย่างให้ดูในช่วงแรกของบทความ และยังได้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาเวลาที่เราใช้งานอุปกรณ์ในระดับ Layer 1 (HUB) ซึ่งมีการเกิดโอกาสการชนกันของข้อมูลทำให้การจราจรบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผิดพลาดจึงได้มีการนำ CSMA/CD เข้ามาช่วยแก้ปัญหาแต่ก็ยังไม่ดีเท่าที่ควร และได้นำเสนอถึงการทำงานบน Layer 2 ซึ่งเป็นการใช้งานในปัจจุบันอุปกรณ์ที่เลือกใช้งานมีประสิทธิภาพที่สูงกว่า (Switch) โดยสามารถที่จะเรียนรู้หมายเลข Hardware ของการ์ดเน็ตเวิร์คได้ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นแต่ถ้าเครือข่ายเกิดขยายตัวมีการใช้งาน Switch มากกว่า 1 ตัว เราจำเป็นต้องทำการจัดสรรเส้นทางการจราจรบนเครือข่ายให้เกิดความเสถียรภาพมากยิ่งขึ้นโดยใช้ Spanning Tree เข้ามาช่วยแก้ไขข้อบกพร่องในการ Broadcast ข้อมูลและส่งเฟรมข้อมูลข้ามกันระหว่าง Switch จากนั้นนำเสนอเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งาน VLAN ซึ่งเป็นทางออกที่ดีสำหรับระบบเครือข่ายขนาดเล็ก เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายต่ำในการใช้งานเพราะใช้แค่เพียงอุปกรณ์ Layer 2 ก็สามารถทำงานได้แล้ว ข้อดีคือมีการแบ่งเน็ตเวิร์คออกเป็นส่วนๆ ได้อย่างชัดเจน เพิ่มระบบรักษาความปลอดภัยให้กับเครือข่ายได้เป็นอย่างดี แต่หากต้องการให้ VLAN ที่ต่าง ID กันสามารถ

ติดต่อสื่อสารกันได้ต้องใช้อุปกรณ์ Layer 3 เข้ามาช่วยในการค้นหาเส้นทาง ตามตัวอย่างที่ได้นำเสนอไปเป็นตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน VLAN, VTP และ Inter-VLAN ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นภาพได้เป็นอย่างดี ผู้เขียนหวังว่าบทความนี้จะเป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อย หากพบข้อผิดพลาดประการใดต้องขออภัยและน้อมรับมา ณ ที่นี้ด้วย

อ้างอิง

1. CCENT/CCNA ICND1 Official Exam Certification Guide, Second Edition, Wendell Odom
2. CCENT/CCNA ICND2 Official Exam Certification Guide, Second Edition, Wendell Odom
3. http://en.wikipedia.org/wiki/VLAN
4. http://en.wikipedia.org/wiki/VTP
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Spanning_tree_protocol
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Ethernet

024

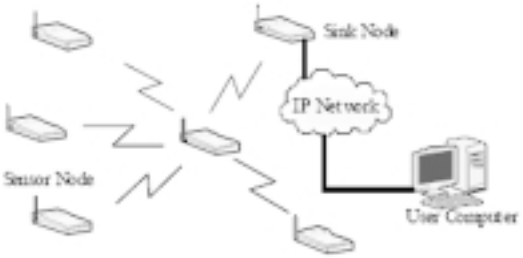
เครือข่ายตรวจจับไร้สายในระบบเฝ้าระวัง (Monitoring Systems with Wireless Sensor Network)

อมรศักดิ์ อมรธนานันท์
นักวิชาการคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
กาญจนา วิริยะพันธ์
นักวิจัย
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เครือข่ายตรวจจับไร้สาย (Wireless Sensor Network)

คือเครือข่ายไร้สายซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์ตรวจจับไร้สายขนาดเล็ก (Sensor node) กระจายอยู่ในเครือข่ายทำหน้าที่เฝ้าระวังติดตามเป้าหมาย เช่น การเคลื่อนไหว, อุณหภูมิ, สภาพมลพิษ โดยอุปกรณ์ตรวจจับแต่ละตัวจะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน เดิมทีเครือข่ายตรวจจับไร้สายถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานด้านการทหาร อย่างไรก็ตามด้วยประโยชน์ที่ได้จากเครือข่ายตรวจจับไร้สายทำให้มีการประยุกต์นำไปใช้ในด้านอื่นๆ เช่น การเฝ้าติดตามการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ (Habitat Monitoring) การเฝ้าระวังเกี่ยวกับสุขภาพ (Health Monitoring)

โครงสร้างเครือข่ายตรวจจับไร้สายเบื้องต้นประกอบไปด้วย อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor node) อุปกรณ์รับข้อมูล (Sink node) ระบบเครือข่าย (Network System) และคอมพิวเตอร์ ในแต่ละส่วนประกอบล้วนมีความสำคัญทั้งสิ้น แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึงในส่วนของ Sensor node เท่านั้น



รูปที่ 1 โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายตรวจจับไร้สาย

Sensor node คือ อุปกรณ์อิล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ซึ่งถือเป็นปัจจัยหลักตัวหนึ่งใน Wireless Sensor Network โดยในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับไร้สายให้เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆ แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณสมบัติสำคัญ คือ ขนาดเล็ก ราคาถูก และใช้พลังงานน้อย เนื่องจากในการนำไปใช้งานจริงนั้นจำเป็นต้องใช้ Sensor node เป็นจำนวนมากและอาจไม่สามารถเข้าถึงได้อีก เช่น การเฝ้าระวังการเกิดภูเขาไฟระเบิด (Volcano eruptions monitoring) การเฝ้าระวังการเกิดคลื่นสึนามิ (Tsunami monitoring) เป็นต้น

โดยทั่วไป Sensor node จะประกอบไปด้วยส่วนหลักๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้

ตัวประมวลผล (Processer)

เป็นส่วนที่ใช้ประมวลผลการทำงานต่างๆ ใน Sensor node เช่น ประมวลผลข้อมูลต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง Sensor node ตัวอื่นๆ ในระบบ อีกทั้งยังเป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดความเหมาะสมของการใช้พลังงาน ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในระบบ Wireless Sensor Network ดังนั้นในการออกแบบต้องอาศัยเทคนิคที่ช่วยให้อุปกรณ์ใช้พลังงานน้อยที่สุดในระหว่างการประมวลผล

หน่วยความจำ (Memory)

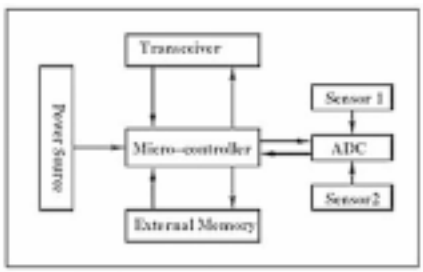
หน่วยความจำของ Sensor node ไม่ว่าจะเป็น ROM หรือ RAM นั้นจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่ใช้เก็บคำสั่งและส่วนข้อมูล ขนาดของหน่วยความจำอาจถูกจำกัดตามความเหมาะสมทางด้านราคา หรือรูปแบบการใช้งาน อย่างไรก็ตามหน่วยความจำของ Sensor node จะต้องสามารถปรับปรุงเพิ่มเติมได้

อุปกรณ์รับส่งสัญญาณ (Radio Transceiver)

เนื่องจากความจำเป็นในเรื่องของพลังงานทำให้ Sensor node จำเป็นต้องจำกัดในเรื่องของสัญญาณ กล่าวคือจำเป็นต้องส่งข้อมูลในอัตราที่ต่ำและไม่ไกลมากนัก (low-rate and short-range) ประมาณ 10 - 100 Kbps, 100 m ทั้งนี้ ยังช่วยในเรื่องของราคา และสัญญาณรบกวนอีกด้วย

ตัวตรวจจับ (Sensor)

Sensor จะติดตั้งอยู่บนบอร์ดของ Sensor node ซึ่งอาจมีการตรวจจับหลายๆ อย่าง ขึ้นอยู่กับรูปแบบการใช้งาน เช่น ตัวเซ็นเซอร์อุณหภูมิ แสง ความชื้น แรงดัน สัญญาณเสียง เป็นต้น ในหลายๆ โปรแกรมประยุกต์ อาจต้องการ Sensor เฉพาะด้านในกรณีนี้จำเป็นต้องพัฒนา Sensor broad ขึ้นมาเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับ Sensor node อีกทีหนึ่ง



รูปที่ 2 ส่วนประกอบหลักของ Sensor node

ระบบยืนยันตำแหน่ง
(Geopositioning system)

Wireless Sensor Network จำเป็นอย่างยิ่งที่อุปกรณ์ตรวจจับจะต้องทราบตำแหน่งของตัวเอง หรืออาจรวมไปถึงตำแหน่งของตัวอื่นเพื่อสามารถรายงานผลได้อย่างถูกต้อง ซึ่งอาจอาศัยความสามารถของอุปกรณ์ GPS หรือ อัลกรอริทึมในการหาตำแหน่งในเครือข่าย (Network Location Algorithms)

แหล่งพลังงาน (Power source)

ระบบจ่ายพลังงานของอุปกรณ์ตรวจจับไร้สายก็คือ แบตเตอรี่ ซึ่งก็เหมือนกับแบตเตอรี่ทั่วไป เช่น LiMH AA โดยปกติแล้วเมื่อนำอุปกรณ์ตรวจจับไร้สายไปใช้งานในระบบ จะไม่สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้อีก ดังนั้นการยืดอายุการใช้งาน โดยการลดการเผาผลาญพลังงานของแบตเตอรี่จึงจำเป็นอย่างยิ่ง

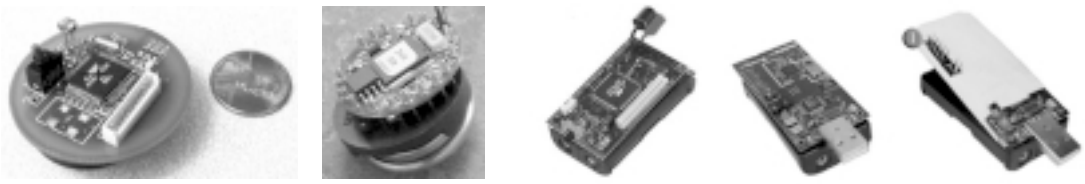
Sensor node ที่นิยมใช้มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้และการประยุกต์ใช้งาน เช่น Berkeley Mote Node, UCLA Medusa MK-2 Node, BWRC PicoNode เป็นต้น

ระบบเฝ้าระวัง (Monitoring Systems) ในเครือข่ายตรวจจับไร้สายสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการเฝ้าระวังภัยธรรมชาติ การเฝ้าระวังการเคลื่อนที่ของเป้าหมาย การเฝ้าระวังในทางการแพทย์ การเฝ้าระวังการขนส่งสินค้า และอื่นๆ อีกมาก ซึ่งจะขอยกตัวอย่างที่น่าสนใจในการนำไปประยุกต์ใช้งานดังต่อไปนี้

การเฝ้าระวังการเคลื่อนไหว
(Motion Monitoring)

ในการที่จะติดตามการเคลื่อนไหวของวัตถุใดๆ ก็ตามจำเป็นจะต้องทราบตำแหน่งของวัตถุก่อน ซึ่งเทคนิคในการหาตำแหน่งใน Wireless Sensor Network เรียกว่า Localization คือ Fine-grained localization และ Coarse-grained localization ปัจจุบันนิยมใช้ Coarse-grained มากกว่าเนื่องจาก Fine-grained นั้นต้องการความสามารถของ Hardware ที่พิเศษออกไป ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นและยังใช้พลังงานเพิ่มขึ้นด้วย

ระบบ Motion Monitoring ที่จะนำเสนอต่อไปนี้แบ่งระบบเครือข่าย ออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนไม่เคลื่อนที่ (Static Network) และส่วนที่สามารถคลื่อนที่ได้ (Mobile Network) โดยในระบบจะเป็นการตรวจจับการเคลื่อนไหวของคนภายในอาคาร



รูปที่ 3 Berkeley Mote Node ชนิดต่าง ๆ

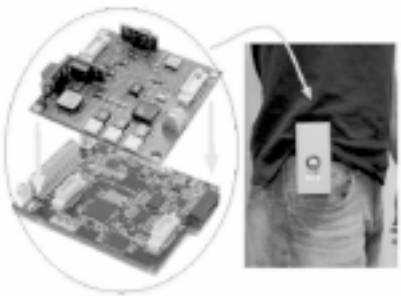
รูปที่ 4 โครงสร้างของระบบ Motion Monitoring

Static Network

ในส่วนนี้ประกอบไปด้วย Sensor node ซึ่งติดตั้งแบบเฉพาะจุดและสามารถเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า Seed node ซึ่งติดตั้งห้องละหนึ่งตัวหรืออาจมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับขนาดของห้อง อีกโหนดที่สำคัญคือ Base node เชื่อมต่อโดยตรงกับ Gateway มีแค่ตัวเดียวทำหน้าที่รับข้อมูลทั้งหมดที่ต่อจาก Seed node แล้วส่งต่อผ่าน Gateway เพื่อนำไปประมวลผลอีกครั้งหนึ่ง

Mobile Network

คือ Mobile node ซึ่งนำไปติดตั้งไว้ที่ตัวคน เพื่อที่จะสามารถสื่อสารกับระบบได้ ในที่นี้เลือกใช้ Fleck3 Sensor ดังรูปที่ 5 ในส่วนของ Mobile network ประกอบไปด้วยปัญหาหลักๆ 2 ส่วนที่สนใจ คือ



รูปที่ 5 การติดตั้ง Fleck3 Sensor ในส่วนของ Mobile Network

เรื่องของความคับคั่งของข้อมูลและเรื่องของเหตุการณ์ (Motion Event) ที่เกิดขึ้น

- ความคับคั่งของข้อมูล ข้อมูลที่ส่งจาก Mobile node ไปยัง Seed node หากมีปริมานมากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาความคับคั่งของข้อมูลและยังทำให้เกิดการใช้พลังงานมากเกินความจำเป็นอีกด้วย ในที่นี้สามารถแก้ปัญหาได้โดยอาศัยความสามารถของ Data Processing ของ Fleck3 Sensor
- เหตุการณ์ คือ การเคลื่อนไหวของคนนั่นเอง ระบบได้มีการเก็บเหตุการณ์ต่างๆ เอาไว้ในบัฟเฟอร์ของ Seed node ซึ่งหากมีเหตุการณ์มากเกินไปจนทำให้บัฟเฟอร์ใน Seed node เต็มและเกิดการสูญหายของข้อมูลตามมา การแก้ปัญหานี้สามารถทำได้โดยใช้โปรโตคอล ที่ชื่อว่า Delay tolerant network กล่าวคือ Mobile node จะทำการเก็บเหตุการณ์ต่างๆ ไว้ในคิวแล้วค่อยๆ ทยอยส่งเหตุการณ์ต่างๆ ไปยัง Seed node โดยเมื่อ Seed node ได้รับข้อมูลมันจะทำการส่งต่อข้อมูลไปยัง Base node ซึ่งขณะเดียวกันข้อมูลก็จะถูกส่งไปยัง Mobile node ด้วยจากนั้น Mobile node จะทำการส่งเหตุการณ์ในคิวลำดับต่อไป ไปยัง Seed node วิธีนี้จะทำให้บัฟเฟอร์ของ Seed node ไม่เต็มช่วยป้องกันการสูญหายของข้อมูล

การเฝ้าระวังสินค้าภายในตู้คอนเทเนอร์ (Container Monitoring)

ปัจจุบันการขนส่งสินค้าจะอาศัยยานพาหนะในการขนส่งหลักๆ คือ เครื่องบิน เรือ และรถบรรทุก แต่เมื่อขนส่งสินค้าในระยะทางไกลๆ และต้องใช้เวลานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสินค้าถูกบรรจุอยู่ในตู้คอนเทเนอร์ ทำให้ไม่สามารถทราบได้เลยว่าสินค้าได้รับความเสียหายหรือไม่ การเปิดตู้คอนเทเนอร์เพื่อคอยตรวจสอบสินค้าอยู่เสมอๆ นั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยากมาก เพราะจำนวนตู้คอนเทเนอร์ในแต่ละวันนั้นมีจำนวนมากเรียกว่าเป็นล้านตู้เลยทีเดียว จึงได้เกิดความคิดที่จะติดตั้งระบบเฝ้าระวังสินค้าขึ้นในตู้คอนเทเนอร์ โดยจุดประสงค์ของระบบมุ่งเน้นไปที่เรื่องของ อุณหภูมิ ความชื้น แรงสะเทือน แสง การเคลื่อนไหว เป็นต้น

ระบบ Container Monitoring ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ Internal Monitor (IM), Container Monitor (CM) และ Prime Monitor (PM) ดังแสดงในรูปที่ 6

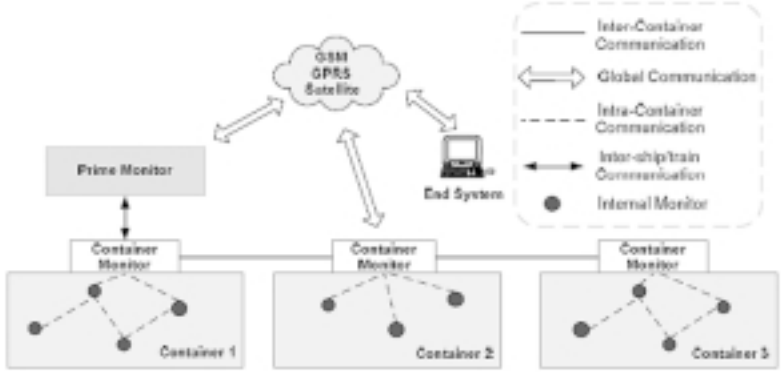
Internal Monitor คือ Sensor node นั่นเองโดยจะติดตั้งอยู่ภายในตู้คอนเทเนอร์ node แต่ละตัวจะคอยแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน และส่งข้อมูลกลับไปยัง Container Monitor เพื่อดำเนินการต่อไป

Sensor node ในตู้คอนเทเนอร์เดียวกันไม่จำเป็นต้องตรวจจับข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมี Sensor node หลายๆ ชนิดอยู่ภายในตู้คอนเทเนอร์เดียวกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งาน และความเหมาะสมของตัวสินค้าเอง

Container Monitor ในแต่ละคอนเทเนอร์จะมีอยู่แค่ตัวเอง ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้จาก Internal Monitor ส่งต่อไปให้กับ Prime Monitor โดย Prime Monitor จะเชื่อมต่อกับระบบ GPS อีกทีหนึ่ง

Container Monitor แต่ละตัวจะมี GSM และ GPS ในกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมต่อกับ Prime Monitor ได้ Container Monitor แต่ละตัวจะเชื่อมต่อถึงกันแบบ Ad-hoc จากนั้นจะเลือก Container Monitor ตัวหลักขึ้นมาเพื่อใช้เป็นช่องทาง (Gateway) ในการเชื่อมต่อกับระบบ GPS

Prime Monitor เรือหรือรถขนส่งจะมีอยู่แค่ 1 ตัวเท่านั้น โดยจะมีการเชื่อมต่อสื่อสารกับเครือข่ายผ่านดาวเทียม ทำรวบรวมข้อมูลที่ได้จาก Container Monitor เพื่อส่งไปประมวลยัง End System อีกทีหนึ่ง Prime monitor จะไม่มีการจำกัดเรื่องของแหล่งจ่ายพลังงาน



รูปที่ 6 โครงสร้างของระบบเฝ้าระวังสินค้าภายในตู้คอนเทเนอร์

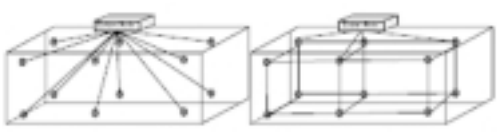
ตารางที่ 1 ชนิดของ Sensor ใน Internal

Sensor Group	Signal level	Contextual information
Temperature	Temperature is very high	Chances of fire
Humidity	Humidity is high	Water is going into the container
Accelerometer	Acceleration is low	Normal situation
Vibration	Vibration is above certain threshold	Chances of damage
Light	Light intensity is high	Container is opened
Motion	Motion is detected	Some body is inside

รูปแบบเครือข่าย (Topology)

การเลือกใช้ Topology ในระบบ Container Monitoring ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณา โดยการสื่อสารภายในตู้คอนเทเนอร์มีให้เลือกอยู่ 2 Topology คือ Star และ Mesh Topology โดยแบบ Star นั้นทุกๆ IM จะเชื่อมต่อโดยตรงอยู่กับ CM ทำให้ IM แต่ละตัวสามารถเพิ่มกำลังที่จะส่งข้อมูลไปให้กับ CM ได้เมื่อสัญญาณอ่อนลงหรือเกิดการสูญหายของข้อมูลแต่ขณะเดียวกันก็ทำให้เกิดการใช้พลังงานมากขึ้นไปด้วย ในส่วนของ Mesh IM แต่ละตัวจะช่วยกันส่งข้อมูลโดยการส่งข้อมูลไปให้แค่ IM ข้างเคียงแล้วส่งต่อกันไปเป็นทอดๆ ทำให้ช่วยในเรื่องของการประหยัดพลังงาน ถึงอย่างไรก็ตาม IM ที่อยู่ใกล้กับ CM จะต้องมีการสื่อสารกับ CM ตลอดเวลาทำให้ IM ตัวนั้นใช้พลังงานมากกว่าปกติ

Topology ที่ใช้ส่วนของการสื่อสารระหว่าง CM ด้วยกันซึ่งเป็นการสื่อสารภายนอกนั้นมีตัวเลือกอยู่เพียงอย่างเดียวคือแบบ Mesh Topology สืบเนื่องมาจากจำนวนของตู้คอนเทเนอร์ที่มีจำนวนมากนั่นเองเป็นปัจจัยหลัก



รูปที่ 7 Topology ในตู้คอนเทเนอร์

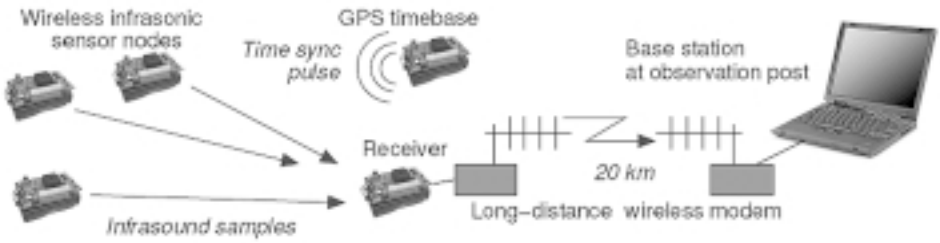
การเฝ้าระวังการระเบิดของภูเขาไฟ (Volcanic Eruption Monitoring)

การระเบิดของภูเขาไฟจัดว่าเป็นภัยธรรมชาติที่ร้ายแรงอย่างหนึ่งซึ่งนอกจากสามารถคร่าชีวิตได้เป็นจำนวนมากแล้ว ควันจากการระเบิดของภูเขาไฟยังสร้างฝุ่นละอองเถ้าถ่านขึ้นในอากาศทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบหายใจของสิ่งมีชีวิตอีกด้วย โดยปกติแล้วการระเบิดของภูเขาไฟสามารถที่จะสังเกตได้ แต่หากการระเบิดเกิดขึ้นในช่วงกลางคืน ในขณะที่ทุกคนกำลังหลับสนิท การสูญเสียย่อมตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

โดยทั่วไปเครื่องมือที่นำมาใช้ในการตรวจจับการเกิดภูเขาไฟระเบิด จะเป็นเครื่องมือประเภทวัดแรงสั่นสะเทือน สัญญาณเสียง ความลาดเอียง ความร้อน แก๊ซ น่าเสียดายที่อุปกรณ์เหล่านี้ถูกจำกัดจากปัจจัยหลายอย่างเช่น ราคา รูปแบบการสื่อสาร การใช้พลังงาน ทำให้เกิดข้อจำกัดในเรื่องของการครอบคลุมพื้นที่ในการตรวจจับ จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นทำให้ Wireless Sensor ซึ่งมีราคาถูกกว่า สามารถสื่อสารได้ไกลกว่า และประหยัดพลังงานมากกว่า เข้ามามีบทบาทในงานด้านนี้ เนื่องจากสามารถที่จะกระจายตัวได้ครอบคลุมพื้นที่ตามที่ต้องการ

System architecture

โครงสร้างของระบบประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก คือ infrasound monitoring node ซึ่งจะคอยตรวจจับคลื่นเสียงความถี่ต่ำ จากนั้นจะส่งข้อมูลไปยัง aggregator node (receiver) ทำหน้าที่ส่งข้อมูลระยะไกลต่อไปยัง wire base station ซึ่งอยู่ห่างออกไปอีก 20 กิโลเมตร เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้และ GPS receiver node ทำหน้าที่กำหนดคาบเวลาระหว่าง infrasound กับ aggregator node ให้ตรงกัน เพื่อให้ทั้งสองทำงานได้สอดคล้องกัน (Time Synchronization)



รูปที่ 8 โครงสร้างระบบเฝ้าระวังการระเบิดของภูเขาไฟ

Infrasound node

ทำหน้าที่เป็น Sensor node ซึ่งมี Microphone ที่สามารถตอบสนองต่อความถี่ต่ำได้ดีติดตั้งไว้เพื่อใช้เป็นตัวตรวจจับคลื่นเสียง Infrasound โดยตัวโหนดจะถูกโปรแกรมให้ทำการสุ่มจับความถี่ (Sampling) ในทุกๆ 102.4 Hz เป็นจำนวน 25 ครั้ง จากนั้นจึงส่งตัวอย่างความถี่ต่อไปยัง Aggregator node

Infrasound node ที่ใช้ในระบบมีอยู่ด้วยกัน 3 โหนด โดยแต่ละโหนดถูกวางตำแหน่งแบบคงที่ทิ้งระยะห่างกันไม่เกิน 10 เมตร สูงจากพื้นดินประมาณ 1 เมตร เพื่อเพิ่มอัตราการรับคลื่นและป้องกันรบกวนจากสัตว์เลื้อยคลาน

Aggregator node and Long-distance data transmission

เมื่อ Aggregator node จะได้รับข้อมูลจาก Infrasound node และ GPS receiver node เรียบร้อยแล้วมันจะทำการตอบกลับไปโหนดต้นทางก่อนที่จะส่งต่อข้อมูลที่ได้ผ่านพอร์ตอนุกรม (Serial port) ซึ่งเชื่อมต่ออยู่กับโมเด็ม ผ่านไปยังปลายทางเป็นระยะทาง 20 กิโลเมตรก่อนถึง Base station

GPS receiver node

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดจะอาศัยความถี่ในการสร้างเวลาจากผลึกคริสตัลกำเนิดความถี่ ซึ่งโดยความจริงแล้วผลึกคริสตัลจะเกิดความคลาดเคลื่อนอยู่ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมนั้นๆ ในส่วนของโหนดที่ใช้ในระบบ Wireless Sensor Network ก็เช่นกันดังนั้นจึงต้องมีการทำ Time Synchronization เพื่อปรับเวลาให้ตรงกันโดยในที่นี้จะใช้อุปกรณ์ GPS มาช่วยในเรื่องนี้

การเฝ้าระวังถิ่นอาศัยของพืชและสัตว์ (Habitat Monitoring)

ในการศึกษาชีวิตความเป็นอยู่ของพืชและสัตว์นั้นสิ่งสำคัญคือต้องพยายามหลีกเลี่ยงการรบกวนวงจรชีวิตของมันให้มากที่สุดเนื่องจากสัตว์บางชนิดมีความอ่อนไหวต่อการมาของมนุษย์มาก ซึ่งอาจนำไปสู่การย้ายถิ่นฐาน หรือ การสูญพันธุ์ในที่สุด นอกจากนี้ ในการศึกษาชีวิตพืชและสัตว์อาจต้องเผชิญกับภัยธรรมชาติ เช่น พายุ สภาพอากาศ ทำให้บางครั้งต้องยกเลิกการทำงานไป สูญเสียเวลาและงบประมาน

Wireless Sensor Network สามารถเลียกเลี่ยงการรบกวนวงจรชีวิตของพืชและสัตว์ สามารถเข้าถึงในสถานที่ที่เข้าถึงได้ยาก เช่น โพรง อุโมงค์ และยังทนต่อสภาพอากาศอันเลวร้ายได้ดีกว่ามนุษย์ ดังนั้น Wireless Sensor Network จึงเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับงานด้านนี้

โครงสร้างระบบ (System Architecture)

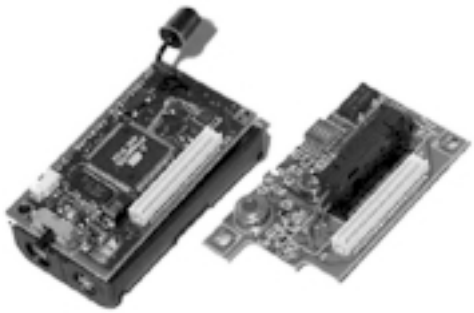
Sensor node แต่ละตัวทำการเก็บข้อมูลสำคัญๆ ของสภาพแวดล้อมในอาณาเขตที่มันถูกติดตั้งเอาไว้ จากนั้นส่งต่อข้อมูลไปยัง Gateway Gateway จะทำการส่งข้อมูลที่ได้ผ่าน Transit Network ไปยัง Base station ซึ่ง Base station จะมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของระบบผ่านทางเครือข่าย Internet สุดท้ายเมื่อนักวิทยาศาสตร์ต้องการดูข้อมูลที่สนใจสามารถที่จะเข้าไปดูข้อมูลได้โดยผ่านเครือข่าย Internet

Sensor Network Node

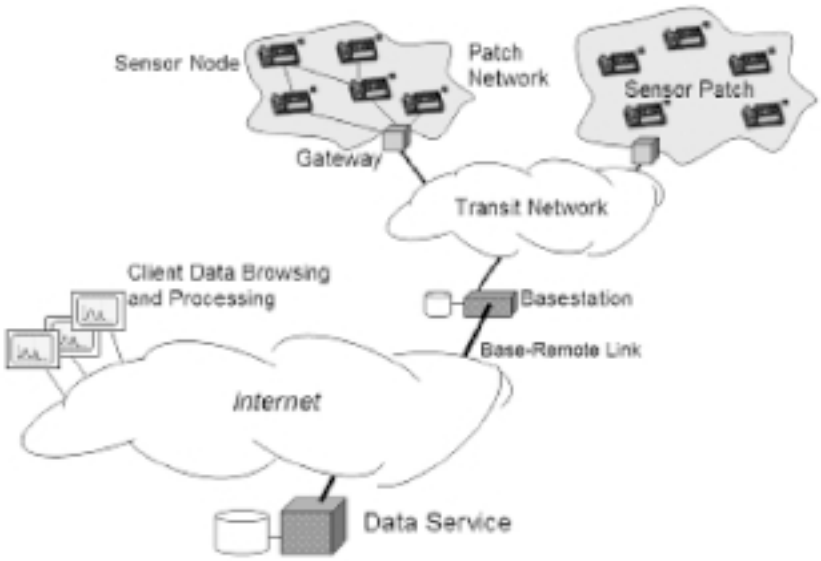
Sensor Network Node มีอยู่หลายค่ายด้วยกัน ในที่นี้เลือกใช้ Mica mote ซึ่งใช้ความถี่ในการสื่อสารที่ 916 MHz ที่ความเร็ว 40 kbps หน่วยความจำขนาด 512 KB ใช้แบตเตอรี่ AA จำนวน 2 ก้อน มีขนาด 2.0 x 1.5 x 0.5 นิ้ว

Sensor Board

Mica Sensor broad ออกแบบมาเพื่อตรวจกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของสภาพแวดล้อมประกอบไปด้วย ตัวเซ็นเซอร์อุณหภูมิ เซ็นเซอร์แสง ตัววัดความกดอากาศ ตัววัดความชื้น ตัววัดรังสี



รูปที่ 10 Mica Sensor node และ Mica Weather Board



รูปที่ 9 โครงสร้างระบบเฝ้าระวังถิ่นอาศัยของพืชและสัตว์

Base-Station Installation

Base Station สามารถที่จะเชื่อมต่อผ่าน Internet ได้โดยใช้การเชื่อมต่อผ่านระบบดาวเทียม และการเชื่อมต่อแบบ Direct TV ระบบควรมีความสามารถในการเชื่อมต่ออัตโนมัติในกรณีที่ Base station เกิดปัญหาจำเป็นต้อง Reboot เครื่องเพื่อเริ่มทำงานใหม่ ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถติดต่อกับ Internet ได้

Database Management System

ระบบเลือกใช้ Postgres SQL Database โดยมีการจัดเก็บ Time-stamped จาก Sensor, Health status, Matadata เช่น ตำแหน่งของ Sensor ในทุกๆ 15 นาที

นอกจากบทบาทในงานเฝ้าระวังแล้ว ยังมีการนำเอา Wireless Sensor Network ไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ อีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็นทางด้านทหาร การแพทย์ การขนส่ง โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ทั้งนี้ เนื่องมาจากปัจจัยทางด้านค่าใช้จ่าย ความสามารถ ความยืดหยุ่นของ Wireless Sensor Network

สุดท้ายนี้ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความที่นำเสนอไปจะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านเพื่อใช้ในการศึกษาหรือพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวกับ Wireless Sensor Network ต่อไป

อ้างอิง

1. J. Lygeros and S. Manesis, **"**A Survey of Application of Wireless Sensor and Wireless Sensor Network Devices**"** Proceeding of the 13th Mediterranean Conference on Control and Automation Limassol, Cyprus, June 27-29, 2005.
2. Lasse Klingbeil and TimWark, **"**A Wireless Sensor Network for Real-time Indoor Localisation and Motion Monitoring**"** International Conference on Information Processing in Sensor Networks, 2008.
3. Geoffrey Werner-Allen, Jeff Johnson, Mario Ruiz, Jonathan Lees, and Matt Welsh, **"**Monitoring Volcanic Eruptions with a Wireless Sensor Network**"**
4. Alan Mainwaring Joseph Polastre Robert Szewczyk David Cullerand and John Anderson, **"**Wireless Sensor Networks for Habitat Monitoring**"**on ACM 1581135890/02/0009 WSNA'02, Atlanta, Georgia, USA., 2002,
5. Stefan Mahlknecht and Sajjad A. Madani, **"**On Architecture of Low Power Wireless Sensor Networks for Container Tracking and Monitoring Applications**"**, 2007.
6. Bhaskar Krishnamachanri, **"**Networking Wireless Sensors, **"** Combridge University Press, 2005.

025

ประเทศไทยกับการพัฒนาโครงข่ายโทรคมนาคม

พันธ์ศักดิ์ อาภาขจร
สำนักวิศวกรรม บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)

บทนำ

การสื่อสารถือเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์จึงได้ประดิษฐ์เครื่องมือสื่อสารให้กับตนเองเพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร โทรศัพท์เป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพที่สุดอย่างหนึ่งที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ในการติดต่อระหว่างกัน และถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและยาวนานตั้งแต่เริ่มต้นประดิษฐ์โทรศัพท์ เมื่อร้อยกว่าปีก่อนจนถึงทุกวันนี้

โทรศัพท์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รับและส่งสัญญาณเสียงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เพื่อให้คู่สนทนาสามารถสื่อสารถึงกันได้โดยผ่านสายโทรศัพท์ซึ่งเป็นสายทองแดงหรือผ่านทางคลื่นวิทยุ

ในยุคแรกที่มีการนำโทรศัพท์มาใช้งานนั้น รูปแบบของโทรศัพท์เป็นแบบง่ายๆ ไม่มีความซับซ้อนมากนัก ต่อมาได้มีการพัฒนาระบบโทรศัพท์ให้มีการใช้งานได้หลากหลายขึ้น รวมทั้งการนำเทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้งานกับโทรศัพท์ จึงทำให้โทรศัพท์กลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของคนในสังคมทุกประเทศในโลก

โครงข่ายโทรคมนาคมในอดีต

ในวงการโทรศัพท์ถือว่า **Alexander Graham Bell** นักประดิษฐ์ชาวสก็อตแลนด์ (ซึ่งภายหลังอพยพมาอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา) เป็นบุคคลแรกที่เป็นผู้ประดิษฐ์โทรศัพท์ขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2419 หรือ ค.ศ. 1876 ในประเทศสหรัฐอเมริกา แม้ว่าจะยังมีข้อสงสัยกันอยู่ตลอดมาว่า **Alexander Graham Bell** หรือ นักประดิษฐ์อีกคนหนึ่งที่ชื่อ **Elisha Gray** ใครเป็นผู้ประดิษฐ์โทรศัพท์ตัวจริง[1]

หลังจากที่มีการประดิษฐ์โทรศัพท์ในสหรัฐอเมริกาได้เพียง 5 ปี ประเทศไทยได้เริ่มนำโทรศัพท์เข้ามาใช้เป็นครั้งแรก ในรัชสมัย**พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5** โดย **“กรมกลาโหม” (กระทรวงกลาโหม)** ได้นำโทรศัพท์เข้ามาทดลองใช้ระหว่างกรุงเทพฯ กับสมุทรปราการ ความมุ่งหมายในขั้นต้นก็เพื่อใช้แจ้งข่าวเรือเข้า-ออก ที่จังหวัดสมุทรปราการให้ทางกรุงเทพฯ ทราบ โทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อระหว่างกรุงเทพฯ กับสมุทรปราการ จะติดต่อกันด้วยสายโทรเลขซึ่งมีใช้งานอยู่แล้วในขณะนั้น[2]

ในปี พ.ศ. 2429 กรมไปรษณีย์โทรเลขรับโอนกิจการโทรศัพท์จากกระทรวงกลาโหม มาดำเนินการพร้อมขยายบริการให้ประชาชนในกรุงเทพฯ และธนบุรีได้มีโอกาสใช้โทรศัพท์ ซึ่งในขณะนั้นเป็นโทรศัพท์ที่เรียกว่าระบบ **“แมกนิโต” (Magneto)** โทรศัพท์แต่ละเครื่องจะมีหม้อไฟหรือแบตเตอรี่ประจำเครื่องของตัวเอง จึงเรียกโทรศัพท์ประเภทนี้ว่า โทรศัพท์**“ระบบไฟประจำเครื่อง” (Local Battery)** เวลาติดต่อกันผู้ใช้ต้องหมุนคันหมุนที่อยู่ข้างโทรศัพท์เพื่อขับเคลื่อนให้แมกนิโตหมุน และจ่ายไฟไปให้กระดิ่งที่โทรศัพท์เครื่องปลายทางดัง เพื่อแจ้งให้ปลายทางรู้ว่าขณะนี้มีการต่อโทรศัพท์เข้ามาแล้ว

ในช่วงปี พ.ศ. 2450 เริ่มมีการสร้างชุมสายโทรศัพท์เป็นแห่งแรกชื่อโทรศัพท์กลางวัดเลียบ หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า ชุมสายโทรศัพท์วัดเลียบ (อยู่เชิงสะพานพุทธยอดฟ้าฝั่งกรุงเทพฯ ปัจจุบันถูกรื้อไปแล้ว) และได้นำโทรศัพท์ระบบที่เรียกว่า **“ระบบไฟกลางใช้พนักงานต่อ” (Central Battery)** ซึ่งเป็นระบบที่ไม่ต้องมีแบตเตอรี่อยู่ที่เครื่องโทรศัพท์ แต่ใช้ไฟจากชุมสายโทรศัพท์ การติดต่อโทรศัพท์จะต้องให้พนักงานสลับสายหรือโอเปอเรเตอร์ (Operator) เป็นผู้ต่อให้จึงเรียกโทรศัพท์ระบบนี้ว่า โทรศัพท์แบบพนักงานต่อ ซึ่งเป็นระบบโทรศัพท์ที่ทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic)[3]

การพัฒนาระบบโทรศัพท์ของประเทศไทยเป็นไปอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้นและต้องการการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ในปี พ.ศ. 2479 ประเทศไทยจึงเริ่มนำโทรศัพท์ระบบอัตโนมัติ (Automatic) ซึ่งเรียกว่าระบบ Step by Step จากประเทศอังกฤษ มาติดตั้ง และเริ่มเปิดใช้งานเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2480 ทำให้ผู้ใช้โทรศัพท์ไม่ต้องอาศัยพนักงานช่วยในการต่อโทรศัพท์อีกต่อไป การติดต่อโทรศัพท์แต่ละครั้งผู้ใช้ต้องหมุนเลขหมายที่ต้องการติดต่อบนหน้าปัทม์โทรศัพท์ จากนั้นเครื่องชุมสายซึ่งติดตั้งอยู่ที่ชุมสายโทรศัพท์จะทำการต่อโทรศัพท์ไปยังปลายทางให้โดยอัตโนมัติ

ในช่วงปี พ.ศ. 2490 **รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม (นายทองอินทร์ ภูมิพัฒน์)** ได้มีบันทึกขอให้แจ้งเหตุขัดข้องเนื่องจากบริการโทรศัพท์ในกรุงเทพฯ และธนบุรีไม่ได้รับความสะดวก และให้หาวิธีแก้ไข ซึ่งกองช่างโทรศัพท์กรมไปรษณีย์โทรเลข ได้เสนอความเห็นเป็น 2 แนวทางคือ ขอให้คณะรัฐมนตรีอนุมัติวงเงินซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติมและขยายงาน พร้อมทั้งเพิ่มตำแหน่งและเงินเดือนให้เหมาะสมและเสนอให้แยกกิจการโทรศัพท์ออกเป็นอิสระ มีกรรมการควบคุมในลักษณะบริการสาธารณะจะทำให้มีโอกาสใน

การดำเนินงานและขยายกิจการโดยใช้จ่ายจากงบประมาณของตนเองซึ่งสามารถทำได้โดยกว้างขวางกว่าการดำเนินงานในแบบราชการที่ต้องอาศัยงบประมาณที่ได้รับจากกระทรวงการคลัง แต่ข้อเสนอยังไม่ได้รับการเห็นชอบ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2497 **พลจัตวาประมาณ อดิเรกสาร (ยศในขณะนั้น)** รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงคมนาคมได้นำเรื่องการควบคุมงานโทรศัพท์ในรูปองค์กรอิสระมาพิจารณาอีกครั้งหนึ่งและด้วยความเห็นชอบของพลอากาศเอกฟื้น รณภากาศฤทธาคนี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมในขณะนั้น จึงนำเรื่องเสนอต่อคณะรัฐมนตรีและคณะรัฐมนตรีได้ลงมติเห็นชอบให้จัดตั้งเป็นรูปองค์กรอิสระเมื่อวันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2497 จากนั้นรัฐบาลได้นำพระราชบัญญัติองค์การโทรศัพท์เสนอต่อสภา ซึ่งสภาได้ลงมติเห็นชอบรับหลักการโดยจัดตั้งคณะกรรมมาธิการวิสามัญขึ้นคณะหนึ่งเพื่อพิจารณา พระราชบัญญัติองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2497 หลังจากนั้นรัฐบาลได้นำพระราชบัญญัติองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2497 เสนอต่อที่ประชุมรัฐสภาอีกครั้งหนึ่ง **ซึ่งที่ประชุมรัฐสภามีมติเห็นชอบ มีผลให้พระราชบัญญัติองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2497 ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2497 เป็นต้นมา** จึงเป็นที่มาขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ซึ่งดำเนินกิจการโทรศัพท์ตลอดมาในภายหลังได้เปลี่ยนชื่อเป็นบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)[2] แต่ยังคงอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และมีกระทรวงการคลังเป็นเจ้าของ

หลังจากได้มีการนำโทรศัพท์**ระบบอัตโนมัติแบบ Step by Step** เข้ามาใช้งานแล้ว เทคโนโลยีของโทรศัพท์ได้มีการพัฒนาขึ้น องค์การโทรศัพท์ฯ จึงได้นำโทรศัพท์ระบบอัตโนมัติที่เรียกว่าระบบ **ครอสบาร์** จากประเทศสวีเดนเข้ามาใช้งานในพ.ศ. 2502 โดยนำไปติดตั้งไว้ที่ชุมสายชลบุรี (แม้ว่าชุมสายระบบครอสบาร์จะถูกรื้อถอนไปหมดสิ้นแล้วก็ตามแต่องค์การโทรศัพท์ฯ ในปัจจุบันยังคงอนุรักษ์ชุมสายระบบนี้ไว้โดยนำไปมอบให้กับองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี เพื่อให้เยาวชนรุ่นหลังได้เห็นเป็นตัวอย่าง)

เทคโนโลยีของระบบโทรศัพท์ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดมาจนกระทั่งเข้าสู่ยุคของการนำระบบอิเล็กทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์มาใช้ในชุมสายโทรศัพท์ซึ่งเรียกกันว่า**ระบบ Stored Program Control หรือเรียกย่อ ๆ ว่า SPC** เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของโทรศัพท์ องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยได้นำโทรศัพท์ระบบ SPC เข้ามาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 จนถึงปัจจุบันนี้ อย่างไรก็ตามด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีจึงทำให้ผู้ผลิตชุมสายระบบ SPC เริ่มลดการผลิตชุมสาย SPC ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในแบบ Circuit Switch และหันมาผลิตชุมสายที่เรียกว่า **Soft switch** ซึ่งใช้เทคโนโลยีแบบ **Packet Switch** แทน

ปัจจุบันชุมสายระบบที่ใช้ Soft switch เริ่มมีการใช้งานในหลายๆ องค์กรโดยจะใช้งานร่วมกับชุมสายขนาดเล็กที่เรียกว่า Access Node ในอนาคตอันใกล้ชุมสายประเภท Soft switch หรืออุปกรณ์ประเภทที่เรียกว่า Server จะเข้ามาแทนที่ชุมสายระบบ SPC ที่ใช้งานมานานกว่า 20 ปีในประเทศไทย เป็นการเตรียมการเข้าสู่ **"โครงข่ายโทรคมนาคมยุคหน้า"** ที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า Next Generation Network หรือ NGN

โครงข่ายโทรคมนาคมในอนาคต

รูปแบบโครงข่ายโทรคมนาคมที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาร้อยกว่าปีที่ผ่านมา ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน

รวมทั้งโครงข่ายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เป็นการแสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของเทคโนโลยีประเภทต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการความเร็วในการสื่อสารของมนุษย์ในยุคโลกาภิวัฒน์ที่มีความต้องการความเร็วในการรับ-ส่ง ข้อมูลรูปแบบต่างๆ อย่างไม่รู้จักพอ เป็นผลให้เกิดการพัฒนาของเทคโนโลยีเพื่อรองรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงหรือที่รู้จักกันว่า Broadband ซึ่งเกิดจากการผสมผสานของเทคโนโลยี 3 ประเภทคือ เทคโนโลยีโทรคมนาคม เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการแพร่กระจายสัญญาณ (Broadcasting) อันเป็นการผสมผสานที่สอดรับกับความหมายของโลกาภิวัฒน์ ที่พูดถึงการเคลื่อนย้ายของข้อมูล เทคโนโลยี การเงิน คน และความรู้

ความสำเร็จของการ**พัฒนาเทคโนโลยี** Packet switch ให้สามารถรองรับ Voice application และการนำ Internet Protocol (IP) มาใช้งานในด้านการสื่อสารคมนาคมเป็นจุดหักเหที่สำคัญที่ทำให้โลกของการสื่อสารโทรคมนาคมเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก การที่เทคโนโลยีโครงข่ายโทรคมนาคมถูกพัฒนาจาก Circuit switch เป็น Packet switch โดยมี Internet Protocol สนับสนุน ทำให้รูปแบบของโครงข่ายโทรคมนาคม เปลี่ยนแปลงจากโครงข่ายแบบเดิมเป็นโครงข่ายแบบใหม่ ที่รู้จักกันในชื่อของ Next Generation Network **หรือ** NGN เป็นโครงข่ายที่สอดคล้องกับวิวัฒนาการของเทคโนโลยีโครงข่ายซึ่งจะใช้โครงข่ายที่รวมกันเหลือเพียงโครงข่ายเดียวในการรองรับบริการที่หลากหลาย (Convergence Network-Divergence Services) เป็นโครงข่ายที่สามารถจะรองรับการใช้งานของผู้ใช้ประเภท Broadband ได้อย่างเต็มรูปแบบ

ปัจจุบันผู้ประกอบการโทรคมนาคมทั่วโลกกำลังเผชิญกับสิ่งท้าทายสี่ประการต่อการทำธุรกิจโทรคมนาคม ซึ่งได้แก่

- การแข่งขันที่รุนแรงขึ้นของตลาดโทรคมนาคม
- ความต้องการต่อบริการใหม่ของลูกค้า
- ความจำเป็นของผู้ประกอบการในการลดต้นทุนและเพิ่มรายได้
- ความจำเป็นในการเพิ่มศักยภาพทางด้านการตลาด

ปัจจัยที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านโครงข่ายตลอดจนการมีบทบาทของเทคโนโลยี IP ต่อโครงข่ายโทรคมนาคม จึงทำให้ทั้งผู้ผลิตและผู้ประกอบการด้านโทรคมนาคมต่างปรับตัวเองเพื่อเตรียมการผลิต และเตรียมนำโครงข่ายที่สนับสนุนแนวคิด **“หนึ่งโครงข่าย หลากหลายบริการ”** มาใช้งาน ซึ่งโครงข่ายที่รองรับแนวคิดดังกล่าวก็คือโครงข่าย NGN นั่นเอง

การเกิดขึ้นของโครงข่าย NGN เป็นผลให้บริษัทผู้ผลิตหลายแห่งทั่วโลกต้องปิดสายงานการผลิตอุปกรณ์ระบบชุมสายสำหรับโครงข่ายแบบเดิมและปรับเปลี่ยนสายงานการผลิตอุปกรณ์ที่สนับสนุนโครงข่าย NGN ในขณะเดียวกันผู้ประกอบการทั่วโลกกำลังวางแผนการนำ NGN มาใช้งานอย่างจริงจังเพื่อหาโอกาสในการทำธุรกิจโดยอาศัยความสามารถของโครงข่าย NGN เป็นจุดเริ่มต้น

ก่อนที่โครงข่าย NGN จะถูกนำมาใช้งานอย่างเต็มรูปแบบ ผู้ประกอบการโทรคมนาคมต่างมีความกังวลถึงรูปแบบของโครงข่ายโทรคมนาคมในอนาคตซึ่งจะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโครงข่าย รวมทั้งรูปแบบในการทำธุรกิจ ซึ่งแน่นอนว่าจะต้องมีการลงทุนอย่างมหาศาลในการปรับเปลี่ยนโครงข่ายทั้งหมดและผลที่ได้รับจากการนำโครงข่ายมาใช้งานและความคุ้มค่าของเงินที่ลงทุนไปทั้งหมดเป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการมีความกังวลเป็นอย่างยิ่ง

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปในชื่อ ITU ได้ให้คำจำกัดความของ NGN ไว้ว่า

NGN หมายถึง **"โครงข่ายแบบ Packet based ซึ่งมีความสามารถรองรับบริการที่หลากหลาย รวมทั้งบริการโทรคมนาคม มีความสามารถในการรองรับการใช้งานในแบบ Broadband มีคุณภาพการบริการ** (Quality of Service: QoS) **ในแบบ end-to-end และเป็นโครงข่ายแบบ Transparency หน้าที่ของอุปกรณ์ที่ให้บริการ** (Service Function) **จะแยกเป็นอิสระจาก** Transport function **การเข้าใช้** (Access) **โครงข่าย NGN จะไม่ถูกจำกัดไม่ว่าผู้ใช้จะอยู่ในโครงข่ายของผู้ประกอบการรายใดก็ตาม นอกจากนี้ยังสามารถรองรับ Function ที่เป็น Mobile ซึ่งจะทำให้โครงข่ายมีลักษณะเป็นโครงข่ายที่ให้บริการแก่ผู้ใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา"**

แม้ว่า ITU จะให้คำจำกัดความของคำว่า NGN ไว้ชัดเจนพอสมควร แต่คำจำกัดความดังกล่าวก็ยังไม่สามารถสื่อให้รู้ได้ทันทีว่า NGN คืออะไรกันแน่ ITU จึงต้องมีคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณสมบัติของ NGN ไว้ดังนี้

1. เป็นโครงข่ายในรูปแบบ Packet based
2. ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุม (Control function) จะแยกออกจากส่วนที่เรียกว่า Bearer capability Call/Session และ Application/Service
3. บริการ (Service) จะแยกออกจาก Network และใช้ Interface แบบเปิด (Open Interface) ในการติดต่อ
4. รองรับบริการที่หลากหลาย การสร้างบริการจะอยู่บนหลักการที่เรียกว่า Service Building Block ซึ่งรวมถึงบริการประเภท real time/ streaming/ non-real time service และ multi media
5. สามารถรองรับบริการ Broadband ที่มี Quality of Service (QoS) ในแบบ end-to-end และโครงข่ายเป็น Transparency
6. สามารถต่อเชื่อมกับโครงข่ายแบบเดิมได้โดยใช้ Open Interface
7. รองรับการใช้งานแบบ Mobile ได้
8. ไม่มีการจำกัดการเข้าถึง (access) ผู้ใช้สามารถอยู่ในโครงข่ายของผู้ประกอบการรายใดก็ได้
9. มีกรรมวิธีที่สามารถหาตำแหน่งผู้ใช้บริการในโครงข่าย NGN (locating) ได้
10. มีคุณลักษณะของบริการเป็นอย่างเดียวกับบริการที่ลูกค้ารับรู้
11. สามารถให้บริการรวมทั้ง Fixed และ Mobile
12. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ให้บริการ (Service function) เป็นอิสระจากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ Transport
13. สามารถทำตามข้อบังคับที่กำหนดโดยองค์กรที่กำกับดูแลได้ เช่น กรณี เหตุฉุกเฉิน เหตุด่วนเหตุร้าย เป็นต้น

ดูจากคำจำกัดความและคำอธิบายคุณสมบัติของ NGN แล้วคงจะสรุปได้ว่า

- NGN เป็นโครงข่ายที่มีโครงข่ายเดียว รองรับบริการและ Access ได้ทุกประเภท
- โครงสร้างของโครงข่ายแบ่งออกเป็นชั้นๆ 3 ชั้น คือ ชั้น Transport ชั้น Control และชั้น Service
- ใช้ IP เป็น Transport network
- มาตรฐานที่ใช้เป็นมาตรฐานแบบเปิด

หรือถ้ากล่าวอย่างสั้นๆ ก็คือ **"NGN คือ โครงข่ายเดียว แต่สามารถรองรับบริการได้หลากหลาย"** (Single Network for Multiple Service)

ในระยะแรกของการปรับเปลี่ยนโครงข่ายก่อนที่จะเป็นโครงข่าย NGN อย่างรูปแบบ (Pre-NGN) มีการนำอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์ ที่เรียกว่า Softswitch มาใช้งานเพื่อทดแทนชุมสายระบบ SPC ที่หมดอายุการใช้งาน รวมทั้งมีการนำอุปกรณ์ชุมสายย่อยซึ่งเป็นชุมสายขนาดเล็กที่มีความสามารถในการรองรับบริการ Broadband มาเชื่อมต่อเข้ากับ Softswitch

จากแนวโน้มของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ผู้ประกอบการทุกรายต่างตระหนักถึงความสำคัญของโครงข่าย NGN ซึ่งจะเป็นโครงข่ายในอนาคตของผู้ประกอบการทุกราย เพราะนอกจากจะเป็นเทคโนโลยีของโครงข่ายในอนาคตแล้ว ผู้ผลิตอุปกรณ์ชุมสายและอุปกรณ์โทรคมนาคมได้ยกเลิกการผลิตอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยีแบบเดิมด้วย ทำให้ผู้ประกอบการไม่มีทางเลือกอื่นนอกจากการปรับเปลี่ยนโครงข่ายไปสู่ NGN ภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

การนำระบบชุมสายใหม่มาทดแทนชุมสายเดิมภายใต้บริการแบบเดิมนั้น ไม่ได้เป็นการเพิ่มรายได้ต่อผู้ประกอบการแต่อย่างใด ดังนั้นความหวังของผู้ประกอบการที่ต้องเผชิญกับการแข่งขันในธุรกิจปัจจุบัน การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า การลดต้นทุนและการเพิ่มรายได้ตลอดจนโอกาสในการเปลี่ยนรูปแบบการทำธุรกิจโดยการตลาดแบบขายส่ง จึงฝากไว้ที่โครงข่าย NGN แต่เพียงอย่างเดียว

การนำโครงข่าย NGN มาเพื่อให้บริการนั้น ผู้ประกอบการต่างตระหนักดีว่าเป็นทั้งโอกาสและความท้าทายและเป็นความเสี่ยงในเรื่องของการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี (Transition risk) เพราะหากทำแล้วไม่สำเร็จหรือทำในแบบครึ่งๆ กลางๆ โดยไม่ใช้ความสามารถของโครงข่าย NGN ทั้งหมดก็เท่ากับว่าการลงทุนในโครงข่ายใหม่มิได้ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มใดๆ เลยและผลลัพธ์ก็คือผู้ประกอบการเหล่านั้นก็จะประสบปัญหาอันเกิดจากการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า

สิ่งที่ผู้ประกอบการทั้งหลายเป็นกังวลต่อการปรับเปลี่ยนโครงข่ายจากโครงข่ายเดิมสู่โครงข่ายใหม่ในประเด็นหลักๆ ก็คือ

- เทคโนโลยี - ทำอย่างไรจึงสามารถที่จะปรับเปลี่ยนโครงข่ายจากโครงข่ายเดิมได้อย่างราบรื่นโดยกระทบต่อผู้ใช้บริการน้อยที่สุด การวางแผนโครงข่ายที่มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์และลงทุนน้อย การบำรุงรักษาเพื่อให้โครงข่ายมีความเสถียร การควบคุมคุณภาพบริการให้สอดคล้องกับค่ามาตรฐานสากล การกำหนดมาตรฐานสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ในโครงข่าย NGN และระหว่างโครงข่าย NGN กับโครงข่ายอื่นๆ การกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในการใช้งาน รวมทั้งมาตรฐานเกี่ยวกับเครื่องปลายทางที่สนับสนุนการบริการต่างๆ และการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ชุมสาย เป็นต้น
- กฎเกณฑ์การกำกับดูแล - กฎเกณฑ์การกำกับดูแลที่ใช้กับเทคโนโลยีของโครงข่ายแบบเดิมมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องและทันกับการนำโครงข่ายใหม่มาใช้หรือไม่ อย่างไร
- การลงทุน - การสร้างโครงข่ายใหม่ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก ทำอย่างไรจึงใช้ประโยชน์จากความสามารถของโครงข่ายใหม่ให้เต็มที่และคืนทุนในระยะเวลาอันสั้น
- บุคลากรและโครงสร้างองค์กร - ทำอย่างไรจึงจัดสรรบุคลากรที่มีทักษะในการสนับสนุนการทำงานของอุปกรณ์ใหม่ในโครงข่ายใหม่รวมทั้งการจัดสรรบุคลากรกลุ่มเดิมที่ขาดทักษะเพื่อมอบหมายให้ทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถเฉพาะบุคคล รวมทั้งการจัดโครงสร้างองค์กรที่เหมาะสมเพื่อรองรับเทคโนโลยีและบริการบนโครงข่าย NGN รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรให้พึ่งตนเองได้ในการพัฒนาโครงข่ายในระยะยาว
- ธุรกิจ - ทำอย่างไรจึงจะสร้างช่องทางการตลาดใหม่เพื่อตอบสนองต่อลูกค้าในการใช้บริการบนโครงข่าย NGN (Marketing) วิธีการในการนำบริการในโครงข่าย NGN สู่ตลาด (Service Provisioning) และการคัดเลือกบริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า วิธีการปรับเปลี่ยนประสบการณ์ของลูกค้า (Customer Experience Transformation)

เนื่องจาก NGN เป็นโครงข่ายใหม่ ในการนำโครงข่าย NGN มาใช้งานผู้ประกอบการจะต้องมีแผนที่ชัดเจน (Roadmap) ที่มุ่งสู่เป้าหมายของโครงข่าย NGN ซึ่งควรเป็นแผนระยะกลาง ที่อยู่ในช่วงเวลา 5 - 8 ปี และยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นทั้งปัจจัยด้านเทคนิคและการบริหารจัดการด้านเทคโนโลยี ที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไปเพื่อให้ NGN ประสบความสำเร็จซึ่งได้แก่

- แผนงานและกลยุทธ์ในการนำ Softswitch / Server มาเพื่อทดแทนชุมสายประเภท Circuit switch
- แผนงานและกลยุทธ์ในการนำ Access switch/ Trunk Gateway มาใช้งานและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Softswitch
- การสร้างโครงข่าย IP (IP Transport Network) เพื่อรองรับทราฟฟิคจากอุปกรณ์ที่ทำงานด้วยระบบ IP
- การปรับปรุงอุปกรณ์สื่อที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรองรับบริการสำหรับ NGN เช่น โครงข่ายสายทองแดง (ลดระยะทางสาย ลดการรบกวน) การนำโครงข่ายใยแก้วนำแสงมาใช้เพื่อให้เข้าถึงบ้าน สำนักงาน ของลูกค้า เป็นต้น
- กลยุทธ์ในการสร้างบริการใหม่บน Service Layer
- การนำเทคโนโลยี Wireless มาใช้ร่วมกับ Wire line ในโครงข่าย NGN
- ความชัดเจนของแผนงานในระยะยาวเพื่อปรับระบบเข้าสู่ IMS (IP Multi Media Subsystem)
- การกำหนดนโยบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ปลายทาง
- การเตรียมพร้อมเพื่อให้อุปกรณ์ในโครงข่ายมี Function สนับสนุนกฎเกณฑ์การกำกับดูแล เป็นต้น

บทสรุป

การที่เทคโนโลยีโครงข่ายโทรคมนาคม มีการปรับเปลี่ยนเข้าสู่โครงข่าย NGN ทำให้ผู้ประกอบการโทรคมนาคมทั่วโลกต่างต้องวางแผนอย่างรัดกุมเพื่อให้เม็ดเงินที่จะลงทุนกับโครงข่าย NGN คุ้มค่าที่สุดและโครงข่าย NGN จะต้องถูกใช้งานอย่างเต็มที่ เป็นความท้าทายของผู้ประกอบการทั่วโลกในการทำธุรกิจโทรคมนาคมและถือเป็นโอกาสที่ผู้ประกอบการจะต้องใช้ความสามารถของโครงข่าย NGN ในการแสวงหารายได้เพิ่มเติมในสถานการณ์ที่ตลาดโทรคมนาคมอยู่ในภาวะขาลง NGN ถือเป็นโครงข่ายยุคใหม่ที่เข้ามาแทนที่โครงข่ายยุคเดิมๆ ที่ผลัดเปลี่ยนเทคโนโลยีมาแล้วหลายต่อหลายยุค และคาดการณ์กันว่าโครงข่าย NGN ที่สามารถสนับสนุนแนวคิดโครงข่ายเดียว รองรับบริการได้หลากหลาย จะเป็นโครงข่ายที่มีอนาคตยืนยาวเหมือนกับโครงข่ายอื่นๆ ที่มีการใช้งานมาในยุคก่อนหน้านี้

ไม่ว่าเทคโนโลยีของโครงข่ายโทรคมนาคมจะเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาไปมากมายเพียงใดก็ตาม สิ่งที่มนุษย์ต้องตระหนักอยู่เสมอก็คือ มนุษย์ทั้งโลกต้องมีสิทธิในการติดต่อสื่อสาร ณ วันนี้ยังมีครึ่งหนึ่งของประชากรโลก ไม่เคยใช้โทรศัพท์หรือเครื่องมือสื่อสารใดๆ ในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ดังนั้นการลดช่องว่างของการขาดการติดต่อสื่อสารของมนุษย์ในมุมมองด้านโครงสร้างทางสังคม จึงมีความจำเป็นยิ่งกว่าเทคโนโลยีที่ทันสมัยใดๆ ที่เกิดขึ้นในโลก ทั้งนี้เพื่อให้มวลมนุษย์ครึ่งโลกอีกกว่า 3,000 ล้านคน ได้รับสิทธิ์ในการติดต่อสื่อสารเท่าเทียมกับเพื่อนร่วมโลกคนอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

1 Wikipedia, the free encyclopedia

2 กิจการโทรศัพท์ในประเทศไทย, จวง บถดำริห์, สำนักผู้ตรวจการและสถิติ องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย 8 พฤษภาคม 2511

3 สารสนเทศ วันสถาปนาองค์การโทรศัพท์ ครบรอบ 48 ปี 24 กุมภาพันธ์ 2545

026

ที่มาที่ไปของโครงข่าย NGN

พลุ ศรีหิรัญ
พนักงานปฏิบัติการระดับสูง
สถาบันการใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม
สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

บทนำ

ปัจจุบันโครงข่ายโทรคมนาคมยุคใหม่ (Next Generation Network: NGN) เป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการโทรคมนาคม หน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม และผู้บริโภคอย่างมาก เนื่องจากการเกิดขึ้นของ NGN จะมีผลกระทบอย่างสูงต่อแผนธุรกิจของผู้ประกอบการโทรคมนาคม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อแนวทางการกำกับดูแลของหน่วยงานกำกับดูแลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในมุมของผู้บริโภคเองก็คาดหมายว่าการเกิดขึ้นของ NGN จะทำให้ตัวเองมีโอกาสที่จะเข้าถึงบริการใหม่ๆ อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในเชิงคุณภาพและความเร็วที่เพิ่มมากขึ้นจากการบริการในรูปแบบเดิม ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจว่าทำไมการเกิดขึ้นของ NGN จึงส่งผลกระทบโดยกว้างกับอุตสาหกรรมโทรคมนาคม

บทความนี้ต้องการชี้ให้เห็นถึงปัจจัยที่ผลักดันให้เกิดการพัฒนาโครงข่ายโทรคมนาคมยุคปัจจุบันไปสู่โครงข่ายโทรคมนาคมยุคใหม่ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวก็คือปรากฏการณ์หลอมรวมสื่อที่กล่าวถึงในส่วนแรกของบทความ ในส่วนที่สองของบทความจะอธิบายถึงรายละเอียดของโครงข่าย NGN เพื่อที่จะให้ผู้อ่านทราบถึงความแตกต่างระหว่างโครงข่ายโทรคมนาคมในยุคปัจจุบันกับโครงสร้างของโครงข่าย NGN ซึ่งในส่วนนี้จะเน้นในส่วนที่เป็นโครงข่ายเข้าถึงซึ่งเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาไปสู่โครงข่าย NGN มากที่สุดเนื่องจากเป็นส่วนที่จำเป็นที่จะต้องมีการลงทุนสูง และเป็นส่วนที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ในการนำบริการโทรคมนาคมไปสู่ผู้บริโภค ในส่วนสุดท้ายจะกล่าวถึงบทบาทของหน่วยงานกำกับดูแลที่มีต่อการพัฒนาโครงข่ายยุคปัจจุบันไปสู่โครงข่าย NGN ซึ่งจะเน้นถึงแนวนโยบายของหน่วยงานกำกับดูแลที่จะต้องมีการพัฒนา และปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับโครงสร้างของอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคตอันใกล้

บทความนี้ไม่ได้เป็นบทความที่มีการวิเคราะห์ในเชิงลึกในแต่ละประเด็น แต่บทความนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะชี้ให้ผู้อ่านเห็นถึงความสอดคล้องกันระหว่างประเด็นที่ทุกคนในวงการโทรคมนาคมกำลังให้ความสนใจในปัจจุบัน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับนโยบายของหน่วยงานกำกับดูแลก็เช่นกัน คือต้องการที่จะชี้ให้เห็นถึงประเด็นที่จะต้องได้รับการพิจารณา หรือศึกษาในเชิงลึกต่อไป ว่าควรจะมีแนวทางที่จะรับมือกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคตเช่นใด

1. การหลอมรวมสื่อ (Convergence)

การที่จะเข้าใจบทบาทของ NGN นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจถึงคำว่า การหลอมรวมสื่อ (Convergence) ก่อน เนื่องจากสาเหตุประการสำคัญที่เป็นตัวผลักดันในวงการโทรคมนาคมทั้งโลกจำเป็นที่จะต้องพัฒนาโครงข่ายเดิมของตัวเองไปยังโครงข่ายโทรคมนาคมยุคใหม่ก็คือการเกิดปรากฏการณ์หลอมรวมสื่อ (Convergence) ขึ้นในช่วงหลายปีที่ผ่านมา

จากบทความของ OECD เรื่อง "Convergence and Next Generation Network" ที่ใช้ในการประชุม OECD Ministerial Meeting on the Future of the Internet Economy ณ ประเทศเกาหลี ระหว่างวันที่ 17 - 18 มิถุนายน 2551 ได้กล่าวถึงแนวทางที่จะไปสู่การหลอมรวมสื่อคือการแปลงข้อมูลข่าวสารทุกอย่างรวมถึงเสียงให้กลายเป็นดิจิตอล (Digitalization of content) รวมไปถึงการเปลี่ยนรูปแบบการส่งสัญญาณให้กลายเป็นระบบ Internet Protocol (IP) นอกจากนั้นแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดให้มีการกระจายตัวของโครงข่ายความเร็วสูงให้มากขึ้น พร้อมทั้งสร้างความพร้อมทางด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในการรองรับการเข้าถึงโครงข่ายดังกล่าวด้วย

OECD ได้ชี้ให้เห็นถึงการหลอมรวมสื่อในระดับที่แตกต่างกันออกไปอีกดังนี้

1. การหลอมรวมทางโครงข่าย (Network Convergence) ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้ระบบการส่งสัญญาณแบบ IP ทำให้เกิดการรวมกันระหว่างโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (Fixed) กับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile)

2. การหลอมรวมทางบริการ (Service Convergence) ซึ่งเป็นผลโดยตรงมาจากการหลอมรวมทางโครงข่าย ทำให้ทุกบริการสามารถนำส่งถึงผู้ใช้บริการได้โดยใช้ผ่าน Web- base application เพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้ใช้บริการมีความสะดวกสบายมากขึ้น

3. การหลอมรวมทางอุตสาหกรรม (Industry/ Market Convergence) เป็นทิศทางที่หลายคนคาดว่าจะเกิดขึ้นในเร็ววัน ซึ่งปัจจุบันได้มีให้เห็นกันอย่างมากมายที่บริษัทโทรคมนาคมเริ่มที่จะเข้ามาให้บริการทางข้อมูลข่าวสารมากขึ้น และในทางกลับกันผู้ให้บริการข้อมูลข่าวสารเดิมก็เข้ามาเป็นผู้บริการโทรคมนาคมเช่นกัน อาทิ กรณีของ Virgin Mobile ของประเทศอังกฤษ เป็นต้น

4. การหลอมรวมของหน่วยงานของรัฐ (Regulatory Convergence) ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ภาครัฐเองก็เห็นทิศทางการหลอมรวมที่กล่าวมาข้างต้น ภาครัฐหรือหน่วยงานกำกับดูแลจึงจำเป็นที่จะต้องปรับตัวเข้าหาสถานการณ์ของตลาด โดยได้มีการหลอมรวมทั้งทางองค์กร และทางนโยบาย อาทิ การจัดตั้งคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ที่รวมหน่วยงานกำกับกิจการโทรคมนาคม และกิจการวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์เข้าด้วยกันก็เป็นผลพวงจากปรากฏการณ์นี้เช่นกัน

5. การหลอมรวมของอุปกรณ์สื่อสาร (Device Convergence) ที่เห็นได้ชัดก็คือโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันที่สามารถใช้แทนอุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์อื่นๆ ได้อย่างมาก อาทิ สามารถใช้เข้าอินเทอร์เน็ตได้ และรองรับระบบค้นหาเป้าหมาย (GPS) ได้ เป็นต้น ทำให้ผู้บริโภคสามารถพกอุปกรณ์เพียงชิ้นเดียวก็สามารถเข้าใช้บริการได้อย่างมากมาย

การหลอมรวมในระดับต่างๆ ที่กล่าวมาห้าข้อข้างต้นนั้น นับว่าเป็นนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อแผนงานทางธุรกิจของผู้ประกอบการโทรคมนาคมอย่างมหาศาล ผลกระทบดังกล่าวได้รวมไปถึงการที่จะทำให้ในตลาดโทรคมนาคมมีผู้เล่นใหม่เข้ามามากขึ้น ซึ่งทำให้เกิดการแข่งขัน

มากขึ้นในตลาด โดยเหตุนี้อาจจะทำให้เกิดการควบรวมระหว่างบริษัทเพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันให้กับตัวเอง เป็นผลให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของตลาดได้

นอกจากนั้นแล้วการหลอมรวมสื่อยังส่งผลกระทบทางเทคนิคต่อโครงข่ายโทรคมนาคมอีกด้วย เนื่องจากการหลอมรวมสื่อทำให้เกิดนวัตกรรมของรูปแบบการให้บริการใหม่ๆ อีกมากมาย ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นบน IP based technology นวัตกรรมใหม่ๆ ดังกล่าวต่างต้องการคุณภาพของโครงข่ายที่มีประสิทธิภาพทั้งเชิงความเร็วและคุณภาพมากขึ้น

จากปรากฏการณ์ของนวัตกรรมใหม่ๆ ที่กล่าวมาในข้างต้น ในทางเทคนิคแล้วยากที่จะเกิดขึ้นอยู่บนโครงข่ายโทรคมนาคมพื้นฐานในยุคปัจจุบัน (PSTN) เนื่องจากข้อจำกัดอย่างมากมายของเทคโนโลยีทั้งระบบ Circuit-Switch ที่ใช้กันในโครงข่ายในปัจจุบัน และโครงสร้างของโครงข่ายที่ใช้สายทองแดง (Copper wire) เป็นหลักในการเชื่อมต่อไปยังบ้านผู้ใช้บริการ ข้อจำกัดที่เห็นได้ชัดก็คือในช่วงวงจรบ้านผู้เช่าของโครงข่ายปัจจุบันหรือที่เรียกกันว่าโครงข่ายวงจรบ้านผู้ใช้บริการ (Local Loop) นั้นส่วนใหญ่จะใช้สายทองแดงเป็นหลัก ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของคุณภาพและความเร็วในการให้บริการค่อนข้างสูง หากระยะทางระหว่างชุมสายท้องถิ่น (Local Exchange) ถึงบ้านผู้ใช้บริการห่างกันเกินไป ผู้ใช้บริการก็ไม่สามารถที่จะติดตั้งอุปกรณ์เพื่อเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband) ได้ หรือถ้าผู้ประกอบการโทรคมนาคมใช้สายทองแดงที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำเกินไป ความเร็วในการให้บริการก็จะไม่ได้ตามมาตรฐานเช่นกัน นอกจากข้อจำกัดในฝั่งของผู้ใช้บริการแล้ว ในฝั่งของผู้พัฒนาบริการใหม่ๆ ก็มีข้อจำกัดในการพัฒนาเช่นกัน เนื่องจากหากพัฒนาบริการที่ต้องอาศัยความเร็วในการส่งข้อมูลสูงผู้ใช้บริการก็จะไม่สามารถเข้าบริการนั้นได้

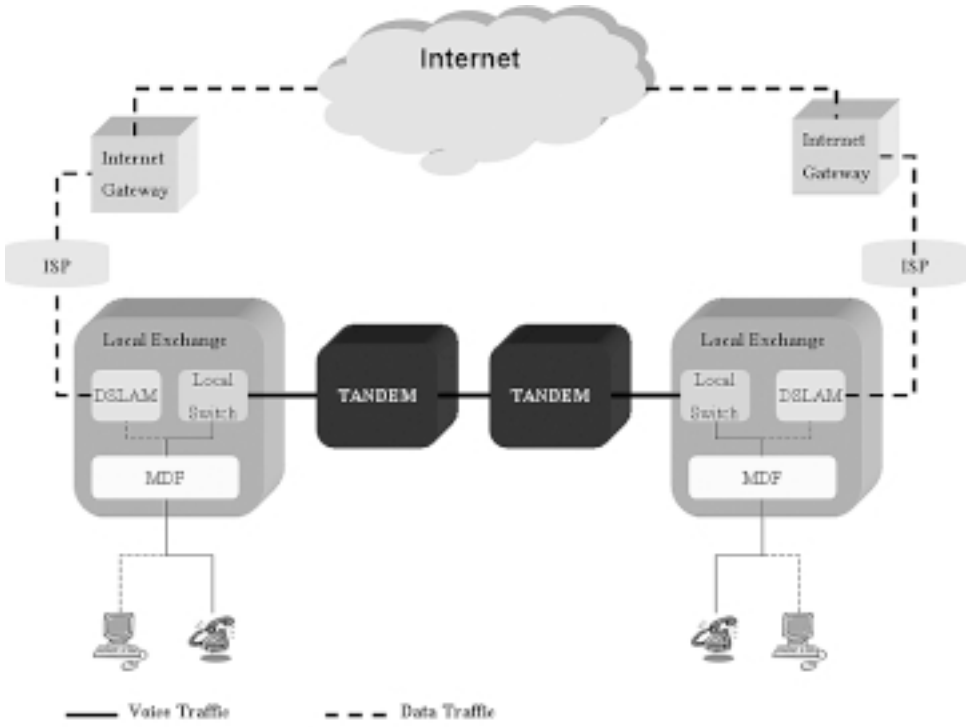
ปรากฏการณ์หลอมรวมสื่อเป็นปรากฏการณ์ที่ได้เกิดขึ้นจริงแล้ว แต่ด้วยข้อจำกัดของโครงข่ายโทรคมนาคมที่มีอยู่เดิมทำให้การหลอมรวมสื่อไม่สามารถคืบหน้าได้ไกล ดังนั้นจึงเริ่มมีแนวคิดว่าทำไมไม่มีการพัฒนาโครงข่ายโทรคมนาคมให้รองรับกับการหลอมรวมสื่อ เพื่อที่จะกำจัดข้อจำกัดของโครงข่ายโทรคมนาคมออกไป จึงได้มีความคิดที่จะสร้างโครงข่ายโทรคมนาคมยุคใหม่ที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Next Generation Network หรือ NGN

2. NGN คืออะไร

ถึงแม้ว่า NGN จะเป็นประเด็นที่ถูกหยิบยกมาอภิปรายกันอย่างกว้างขวางทั้งในเวทีระหว่างประเทศหรือในเวทีระดับประเทศ แต่ก็ยังไม่สามารถกำหนดมาตรฐานกลางได้ว่า NGN มีความหมายอย่างใดและมีข้อกำหนดทางเทคนิคเช่นใด แต่โดยส่วนใหญ่จะเป็นการให้คำจำกัดความในเชิงของทางการตลาดมากกว่า อย่างไรก็ตามสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) ให้คำจำกัดความเบื้องต้นไว้ดังนี้

"Packet based network able to provide services including telecommunication services and able to make use of multiple broadband, QoS-enabled transport technologies and in which service related functions are independent from underlying transport-related technologies.**"**

ในความหมายของ NGN ข้างต้นอาจจะเป็นความหมายในเชิงเทคนิคที่ยากจะเข้าใจสำหรับบุคคลทั่วไป ดังนั้น เพื่อให้บุคคลทั่วไปเข้าใจความหมายของ NGN มากขึ้น จึงขออ้างถึงเทคโนโลยีการส่งสัญญาณในระบบโทรศัพท์พื้นฐานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันก่อน โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN) จะใช้เทคโนโลยีแบบ Circuit switch กล่าวคือ เมื่อมีการติดต่อสื่อสารกันระหว่างลูกค้าสองราย โครงข่าย

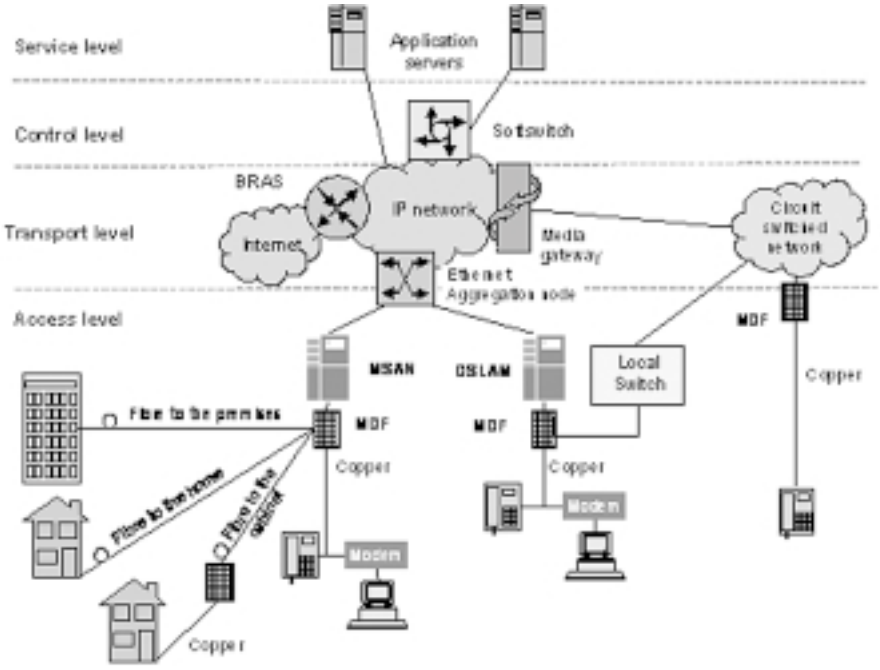


รูปที่ 1: โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานในยุคปัจจุบัน

จะทำการเชื่อมต่อวงจรสื่อสารระหว่างลูกค้าทั้งสองรายเข้าด้วยกัน โดยวงจรที่เชื่อมเข้าหากันนี้จะเป็นวงจรที่ถูกกำหนดให้ใช้เฉพาะลูกค้าสองรายนี้เท่านั้น โดยที่บุคคลอื่นไม่สามารถเข้าใช้ได้ ข้อเสียของระบบ Circuit switch นี้คือความสิ้นเปลืองของโครงข่าย เนื่องจากการกำหนดวงจรหนึ่งวงจรใดให้กับคู่สนทนาเพียงคู่เดียวนั้นนับว่าเกินความจำเป็นเป็นอย่างมาก เพราะวงจรนั้นในทางเทคนิคแล้วยังคงมีความสามารถเพียงพอที่จะรองรับการสื่อสารอื่นได้ในขณะเดียวกัน

ดังนั้นเมื่อมีการคิดค้นโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ขึ้นมา จึงมีการพัฒนาโครงข่าย PSTN เดิมให้สามารถเข้าถึงโครงข่ายอินเทอร์เน็ตได้ จึงได้มีการอนุญาตให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider: ISP) นำอุปกรณ์ไปติดตั้งในชุมสาย PSTN เพื่อทำให้สายทองแดงที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้บริการกับชุมสายสามารถที่จะเข้าโครงข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เป็นผลให้สายทองแดงนั้นสามารถส่งได้ทั้งเสียงที่จะวิ่งเข้าสู่งโครงข่าย PSTN โดยใช้ระบบ Circuit switch และในส่วนของข้อมูล (Data) ที่วิ่งเข้าสู่โครงข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบ Packet switch

ระบบ Packet switch network ถูกคิดค้นขึ้นโดยอาศัยหลักการแบ่งวงจรกันใช้ โดยใช้หลักการที่ให้ลูกค้าทุกรายเชื่อมต่อถึงกันตั้งแต่เริ่มต้น เมื่อมีการโทรศัพท์หรือส่งข้อมูลหากันระหว่างลูกค้าคู่ใดคู่หนึ่ง ข้อความหรือสัญญาณโทรศัพท์ดังกล่าวจะถูกแบ่งออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ (Packet) และแต่ละ Packet



ที่มา : Arcome, 2002

รูปที่ 2: โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานยุคใหม่

ก็จะถูกแยกส่งไปเส้นทางที่ต่างกัน ซึ่งแต่ละ Packet จะมีรหัสกำหนดปลายทางอยู่แล้ว ท้ายสุด Packet จะถูกรวมกัน ณ ลูกค้าปลายทางอีกครั้งหนึ่ง ลักษณะการส่งรูปแบบนี้จะทำให้ไม่เกิดความสิ้นเปลืองของโครงข่ายโทรคมนาคม วงจรที่ถูกสร้างขึ้นสามารถนำมาบริหารจัดการอย่างดี เพื่อให้มีการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

กลับมาที่ความหมายของ NGN อีกครั้งหนึ่ง NGN ก็คือโครงข่ายโทรคมนาคมที่ใช้ระบบ Packet switch ในการติดต่อระหว่างผู้ใช้บริการ ซึ่งในการที่จะใช้ระบบ Packet switch นั้น บริการทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นบริการโทรศัพท์พื้นฐาน บริการข้อมูลข่าวสาร หรือบริการอินเทอร์เน็ต จะต้องถูกแปลงให้เป็นรูปแบบของ Packet ก่อน แล้วจึงส่งไปถึงปลายทาง

จากรูปข้างต้นแสดงให้เห็นโครงสร้างของโครงข่าย NGN ซึ่งมีรูปแบบที่แตกต่างจากโครงข่าย PSTN ในปัจจุบันอย่างชัดเจน ประการแรกที่แตกต่างก็คือรูปแบบการส่งสัญญาณจากบ้านผู้ใช้บริการเข้าสู่โครงข่าย โดยในโครงข่าย PSTN จะมีทั้งรูปแบบเสียง (Voice Traffic) และรูปแบบที่เป็นข้อมูล (Data Traffic) แต่พอก้าวเข้าสู่โครงข่าย NGN ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบที่เป็นเสียงหรือข้อมูล ก็จะถูกแปลงให้เป็นรูปแบบเดียวกันก็คือรูปแบบที่เป็นข้อมูลก่อนส่งเข้าสู่โครงข่าย ประการที่สองก็คือในส่วนของอุปกรณ์ภายในโครงข่ายเองที่ในปัจจุบันจำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์หลากหลายประเภทเพื่อรองรับบริการที่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อเปลี่ยนมาเป็นโครงข่าย NGN แล้วสามารถที่จะใช้อุปกรณ์เพียงรูปแบบเดียวก็คือ MSAN

ในการรองรับบริการที่หลากหลายได้ เนื่องจากทุกบริการได้ถูกแปลงให้กลายเป็นมาตรฐานเดียวกัน

ดังนั้น ประโยชน์ที่สำคัญของการสื่อสารแบบ Packet switch ในโครงข่าย NGN ก็คือการที่บริการทุกอย่างมีรูปแบบเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นบริการโทรศัพท์ บริการอินเทอร์เน็ต หรือบริการอื่นๆ ดังนั้นในระดับของโครงข่ายแล้ว บริการที่หลากหลายนั้นไม่มีรูปแบบในการส่งสัญญาณที่แตกต่างกันเลย ซึ่งประโยชน์ข้อนี้ทำให้ในอนาคตจะมีบริการใหม่เกิดขึ้นอีกมากมาย เนื่องจากผู้พัฒนาบริการมีความอิสระและง่ายในการนำส่งบริการถึงผู้ใช้บริการ ในมุมของผู้ใช้บริการเองก็ไม่จำเป็นที่จะต้องมีอุปกรณ์หลายอย่างเพื่อที่จะใช้บริการที่แตกต่างกัน ผู้ใช้บริการอาจจะมีอุปกรณ์เพียงชิ้นเดียวก็สามารถที่จะใช้บริการทุกอย่างได้

โครงข่าย NGN สามารถแบ่งออกได้เป็นสองส่วนใหญ่ๆ คือส่วนโครงข่ายหลัก (Core network) และส่วนโครงข่ายเข้าถึง (Access network) ส่วนโครงข่ายหลักคือส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างชุมสายหลัก ซึ่งในประเทศไทยอาจจะมีเพียงไม่กี่ชุมสาย แต่ละชุมสายหลักจะประกอบไปด้วยชุมสายย่อย หรือชุมสายท้องถิ่นอีกหลายชุมสาย และจากชุมสายย่อยไปยังบ้านผู้ใช้บริการนี้จะเรียกว่าโครงข่ายเข้าถึงนั่นเอง

ในบทความนี้จะขอเน้นไปยังส่วนโครงข่ายเข้าถึง เนื่องจากเป็นส่วนที่เป็นคอขวดของการให้บริการ และเป็นส่วนที่พบปัญหาและเป็นอุปสรรคต่อการสร้างโครงข่าย NGN มากที่สุด ซึ่งหน่วยงานกำกับดูแลในหลายประเทศต่างให้ความสำคัญในส่วนนี้เป็นพิเศษ ประเทศไทยเองก็พบปัญหาค่อนข้างมาก ถึงแม้ว่ายังไม่ไปถึงการสร้างโครงข่าย NGN แต่ในการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (ADSL) ก็ยังเป็นปัญหาที่ยังไม่สามารถแก้ได้ ในส่วนของโครงข่ายหลักในปัจจุบันถือได้ว่ามีการพัฒนาสร้างโครงข่ายไว้รองรับได้ดีพอสมควรแล้ว ผู้ประกอบการโทรคมนาคมหลายรายเริ่มมีการสร้างโครงข่ายหลักที่เป็น NGN กันมากขึ้น โดยได้เริ่มมีการเปลี่ยนเป็นระบบ IP based กันมากขึ้น เพื่อเป็นการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการให้ดีขึ้น

Next Generation Access network

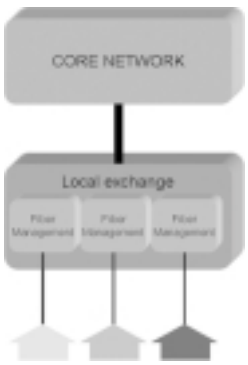
ในส่วนโครงข่ายเข้าถึง (Access network) ในโครงข่าย PSTN ปัจจุบันจากที่กล่าวมาในข้างต้นจะเห็นว่ามีการแบ่งกันอย่างชัดเจนระหว่างข้อมูล (Data) และเสียง (Voice) ถึงแม้ว่าจะมีการส่งรวมกันไปบนสายทองแดงที่เชื่อมโยงระหว่างบ้านผู้ใช้บริการกับชุมสาย แต่เมื่อถึงชุมสายแล้ว โครงข่ายจะแยกข้อมูล (Data) ที่ถูกส่งมาในรูปแบบ Packet ไปสู่โครงข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นระบบ Packet switch ในส่วนของเสียง (Voice) จะถูกส่งไปยังโครงข่าย Circuit switch จะเห็นได้ว่ามีสองระบบที่วิ่งอยู่บนโครงข่ายเดียวกัน การพัฒนาไปยังโครงข่ายเข้าถึงยุคใหม่ (Next Generation access network: NGA) ก็คือทำให้โครงข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างบ้านผู้ใช้บริการกับชุมสายทำการส่งเป็นระบบ Packet switch เพียงระบบเดียว ซึ่งเป็นระบบการส่งสัญญาณที่มีประสิทธิภาพที่สุด

นอกจากการเปลี่ยนระบบการส่งสัญญาณให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นแล้ว ยังมีการพัฒนาในส่วนที่เป็นโครงข่ายกายภาพ (Physical Network) ให้รองรับปริมาณการใช้งานที่สูงขึ้นด้วย โดยเฉพาะในส่วนของวงจรที่จะเชื่อมต่อกับผู้ใช้บริการนั้น ปัจจุบันเป็นโครงข่ายที่เป็นสายทองแดง (Copper wire) ซึ่งมีความสามารถในการส่งสัญญาณค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้กับการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่ปัจจุบันมีบริการหลากหลาย และแต่ละบริการก็

จำเป็นที่จะต้องใช้ความสามารถในการเข้าถึงด้วยความเร็วสูง อาทิ การรับชมโทรทัศน์ผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ดังนั้นเมื่อพูดถึงโครงข่ายเข้าถึงยุคใหม่ก็จำเป็นจะต้องเป็นโครงข่ายที่สามารถรองรับการเข้าถึงข้อมูลความเร็วสูง ซึ่งก็คือโครงข่ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ที่มีการนำมาใช้ทดแทนสายทองแดงในปัจจุบัน โดยจะมีลักษณะลากจากชุมสายถึงบ้านผู้ใช้บริการโดยตรง (Fiber to the Home: FTTH)

อย่างใดก็ตามการให้บริการ FTTH นั้น ผู้ประกอบการจำเป็นที่จะต้องใช้การลงทุนมหาศาล เนื่องจากผู้ประกอบการจำเป็นที่จะต้องใช้สิทธิแห่งทาง อาทิ การขุดถนนเพื่อฝังสาย Fiber Optic เป็นต้น ดังนั้นในการให้บริการ FTTH จึงมีการเสนอรูปแบบในการบริการหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดความเป็นไปได้ในการลงทุน FTTH มากขึ้น ดังนี้

• **Point to point fiber to the home/ building (P2P-FTTH)** คือ การลากสาย Fiber optic จากชุมสายไปยังบ้านผู้ใช้บริการโดยตรง ซึ่งสาย Fiber Optic ที่ลากจากโครงข่ายหลักไปยังบ้านผู้ใช้บริการจะถูกบริหารจัดการโดยตรงจากผู้ให้บริการโครงข่าย ทำให้ผู้ใช้บริการแต่ละรายจะได้รับประสิทธิภาพของ Fiber Optic อย่างเต็มที่ โดยที่ไม่ต้องแบ่งประสิทธิภาพให้กับผู้ใช้บริการรายอื่น



รูปที่ 3 : P2P FTTH

วิธีนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และสามารถรองรับกับบริการที่หลากหลายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงไม่มีข้อจำกัดทางด้านความเร็วในการสื่อสารอีกด้วย แต่วิธีนี้เป็นวิธีที่ผู้ประกอบการจะต้องลงทุนอย่างมหาศาลโดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องจัดทำอุปกรณ์บริหารสาย Fiber Optic ให้เท่ากับจำนวนบ้านผู้ใช้บริการ ซึ่งเป็นการเพิ่มการลงทุนค่อนข้างมาก และส่งผลกระทบถึงราคาค่าบริการที่จำเป็นจะต้องสูงขึ้นอีกด้วย

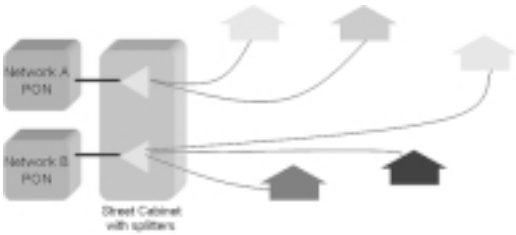
• **Passive optical Networks (PON) fiber to the home** คือ การให้ผู้ใช้บริการหลายคนใช้สาย Fiber optic เส้นเดียวกัน ซึ่งจะถูกบริหารจัดการการใช้งานโดยผู้ให้บริการโครงข่าย โดยหลักการแล้วผู้ให้บริการจำเป็นที่จะต้องลากสาย Fiber Optic ไปยังผู้ใช้บริการแต่ละราย แต่ในส่วนของอุปกรณ์ที่ชุมสายจะเป็นการใช้งานร่วมกัน โดยระบบจะทำการจัดสรรการใช้งานของผู้ใช้แต่รายโดยดำเนินการจัดสรรความยาวคลื่นหรือแลมดา ซึ่งวิธีนี้จะลดการลงทุนของผู้ประกอบการอย่างมากในส่วนที่เป็นอุปกรณ์ในการบริหารจัดการการใช้งาน ซึ่งการลงทุนในลักษณะนี้ยังสามารถแบ่งย่อยได้อีกดังนี้

- การลากสาย Fiber Optic จากชุมสายผ่านไปยังแหล่งชุมชน เมื่อผ่านบ้านผู้ใช้บริการรายใดก็จะมีอุปกรณ์แยกสาย Fiber Optic (Splitter) ไปยังบ้านนั้นๆ

ที่มา OECD

รูปที่ 4 : โครงข่ายแบบ PON FTTH

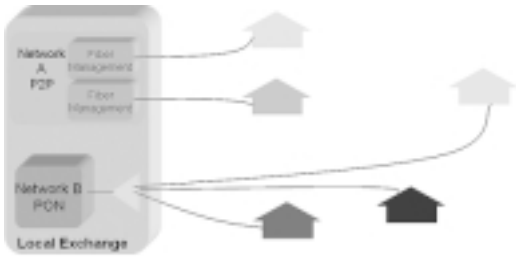
- การลากสาย Fiber Optic ไปยัง Street cabinet และจาก Street cabinet ก็จะกระจายไปยังบริการผู้ใช้บริการ



ที่มา OECD

รูปที่ 5 : โครงข่ายแบบ PON FTTH

- ใช้ชุมสายท้องถิ่น (Local Exchange) ในการกระจายไปยังบ้านผู้ใช้บริการ โดยจะติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดรวมถึงอุปกรณ์แยกสาย (Splitter) ไว้ที่ชุมสายท้องถิ่น และลากสาย Fiber Optic จากชุมสายท้องถิ่นไปยังบ้านผู้ใช้บริการ ทั้งนี้ในชุมสายเดียวกันอาจจะสามารถติดตั้ง P2P FTTH เพื่อให้บริการแก่บ้านผู้ใช้บริการที่ต้องการบริการที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้ด้วย



ที่มา OECD

รูปที่ 6 : โครงข่ายแบบ PON FTTH

ปัจจุบันได้มีการเสนอมาตรฐานของโครงข่าย PON อยู่หลายมาตรฐาน ซึ่งแต่ละมาตรฐานก็มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป เช่น

• APON/BPON (ITU G.983) เป็นมาตรฐาน PON มาตรฐานแรกที่ถูกเสนอขึ้นมาในปี 1995 และมีการปรับปรุงใหม่ในปี 2005 มาตรฐานนี้จะให้ความเร็วในการส่งข้อมูลจากโครงข่ายไปยังบ้านผู้ใช้บริการ (Downstream) เท่ากับ 622 Mbps และความเร็วในการส่งข้อมูลจากบ้านผู้ใช้บริการไปยังโครงข่าย (Upstream) เท่ากับ 155 Mbps หรือ 622 Mbps ก็ได้ มาตรฐานนี้ยังสามารถรองรับการแยกสายได้ 32 ถึง 61 ผู้ใช้บริการ

• GPON (ITU G.984) มาตรฐานนี้เป็นการต่อยอดมาตรฐาน APON/BPON ซึ่งได้พัฒนาแล้วเสร็จในปี 2005 มาตรฐานนี้จะให้ความเร็วในการส่งข้อมูลจากโครงข่ายไปยังบ้านผู้ใช้บริการ (Downstream) เท่ากับ 2.5 Gbps และความเร็วในการส่งข้อมูลจากบ้านผู้ใช้บริการไปยังโครงข่าย (Upstream) เท่ากับ 1.25 Gbps หรือ 2.5 Gbps ก็ได้ มาตรฐานนี้ยังสามารถรองรับการแยกสายได้ 64 ถึง 128 ผู้ใช้บริการ ซึ่ง Verizon ผู้ให้บริการโทรคมนาคมของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำใช้มาตรฐานนี้กับโครงข่ายของบริษัทตัวเองแล้ว ในส่วนของทวีปยุโรป ทั้ง BT ผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานของประเทศอังกฤษ และ France Telecom ผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานของประเทศฝรั่งเศสได้สนใจที่จะให้มาตรฐานนี้กับโครงข่ายของตนเองเช่นกัน

• EPON (IEEE 802.3ah) มาตรฐานนี้ต่างกับทั้งสองมาตรฐานข้างต้นที่พัฒนาโดย ITU มาตรฐาน EPON ได้รับการพัฒนาโดย IEEE ซึ่งแล้วเสร็จในปี 2004 มาตรฐานที่จะให้ความเร็วในการส่งข้อมูลระหว่างโครงข่ายกับบ้านผู้ใช้บริการด้วยความเร็วที่เท่ากัน คือ 1.25 Gbps ปัจจุบันมีเพียง Korea Telecom

ผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานของประเทศเกาหลี ได้นำมาตรฐานดังกล่าวไปใช้งาน ทั้งนี้ IEEE ได้พยายามพัฒนาให้ความเร็วในการส่งข้อมูลให้สูงถึง 10 Gbps

ข้อดีประการแรกของ PON ที่สำคัญก็คือมูลค่าในการลงทุนที่ต่ำกว่า P2P FTTH มาก ทั้งราคาในส่วนของอุปกรณ์ชุมสายและราคาของสาย Fiber Optic นอกจากนั้นแล้ว การเพิ่มจำนวนผู้ใช้บริการในระบบก็สะดวกกว่า P2P FTTH มาก โดยสามารถที่จะเพิ่มได้ทันที ไม่ต้องไปติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงในส่วนของโครงข่ายให้วุ่นวาย ในส่วนข้อด้อยของ PON ก็คือการจำกัดความเร็วของบริการ เนื่องจากจะต้องมีการใช้ Bandwidth ร่วมกันระหว่างผู้ใช้บริการหลายราย และยังมีข้อจำกัดในการพัฒนาโครงข่าย เนื่องจากหากต้องการเปลี่ยนอุปกรณ์รับส่งให้สามารถส่งที่ความเร็วสูงขึ้น จำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนทั้งชุมสาย ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นเฉพาะรายผู้ใช้บริการเหมือนเช่น P2P FTTH ได้

3. บทบาทของหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมกับโครงข่าย NGN

การที่อุตสาหกรรมโทรคมนาคมกำลังจะก้าวไปสู่โครงข่ายยุคใหม่ ได้ถูกผลักดันจากหลายปัจจัย ทั้งในส่วนของอุปสงค์ (Demand) ซึ่งมาจากผู้บริโภคที่ต้องการใช้บริการที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันนับว่ามีข้อจำกัดอย่างมากในการที่จะเข้าถึงบริการเหล่านั้น ประกอบกับปัจจุบันการเกิดปรากฏการณ์หลอมรวมสื่อในส่วนที่เป็นบริการมากขึ้น ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาโครงข่ายที่มีอยู่ให้สามารถรองรับอุปสงค์ดังกล่าวให้ได้

ในส่วนของอุปทาน (Supply) เองก็เป็นตัวผลักดันให้มีการพัฒนาโครงข่ายให้ก้าวไปสู่โครงข่ายยุคใหม่ด้วย เนื่องจากผู้ประกอบการโครงข่ายโทรคมนาคมมีความประสงค์ที่จะพัฒนาโครงข่ายให้มีภาระค่าใช้จ่ายน้อยลง โดยให้มีประสิทธิภาพเท่าเดิม หรือมากขึ้น ในส่วนของผู้ประกอบการที่ให้บริการแก่ผู้บริโภคก็มีความประสงค์ที่จะได้โครงข่ายโทรคมนาคมที่สามารถรองรับกับบริการใหม่ๆ ที่ตัวเองได้คิดค้นมา ซึ่งบริการใหม่ๆ ในยุคหลอมรวมสื่อนี้มีความจำเป็นที่จะต้องใช้โครงข่ายที่มีประสิทธิภาพมากกว่าโครงข่ายปัจจุบัน

จะเห็นได้ว่าการก้าวไปสู่โครงข่ายโทรคมนาคมยุคใหม่นั้น ได้รับการผลักดันทั้งด้านอุปสงค์และอุปทาน ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ที่โครงข่ายโทรคมนาคมจะต้องได้รับการปรับเปลี่ยนและพัฒนาให้สอดรับกับความต้องการของทั้งผู้ประกอบการ และผู้บริโภค เมื่อการเกิดขึ้นของโครงข่ายโทรคมนาคมยุคใหม่หรือ NGN นี้ เป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ดังนั้น หน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมเองก็ควรให้ความสนใจที่จะปรับปรุงหรือออกแนวนโยบายที่รองรับกับสภาพอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ของการมีอยู่ของหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม ซึ่งก็คือการสร้างการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรม รวมถึงการคุ้มครองสิทธิของผู้บริโภค ยังคงได้รับการตอบสนองในสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

ประเด็นสำคัญที่หน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมควรจะเข้ามามีบทบาทในโครงข่าย NGN ก็คือการสร้างสิ่งแวดล้อมหรือบรรยากาศของประเทศเพื่อให้ผู้ประกอบการโทรคมนาคมมีความมั่นใจและตัดสินใจพัฒนาหรือลงทุนสร้างโครงข่าย NGN จากที่กล่าวมาในข้างต้นจะเห็นได้ชัดว่าการสร้างโครงข่าย NGN นั้นผู้ประกอบการโทรคมนาคมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลงทุนอย่างมหาศาล ไม่ว่าจะต้องเปลี่ยน

สายทองแดงที่ใช้อยู่ในปัจจุบันให้เป็นสาย Fiber Optic หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชุมสายทั้งหมด เป็นต้น ดังนั้น หน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างความมั่นใจว่าหากผู้ประกอบการโทรคมนาคมเหล่านั้นตัดสินใจลงทุนสร้างโครงข่าย NGN ไปแล้ว จะสามารถประกอบการกิจการโทรคมนาคมในตลาดที่มีการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรม รวมถึงได้รับผลตอบแทนในการให้บริการที่สามารถอยู่ได้ในตลาดด้วย

ในการที่จะสร้างสิ่งแวดล้อมของตลาดให้มีความเหมาะสมกับการลงทุนโครงข่าย NGN นั้น มีอยู่หลายวิธีการขึ้นอยู่สภาพแวดล้อมและสถานการณ์ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องอัตราค่าธรรมเนียมใบอนุญาตซึ่งอาจจะมีอัตราที่ต่ำเพื่อชดเชยกับที่ผู้ประกอบการจะต้องใช้เงินทุนในการสร้างโครงข่าย NGN หรือประเด็นเรื่องการควบคุมอัตราค่าบริการการใช้โครงข่าย NGN โดยอาจจะกำหนดอัตราที่อนุญาตให้ผู้ประกอบการมีกำไรให้ครอบคลุมกับเงินลงทุนในการสร้างโครงข่าย เป็นต้น แต่หากจะกล่าวถึงแนวนโยบายสำคัญที่จะต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับการเกิดขึ้นของโครงข่าย NGN ในยุคหลอมรวมสื่อนั้น ในบทความนี้จะขอกล่าวถึงนโยบายพื้นฐานของกิจการโทรคมนาคมในมุมกว้าง สองนโยบายเพื่อที่จะชี้ให้เห็นถึงความสำคัญ และประเด็นปัญหาที่หน่วยงานกำกับดูแลจำเป็นจะต้องพิจารณา คือนโยบายเรื่องการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม และนโยบาย Local Loop Unbundling

การเชื่อมต่อโครงข่าย NGN

การเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมก็คือการที่โครงข่ายโทรคมนาคมสองโครงข่ายโทรคมนาคมทำการเชื่อมต่อถึงกันเพื่อที่จะให้ผู้ใช้บริการของแต่ละโครงข่ายสามารถที่จะติดต่อถึงกันได้ ซึ่งบริการที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมต่อโครงข่ายจะมีอยู่สามบริการ คือ Call Termination Call Origination และ Call Transit ซึ่งหากพิจารณาการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมในโครงข่ายโทรคมนาคมแบบปัจจุบันก็คงจะไม่มีปัญหาแต่อย่างใด เนื่องจากปัจจุบันหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมทั่วโลกรวมถึงประเทศไทย ได้มีกฎระเบียบ และแนวทางกำกับดูแลที่ชัดเจน และได้รับการพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา

แต่เมื่อมีการเกิดขึ้นของโครงข่าย NGN ทำให้หน่วยงานกำกับดูแลทั่วไปต้องกลับมาพิจารณาหลักการเชื่อมต่อโครงข่ายใหม่อีกครั้ง เนื่องจากโครงสร้างของโครงข่ายได้เปลี่ยนไปอย่างสิ้นเชิง การเปลี่ยนสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อหลักการเชื่อมต่อโครงข่ายในปัจจุบัน ก็คือการเปลี่ยนจากระบบ Circuit Switch มาเป็น Packet Switch ซึ่งทำให้หลักการคิดอัตราค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมจำเป็นที่จะต้องนำมาทบทวนใหม่อีกครั้งหนึ่ง

ระบบโครงข่ายโทรคมนาคมในปัจจุบัน หรือ PSTN การคิดค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่ได้รับความนิยม และถือได้ว่าสะท้อนมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่ดีที่สุดก็คือวิธี Long Run Incremental Cost (LRIC) ซึ่งเป็นหลักที่คิดค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมตามสัดส่วนการใช้โครงข่ายโทรคมนาคมในการให้บริการเชื่อมต่อโครงข่ายจริง รวมถึงไม่อนุญาตให้ผู้ประกอบการนำเอาต้นทุนที่ไม่มีประสิทธิภาพในอดีตมาคิดเป็นค่าเชื่อมต่อโครงข่ายอีกด้วย ในทางปฏิบัติผู้ประกอบการได้นำหลักการของ LRIC มาใช้คิดต้นทุนของการให้บริการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมโดยอิงกับ Route Table ซึ่งกำหนดไว้อย่างแน่นอนว่าหากผู้ใช้บริการรายใดรายหนึ่งต้องการจะโทรศัพท์หาผู้ใช้บริการอีกรายหนึ่งจะมีทิศทางการส่งสัญญาณไปยังเส้นทางใดบ้าง

การเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม

ตามประกาศ กทช. ว่าด้วยการใช้และการเชื่อมต่อโครงข่าย พ.ศ. 2549 การเชื่อมต่อโครงข่าย (Interconnection) หมายถึง การเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายโทรคมนาคมเพื่อให้ความตกลงทางเทคนิคและทางพาณิชย์เพื่อให้ผู้ใช้บริการของผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมฝ่ายหนึ่งสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้บริการหรือใช้บริการโทรคมนาคมของผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมอีกฝ่ายหนึ่งได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การที่โครงข่ายโทรคมนาคม ตั้งแต่ 2 โครงข่ายขึ้นไป ทำการเชื่อมต่อวงจรสื่อสาร (Communication Circuits) เพื่อให้ผู้ใช้บริการของแต่ละโครงข่ายติดต่อกันได้ (any-to-any connectivity)

การที่การเชื่อมต่อโครงข่ายมีความสำคัญต่อการกำกับดูแลนั้นเกิดจากสาเหตุสองประการ ประการแรกคือความสำคัญในเชิงภาพรวมของกิจการโทรคมนาคมของประเทศ เนื่องจากเนื่องความคิดที่ว่าการเชื่อมต่อจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ก็ต่อเมื่อโครงข่ายโทรคมนาคมนั้นๆ มีการกระจายตัวสูงสุด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือยิ่งมีผู้ให้บริการมากเท่าไร โครงข่ายโทรคมนาคมนั้นๆ ก็ยิ่งจะก่อประโยชน์สูงสุด แต่เมื่อพิจารณาถึงข้อจำกัดในทางธุรกิจที่ว่า ผู้ประกอบการเพียงรายเดียวไม่สามารถที่จะสร้างโครงข่ายโทรคมนาคมให้ครอบคลุมและครอบงำความต้องการของผู้บริโภคทุกรายได้ ดังนั้น ในตลาดการให้บริการโทรคมนาคม จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมีผู้ประกอบการหลายรายในการให้บริการที่จะทำให้ผู้ใช้บริการของแต่ละโครงข่ายสามารถติดต่อถึงกันได้นั้น โครงข่ายแต่ละโครงข่ายจึงจำเป็นที่จะต้องเชื่อมต่อโครงข่าย ถึงกันและกัน

ความสำคัญประการที่สองก็คือ ความสำคัญต่อการส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันเสรี และเป็นธรรม เนื่องจากความจำเป็นที่ผู้ประกอบการทุกรายจะต้องเชื่อมต่อกันด้วยสาเหตุที่ได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งการเชื่อมต่อโครงข่ายนั้นจะทำให้ผู้ประกอบการแต่ละรายมีภาระต้นทุนและรายจ่ายในการดำเนินการ ดังนั้นผู้ประกอบการแต่ละรายจึงจำเป็นที่ต้องคิดค่าบริการสำหรับการเชื่อมต่อโครงข่าย จากประสบการณ์ในหลายประเทศพบว่าต้นทุนการเชื่อมต่อโครงข่ายถือได้ว่าเป็นต้นทุนหลักในการประกอบกิจการโทรคมนาคม และเป็นปัจจัยในการกำหนดความสามารถในการแข่งขันอีกด้วย ด้วยเหตุนี้การเชื่อมต่อโครงข่ายจึงมีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันเสรี และเป็นธรรม

ที่มา: การใช้และเชื่อมต่อโครงข่าย (Access and Interconnection) บทเรียนสำหรับการใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม

ด้วยหลักการนี้ทำให้สามารถคำนวณต้นทุนของส่วนของโครงข่ายที่สัญญาณผ่านได้

แต่เมื่อเป็นโครงข่าย NGN แล้ว ด้วยหลักการของการส่งสัญญาณระบบ Packet Switch ที่ไม่มีการกำหนดเส้นทางการส่งสัญญาณอย่างแน่นอน ข้อความหรือสัญญาณจะถูกแบ่งออกและกระจายส่งไปยังเส้นทางที่แตกต่างกันโดยที่ผู้ประกอบการเองก็ไม่สามารถรู้ได้ว่าข้อความหรือสัญญาณจะถูกส่งไปยังเส้นทางใดบ้างก่อนที่จะถูกรวมอีกครั้งหนึ่งเมื่อถึงปลายทาง เมื่อเป็นเช่นนี้ก็ทำให้ไม่สามารถนำเอาหลักการคิดค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมแบบ LRIC มาใช้ในการคำนวณอัตราค่าเชื่อมต่อโครงข่ายของโครงข่าย NGN ได้

ปัจจุบันยังเป็นข้อถกเถียงกันในหมู่นักวิชาการรวมถึงหน่วยงานกำกับดูแลทั่วโลกว่าจะหาวิธีไหนมาใช้คิดค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมสำหรับโครงข่าย NGN ที่มีประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐศาสตร์มากที่สุด นักวิชาการหลายท่านเสนอว่าการคิดค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมควรใช้หลัก Bill and Keep หรือต่างคนต่างเก็บจากผู้ใช้บริการตัวเองโดยไม่จำเป็นจะต้องมีการจ่ายค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างกัน เนื่องจากเมื่อหักลบกลบหนี้กันแล้วค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่ต้องจ่ายกันจริงจะมีมูลค่าน้อยมาก ในมุมที่ต่างกันก็มีนักวิชาการอีกหลายท่านให้ความคิดว่าการคิดค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมในโครงข่าย NGN ก็สามารถทำได้โดยคิดเป็นราย Packet ซึ่งจะต้องกำหนดอัตราว่าการส่งแต่ละ Packet มีต้นทุนต่อการส่งเป็นมูลค่าเท่าใด

อย่างใดก็ตามนอกจากประเด็นเรื่องค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่ยังไม่สามารถหาข้อยุติว่าจะใช้วิธีการใดในการคำนวณหาค่าเชื่อมต่อ

โครงข่ายโทรคมนาคมที่เหมาะสม ยังมีประเด็นปัญหาอีกหลายประเด็นที่อยู่ในขั้นตอนของการหารือระหว่างนักวิชาการและหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมในหลายประเทศ อาทิ ประเด็นเรื่องคุณภาพการให้บริการ ประเด็นเรื่องจุดเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่เหมาะสม ประเด็นเรื่องมาตรฐานทางเทคนิคในการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม เป็นต้น ดังนั้นในส่วนของประเทศไทยเองก็ควรจะเริ่มมีการศึกษาและพัฒนากฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมให้รองรับกับสภาวการณ์ที่เปลี่ยนไปในอนาคตด้วย

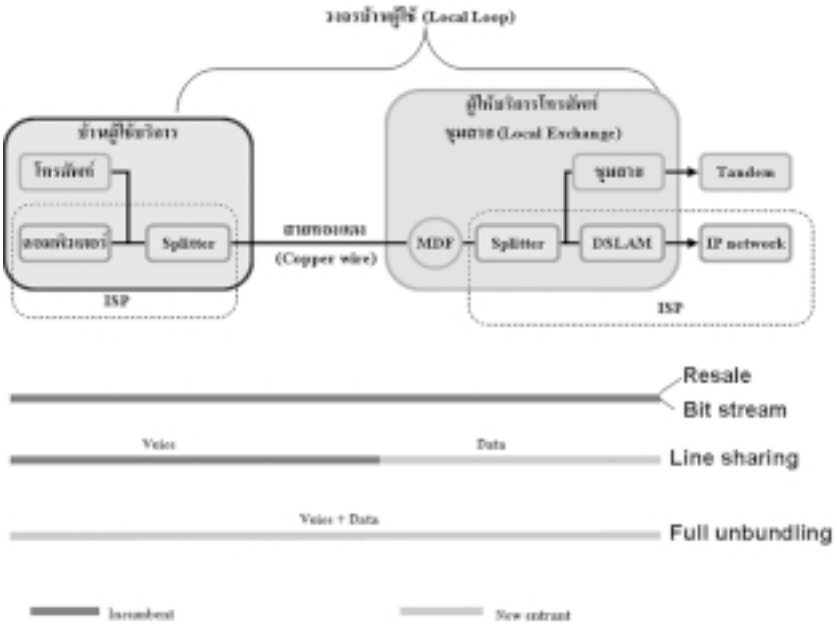
Local Loop Unbundling in NGA

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่าการที่จะส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันในระดับบริการบนโครงข่ายเข้าถึง หรือ Local Loop นั้น หน่วยงานกำกับดูแลจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินนโยบายเปิดส่วน Local Loop ของผู้ประกอบการที่มีอำนาจเหนือตลาดให้ผู้ประกอบการรายอื่นสามารถเข้ามาเช่าใช้เพื่อนำไปพัฒนาเป็นบริการของตัวเอง ซึ่งหากเป็นโครงข่าย PSTN ในปัจจุบันที่ผ่าน Local Loop ที่เป็นสายทองแดงแล้ว ก็คงจะไม่มีปัญหาแต่อย่างใด เนื่องจากปัจจุบันสายทองแดงสามารถเข้าถึงบ้านผู้ใช้บริการเป็นส่วนใหญ่ หากต้องการที่จะเช่าใช้เฉพาะส่วนที่เป็น Local Loop ก็สามารถทำได้เลย เพียงแต่นำอุปกรณ์เข้าไปติดตั้งที่ชุมสายท้องถิ่นและเชื่อมต่อกับ Local Loop นั้นๆ ผู้ประกอบการรายนั้น ก็สามารถที่จะดำเนินให้บริการผู้ใช้บริการได้เลย

สำหรับการให้ผู้ประกอบการรายอื่นเข้าใช้ Local loop ในส่วนที่เป็น Fiber optic แล้ว มีประเด็นที่จะต้องคำนึงถึงอย่างมากมาย ตั้งแต่วิธีการในการสร้างโครงข่าย FTTH เลยทีเดียว เนื่องจากรูปแบบในการสร้างโครงข่าย FTTH มีผลอย่างยิ่งต่อการกำหนดนโยบายการให้ผู้ประกอบการรายอื่นเข้าใช้โครงข่ายส่วน Local Loop (Local loop unbundling) รูปแบบการสร้างโครงข่ายในบางลักษณะไม่สามารถที่จะทำการ Full local loop unbundling หรือ Line sharing ได้

จากรูป 7 ข้างล่างนี้เป็นการแสดงให้เห็นการ Local loop unbundling ในโครงข่าย PSTN ที่มีรูปแบบอยู่สามรูปแบบ แบ่งตามอำนาจการบริหารจัดการส่วนที่เป็น Local loop ระหว่างผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของโครงข่าย (Incumbent) และผู้เข้าใช้ (New entrant)

การทำ Full local loop unbundling คือการที่ผู้เข้าใช้โครงข่ายมีอำนาจในการบริหารจัดการเต็มรูปแบบ ทั้งการจัดการบริการทางเสียง และบริการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ส่วนการทำ Line sharing local loop unbundling คือการที่อำนาจการจัดการบริการทางเสียงยังคงอยู่กับผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของโครงข่าย ผู้เข้าใช้จะมีอำนาจเพียงการบริหารจัดการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้บริการเท่านั้น และรูปแบบสุดท้ายคือ Bit Stream ก็คือการที่ผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของโครงข่ายโทรคมนาคมมีอำนาจเต็มในการบริหารจัดการบริการทางเสียงและบริการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ผู้เข้าใช้โครงข่ายจะทำได้เพียงซื้อ Capacity ของ Local loop เพื่อให้บริการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตแก่ผู้ใช้บริการเท่านั้น โดยไม่มีอำนาจในการปรับเปลี่ยนความสามารถของโครงข่ายแต่อย่างใด



รูปที่ 7: Local Loop Unbundling ในโครงข่าย PSTN

ในการดำเนินนโยบาย Full Local Loop Unbundling และ Line sharing local loop unbundling ในโครงข่าย FTTH สามารถทำได้หากผู้ให้บริการโครงข่าย FTTH ลงทุนสร้างโครงข่ายแบบ P2P-FTTH หรือ PON ที่ Local Exchange เท่านั้น หากผู้ให้บริการโครงข่ายเลือกที่จะสร้างโครงข่าย FTTH ที่เป็นแบบ PON ที่ Street Cabinet แล้ว จะเป็นการยากอย่างยิ่งในการดำเนินทั้งสองนโยบายนั้นหรือหากจะดำเนินนโยบายส่งเสริมการแข่งขันในระดับบริการที่ Local loop ก็จะเหลือเพียงแนวทางเดียวก็คือการดำเนินนโยบาย Bit stream เท่านั้น ซึ่งนับว่าเป็นข้อจำกัดอย่างมากในการที่จะสร้างการแข่งขันในระดับ Local Loop

ประเด็นนี้เองที่หน่วยงานกำกับดูแลจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้ามามีบทบาทสำคัญในการกำหนดทิศทางการสร้างโครงข่าย FTTH ของผู้ประกอบการโทรคมนาคม เนื่องจากจะมีผลกระทบในระยะทางต่อภาพรวมของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมอย่างยิ่งในอนาคต ประเด็นที่หน่วยงานกำกับดูแลจะต้องคำนึงมีดังนี้

1. ในการสร้างโครงข่าย FTTH ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ตาม เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าเป็นการลงทุนอย่างมหาศาลของผู้ประกอบการ ดังนั้นหน่วยงานกำกับดูแลเองจะมีวิธีการเช่นใดในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการมีความต้องการที่จะลงทุน หากหน่วยงานกำกับดูแลมีนโยบาย Unbundling Local loop ในโครงข่าย FTTH ผู้ประกอบการอาจจะเกิดความลังเลที่จะลงทุน เนื่องจากเมื่อลงทุนไปแล้วก็จะต้องมีผู้ประกอบการรายอื่นเข้าใช้งานอย่างเลี่ยงไม่ได้

ในทางตรงกันข้าม หากหน่วยงานกำกับดูแลรับประกันที่จะไม่ดำเนิน Unbundling Local Loop กับผู้ที่สร้างโครงข่าย FTTH เพื่อสร้างแรงจูงใจในการลงทุน อุตสาหกรรมโทรคมนาคมก็อาจจะเสี่ยงต่อการเข้าสู่สถานการณ์ผูกขาดโดยผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของโครงข่าย FTTH ซึ่งมีอำนาจต่อการกำหนดปัจจัยในการให้บริการกับผู้ใช้บริการไม่ว่าจะเป็นเรื่องของอัตราค่าใช้บริการ มาตรฐานของอุปกรณ์ หรือจะเป็นเรื่องของข้อจำกัดทางด้านเทคนิคต่างๆ ที่ทำให้ผู้ใช้บริการไม่สามารถเข้าถึงบริการได้หลากหลาย

ในประเด็นนี้หน่วยงานกำกับดูแลจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องชั่งน้ำหนักระหว่างการสร้างแรงจูงใจในการสร้างโครงข่ายกับความเสี่ยงที่จะกลับไปเป็นระบบผูกขาดอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งในหลายประเทศก็มีตัวอย่างให้เห็นอยู่มากมายที่หน่วยงานกำกับดูแลจะต้องตัดสินใจในประเด็นนี้

2. การให้ตลาดเป็นตัวกำหนดมาตรฐานหรือรูปแบบของโครงข่ายอาจจะเป็นข้อจำกัดกับหน่วยงานกำกับดูแลในอนาคต ที่จะเลือกใช้มาตรการในการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม อาทิ หากผู้ประกอบการลงทุนสร้างโครงข่าย FTTH แบบ PON ที่ Street Cabinet ไปแล้ว ในอนาคตหากหน่วยงานกำกับดูแลต้องการที่จะทำการ Unbundling Local Loop ก็อาจจะเป็นเรื่องลำบาก เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเทคนิคที่ไม่สามารถทำได้ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการผูกขาดในระดับโครงข่ายเข้าถึงได้ในอนาคต

เนื่องจากโครงข่าย FTTH เพิ่งจะเริ่มมีการสร้าง ดังนั้นหน่วยงานกำกับดูแลควรจะเข้ามามีบทบาทต่อการกำหนดมาตรฐานของโครงข่าย FTTH เชิงมาตรฐานทางเทคนิค รวมถึงกำหนดทิศทาง และนโยบายให้ชัดเจน เพื่อที่จะได้ให้ผู้ประกอบการทราบถึงอนาคตที่จะต้องเผชิญ และจะได้จัดทำแผนธุรกิจให้สอดรับกับสภาพอุตสาหกรรมโทรคมนาคมในอนาคต

จากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด จะเห็นได้ว่าหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการผลักดันให้เกิดโครงข่าย NGN รวมถึงกำหนดทิศทางการพัฒนาของโครงข่าย NGN อีกด้วย ดังนั้นหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมจึงควรให้ความสำคัญต่อการศึกษาในเชิงลึกถึงผลกระทบของการเกิดขึ้นของโครงข่าย NGN ต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมโทรคมนาคม และกฎระเบียบที่มีอยู่เดิม เพื่อที่จะได้ปรับปรุง หรือแก้ไขกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของตลาดโทรคมนาคมที่กำลังจะเปลี่ยนโฉมในอนาคตอันใกล้

บทสรุป

ปัจจุบันนี้ในวงการโทรคมนาคมทั่วโลกได้มีการพูดถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นมาใหม่อยู่สองเรื่อง คือ ปรากฏการณ์หลอมรวมสื่อ (Convergence) และโครงข่ายโทรคมนาคมยุคใหม่ (NGN) ซึ่งทั้งสองนี้ได้ถูกหยิบยกมาเป็นประเด็นในการหารือกันอย่างกว้างขวางในหมู่นักวิชาการ หน่วยงานกำกับดูแล และผู้ประกอบการโทรคมนาคม แต่ส่วนใหญ่ในการหารือทั้งสองประเด็นจะถูกนำเสนอในเวทีที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าแปลกใจอย่างมากทั้งที่ทั้งสองประเด็นนี้มีความเกี่ยวข้องกันโดยตรง

เมื่อเดือนมิถุนายน 2551 ในเวทีการประชุม Ministerial Meeting on the Future of the Internet Economy ของกลุ่มประเทศ OECD ที่จัดขึ้น ณ กรุงโซล ประเทศเกาหลี ได้มีการนำประเด็นทั้งสองประเด็นมาหารือกัน ซึ่งก็ได้ชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกันอย่างเห็นได้ชัดว่าการพัฒนาโครงข่าย NGN ที่ทุกประเทศกำลังดำเนินการอยู่นั้นได้รับอิทธิพลมาจากการปรากฏการณ์หลอมรวมสื่อนั้นเอง

การชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงในครั้งนี้ทำให้เกิดความเข้าใจว่าการพัฒนาโครงข่าย NGN จำเป็นจะต้องคำนึงถึงผู้บริโภคที่ต้องการเข้าถึงบริการใหม่ ซึ่งโครงข่ายปัจจุบันไม่สามารถนำพาสู่ผู้บริโภคได้ ดังนั้นเมื่อพูดถึงโครงข่าย NGN แล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเน้นถึงความสามารถของโครงข่ายทั้งเชิงระบบ และกายภาพในการรองรับความต้องการของผู้บริโภคได้

โครงข่ายที่มีความสามารถเพียงพอที่จะรองรับบริการใหม่ในยุคการหลอมรวมสื่อนั้น เห็นจะมีแต่โครงข่าย NGN ผ่านสาย Fiber Optic เท่านั้น เนื่องจากสาย Fiber Optic มีศักยภาพในการนำพาข้อมูลสารได้อย่างไม่จำกัด ซึ่งก็แลกมาด้วยเงินลงทุนมหาศาลของผู้ประกอบการเช่นกัน ดังนั้นหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมจึงจำเป็นที่จะต้องเข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมหรือสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการลงทุนหรือพัฒนาโครงข่าย รวมถึงพัฒนากฎระเบียบที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของตลาด เพื่อรักษาไว้ซึ่งการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรมต่อไป

บรรณานุกรม

Convergence and Next Generation Network, OECD Ministerial Meeting on the Future of the Internet Economy, Seoul, Korea, June 2008

Developments in Fiber Technologies and Investment, Working Party on Communication Infrastructures and Services Policy, OECD, April 2008

027

ปริทัศน์ว่าด้วยการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมไทย - อดีต ปัจจุบัน และอนาคต

Review on Interconnection Regulations of Thai Telecommunications - Yesterday Today and Tomorrow

ปิยะบุตร บุญอร่ามเรือง
คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

1. ความนำ

ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยเกิดปัญหาความขัดข้องในการเชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างบริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ กล่าวคือ ผู้ใช้บริการไม่สามารถเรียกสายโทรออกข้ามโครงข่ายได้อย่างที่เคยเป็น ผู้ใช้บริการของ DTAC โทรหาผู้ใช้บริการของ AIS ไม่ได้เหมือนเคย บ่อยครั้งที่ผู้ใช้บริการไม่สามารถโทรออกได้โดยได้รับสัญญาณสายไม่ว่างหรือไม่มีสัญญาณตอบรับจากเลขหมายปลายทาง เช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นกับ True Move และ HUCTH กระแสข่าวในตอนนั้นรายงานตรงกันว่าปัญหาเกิดจากสัญญาสัมปทานที่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ตกลงว่าจะเชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างกันทั้งทางตรงและทางอ้อมผ่านชุมสายขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ซึ่งต่อไปเรียกว่า ทศท.) เท่านั้น แต่ ทศท. ไม่สามารถดำเนินการขยายช่องสัญญาณเพื่อรองรับการเติบโตของปริมาณการใช้งานที่เพิ่มสูงมาก ในขณะนั้นเกิดเป็นปัญหาคอขวด (Bottleneck) ของการเชื่อมต่อโครงข่าย จากนั้นเป็นเวลาเกือบ 1 ปีที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (ซึ่งต่อไปเรียกว่า กทช.) ได้มีมติแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อแก้ปัญหาคอขวดดังกล่าว โดยผลสรุปให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถเชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างกันได้เองโดยไม่จำเป็นต้องผ่านชุมสายของ ทศท. อีกต่อไป เหตุการณ์นี้เป็นเหตุการณ์สำคัญสำหรับกิจการโทรคมนาคมไทยที่ตอกย้ำให้เห็นความสำคัญที่แท้จริงของการเชื่อมต่อโครงข่าย 2 ประการ

ประการแรกแสดงให้เห็นว่าการเชื่อมต่อโครงข่ายไม่ใช่แค่กฎเกณฑ์ซื่อๆ ของกิจการโทรคมนาคมที่ควรต้องมีไว้เท่านั้นแต่เป็นกฎเกณฑ์ที่เป็นเครื่องมือในการกำกับดูแลที่เข้มข้นเพราะนอกจากจะเป็นมาตรการกำกับดูแลผู้ให้บริการแล้ว บางกรณีอาจกลายเป็นเครื่องมือของผู้ให้บริการในการกีดกันการแข่งขันอย่างในตัวอย่างของไทยเมื่อปี พ.ศ. 2548 ที่ผ่านมา และประการที่สองก็ยังทำให้เห็นชัดเจนเป็นรูปธรรมว่าปัญหาทางปฏิบัติของการเชื่อมต่อโครงข่ายเป็นอย่างไรและกฎเกณฑ์นั้นต้องการความยืดหยุ่นอย่างไรเพื่อปรับให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

อันที่จริงผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งหลายต่างเห็นความสำคัญและดำเนินการเชื่อมต่อโครงข่ายระหว่างกันเองมานานแล้วโดยไม่ผ่านชุมสายของ ทศท. กระนั้นก็ยังไม่เพียงพอกับปริมาณการใช้งานที่เพิ่มสูงมาก การเชื่อมต่อผ่าน ทศท. ยังคงเป็นช่องทางหลักก็เพราะสัญญาสัมปทานกำหนดไว้อย่างนั้น ข้อกำหนดในตอนร่างสัญญาสัมปทานที่น่าจะเกิดจากความมุ่งหวังให้เกิดการเชื่อมต่อโครงข่ายที่เป็นสาธารณะโดยอาศัยการกำหนดให้ผ่านชุมสายที่เป็นของรัฐเพราะเกรงว่าเอกชนจะไม่ยอมเชื่อมต่อโครงข่ายกันเองจึงกลายเป็นข้อกำหนดที่เป็นอุปสรรคต่อกิจการโทรคมนาคมและสร้างปัญหาในเวลาต่อมาเพราะตลาดโทรคมนาคมได้เปลี่ยนผ่านเข้าสู่ตลาดที่มีสภาวะการแข่งขัน มีรายการส่งเสริมการขายออกมามากมายซึ่งย่อมทำให้ปริมาณการใช้งานเพิ่มสูงขึ้น เอกชนก็ต้องเตรียมการรองรับการแข่งขันดังกล่าว การแข่งขันกันอย่างเอาเป็นเอาตายของเอกชนย่อมเป็นสิ่งดีที่ผู้ใช้บริการต้องการแต่กลับต้องมาติดกับอุปสรรคทางกฎเกณฑ์ที่ล้าหลัง บทความนี้เป็นปริทัศน์ที่ต้องการเล่าและอธิบายหลักการเชื่อมต่อโครงข่ายในอีกแง่มุมหนึ่งพร้อมคำอธิบายในบริบทของประเทศไทยเพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจปัญหาและเห็นภาพที่มีแกนเรื่องว่าด้วยการเชื่อมต่อโครงข่ายท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของกิจการโทรคมนาคมจากอดีตจนถึงปัจจุบันซึ่งจะได้ช่วยให้เล็งเห็นประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายในอนาคต

2. การเกิดขึ้นของการกำกับดูแลการเชื่อมต่อโครงข่าย

2.1 บทเรียนในกิจการโทรศัพท์ของ AT&T

จุดเริ่มต้นของหลักการเชื่อมต่อโครงข่ายในกิจการโทรคมนาคมอาจต้องเล่าย้อนกลับไปเล็กน้อยถึงการประดิษฐ์คิดค้นโทรเลขที่สามารถใช้งานได้จริงขึ้นมาสำเร็จโดย ซามูเอล มอร์ส (Samuel Morse) (1791 - 1872) ในปี 1837 จากนั้นในปี 1844 รัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้ลงทุนสร้างข่ายสายโทรเลขขึ้นเป็นครั้งแรกเพื่อเป็นการทดลอง แต่ก็ยกเลิกโครงการต่อเนื่องไปในที่สุด ในปี 1845 มอร์สจึงได้จัดตั้งบริษัทขึ้นเพื่อดำเนินกิจการโทรเลข ภายในปี 1851 มีบริษัทโทรเลขเกิดขึ้นมากถึง 50 บริษัท ต่อมาในปี 1856 จึงเกิดบริษัท Western Union (WU) ขึ้นอันเป็นผลจากการควบรวมบริษัทโทรเลขหลายแห่งไว้ด้วยกัน ในปี 1866 WU ได้พัฒนาระบบเพื่อใช้ในการเสนอราคาซื้อขายหุ้นเป็นครั้งแรก และพร้อมกับมีกฎหมาย Post Road Act ขึ้นมากำกับดูแลการเชื่อมต่อของโทรเลขโดยกำหนดให้ผู้ว่าการไปรษณีย์เป็นคนกำหนดอัตราสำหรับการใช้งานในกิจการของรัฐ ในช่วงทศวรรษ 1870 WU ก็ได้ควบรวมเอาคู่แข่งในกิจการโทรเลขเข้ามาไว้ทั้งหมด เกิดเป็นการผูกขาดครั้งแรกในกิจการโทรคมนาคม ปี 1871 WU ก็ได้ริเริ่มให้บริการโอนเงินผ่านระบบโทรเลขขึ้น

การประดิษฐ์โทรศัพท์เกิดขึ้นต่อมาโดย อเล็กซานเดอร์ แกรแฮม เบลล์ (Alexander Graham Bell) (1847 - 1922) เบลล์ได้รับสิทธิบัตรโทรศัพท์จากสิ่งประดิษฐ์ที่เรียกว่า สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นขั้นการพัฒนาของโทรเลข ในปี 1876 และได้รับสิทธิบัตรที่สำคัญจากการประดิษฐ์เครื่องรับโทรศัพท์ในปี1877 และสิ่งประดิษฐ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อมา รวมเรียกว่า "Bell Patent Association" พร้อมกันนั้นเบลล์และเพื่อนที่ให้การสนับสนุนทางการเงินแก่การประดิษฐ์ของเขายังได้ก่อตั้งบริษัทขึ้นเพื่อทำการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์และธุรกิจที่เกี่ยวข้องในปี ค.ศ. 1875 อันเป็นที่มาของบริษัท American Telephone & Telegraph Company (AT&T) ในปี ค.ศ. 1885[1] เกิดเป็นผู้ให้บริการโทรเลขและโทรศัพท์รายใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา เรื่องราวต่อจากนี้ เกี่ยวข้องกับ AT&T อยู่ตลอดในฐานะผู้บุกเบิกธุรกิจโทรคมนาคมนำไปสู่พัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงแก่อุตสาหกรรมโทรคมนาคมอย่างต่อเนื่องจนปัจจุบัน

แม้เบลล์จะได้รับสิทธิบัตรโทรศัพท์ แต่ข้อเท็จจริงปรากฏว่ามีผู้ประดิษฐ์โทรศัพท์ได้ขึ้นมาในช่วงเวลาใกล้ๆ กันหลายคน[2] และในขั้นตอนการออกสิทธิบัตรของสหรัฐอเมริกาในตอนนั้นก็มีอยู่ 2 คนที่ยื่นคำขอสิทธิบัตรในเวลาไล่เลี่ยกัน อีกคนหนึ่งชื่อ เอลิชา เกรย์ (Elisha Gray) (1835 - 1901) นักประดิษฐ์อุปกรณ์ทางด้านโทรเลขและโทรศัพท์ และยังเป็นผู้ก่อตั้งบริษัทที่ผลิตอุปกรณ์โทรเลขให้กับ WU ที่เป็นบริษัทยักษ์ใหญ่ด้านโทรเลขในขณะนั้น ปัญหามีอยู่ว่าเบลล์ได้รับสิทธิบัตรเพราะใบคำขอได้รับการตรวจสอบจากเจ้าพนักงานก่อนใบคำขอของเกรย์[3] แต่ตามกฎหมายสิทธิบัตรของสหรัฐอเมริกาจะออกสิทธิบัตรให้แก่ผู้ที่ประดิษฐ์เป็นคนแรกไม่ว่าจะมายื่นคำขอก่อนหรือหลังก็ตาม[4] จึงทำให้เกิดปัญหาข้อถกเถียงว่าใครเป็นผู้ประดิษฐ์คิดค้นที่แท้จริงและมีสิทธิได้รับสิทธิบัตรจนนำไปสู่ข้อพิพาทเป็นคดีสิทธิบัตรระหว่างกันอยู่นาน เกรย์ขายผลงานสิ่งประดิษฐ์โทรศัพท์ของเขาให้ WU โดยไม่สนใจสิทธิบัตรของเบลล์และให้บริการโทรศัพท์ แต่กิจการของ A&T ก็ยังคงเดินหน้าต่อไป ทั้งสองระบบแข่งขันกันและมีชุมสายในเมืองเดียวกันหลายแห่ง แต่ก็ไม่เคยเชื่อมต่อโครงข่ายกัน

จุดเปลี่ยนที่นำมาสู่ปัญหาการเชื่อมต่อโครงข่ายเกิดขึ้นช่วงก่อนที่สิทธิบัตรโทรศัพท์ของเบลล์ครบกำหนดอายุ (1876 - 1894) ผู้จัดการทั่วไป

---

1 American Telephone & Telegraph Company (AT&T) เรียกย่อๆว่า "AT&T Corp." ปัจจุบันเป็นบริษัทหนึ่งในกลุ่มบริษัท "AT&T Inc." ที่ก่อตั้งในปี 2005 อันเป็นผลจากการซื้อกิจการ AT&T Corp. โดย SBC Communications Inc. และเปลี่ยนชื่อตั้งแต่นั้นมา

2 BBC News, "Bell 'did not invent telephone'", <http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/3253174.stm>, Published: 2003/12/01 15:55:22 GMT

3 A. Edward Evenson, The Telephone Patent Conspiracy of 1876: The Elisha Gray - Alexander Bell Controversy, McFarland, North Carolina, 2000

4 ตามกฎหมายสิทธิบัตรของสหรัฐอเมริกากำหนดให้ผู้ได้รับสิทธิบัตรต้องเป็นผู้ที่ประดิษฐ์คนแรก (first to invent), 35 USC §102(a), ปัจจุบันได้มีการพิจารณากฎหมายปฏิรูปสิทธิบัตร (Patent Reform Act) ซึ่งได้ปฏิรูปหลักการพิจารณาตามการยื่นใบขอรับสิทธิบัตรคนแรก (first to file) และคาดว่าจะได้ประกาศบังคับใช้เป็นกฎหมายในปี ค.ศ. 2008 (ขณะที่ประเทศอื่นๆ ใช้หลักการพิจารณาตามการยื่นใบขอรับสิทธิบัตรเป็นคนแรกมานานแล้ว)

ของ AT&T ชื่อ ธีออดอร์ นิวตัน แวล (Theodore Newton Vail) เริ่มมีความกังวลว่าจะเป็นการยุติการผูกขาดสิ่งประดิษฐ์โทรศัพท์และเปิดโอกาสให้มีผู้ให้บริการรายอื่นๆ เข้ามาในตลาด จึงได้พยายามที่จะยุติคดีระหว่าง AT&T และ WU เพื่อยุติความไม่แน่นอนและเดินหน้าทำธุรกิจอย่างจริงจัง จึงมายุติลงโดยการตกลงกันว่า AT&T จะทำธุรกิจโทรศัพท์และ WU ทำธุรกิจโทรเลขและทั้งสองแบ่งสิทธิบัตรและรายได้จากการขายอุปกรณ์เป็นการแลกเปลี่ยน ทำให้ AT&T มีช่วงเวลาจากนั้นเกือบ 10 ปี จนกว่าสิทธิบัตรจะหมดอายุในการดำเนินกิจการ และสร้างโครงข่ายโทรศัพท์ของตนเอง[5] กล่าวได้ว่า 10 ปีหลังจากนั้นตลาดมีผู้ให้บริการรายใหม่เข้ามาประกอบการถึงประมาณ 6,000 ราย[6] ผู้ให้บริการรายอื่นทำราคาต่ำระดับ 40 เหรียญสหรัฐต่อปี[7] ในขณะที่ AT&T ทำราคาค่าบริการที่ 100 เหรียญสหรัฐต่อปี แต่ AT&T ก็ได้ครอบครองตลาดส่วนใหญ่ไว้ได้แล้ว จากนั้นช่วงปี 1902 - 1907 เป็นช่วงที่ AT&T เติบโตด้วยสถานภาพทางการเงินที่ย่ำแย่ แวลกลับเข้ามารับตำแหน่งอีกครั้งเพื่อกอบกู้สถานการณ์ เขาเล็งเห็นจุดแข็งของระบบเครือข่ายโทรศัพท์ โดยได้ประกาศแนวทางนโยบายที่สำคัญที่สุดในประวัติศาสตร์ของ AT&T คือ

"ระบบเครือข่ายหนึ่งเดียว นโยบายเดียว บริการครอบจักรวาล**"**

"One system, one policy, one universal service**"**

นี่เองคือบทเริ่มต้นของการต่อสู้ในการเชื่อมต่อโครงข่าย แวลนั้นมองเห็นจุดแข็งของระบบเครือข่ายและได้นำมาปรับใช้เป็นนโยบายบริษัทที่ได้ผล ตั้งแต่นั้นมา AT&T จึงเข้าสู่การแข่งขันสร้างเครือข่ายเพื่อต่อยอดศักยภาพของเครือข่ายตนเองและทิ้งห่างคู่แข่งที่ผู้ใช้บริการต้องเลือกใช้ ปรากฏการณ์นี้เป็นปรากฏการณ์เดียวกันกับที่ต่อมารู้จักกันในชื่อว่า **"**Network Effect**"** ซึ่งนำมาสู่ข้อถกเถียงที่สำคัญว่าการแข่งขันกันสร้างระบบโครงข่ายหลายระบบโดยผู้ให้บริการหลายรายดีกว่าการมุ่งมั่นในการสร้างระบบครอบจักรวาลเพียงระบบเดียวหรือไม่ แวลยืนยันนโยบายการสร้างระบบเดียวของเขาและเชื่อว่า AT&T เหมาะสมที่สุดที่จะรับหน้าที่นี้ เขายังย้ำอีกว่าการสร้างระบบเครือข่ายสองระบบในเมืองเดียวเป็นความเสียหายทางเศรษฐกิจและความเสียหายของผู้บริโภค แนวคิดนี้ได้รับการยอมรับในที่สุดและกลายเป็นเครื่องมือสำคัญของ AT&T ในการดำเนินกิจการ ในปี 1909 แวลได้สรุปไว้ในรายงานประจำปีของบริษัทว่า

"คุณค่าของระบบโทรศัพท์จะสามารถประเมินได้จากความสามารถในการเรียกสายหากันได้ทุกคนทุกสถานที่ และถ้าระบบครอบคลุมได้ดีแล้ว ระบบก็จะมีคุณค่าชนิดที่ขาดไม่ได้แก่ประชาชนที่ความสัมพันธ์ทางสังคมและธุรกิจของเขามีมากกว่าแค่ชุมชนในท้องถิ่น ระบบโทรศัพท์จึงต้องมีชุมสายและระบบข่ายสายครอบคลุมทั้งประเทศ ไม่เว้นแม้แต่พื้นที่ที่ไม่สร้างรายได้แก่ระบบ เพราะนั่นสามารถชดเชยได้ด้วยรายได้ของทั้งระบบ นอกจาก

---

5 Kenneth P. Todd, Jr., **"**A Capsule History of the Bell System**"**, <http://www.porticus.org/bell/capsule_bell_ system.html>, pp.21-22

6 AT&T Inc., **"**Milestones in AT&T History**"**, <http://www.corp.att.com/history/milestones.html>

7 Kenneth P. Todd, Jr., supra note 5, p.30

นี้บริการของระบบจะต้องให้บริการสื่อสารแก่ทุกคนทุกเวลาที่ต้องการ..." [8]

จะเห็นได้ว่า Universal Service ในตอนนั้นไม่ได้มีความหมายเหมือนกันกับ "การให้บริการอย่างทั่วถึง" (Universal Service) ในปัจจุบัน แต่นี่ก็ถือเป็นบทแรกของการต่อสู้ซึ่งเป็นการแข่งขันการสร้างโครงข่ายโดยไม่มีข้อกำหนดการเชื่อมต่อโครงข่ายที่ชัดเจน อันที่จริงแล้ว AT&T ก็ได้ดำเนินกิจการแบบบริษัทผู้ถือหุ้นที่มีบริษัทย่อยในเครือประกอบกิจการในแต่ละท้องถิ่นเชื่อมโยงกันด้วยระบบโทรศัพท์ทางไกลทั่วประเทศ บริษัทย่อยเหล่านั้นต้องรับอนุญาตให้ใช้สิทธิในการใช้สิทธิบัตรของ AT&T ในการประกอบกิจการ (แม้ว่าสิทธิบัตรโทรศัพท์จะหมดอายุไปแล้ว แต่ AT&T ก็เป็นเจ้าของสิทธิบัตรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอีกมากมาย โดยเฉพาะว่า AT&T มีหน่วยงานวิจัยและพัฒนาร่วมกันกับ Western Union ที่ชื่อ Bell Laboratories) ด้วยความที่ AT&T มียุทธศาสตร์ที่จะสร้างระบบหนึ่งเดียวครอบคลุมทั้งประเทศ AT&T จึงเป็นบริษัทที่ประกอบการภายใต้การกำกับดูแลการแข่งขันที่เข้มงวดมาโดยตลอดโดยเฉพาะแก่ปัญหาการแข่งขันทางการค้า[9] และ AT&T ก็ยินดีที่จะให้เป็นเช่นนั้นโดยแวลได้ระบุในรายงานประจำปีเกี่ยวกับมาตรการกำกับดูแลของรัฐว่าเป็นสิ่งที่เหมาะสมและยอมรับได้เพื่อทดแทนการแข่งขันในตลาดที่หายไป[10]

ปัญหาการเชื่อมต่อโครงข่ายเริ่มต้นขึ้นตามการเติบโตของระบบเครือข่าย AT&T เมื่อได้พัฒนาเข้าสู่ยุคการสื่อสารทางไกลที่ค่อยๆ พัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1892 และรัฐบาลก็เริ่มเข้ามากำกับดูแลการเชื่อมต่อโครงข่ายครั้งแรกใน Kingsbury Commitment (1913)[11] ซึ่งเป็นคดีเกี่ยวกับพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันของ AT&T โดยหนึ่งในข้อกล่าวหาในตอนนั้นก็คือการไม่ยอมให้ผู้ให้บริการรายอื่นเชื่อมต่อกับระบบโทรศัพท์ทางไกลของ AT&T คดียุติลงได้ด้วยการตกลงปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนดและแน่นอนว่าหนึ่งในมาตรการทั้งหลายก็คือ การกำหนดให้ AT&T ต้องอนุญาตให้ผู้ให้บริการรายอื่นเชื่อมต่ออย่างจำกัดกับระบบโทรศัพท์ทางไกลของ AT&T จากนั้นมาการผูกขาดภายใต้การกำกับดูแลจึงเป็นรูปธรรมและได้รับการยอมรับต่อมาอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการยอมรับว่ากิจการโทรศัพท์ที่ต้องการการลงทุนมหาศาลเป็นกิจการที่มีลักษณะผูกขาดโดยธรรมชาติ (Natural Monopoly) ควรที่จะให้มีการผูกขาดภายใต้การกำกับดูแลที่มีปรากฏอยู่ใน Willis-Graham Act (1921)[12] ปัญหาการเชื่อมต่อ

---

8 Kenneth P. Todd, Jr., supra note 5, p.34

9 โปรดดู ปิยะบุตร บุญอร่ามเรือง, "การค้าบริการโทรคมนาคมพื้นฐานตามกรอบความตกลงขององค์การการค้าโลกกับการปฏิบัติตามข้อผูกพันเพิ่มเติมของเอกสารอ้างอิงในกรณีของประเทศไทย", (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548), ผนวก ฎ

10 AT&T Inc., "A Brief History: The Bell System", <http://www.corp.att.com/history/history3.html>

11 ข้อตกลงหลัก 3 ประการ ได้แก่ (1) การขายหุ้นของ Western Union, (2) การครอบครองกิจการโทรศัพท์รายอื่นต้องได้รับอนุญาตจาก ICC และ (3) การยอมให้ผู้ให้บริการรายอื่นเชื่อมต่อโครงข่ายระบบโทรศัพท์ทางไกล

12 กฎหมายได้ระบุให้กิจการโทรศัพท์เป็นกิจการที่มีลักษณะการผูกขาดโดยธรรมชาติ การแข่งขันในกิจการโทรศัพท์จึงไม่อาจเกิดขึ้นเพื่อยังประโยชน์แก่สาธารณะได้ จึงยกเว้นให้ผู้ประกอบการสามารถซื้อหรือครอบครองกิจการโทรศัพท์ที่เป็นคู่แข่งของตนได้

โครงข่ายมีกระทั่งว่า AT&T ไม่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์ใดๆ ของผู้ผลิตที่ไม่ได้รับอนุญาตเชื่อมต่อระบบของ AT&T แม้กระทั่งสารดับกลิ่นที่ใช้กับโทรศัพท์ ซึ่งต่อมาศาลก็ได้ตัดสินว่า AT&T ไม่สามารถทำเช่นนั้นได้[13]

พัฒนาการของเทคโนโลยีก้าวเข้าสู่การสื่อสารไมโครเวฟ การแทรกแซงของรัฐบาลเพื่อการกำกับดูแลการเชื่อมต่อโครงข่ายมาปรากฏอีกครั้ง เมื่อคณะกรรมการกิจการสื่อสาร (Federal Communications Commission - FCC) ได้เริ่มอนุญาตให้มีผู้ให้บริการโทรศัพท์ทางไกลผ่านคลื่นไมโครเวฟเพราะเห็นว่า AT&T ไม่สามารถให้บริการโทรศัพท์ทางไกลได้มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการในขณะนั้น แต่ก็ยังจำกัดให้ผู้รับใบอนุญาตเหล่านั้นดำเนินกิจการแก่ภาคธุรกิจเอกชนไม่ให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป ต่อมาเกิดเป็นคดีขึ้นเมื่อ MCI Telecommunications Corp. ฟ้องต่อศาลขอให้ทบทวนคำสั่งของ FCC และศาลอุทธรณ์แห่งสหรัฐอเมริกาได้มีคำตัดสิน (Execunet decision)[14] เพื่อเปิดตลาดสื่อสารทางไกลเต็มรูปแบบ ซึ่งเป็นการกลับมติของ FCC ที่จำกัดให้ MCI และผู้ประกอบการรายอื่นๆ ให้บริการได้เฉพาะการสื่อสารเอกชนเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีคำตัดสินต่อเนื่อง (Execunet II, 1978 และ Execunet III, 1981) ที่กำหนดให้ AT&T และบริษัทโทรศัพท์ท้องถิ่นในเครือจะต้องอนุญาตให้ผู้ให้บริการสื่อสารทางไกลรายอื่นสามารถเชื่อมต่อกับโครงข่ายของบริษัทเหล่านั้น

ในปี 1956 กระทรวงยุติธรรม (Department of Justice - DOJ) ได้ฟ้อง AT&T เป็นคดีในกรณีที่พยายามผูกขาดตลาดที่เกี่ยวเนื่องโดยเฉพาะตลาดบริการข้อมูลและคอมพิวเตอร์ คดีมายุติลงด้วยความตกลง AT&T Consent Decree ที่กำหนดให้ AT&T จำกัดธุรกิจของตนเองในการให้บริการโทรศัพท์พื้นฐาน (Common Carrier)[15] การแข่งขันในตลาดโทรศัพท์ทางไกลและโทรศัพท์ท้องถิ่นมีความเข้มข้นมากจนกระทั่งปี 1974 DOJ ได้ฟ้องเป็นคดีในกรณีที่ AT&T ในอำนาจเหนือตลาดโทรศัพท์ท้องถิ่นกีดกันการแข่งขัน คดีมายุติลงด้วยความตกลง Modification of Final Judgment (MFJ)[16] โดยตกลงว่าจะแยกบริษัท AT&T ออกเป็น 7 บริษัทท้องถิ่นเรียกว่า AT&T Divestiture แลกกับการที่ AT&T สามารถเข้าประกอบธุรกิจในตลาดที่เกี่ยวเนื่องได้โดยเฉพาะตลาดคอมพิวเตอร์ โดยรัฐบาลเชื่อว่าการแบ่งแยกกิจการเป็นไปตามข้อพิจารณาเรื่องการผูกขาดโดยธรรมชาติและจะไม่กระทบต่อการบริการทางไกล การผลิตสินค้า และการวิจัยและพัฒนา ที่เหมาะสมจะส่งเสริมให้เกิดการแข่งขัน[17]

ในเวลาใกล้เคียงกันก็ได้มีคำตัดสินของศาลในคดีระหว่าง MCI กับ AT&T โดย MCI กล่าวหาว่า AT&T ละเมิดกฎหมายการแข่งขันทางการค้าโดยการปฏิเสธไม่ให้มีการเชื่อมต่อระหว่างระบบโทรศัพท์ทางไกลของ MCI กับระบบโทรศัพท์ท้องถิ่นของ AT&T ศาลอุทธรณ์ในคดีได้มีคำตัดสินที่ถือเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญของการเชื่อมต่อโครงข่าย กล่าวคือ ศาล

---

13 Hush-A-Phone Corp. v. US., 238 F.2d 266, 268 (D.C. Cir. 1956)

14 MCI Telecommunications Corp. v. FCC, 561 F.2d 365 (D.C. Cir. 1977) (Execunet I)

15 United States v. Western Elec. Co., Civil Action No. 17-49 (D.N.J.)

16 United States v. American Tel. & Tel. Co., 1982 U.S. Dist. LEXIS 10949 (D.D.C. 1982)

17 AT&T Inc., supra note 10

พิจารณาเห็นว่าโครงข่ายโทรศัพท์เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น (Essential Facilities) ตามหลักการพิจารณาที่ศาลได้ริเริ่มเอาไว้ 4 ประการ ได้แก่

(1) เป็นการควบคุมสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นโดยผู้ประกอบการที่ผูกขาดเพียงรายเดียว

(2) ไม่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติอย่างสมเหตุสมผลที่จะสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างเดียวกันขึ้นมาอีกอันหนึ่ง

(3) มีการปฏิเสธให้ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกนั้นแก่ผู้ประกอบการอื่น และ

(4) มีความเป็นไปได้ในการจัดให้ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกนั้น[18]

บทเรียนของ AT&T ที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นพื้นฐานนำไปสู่การปฏิรูปกฎหมายในกิจการโทรคมนาคมที่สำคัญในปี 1996[19] ที่วางหลักการที่สำคัญเกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายได้แก่ (1) สร้างกรอบการกำกับดูแลที่ไม่เท่าเทียมกันระหว่างผู้ให้บริการเดิม (Incumbents) และผู้ให้บริการรายใหม่ (New Entrants) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันในธุรกิจโทรศัพท์ท้องถิ่นโดยบังคับให้ผู้ให้บริการรายเดิมในที่นี้คือบริษัทที่เกิดก่อนการบังคับใช้กฎหมายให้ร่วมมือทางธุรกิจกับผู้ให้บริการที่จะเข้ามาแข่งขัน[20] (2) กำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายและการให้ใช้โครงข่ายแบบแยกส่วน (Unbundling) โดยกำหนดให้ผู้ให้บริการรายเดิมจะต้องจัดให้มีการใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายในทุกจุดที่มีความเป็นไปได้ทางเทคนิค โดยจะต้องมีคุณภาพการใช้หรือการเชื่อมต่อในระดับเดียวกันกับที่ผู้ให้บริการรายเดิมนั้นได้ใช้อยู่หรือให้แก่บริษัทในเครือของตน ในราคาที่เป็นธรรมไม่เลือกปฏิบัติ[21] (3) สร้างกรอบหลักการให้บริการอย่างทั่วถึง (Universal Service) โดยปฏิรูปการสนับสนุนทางการเงินและนิยามความหมายของการให้บริการอย่างทั่วถึงว่าหมายถึงระดับการให้บริการที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี[22] โดยมีคณะกรรมการร่วมระหว่างรัฐบาลกลางและมลรัฐพิจารณากำหนดระดับมาตรฐานของการให้บริการอย่างทั่วถึง[23]

จากบทเรียนเริ่มต้นของ AT&T นี้น่าจะทำให้เราได้เห็นว่ากฎเกณฑ์เกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายเกิดขึ้นมาโดยเหตุผลของการแข่งขันและประโยชน์สาธารณะซึ่งรัฐบาลพยายามส่งเสริมให้เกิดขึ้น การเชื่อมต่อโครงข่ายในมุมมองของ AT&T เป็นความเสียเปรียบทางธุรกิจที่ถูกกำกับโดยการแทรกแซงของรัฐ แม้แวลจะเล็งเห็นว่ากิจการโทรศัพท์มีลักษณะที่ผูกขาดโดยธรรมชาติไม่เหมาะที่จะให้มีการแข่งขัน แต่ภายหลังจากที่เทคโนโลยีพัฒนา

---

18 MCI Communications Corp. v. AT&T, 708 F.2d 1081, 1132 (7th Cir.1983), "(1) AT&T had complete control over the local distribution facilities that MCI required, (2) it would not be economically feasible for MCI to duplicate Bell's local distribution facilities (involving millions of miles of cable and line to individual homes and businesses), (3) AT&T denied the essential facilities, the interconnections for [MCI's] service, when they could have been feasibly provide, (4) No legitimate business or technical reason was shown for AT&T's denial of the requested interconnections."

19 The Telecommunication Act of 1996, 47 U.S.C. § 151 et seq

20 47 U.S.C. § 253

21 47 U.S.C. § 251

22 47 U.S.C. § 254(c)(1)

23 47 U.S.C. § 254(a)(1)

เข้าสู่การสื่อสารไมโครเวฟและคอมพิวเตอร์ AT&T กลับต้องพยายามเข้าแทรกแซงในตลาดดังกล่าว เพื่อใช้ความได้เปรียบที่มีรักษาอำนาจเหนือตลาดโทรศัพท์ของตนนำไปสู่คดีความและข้อตกลงหลายประการดังได้กล่าวมาแล้ว การเชื่อมต่อโครงข่ายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ AT&T ใช้ในการดำเนินธุรกิจ จึงจำเป็นที่รัฐจะต้องเข้ามาแทรกแซง ข้อสังเกตประการหนึ่งก็คือ AT&T มีอำนาจเหนือตลาดสูงมาก การปฏิเสธเชื่อมต่อโครงข่ายของ AT&T จึงเป็นปัญหาใหญ่ กรณีจะไม่เป็นปัญหาถึงมือภาครัฐถ้าหากเป็นการปฏิเสธการเชื่อมต่อของผู้ให้บริการรายเล็กๆ ซึ่งก็จะถูกมองว่าเป็นประเด็นทางธุรกิจล้วนๆ ดังจะสังเกตได้จากกฎหมายในปี 1996 ที่กำหนดหน้าที่เฉพาะแก่ผู้ให้บริการรายเดิมเป็นหลัก

2.2 บทเรียนจากกิจการประเภทอื่นๆ

การเชื่อมต่อโครงข่ายไม่ได้มีแค่ในกิจการโทรศัพท์หรือโทรคมนาคมเท่านั้นแต่ยังมีในกิจการอื่นๆ ที่มีลักษณะเป็นเครือข่ายที่ต้องใช้ร่วมกัน เช่น กิจการรถไฟในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 นายเจย์ กูลด์ (Jay Gould) เป็นนักการเงินที่มีชื่อเสียงไม่ค่อยดีนักได้จัดให้มีการรวมตัวกันเพื่อเข้าครอบครองโครงข่ายทางรถไฟในเมืองเซนต์หลุยส์ มลรัฐมิสซูรี (St. Louis, Missouri) เกิดเป็นกลุ่มของผู้ให้บริการเดินรถไฟ 14 รายจากทั้งหมด 24 รายในขณะนั้นแต่ครอบครองโครงข่ายทั้งหมดที่เชื่อมต่อระหว่างเมืองเซนต์หลุยส์ มลรัฐมิสซูรี กับเมืองเซนต์หลุยส์ตะวันออก มลรัฐอิลลินอยล์ (East St.Louis, Illinois) ที่อยู่สองฝั่งของแม่น้ำมิสซิซิปี (Mississippi) โครงข่ายทางรถไฟที่ถูกนายกูลด์ครอบครองเป็นสิ่งที่จำเป็นในการขนถ่ายสินค้าของเมือง และแน่นอนนายกูลด์คิดราคาแพงมาก รัฐบาลฟ้องเป็นคดีขึ้นสู่ศาลในปี 1905 ภายใต้กฎหมายการแข่งขัน แม้ผลการตัดสินจะไม่ได้สั่งให้ล้มเลิกการรวมตัวกัน แต่ให้เยียวยาปัญหาโดยการเปิดให้ผู้ให้บริการรายอื่นได้ใช้โครงข่ายทางรถไฟในอัตราเดียวกันกับที่คนในกลุ่มได้รับ[24] คดีนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นคดีตัวอย่างแรกของหลักสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น (Essential Facilities Doctrine) ในเวลาต่อมา

ในกิจการข่าว เราคงคุ้นเคยกับชื่อ AP ซึ่งย่อมาจาก Associated Press เป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสำนักข่าวต่างๆ เพื่อแบ่งปันข่าวสารร่วมกัน ในช่วงกลางศตวรรษที่ 20 ตามกฎระเบียบของสมาคมได้ให้สิทธิแก่สมาชิกดั้งเดิมในการคัดค้านการเข้าเป็นสมาชิกของสำนักข่าวคู่แข่ง DOJ เคยฟ้องเป็นคดีโดยศาลตัดสินเห็นว่ากฎระเบียบดังกล่าวไม่ชอบด้วยกฎหมายและเป็นการกีดกันการแข่งขัน[25] แม้ว่าจะมีข้อถกเถียงอื่นๆ ได้ถึงความชอบธรรมในการรวมกลุ่มและคัดเลือกสมาชิก แต่ก็แสดงให้เห็นว่ามีระดับความสำคัญของประโยชน์สาธารณะและการแข่งขันที่จำเป็นต้องมีการกำกับดูแลและให้คู่แข่งขันได้ใช้ประโยชน์ได้ด้วย อีกตัวอย่างในกิจการหนังสือพิมพ์เป็นคดี Bronner[26] ของสหภาพยุโรป เป็นกรณีที่ Oscar Bronner ผู้ตีพิมพ์

---

[24] United States v. Terminal Railroad Ass'n, 224 U.S. 383 (1912)

[25] Associated Press v. United States, 326 U.S. 1 (1945)

[26] Oscar Bronner GmbH & Co. KG v. Mediaprint Zeitungs- und Zeitschriftenverlag GmbH & Co. KG, Case C-7/97, 1998 E.C.R. I-7791, [1999] 4 C.M.L.R. 112.

หนังสือพิมพ์รายวัน Der Standard ของประเทศออสเตรียด้วยส่วนแบ่งตลาดในระดับ 4% พยายามเจรจาขอให้ Mediaprint ช่วยจัดจำหน่ายตามกฎหมายว่าด้วยการแข่งขันทางการค้า ซึ่ง Mediaprint เองมีส่วนแบ่งตลาดอยู่ในระดับ 45% พร้อมระบบการจัดจำหน่ายและจัดส่งถึงบ้านของตัวเอง ทั้งที่ Mediaprint ยินยอมจัดจำหน่ายให้กับหนังสือพิมพ์อื่นๆ หลายฉบับ แต่ Mediaprint ปฏิเสธที่จะจัดจำหน่ายให้ Der Standard ซึ่ง Oscar Bronner อ้างว่าระบบการจัดส่งถึงบ้านเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น ศาลแห่งยุโรปได้วินิจฉัยว่าการจะพิจารณาว่าระบบการจัดส่งถึงบ้านถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นหรือไม่จะต้องพิจารณาได้ว่า (1) ระบบการจัดส่งถึงบ้านเป็นสิ่งที่จำเป็นในการแข่งขันในตลาดที่เกี่ยวข้อง กรณีนี้คือ หนังสือพิมพ์[27] (2) ความจำเป็นจะต้องถึงขนาดว่าไม่มีความเป็นไปได้ในทางเศรษฐกิจที่จะสร้างระบบจัดส่งถึงบ้านอีกระบบขึ้นมาได้เท่าเทียมกับระบบที่มีอยู่เดิม[28] คดี Bronner ยังเป็นคดีที่ศาลแห่งยุโรปได้วางหลักการทดสอบความจำเป็นที่ขาดไม่ได้เอาไว้ (Indispensability Test) โดยมีข้อพิจารณา 4 ประการ คือ

(1) การปฏิเสธไม่ตกลงให้ใช้บริการมีความเป็นไปได้ที่จะกีดกันการแข่งขันของ Bronner อย่างสิ้นเชิง

(2) การปฏิเสธนั้นไม่สมเหตุสมผลอย่างชัดเจน

(3) ระบบจัดส่งหนังสือพิมพ์ของ Der Standard เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับกิจการของ Bronner

(4) ไม่มีวิธีการอื่นใดที่เป็นไปได้ในการจัดส่งหนังสือพิมพ์แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าระบบของ Der Standard ก็ตาม[29]

ตัวอย่างในกิจการผลิตไฟฟ้า เช่น กรณีที่บริษัท Otter Tail เป็นผู้วางระบบโครงข่ายสายไฟฟ้าและผลิตไฟฟ้าในภาคกลางของสหรัฐอเมริกา ชุมชนหลายแห่งได้พยายามหาทางออกจากการพึ่งพิงบริษัทผลิตไฟฟ้าผูกขาดแต่เพียงผู้เดียวจึงหาทางออกด้วยการผลิตไฟฟ้าเองบ้าง ซื้อไฟฟ้าในราคาส่งบ้าง Otter Tail ก็พยายามทุกวิถีทางเพื่อกีดกันไม่ให้เกิดการแข่งขัน[30] รัฐบาลจึงได้ฟ้องเป็นคดีขึ้น ศาลพิจารณาแล้วเห็นว่าเมื่อชุมชนไม่ต้องการใช้บริการของ Otter Tail และเลือกผลิตไฟฟ้าใช้เอง การเชื่อมต่อโครงข่ายจึงเป็นทางออกเดียวที่เป็นไปได้[31]

จากกรณีตัวอย่างต่างๆ ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการเชื่อมต่อโครงข่ายเกิดขึ้นมาจากกรณีปัญหา

---

27 **"**... in order to establish the home-delivery scheme is an essential facility, it must be demonstrate that access is necessary in order to compete in the related market - in this case the newspaper market.**"**

28 **"**For such access to be capable of being regarded as indispensable, it would be necessary at the very least to establish - that it is not economically viable with a circulation comparable to that of the daily newspapers distributed by the existing scheme.**"**

29 **"**... (1) The refusal to deal is likely to eliminate all competition in the daily newspaper market on the part of Bronner, (2) Such refusal to deal could not be objectively justified, (3) The home delivery scheme had to be indispensable to carrying on Bronner**'**s business, and (4) The availability of less advantageous methods of delivering newspapers

30 Abbott B. Lipsky, Jr. and J. Gregory Sidak, **"**Essential Facilities**"**, Stanford Law Review, Vol. 51, No. 5, (May, 1999), Stable URL: http://www.jstor.org/stable/1229408, p.1206

31 Otter Tail Power Co. v. United States, 410 U.S. 366 (1973)

เมื่อผู้มีอำนาจเหนือตลาดมีพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันโดยปฏิเสธไม่ให้ใช้โครงข่ายของตนไม่ว่าจะเป็นในกิจการประเภทใด ตัวอย่างกิจการของ AT&T สอนให้เราเห็นว่า กิจการโทรศัพท์แรกเริ่มนั้นก็เหมือนกิจการประเภทอื่นๆ ที่เกิดขึ้นและเติบโตเป็นลำดับ แต่ด้วยคุณลักษณะของโครงข่ายทำให้ AT&Tมีอำนาจในการกีดกันการแข่งขันมากเป็นพิเศษ อีกทั้งขณะนั้นก็มีแนวความคิดที่ยอมรับการผูกขาดโดยธรรมชาติ ทำให้ต้องมีการกำกับดูแลที่เข้มงวดเข้ามาแทนที่ ตัวอย่างในกิจการอื่นๆ เช่น ทางรถไฟ เครือข่ายสำนักข่าว ระบบจัดส่งหนังสือพิมพ์ และระบบไฟฟ้ากำลัง ก็เป็นตัวอย่างของกิจการที่มีลักษณะเป็นโครงข่ายและต้องการการกำกับดูแลหากปรากฏว่ามีการกีดกันการแข่งขันโดยผู้ที่มีอำนาจเหนือตลาด

3. การเชื่อมต่อโครงข่ายกับการแข่งขันทางการค้า

จากตัวอย่างข้างต้นแสดงให้เห็นการกำกับดูแลการเชื่อมต่อโครงข่ายที่เกิดขึ้นในกิจการแบบโครงข่ายที่มีลักษณะเฉพาะภายใต้หลักการแข่งขันทางการค้าที่มีลักษณะทั่วไป กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือการเชื่อมต่อโครงข่ายเป็นมาตรการเฉพาะที่ถูกสร้างขึ้นมาสำหรับกิจการแบบโครงข่ายที่มีลักษณะเฉพาะภายใต้หลักการแข่งขันทางการค้า ดังจะเห็นได้จากคดีที่มาล้วนเป็นคดีการแข่งขันทางการค้าทั้งสิ้น อย่างไรก็ดีการสร้างมาตรการเฉพาะเช่นนี้ไม่ใช่การส่งเสริมการแข่งขันเสมอไปหากแต่ขึ้นอยู่กับบริบทแวดล้อมในขณะนั้น

หลักการของกฎหมายการแข่งขันทางการค้าเองก็มีการปรับปรุงหลักการอยู่ตลอด กล่าวคือ ในขณะที่ตัวกฎหมายแม่แบบทางการแข่งขันทางการค้าของสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปเกิดขึ้นมาตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 19 และต้นศตวรรษที่ 20 แต่การวินิจฉัยตลาดได้รับการพัฒนาอย่างจริงจังมาช่วง 20 กว่าปีที่ผ่านมานี้[32] ด้วยเหตุเพราะตลาดในอดีตมีความซับซ้อนน้อย การวินิจฉัยปัญหาการแข่งขันจึงสามารถทำได้ไม่ยาก เพราะประเด็นการวินิจฉัยปัญหาการแข่งขันก็พุ่งตรงไปที่การพิจารณาว่า ผู้ประกอบการรายหนึ่งๆ มีอำนาจเหนือตลาดและมีพฤติกรรมต่อต้านการแข่งขันตามที่ถูกกล่าวอ้างหรือไม่ ปัญหาในอดีตจึงเน้นไปที่การมีอำนาจเหนือตลาดขององค์กรธุรกิจที่มีขนาดใหญ่ที่มาจากอุตสาหกรรมหนักเช่น องค์กรธุรกิจน้ำมัน เหล็ก และน้ำมัน ทั้งนี้ เพื่อช่วยเหลือองค์ธุรกิจขนาดเล็กโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อช่วยเหลือเกษตรกร แต่ในช่วง 2 - 3 ทศวรรษหลังตลาดมีการพัฒนาแตกต่างจากอดีตเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เราเห็นสินค้าในตลาดเทคโนโลยีที่หลากหลายและใช้งานทดแทนกันได้ไม่สิ้นสุด การวินิจฉัยพฤติกรรมการต่อต้านการแข่งขันจึงซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เพราะไม่อาจทราบได้โดยง่ายว่าผู้ประกอบการมีอำนาจเหนือตลาดหรือไม่ในสถานการณ์ที่ตลาดและสินค้ามีความหลากหลายและทดแทนกันได้อย่างน่าทึ่ง ซึ่งในทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์แล้วหากเราสามารถตรวจสอบรู้ได้ว่าผู้ประกอบการสามารถตั้งราคาสูงกว่าระดับราคาตลาดที่มีการแข่งขันซึ่งเท่ากับ ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย (marginal cost) ตามที่เป็นจริงแล้ว ก็จะทราบได้ทันทีว่าผู้ประกอบการรายนั้นมีอำนาจเหนือตลาดและไม่มีความจำเป็นที่จะต้องวินิจฉัยตลาดแต่อย่างใด เพราะการตั้งราคาได้สูงจะเป็นข้อมูล

---

[32] Patrick Massey, "Market Definition and Market Power in Competition Analysis: Some Practical Issues", (The Economic and Social Review, Vol. 31, No. 4, October, 2000), p.309

โดยตรงที่บ่งชี้ความมีอำนาจเหนือตลาด แต่ในทางปฏิบัติเราไม่สามารถหาข้อมูลต้นทุนการผลิตต่อหน่วยตามที่เป็นจริงได้ง่าย การวินิจฉัยตลาดจึงเป็นเครื่องมืออีกทางหนึ่งที่ช่วยวินิจฉัยอำนาจเหนือตลาดนั่นเอง[33]

กฎหมายการแข่งขันจึงมีพัฒนาการที่อาจแบ่งแยกได้เป็น 2 ระยะได้แก่ ระยะแรกกฎหมายการแข่งขันทางการค้าบ่อยครั้งจะถูกเรียกอีกชื่อหนึ่งว่ากฎหมายป้องกันการผูกขาด เพราะเห็นว่าการผูกขาดตลาดทำให้เกิดปัญหากีดกันการแข่งขัน โดยหลักการในตอนนั้นก็คือการห้ามไม่ให้มีการผูกขาดหรือมีพฤติกรรมที่นำไปสู่การผูกขาดตลาด ตัวอย่างเช่น Sherman Act ของสหรัฐอเมริกาเองที่กำหนดชัดเจนมาตั้งแต่ปี 1890 ว่าห้ามผูกขาดตลาด[34] และ พรบ. กำหนดราคาสินค้าและป้องกันการผูกขาด พ.ศ. 2522 ของไทย ข้อพิจารณาหลักในตอนนั้นคือ ส่วนแบ่งตลาดของผู้ที่ถูกกล่าวหา ต่อมาในปัจจุบันที่เป็นระยะที่สองเริ่มเห็นว่าการผูกขาดตลาดไม่ใช่ความผิดในตัวเอง (per se liability) การผูกขาดที่เกิดจากการดำเนินธุรกิจตามปกติวิสัยไม่กีดกันการแข่งขันเป็นสิ่งที่ดีเพราะย่อมหมายความว่าสินค้าหรือบริการนั้นมีประสิทธิภาพแข่งขันได้ดีจนครอบครองตลาดได้ ผู้บริโภคจึงเลือกใช้สินค้าหรือบริการนั้นอันเป็นรางวัลแก่ประสิทธิภาพในการแข่งขันของผู้ประกอบการ นอกจากนี้การผูกขาดที่เกิดจากการแข่งขันเป็นปรากฏการณ์เพียงชั่วระยะเวลาหนึ่งโดยเฉพาะในยุคสมัยแห่งเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผู้ประกอบการอื่นย่อมมีแรงจูงใจพัฒนาประสิทธิภาพของตนเองให้แข่งขันได้และช่วงชิงส่วนแบ่งตลาดด้วยเทคโนโลยีที่ดีกว่า ข้อพิจารณาหลักของกฎหมายการแข่งขันในระยะที่สองจึงอยู่ที่พฤติกรรมที่ไม่เป็นธรรมกีดกันการแข่งขันซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาเหตุผลทางธุรกิจ (Rule of Reason) และการวินิจฉัยตลาด (Market Analysis) เป็นสำคัญ

มาตรการการเชื่อมต่อโครงข่ายเป็นมาตรการที่เกิดขึ้นเพื่อส่งเสริมการแข่งขันดังได้กล่าวมาแล้ว ในตัวอย่างของสหรัฐอเมริกาและได้รับการยอมรับเป็นต้นแบบของมาตรการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเป็นแม่แบบของมาตรการกำกับดูแลแบบอสมมาตร (Asymmetric Regulations) กล่าวคือ มาตรการกำกับดูแลแก่ผู้ให้บริการรายเดิม (Incumbent) มีระดับที่สูงกว่ามาตรการกำกับดูแลที่มีแก่ผู้ให้บริการรายใหม่ (New Entrants) ในเอกสารอ้างอิงขององค์การการค้าโลก (Reference Paper on Basic Telecommunications)[35] และกฎหมายว่าด้วยการสื่อสารของประเทศต่างๆ ก็รับเอาแนวทางดังกล่าวมาใช้ ข้อน่าสนใจประการหนึ่งก็คือ พรบ. การประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ไม่ได้รับหลักการกำกับดูแลแบบอสมมาตรนี้เข้าไว้ในตัวบท

มาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายก้าวเข้าสู่การปรับปรุงหลักการอีกครั้งเมื่อการกำหนดให้มีการเชื่อมต่อโครงข่ายถูกผ่อนคลายความเข้มงวดลงอย่างมากในตัวอย่างของสหรัฐอเมริกาภายหลังจากที่ได้มีการแยกบริษัท AT&T ภาคธุรกิจก็เข้าสู่ยุคการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการรายใหญ่ องค์กรธุรกิจต่างแสวงหาแนวร่วมและควบรวมกิจการ

---

[33] E.T. Sullivan and H. Hovenkamp, Antitrust law, policy and procedure : cases, materials, problems, Newark, NJ, LexisNexis, (2003) p.636

[34] 15 U.S.C. § 2

[35] โปรดดู ปิยะบุตร บุญอร่ามเรือง, อ้างแล้ว เชิงอรรถที่ 9, บทที่ 3 และ ผนวก ฉ

ระหว่างกัน[36] ปัจจุบัน AT&T ได้ผ่านการควบรวมกิจการหลายครั้งโดยเริ่มจาก Southwestern Bell Corporation (SBC) ควบรวมกับ Ameritech, Pacific Telesis, Bell South, และ AT&T ซึ่งล้วนเป็นบริษัทลูกหลานของ AT&T เดิมทั้งสิ้น ขณะที่ค่ายธุรกิจอื่น เช่น Verizon ก็ควบรวมจาก GTE, Bell Atlantic และ MCI และ Sprint Nextel ที่เกิดจากการควบรวมระหว่าง Sprint และ Nextel นี่ยังไม่นับถึงการเข้ามาของผู้ให้บริการรายใหม่ เช่น T-Mobile เป็นต้น ทำให้สภาพการแข่งขันเปลี่ยนเข้าสู่การแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการรายใหญ่ซึ่งขนาดของธุรกิจมากมายมหาศาลมากกว่าในอดีต และกลับมายอมรับกันอีกครั้งว่า การแข่งขันการสร้างโครงข่าย (Facilities-based Competition) เป็นสิ่งที่ควรสนับสนุน[37] เป็นปัจจัยทำให้ข้อพิจารณาเรื่องการแข่งขัน ความได้เปรียบเสียเปรียบ ผ่อนคลายลงอย่างมาก

ในช่วงต้นทศวรรษปี 2000 คดีพิพาทระหว่างผู้ใช้บริการของ AT&T ซึ่งตอนนี้เป็นผู้ให้บริการรายใหม่ที่ต้องการเข้าแข่งขันในท้องถิ่นที่มี Verizon Communication Inc. เป็นผู้ให้บริการรายเดิม ซึ่ง AT&T อ้างว่า Verizon ปฏิเสธหรือทำให้การขอใช้โครงข่ายท้องถิ่นร่วมกันกับ AT&T ล่าช้าออกไปโดยไม่มีเหตุอันควรและเป็นพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน ศาลชั้นต้นยกฟ้องโดยวินิจฉัยว่าโจทก์ไม่สามารถแสดงให้เป็นที่ประจักษ์เกี่ยวกับพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันตามกฎหมายการแข่งขันทางการค้าได้ ศาลอุทธรณ์[38] พิพากษากลับว่า Verizon มีหน้าที่ตามหลักสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น (Essential Facilities Doctrine) ที่จะให้ผู้ประกอบการรายอื่นได้ใช้โครงข่ายของตนและแข่งขันในตลาดได้อย่างสมเหตุสมผล ในที่สุดศาลฎีกา[39] ได้มีคำวินิจฉัยกลับว่า

"...คำพิพากษาจะไม่อาจเปลี่ยนไปเพียงเพราะเข้าตามหลักสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นที่สร้างขึ้นมาโดยศาลล่างบางศาล กรณีที่จะใช้หลักการดังกล่าวได้ก็ต่อเมื่อเป็นกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นนั้น แต่ในกรณีแห่งคดีนี้ที่มีการเข้าถึงโครงข่ายได้ตามกฎหมาย สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นจึงไม่สามารถปรับใช้ได้แก่คดี..."[40]

คดีนี้แสดงให้เห็นข้อเท็จจริง 2 ประการ ประการแรก การเชื่อมต่อโครงข่ายมีพื้นฐานหลักการอย่างเดียวกันกับหลักสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น ซึ่งเป็นเรื่องเดียวกัน ดังจะเห็นว่า คดีได้โต้แย้งกันเกี่ยวกับมาตรการกำกับดูแลเรื่องการเชื่อมต่อโครงข่ายภายใต้กฎหมายโทรคมนาคม และหลัก

---

36 Howard A. Shelanski, **"**From Sector-Specific Regulation to Antitrust Law for U.S. Telecommunication: The Prospects for Transition**"**. UC Berkeley School of Law, Public Law and Legal Theory: Research Paper No. 80 (2002)

37 Richard W. Crandall, Competition and Chaos : U.S. telecommunications since the 1996 Telecom Act, Washington, D.C., Brookings Institution Press (2005)

38 Verizon Communications, Inc. v. Law Offices of Curtis V. Trinko, LLP, No. 02-682 (U.S. docketed Nov. 5, 2002)

39 Verizon Communications, Inc. v. Law Offices of Curtis V. Trinko, LLP, certiorari to the united states court of appeals for the second circuit, No. 02-682. (Argued October 14, 2003 - Decided January 13, 2004)

40 **"**The Court**'**s conclusion would not change even if it considered to be established law the **"**essential facilities**"** doctrine crafted by some lower courts. The indispensable requirement for invoking that doctrine is the unavailability of access to the **"**essential facilities**"**; where access exists, as it does here by virtue of the 1996 Act, the doctrine serves no purpose. pp. 7-11.**"**

สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นภายใต้กฎหมายการแข่งขันทางการค้า ประการที่สอง การปรับใช้หลักสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นไม่ใช่หลักการที่สมบูรณ์ในตัวเอง กล่าวคือ สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น เป็นข้อพิจารณาหนึ่งในการวินิจฉัยพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน เพียงแค่การครอบครองสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นไม่ก่อให้เกิดหน้าที่ที่จะต้องยอมให้ผู้ประกอบการรายอื่นเข้าร่วมใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นนั้น แต่การปฏิเสธไม่ยอมให้ใช้โครงสร้างพื้นฐานจะต้องมีเหตุผลทางธุรกิจหรือเศรษฐกิจที่เพียงพอ เรื่องนี้ Professor Phillip Areeda[41] ได้ตั้งประเด็นการพิจารณาปัญหาที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและควรยกมากล่าวถึงในที่นี้ 2 ประการ

- หลักสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นไม่เคยได้รับการอธิบายหรือปรับใช้ไปในทิศทางเดียวกันอย่างแท้จริงและสมเหตุสมผลเพียงพอที่จะแสดงให้เห็นถึงต้นทุนทางสังคมที่ต้องสูญเสียไปหรือประโยชน์ทางสังคมที่จะได้รับจากการใช้หลักการดังกล่าว
- การปรับใช้ตัวหลักการในลักษณะนี้ที่ผ่านมามี 3 ระดับ (1) คดีแรกที่ศาลปรับใช้หลักการอย่างเด็ดขาดโดยตรง, (2) ศาลในคดีต่อมาปรับใช้สำนวนในคดีก่อนๆ มาใช้เพื่อขยายขอบเขตการใช้หลักการ, (3) การขยายขอบเขตการใช้หลักการกลายเป็นเรื่องไม่เหมาะสมและเริ่มลดทอนขอบเขตการปรับใช้หลักการ ในปัจจุบันนี้อยู่ในระดับที่ 2 ที่จำเป็นต้องมีการปรับให้กลับมาสู่หลักการเพื่อการแข่งขันทางการค้าเดิม

การเชื่อมต่อโครงข่ายจึงมีมาตรฐานที่ปรับเปลี่ยนได้ไปตามสถานการณ์ของธุรกิจและสภาพการณ์ของตลาด จากอดีตที่ไม่เคยมีการเชื่อมต่อโครงข่าย AT&T แข่งขันกับ WU แยกโครงข่ายและสร้างโครงข่ายซ้ำซ้อน มาสู่ยุคที่ส่งเสริมให้มีโครงข่ายเดียวและกำกับดูแลพร้อมกับบังคับให้มีการเชื่อมต่อโครงข่ายที่เข้มข้น มาสู่ยุคที่สนับสนุนให้มีการแข่งขันสร้างโครงข่ายและลดระดับมาตรการการเชื่อมต่อโครงข่ายลง

4. การเชื่อมต่อโครงข่ายกับประโยชน์สาธารณะ

อันที่จริงแล้วการส่งเสริมการแข่งขันก็เพื่อประโยชน์สาธารณะในตัวเองอยู่แล้ว แต่ในกรณีที่ไม่อาจจัดให้มีการแข่งขันได้ ก็อาจมีประโยชน์สาธารณะอย่างอื่นที่รัฐจำเป็นต้องคุ้มครอง กล่าวอีกนัยหนึ่ง นอกจากเพื่อส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันแล้ว การเชื่อมต่อโครงข่ายก็เป็นมาตรการเพื่อคุ้มครองประโยชน์สาธารณะ แม้ว่าในขณะนั้นจะไม่มีการแข่งขันก็ตาม เช่น การเสริมสร้างความมั่นคงของรัฐและบริการสาธารณะ การเสริมสร้างประสิทธิภาพในการให้บริการ การเสริมสร้างการประหยัดเนื่องจากขอบเขตและขนาด เป็นต้น[42] ข้อพิจารณาเรื่องประโยชน์สาธารณะอาจกล่าวได้ว่ามีปรากฏมานานกว่าข้อพิจารณาเรื่องการแข่งขันมากมายนัก โดยอาจนับย้อนกลับไปได้ถึงความพยายามจะควบคุมราคาที่เป็นธรรม (just price) มาตั้งแต่สมัยอริสโตเติล (Aristotle, 384-322 BC) รับช่วงต่อมาโดย เซนต์โทมัส อควินัส (St. Thomas

---

41 Phillip Areeda, **"**Essential Facilities: An Epithet in Need of Limiting Principles**"**, Antitrust Law Journal 58, (1990)

42 Ewan Sutherland, **"**Merger in telecommunications - a teaching note**"**, National Telecommunications Commission, Seminar, Bangkok, 27 September 2006

Aquinas, 1227-1274)[43] และแม้แต่ อดัม ซมิท (Adam Smith, 1776)[44] คดีที่ถือเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของหลักการประโยชน์สาธารณะได้แก่ คดีที่นายมันน์เจ้าของโกดังเก็บธัญพืชถูกกล่าวหาว่าประกอบกิจการโกดังโดยไม่ได้รับอนุญาตอย่างถูกต้องตามกฎหมายและคิดราคาเกินกว่าเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด นายมันน์ต่อสู้ว่าโกดังเป็นของนายมันน์และเป็นกิจการเอกชนที่ไม่ต้องขออนุญาตและกฎหมายที่ออกมาก็ไม่ชอบตามรัฐธรรมนูญที่จำกัดสิทธิของเอกชน ศาลพิจารณาเห็นว่ากฎหมายนั้นชอบแล้วตามรัฐธรรมนูญเพราะกิจการของมันน์เป็นกิจการที่เกี่ยวข้องกับสาธารณะซึ่งเท่ากับว่ามันน์ได้สละสิทธิในการใช้โกดังให้แก่สาธารณะและจะต้องอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐเพียงเท่าที่ประโยชน์สาธารณะนั้นได้ถูกสร้างขึ้น[45] ประโยชน์สาธารณะในทรัพย์สินเอกชนทำนองเดียวกันก็มีปรากฏในกิจการประเภทอื่นเช่น ท่าเรือ[46] คลองส่งน้ำ[47] การเวนคืนที่ดินเพื่อใช้สร้างทางขึ้นทางด่วน[48] เรือเฟอรี่[49] เป็นต้น

การที่ระบบโทรศัพท์กลายเป็นสิ่งจำเป็นในธุรกิจและชีวิตประจำวัน ประชาชนเริ่มเล็งเห็นปัญหาที่ระบบโทรศัพท์ที่เป็นคู่แข่งไม่เชื่อมต่อกัน ทำให้กิจการโทรศัพท์และกิจการโทรคมนาคมมีข้อพิจารณาเรื่องประโยชน์สาธารณะมากเป็นพิเศษ หรืออาจกล่าวได้ว่าการเชื่อมต่อโครงข่ายเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ตอบสนองต่อความกังวลเรื่องประโยชน์สาธารณะ ปัญหาว่าระดับของมาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายควรเป็นระดับไหน อย่างไร ก็เป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาต่อไปเกี่ยวกับสถานการณ์การแข่งขัน ซึ่งเราอาจแสดงระดับของมาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายตามข้อพิจารณาเรื่องประโยชน์สาธารณะและการแข่งขันได้ดังรูปต่อไปนี้

มาตรการเด็ดขาดในการเชื่อมต่อโครงข่ายย่อมมีขึ้นในสถานการณ์อย่างเดียวกันกับที่มีผู้ให้บริการที่ผูกขาดเพียงรายเดียวและไม่มีการแข่งขัน ต่อเมื่อรัฐต้องการเปิดตลาดเพื่อให้มีการแข่งขัน มาตรการแบบมีเงื่อนไขจะถูกนำมาใช้เพื่อเป็นการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้ผู้ให้บริการรายใหม่เข้าสู่ตลาดและสามารถแข่งขันกับผู้ให้บริการรายเดิมได้ ซึ่งเป็นหลักการเดียวกันกับหลักสิ่งอำนวยความ

---

43 Daniel A. Wren, "Medieval or Modern? A Scholastic's View of Business Ethics, circa 1430", Journal of Business Ethics, Volume 28, Number 2 / November, <http://www.springerlink.com/content/l5756885mt8xt13p/fulltext.pdf>,(2000)

44 Adam Smith, An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, Book V, Chapter 1, Article I: Of the Expences of the Sovereign or Commonwealth in paragraph V.1.193, (1776)

45 Munn v. Illinois, 94 U.S. 113 (1877)

46 Pan-Pacific Constr. Co. v. Meadows, 85 Cal. App. 775, 777 (Cal. App. 1927)

47 Western Canal Co. v. Railroad Com. of California, 216 Cal. 639 (Cal. 1932)

48 Tracey v. Preston, 114 Ohio App. 206 (Ohio Ct. App., Logan County 1960)

49 Blennerhassett Historical Park Comm'n v. Public Serv. Comm'n, 179 W. Va. 250 (W. Va. 1988)

สะดวกที่จำเป็นที่สร้างภาระตามกฎหมายที่ไม่เท่าเทียมกันระหว่างผู้ให้บริการ ต่อเมื่อตลาดแข่งขันกันดีแล้วมาตรการแบบมีเงื่อนไขก็ไม่จำเป็นอีกต่อไป มาตรการทั่วไปที่กำหนดให้มีการเชื่อมต่ออย่างเท่าเทียมกันจึงเป็นมาตรการที่เหมาะสม มาตรการในระดับนี้ก็คือการกำหนดให้ผู้ให้บริการทุกรายต้องทำให้แน่ใจว่าสามารถเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการรายอื่นๆ โดยตรงหรือโดยอ้อมซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความมีประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อที่ผู้ให้บริการจะเลือกใช้ในที่สุด ซึ่งออกจะเป็นเชิงอุดมคติมากสักเล็กน้อยเมื่อไม่มีข้อกังวลเรื่องประโยชน์สาธารณะก็ไม่จำเป็นต้องมีมาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายอีกต่อไปเพราะผู้ให้บริการทั้งหลายจะพยายามเชื่อมต่อกันเองตามการแข่งขันเชิงอุดมคติในตลาด จะเห็นได้ว่ามาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายจะต้องปรับเปลี่ยนตามสภาพของตลาดเป็นสำคัญ มิฉะนั้นแล้วจะสร้างภาระแก่ผู้ให้บริการหรือผู้ใช้บริการเกินจำเป็น เช่น ในกรณีของประเทศไทยดังได้กล่าวมาแล้วในตอนแรก ที่มีมาตรการไม่สอดคล้องกับสภาพตลาดที่มีการแข่งขัน แต่ยังบังคับให้เชื่อมต่อกับ ทศท. ที่เป็นผู้ให้บริการรายเดิมทำให้ ทศท. มีภาระที่ไม่เหมาะสม ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายอื่นๆ ก็ไม่สามารถหาทางออกและผู้ใช้บริการก็รับผลกระทบในที่สุด

5. การเชื่อมต่อโครงข่ายกับเทคโนโลยี

การเชื่อมต่อโครงข่ายยังมีข้อพิจารณาที่สำคัญเกี่ยวกับเทคโนโลยี ด้วยเหตุที่การเชื่อมต่อโครงข่ายในอดีตที่ผ่านมาเป็นไปตามเทคโนโลยีหลักที่สำคัญที่เรียกว่า เซอร์กิตสวิตซ์ (Circuit Switch) ซึ่งหมายความว่าการสื่อสารแบบนี้จะต้องทำการจองช่องสัญญาณสำหรับการสื่อสารแต่ละครั้งเอาไว้ กล่าวคือ ทุกโครงข่ายที่เป็นส่วนหนึ่งของการสื่อสารแต่ละครั้งจำเป็นต้องกำหนดช่องสัญญาณสำหรับการสื่อสารครั้งนั้นๆ ไว้ ซึ่งสำหรับการสื่อสารแบบเซอร์กิตสวิตซ์แล้วหากได้มีการจองช่องสัญญาณใดไว้แล้ว ก็จะไม่สามารถใช้ร่วมกับใครได้อีกจนกว่าการสื่อสารครั้งนั้นจะจบลง การสื่อสารครั้งหนึ่งจึงต้องการทรัพยากรที่เป็นช่องสัญญาณไว้ตลอดการสื่อสาร ปัจจุบันเทคโนโลยีใหม่ที่เรียกว่าแพ็คเก็ตสวิตซ์ (Packet Switch) ได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการสื่อสารแบบเก่าไปอย่างสิ้นเชิง กล่าวคือเทคโนโลยีแพ็คเก็ตสวิตซ์จะแบ่งข้อมูลไม่ว่าจะเป็นเสียง รูปภาพ หรือวีดิโอ ออกเป็นส่วนๆ (Packetization) แล้วส่งไปตามการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่ไม่จำเป็นต้องจองช่องสัญญาณ ช่องสัญญาณไหนว่างก็ใช้ช่องสัญญาณนั้นส่งข้อมูล แต่ละส่วนที่ไม่จำเป็นต้องส่งไปทางเดียวกันแต่ส่งกระจายกันไปรวมที่จุดหมายปลายทางได้ แพ็คเก็ตสวิตซ์เรียกอีกอย่างว่า Internet Protocol (IP) หรือเทคโนโลยีสื่อสารอินเทอร์เน็ต สาเหตุหลักที่สร้างความแตกต่างระหว่างเซอร์กิตสวิตซ์และแพ็คเก็ตสวิตซ์ก็คือ ความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เพราะในอดีตการสื่อสารข้อมูลมีความเร็วต่ำจึงจำเป็นต้องจองช่องสัญญาณเอาไว้เพื่อให้การสื่อสารเกิดขึ้นได้ต่อเนื่องเป็นสายธารข้อมูล ต่อเมื่อเทคโนโลยีสามารถทำความเร็วได้สูงขึ้น แพ็คเก็ตสวิตซ์จึงเป็นไปได้ที่จะส่งข้อมูลเสียงหรือวีดิโอที่แยกเป็นส่วนๆ เป็นรวมกันแล้วค่อยแสดงผลที่ปลายทาง อีกทั้งเทคโนโลยีสื่อสารยังพัฒนาให้สามารถจัดเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูล (Quality of Services - QoS) เช่น ถ้าเป็นข้อมูลเสียงหรือวีดิโอจะได้รับการจัดส่งก่อนข้อมูลอื่นๆ ที่เป็นเช่นนี้ได้ก็เพราะความรวดเร็วในการส่งข้อมูลนั่นเอง

การหลอมรวมทางเทคโนโลยีเป็นพัฒนาอีกขั้นของการสื่อสารซึ่งทั้งหมดคือการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่เทคโนโลยีโครงข่ายแบบแพ็คเก็ตสวิตช์ จุดเริ่มสำคัญได้แก่พัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสารความเร็วสูง (Broadband Technology) ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการโทรคมนาคมพื้นฐานแบบหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในสื่อ (Mediums) หลากหลายประเภท เช่น การสื่อสารด้วยแสง (Fiber Optic Communication) การสื่อสารดิจิตอลผ่านคู่สายโทรศัพท์ (Digital Subscriber Line) และการสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications) ทั้งที่เป็นการสื่อสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น เทคโนโลยีทั้งหลายเหล่านี้ได้พยายามที่จะพัฒนาตนเองให้สามารถส่งผ่านข้อมูลความเร็วสูงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งถ้าหากสามารถสื่อสารได้ในระดับ 2 Mbps ถึงผู้ใช้บริการปลายทางแล้วและก็จะสามารถที่จะรับส่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงที่เป็นมัลติมีเดียได้อย่างน่าพอใจ และถ้าหากสามารถสื่อสารได้ในระดับ 20 - 25 Mbps แล้วก็จะสามารถรับส่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงที่เป็นมัลติมีเดียได้คุณภาพระดับเดียวกันกับภาพเคลื่อนไหวและเสียงของโทรทัศน์ในปัจจุบันอีกทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียงระบบดิจิตอลยังสามารถตอบสนอง (interactive) ความต้องการของผู้ใช้บริการได้มากกว่าโทรทัศน์ธรรมดาหลายเท่าซึ่งอาจรวมถึงการใช้งานโทรศัพท์ การใช้งานสื่อสารข้อมูลและการใช้งานอื่นๆ ในอินเทอร์เน็ตไปพร้อมๆ กันในคราวเดียว นี่ยังไม่รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารที่ต้องการจะรับส่งข้อมูลให้ได้ในระดับ 100 Mbps ของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายยุคที่ 4

โดยทั่วไปแล้ว การใช้ (Access) และการเชื่อมต่อ (Interconnection) มีลักษณะที่แตกต่างกัน กล่าวคือ การใช้ เป็นกรณีที่ฝ่ายหนึ่งขอเช่าใช้โครงข่ายของอีกฝ่ายหนึ่งมาเป็นส่วนหนึ่งของการให้บริการของตน เช่น การเช่าใช้โครงข่ายปลายทางวงจรท้องถิ่น (Local Loops) เป็นต้น การเชื่อมต่อเป็นกรณีที่ทั้งสองฝ่ายมีโครงข่ายและเชื่อมต่อให้สามารถสื่อสารระหว่างกันได้ เพื่อประโยชน์ในที่นี้ผู้เขียนเรียกทั้งสองกรณีรวมกันว่า การเชื่อมต่อ (Interconnection) โดยหมายถึงการเข้าถึงโครงข่ายเพื่อการใช้งานทุกกรณี ข้อพิจารณาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายในที่นี้ก็คือ มาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายที่กล่าวมานั้นล้วนเป็นความพยายามสร้างกฎเกณฑ์เพื่อรองรับการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมเก่าแบบเซอร์กิตสวิตช์ที่แบ่งประเภทการเชื่อมต่อหลักออกเป็นอัตราการเชื่อมต่อแบบเรียกออก (call originating) การเชื่อมต่อแบบเรียกเข้า (call terminating) หรือการโอนการเชื่อมต่อ (transit) การแบ่งประเภทการเชื่อมต่อเช่นนี้ก็เพราะลักษณะของการเชื่อมต่อที่ต้องมีการจองช่องสัญญาณ ทั้งยังต้องการจุดเชื่อมต่อที่เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่นอีกด้วย โดยทั่วไปแล้วกฎเกณฑ์ในการเชื่อมต่อโครงข่ายจะกำหนดให้เป็นหน้าที่ของผู้ให้บริการโครงข่ายไว้ 2 ระดับ ได้แก่ (1) ผู้ให้บริการที่มีโครงข่ายจะต้องเชื่อมต่อโดยตรงหรือโดยอ้อมกับผู้ให้บริการที่มีโครงข่ายรายอื่น (2) ผู้ให้บริการรายเดิมที่ครอบครองโครงข่ายหลัก (ในระดับที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น) จะต้องจัดให้มีการเชื่อมต่อแก่ผู้ขอเชื่อมต่อ ณ จุดใดๆ ที่มีความเป็นไปได้ทางเทคนิคโดยไม่เลือกปฏิบัติทั้งทางด้านราคา คุณภาพ หรือเงื่อนไขอื่นใดที่อาจกำหนด[50] ปัญหา

[50] 47 U.S.C. § 251(c)(2)

จำนวนช่องสัญญาณการเชื่อมต่อดังเช่นในตัวอย่างปี 2548 ของประเทศไทยก็มาจากคุณลักษณะของเซอร์กิตสวิตช์นี่เองที่ต้องการจำนวนช่องสัญญาณมาก แต่เราจะต้องทบทวนมาตรการทั้งหมดใหม่อีกครั้งหากโครงข่ายโทรคมนาคมได้เปลี่ยนผ่านไปสู่โครงข่ายแบบแพ็คเก็ตสวิตช์

การใช้โครงข่ายแบบแยกส่วน (Network Unbundling) ก็เป็นมาตรการกำกับดูแลที่นำมาใช้เพื่อส่งเสริมให้เกิดการแข่งขัน โดยทั่วไปในโครงข่ายแบบเซอร์กิตสวิตช์หรือ PSTN จะพิจารณาว่า วงจรท้องถิ่น (Local Loops) เป็นโครงข่ายปลายทาง (Access Network) ที่ต้องการการลงทุนมูลค่ามหาศาลและคุ้มค่าแก่การลงทุนซ้ำซ้อน ดังนั้น ในหลายประเทศจึงได้กำหนดให้ผู้ให้บริการรายเดิมที่ครอบครองวงจรท้องถิ่นจะต้องอนุญาตให้ใช้วงจรท้องถิ่นแบบแยกส่วน (Local Loop Unbundling) ณ จุดใดๆ ที่มีความเป็นไปได้ทางเทคนิคโดยไม่เลือกปฏิบัติทั้งทางด้านราคา คุณภาพ หรือเงื่อนไขอื่นใดที่อาจกำหนด[51]

โครงข่ายยุคต่อไป (Next Generation Network - NGN) มีการพูดถึงมาระยะเวลาหนึ่งซึ่งเป็นข้อเสนอเพื่อเปลี่ยนผ่านโครงข่ายไปสู่โครงข่ายแบบแพ็คเก็ตสวิตช์ทั้งหมด คณะทำงานที่ 13 (Study Group 13 - SG13) ของ ITU-T เป็นคณะทำงานที่ศึกษาและกำหนดมาตรฐานของ NGN ในปัจจุบัน[52] นิยามความหมายของ NGN โดย SG13 คือ

"โครงข่ายที่สามารถให้บริการโทรคมนาคมและการใช้งานเทคโนโลยีโครงข่ายความเร็วสูงที่มีการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล (QoS) ที่หลากหลาย โดยการใช้งานดังกล่าวแยกออกต่างหากจากเทคโนโลยีสื่อสารที่ใช้ส่งข้อมูลเหล่านั้น โครงข่าย NGN จะต้องไม่จำกัดการใช้งานของผู้ใช้บริการที่จะใช้งานของผู้ให้บริการรายต่างๆ และสนับสนุนการใช้งานแบบเคลื่อนที่ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้บริการได้รับบริการที่สม่ำเสมอไม่จำกัดสถานที่และเวลา**"**[53]

พัฒนาการของเทคโนโลยี NGN จะส่งผลกระทบต่อตลาดโทรคมนาคมอย่างมากเพราะลักษณะการใช้งานการสื่อสารที่จะเปลี่ยนแปลงไป ตัวอย่างการใช้งาน NGN ที่ถูกหยิบยกมากล่าวบ่อยครั้งก็คือ การใช้งานที่เราสามารถเริ่มโดยการใช้โทรศัพท์บ้านโทรหาเพื่อนแล้วสามารโอนสายนั้นเข้าโทรศัพท์มือถือเมื่อต้องออกจากบ้าน จากนั้นก็โอนสายเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เมื่อถึงที่ทำงานโดยที่การสื่อสารไม่ขาดตอนเลย

การเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ NGN อาจแยกได้เป็น 3 ส่วน[54] ได้แก่

(1) ส่วนโครงข่ายหลัก (Core Network) เป็นการเปลี่ยนแปลงจากโครงข่ายแบบเซอร์กิตสวิตช์ที่เรียกว่า PSTN (Public Switched Telephone Network) เป็นสู่โครงข่ายหลักแบบ NGN ที่รองรับการทำงานแบบแพ็คเก็ตสวิตช์ ซึ่งจะทำให้แยก

---

51 47 U.S.C. § 251(c)(3)

52 International Telecommunications Union, **"**Study Group 13 at a Glance**"**, <http://www.itu.int/net/ITU-T/info/sg13.aspx>

53 International Telecommunications Union, **"**NGN Working definition**"**, <http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com13/ ngn2004/working_definition.html>

54 Wolfgang Reichl and Ernst-Olav Ruhle, **"**NGA, IP-Interconnection and Their Impact on Business Models and Competition**"**, (August 2008), Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract=1136050, p.44

การใช้งานบริการ (Application) ออกจากการสื่อสาร (Transport) ส่งเสริมให้เกิดการใช้งานบริการที่หลากหลายจากผู้ให้บริการต่างๆ[55]

(2) ส่วนโครงข่ายปลายทาง (Access Network) เป็นการเปลี่ยนแปลงจากโครงข่ายปลายทางที่มีความเร็วต่ำเช่น วงจรโทรศัพท์ท้องถิ่น (Local Loops) วงจรโทรศัพท์เคลื่อนที่ท้องถิ่น (Wireless Local Loops) หรือเคเบิลทีวี เป็นต้น ไปสู่โครงข่ายปลายทางความเร็วสูงอย่าง DSL หรือวงจรสายใยแก้วนำแสง (Fiber-to-the-Building/Home, FTTB/H)

(3) ส่วนการบริการใช้งาน (Service Provision / Control Platform) เป็นส่วนการให้บริการการใช้งานที่เปิดให้ผู้ให้บริการใดๆ สามารถเข้าถึงและให้บริการผ่านโครงข่ายข้างต้นได้อย่างอิสระแยกออกจากข้อจำกัดของโครงข่ายแบบเก่าอีกต่อไป โดยมาตรฐานหนึ่งที่สำคัญในเรื่องนี้ของ NGN คือ โครงข่ายแบบเปิด (Open Architecture) ที่สนับสนุนการพัฒนาและสร้างบริการใหม่ๆ จากผู้ให้บริการรายอื่นๆ นอกจากผู้ให้บริการโครงข่าย[56]

นอกจากผลกระทบต่อการใช้งานแล้ว การเชื่อมต่อโครงข่ายก็จะต้องเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมของเทคโนโลยี ข้อพิจารณาส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่วิธีการเชื่อมต่อและวิธีคิดราคาเป็นหลัก เช่น ในส่วนโครงข่ายหลัก (Core Network) มีการคาดการณ์ว่าการเชื่อมต่อโครงข่ายจะไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนักตราบเท่าที่โครงข่ายหลักยังใช้ระบบ Time Division Multiplex (TDM) ซึ่งข้อตกลงอาจเป็นแบบ peering / transit โดยไม่มีการเรียกสายเข้าหรือเรียกสายออกอีกต่อไป[57] สำหรับส่วนโครงข่ายปลายทาง (Access Network) ก็มีการคาดการณ์ว่าจะต้องเปลี่ยนไปอย่างมหาศาลและเป็นจุดสนใจของการเปลี่ยนผ่านไปสู่โครงข่ายยุคต่อไป เรียกว่า การใช้โครงข่ายในยุคต่อไป (Next Generation Access - NGA) เพราะมีการคาดการณ์กันว่าโครงข่ายปลายทางจะต้องเปลี่ยนไปเป็น FTTB/H หรือ FTTC (Fiber-to-the-Cabinet) เป็นอย่างน้อยเพื่อรองรับการใช้งานที่ความเร็วสูงขึ้น ประเด็นในเรื่องนี้ก็คือว่าที่ผ่านมาการเข้าใช้โครงข่ายปลายทางอยู่ภายใต้กรอบการใช้โครงข่ายแบบแยกส่วน (LLU) ที่กำหนดจุดเริ่มต้นการใช้โดยทั่วไปที่ MDF (Main Distribution Frame) ไปถึงตู้กระจายสายบนทางเท้า (Street Cabinet) อาคารสำนักงาน หรือที่พักอาศัยแล้วแต่กรณี แต่ในโครงข่ายแบบ FTTB/H มีแนวโน้มว่าจะไม่มีจุดอ้างอิงอย่างเดียวกันนี้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อการใช้งานไม่ได้เป็นการใช้วงจรแบบเดิมอีกต่อไป แต่เป็นการใช้งานบน IP-Based ซึ่งเป็นแพ็คเก็ตสวิตซ์ไม่ต้องการจองช่องสัญญาณแบบเดิม ข้อถกเถียงในเรื่องนี้มีอยู่ในหลายประเทศโดยเฉพาะในประเทศเนเธอร์แลนด์ที่ต้องการส่งเสริมให้เกิด FTTC / VDSL (Very High Speed DSL) ให้เร็วที่สุด ซึ่งข้อพิจารณาสำคัญประการหนึ่งก็คือ จุดการเชื่อมต่อในโครงข่ายแบบ IP สามารถลดลงได้มากกว่าเดิมมาก ทำให้เกิดความกังวลต่อผู้ให้บริการรายอื่นที่ขอให้โครงข่ายแบบแยกส่วนจากผู้ให้บริการรายเดิมของเนเธอร์แลนด์ (KPN)[58] ข้อสังเกตที่น่าสนใจอีก

---

55 J. Scott Marcus and Dieter Elixmann, **"**Regulatory Approaches to NGNs: An International Comparison**"**, (March 2008), Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract=1136048, p.21

56 Chae Sub Lee, **"**Global Standards for Converged Communication Services**"**, ITU Workshop **"**Future Voice**"**, Geneva, 15 - 16 January 2006, <http://www.itu.int/osg/spu/ni/voice/presentations/S2-2-Convergence-STD-CSLEE.ppt>

57 Wolfgang Reichl and Ernst-Olav Ruhle, supra note 54, p.50

58 J. Scott Marcus and Dieter Elixmann, supra note 55, p.28

ประการหนึ่งก็คือ การสร้างโครงข่ายปลายทาง FTTB/H ต้องการเงินลงทุนมหาศาล เกิดเป็นข้อถกเถียงว่าสมควรจะให้มีการแข่งขันในการสร้างโครงข่ายดังกล่าวหรือไม่ หรือการอนุญาตให้มีการผูกขาดเพียงรายเดียวภายใต้การกำกับดูแลจะมีประสิทธิภาพมากกว่า[59] นำไปสู่ข้อถกเถียงแบบเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้วในบทเรียนของ AT&T ในอดีต ต่างกันตรงที่ครั้งนั้นเป็นโครงข่ายวงจรท้องถิ่นที่เป็นสายทองแดง (Copper Loops) แต่ปัจจุบันเป็นโครงข่ายสายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Loops) อย่างไรก็ดี การเชื่อมต่อโครงข่ายยังคงเป็นสิ่งจำเป็น แต่สามารถปรับเปลี่ยนไปได้ตามพัฒนาการของเทคโนโลยี และถ้าหากว่าโครงข่าย FTTB/H ในอนาคตอยู่ภายใต้กรอบการอนุญาตให้ผูกขาดภายใต้การกำกับดูแลแล้วละก็มาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายก็คงต้องเป็นการเชื่อมต่อแบบบังคับเด็ดขาดหรือแบบมีเงื่อนไขดังได้กล่าวมาแล้วตามข้อพิจารณาเรื่องประโยชน์สาธารณะ

6. บทเรียนจากกิจการโทรคมนาคมของไทย

กิจการโทรคมนาคมของไทยอาจแบ่งได้เป็น 3 ระยะ โดยระยะแรกกิจการโทรคมนาคมก็เป็นเช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ที่เริ่มต้นจากการที่รัฐบาลเป็นผู้จัดให้มีบริการเกิดขึ้นซึ่งนับว่าเป็นความริเริ่มและความทันสมัยอย่างมากของรัฐบาลในสมัยนั้น โดยกระทรวงกลาโหมได้นำเข้าเทคโนโลยีโทรเลขและโทรศัพท์เพื่อใช้ในกิจการของทางราชการจากนั้นจึงค่อยเปิดให้ประชาชนได้ใช้บริการในเวลาต่อมา โดยจัดตั้งกรมโทรเลขขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2427[60] ในตอนนั้นไม่มีประเด็นข้อพิจารณาเรื่องการผูกขาดหรือไม่ผูกขาดตลาดเพราะรัฐบาลเป็นองค์กรเดียวที่จะสามารถลงทุนสร้างและดำเนินการให้บริการโทรเลขและโทรศัพท์ได้ ข้อพิจารณาในตอนนั้นมีเรื่องเดียวคือ จะหาเงินทุนมาดำเนินการได้อย่างไร นี่เองจึงเป็นจุดเริ่มต้นของกิจการโทรคมนาคมของไทยที่เริ่มต้นด้วยการจัดให้มีบริการทั่วประเทศโดยกิจการผูกขาดของรัฐ จากนั้นจึงได้มีการตรากฎหมายเพื่อกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมต่างๆ ในลำดับต่อมา ซึ่งแต่เดิมนั้นภาคการโทรคมนาคมของไทยมีกรอบกฎหมายที่ออกมาในลักษณะที่เป็นการเฉพาะเรื่องเฉพาะประเภทเทคโนโลยี ซึ่งก็เป็นแนวทางเดียวกันกับที่เกิดขึ้นมาแล้วทั่วโลก กรณีของไทยอาจแยกแยะได้ตามสื่อกลางของเทคโนโลยีที่ใช้ อันได้แก่ กฎหมายของเทคโนโลยีทางสาย (wire) และกฎหมายของเทคโนโลยีทางคลื่น (wireless) ซึ่งได้แก่กิจการดังต่อไปนี้ กิจการวิทยุโทรเลข[61] กิจการโทรเลขและโทรศัพท์[62] กิจการวิทยุสื่อสาร[63]

---

[59] Martin Gutberlet, **"**Next Generation Network Seminar**"**, National Telecommunications Commission: Bangkok, Thailand, July 8, 2008

[60] กฎหมายกรมโทรเลข จ.ศ. 1246 (พ.ศ. 2427) ที่เนื้อหาที่สำคัญกำหนดให้กรมโทรเลขมีสิทธิผูกขาดกิจการโทรเลขและโทรศัพท์ ในรัชกาล พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 5)

[61] พ.ร.บ. วิทยุโทรเลข พ.ศ. 2457 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2464 และ 2473) ที่มีเนื้อหาสำคัญกำหนดให้กรมไปรษณีย์โทรเลขมีสิทธิผูกขาดกิจการโทรเลข โทรศัพท์ วิทยุโทรเลข และวิทยุโทรศัพท์

[62] พ.ร.บ. โทรเลขและโทรศัพท์ พ.ศ. 2477 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2517) ที่มีเนื้อหาสำคัญกำหนดให้กรมไปรษณีย์โทรเลขมีสิทธิผูกขาดกิจการโทรเลขและโทรศัพท์

[63] พ.ร.บ. วิทยุสื่อสาร พ.ศ. 2478 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2481, 2483, 2485, 2491 และ 2497) ที่มีเนื้อหาสำคัญกำหนดให้การดำเนินกิจการวิทยุคมนาคม (Radiocommunications) และวิทยุกระจายเสียง (Broadcasting) ต้องได้รับอนุญาต

กิจการวิทยุคมนาคม[64] และกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์[65]

หลังจากที่กิจการโทรคมนาคมอยู่ภายใต้การดำเนินการของรัฐเป็นระยะเวลาประมาณ 70 ปี รัฐบาลก็ได้ริเริ่มให้มีรัฐวิสาหกิจขึ้นมาดำเนินการแทน ได้แก่ องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.)[66] เพื่อดำเนินการให้บริการโทรศัพท์แบบผูกขาดทั่วประเทศ ในขณะที่จัดตั้ง การสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.)[67] ขึ้นมาเพื่อให้บริการโทรคมนาคมอื่นๆ นอกเหนือจากโทรศัพท์ และ องค์การสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย[68] เพื่อดำเนินกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ อย่างไรก็ดีในความเข้าใจตอนนั้นเป็นว่า ทศท. ผูกขาดบริการโทรศัพท์ภายในประเทศ ในขณะที่ กสท. ผูกขาดบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ ซึ่งก็เป็นความเข้าใจตามระดับของเทคโนโลยีในตอนนั้นก่อนที่จะเข้าสู่ยุคคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต บริการอื่นนอกจากโทรศัพท์ภายในประเทศก็คือโทรศัพท์ระหว่างประเทศนั่นเอง

กิจการโทรคมนาคมเข้าสู่ระยะที่สองเมื่อเริ่มมีการแข่งขันระหว่างกันโดยอ้อม จากเดิมที่มีการผูกขาดกิจการโทรคมนาคมทั้งหมดโดยรัฐและหน่วยงานของรัฐ รัฐบาลริเริ่มให้มีการให้สัมปทานซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้บริษัทเอกชนเข้ามาในตลาดผ่านรัฐวิสาหกิจ สัญญาสัมปทานเกิดขึ้นด้วยข้อกำหนดเงื่อนไขที่หลากหลายตามแต่หน่วยงานที่เป็นผู้ดูแลสัมปทานนั้นๆ ข้อสังเกตประการหนึ่งก็คือการให้สัมปทานดังกล่าวไม่ได้มุ่งที่จะส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันในตลาดตั้งแต่ต้นของระยะที่สองนี้ ในทางกลับกันบริษัทเอกชนดังกล่าวได้รับอนุญาตตามสัญญาสัมปทานให้ผูกขาดตลาดเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่งเพื่อแลกกลับการลงทุนสร้างโครงข่ายมูลค่ามหาศาล เช่น สัมปทานโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานในเขตปริมณฑลและต่างจังหวัด สัมปทานโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับแต่ละย่านความถี่ สัมปทานโครงข่ายการสื่อสารดาวเทียม สัมปทานโครงข่ายใยแก้วนำแสง เป็นต้น อย่างไรก็ดีสัญญาสัมปทานทุกรายทำภายใต้เงื่อนไขที่เหมือนกันข้อหนึ่งคือ เงื่อนไข สร้าง-โอน-ให้บริการ (Build-Transfer-Operate) แต่ด้วยพัฒนาการและการใช้งานของเทคโนโลยีสื่อสาร บริษัทเอกชนที่ได้รับสัมปทานได้ดำเนินกิจการคาบเกี่ยวกันในตลาดที่เกี่ยวข้องกัน เกิดเป็นการแข่งขันขึ้นโดยอ้อม

---

64 พ.ร.บ. วิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2504 และ 2535) ที่มีเนื้อหาสำคัญกำหนดให้การดำเนินการวิทยุคมนาคม (ของภาครัฐและเอกชน) และการใช้คลื่นวิทยุต้องได้รับอนุญาต อันเป็นผลให้ยกเลิกการผูกขาด

65 พ.ร.บ. วิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ พ.ศ. 2498 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2502, 2521 และ 2530) ที่มีเนื้อหาสำคัญกำหนดให้การดำเนินการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ และการใช้ดำเนินกิจการโทรทัศน์ทางสาย (Cable TV) ต้องได้รับอนุญาต อันเป็นผลให้ยกเลิกการผูกขาด

66 พ.ร.บ. องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2497 ที่มีเนื้อหาสำคัญเป็นการจัดตั้ง องค์การโทรศัพท์ฯ และให้อำนาจในการผูกขาดการให้บริการโทรศัพท์ภายในประเทศ แยกออกจากกรมไปรษณีย์ที่เดิมมีอำนาจตาม พ.ร.บ. โทรเลขและโทรศัพท์ พ.ศ. 2477 ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงคมนาคม พื้นที่ครอบคลุมขององค์การโทรศัพท์ฯ จำกัดแค่เพียงปริมณฑลในระยะเริ่มต้นและค่อยขยายทั่วประเทศในเวลาต่อมา

67 พ.ร.บ. การสื่อสารแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2519 ที่มีเนื้อหาสำคัญเป็นการจัดตั้ง การสื่อสารฯ และให้อำนาจในการผูกขาดการให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ รวมถึงบริการอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นการเพิ่มเติมจากกฎหมายเดิมเกี่ยวกับบริการโทรศัพท์ ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงคมนาคม

68 พ.ร.ฎ. องค์การสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2520 ที่มีเนื้อหาสำคัญเป็นการจัดตั้ง องค์การสื่อสารมวลชนฯ เพื่อดำเนินกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์

การเปิดเสรีกิจการโทรคมนาคมเพื่อการแข่งขันเต็มรูปแบบกลายเป็นข้อถกเถียงทางนโยบายอย่างหนักเมื่อประเทศไทยได้เข้าร่วมความตกลงขององค์การการค้าโลก ประเทศไทยเป็นสมาชิกแรกเริ่มที่ร่วมเจรจาในรอบอุรุกวัยและการเจรจาสาขาโทรคมนาคมต่อๆ มา ระยะที่สามของกิจการโทรคมนาคมไทยเริ่มขึ้นเมื่อมีความพยายามที่จะปฏิรูปตลาดโทรคมนาคมตามข้อผูกพันที่ประเทศไทยได้ให้ไว้กับองค์การการค้าโลก แม้ว่าประเทศไทยจะไม่ได้ให้ข้อผูกพันเต็มรูปแบบเพื่อเปิดตลาดโทรคมนาคม แต่ประเทศไทยก็ได้ให้ข้อผูกพันที่จะรับหลักการที่สำคัญในเอกสารอ้างอิงของสาขาบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน โดยเฉพาะเมื่อได้มีการตรากฎหมายใหม่ที่จำเป็นเกี่ยวกับการสื่อสารที่มีกำหนดใช้บังคับในปี พ.ศ. 2549[69] จึงกล่าวได้ว่าปี พ.ศ. 2549 นี่เองที่เป็นจุดเริ่มต้นของการแข่งขันเสรีในกิจการโทรคมนาคมไทย[70] กฎหมายใหม่ 2 ฉบับ ได้แก่ พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543[71] และ พ.ร.บ. การประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544[72] แม้ประเทศไทยจะได้ตรากฎหมาย 2 ฉบับนี้เพื่อส่งเสริมการแข่งขัน แต่ด้วยเหตุที่ประสบการณ์ในการกำกับดูแลการแข่งขันยังมีอยู่น้อยมาก และ พรบ. การแข่งขันทางการค้า พ.ศ. 2542 ก็พึ่งประกาศใช้ก่อนหน้า พรบ. ทั้งสองฉบับได้ไม่นาน กิจการโทรคมนาคมจึงเป็นภาคธุรกิจแรกที่เปิดตลาดเพื่อการแข่งขันอย่างแท้จริง กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า กิจการโทรคมนาคมเป็นภาคธุรกิจแรกของไทยที่เปลี่ยนผ่านเข้าสู่ตลาดที่เท่าเทียมกันของผู้ประกอบการ (Level Playing Field)

ปัจจุบันกิจการโทรคมนาคมไทยได้ผ่านการปฏิรูปโดยใช้รูปแบบการกำกับดูแลการแข่งขันทั่วไปที่มีผู้วางนโยบายคือ รัฐบาลโดยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร องค์กรกำกับดูแลคือคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ และผู้ประกอบการต่างๆ เช่น ทศท. กสท. ซึ่งก็ได้แปรรูปเป็นบริษัทมหาชนในปี พ.ศ. 2545 และ พ.ศ. 2546 ตามลำดับ เอกชนรายอื่นๆ ที่ได้รับสัมปทานก็สามารถประกอบกิจการต่อได้ตามบทเฉพาะกาล[73] ลักษณะอย่างหนึ่งของตลาดโทรคมนาคมไทยคือการที่ไม่มีผู้ให้บริการรายใหม่เข้ามาแข่งขันสร้างโครงข่ายเลย (Facilities-Based

---

69 World Trade Organization, **"**Thailand- Schedule of Specific Commitments, Supplement 2**"**. (GATS/SC/85/Suppl.2, 11 April 1997)

70 ปิยะบุตร บุญอร่ามเรือง, อ้างแล้ว เชิงอรรถที่ 9, บทที่ 3

71 พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2543 ที่มีเนื้อหาสำคัญในการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแล 2 องค์กรได้แก่ คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคม (กทช.) และคณะกรรมการกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ (กสช.) ให้เป็นผู้บริหารความถี่วิทยุ และเป็นองค์กรที่อนุญาตและกำกับดูแลฯ

72 พ.ร.บ. การประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ที่มีเนื้อหาสำคัญเป็นการยกเลิกการผูกขาดกิจการโทรคมนาคมและให้ กทช. เป็นองค์กรที่มีอำนาจในการ อนุญาต กำกับดูแล และกำหนดกฎเกณฑ์การประกอบกิจการโทรคมนาคมอันเป็นกฎหมายที่รวมเอาประเภทเทคโนโลยีการสื่อสารทุกประเภทไว้ในกฎหมายเดียวกัน และแบ่งประเภทการประกอบกิจการโทรคมนาคมเสียใหม่ในลักษณะเดียวกันกับกฎหมายธุรกิจโทรคมนาคมของญี่ปุ่น

73 พ.ร.บ. การประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 มาตรา 79

Competition)[74] มีแต่ผู้ให้บริการรายใหม่ที่เข้ามาเพื่อเข้าใช้โครงข่ายที่มีอยู่เกิดเป็นการแข่งขันแบบร่วมกันใช้โครงข่าย (Shared-Facilities Competition)[75] ปรากฏการณ์ที่น่าสนใจประการหนึ่งคือ การแข่งขันอย่างเข้มข้นในกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยมีการลงทุนเพื่อขยายพื้นที่การให้บริการอย่างต่อเนื่อง รวมกันแล้วประมาณปีละ 35,000 ล้านบาทต่อปี[76] จำนวนผู้ใช้บริการก็เพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในช่วงภายหลังจากการปฏิรูปตลาด[77] ตัวเลขการเพิ่มขึ้นของผู้ใช้บริการในเมืองเข้าใกล้จุดอิ่มตัว แต่การเพิ่มขึ้นของผู้ใช้บริการในชนบทอยู่ในระดับ 20 - 30% และตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ของไทยเป็นตลาดที่ทำราคาต่ำที่สุดประเทศหนึ่งของโลกในระดับ 1.4 บาทต่อนาที[78] แม้ว่าจะอยู่ในช่วงว่างจากหน่วยงานกำกับดูแลในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2547 อัตราการเติบโตในกิจการโทรคมนาคมของไทยสร้างปรากฏการณ์ในระดับ 121.2% และ117.3% ในสองปีหลัง[79] ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แข่งขันกันอย่างหนักเพื่อชิงส่วนแบ่งตลาดโดยเฉพาะผู้ให้บริการรายใหญ่ 3 รายได้แก่ AIS, DTAC และ True Move แม้ว่าลำดับส่วนแบ่งตลาดยังไม่เคยเปลี่ยนแต่สัดส่วนตัวเลขก็เข้าใกล้กันเข้าไปทุกปี[80]

ที่ผ่านมาการเชื่อมต่อโครงข่ายไม่ใช่ปัญหาใหญ่ในกิจการโทรคมนาคมไทยเพราะเงื่อนไขตามสัญญาสัมปทานที่กำหนดให้มีการเชื่อมต่อโครงข่ายทั้งหมดผ่าน ทศท. ในฐานะที่เป็นชุมสายแห่งชาติ และก็ไม่เคยเกิดปัญหาการเชื่อมต่อมาก่อนปี พ.ศ. 2548[81] สาเหตุสำคัญก็เพราะปริมาณการใช้งานยังอยู่ในระดับที่คงที่และสามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า ต่อเมื่อการเติบโตของจำนวนผู้ใช้

---

74 การแข่งขันสร้างโครงข่าย (Facilities-based competition) มีการพูดถึงบ่อยครั้งในกิจการโทรคมนาคมเพื่ออธิบายการแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการการใช้งานที่คล้ายคลึงกัน แต่วิธีการให้บริการแตกต่างกันตามแต่ลักษณะการทำงานของโครงข่าย ตัวอย่างเช่น ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband over Power Line - BPL) จะต้องแข่งขันกับผู้ให้บริการเคเบิลทีวีที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงด้วย ซึ่งถือเป็นการแข่งขันการสร้างโครงข่าย, โปรดดู Randal Picker, **"**Entry, Access and Facilities-Based Competition**"** (April 2004), American Law & Economics Association Annual Meetings, American Law & Economics Association 14th Annual Meeting, Working Paper 33, <http://law.bepress.com/alea/ 14th/art33>

75 Ibid., p.1

76 ไทยรัฐ, **"**ดีแทคออกโรงเตือนคู่แข่งอย่าแข่งราคามากนักให้เน้นคุณภาพ**"**, <http://www.thairath.co.th/news.php?section=technology03b&content=21969>

77 ไทยรัฐ, **"**ตัวเลขผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มสูงขึ้นมหาศาล **"**, <http://www.thairath.co.th/news.php?section=technology&content=20637>

78 Telenor, **"**DTAC**"**, Capital Markets Day 2006 - Presentation, <http://www.telenor.com/ir/presentations/cmd06/ pdf/cmd06_9_dtac.pdf>, as visited March 4, 2007

79 Morse, Arthur, **"**The Growth of Telecommunications in Thailand**"**, <http://www.connect-world.com/Articles/2003/ AP03-I2-05-AMorse.htm>

80 Telecommunication Insight, **"**DTAC Takes Market Share from Leading Thai Operator**"**, <http://www.telecomsinsight.com/file/36954/dtac-takes-market-share-from-leading-thai-operator.html>

บริการเพิ่มสูงขึ้นตามการแข่งขัน ผู้ให้บริการก็จำเป็นต้องขยายปริมาณการเชื่อมต่อโครงข่ายแต่มาติดปัญหากับข้อกำหนดการเชื่อมต่อที่กำหนดให้เชื่อมต่อผ่านโครงข่ายของ ทศท.ดังได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น ตลาดโทรคมนาคมไทยโดยเฉพาะกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ก้าวมาสู่ระดับที่เรียกได้ว่ามีการแข่งขันและไม่มีผู้ให้บริการรายเดิมที่สามารถกีดกันการแข่งขันได้ มาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายที่เหมาะสมจึงควรจะเป็นมาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายแบบทั่วไป แต่มาตรการที่เป็นอยู่ในขณะนั้นเป็นมาตรการที่กำหนดให้เชื่อมต่อกับ ทศท. ซึ่งไม่มีศักยภาพพอที่จะตอบสนองความต้องการของตลาดได้ ข้อสังเกตที่น่าสนใจก็คือว่า พรบ. การประกอบกิจการฯ ของไทยกำหนดมาตรการการเชื่อมต่อโครงข่ายแบบทั่วไปเท่านั้น[82] ไม่มีที่ใดกำหนดให้ใช้มาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายแบบมีเงื่อนไขหรือแบบเด็ดขาดที่สร้างภาระที่ไม่เท่าเทียมแก่ผู้ให้บริการรายเดิมเลย ซึ่งถือเป็นการวางพื้นฐานมาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายแบบทั่วไปเอาไว้และให้เป็นหน้าที่ของคณะกรรมการพิจารณาเพิ่มเติมมาตรการแล้วแต่ความจำเป็นของกรณี

7. บทส่งท้าย

การเชื่อมต่อโครงข่ายเป็นมาตรการที่เกิดขึ้นมาด้วยสาเหตุหลัก 2 ประการได้แก่ การส่งเสริมให้เกิดการแข่งขัน และการคุ้มครองประโยชน์สาธารณะ มาตรการดังกล่าวไม่ใช่มาตรการที่ใช้อย่างตายตัว แต่จำเป็นต้องมีการปรับใช้ตามสถานการณ์ตามข้อพิจารณา 3 ประการหลักได้แก่ การแข่งขันทางการค้า ประโยชน์สาธารณะ และเทคโนโลยี ประเทศไทยเคยมีปัญหาการเชื่อมต่อโครงข่ายซึ่งย้ำให้เห็นว่ามาตรการการเชื่อมต่อโครงข่ายต้องการการกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด บทความนี้ได้แสดงให้เห็นวงจรการปรับเปลี่ยนมาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายที่เริ่มต้นจากการไม่มีมาตรการในตลาดที่มีการแข่งขัน ไปสู่มาตรการเชื่อมต่อแบบเด็ดขาดในตลาดที่ผูกขาดโดยธรรมชาติ และกลับมาสู่มาตรการเชื่อมต่อแบบทั่วไปในตลาดที่มีการแข่งขัน

มาตรการเด็ดขาดในการเชื่อมต่อโครงข่ายย่อมมีขึ้นในสถานการณ์ที่มีผู้ให้บริการที่ผูกขาดเพียงรายเดียวและไม่มีการแข่งขัน ต่อเมื่อรัฐต้องการเปิดตลาดเพื่อให้มีการแข่งขัน มาตรการแบบมีเงื่อนไขจะถูกนำมาใช้เพื่อเป็นการกระตุ้นและ

---

[81] หากไม่นับกรณีที่มีความไม่เท่าเทียมกันในระบบการจ่ายค่าเชื่อมต่อโครงข่ายและส่วนแบ่งรายได้ที่ AIS จ่ายส่วนแบ่งรายได้ 15 - 35% แก่ ทศท. DTAC และ True Move จ่ายค่าเชื่อมต่อเลขหมาย (access charges) 200 บาทต่อเลขหมายบวก ส่วนแบ่งรายได้ 18% จากระบบ prepaid และจ่ายส่วนแบ่งรายได้ 12 - 30% แก่ กสท., โปรดดู Tangkitvanich, Somkiat, Taratorn Ratananarumitsorn, **"**Report on Telecommunication Interconnection**"**, Thailand Research Fund - Project on Telecommunications Reform of Thailand, (March 2003), p.32, ต่อมารัฐบาลได้เปลี่ยนระบบสัมปทานเป็นระบบการออกใบอนุญาตที่กำหนดให้แปลงส่วนแบ่งรายได้เป็นภาษีสรรพสามิต โดยกำหนดให้ 2% สำหรับกิจการโทรศัพท์พื้นฐาน และ 10% สำหรับกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่, โปรดดู พรฎ.ว่าด้วยอัตราภาษีสรรพสามิต พ.ศ. 2527 แก้ไขครั้งที่ 4 พ.ศ. 2546, ปัจจุบันภาษีสรรพสามิตของทั้งสองประเภทกิจการได้ถูกปรับให้เหลือ 0%, โปรดดู ไทยรัฐ, **"**จุดเปลี่ยนโทรคมนาคมไทย**"**, <http://www.thairath.co.th/news.php?section=economic02 &content=35000>

[82] พ.ร.บ. การประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 มาตรา 25

สร้างแรงจูงใจให้ผู้ให้บริการรายใหม่เข้าสู่ตลาดและสามารถแข่งขันกับผู้ให้บริการรายเดิมได้ซึ่งเป็นหลักการเดียวกันกับหลักสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นที่สร้างภาระตามกฎหมายที่ไม่เท่าเทียมกันระหว่างผู้ให้บริการ ต่อเมื่อตลาดแข่งขันกันดีแล้ว มาตรการแบบมีเงื่อนไขก็ไม่จำเป็นอีกต่อไป มาตรการทั่วไปที่กำหนดให้มีการเชื่อมต่ออย่างเท่าเทียมกันจึงเป็นมาตรการที่เหมาะสม มาตรการในระดับนี้ก็คือการกำหนดให้ผู้ให้บริการทุกรายต้องทำให้แน่ใจว่าสามารถเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการรายอื่นๆ โดยตรงหรือโดยอ้อมซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความมีประสิทธิภาพของการเชื่อมต่อที่ผู้ให้บริการจะเลือกใช้ ในที่สุดเมื่อไม่มีข้อกังวลเรื่องประโยชน์สาธารณะก็ไม่จำเป็นต้องมีมาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายอีกต่อไป เพราะผู้ให้บริการทั้งหลายจะพยายามเชื่อมต่อกันเองตามการแข่งขันเชิงอุดมคติในตลาด

ปัจจุบันการเชื่อมต่อโครงข่ายกำลังเข้าสู่ยุคเปลี่ยนผ่านที่น่าสนใจอีกครั้งเมื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนผ่านเข้าสู่โครงข่ายแบบ NGN ที่ต้องการโครงข่ายปลายทางความเร็วสูง เช่น FTTB/H เป็นต้น โครงข่ายดังกล่าวต้องการเงินลงทุนมหาศาล เกิดเป็นข้อถกเถียงทางนโยบายว่าจะเหมาะสมหรือไม่ที่จะให้มีการผูกขาดโครงข่าย FTTB/H ซึ่งมาตรการเชื่อมต่อโครงข่ายจะต้องถูกปรับเปลี่ยนอีกครั้ง

8. รายการอ้างอิง

A. Edward Evenson, The Telephone Patent Conspiracy of 1876: The Elisha Gray - Alexander Bell Controversy, McFarland, North Carolina, 2000

Abbott B. Lipsky, Jr. and J. Gregory Sidak, "Essential Facilities", Stanford Law Review, Vol. 51, No. 5, (May, 1999) , Stable URL: http://www.jstor.org/stable/1229408

Adam Smith, An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, Book V, Chapter 1, Article I: Of the Expences of the Sovereign or Commonwealth in paragraph V.1.193, (1776)

Chae Sub Lee, "Global Standards for Converged Communication Services", ITU Workshop "Future Voice", Geneva, 15-16 January 2006, <http://www.itu.int/osg/spu/ni/voice/presentations /S2-2-Convergence-STD-CSLEE.ppt>

Daniel A. Wren, "Medieval or Modern? A Scholastic's View of Business Ethics, circa 1430", Journal of Business Ethics, Volume 28, Number 2 / November, <http://www.springerlink.com/content/l5756885mt8xt13p/fulltext.pdf>, (2000)

E.T. Sullivan and H. Hovenkamp, Antitrust law, policy and procedure : cases, materials, problems, Newark, NJ, LexisNexis, (2003)

Ewan Sutherland, "Merger in telecommunications - a teaching note", National Telecommunications Commission, Seminar, Bangkok, 27 September 2006

J. Scott Marcus and Dieter Elixmann, "Regulatory Approaches to NGNs: An International Comparison", (March 2008) , Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract=1136048

Howard A. Shelanski, **"**From Sector-Specific Regulation to Antitrust Law for U.S. Telecommunication: The Prospects for Transition**"**. UC Berkeley School of Law, Public Law and Legal Theory: Research Paper No. 80 (2002)

Kenneth P. Todd, Jr., **"**A Capsule History of the Bell System**"**, <http://www.porticus.org/bell/capsule_ bell_ system.html>

Martin Gutberlet, **"**Next Generation Network Seminar**"**, National Telecommunications Commission: Bangkok, Thailand, July 8, 2008

Arthur Morse, **"**The Growth of Telecommunications in Thailand**"**, <http://www.connect-world.com/ Articles/2003/ AP03-I2-05-AMorse.htm>

Patrick Massey, **"**Market Definition and Market Power in Competition Analysis: Some Practical Issues**"**, (The Economic and Social Review, Vol. 31, No. 4, October, 2000) , p.309

Phillip Areeda, **"**Essential Facilities: An Epithet in Need of Limiting Principles**"**, Antitrust Law Journal 58, (1990)

Richard W. Crandall, Competition and Chaos : U.S. telecommunications since the 1996 Telecom Act, Washington, D.C., Brookings Institution Press (2005)

Wolfgang Reichl and Ernst-Olav Ruhle, **"**NGA, IP-Interconnection and Their Impact on Business Models and Competition**"**, (August 2008), Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract =1136050

ปิยะบุตร บุญอร่ามเรือง, **"**การค้าบริการโทรคมนาคมพื้นฐานตามกรอบความตกลงขององค์การการค้าโลกกับการปฏิบัติตามข้อผูกพันเพิ่มเติมของเอกสารอ้างอิงในกรณีของประเทศไทย**"**, (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548)

028

เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียมในเขตชนบท

(Satellite Communication in Rural Area)

วันธวัช อินทโต
รวีวรรณ ฝั้นอิ่นแก้ว
วิศวกรสื่อสารอาวุโส บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)

1. ความเป็นมาและบทบาทของการสื่อสารผ่านดาวเทียมในเขตชนบท

สำหรับภูมิภาคชนบทที่ห่างไกลระบบการติดต่อสื่อสารขั้นพื้นฐานโดยทั่วไปมักจะไม่สามารถเข้าถึงได้ เนื่องจากข้อจำกัดในหลายๆ ด้านของพื้นที่ชนบท อาทิเช่น ภูมิประเทศที่อยู่ห่างไกล ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและคุณภาพการศึกษาเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ที่เจริญแล้ว ดังนั้นเทคโนโลยีด้านการสื่อสารผ่านดาวเทียม (Satellite Communication) จึงเข้ามามีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในเขตชนบทเนื่องจากข้อได้เปรียบในหลายๆ ประการที่ไม่มีในระบบสื่อสารชนิดอื่นๆ เช่น ไม่จำเป็นต้องมีสถานีทวนสัญญาณบนพื้นดิน ทำงานได้โดยไม่ต้องอาศัยระบบสื่อสารพื้นฐานอื่นๆ สามารถส่งสัญญาณไปถึงผู้ใช้งานหลายๆ จุดพร้อมกันได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของระยะทาง จึงทำให้การสื่อสารชนิดนี้เป็นระบบที่เหมาะสำหรับการใช้งานในเขตชนบทเป็นอย่างมาก โดยประเทศในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรค้างฟ้าแล้วมีด้วยกันทั้งหมด 6 ประเทศ คือ อินโดนีเซีย (PALAPA, TELKOM, GARUDA) ไทย (THAICOM and IPSTAR) มาเลเซีย (MEASAT) สิงคโปร์ (ST 1) ฟิลิปปินส์ (Mabuhay 1) และ เวียดนาม (VINASAT 1) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียมยังคงได้รับความสนใจจากประเทศในแถบนี้และยังมีการพัฒนาอยู่อย่างต่อเนื่อง

รูปที่ 1 : การสร้างระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในเขตชนบท

นอกจากนี้ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของการสื่อสารผ่านดาวเทียมในปัจจุบันที่ทำให้การสร้างระบบสื่อสารชนิดนี้ในเขตชนบทสามารถทำได้ง่ายขึ้น มีค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการสร้างระบบที่ถูกลงกว่าเดิม และสามารถรองรับบริการได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น ระบบ Internet, Hotspot, IP2TV, Video Conference (VDC), Private IP network, SNG services, Broadcast/Multicast, E-learning, และ VoIP เป็นต้น จึงทำให้ประเทศที่กำลังพัฒนาหลายๆ ประเทศเริ่มสนใจที่จะลงทุนสร้างระบบสื่อสารชนิดนี้ในเขตชนบทขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในหลายๆ ด้าน อาทิเช่น

- เชื่อมต่อและเผยแพร่ความรู้ ข้อมูลและข่าวสารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน
- ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพการศึกษาในเขตชนบทให้ทัดเทียมกับในเขตเมือง
- เพิ่มความสะดวกในการกระจายข้อมูลหรือข่าวสารของภาครัฐไปสู่ประชาชนในเขตชนบท
- ช่วยในการแจ้งเหตุหรือเตือนภัยภิบัติที่กำลังจะเกิดขึ้น เช่น น้ำท่วม ดินถล่ม ไฟไหม้ เป็นต้น ฯลฯ

ด้วยประโยชน์ดังกล่าวข้างต้นทำให้มีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียมมาประยุกต์ใช้งานกันในชนบทกันอย่างจริงจัง บทความนี้จึงได้นำเสนอถึงเทคโนโลยีและองค์ประกอบที่ใช้ในการสื่อสารผ่านดาวเทียม เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในเขตชนบท การประยุกต์ใช้การสื่อสารผ่านดาวเทียมร่วมกับเทคโนโลยีชนิดอื่น กรณีศึกษาจากหลายๆ ประเทศ รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ของเทคโนโลยีชนิดนี้ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในการใช้งานในเขตชนบท

2. องค์ประกอบของระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมค้างฟ้า

ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมนั้นจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ สถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน (Earth Station) และดาวเทียมค้างฟ้า (Geostationary Satellite) ดังในรูปที่ 2 โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1) สถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน (Earth Station) ประกอบด้วยส่วนหลักๆ คือ

(a) จานสายอากาศ (Antenna) : ทำหน้าที่ขยายและแพร่กระจายคลื่นสัญญาณขาขึ้นไปยังดาวเทียมและ/หรือรับคลื่นสัญญาณขาลงจากดาวเทียม ทั้งนี้ขนาดของจานสายอากาศโดยทั่วไปจะขึ้นกับความถี่ใช้งานโดยความถี่ยิ่งสูงขนาดจานสายอากาศก็ยิ่งเล็ก เช่น จานสายอากาศย่านความถี่ Ku-band จะเล็กกว่าย่านความถี่ C-band นอกจากนี้ขนาดของจานสายอากาศยังมีผลกับกำลังขยาย โดยจานสายอากาศที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีกำลังขยายที่สูงกว่า

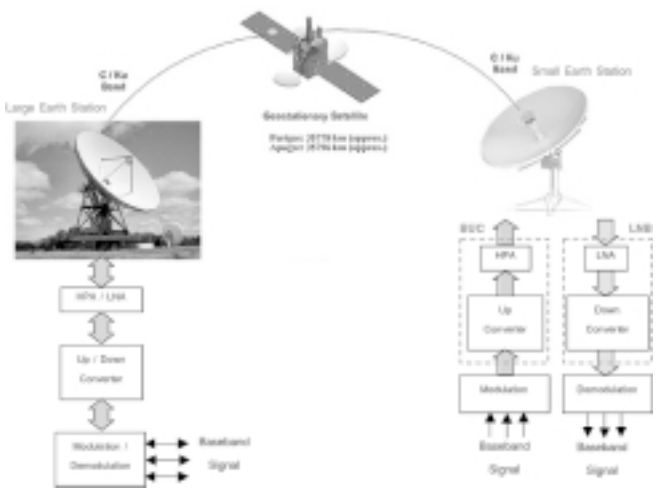
(b) ภาคขยายกำลังสูง (High Power Amplifier: HPA) : ทำหน้าที่ขยายสัญญาณที่จะส่งไปยังดาวเทียมให้มีกำลังส่งที่สูงขึ้นก่อนส่งออกอากาศ ซึ่งอาจใช้หลอด Klystron หรือ Solid State

เป็นภาคขยายกำลังก็ได้ โดยแบบ Klystron จะมีกำลังส่งค่อนข้างสูงแต่มีแบนด์วิท (Bandwidth) ที่แคบ ซึ่งทำให้ต้องใช้หลอด Klystron หลายตัวจึงจะสามารถทำงานได้ครอบคลุมตลอดย่านความถี่ใช้งานของดาวเทียม ส่วนแบบ Solid State หรือที่เรียกว่า SSPA (Solid State Power Amplifier) จะมีกำลังส่งที่ไม่สูง แต่มีแบนด์วิทที่กว้างกว่าจึงเหมาะใช้งานในสถานีดาวเทียมภาคพื้นดินขนาดเล็กๆ ที่ไม่ต้องการกำลังส่งที่สูงมากนัก

(c) **ภาคขยายสัญญาณรบกวนต่ำ (Low Noise Amplifier: LNA)** : ทำหน้าที่ขยายสัญญาณที่ได้รับมาจากดาวเทียมซึ่งโดยทั่วไปจะมีกำลังต่ำมากๆ เพื่อให้มีกำลังสูงเพียงพอที่จะนำมาใช้งาน โดยมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้นน้อยที่สุดก่อนจะส่งต่อไปยังภาคแปลงความถี่ขาลงต่อไป

(d) **ภาคแปลงความถี่ขาขึ้น (Up Converter) และภาคแปลงความถี่ขาลง (Down Converter)** ภาคแปลงความถี่ขาขึ้นทำหน้าที่แปลงความถี่ IF ให้เป็นความถี่ RF ในภาคส่งก่อนจะส่งต่อไปยังภาคขยายกำลังสูง แต่ในสถานีภาคพื้นดินขนาดเล็กๆ แล้วภาคแปลงความถี่ขาขึ้นนี้จะถูกรวมเข้ากับภาคขยายกำลังสูง (HPA) กลายเป็นภาคขยายกำลังส่งความถี่ขาขึ้น (Block Up converter : BUC) ส่วนภาคแปลงความถี่ขาลงทำหน้าที่แปลงความถี่ RF กลับมาเป็น IF ในภาครับก่อนจะส่งต่อไปยังภาคแยกสัญญาณต่อไป แต่ในสถานีภาคพื้นดินขนาดเล็กๆ แล้วภาคแปลงความถี่ขาลงนี้จะถูกรวมเข้ากับภาคขยายสัญญาณรบกวนต่ำ (LNA) กลายเป็นภาคขยายสัญญาณรบกวนต่ำความถี่ขาลง (Low Noise Block down converter : LNB) ซึ่งการรวมกันของภาคขยายและภาคแปลงความถี่เหล่านี้ช่วยให้อุปกรณ์มีขนาดเล็กลงและมีราคาถูกลงเป็นอย่างมาก

(e) **ภาคผสมสัญญาณ (Modulation) และแยกสัญญาณ (Demodulation)** : ภาคผสมสัญญาณ มีหน้าที่นำสัญญาณดิจิทัลเบสแบนด์ (Digital Baseband) มาผสมกับสัญญาณคลื่นพาห์ให้เป็นความถี่ในย่าน IF ส่วนภาคแยกสัญญาณมีหน้าที่แยกสัญญาณดิจิทัลเบสแบนด์ออกจากความถี่คลื่นพาห์เพื่อนำไปใช้งานต่อไป



รูปที่ 2 : องค์ประกอบของระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

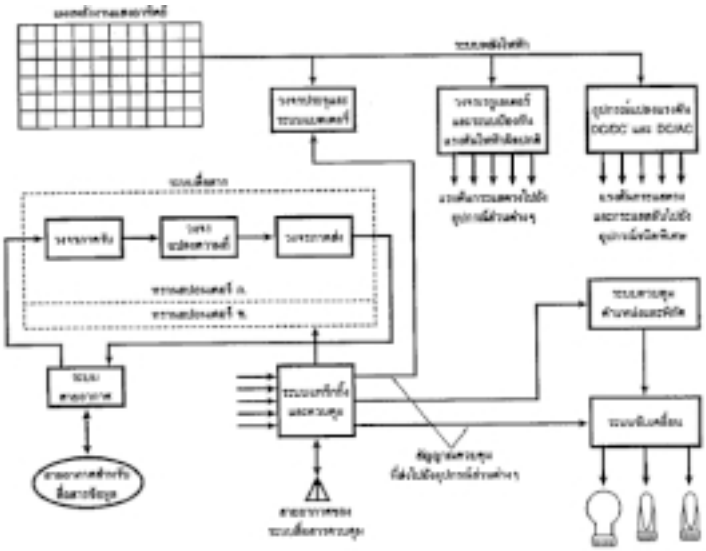
2.2) ดาวเทียมค้างฟ้า (Geostationary Satellite) ประกอบด้วยส่วนหลักๆ คือ

(a) ระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบนี้ถือเป็นหัวใจหลักของดาวเทียมค้างฟ้า โดยมีหน้าที่รับสัญญาณที่ถูกส่งมาจากสถานีภาคพื้นดินหนึ่งมาขยายและเปลี่ยนความถี่ให้อยู่ในย่านที่เหมาะสม แล้วจึงส่งกลับพื้นโลกไปยังสถานีภาคพื้นดินปลายทางที่ต้องการ กระบวนการทั้งหมดนี้อาศัยอุปกรณ์ที่เรียกว่าทรานสปอนเดอร์ (Transponder) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะมีมากกว่า 1 ชุด โดยแต่ละทรานสปอนเดอร์จะถูกกำหนดความถี่ในการใช้งานที่แตกต่างกันไป

(b) ระบบสายอากาศ ระบบนี้อาจถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบสื่อสารดาวเทียม โดยแยกออกมาจากทรานสปอนเดอร์ ซึ่งในปัจจุบันดาวเทียมสื่อสารสมัยใหม่จะมีระบบจานสายอากาศที่ซับซ้อนเพื่อให้สามารถแยกลำคลื่นส่งมาครอบคลุมพื้นโลกในรูปแบบต่างๆ ได้ตามต้องการ

(c) ระบบควบคุมตำแหน่งและพิกัดของดาวเทียม : ประกอบด้วยมอเตอร์หรือจรวดที่ทำหน้าที่ปรับเปลี่ยนวงโคจรดาวเทียมให้อยู่ในวงโคจรที่ถูกต้องอยู่เสมอ โดยระบบการควบคุมตำแหน่งนี้อาจใช้การหมุนรอบตัวเองของดาวเทียม (Spinners) หรือใช้ Momentum Wheels ช่วยก็ได้ ซึ่งวิธีหลังนี้เป็นที่นิยมมากกว่าในปัจจุบัน ส่วนระบบควบคุมวงโคจรนั้นจะใช้ Gas Jet หรือ Truster ช่วยควบคุมวงโคจรของดาวเทียมให้อยู่ในระนาบเส้นศูนย์สูตรอยู่ตลอดเวลา

(d) ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า : โดยทั่วไปแล้วดาวเทียมทุกแบบจะสามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์มาแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ผ่านทางแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cells) ซึ่งอยู่รอบๆ ตัวหรือบริเวณปีกของดาวเทียม โดยพลังงานไฟฟ้าที่ได้นี้จะถูกนำไปใช้ในหลายๆ ส่วนของดาวเทียม เช่น นำไปเก็บในแบตเตอรี่ (Battery) เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานสำรอง นำไปใช้ในระบบสื่อสารของดาวเทียมโดยเฉพาะภาคส่งสัญญาณของดาวเทียม หรือนำไปใช้ในระบบสายอากาศ เป็นต้น



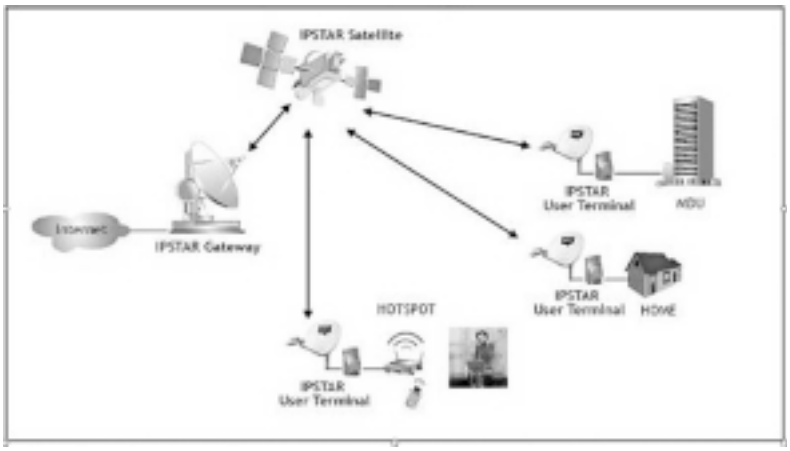
รูปที่ 3 : ส่วนประกอบโดยทั่วไปของดาวเทียมสื่อสารค้างฟ้า (Geostationary Satellite)

3. ตัวอย่างแอพพลิเคชั่นสำหรับการใช้งานในเขตชนบท

3.1 ระบบบรอดแบนด์อินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียม (Satellite Broadband Internet)

การใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงหรือบรอดแบนด์อินเทอร์เน็ต (Broadband Internet) เป็นอีกหนึ่งในความต้องการขั้นพื้นฐานของผู้ใช้งานในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้งานโดยทั่วไปหรือผู้ใช้งานในระดับองค์กรทั้งขนาดกลางและขนาดเล็ก โดยสิ่งที่กลุ่มคนเหล่านี้ต้องการมากที่สุดคือความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่สูงเพื่อให้ทันต่อสถานการณ์ต่างๆ และสอดรับกับการดำเนินธุรกิจที่กำลังเข้าสู่ยุคของการแข่งขันกันอย่างดุเดือด ปัจจุบันเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงมีด้วยกันหลายประเภท อาทิเช่น เทคโนโลยี ADSL เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ ADSL Modem ร่วมกับสายโทรศัพท์ธรรมดาตามบ้านในการรับ-ส่งข้อมูล หรือเทคโนโลยี Cable TV เป็นเทคโนโลยีที่ใช้สาย Coaxial ร่วมกับ Coaxial Modem ในการให้บริการ Cable TV และอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และเทคโนโลยี Satellite Broadband Internet เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ดาวเทียมและ Modem ในระบบดาวเทียมในการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เป็นต้น

ระบบบรอดแบนด์อินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียมเป็นการนำเอาเทคโนโลยีการส่งข้อมูลความเร็วสูงผ่านดาวเทียมมาประยุกต์ใช้งานแทนการใช้สายโทรศัพท์ในการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่เดิม ทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่ในการให้บริการและความเร็วในการรับส่งข้อมูลผ่านทางสายโทรศัพท์ ซึ่งช่วยให้สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยการใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านดาวเทียมนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ แบบผู้ใช้งานหนึ่งคนต่อหนึ่งจุดเชื่อมต่อ (single account per terminal) และแบบผู้ใช้งานหลายคนต่อหนึ่งจุดเชื่อมต่อ (multiple account per terminal) โดยชนิดแรกนิยมใช้ในภาคธุรกิจ, องค์กรหรือลูกค้ารายใหญ่ๆ ซึ่งต้องการแบนด์วิท (Bandwidth) ที่มากและไม่ต้องการใช้งานร่วมกับผู้ใช้คนอื่นๆ ส่วนชนิดที่สองจะนิยมใช้สำหรับให้บริการแก่ลูกค้าตามจุด Hotspot โดยที่ผู้ใช้บริการแต่ละรายจะต้องใช้แบนด์วิทร่วมกับผู้ใช้บริการรายอื่นๆ อีกหลายรายดังในรูปที่ 4



รูปที่ 4 : ตัวอย่างการใช้งานบรอดแบนด์อินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียม IPSTAR

3.2 ระบบ iPTV ผ่านดาวเทียม (Satellite Internet Protocol TV)

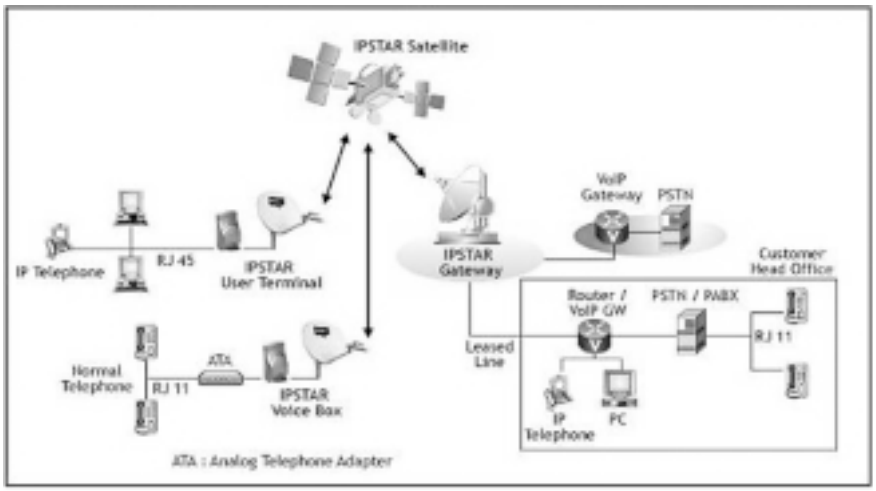
ระบบ iPTV เป็นการให้บริการโทรทัศน์โดยส่งผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Protocol : IP) ซึ่งเครือข่ายไอพีจะมีการให้บริการต่างๆ ทั้งการรับและส่งข้อมูลภาพ, เสียง รวมไปถึงไฟล์มัลติมีเดียต่างๆ ทำให้เกิดรายการโทรทัศน์แบบอินเทอร์แอคทีฟซึ่งผู้ชมสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้จัดรายการได้ตลอดเวลาผ่านทางการโหวต หรือใช้กล้องเวบแคม (Webcam) ทั้งยังสามารถออกอากาศซ้ำและเรียกดูรายการที่ออกอากาศไปแล้วตามความต้องการได้ โดยระบบ iPTV ผ่านดาวเทียมนั้นจะใช้การส่งสัญญาณจากดาวเทียมสู่บ้านผู้ใช้โดยตรง ซึ่งทำให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้เร็วกว่าการเชื่อมต่อด้วยโมเด็มปรกติ 5 - 8 เท่า โดยไม่ต้องผ่านเครือข่ายโทรศัพท์หรือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) รายใด ในการใช้งานจะมีการติดตั้งจานดาวเทียมขนาดเล็กเพื่อรับสัญญาณจากดาวเทียม ซึ่งเมื่อผู้ใช้ทำการเรียกข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคำสั่งดังกล่าวก็จะถูกส่งผ่านมายังศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตเพื่อส่งต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลาง (Internet Backbone) ต่อไป

ในส่วนของข้อมูลขากลับที่ได้รับจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลางจะถูกส่งผ่านทางช่องสัญญาณดาวเทียมโดยตรงไปยังผู้ใช้บริการ ซึ่งทำให้ผู้ใช้บริการสามารถรับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และรวดเร็วได้มากขึ้นเนื่องจากไม่ต้องประสบกับข้อจำกัดในเรื่องของระยะทางเหมือนในระบบเครือข่ายภาคพื้นดินแบบเดิมที่ใช้สาย และยังสามารถตอบสนองความต้องการในการใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในระดับการใช้งานแบบบุคคลหรือเชื่อมต่อใช้งานหลายคนพร้อมๆ กันทั้งในระดับองค์กรขนาดกลางไปจนถึงองค์กรขนาดเล็ก (SME) นอกจากนี้ iPTV ยังรองรับการใช้บริการทั้งในส่วนของ WWW, Email, FTP, Http, ICQ, IEC, SMTP (POP3) และการใช้งานประเภทการเรียกดูข้อมูลแบบมัลติมีเดีย (Multimedia) เช่น e-Learning, ดูหนัง, ฟังเพลง, หรือการดาวน์โหลดไฟล์ขนาดใหญ่อีกด้วย

3.3 ระบบ VoIP (Voice Over Internet Protocol)

การส่งสัญญาณเสียงบนเครือข่ายไอพี (VoIP : Voice Over IP) เป็นระบบที่นำเอาสัญญาณข้อมูลเสียงมาบรรจุลงเป็นแพ็กเกต (package) ของ IP แล้วส่งไปที่เราเตอร์ (router) ซึ่งจะทำการปรับปรุงสัญญาณแพ็กเกตให้เหมาะสมและทนทานต่อปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในช่องสัญญาณ เช่น การบีบอัดสัญญาณเสียงให้มีขนาดเล็กลง การสลับข้อมูลในแพ็กเกต (Interleaving) เพื่อแก้ปัญหาเมื่อมีบางแพ็กเกตสูญหายหรือได้มาล่าช้า เป็นต้น โดยระบบ VoIP จะนำเอาสัญญาณเสียงที่ได้รับมาผ่านการแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital) ขนาด 64 Kbps แล้วจึงนำมาบีบอัดสัญญาณซึ่งโดยทั่วไปจะเหลือประมาณ 10 Kbps ต่อช่องสัญญาณเสียง แล้วจึงนำไปบรรจุลงในแพ็กเกต IP ก่อนที่จะส่งข้อมูลผ่านทางเครือข่าย IP ต่อไป

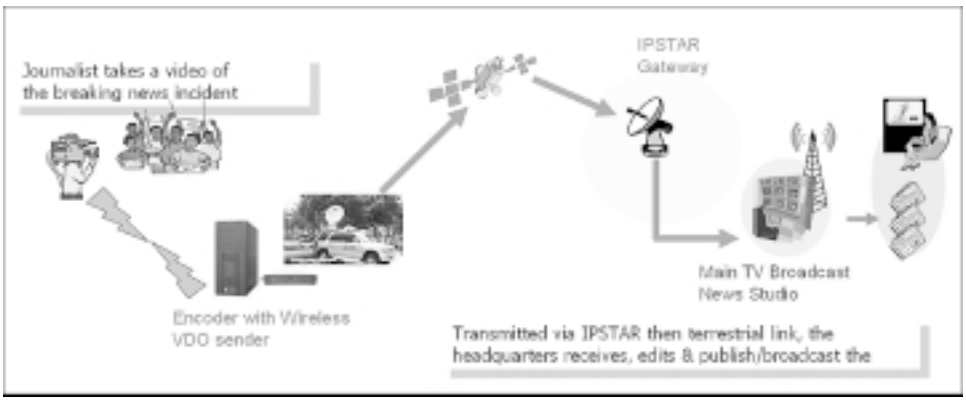
การบริการการสื่อสารทางเสียงในแบบ VoIP จะแบ่งรูปแบบการบริการออกเป็น 2 ประเภท โดยประเภทแรกเป็นการบริการชนิด add-on voice บนเครือข่าย Internet/Intranet โดยตรงเพื่อการใช้งานส่วนตัวทั่วไปหรือการใช้งานภายในองค์กร ส่วนประเภทที่สองเป็นการใช้ VoIP เป็นโทรศัพท์ทางไกลสาธารณะซึ่งมุ่งเน้นในการให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป ดังในรูปที่ 5



รูปที่ 5 : ตัวอย่างการใช้งานระบบ VoIP ผ่านดาวเทียม IPSTAR

3.4 ระบบ SNG (Satellite News Gathering)

SNG เป็นเทคโนโลยีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงแบบ Interactive ตอบโต้สองทาง (Two Way Communication) ผ่านดาวเทียม โดยยึดหลักว่า ขนาดของอุปกรณ์จะต้องเล็ก มีความง่ายในการใช้งานบนราคาที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากขึ้น พร้อมทั้งยังสามารถส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบถ่ายทอดสดไปยังผู้ชมได้ซึ่งทำให้ระบบ SNG สามารถนำมาทดแทนรถถ่ายทอดสดเคลื่อนที่ (OB Van) ได้อย่างมีประสิทธิภาพดังในรูปที่ 6 แสดงการใช้งานระบบ SNG ผ่านดาวเทียม



รูปที่ 6 : ตัวอย่างการใช้งานระบบ SNG ผ่านดาวเทียม IPSTAR

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานของระบบ SNG นั้นจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ

- กล้องถ่ายภาพที่สามารถทำงานได้ในลักษณะของ Web Camera ไปจนถึงกล้องที่มีคุณสมบัติที่เทียบเท่ากับการออกอากาศของสถานีโทรทัศน์
- เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงจากระบบแอนาลอก (Analog) ไปเป็นระบบดิจิทัล (Digital) แล้วจึงส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงดังกล่าวนี้ต่อไปยังอุปกรณ์ SNG UT (User Terminal)
- ชุดอุปกรณ์ SNG UT มีหน้าที่รับ-ส่งสัญญาณผ่านไปยังดาวเทียม โดยเมื่อเริ่มทำการถ่ายทอดสด SNG UT จะทำการเชื่อมต่อกันระหว่างจุดที่ไปทำการถ่ายทอดสดกับสถานีดาวเทียม (Gateway) เพื่อเตรียมพร้อมที่จะส่งสัญญาณถ่ายทอดสดกลับไปยังสถานีดาวเทียม ก่อนที่จะส่งต่อไปยังช่องทางการกระจายข่าวชนิดอื่นๆ ต่อไป

ด้วยอุปกรณ์ดังกล่าวข้างต้นทำให้ระบบ SNG สามารถถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงผ่านดาวเทียมได้ด้วยระบบ Broadband Access Channel ไม่ว่าจะอยู่ในจุดใดบนโลกที่สามารถติดต่อสัญญาณกับดาวเทียมได้จึงช่วยให้ผู้สื่อข่าวของสำนักข่าวต่างๆ สามารถรายงานข่าวหรือเหตุการณ์สดๆ ได้จากสถานที่เกิดเหตุอย่างรวดเร็ว ทันสถานการณ์ด้วย Video Streaming มาตรฐาน MPEG-4 จาก Remote Site หรืออาจใช้ในการส่งสัญญาณเป็นวิดีโอคลิป คลิปข่าว รวมทั้งบทสัมภาษณ์ ในรูปแบบของ Video Streaming เพื่อบันทึกและนำมาตัดต่อใช้ในการออกอากาศจริงได้อย่างรวดเร็วต่อไป หรืออาจใช้ในการส่งข้อมูลภาพและเสียงของพื้นที่เพื่อการตรวจสอบ บันทึกเหตุการณ์ประจำวัน ดูแล รักษาความสงบเรียบร้อย ในลักษณะของ CCTV เป็นต้น

นอกจากนี้แล้ว SNG UT (User Terminal) ยังสามารถจะรับข่าวสาร อีเมล์ หรือเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และเรียกใช้งานโปรแกรมที่ใช้มาตรฐาน IP อื่นๆ เช่น ระบบประชุมทางไกล (Video Conference) และ ระบบ VoIP เป็นต้น และด้วยคุณสมบัติของ SNG ที่อุปกรณ์ชุด SNG UT (User Terminal) มีขนาดเล็กและบรรจุอยู่ในกรอบที่ป้องกันการกระแทกและใช้เป็นฐานตั้งจานส่งสัญญาณดาวเทียม ทำให้สามารถขนย้ายหรือนำไปติดตั้งอยู่บนรถกระบะขนาดเล็กได้ อีกทั้งยังมีน้ำหนักเบาจึงสามารถเคลื่อนย้ายและติดตั้งได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ทำให้เหมาะแก่หน่วยงานที่ต้องมีการรายงานสถานการณ์ต่างๆ ในพื้นที่ที่เข้าถึงอย่างยากลำบาก เช่น รายงานการช่วยเหลือผู้ลี้ภัย การช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติต่างๆ รายงานอุบัติเหตุ หรืออัคคีภัยที่เกิดขึ้นในบริเวณที่แคบ เช่น ในตรอก ซอย ชุมชนแคบๆ ที่ไม่สามารถนำรถถ่ายทอดสัญญาณ (OB Van) เข้าได้ การรายงานในพื้นที่ที่ห่างไกล กันดาร เช่น เกาะ ป่าลึก ยอดเขา หรือทะเลทราย เป็นต้น

4. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมร่วมกับเทคโนโลยีชนิดอื่นในเขตชนบท

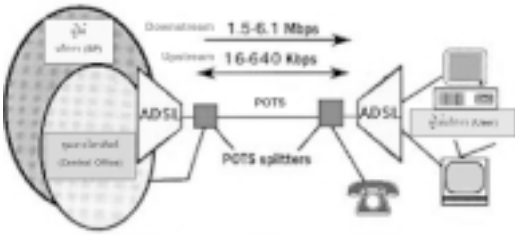
4.1 การประยุกต์ใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมร่วมกับระบบ ADSL

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูงบนเครือข่ายสายทองแดงหรือคู่สายโทรศัพท์ตามมาตรฐาน ANSI T1.413 ของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (ANSI) ลักษณะโครงสร้างของระบบสื่อสารชนิดนี้จะเป็นแบบไม่สมมาตร ซึ่งหมายความว่าความเร็วของข้อมูลที่ส่งมาจาก

ผู้ให้บริการ (Service Provider หรือ SP) ไปยังผู้ใช้บริการ (User) จะสูงกว่าความเร็วของข้อมูลที่ส่งมาจากผู้ใช้บริการ (User) กลับไปยังผู้ให้บริการ (SP) ทั้งนี้เนื่องจากการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้บริการโดยทั่วไปมักจะเป็นการ Download ข้อมูลมากกว่าการ Upload ข้อมูล เทคโนโลยีสื่อสารแบบ ADSL นี้จะทำการแบ่งช่องสัญญาณออกเป็น 3 ช่องดังในรูปที่ 7 ซึ่งได้แก่

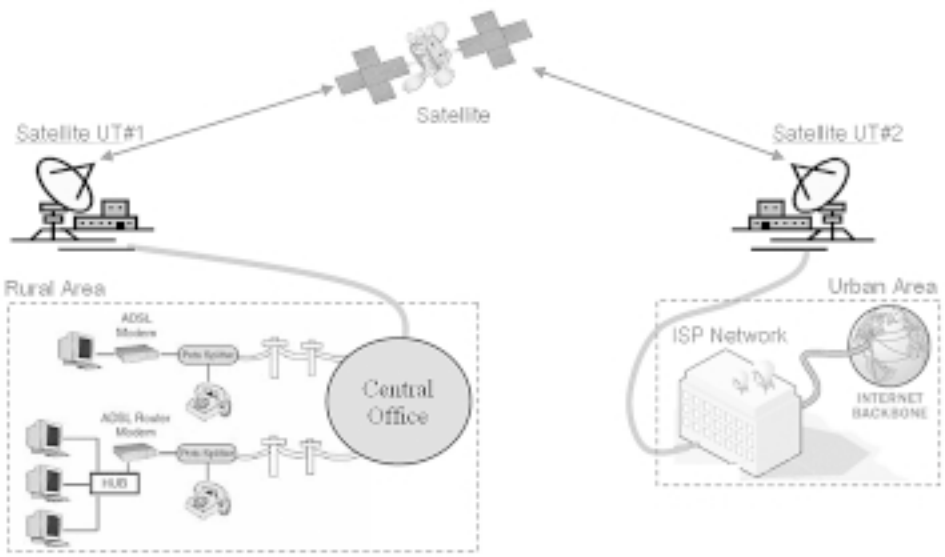
1) ช่องสำหรับให้บริการโทรศัพท์แบบเดิม (Plain old telephone service หรือ POTS) : ช่องสัญญาณนี้จะใช้ย่านความถี่ที่ต่ำกว่า 4 KHz ในการทำงาน ซึ่งเป็นย่านความถี่เดียวกันกับการใช้งาน Analog Modem 56K ในสมัยก่อนจึงทำให้ไม่สามารถใช้งานโทรศัพท์ไปพร้อมกันกับโมเด็มชนิดนี้ได้
2) ช่องสัญญาณสำหรับการรับข้อมูล (Downstream) : เป็นช่องสัญญาณเข้ารหัสความเร็วสูงซึ่งใช้ในการส่งข้อมูลจากผู้ให้บริการไปยังผู้ใช้บริการ โดยใช้ย่านความถี่ที่สูงกว่า 4 KHz ขึ้นไป คือตั้งแต่ 30 KHz ไปจนถึง 1.1 MHz ในการทำงานและมีความเร็วในการส่งข้อมูลตั้งแต่ 1.5 - 6.1 Mbps
3) ช่องสัญญาณสำหรับการส่งข้อมูล (Upstream) : เป็นช่องสัญญาณเข้ารหัสความเร็วปานกลางที่มีการส่งข้อมูลแบบดูเพล็กซ์ (Duplex) ซึ่งใช้ในการส่งข้อมูลจากผู้ใช้บริการกลับไปยังผู้ให้บริการ โดยใช้ย่านความถี่ที่สูงกว่า 4 KHz ขึ้นไปเช่นกันและมีความเร็วในการส่งข้อมูลตั้งแต่ 16-640 Kbps

ทั้งนี้ช่องสำหรับให้บริการโทรศัพท์แบบเดิมนั้นจะถูกแยกออกจากช่องสัญญาณในการรับ-ส่งข้อมูลได้ด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า POTS Splitter ซึ่งจะช่วยแยกย่านความถี่ของข้อมูล ADSL และย่านความถี่ของการใช้โทรศัพท์แบบเดิมออกจากกันจึงทำให้มั่นใจได้ว่าการสนทนาทางโทรศัพท์จะยังคงใช้งานได้ตามปกติโดยไม่มีการถูกตัดหรือกระทบกระเทือนแม้ว่าอุปกรณ์ในระบบ ADSL จะมีปัญหาหรือเกิดการขัดข้องขึ้นก็ตาม



รูปที่ 7 : ช่องสัญญาณและความเร็วในการส่งข้อมูลของระบบ ADSL

จากรูปที่ 7 หากผู้ใช้บริการต้องการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ชุมสายโทรศัพท์ (Central Office) ที่อยู่ปลายทางของระบบ ADSL จะต้องเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider หรือ ISP) เพื่อทำให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ แต่ส่วนใหญ่แล้วชุมสายโทรศัพท์ในเขตชนบทมักจะไม่รองรับการเชื่อมต่อไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตโดยตรง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้มีราคาค่อนข้างแพงและที่ตั้งของชุมสายโทรศัพท์กับผู้ให้บริการระบบอินเทอร์เน็ตก็มักจะอยู่ห่างกันค่อนข้างมากจึงทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการวางระบบและเดินสายส่งสัญญาณที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีการประยุกต์ใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมร่วมกับระบบ ADSL ในเขตชนบท เพื่อใช้เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อกันระหว่างชุมสายโทรศัพท์ในชนบทกับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตซึ่งอาจอยู่ในเขตเมือง (Urban Area) หรือชานเมือง (Suburban Area) ได้ ดังในรูปที่ 8



รูปที่ 8 : การใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้กับระบบ ADSL

4.2 การประยุกต์ใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมร่วมกับระบบ WiMAX

ระบบ WiMAX (Worldwide Interoperability for Microware Access) เป็นเทคโนโลยีบรอดแบนด์แบบไร้สายตามมาตรฐานของ IEEE 802.16 ซึ่งกำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างสูง โดยในปัจจุบันได้มีหลายประเทศที่มีการลงทุนกันไปเรียบร้อยแล้ว เช่น ประเทศเวียดนาม และอินโดนีเซีย สำหรับในประเทศไทยนั้นได้มีการทดลองติดตั้งบางส่วนแล้วในหลายๆ จังหวัด เช่น นครราชสีมา หาดใหญ่ เชียงใหม่ เป็นต้น เทคโนโลยี WiMAX นี้จะอาศัยคลื่นวิทยุความถี่สูง (2 - 11 GHz) ในการแพร่กระจายสัญญาณเพื่อสร้างเครือข่ายไร้สายแบบหนึ่งจุดเชื่อมต่อไปยังอีกหลายจุดได้ (Point-to-Multipoint) โดยมีความสามารถรองรับการทำงานในแบบ Non-Line-of-Sight (NLOS) ซึ่งทำให้ทุกอุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้ว่าจะมีสิ่งกีดขวาง เช่น ต้นไม้ หรืออาคารต่างๆ ขวางทางอยู่ ทั้งนี้จุดประสงค์หลักในการพัฒนาระบบ WiMAX ขึ้นมาก็เพื่อใช้แทนโครงสร้างการสื่อสารแบบ DSL (Digital Subscriber Line) ซึ่งต้องเสียเวลาและต้นทุนเป็นอย่างมากในการวางโครงข่ายสายใยแก้วให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการทั้งหมดที่ต้องการ โดยอุปกรณ์หลักๆ ที่ใช้ในระบบ WiMAX นั้นประกอบด้วยสองส่วนได้แก่

1) สถานีลูกข่าย (Customer Premises Equipment หรือ CPE) : หน้าที่หลักๆ ของสถานีลูกข่าย (CPE) ในระบบ WiMAX คือรับสัญญาณคลื่นจากสถานีแม่ข่ายมาทำการแปลงรูปแบบการเชื่อมต่อให้เป็นแบบ LAN (Ethernet) หรือการเชื่อมต่อแบบอื่นๆ ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้สถานีแม่ข่าย (Base Station หรือ BS) สามารถรับ-ส่งข้อมูลกับสถานีลูกข่ายที่อยู่ในพื้นที่ให้บริการได้ ประเภทของสถานีลูกข่ายนั้นสามารถแบ่งได้เป็น

3 แบบคือ Fixed CPE, Portable CPE และ Mobile CPE ซึ่งอาจมีรูปร่างและลักษณะในการติดตั้งขณะใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ดังในรูปที่ 9

(a) Fixed CPE

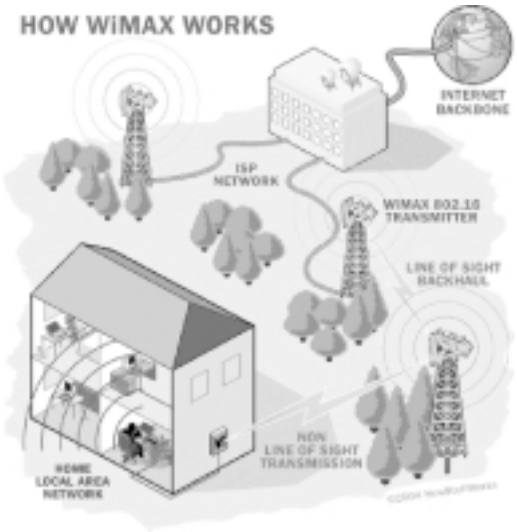
(b) Portable CPE

(c) Mobile CPE

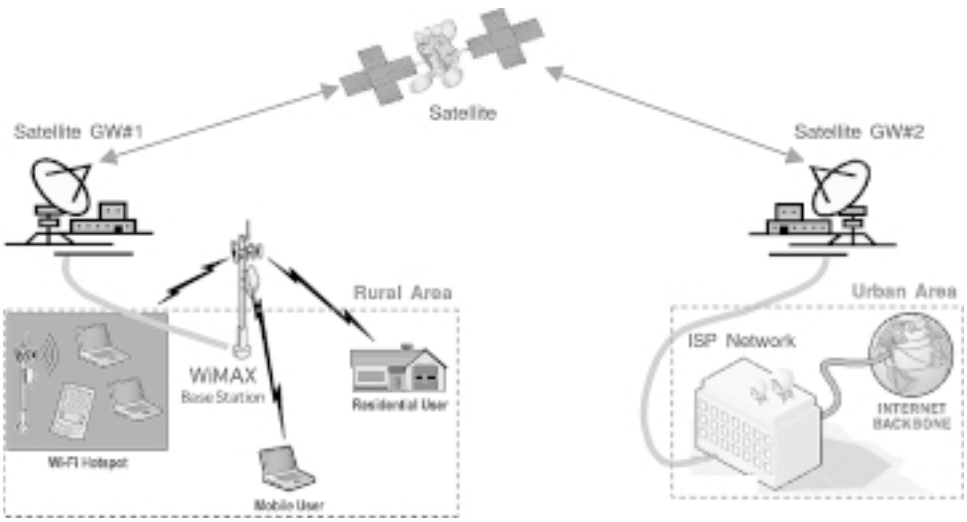
รูปที่ 9 : ชนิดของสถานีลูกข่าย (CPE) ในระบบ WiMAX

2) สถานีแม่ข่าย (Base Station หรือ BS) : ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานและการรับส่งข้อมูลของสถานีลูกข่าย (CPE) ทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ให้บริการของสถานีแม่ข่ายนั้นๆ รวมทั้งเชื่อมต่อไปยังผู้ให้บริการระบบ (ISP Network) ซึ่งจะทำการเชื่อมต่อไปยังระบบอินเทอร์เน็ตอีกทีดังในรูปที่ 10 และ 11

รูปที่ 10 : สถานีแม่ข่าย (Base Station หรือ BS) ในระบบ WiMAX



รูปที่ 11 : การเชื่อมต่อกันของสถานีแม่ข่าย (BS), สถานีลูกข่าย (CPE) และผู้ให้บริการ (ISP) ในระบบ WiMAX



รูปที่ 12 : การใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้กับระบบ WiMAX

จากรูปที่ 11 จะเห็นว่าโดยทั่วไปแล้วการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของระบบ WiMAX ในเขตชนบทนั้นจะใช้การรับ-ส่งสัญญาณแบบไร้สายกันระหว่างสถานีแม่ข่าย (BS) เป็นทอดๆ ไปเรื่อยๆ จนถึงสถานีแม่ข่ายตัวสุดท้ายที่เชื่อมต่อกับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) ซึ่งอาจอยู่ในเขตเมืองหรือชานเมืองก็ได้ แต่เนื่องจากระยะทางสูงสุดที่สถานีแม่ข่ายสามารถส่งสัญญาณถึงกันได้นั้นจะอยู่ที่ระดับเป็นสิบกิโลเมตรเท่านั้น ดังนั้นหากเขตชนบทดังกล่าวอยู่ไกลจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตมากก็จะต้องใช้สถานีแม่ข่ายเป็นจำนวนมากในการรับ-ส่งสัญญาณ ซึ่งทำให้ต้นทุนในการวางระบบเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก จึงมีการประยุกต์ใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมร่วมกับระบบ WiMAX ในเขตชนบทเพื่อใช้เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตซึ่งอาจอยู่ในเขตเมือง (Urban Area) หรือชานเมือง (Suburban Area) เพื่อช่วยลดต้นทุนในการตั้งสถานีแม่ข่ายของระบบ WiMAX ลงเนื่องจากไม่ว่าเขตชนบทกับเขตเมืองจะห่างกันขนาดไหนก็ใช้สถานีรับ-ส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมเพียงแค่สองสถานีเท่านั้น ดังในรูปที่ 12 ข้างต้น

5. กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมในชนบท

5.1) การใช้งานดาวเทียมร่วมกับระบบ WiMAX ในหมู่บ้านตาฟานของประเทศเวียดนาม

หมู่บ้านตาฟานเป็นหมู่บ้านเล็กๆ ที่สวยงามอยู่บริเวณแถบภูเขา Hoang Lien Son ทางตอนเหนือของเวียดนาม เป็นหมู่บ้านที่เงียบสงบมีคันนาตามไหล่เขาเป็นชั้นๆ หมู่บ้านตาฟานไม่เหมือนกับบริเวณที่ราบสูงโดยทั่วไป โดยหมู่บ้านนี้มีการใช้เทคโนโลยีเพียงเล็กน้อยเท่านั้นจึงไม่สามารถติดต่อสื่อสารกับที่อื่นได้ รูปที่ 13 แสดงตำแหน่งของเมืองตาฟาน ซึ่งโดยภาพรวมของภูมิประเทศของหมู่บ้านจะเป็นภูเขาที่ยากต่อการสร้าง Fixed-Line หรือ Fiber-Optic Network นอกจากนี้ การเดินทางไปหมู่บ้านตาฟานก็ต้องใช้เวลาที่ค่อนข้างนาน โดยใช้เวลาจากฮานอยมาที่เมืองลาวไคถึง 8 ชั่วโมง

โดยรถไฟและจากเมืองลาวไคมาหมู่บ้านตาฟานอีก 2 ชั่วโมงโดยรถยนต์ นับจนถึงทุกวันนี้ก็ยังไม่มีการเชื่อมต่อโทรศัพท์ให้กับชาวบ้านตามบ้านเรือนนอกเหนือจากที่สถานีชุมชนประจำหมู่บ้านและที่ทำการไปรษณีย์เท่านั้น รวมถึงพื้นที่ครอบคลุมของโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังเบาบางไม่สามารถใช้งานได้ ดังนั้นเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการพัฒนาการสื่อสารในหมู่บ้านตาฟาน คือ การนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียมและระบบโครงข่ายแบบไร้สาย WiMax เข้ามาใช้ในการเชื่อมต่อโทรศัพท์ให้กับชาวบ้านตามบ้านเรือนรวมทั้งให้บริการ Broadband Internet และ Voice Services

รูปที่ 13 : ที่ตั้งของเมืองตาฟานในแผนที่โลก

ด้วยความช่วยเหลือจากบริษัท Intel บริษัท Vietnam Data Communication (VDC) รวมถึงได้รับเงินอุดหนุนจากหน่วยงาน Vietnam Post and Telecommunication Group (VNPT) และ the United States Agency for International Development (USAID) จึงได้จัดสร้างการเชื่อมต่อระหว่างหมู่บ้านตาฟานกับพื้นที่รอบๆ โดยใช้เทคโนโลยี WiMAX ในการสร้างเครือข่ายการสื่อสารแบบไร้สายและใช้ดาวเทียม IPSTAR เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อกับระบบ Broadband Internet ที่อยู่ที่เมืองฮานอย โดยเครือข่ายที่สร้างขึ้นนี้จะสนับสนุนทั้งการให้บริการ Internet และการให้บริการ Voice over IP (VoIP) ได้โดยไม่จำเป็นที่จะต้องลงทุนสร้างโครงข่ายแบบ Fixed-Line ขึ้นมาเพื่อรองรับการใช้งานเลย

การนำระบบ Broadband Internet มาใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างชาวบ้านในหมู่บ้านตาฟานไปยังโลกภายนอกนั้นช่วยให้ชาวบ้านมีโอกาสทางเศรษฐกิจที่ดีขึ้น เช่น การเชื่อมต่อไปยังเมืองซัปปา ซึ่งเป็นตลาดของเครื่องใช้สำหรับการเพาะปลูกที่สำคัญอีกทั้งยังเป็นแหล่งทำเงินหลักจากนักท่องเที่ยวในละแวกนั้นอีกด้วย ซึ่งด้วยสภาพการเป็นอยู่ของหมู่บ้านตาฟานที่ขึ้นอยู่กับคนภายนอกอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นสินค้าที่ผลิตจะขึ้นอยู่กับตลาดของสินค้านั้น รวมถึงแหล่งรายได้ที่มาจากนักท่องเที่ยว ดังนั้น การสร้างการเชื่อมต่อในการสื่อสารไปยังเมืองซัปปาและพื้นที่อื่นๆ จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากขึ้นสำหรับชาวบ้าน โดยการเชื่อมต่อ internet จะเริ่มจากการเชื่อมต่อไปยังเมืองซัปปาก่อนแล้วจึงเชื่อมต่อไปยังเมืองถัดๆ ไป จึงเป็นการสร้างโมเดลที่สามารถนำไปใช้กับพื้นที่อื่นๆ ที่ยังไม่มีบริการการสื่อสารที่เพียงพอได้เหมือนกับหมู่บ้านตาฟาน

การทำงานของการสื่อสารผ่านดาวเทียมร่วมกับระบบ WiMAX ในหมู่บ้านตาฟานนั้นจะมีการกระจายสัญญาณไปยังผู้ใช้งานปลายทางหลายๆ คนผ่านสถานีฐาน WiMAX ขนาดเล็ก โดยเชื่อมต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์แบบ VoIP ในเขตพื้นที่ต่างๆ เช่น สถานพยาบาลประจำหมู่บ้าน โรงเรียน ที่พักนักท่องเที่ยว และที่พักอาศัย สำหรับการเลือกดาวเทียมเพื่อมาใช้งานร่วมกับ WiMAX นั้นควรเลือกดาวเทียมที่สามารถรองรับการใช้งานได้ในทุกพื้นที่ของเวียดนาม สามารถปรับเปลี่ยนและประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ได้ง่าย ดังในรูปที่ 14

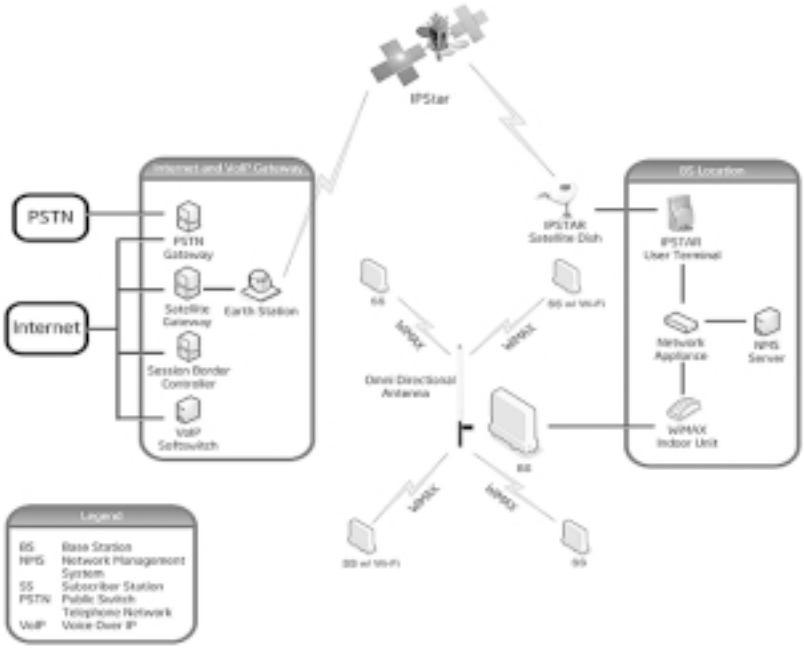
แสดงถึงตัวอย่างโครงข่ายการให้บริการ WiMAX ผ่านดาวเทียม IPSTAR

จากความสำเร็จในหมู่บ้านตาฟานนี้ทำให้ Vietnam Telecommunication International (VTI) ได้พัฒนาโครงการนี้ต่อโดยการค้นหาวิธีการที่สามารถใช้งานได้ทั่วเวียดนามและสนับสนุนการให้บริการในประเทศได้อย่างอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังจัดตั้ง Vietnam Public Utility Telecommunication Service Fund (VTF) ขึ้นมาเพื่อการวางแผนการพัฒนาในชนบทในอนาคตอีกด้วย และด้วยความสำเร็จนี้เองทำให้ในปัจจุบันชาวบ้านในหมู่บ้านตาฟานมีบริการโทรคมนาคมที่ผ่าน Broadband Internet ที่หลากหลาย เช่น Internet, VOIP, e-mail, instant messaging และบริการ e-Government เป็นต้น

5.2) การสื่อสารผ่านดาวเทียมในประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ประเทศลาวเป็นประเทศที่มีประชากรน้อย อาศัยอยู่กระจัดกระจายตามที่ราบสูง ภูเขา และป่าทึบ ซึ่งการติดต่อสื่อสารยังไม่ทั่งถึงโดยประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของประชากรหรือประมาณ 4 ล้านคนนั้นอาศัยอยู่ในชนบทและประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก

การติดต่อสื่อสารทางไกลในชนบทของประเทศลาวในระยะแรกเป็นการติดต่อสื่อสารโดยระบบแอนาล็อก (Analog) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 โดยมีเพียง 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ของประชากรที่มีโทรศัพท์ใช้ และยังไม่มีโทรศัพท์สาธารณะที่เพียงพอในทุกหมู่บ้าน ทำให้การติดต่อสื่อสารกันเป็นไปอย่างลำบาก อีกทั้งระบบโทรศัพท์ในประเทศลาวยังมีความผิดเพี้ยนค่อนข้างสูงอีกด้วย

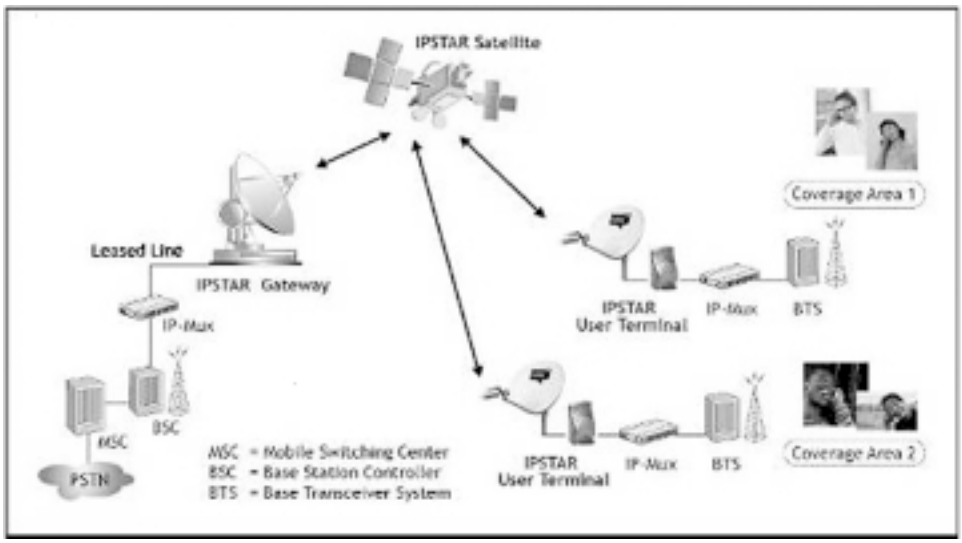


รูปที่ 14 : การใช้บริการการสื่อสารผ่านดาวเทียมในระบบ IPSTAR ร่วมกับ WiMAX

จากการขาดระบบการติดต่อสื่อสารที่ดี ทำให้เกิดผลกระทบในหลายๆ ด้าน อาทิเช่น ด้านสังคม การติดต่อกับระหว่างเครือญาติ การแจ้งเหตุในกรณีฉุกเฉินเป็นไปอย่างล่าช้า และเกิดการชะลอตัวทางเศรษฐกิจเนื่องจากการลงทุนจากต่างประเทศสู่ภาคชนบทเป็นไปได้ยากลำบาก นอกจากนี้การขาดการกระจายข้อมูลข่าวสารที่ทั่วถึงยังส่งผลถึงสินค้าเกษตรมีราคาต่ำกว่ามาตรฐาน ด้วยความจำเป็นต่างๆ เหล่านี้ระบบ Satellite Mobile Trunk (เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม) จึงถูกนำมาใช้งานเพื่อช่วยในการติดต่อสื่อสารในเขตพื้นที่ชนบทแทนโทรศัพท์ภาคพื้นดินซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาความผิดพลาดของสัญญาณได้อีกด้วย ดังในรูปที่ 15 แสดงถึงการเชื่อมต่อของระบบ IPSTAR Mobile Trunk ในประเทศลาว ซึ่งยังคงมีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

5.3) โครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียน (SchoolNet) ในประเทศไทย

โครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย (SchoolNet Thailand) คือ โครงการส่งเสริมการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนทั่วประเทศไทย ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2538 โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การสื่อสารผ่านดาวเทียม มาช่วยยกระดับการศึกษาและคุณภาพการศึกษาของเยาวชนไทย ดังนั้นดาวเทียม IPSTAR จึงได้รับการคัดเลือกจากคณะรัฐมนตรีในขณะนั้นให้เข้าร่วมโครงการนี้ โดยในปัจจุบันมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้งานในโครงการนี้ไปแล้วกว่า 25,000 ชุดใน 10,000 โรงเรียนทั่วประเทศไทยดังในรูปที่ 16



รูปที่ 15 : แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายโทรศัพท์ผ่านระบบ IPSTAR Mobile Trunk ในประเทศลาว

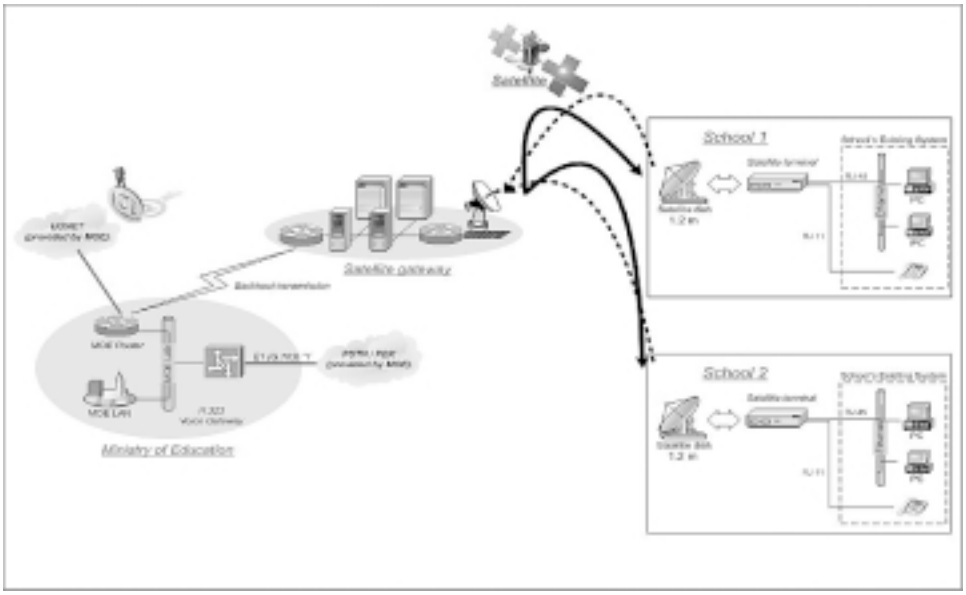
ประโยชน์ที่ได้จากโครงการนี้ คือ ช่วยเชื่อมโยงโรงเรียนต่างๆ ในประเทศไทยเข้าด้วยกันผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้โรงเรียน ครู และนักเรียนทุกคนได้เข้าถึงศูนย์ข้อมูลอินเทอร์เน็ตที่เป็นแหล่งความรู้จากทั่วโลก และสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่นี้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ตลอดจนทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ความรู้ และการทำกิจกรรมต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ทางการศึกษาร่วมกันบนเครือข่าย ด้วยเหตุนี้โครงการนี้จึงได้รับการยกย่องว่าเป็นโครงการตัวอย่างที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือในการลดช่องว่างและความเหลื่อมล้ำของโอกาสในการศึกษาหาความรู้ในรายงาน Human Development Report 2001 ขององค์การสหประชาชาติ และในรายงาน APEC New Economy Report 2001

6. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมในชนบท

ปัญหาหลักๆ ในการใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมในเขตชนบทนั้นมีด้วยกันสองประการได้แก่

6.1) ต้องการเงินสนับสนุนจากภาครัฐ

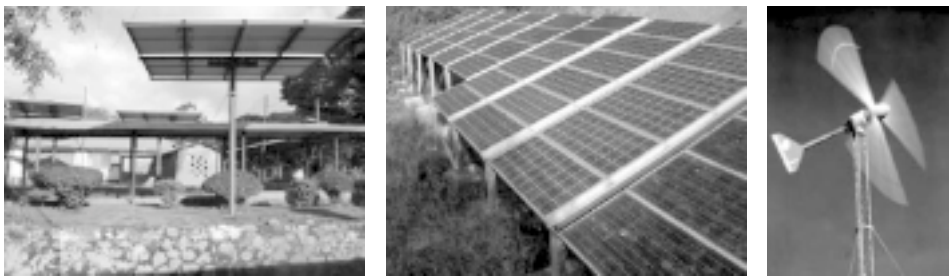
การสนับสนุนด้านเงินลงทุนจากภาครัฐในการพัฒนาการสื่อสารผ่านดาวเทียมในชนบทถือเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เนื่องจากส่วนใหญ่แล้วรายได้ที่ได้จากผู้ใช้บริการการสื่อสารผ่านดาวเทียมในชนบทนั้นจะน้อยมาก แต่กลับมีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาระบบ (Maintanance) ที่ค่อนข้างสูงพอสมควร ดังนั้นหากขาดแคลนเงินสนับสนุนจากภาครัฐแล้วการสื่อสารผ่านดาวเทียมในเขตชนบทก็จะประสบปัญหาขาดทุนจนไม่สามารถให้บริการต่อไปได้



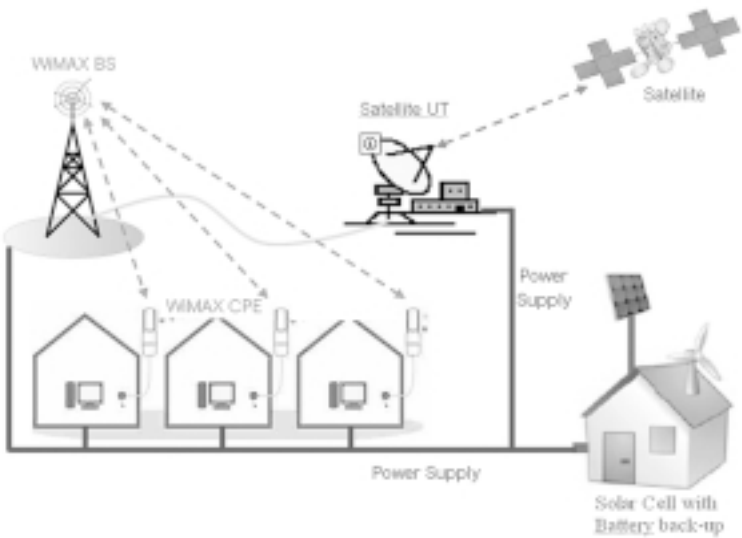
รูปที่ 16 : แสดงการเชื่อมต่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียน (SchoolNet) ในประเทศไทย

6.2) ไม่มีพลังงานไฟฟ้าหรือมีพลังงานไฟฟ้าไม่เพียงพอสำหรับใช้งาน

พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นมากในการใช้งานระบบสื่อสารทุกชนิด แต่ส่วนใหญ่แล้วในเขตชนบทมักจะมีพลังงานไฟฟ้าให้ใช้น้อยมากหรือบางที่ก็ไม่สามารถหาพลังงานไฟฟ้าได้เลย ดังนั้นในการใช้งานการสื่อสารผ่านดาวเทียมในเขตชนบทจึงควรมีอุปกรณ์ที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าจากวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในบริเวณนั้นๆ เช่น ถ้าในเขตชนบทนั้นมีปริมาณแสงแดดที่มากเพียงพอก็อาจใช้อุปกรณ์ที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้จากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) หรือถ้าบริเวณนั้นมีลมพัดค่อนข้างแรงก็อาจใช้กังหันลมเพื่อช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เป็นต้น ดังในรูปที่ 17 และ 18



รูปที่ 17 : การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และลมในชนบท เพื่อใช้เป็นพลังงานให้กับอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ



รูปที่ 18 : ตัวอย่างการส่งพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับอุปกรณ์สื่อสารชนิดต่าง ๆ ในชนบท

7. บทสรุป

ในปัจจุบันนี้มีหลายๆ ประเทศได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนา**คุณภาพชีวิตและคุณภาพการศึกษาของประชาชน**ในเขตพื้นที่ชนบทมากขึ้นกว่าสมัยก่อน ซึ่งทำให้มีการคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่เหมาะสมกับพื้นที่ในเขตชนบทกันมากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากข้อจำกัดในหลายๆ ด้านของพื้นที่ชนบท เช่น ภูมิประเทศอยู่ห่างไกล ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า ไม่มีสายโทรศัพท์ขั้นพื้นฐาน ผู้ใช้งานอยู่กันแบบกระจายตัวกัน เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นว่าระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมเป็นระบบที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้งานในเขตชนบทเนื่องจากข้อได้เปรียบในหลายๆ ด้านที่เหนือกว่าระบบสื่อสารชนิดอื่น อาทิเช่น

- ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมมีพื้นที่ในการให้บริการที่กว้างมากจึงสามารถให้บริการในเขตชนบทได้อย่างทั่วถึงแม้ว่าผู้ใช้บริการจะอยู่กันแบบกระจายตัวกัน
- ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมมีต้นทุนในการสร้างระบบที่ถูกกว่าระบบสื่อสารไร้สายแบบอื่นๆ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องลงทุนในการสร้างสถานีแม่ข่าย (Base Station หรือ BS) เป็นจำนวนมากในเขตชนบทที่ต้องการให้บริการ
- ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม**สามารถนำไปใช้งานได้แม้ในชนบทที่ห่างไกลซึ่งไม่มีโทรศัพท์เนื่องจากการสื่อสารผ่านดาวเทียมไม่ต้องใช้สายโทรศัพท์พื้นฐานในการทำงาน** ฯลฯ

อย่างไรก็ตามระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมในเขตชนบทก็ยังคงมีข้อจำกัดอยู่บางประการ เช่น รายได้ที่ได้จากผู้ใช้บริการค่อนข้างน้อยทำให้ต้องการการสนับสนุนจากภาครัฐในส่วนของเงินลงทุนเริ่มต้นและค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ และยังต้องการพลังงานไฟฟ้าที่เพียงพอสำหรับการใช้งานอีกด้วย ดังนั้นระบบสื่อสารในชนบทที่เหมาะสมที่สุดจึงควรมีการประยุกต์ด้วยการนำเอาเทคโนโลยีแบบต่างๆ มาผสมผสานกันเพื่อใช้ข้อดีของเทคโนโลยีแต่ละแบบมาชดเชยซึ่งกันและกันเพื่อให้ได้เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และปัจจัยพื้นฐานที่มีอยู่ในเขตชนบทนั้นๆ และเพื่อให้สามารถใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ตัวอย่างการใช้งานร่วมกันระหว่างการสื่อสารผ่านดาวเทียมกับระบบ WiMAX ในพื้นที่ชนบทของเมืองตาฟานประเทศเวียดนาม เป็นต้น ทั้งนี้ทั้งนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหลักของการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารในชนบท คือ การพัฒนาคุณภาพชีวิตและคุณภาพการศึกษาของประชาชนในเขตพื้นที่ชนบทซึ่งจะมีส่วนช่วยให้การพัฒนาของประเทศนั้นๆ มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและทำให้พื้นที่ชนบทได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศอย่างแท้จริง

8. เอกสารอ้างอิง

[1] “เทคโนโลยี ADSL” โดย นายสุทธิศักดิ์ ณัฏฐกุล, นายบุรินทร์ อรุณโรจน์, นายสมนึก จูมี

[2] “ความรู้เกี่ยวกับ ADSL เบื้องต้น”, www.bcoms.net

[3] " การสื่อสารทางเสียงผ่านเครือข่าย IP: VoIP", สาระน่ารู้ประจำสัปดาห์, สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมษายน 2543

[4] รายงานการศึกษาแนวทางการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย WiMAX ในประเทศไทย, สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC), สิงหาคม 2549

[4] Bridging the communication gap through IPSTAR broadband satellite platform solution, Shin satellite (2004)

[5] GSM Connectivity via Broadband IP for Laos, Shin satellite (2006)

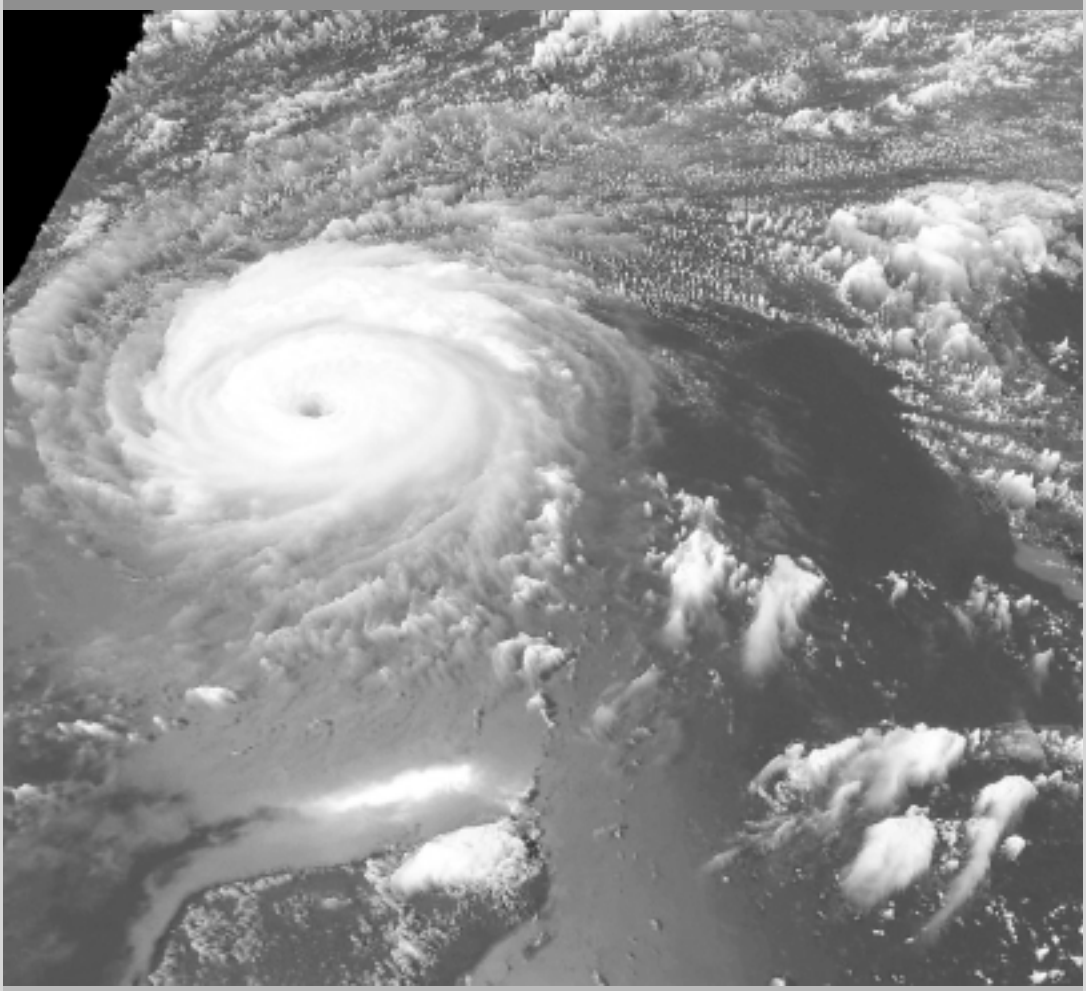
[6] Bringing Down the Boundaries, www.satellite-evolution.com / Novenber-December 2007

[7] Wireless Internet Links Highland Community to the World, Intel Corporation 2007

[8] The beginning of the End of the Digital Devide, Shin satellite

[9] Rural Access: Options and Challenges for Connectivity and Energy in Tanzania, Suhail Sheriff, July 2007.

029



เทคโนโลยีการสื่อสาร กับการรายงานภัยพิบัติทางธรรมชาติ

สมประสงค์ บุญยะชัย
ประธานกรรมการบริหาร บริษัท ชิน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

จากเหตุการณ์เมื่อปี 2547 หรือกว่า 5 ปีที่ผ่านมา เกิดคลื่นยักษ์สึนามิถล่มภาคใต้ของประเทศไทย และอีกหลายประเทศแถบมหาสมุทรอินเดีย และดูเหมือนว่าสภาพเหตุการณ์ดังกล่าวไม่ได้หยุดนิ่งเพียงเท่านี้ แต่ได้ขยายวงกว้างเป็นภัยพิบัติประเภทอื่นๆ ตามมาไปทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ที่ประเทศจีน พายุพัดถล่มญี่ปุ่น และไต้หวัน หรือแม้แต่ภาคเหนือของประเทศไทย และที่หนักที่สุดในประวัติศาสตร์อเมริกาเห็นจะเป็นการเกิดพายุเฮอริเคนพัดถล่มทางภาคใต้ของประเทศ สร้างความเสียหายไม่ต่ำกว่า 35,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือประมาณ 1.4 ล้านล้านบาท ตัวเลขมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง รวมแล้วมากมายมหาศาล ไม่ว่าจะเป็นชีวิต ทรัพย์สินเงินทอง อาคารบ้านเรือน ความเสียหายที่เกิดขึ้นครั้งแล้วครั้งเล่ามนุษย์เราไม่สามารถทราบหรือรู้ล่วงหน้าได้เลย หากทราบหายนะดังกล่าวอาจลดน้อยลงโดยเฉพาะกับชีวิตมนุษย์ นั่นหมายความว่าต้องสรรหาเครื่องมืออุปกรณ์ เทคโนโลยีการสื่อสารในทุกรูปแบบมาใช้เพื่อเป็นการป้องกันภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้นในภายภาคหน้า

ก่อนอื่นต้องมาพิจารณาที่มาที่ไปของภัยพิบัติที่เกิดขึ้นว่ามีเหตุจากอะไร ใครมีส่วนเป็นผู้กระทำให้เกิดเหตุการณ์ต่างๆ ได้ทั่วทุกมุมโลก โดยเฉพาะปัญหาอุทกภัยหรือภัยจากน้ำท่วมที่ได้ย้อนรอยสร้างความเสียหายมหาศาลในหลายพื้นที่ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย ซึ่งรุนแรงและครอบคลุมพื้นที่กว้างขึ้นต่อเนื่อง จนส่งผลให้หลายหน่วยงาน หลายองค์กรต้องกลับมาพินิจพิเคราะห์กันว่า เกิดอะไรขึ้นกับโลกใบนี้

ในที่สุดก็ได้คำตอบว่า เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยของเราด้วย เป็นผลพวงมาจากปรากฏการณ์**ภาวะโลกร้อน** (Global Warming) **หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ** (Climate Change) และต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศครั้งนี้ก็น่าที่จะมาจาก **"ภาวะเรือนกระจก** (Green house effect)" และเช่นกัน ไทยก็เป็นอีกหนึ่งประเทศที่ให้ความสำคัญกับภาวะเรือนกระจก ด้วยการรณรงค์เพื่อป้องกันและแก้ไขไม่ให้เกิดภาวะดังกล่าวในประเทศ

ที่มาของภาวะโลกร้อน (Global Warming)

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) **หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ** (Climate Change) คือ การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากผลของภาวะเรือนกระจก หรือที่ทราบกันดีในชื่อว่า Green house effect โดยภาวะโลกร้อนมีต้นเหตุจากการที่มนุษย์ได้เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ การขนส่ง การผลิตในอุตสาหกรรม ซึ่งจากการกระทำ พฤติกรรมของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซพิษต่างๆ จากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้แสงอาทิตย์ส่องทะลุผ่านชั้นบรรยากาศมาสู่โลกได้มากขึ้น นั่นก็คือ การทำให้เกิด**สภาวะเรือนกระจก** (Green house effect) นั่นเอง

พลังงานจากดวงอาทิตย์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีทั้งรังสีคลื่นสั้นและคลื่นยาว บรรยากาศของโลกทำหน้าที่ปกป้องรังสีคลื่นสั้นไม่ให้ลงมาทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลกได้ โมเลกุลของก๊าซไนโตรเจนและออกซิเจนในบรรยากาศชั้นบนสุดจะดูดกลืนรังสีแกมมาและรังสีเอ็กซ์จนทำให้อะตอมของก๊าซในบรรยากาศชั้นบนมีอุณหภูมิสูง และแตกตัวเป็นประจุ โดยเรียกชั้นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยประจุนี้ว่า **“ไอโอโนสเฟียร์”** ซึ่งมีประโยชน์ในการสะท้อนคลื่นวิทยุสำหรับการสื่อสาร รังสีอุลตราไวโอเล็ตสามารถส่องผ่านบรรยากาศชั้นบนลงมาแต่ถูกดูดกลืนโดยก๊าซโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียร์ที่ระยะสูงประมาณ 19 - 48 กิโลเมตร แสงแดด หรือแสงที่ตามองเห็นสามารถส่องลงมาถึงพื้นโลก รังสีอินฟราเรดถูกดูดกลืนโดยก๊าซเรือนกระจก เช่น ไอน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นโทรโปสเฟียร์ ส่วนคลื่นไมโครเวฟและคลื่นวิทยุในบางความถี่สามารถส่องทะลุชั้นบรรยากาศได้

สำหรับบรรยากาศของโลกประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน 78% ก๊าซออกซิเจน 21% ก๊าซอาร์กอน 0.9% นอกนั้นเป็นไอน้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนเล็กน้อย แม้ว่าไนโตรเจน ออกซิเจน และอาร์กอนจะเป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศ แต่ก็มิได้มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิของโลก ในทางตรงกันข้ามก๊าซโมเลกุลใหญ่ เช่น ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และมีเทน แม้จะมีอยู่ในบรรยากาศเพียงเล็กน้อย กลับมีความสามารถในการดูดกลืนรังสีอินฟราเรด และมีอิทธิพลทำให้อุณหภูมิของโลกอบอุ่น ซึ่งเรียกก๊าซเหล่านี้ว่า **“ก๊าซเรือนกระจก”** (Greenhouse gas) เนื่องจากคุณสมบัติในการเก็บกักความร้อน หากปราศจากก๊าซเรือนกระจกแล้ว พื้นผิวโลกจะมีอุณหภูมิเพียง -18 องศาเซลเซียส นั่นหมายความว่า น้ำทั้งหมดบนโลกนี้จะกลายเป็นน้ำแข็ง

อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลของ **คณะกรรมการนานาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ หรือ** IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์กว่า 2,500 คน จาก 130 ประเทศทั่วโลก มารวมตัวกันเพื่อทำงานสืบหาข้อเท็จจริงและแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน เมื่อปี 2550 ได้ชี้ว่า มนุษย์เป็นตัวการของสาเหตุเกือบทั้งหมดที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน จากการทำอุตสาหกรรม การตัดไม้ทำลายป่า การปล่อยมลพิษจำนวนมากส่งผลต่อการเพิ่มความเข้มข้นของไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทนและไนตรัสออกไซด์ในบรรยากาศ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บความร้อน ขณะเดียวกันมนุษย์กำลังเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศมากกว่าที่ต้นไม้และมหาสมุทรสามารถรับได้ ในทางกลับกันพบว่าก๊าซเหล่านี้คงสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศเป็นระยะเวลานาน นั่นหมายความว่า แม้จะมีความ

พยายามที่จะหยุดปล่อยก๊าซพิษก็ไม่สามารถหยุดภาวะโลกร้อนได้ทันที

ดังนั้น สภาพปัญหาของสภาวะโลกร้อนนี้สามารถส่งผลต่อปรากฏการณ์ **เอล นิโญ** และ **ลา นิโญ** นั่นคือ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างการหมุนเวียนของกระแสอากาศและกระแสน้ำในมหาสมุทรทั้งบนผิวพื้นและใต้มหาสมุทร แต่เกิดจากสภาวะความผกผันของกระแสอากาศโลกบริเวณเส้นศูนย์สูตรเหนือมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งปัญหาสภาวะโลกร้อนก่อเกิดต่อการเปลี่ยนแปลงทางปรากฏการณ์ดังกล่าวอย่างเห็นได้ชัด

ปรากฏการณ์ **เอล นิโญ** (El Nino) (เป็นภาษาสเปน แต่ภาษาอังกฤษ ออกเสียงเป็น เอล นิโน) มีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า "El Nino - Southern Oscillation" หรือเรียกว่า "ENSO" หมายถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ โดยปกติบริเวณเส้นศูนย์สูตรโลกเหนือมหาสมุทรแปซิฟิก ลมสินค้าตะวันออก (Eastery Trade Winds) จะพัดจากประเทศเปรู บริเวณชายฝั่งทวีปอเมริกาใต้ ไปทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก แล้วยกตัวขึ้นบริเวณเหนือประเทศอินโดนีเซีย ทำให้มีฝนตกมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และทวีปออสเตรเลียตอนเหนือ กระแสลมสินค้าพัดให้กระแสน้ำอุ่นบนพื้นผิวมหาสมุทรแปซิฟิกไปกองรวมกันทางตะวันตกจนมีระดับสูงกว่าระดับน้ำทะเลปกติประมาณ 60 - 70 เซนติเมตร แล้วจมตัวลง **กระแสน้ำเย็นใต้มหาสมุทรซึกเบื้องล่างเข้ามาแทนที่กระแสน้ำอุ่นพื้นผิวซึกตะวันออก นำพาธาตุอาหารจากก้นมหาสมุทรขึ้นมาทำให้ปลาชุกชุม เป็นประโยชน์ต่อนกทะเล และการทำประมงชายฝั่งของประเทศเปรู**

หากเกิดปรากฏการณ์ **เอล นิโญ** กระแสลมสินค้าตะวันออกอ่อนกำลัง กระแสลมพื้นผิวเปลี่ยนทิศทาง พัดจากประเทศอินโดนีเซียและออสเตรเลียตอนเหนือไปทางตะวันออก แล้วยกตัวขึ้นเหนือชายฝั่งทวีปอเมริกาใต้ **ก่อให้เกิดฝนตกหนักและแผ่นดินถล่มในประเทศเปรูและเอกวาดอร์** กระแสลมพัดกระแสน้ำอุ่นบนพื้นผิวมหาสมุทรแปซิฟิกไปกองรวมกันบริเวณชายฝั่งประเทศเปรู **ทำให้กระแสน้ำเย็นใต้มหาสมุทรไม่สามารถลอยตัวขึ้นมาได้ ทำให้บริเวณชายฝั่งขาดธาตุอาหารสำหรับปลา และนกทะเล ชาวประมงจึงขาดรายได้** ปรากฏการณ์เอล นิโญ ทำให้ฝนตกหนักในตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ แต่ก่อให้เกิดความแห้งแล้งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และออสเตรเลียตอนเหนือ การที่เกิดไฟไหม้ป่าอย่างรุนแรงในประเทศอินโดนีเซีย ก็เป็นเพราะปรากฏการณ์เอล นิโญ นั่นเอง

ส่วน **ลา นิโญ** (LA Nino) เป็นปรากฏการณ์ที่มีลักษณะตรงข้ามกับเอล นิโญ คือ มีลักษณะคล้ายคลึงกับสภาวะปกติ แต่รุนแรงกว่า คือกระแสลมสินค้าตะวันออกมีกำลังแรง ทำให้ระดับน้ำทะเลบริเวณทางซีกตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกสูงกว่าสภาวะปกติ ลมสินค้ายกตัวเหนือประเทศอินโดนีเซียทำให้เกิดฝนตกอย่างหนัก น้ำเย็นใต้มหาสมุทรยกตัวขึ้นแทนที่กระแสน้ำอุ่นพื้นผิวมหาสมุทรแปซิฟิกทางซีกตะวันตก ก่อให้เกิดธาตุอาหาร ฝูงปลาชุกชุมตามบริเวณชายฝั่งประเทศเปรู

กล่าวง่ายๆ ก็คือ **"เอล นิโญ"** ทำให้เกิดฝนตกหนักในตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และเกิดความแห้งแล้งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในทางกลับกัน **"ลา นิโญ"** ทำให้เกิดความแห้งแล้งทางตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และเกิดฝนตกหนักในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งปรากฏการณ์ทั้ง

2 นี้ เกิดจากความผกผันของกระแสอากาศโลกบริเวณเส้นศูนย์สูตร เหนือมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งนักวิทยาศาสตร์วิเคราะห์ว่าเกิดจากภาวะโลกร้อน

ผลพวงจากสภาวะโลกร้อน

จากสภาพที่เกิดขึ้น ทำให้ใครหลายคนต้องฉุกคิดและเริ่มมองเห็นปัญหาและผลที่จะเข้ามากระทบต่อการดำรงชีพของมนุษย์ในอนาคต เพราะจากความผิดปกติที่เกิดขึ้นจาก 2 ปรากฏการณ์ในรอบหลายปีที่ผ่านมา ข่าวคราวเกี่ยวกับภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดบนโลกใบนี้ ไม่ว่าจะเป็นแผ่นดินไหว คลื่นยักษ์สึนามิ น้ำท่วม ไฟป่า แม้แต่การเกิดความแปรปรวนของสภาพอากาศอย่างรุนแรงในประเทศแถบตะวันออกกลาง ที่ต้องพบกับพายุหิมะฝนตกหนัก สภาพอากาศหนาวเย็นอุณหภูมิติดลบ หรือในบางพื้นที่เกิดคลื่นความร้อนแผ่ปกคลุมจนทำให้ผู้คนในหลายประเทศต้องเสียชีวิตจากสภาพอากาศที่ร้อนระอุอย่างไม่เคยเป็นมาก่อนจะว่าไปแล้วนี่เป็นเพียงจุดเริ่มต้นเท่านั้นเนื่องจากมีการคาดการณ์จาก IPCC ว่า ในอนาคตโลกใบนี้อาจเกิดภาวการณ์ขาดแคลนอาหารและน้ำ เกิดภัยพิบัติกับสัตว์ป่า ระดับน้ำทะเลอาจสูงขึ้นระหว่าง 7-23 นิ้ว (ซึ่งระดับน้ำทะเลสูงขึ้นเพียง 4 นิ้วก็จะเข้าท่วมเกาะ) และพื้นที่จำนวนมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผู้คนนับร้อยล้านที่อยู่ในระดับความสูงไม่เกิน 1 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเล อาจจะต้องย้ายถิ่น ธารน้ำแข็งละลายอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นอาจส่งผลต่อการขาดแคลนน้ำจืดได้ พายุที่รุนแรง ภาวะแห้งแล้ง คลื่นความร้อน ไฟป่า และภัยธรรมชาติต่างๆ จะเกิดขึ้นบ่อยขึ้น จนกลายเป็นเรื่องปกติ ทะเลทรายจะขยายตัวทำให้เกิดการขาดแคลนอาหารในบางพื้นที่ สัตว์นับล้านสปีชี่ส์จะสูญพันธุ์จากการไม่มีที่อยู่ ระบบนิเวศน์เปลี่ยนแปลง และน้ำทะเลเป็นกรด การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทรอาจเปลี่ยนทิศทาง ส่งผลให้เกิดยุคน้ำแข็งย่อยๆ ในยุโรป และภาวะอากาศแปรปรวนในหลายพื้นที่ และหากในอนาคตเมื่อภาวะโลกร้อนอยู่ในขั้นที่ควบคุมไม่ได้ จะเกิดสิ่งที่เรียกว่า Positive Feedback Effect ซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกเก็บอยู่ในส่วนชั้นน้ำแข็งที่ไม่เคยละลาย (Permafrost) และใต้ทะเลออกมา หรือคาร์บอนที่ถูกน้ำแข็งกักเก็บไว้ ส่งผลให้ภาวะโลกร้อนทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น

เรียนรู้ภัยพิบัติธรรมชาติในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย ด้วยสภาพภูมิศาสตร์ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นจึงได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและพายุเขตร้อน ประกอบกับการพัฒนาประเทศได้ก่อให้เกิดภัยพิบัติจากการกระทำของมนุษย์มากมายหลายประการ ซึ่งภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดขึ้นมีมากมายหลายรูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งและสร้างความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน สามารถแบ่งออกเป็น

คลื่นยักษ์สึนามิ (Tzunami) บางครั้งเรียก คลื่นแผ่นดินไหวในทะเล หรือคลื่นท่าเรือ ซึ่งคลื่นนี้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกพื้นที่มหาสมุทรในโลกนี้ แต่เฉพาะกับบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกว่าวงแหวนไฟ (Ring of fire) และทะเลที่ใกล้ขอบทวีปมีโอกาสเกิดคลื่นสึนามิขนาดใหญ่และมีพลังการทำลายสูงมากเนื่องจากบริเวณนี้มีจุดที่เกิดแผ่นดินไหวและการระเบิดของภูเขาไฟ

น้ำท่วมหรืออุทกภัย (Flood) เกิดจากฝนที่ตกหนักต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานอาจมีสาเหตุจากพายุหมุนเขตร้อนลมมรสุมกำลังแรง ร่องความกดอากาศต่ำกำลังแรง อากาศแปรปรวน น้ำทะเลหนุน แผ่นดินไหว อย่างไรก็ตาม ยังสามารถแยกประเภทของน้ำท่วม ออกเป็น

- **น้ำท่วมฉับพลันและน้ำป่า** เกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักในบริเวณพื้นที่ซึ่งมีความชันมาก มีคุณสมบัติในการกักเก็บน้ำและต้านน้ำน้อย จะมีความรุนแรงมากจากการเคลื่อนตัวของน้ำด้วยความเร็วสูง
- **น้ำล้นตลิ่ง** เกิดจากปริมาณน้ำจำนวนมากจากฝนที่ตกหนักต่อเนื่อง แล้วไหลลงสู่ลำน้ำหรือแม่น้ำมีปริมาณมากจนระบายไม่ทัน
- **น้ำท่วมขัง** เกิดจากการระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ มักเกิดขึ้นบริเวณลุ่มแม่น้ำหรือชุมชนขนาดใหญ่
- **คลื่นซัดฝั่ง** เกิดจากพายุลมแรงซัดฝั่ง ทำให้น้ำท่วมบริเวณชายฝั่งทะเล บางครั้งมีคลื่นสูงถึง 10 เมตร

ดินถล่ม (landslide) หรือโคลนถล่ม เกิดจากการเคลื่อนตัวของมวลดินหรือหินภายใต้อิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลกและจะมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องในการเคลื่อนตัวเสมอ ซึ่งเมื่อฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องน้ำจะซึมลงไปในดินรวดเร็วเมื่อถึงจุดหนึ่งดินจะอิ่มตัวชุ่มด้วยน้ำส่งผลให้น้ำหนักดินเพิ่ม ขณะที่แรงยึดเกาะของดินลดลง ระดับน้ำใต้ดินเพิ่มสูงขึ้น ทำให้แรงต้านทานการเลื่อนไหลของดินลดลง น้ำใต้ดินจะไหลอยู่ภายในช่องว่างของดิน จากนั้นดินจะเริ่มไหลระหว่างรอบสัมผัสของน้ำอย่างไรก็ตาม ยังมีการจำแนกการถล่มของดินออกเป็น

- **การยุบตัว** (Slump) เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุที่อยู่บนพื้นที่มีความลาดชัน ประกอบด้วยการยุบตัวแบบมีการม้วนตัวของมวลดิน
- **การเลื่อนไหล** (Slide) เป็นการเคลื่อนตัวของมวลดินในลักษณะขนานไปบนผิวราบที่มีความอ่อนตัวและบางครั้งจะขนานไปกับความลาดชัน
- **การไหลคลาน** (Creep) เป็นการเคลื่อนตัวของมวลดินอย่างช้าๆ ค่อยเป็นค่อยไป
- **การล้มตัว** (Topple) เป็นการเคลื่อนตัวแบบไหลเอนตัวและล้มลงของหินตามแนวความลาดเอียงของพื้นที่
- **การหล่น** (Fall) เป็นการเคลื่อนตัวแบบอิสระ
- **การไหล** (Flow) เป็นการเคลื่อนตัวที่ถูกทำให้ไหลไปกับของเหลว

แผ่นดินไหว (Earthquake) เป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของพื้นดินเนื่องจากการปลดปล่อยพลังงานเพื่อระบายความเครียดที่สะสมไว้ภายในโลกออกมาอย่างฉับพลันเพื่อปรับสมดุลของเปลือกโลกให้คงที่

สำหรับประเทศไทยสามารถรับความรู้สึกหรือได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหวได้ เนื่องจากไทยเป็นส่วนหนึ่งของแผ่นยูเรเซียนซึ่งล้อมรอบด้วยแผ่นเปลือกโลก 2 แผ่นคือ แผ่นมหาสมุทรอินเดียและแผ่นมหาสมุทรแปซิฟิก แผ่นดินไหวมักเกิดขึ้นมากในบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นในขณะที่บริเวณภายในแผ่นมีแผ่นดินไหวเกิดน้อยกว่าและมักไม่รุนแรง

ไฟป่า (Forest Fire) เหตุการณ์นี้จะเกิดจากกรณีใดก็ตามหากลุกลามโดยอิสระปราศจากการควบคุม ไม่ว่าไฟนั้นจะลุกลามเข้าป่าธรรมชาติหรือสวนป่าก็ตาม ส่วนใหญ่เกิดจากน้ำมือมนุษย์ ทั้งที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม ย่อมสร้างความเสียหายด้วยกันทั้งสิ้น และยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมมากมาย อาทิ

- **สังคมพืช** ทำให้ขาดช่วงการสืบพันธุ์ทดแทนตามธรรมชาติ เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างป่า และยังเป็นการลดการเจริญเติบโตและคุณภาพของเนื้อไม้

- **สัตว์ป่าและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ในป่า** ทั้งนี้เป็นการทำอันตรายต่อชีวิตของสัตว์ป่า ทำลายแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า รวมถึงเป็นการทำอันตรายชีวิตของสัตว์เล็กๆ และจุลินทรีย์ในดิน
- **สภาวะอากาศโลก** ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ที่สำคัญทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก
- **ดิน ป่าไม้** ทำให้สูญเสียหน้าดินโดยการกัดเซาะ การพังทลาย ทั้งเป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพและทางเคมี
- **น้ำ** ทำให้ความสมดุลของน้ำเปลี่ยนแปลง ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัยและภัยแล้งรวมถึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติน้ำ
- **ทรัพย์สิน สุขภาพและชีวิตมนุษย์** ความเสียหายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะกระทบกับบ้านเรือนที่พักอาศัยอยู่บริเวณชายป่า ขณะที่หมอกควันที่เกิดจากเหตุการณ์นี้มีผลกระทบโดยตรงกับทางเดินอากาศ ที่จะสร้างความเสียหายกับสุขภาพ ในระบบทางเดินหายใจ

พายุหรือวาตภัย (Storm) เป็นอีกหนึ่งความผิดปกติของบรรยากาศ เป็นปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่แสดงถึงสภาวะอากาศไม่ดี มีลมแรงจัด เช่น พายุฝนฟ้าคะนอง พายุฝน พายุฝุ่น พายุหิมะ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากร่องความกดอากาศต่ำที่พาดผ่าน พายุหมุนเขตร้อนที่มักก่อตัวในทะเลจีนใต้และบริเวณมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งสามารถจำแนกพายุได้เป็น 4 ประเภท คือ

- **พายุฝนฟ้าคะนอง** มีลักษณะของลมพัดย้อนไปมาหรือพัดตัวเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน
- **พายุหมุนเขตร้อน** หากเกิดในมหาสมุทรแปซิฟิก เรียกว่าพายุไต้ฝุ่น ถ้าเกิดในมหาสมุทรอินเดียเรียกว่าพายุไซโคลน
- **พายุทอร์นาโด** เป็นชื่อพายุหมุนที่มีขนาดเล็กหรือเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยแต่หมุนด้วยความเร็วสูงหรือความเร็วที่จุดศูนย์กลางมากกว่าพายุอื่นๆ จะเกิดความเสียหายรุนแรงในบริเวณที่พัดผ่าน ซึ่งเกิดได้ทั้งบนบกและทะเล หากเกิดในทะเลจะเรียกพายุนี้ว่า นาคเล่นน้ำ (Water spout)

อย่างไรก็ตาม ในประเทศเคยเกิดเหตุการณ์จากพายุพัดถล่มหลายครั้ง อาทิ พายุโซนร้อนแฮเรียต ที่แหลมตะลุมพุก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พายุไต้ฝุ่นเกย์ ที่พัดเข้าฝั่งที่จังหวัดชุมพร พายุไต้ฝุ่นลินดา ถล่มพื้นที่ 11 จังหวัดภาคใต้ เป็นต้น

คลื่นพายุหมุนหรือคลื่นซัดเข้าชายฝั่ง หรือ **สตอร์ม เซิร์จ** (Storm Surge) เป็นอีกหนึ่งปรากฏการณ์ที่หลายหน่วยงานให้ความสนใจ เนื่องจากมีการคาดการณ์กันว่า คลื่นพายุหมุนหรือสตอร์ม เซิร์จ จะเกิดขึ้นตามแนวชายฝั่งของ 3 จังหวัดอ่าวไทย คือ สมุทรปราการ สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม ทั้งนี้เนื่องจากสภาพภูมิประเทศเป็นรูปตัว ก.ไก่ คือเป็นพื้นที่ค่อนข้างสูง แต่บริเวณพื้นที่ชั้นในค่อนข้างต่ำเป็นแอ่ง ฉะนั้น หากเกิดปรากฏการณ์คลื่นพายุหมุน น้ำทะเลสามารถทะลักเข้าสู่ถนนสุขุมวิท ย่านบางนา รวมทั้งเข้าทางฝั่งธนบุรี ก่อนที่จะถึงเขตกรุงเทพฯ ชั้นในซึ่งอาจสร้างความเสียหายมหาศาลอย่างแน่นอน

สำหรับ คลื่นพายุหมุน หรือสตอร์ม เซิร์จ จะมีรูปแบบการเคลื่อนตัวที่เป็นเหมือนคลื่นขนาดใหญ่แล้วพัดเข้าชายฝั่งของ Storm Surge เป็นลักษณะเดียวกันกับคลื่นยักษ์สึนามิ แต่แตกต่างกันตรงที่

ลักษณะของการเกิด คือ สึนามิ เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ของแผ่นดินไหวใต้ทะเล ทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนส่งผลให้เกิดคลื่นขนาดยักษ์ซัดเข้าชายฝั่ง แต่กับ Storm surge จะเกิดขึ้นโดยมีตัวแปรจากพายุ

ส่วนเรื่องของความเสียหายนั้น คาดการณ์กันว่า Storm surge จะเลวร้ายมากกว่า คือ การเกิดสึนามิจะเกิดขึ้นวันไหนก็ได้ โดยท้องฟ้าอาจจะแจ่มใส อากาศเป็นปกติ เหมือนอย่างที่เคยเกิดขึ้นมาแล้วทางฝั่งอันดามันของไทย แต่หากเป็น Storm surge จะเกิดขึ้นพร้อมกับพายุ ซึ่งแน่นอนต้องเป็นวันที่ท้องฟ้าปั่นป่วน ไม่แจ่มใส สภาพอากาศเลวร้าย มีการก่อตัวของเมฆฝน ฝนตกอย่างหนัก ลมพัดแรง บริเวณชายฝั่งเกิดคลื่นโถมกระแทกอย่างหนัก คลื่นในทะเลสูง แต่เมื่อศูนย์กลางของพายุเคลื่อนเข้ามา ก็จะหอบเอาโดมน้ำขนาดใหญ่ซัดเข้ามาอีกครั้ง ดังนั้น ความเสียหายจึงเพิ่มเป็นทวีคูณ ทั้งนี้และทั้งนั้น แม้สภาพที่เกิดขึ้นจะเลวร้ายอย่างไร แต่ก็สามารถรับมือได้ เพราะเมื่อ Storm surge เกิดมักจะมาพร้อมกับพายุโซนร้อน ดังนั้น จึงน่าที่จะเห็นสัญญาณเตือนหลายอย่าง เช่น การเตือนจากกรมอุตุนิยมวิทยา และจากการสังเกตลักษณะอากาศที่จะค่อยๆ เลวร้ายลง ซึ่งทำให้รู้ตัวล่วงหน้าหลายวัน และสามารถหาทางอพยพได้ทัน แต่กับสึนามิอาจจะไม่รู้ได้เลย เพราะบางครั้งก็เกิดขึ้นในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส นอกจากนี้ การเกิดขึ้นของปรากฏการณ์ดังกล่าว ไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในทะเลอ่าวไทยเท่านั้น แต่ยังสามารถเกิดขึ้นได้ในทะเลสาบสงขลา จังหวัดสงขลา หนองหาร จังหวัดสกลนคร หรือกว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา เพราะเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ได้อีกด้วย และสิ่งที่น่าจับตามากที่สุดคือ ปรากฏการณ์โลกร้อน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเกิดขึ้นของคลื่นพายุหมุน และน่าจะมีลักษณะเดียวกับการเกิดของพายุนาร์กิสที่ประเทศพม่า ซึ่งเกิดขึ้นโดยฉับพลัน ไม่มีสัญญาณบ่งชี้เรื่องของภูมิอากาศที่แปรปรวน ก่อนที่จะเกิดสึนามิหรือนาร์กีส ท้องฟ้ายังแจ่มใส ไม่มีการตั้งเค้าของพายุเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม การเตรียมความพร้อม เพื่อรับมือกับ Storm surge นั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ การรับข่าวสาร และทำความเข้าใจ โดยเฉพาะประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัย ควรศึกษาลักษณะของการเกิด และความรุนแรงเพื่อที่จะได้หาทางหนีทีไล่ได้ทัน โดยการหนีนั้นจะมีหน่วยงานที่ร่วมทำแผนที่เสี่ยงภัย ซึ่งหากบริเวณไหนมีประชากรหนาแน่น บริเวณนั้นจะมีความเปราะบางมาก จึงต้องทำแผนที่ให้ชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเมืองท่องเที่ยว

ทั้งนี้ วิธีการป้องกันการเกิดพายุหมุน หรือคลื่นซัดเข้าชายฝั่ง (Storm Surge) นั้นมีอยู่หลายแนวทาง แต่ทางออกที่ดีที่สุด คือ การช่วยกันรักษาป่าชายเลนตามแนวชายฝั่ง หรือปลูกป่าชายเลนเพิ่มในพื้นที่ชายฝั่ง เพื่อช่วยลดความรุนแรงของ Storm surge อีกทั้งควรกำหนดเป็นหลักสูตรในเรื่องของภัยพิบัติลงในแบบเรียน เพราะเป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เด็กเกิดความตื่นตัว จึงต้องสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้น และต้องมีการซ้อมแผนเตือนภัยอยู่ตลอดเวลา เมื่อถึงคราวเกิดขึ้นจริง จะได้ช่วยลดความเสียหายจากชีวิตและทรัพย์สินได้

เทคโนโลยีการสื่อสารกับงานในปัจจุบัน

การบริหารจัดการ การเตรียมพร้อม ในการป้องกันภัยพิบัติธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นนั้น มองว่าระบบเทคโนโลยีการสื่อสารมีความสำคัญอย่างมาก เพราะสามารถเตือนภัยพิบัติที่กำลังจะเกิดขึ้นกับชีวิตและทรัพย์สินของเราได้ล่วงหน้า เพื่อการเตรียมงาน การอพยพคนและสิ่งของให้สามารถดำเนินงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพื่อลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นกับชีวิตและทรัพย์สินของเรา นอกจากนั้นยังสามารถใช้เทคโนโลยีสื่อสารเพื่อบริหาร

จัดการขณะเกิดภัยพิบัติ และในช่วงของการฟื้นฟูหลังเกิดภัยพิบัติ เทคโนโลยีการสื่อสารที่มีอยู่ในขณะนี้ คือ

ระบบการสื่อสารทางไกลภาคพื้นดินทางสาย (Fixed line)

ตามพระราชบัญญัติประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 ได้กำหนดให้มีการสำรองระบบการสื่อสารทางไกลทางสาย (Fixed line) เพื่อเตรียมพร้อมไว้ร้อยละ 10 ซึ่งยามปกติจะใช้งานจริง และในยามฉุกเฉินสามารถนำมาใช้งานได้ทันทีและสามารถเพิ่ม Capacity ได้อย่างน้อยร้อยละ 10 โดยจัดลำดับความเตรียมพร้อม คือ

- **โครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงใต้น้ำ (Submarine optical fiber cable)** เป็นสื่อที่ใช้ในการสื่อสารทางไกลระหว่างประเทศมีการรับส่งสัญญาณทุกชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนามาตั้งแต่เคเบิ้ลใต้น้ำชนิดแกน (coaxial cable) ถึงสายเคเบิลชนิดใยแก้ว (optical fiber cable) ซึ่งมีใช้กันแพร่หลายทั่วโลกเพราะเหมาะกับสภาวการณ์ปัจจุบัน และมีการพัฒนาความสามารถให้ทันสมัยสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุม
- **ใยแก้วนำแสง (Landline optical fiber cable)** มีโครงการที่ประกอบไปด้วย แกน (Core) เป็นส่วนที่แสงสามารถเดินผ่านและส่วนนอกที่ห่อหุ้มเรียกว่า Cladding ทำด้วยแก้วชนิดที่เรียกว่า แก้ว Sillica ซึ่งเป็นสารที่ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า ซึ่งทั้ง Core และ Cladding ถือเป็นหัวใจสำคัญของใยแก้วนำแสงเลยทีเดียว อย่างไรก็ตามใยแก้วนำแสงนี้มีประโยชน์ในการลดทอนสัญญาณในเคเบิลใยแก้วมีค่าต่ำกว่าในสายเคเบิลธรรมดาและยังทำให้การติดตั้งระบบเคเบิลใยแก้วเพื่อการสื่อสารใช้งบลงทุนน้อยกว่า เพราะในเคเบิลธรรมดาต้องมีสถานีฐานทวนสัญญาณทุก 3 - 5 ก.ม. แต่เคเบิลใยแก้วมีระยะห่างถึง 50 ก.ม.
- **ระบบโทรศัพท์พื้นฐาน (Fixed Line)** ประกอบด้วยโครงสร้างโครงข่ายพื้นฐาน คือ ชุมสายโทรศัพท์ เช่น Public Switch Telephone network (PSTN) ระบบสื่อสารสัญญาณ ระบบสัญญาณควบคุมและอุปกรณ์ปลายทาง

ระบบการสื่อสารทางไกลไร้สายภาคพื้นดิน (Wireless)

โดยทั่วไปการสำรองของระบบนี้ เพื่อเตรียมความพร้อมในขณะเกิดเหตุฉุกเฉิน หรือภัยพิบัติธรรมชาตินั้น สามารถแบ่งออกเป็นระบบการสื่อสารทางไกลเชิงพาณิชย์ที่ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมและระบบการสื่อสารทางไกลเฉพาะกิจ เช่น HF/SSB, Walkie Talkie และทั้งสองระบบนี้ควรเชื่อมโยงโครงข่ายในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือเกิดภัยพิบัติ ซึ่ง กทช. จะเป็นผู้พิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่และช่องสัญญาณได้สามารถติดต่อกันได้

อย่างไรก็ตาม ระบบการสื่อสารทางไกลไร้สายเฉพาะกิจ ประกอบด้วย **ระบบวิทยุสื่อสารเฉพาะกลุ่ม** (Trunk radio) ซึ่งเป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้บริการภายในกลุ่มเดียวกัน **ระบบวิทยุสมัครเล่น** เป็นเครื่องวิทยุสื่อสารใช้งานง่ายไม่มีค่าใช้จ่ายรายเดือน สามารถทำใบอนุญาตมี/ใช้พกพาที่ออกโดย กทช. ส่วนในเรื่องของประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกว้างไกลชัดเจนในระยะ 0.5 - 100 กิโลเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังส่งและชนิดและความสูงของเสาอากาศ สำหรับวิทยุสมัครเล่นมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยเหลืองานภัยพิบัติ

ธรรมชาติ เห็นได้จากเหตุการณ์สึนามิเมื่อปี 2547 ที่ผ่านมา เพราะสามารถประสานติดต่อสื่อสารในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติธรรมชาติได้สะดวกและรวดเร็วกว่าระบบอื่นๆ **ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่** หมายถึงเครื่องและระบบโทรศัพท์ระบบเซลลูล่าที่อาศัยสัญญาณวิทยุความถี่ใดความถี่หนึ่งในย่านให้บริการ

เทคโนโลยีสื่อสารผ่านดาวเทียม

จากสภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นเหตุกรณีฉุกเฉินหรือภัยพิบัติธรรมชาติเป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิด เป็นเหตุที่เกิดอย่างกะทันหันไม่สามารถระบุเวลาและสถานที่ได้ ทั้งไม่สามารถคาดการณ์ได้เลยว่าเหตุการณ์แต่ละครั้งจะมีขอบเขตความเสียหายและรุนแรงเพียงใด ดังนั้น ระบบเทคโนโลยีสื่อสารผ่านดาวเทียมจึงเป็นระบบสำรองหลักและมีความสำคัญยิ่งต่อของการสื่อสารภาคพื้นดินทั้งหมดรวมทั้งรองรับความต้องการทางการสื่อสารทางไกลที่เพิ่มขึ้นอย่างกะทันหัน เนื่องจากระบบการสื่อสารดาวเทียมสามารถใช้ Capacity จากส่วนอื่นๆ ได้ทันทีเพื่อรองรับการใช้งานเพิ่มในบางพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้สัญญาณดาวเทียมสามารถ Bypass เครือข่ายภาคพื้นดินเข้ามายังส่วนกลางได้ทันที ส่งผลให้การทำงานเพิ่มสูงขึ้นในประเทศที่ประสบภัยพิบัติ และที่สำคัญช่องสัญญาณในระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมจะไม่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติใดๆ เลยเนื่องจากช่องสัญญาณอยู่ในอวกาศ ดังนั้น การสื่อสารดาวเทียม ถือเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่เข้ามารับมือกับภัยพิบัติธรรมชาติ แต่จะมีระบบโทรคมนาคมใดบ้างที่สามารถเข้ามาช่วยเหลือหรือผู้ให้การช่วยเหลือจะใช้ระบบโทรคมนาคมใดในการประสานและดำเนินการช่วยเหลือ เตือนภัย ป้องกันแก้ไขปัญหาที่จะเกิดขึ้น

- **โทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Satellite Mobile Phone)**

โทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (Satellite Mobile Phone) เป็นระบบโทรคมนาคมที่เป็นที่ยอมรับว่าใช้ง่ายที่สุดและเป็นระบบที่หลายคนต้องการใช้ในงานเมื่อเกิดภัยพิบัติธรรมชาติ เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไปต้องอาศัยสถานีฐาน (Base station) ที่ทำหน้าที่บริหารคลื่นความถี่และจัดการระบบให้ผู้ใช้สามารถสนทนาถึงกันได้ แต่หากเกิดภัยพิบัติธรรมชาติโทรศัพท์ระบบนี้จะไม่สามารถใช้ได้เลย แต่โทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมสามารถดำเนินการได้เพราะไม่ต้องอาศัยสถานีฐานแต่ใช้ดาวเทียมที่ลอยอยู่ในอวกาศทำการเชื่อมต่อโครงการนั่นเอง

- **ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา**

ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญสำหรับกิจการอุตุนิยมวิทยา สามารถใช้ในการสังเกตพื้นที่บนพื้นผิวโลกได้หลายบริเวณ รวมทั้งสามารถรับข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องจากทั่วโลก ดังนั้น ภาพถ่ายที่ได้จากดาวเทียมนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับนักพยากรณ์อากาศ เพื่อสามารถติดตามและวิเคราะห์อากาศที่เกิดขึ้นขณะนั้น โดยเฉพาะกับพื้นที่ที่เครื่องมืออื่นๆ เข้าไม่ถึงหรือมีข้อจำกัด ซึ่งเครื่องมือตรวจวัดหรืออุปกรณ์บันทึกข้อมูลบนดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาใช้ตรวจวัดการแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตั้งแต่ช่วงคลื่นที่ตามองเห็นจนถึงช่วงคลื่นไมโครเวฟ บรรยากาศ เมฆ และผิวโลกเป็นตัวทำให้รังสีดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสะท้อนกลับโดยผู้ใช้สามารถนำไปแปลเป็นข่าวสารทางอุตุนิยมวิทยา

ดังนั้น ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาถือว่ามีประโยชน์อย่างมาก เพราะสามารถใช้ติดตามลักษณะอากาศในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงสามารถทราบ

สภาพอากาศที่แท้จริงโดยเฉพาะลักษณะเลวร้าย เช่น การก่อตัวของพายุ การเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง เป็นต้น ขณะเดียวกันภาพคลื่นความร้อนจากสิ่งต่างๆ บนพื้นโลกที่ถ่ายได้สามารถใช้คำนวณความเร็วลมชั้นบนในระดับสูงต่างๆ ใช้หาอุณหภูมิ และความชื้นของอากาศในแต่ละระดับความสูง ขณะเดียวกันการถ่ายภาพของเมฆจากดาวเทียมยังใช้ในการติดตามการเปลี่ยนตำแหน่ง จำนวนและชนิดของเมฆ และผลของการสำรวจยังสามารถใช้ตรวจวัดตำแหน่งที่ฝนตก สามารถใช้คำนวณหาปริมาณน้ำฝนโดยการคาดประมาณได้

- **เรดาร์ตรวจอากาศ**

เรดาร์ตรวจอากาศใช้ตรวจหยาดน้ำฟ้าและปรากฏธรรมชาติ เช่นลูกเห็บ หิมะ และตำแหน่งของศูนย์กลาง พายุหมุนเขตร้อน โดยเรดาร์จะส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกจากเครื่องส่งไปยังสายอากาศ เมื่อกระทบเป้าจะเกิดการสะท้อนกลับยังจานสายอากาศเข้าสู่จานเครื่องรับเรดาร์ตรวจอากาศ โดยแบ่งออกเป็น

- **เรดาร์ตรวจอากาศชนิด** X-Band เป็นเรดาร์ขนาดเล็กเหมาะสำหรับตรวจฝนกำลังอ่อน-ปานกลาง มีความยาวคลื่นสั้น เมื่อคลื่นกระทบเป้าจะสูญเสียพลังงาน ทำให้ฝนที่ตรวจวัดได้มีขนาดและรูปร่างผิดจากความเป็นจริงไปมาก

- **เรดาร์ตรวจอากาศชนิด** C-Band เป็นเรดาร์ขนาดปานกลางเหมาะสำหรับตรวจฝนกำลังปานกลางกำลังแรง เมื่อคลื่นกระทบเป้าจะสูญเสียพลังงานพอสมควร ทำให้ฝนที่ตรวจได้มีขนาดและรูปร่างผิดจากความเป็นจริงเล็กน้อย

- **เรดาร์ตรวจอากาศชนิด** S-Band เป็นเรดาร์ขนาดใหญ่เหมาะสำหรับตรวจฝนกำลังแรงมาก เมื่อคลื่นกระทบเป้าจะไม่สูญเสียพลัง ฝนที่ตรวจได้จึงผิดจากความเป็นจริงน้อยมากหรือไม่ผิดเลย

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่อสารกับงานภัยพิบัติทางธรรมชาติ

เตรียมการและป้องกันด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารก่อนเกิดภัยพิบัติ

เทคโนโลยีการสื่อสารสามารถนำมาใช้รับมือกับสถานการณ์ภัยพิบัติต่างๆ ได้อย่างทันเหตุการณ์ และให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเตรียมการปฏิบัติงาน อีกทั้งให้ผู้บังคับบัญชาระดับสูงได้ทราบพร้อมกันทาง SMS โทรสาร E-mail ตัววิ่งทางโทรทัศน์ ออกอากาศทางโทรทัศน์ และวิทยุ/แจ้งเตือนภัย และเปิดทั้งสัญญาณหอเตือนภัย รวมทั้งการให้ข่าวโดยผ่านทาง Call Center ของหน่วยงานต่างๆ

การกระจายข่าวจะต้องกระจายให้ถึงประชาชนที่อยู่ในพื้นที่เกิดภัยพิบัติให้ได้มากที่สุด พร้อมทั้งต้องสามารถกระจายข่าวไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันภัย การให้ความช่วยเหลือเพื่อลดความสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน โดยมีวิธีกระจายข่าว คือ

1. กระจายข่าวโดย SMS
2. กระจายข่าวโดย FAX
3. กระจายข่าวโดย E-mail
4. กระจายข่าวโดย Voice mail
5. กระจายข่าวโดย Website
6. กระจายข่าวโดย ตัววิ่งทางโทรทัศน์ (11 สถานี)
7. กระจายข่าวโดย ออกอากาศทางโทรทัศน์รวมการเฉพาะกิจแห่งประเทศไทยและวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย กรมประชาสัมพันธ์ทั่วประเทศ (ภาษาไทย - อังกฤษ)
8. ให้ข่าวผ่านทาง CALL CENTER
9. แจ้งเตือนโดยเปิดสัญญาณหอเตือนภัย

การใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ขณะเกิดภัยพิบัติ

ขณะเกิดภัยพิบัติธรรมชาติไม่ว่าจะเป็น คลื่นยักษ์สึนามิ (Tzunami), น้ำท่วม (Flood), ดินถล่ม (Landslide), แผ่นดินไหว (Earthquake), ไฟป่า (Forest Fire), พายุ (Storm) จะเกิดสถานการณ์ที่สับสนอลหม่าน ชาวบ้านต่างจะหนีภัยไปยังสถานที่ปลอดภัย ซึ่งอาจจะเป็นสถานที่ราชการ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน ที่ว่าการจังหวัด อำเภอ อบต. สนามกีฬา และอื่นๆ โดยชาวบ้านอาจจะหนีได้ทันทำให้รักษาชีวิตไว้ได้ แต่ภัยพิบัตินั้น ก็ยังคงก่อความเสียหายให้กับทรัพย์สินต่างๆ ทั้งของชาวบ้านและของราชการ ระบบการสื่อสารทางไกลก็อาจได้รับความเสียหายไปด้วย ดังนั้นจะต้องมีการวางแผนจัดการ บริหารจัดการ ขณะเกิดภัยพิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้หน่วยงานราชการและองค์กรสาธารณะประโยชน์ต่างๆ เข้าไปช่วยเหลือได้ทันท่วงที

การสื่อสารทางไกลเป็นองค์ประกอบของการบริหารจัดการภัยพิบัติที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในภาวะวิกฤต เมื่อเกิดภัยพิบัติแล้ว จากเหตุภัยพิบัติคลื่นยักษ์สึนามิ เมื่อวันที่ 26 ธ.ค. 2547 ระบบเครือข่ายการสื่อสารทางไกลในเขตพื้นที่ภัยพิบัติได้รับผลกระทบ ไม่ว่าจะเป็นระบบโทรศัพท์พื้นฐาน ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบ Internet อาทิตย์แรกหลังสึนามิ ตั้งแต่จังหวัดระนองจนถึงจังหวัดสตูลโทรศัพท์มือถือใช้การไม่ได้ ทำให้การติดต่อสื่อสารของประชาชนในพื้นที่กับสังคมภายนอกทำได้ลำบาก และนำไปสู่ปัญหาความล่าช้าในการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย "การติดต่อสื่อสารไม่ได้ในช่วง 1 อาทิตย์ เป็นปัญหาใหญ่มาก เครื่องไม้เครื่องมือที่พอติดต่อได้ในตอนนั้น คือ วิทยุสมัครเล่น และวิทยุกระจายเสียง โดยอาสาสมัครจะใช้วิทยุสมัครเล่นโทรไปหารายการวิทยุ แล้วผู้จัดรายการวิทยุในภูเก็ตก็จะกระจายข่าวออกไปทั้งขอความช่วยเหลือ ทั้งประกาศ เพราะฉะนั้นในช่วงที่ผ่านมาระบบสองอย่างนี้ เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นระบบพึ่งพิงได้มากที่สุดในภูเก็ต" (ข้อเสนอจากการเสวนา "การสื่อสารข้อมูลข่าวสารในภาวะวิกฤติ" จันทร์ที่ 15 สิงหาคม 2548) แต่ประชาชนผู้ประสบภัยเกือบทุกคนหนีภัยมาได้แต่ตัว แม้แต่ข้าวของ เครื่องใช้ที่จำเป็นก็ไม่สามารถนำติดตัวมาได้ จึงไม่ต้องพูดถึงเครื่องรับวิทยุ และเครื่องรับโทรทัศน์ ดังนั้น ผู้ประสบภัยแทบไม่เหลือช่องทางการสื่อสารผ่านสื่อเลยแต่ผู้ประสบภัยบางคนอาจจะมีโทรศัพท์เคลื่อนที่ติดตัวมาด้วย ทำอย่างไรจะให้การสื่อสารทางไกลใช้งานได้แม้ในภาวะวิกฤต

ระบบการสื่อสารทางไกลที่ควรจัดเตรียมเพื่อรับมือเมื่อเกิดภัยพิบัติ

- **ระบบโทรศัพท์ประจำที่หรือโทรศัพท์พื้นฐาน** (Public Telephone Service Network)

เป็นระบบการสื่อสารทางไกลพื้นฐานที่เกือบทุกบ้าน สำนักงาน หน่วยงานราชการ จะมีไว้สำหรับใช้งานการติดต่อสื่อสารทางเสียง และบริการวงจรความเร็วสูง เพื่อการสื่อสารทาง Internet

1. ที่ชุมสายโทรศัพท์

- ให้มีแบตเตอร์รี่สำรองไฟมากเป็น 2 เท่า สำหรับชุมสายที่อยู่ในเขตเสี่ยงต่อภัยพิบัติ พร้อมทั้งมีเครื่องปั่นไฟฟ้าสำรอง เพื่อให้ชุมสายโทรศัพท์สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง เมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดจากเหตุภัยพิบัติ

- ให้มีการสำรองเลขหมายและระบบไว้อีกอย่างน้อย ร้อยละ 10 ของการใช้งานจริง ทั้งนี้เพื่อรองรับการทำงานได้ในขณะที่ต้องการใช้งานมากในช่วงที่เกิดภัยพิบัติ

- ให้มีระบบป้องกันน้ำท่วม ที่อาจทำลายชุมสายโทรศัพท์ได้

2. สายเคเบิลหลัก และสายกระจาย

- ให้มีการควบคุมการติดตั้งให้ได้ตามมาตรฐานทางเทคนิค เช่น การยึดกับเสาไฟฟ้า, การต่อสาย, การสำรองคู่สายที่ใช้งานจริง เป็นไปตามมาตรฐานของ กทช.

- **ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cellular Mobile Phone)**

โทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเราจะนิยมเรียกกันว่าเป็นโทรศัพท์มือถือ ที่ปัจจุบันนี้เป็นอุปกรณ์การสื่อสารที่อยู่ประจำตัวประชาชนคนส่วนใหญ่ โทรศัพท์มือถือปัจจุบันนี้สามารถใช้สนทนา ส่งข้อความและส่งรูปภาพเคลื่อนไหว (VDO) นอกจากนั้นยังสามารถเชื่อมต่อกับระบบ Internet ได้ด้วย ดังนั้นหากเกิดภาวะวิกฤตจากภัยธรรมชาติ แต่ถ้าหากโทรศัพท์มือถือในเขตภัยพิบัติยังสามารถใช้งานได้ จะทำให้หน่วยงานที่ต้องเข้าไปช่วยเหลือสามารถติดต่อสั่งงานกันได้ ประชาชนก็สามารถติดต่อสอบถามและแจ้งขอความช่วยเหลือได้ เพราะฉะนั้นจะต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับระบบโทรศัพท์มือถือ เพื่อรับมือกับภัยพิบัติได้คือ

1. ที่ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเขตเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ

- ให้มีแบตเตอรี่สำรองที่สามารถสำรองไฟ เพื่อการใช้งานกรณีไฟฟ้าดับได้นานกว่าปกติ 2 เท่า พร้อมทั้งควรให้มีเครื่องปั่นไฟฟ้าสำรองสำหรับชุมสายที่สำคัญ

- ให้มีพื้นที่ในห้องชุมสาย ที่สามารถรองรับการขยายช่องสัญญาณ เพื่อการติดต่อเพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 30 ทั้งนี้ เนื่องจากเมื่อเกิดภัยพิบัติแล้ว ความต้องการในการติดต่อสื่อสารของประชาชนและหน่วยงานที่เข้าไปให้ความช่วยเหลือต่อประชาชน

2. ที่สถานีทวนสัญญาณ และสถานีฐาน (Base Station)

- ให้มีแบตเตอรี่สำรองเพื่อให้สถานีทวนสัญญาณและสถานีฐาน สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องถึงแม้ว่ากระแสไฟฟ้าหลักเกิดขัดข้อง

- ให้มีสถานีทวนสัญญาณหรือสถานีฐานแบบเคลื่อนที่ได้ (Mobile Unit Base Station) ที่สามารถเคลื่อนที่เข้าไปในเขตภัยพิบัติได้ภายใน 6 ชั่วโมง เพื่อบริการให้กับผู้ใช้บริการในเขตภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็วหากสถานีฐานหรือสถานีทวนสัญญาณได้รับความเสียหายจากเหตุภัยพิบัตินั้น

- **ระบบวิทยุสื่อสารเฉพาะกลุ่ม (Trunk Mobile) และระบบวิทยุสมัครเล่น**

ระบบวิทยุสื่อสารเฉพาะกลุ่มและระบบวิทยุสมัครเล่น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นระบบที่ใช้ในองค์กรอาสาสมัครต่างๆ เช่น มูลนิธิ, หน่วยงานราชการ และอื่นๆได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือกับผู้ประสบภัยได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นระบบสื่อสารที่ถูกทำลายจากภัยพิบัติได้ยาก ดังนั้นควรจะรวบรวมจำนวนองค์กร และสมาชิกที่อยู่ในเขตภัยพิบัติว่ามีจำนวนเท่าใด, จัดระบบให้มีช่องทางการกระจายข้อมูลอย่างเป็นระบบหากเกิดภัยพิบัติ, มีการฝึกอบรมวิธีการติดต่อ สั่งการในช่วงวิกฤต

- **ระบบสื่อสารสำรองฉุกเฉิน**

หากเกิดภัยพิบัติแล้วทำให้ระบบสื่อสารหลัก เช่น โทรศัพท์พื้นฐาน ระบบ Internet โทรศัพท์มือถือ ไม่สามารถใช้งานได้โดยสิ้นเชิง และจะต้องใช้เวลาในการแก้ไขนานกว่า 1 วัน ควรจะมีระบบสื่อสารสำรองฉุกเฉินเข้าไปให้บริการในเขตพื้นที่ภัยพิบัติได้ทันที เช่น ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม ซึ่งสามารถติดตั้งได้รวดเร็ว ครอบคลุมพื้นที่บริการได้ทั่วประเทศ ขยายช่องสัญญาณได้ตามจำนวนที่ต้องการ และสามารถรองรับการใช้งานได้หลายอย่าง อาทิ การเป็นสถานีฐานของโทรศัพท์มือถือ, การให้

บริการ Internet ความเร็วสูง, การรายงานข่าวของสถานีโทรทัศน์ และวิทยุ, การประชุมผ่านจอภาพ (Video conference)

การบริหารจัดการด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารภายหลังเกิดภัยพิบัติและการฟื้นฟู

หลังจากเกิดเหตุภัยพิบัติที่เคยเกิดขึ้นเป็นภัยสึนามิเมื่อเดือน ธ.ค. 2547 สถานการณ์การให้ความช่วยเหลือจากทุกภาคส่วนของประเทศจะหลั่งไหลเข้าไปในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ เพื่อให้ความช่วยเหลือ บรรเทาทุกข์เฉพาะหน้า ทั้งคน เงินและสิ่งของเป็นจำนวนมาก แต่ขาดการประสานงานและการมองภาพรวม เพื่อแก้ไขปัญหา ซึ่งส่วนหนึ่งของปัญหาเกิดจากการขาดการติดต่อสื่อสาร เนื่องจากระบบการสื่อสารทางไกลได้รับความเสียหายจากภัยพิบัตินั้นด้วย

ผู้ประสบภัยพิบัติในแต่ละพื้นที่ ควรจะรับรู้และเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร เช่นเดียวกับสาธารณะชนในวงกว้าง ทั้งระดับนานาชาติและระดับประเทศได้รับทราบถึงเรื่องราวที่เกิดขึ้น การเตรียมตัวและรองรับการช่วยเหลือและฟื้นฟู การค้นหาผู้ที่สูญหายและชีวิตที่เหลือรอด ข้อมูลข่าวสารเหล่านี้มีผลอย่างยิ่งต่อสุขภาพกาย สุขภาพใจ ของผู้ประสบภัยทุกคน ดังนั้นระบบการสื่อสารทางไกลควรได้รับการฟื้นฟูอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็น ระบบโทรศัพท์ประจำที่หรือโทรศัพท์พื้นฐาน (Public Telephone Service Network), ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cellular Mobile Phone), ระบบวิทยุสื่อสารเฉพาะกลุ่ม (Trunk Mobile) และระบบวิทยุสมัครเล่น, ระบบสื่อสารระบบวิทยุ, ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม ซึ่งระบบเหล่านี้จะต้องถูกแก้ไขปรับปรุงให้ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพดังเดิม อย่างรวดเร็วและผู้ประกอบการให้บริการระบบการสื่อสารทางไกลทั้งแบบโทรศัพท์พื้นฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม, Data Center, ระบบ Internet และบริการการสื่อสารทางไกลอื่นๆ มีระบบสำรองในเขตพื้นที่ภัยพิบัติ เช่น

- ระบบโทรศัพท์ประจำที่หรือโทรศัพท์พื้นฐาน (Public Telephone Service Network)
- ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cellular Mobile Phone)
- ระบบวิทยุสื่อสารเฉพาะกลุ่ม (Trunk Mobile) และระบบวิทยุสมัครเล่น
- ระบบสื่อสารระบบวิทยุ
- ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม
- ระบบ Internet

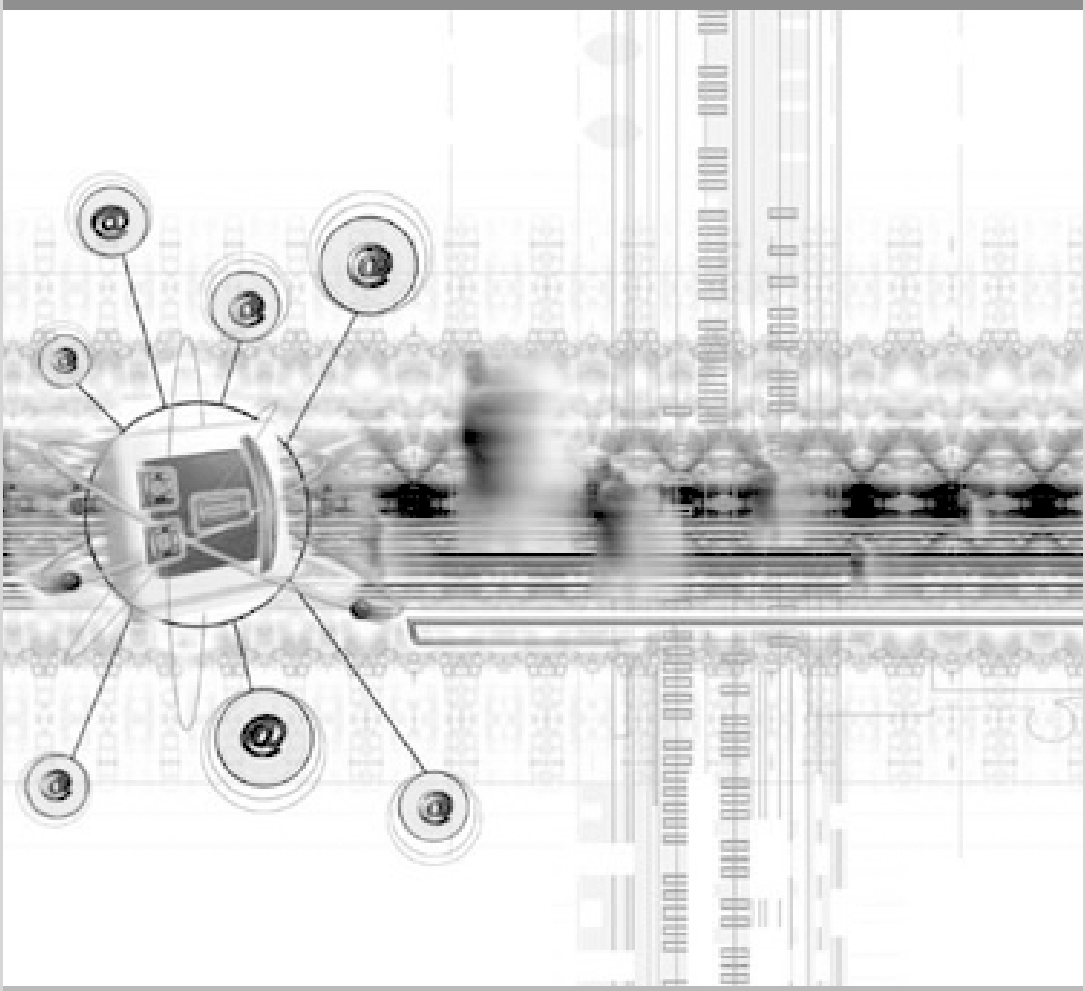
เอกสารอ้างอิง

สมประสงค์ บุญยะชัย, การบริหารการจัดการภัยพิบัติด้วยการสื่อสารทางไกล เพื่อความมั่นคงของประเทศ,หลักการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยสำหรับนักบริหารระดับสูงรุ่นที่ 11, วิทยาลัยการเมืองการปกครอง สถาบันพระปกเกล้า, 2551

เว็บไซต์อ้างอิง

ศูนย์เตรียมความพร้อมป้องกันภัยพิบัติแห่งเอเชีย
www.panyathai.or.th
www.gistda.or.th
(สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์สนเทศ (องค์การมหาชน)
www.nstda.or.th
(สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.))
www. dvbs.ee.ku.ac.th
(ศูนย์บริการวิชาการและเผยแพร่ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา ด้วยระบบ DVB-S)
www.ntc.or.th
(สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ)

030



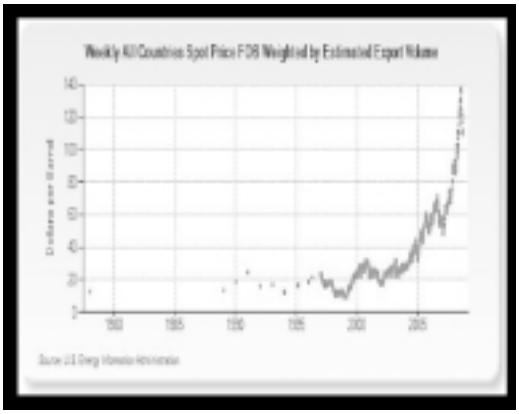
ใช้เทเลคอมมิวช่วยลดปัญหาราคาน้ำมันและภาวะโลกร้อน

ศ.ดร. ศรีศักดิ์ จามรมาน
นายกสมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

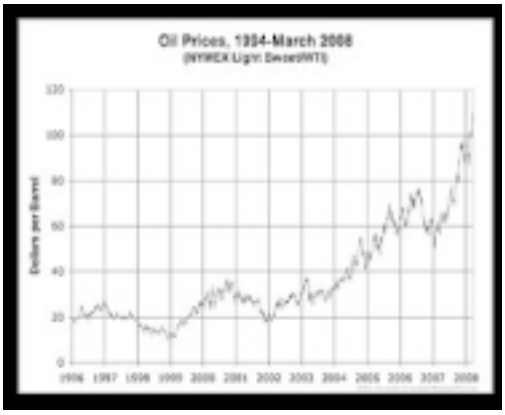
1. บทนำ

ประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาพากันหันมาใช้หลักการเทเลคอมมิว (Telecommute) เพื่อช่วยแก้ปัญหาใหญ่สองประการ คือ ปัญหาราคาน้ำมันพุ่งสูงขึ้นและปัญหาภาวะโลกร้อน ทั้งนี้ หลักการเทเลคอมมิว คือ หลักการใช้ระบบโทรคมนาคมแทนการเดินทาง อาทิ แทนที่จะเดินทางไปทำงานที่สำนักงาน ก็ทำงานที่บ้านหรือที่ใกล้บ้าน เป็นต้น โดยเมื่อ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2551 ในประเทศไทยของเราเอง กระทรวงการคลังก็ได้เริ่มให้ข้าราชการสำนักงานเศรษฐกิจและการคลังทำงานที่บ้านสัปดาห์ละหนึ่งวัน [6]

ถ้าจะหาข้อมูลราคาน้ำมัน แหล่งที่ดีที่สุดแห่งหนึ่ง ก็คือ กระทรวงพลังงานอเมริกัน (tonto.eia.doe.gov) [20] ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งมีข้อมูลว่า เมื่อ พ.ศ. 2521 - 2532 ราคาน้ำมันดิบเฉลี่ยทั่วโลกอยู่ที่บาร์เรลละ 13 - 14 เหรียญสหรัฐ แล้ว พ.ศ. 2534 ขึ้นไปสูงสุดในช่วงนั้นถึงบาร์เรลละ 24.72 เหรียญสหรัฐ แต่ช่วงต่อมาคือ พ.ศ. 2535 - 2539 ก็อยู่ที่บาร์เรลละ 16 - 18 เหรียญสหรัฐ ถึง พ.ศ. 2540 ขึ้นไปสูงถึงบาร์เรลละ 23.18 เหรียญสหรัฐ แต่ พ.ศ. 2541 - 2542 ก็เป็นบาร์เรลละ 9.49 - 24.33 เหรียญสหรัฐ แล้ว พ.ศ. 2543 - 2545 ก็บาร์เรลละ 17.35 - 30.59 เหรียญสหรัฐ ส่วนใน พ.ศ. 2546 - 2547 บาร์เรลละ 26.29 - 40.84 เหรียญสหรัฐ สรุปแล้วระหว่าง พ.ศ. 2521 - 2547 ราคาบาร์เรลละประมาณ 13 - 41 เหรียญสหรัฐ ต่อมาเมื่อ พ.ศ. 2548 ขึ้นสูงถึงบาร์เรลละ 60.75 เหรียญสหรัฐ แล้ว พ.ศ. 2549 บาร์เรลละ 86.02 เหรียญสหรัฐ พอถึง พ.ศ. 2551 ก็ขึ้นสูงต่อไปอีกเป็นบาร์เรลละ 137 เหรียญสหรัฐ



รูปที่ 1 ราคาน้ำมันจากกระทรวงพลังงาน



รูปที่ 2 ราคาน้ำมันที่ไนเมกซ์จากวิกิพีเดีย

แหล่งข้อมูลราคาน้ำมันอีกแหล่งหนึ่ง คือ วิกิพีเดีย [24] ดังแสดงในรูปที่ 2 สรุปได้ว่า ตั้งแต่ พ.ศ. 2523 ถึง กันยายน 2546 ราคาน้ำมันดิบที่ไนเมกซ์ (NYMEX = New York Mercantile Exchange) ต่ำกว่าบาร์เรลละ 25 เหรียญสหรัฐ แล้วใน พ.ศ. 2547 ราคาพุ่งไปสูงถึงบาร์เรลละ 40 เหรียญสหรัฐ แล้วสูงต่อไปอีกถึงบาร์เรลละ 50 เหรียญสหรัฐ แล้วมีเหตุการณ์ต่างๆ ทำให้ราคาสูงถึงบาร์เรลละ 60 เหรียญสหรัฐ เมื่อ 11 สิงหาคม 2548 แล้วกลางปี พ.ศ. 2549 ก็ขึ้นไปสูงกว่าบาร์เรลละ 75 เหรียญสหรัฐ อยู่ระยะสั้นๆ พอต้นปี พ.ศ. 2550 ราคาก็ต่ำลงเป็นบาร์เรลละ 60 เหรียญสหรัฐ แล้วขึ้นไปอีกเป็นบาร์เรลละ 92 เหรียญสหรัฐในเดือนตุลาคม 2550 และบาร์เรลละ 99.25 เหรียญสหรัฐในเดือนธันวาคม ส่วนในครึ่งแรกของปี พ.ศ. 2551 ราคาน้ำมันได้สูงขึ้นต่อไปอีกเป็นบาร์เรลละ 103.05 เหรียญสหรัฐ เมื่อกุมภาพันธ์ 2551 แล้วเป็นบาร์เรลละ 110.20 เหรียญสหรัฐ เมื่อเดือนมีนาคม 2551 และบาร์เรลละ 141.71 เหรียญสหรัฐ สำหรับการส่งมอบเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551

ความจริงค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำมันดิบไม่ได้สูงขึ้นเลย ฉะนั้นการที่ราคาน้ำมันสูงขึ้นก็ทำให้ผู้ขายได้กำไรมากขึ้นด้วย ดังจะเห็นได้จากกำไรของเอกซอน โททัล เชลล์ บีพี เชฟรอน และโคโนโค (Exxon, Total, Shell, BP, Chevron, and Conoco) ระหว่าง พ.ศ. 2547 - 2550 รวมกันสูงถึง 494.8 พันล้านเหรียญสหรัฐ นอกจากที่ผู้ผลิตต้องการได้กำไรมากขึ้นแล้ว เหตุผลอื่นที่ทำให้ราคาน้ำมันสูงขึ้นก็เป็นข่าวต่างๆ อาทิ ข่าวว่าน้ำมันกำลังจะหมดไปจากโลกนี้ ข่าวปัญหาการรบกันในตะวันออกกลาง ข่าวปัญหาอิสราเอลกับเลบานอน และข่าวปัญหาอิหร่านกับสหรัฐ เป็นต้น ยิ่งกว่านั้น กลุ่มโอเปกยังประกาศว่าจะไม่ยอมให้ราคาน้ำมันต้องตกต่ำไปกว่าบาร์เรลละ 100 เหรียญสหรัฐ ฉะนั้น ผู้บริโภคน้ำมันทั้งหลายควรจะต้องช่วยกันค้นหาทางแก้ปัญหาราคาน้ำมันโดยเฉพาะอย่างยิ่งโดยการใช้เทเลคอมมิวแทนการเดินทาง

จากเว็บวิกิพีเดีย (en.wikipedia.org) [23] ภาวะโลกร้อน คือ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศใกล้พื้นผิวโลกและน้ำในมหาสมุทรตั้งแต่ช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 20 และมีการคาดการณ์

ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในช่วงเวลา 100 ปี จาก พ.ศ. 2539 - 2548 อากาศใกล้ผิวดินทั่วโลกโดยเฉลี่ยมีค่าสูงขึ้น 0.74 $\pm$ 0.18 องศาเซลเซียส ซึ่งทางคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ "ไอพีซีซี (IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change)" ของสหประชาชาติได้สรุปไว้ว่า "จากการสังเกตการณ์การเพิ่มอุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกที่เกิดขึ้นตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่ 20 ค่อนข้างแน่ชัดว่าเกิดจากการเพิ่มความเข้มของแก๊สเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยกิจกรรมของมนุษย์ที่เป็นผลในรูปของปรากฏการณ์เรือนกระจก" ปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่าง เช่น ความผันแปรของการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์และการระเบิดของภูเขาไฟอาจส่งผลเพียงเล็กน้อยต่อการเพิ่มอุณหภูมิในช่วงก่อนยุคอุตสาหกรรมจนถึงปี พ.ศ. 2490 และมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการลดอุณหภูมิหลังจากปี 2490 เป็นต้นมา ข้อสรุปพื้นฐานดังกล่าวนี้ได้รับการรับรองโดยสมาคมและสถาบันการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 30 แห่ง รวมทั้งสมาคมทางวิทยาศาสตร์ระดับชาติที่สำคัญของประเทศอุตสาหกรรมต่างๆ แม้นักวิทยาศาสตร์บางคนจะมีความเห็นโต้แย้งกับข้อสรุปของไอพีซีซีอยู่บ้าง แต่เสียงส่วนใหญ่ของนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานด้านการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศของโลกโดยตรงเห็นด้วยกับข้อสรุปนี้

แบบจำลองการคาดคะเนภูมิอากาศที่สรุปโดยไอพีซีซีบ่งชี้ว่าอุณหภูมิโลกโดยเฉลี่ยที่ผิวโลกจะเพิ่มขึ้น 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 21 (พ.ศ. 2544 - 2643) ค่าตัวเลขดังกล่าวได้มาจากการจำลองสถานการณ์แบบต่างๆ ของการแผ่ขยายแก๊สเรือนกระจกในอนาคต แม้การศึกษาเกือบทั้งหมดจะมุ่งไปที่ช่วงเวลาถึงเพียงปี พ.ศ. 2643 แต่ความร้อนจะยังคงเพิ่มขึ้นและระดับน้ำทะเลก็จะสูงขึ้นต่อเนื่องไปอีกหลายพันปี แม้ว่าระดับของแก๊สเรือนกระจกจะเข้าสู่ภาวะเสถียรแล้วก็ตาม การที่อุณหภูมิและระดับน้ำทะเลเข้าสู่สภาวะดุลยภาพได้ช้าเป็นเหตุมาจากความจุความร้อนของน้ำในมหาสมุทรซึ่งมีค่าสูงมาก

ปริมาณและรูปแบบการเกิดน้ำฝนจะเปลี่ยนแปลงไป ผลกระทบอื่นๆ ของปรากฏการณ์โลกร้อนได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของผลิตผลทางเกษตร การเคลื่อนถอยของธารน้ำแข็ง การสูญพันธุ์ของพืช-สัตว์ต่างๆ รวมทั้งการกลายพันธุ์และแพร่ขยายโรคต่างๆ เพิ่มมากขึ้น

สำหรับประเทศไทยคาดว่าจะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง โดยศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติเตือนว่า ปริมาณน้ำฝนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2551 ถือว่าสูงมาก และสาเหตุที่มีฝนมากก็เป็นเพราะปรากฏการณ์ "ลานีญา (La Nina)" ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ตรงข้ามกับ "เอลนิโญ (El Nino)" ที่แห้งแล้ง ปรากฏการณ์ลานีญา คือ น้ำเหนือเส้นศูนย์สูตรอุณหภูมิสูงกว่าปกติ ทำให้ไอน้ำในมหาสมุทรมากขึ้นและลอยขึ้นไปในอากาศ ซึ่งสถานการณ์น้ำท่วมที่ 5 จังหวัดภาคเหนือของไทยก็เพราะมรสุมตะวันออกเฉียงใต้พัดเอาไอน้ำจากลานีญาไปทำให้ฝนตกหนักมากถึง 390 - 400 มิลลิเมตร สิ่งที่น่าห่วงคือ พื้นที่กรุงเทพฯ ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2551 หากผลกระทบของลานีญาประกอบกับมีมรสุมเข้ามาก็จะทำให้ภาคเหนือและอีสานของไทยมีน้ำมาก น้ำจากเหนือจะไหลลงสู่ภาคกลาง และในช่วงเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม พ.ศ. 2551 จะมีน้ำหนุนสูงในพื้นที่กรุงเทพฯ ซึ่งจะทำให้กรุงเทพฯ เกิดวิกฤติน้ำท่วมได้ ถ้าน้ำเหนือก็มาก น้ำหนุนก็สูง และฝนทั่วไปในกรุงเทพฯ ใน พ.ศ. 2551 ก็จะมีมากอีก ฉะนั้น การบริหารจัดการน้ำต้องทำอย่างระมัดระวัง ต้องจัดการระบายน้ำสู่ลุ่มน้ำ

แม่กลองและลุ่มน้ำบางปะกง ไม่เช่นนั้นกรุงเทพฯ อาจจะเกิดน้ำท่วมรุนแรงได้

จากการที่ราคาน้ำมันได้พุ่งสูงขึ้น แล้วยังมีปัญหาภาวะโลกร้อนก็ทำให้ทุกคนต้องร่วมมือร่วมใจช่วยกันประหยัดพลังงานและหาวิธีระงับยับยั้งปัญหาจากภาวะโลกร้อน วิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง คือ การใช้เทเลคอมมิว ซึ่งเป็นการทำงานจากที่บ้านผ่านอินเทอร์เน็ตหรือที่ใกล้บ้าน ซึ่งจะสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ ลดความร้อนที่เกิดจากการเปิดเครื่องปรับอากาศในสำนักงาน และนอกจากนั้น การใช้อินเทอร์เน็ตยังอาจช่วยลดปริมาณการใช้กระดาษ ซึ่งช่วยลดอัตราการตัดไม้ทำลายป่าแล้วยังช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ด้วย อนึ่ง การสนับสนุนให้พนักงานเจ้าหน้าที่หันมาใช้กระดาษรีไซเคิลให้มากขึ้นก็ช่วยได้โดยเมื่อปี พ.ศ. 2549 ชาวอเมริกันนำกระดาษที่ใช้แล้วร้อยละ 50 กลับไปใช้ใหม่ 42 ล้านตัน พบว่า ช่วยลดปริมาณการซื้อกระดาษได้จำนวนมาก กระดาษหนึ่งตันช่วยลดพลังงานได้ถึง 4,000 กิโลวัตส์ - ชั่วโมง ลดการใช้น้ำได้ 7,000 แกลลอน และลดการตัดต้นไม้ได้ 17 ต้น ซึ่งต้นไม้หนึ่งต้นช่วยกรองมลพิษทางอากาศได้ถึง 60 ปอนด์ อีกวิธีหนึ่งพนักงานเจ้าหน้าที่อาจหันมาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรักษาสิ่งแวดล้อมโดยเปลี่ยนวิธีเก็บข้อมูลในรูปแบบกระดาษมาเป็นแบบดิจิทัล เวลาจะเรียกดูเอกสารก็ทำได้ง่ายเพียงอยู่ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์และสามารถเรียกดูได้จากทุกที่ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประโยชน์ของเทเลคอมมิวมีมากมาย [2, 3, 4, 9, 17, 18] ดังตัวอย่างแรก คือ การทำงานจากที่บ้านหรือใกล้บ้านช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนมาก เพราะจะไม่ต้องเสียค่าน้ำมันและค่าบำรุงรักษารถ ตัวอย่างที่สองของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือ การทำงานจากที่บ้านและใกล้บ้านทำให้มีเวลาอยู่กับครอบครัวมากยิ่งขึ้น สมาชิกในครอบครัวมีเวลาในการทำกิจกรรมร่วมกันมากมายหลายอย่าง อาทิ รับประทานอาหาร และอ่านหนังสือ เป็นต้น ตัวอย่างที่สามของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือ การทำงานจากที่บ้านและใกล้บ้านทำให้ชีวิตมีอิสระ สามารถเลือกช่วงเวลาในการทำงานได้ ไม่ว่าเวลาใด อาทิ วันหยุดสุดสัปดาห์ วันธรรมดา หรือในช่วงตอนกลางคืนหรือกลางวัน เป็นต้น หรือจะทำงานนานกี่ชั่วโมงก็เลือกได้ อาทิ 1 - 2 ชั่วโมงต่อวัน 3 - 4 ชั่วโมงต่อวัน 8 ชั่วโมงต่อวัน หรือใช้เวลาในการทำงานมากกว่านั้นก็ได้ ส่วนคนที่ต้องออกไปทำธุระในระหว่างวันก็สามารถไปทำธุระได้อย่างหมดกังวล และไม่ต้องถูกหักเงินเหมือนลางานที่สำนักงาน และยังสามารถกลับมาทำงานชดเชยได้

ตัวอย่างที่สี่ของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือ การทำงานจากที่บ้านมีความอิสระในการแต่งตัวทั้งเสื้อผ้าหน้าผม ไม่จำเป็นต้องใส่สูทผูกเนคไทหรือแบบฟอร์มประจำสำนักงานให้ยุ่งยาก เพราะไม่ว่าจะแต่งอย่างไรหรือไม่สวมใส่เสื้อผ้าก็ยังสามารถทำงานได้ ทั้งยังสามารถรับชมโทรทัศน์และฟังเพลงในขณะทำงานได้อีกด้วย ตัวอย่างที่ห้าของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือ การทำงานจากที่บ้านช่วยให้บริษัทประหยัดพื้นที่สำนักงาน เพราะไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่สำหรับโต๊ะทำงานเป็นจำนวนมาก มีเพียงโต๊ะทำงานไม่กี่โต๊ะ และคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาก็สามารถทำงานได้ ตัวอย่างที่หกของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือ การทำงานจากที่บ้านช่วยประหยัดพลังงานลดโลกร้อนได้ ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์ และลดความร้อนที่เกิดจากเครื่องปรับอากาศในสำนักงาน

ตัวอย่างที่เจ็ดของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือช่วยให้หัวหน้างานกับลูกน้องมีสัมพันธภาพที่ดีขึ้น เพราะทั้งสองฝ่ายพยายามจะติดต่อสื่อสารกันผ่านอินเทอร์เน็ตมากขึ้น มีการปรึกษาหารือกันมากขึ้น ต่างจากในสำนักงานที่พากันคิดว่าได้เห็นหน้ากันอยู่ทุกวัน ไม่จำเป็นต้องตั้งใจเจรจาปรึกษาหารืออะไรกันมากนัก การใช้เทเลคอมมิวทำให้หัวหน้างานกับลูกน้องพบหน้ากันน้อยลงแต่คุณภาพของการติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตดีกว่าติดต่อสื่อสารต่อหน้าต่อตาเป็นผลให้ทั้งสองฝ่ายมีสัมพันธภาพกันดีขึ้น ตัวอย่างที่แปดของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือ การลดความเครียด นั่นคือ เมื่อไม่ต้องรีบเร่งพยายามไปให้ทันเวลาเข้าทันงาน ไม่ต้องจ่ายเงินค่ากลางวันแพงๆ เพื่อแข่งขันกับเพื่อนร่วมงานที่รับประทานอาหารราคาสูง ไม่ต้องแต่งตัวให้ภูมิฐานอยู่ตลอดเวลา ไม่ต้องทะเลาะเบาะแว้งกับเพื่อนร่วมงาน และไม่ต้องทะเลาะกับที่บ้านเพราะกลับบ้านดึก เป็นต้น ก็ช่วยทำให้มีความเครียดน้อยลง

ตัวอย่างที่เก้าของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือ ทำให้มีความพอใจในตำแหน่งงานมากขึ้น คือ เมื่อสามารถจัดตารางทำงานได้เอง สามารถช่วยงานในครอบครัวได้มากขึ้น และสามารถดูแลสมาชิกครอบครัวได้ดีขึ้นก็ช่วยให้มีความพอใจในงานมากขึ้น แล้วเมื่อพนักงานเจ้าหน้าที่มีความพอใจในตำแหน่งงานมากขึ้นก็เป็นประโยชน์กับผู้ว่าจ้างในแง่ที่สามารถรักษาผู้มีความรู้ความสามารถเอาไว้ไม่ให้ลาออกไปทำงานที่อื่น ตัวอย่างที่สิบของประโยชน์ของเทเลคอมมิว คือ การเพิ่มผลผลิต โดยแต่เดิมมีผู้กล่าวว่าการทำงานที่บ้านจะทำให้มีผลผลิตน้อยลง แต่กลับเป็นไปในทางตรงกันข้ามเพราะมีสิ่งทำให้เสียสมาธิน้อยลง อาทิ ที่บ้านไม่มีเสียงคนโต้เถียงกันหรือแม้แต่พูดจากันดังๆ เหมือนในสำนักงาน เป็นต้น ปรากฏว่า ผู้ทำงานที่บ้านทำงานได้มากขึ้นและได้รับการขึ้นเงินเดือนและเลื่อนตำแหน่งสูงขึ้นด้วย

บทความนี้จะได้กล่าวถึง ความหมายและชื่อเรียกขานเกี่ยวกับเทเลคอมมิว ประวัติวิวัฒนาการของเทเลคอมมิว ตัวอย่างงานที่มีการใช้เทเลคอมมิว และตัวอย่างข่าวสารที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว

2. ความหมายและชื่อเรียกขานเกี่ยวกับเทเลคอมมิว

หากค้นหา “ความหมายของเทเลคอมมิว (define: Telecommute)” ในกูเกิล จะพบแหล่งให้ความหมายมากมาย ดังแสดงในรูปที่ 3

รูปที่ 3. ค้นหาคำจำกัดความของเทเลคอมมิว (define: Telecommute)

รูปที่ 4. ความหมายของเทเลคอมมิวจากเว็บวิกิพีเดีย

ความหมายของเทเลคอมมิวจากเว็บ "วิกิพีเดีย (en.wikipedia.org)" [25] ดังแสดงในรูปที่ 4 คือ ระบบการทำงานที่พนักงานเจ้าหน้าที่ หรือผู้รับจ้างสามารถใช้ประโยชน์จากความยืดหยุ่นในการจัดสภาพที่ทำงานให้การทำงานไม่ต้องถูกจำกัดด้วยเวลา อาจมีข้อตกลงในการทำงานระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการทำงาน อาทิ สถานที่ทำงานและเวลาในการทำงาน เป็นต้น มีการนำเอาเทคโนโลยีโทรคมนาคมเข้ามาประยุกต์ในการทำงานเพื่ออำนวยความสะดวกต่างๆ การทำงานประจำวันจะเปลี่ยนไป แค่เพียงมีเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ อาทิ โทรศัพท์มือถือและพีดีเอ เป็นต้น พนักงานและเจ้าหน้าที่สามารถทำงานได้จากที่อื่นโดยไม่จำเป็นต้องเข้าบริษัทหรือสำนักงานอีกต่อไป ดังคำกล่าวที่ว่า "การทำงานคือสิ่งที่ท่านทำ ไม่ใช่สิ่งที่ท่านต้องเดินทางไปทำ (Work is Something You Do, Not Something You Travel to)"

ผู้ที่ทำงานจากที่บ้านหรือใกล้บ้านโดยทำผ่านอินเทอร์เน็ตอาจเรียกว่าเป็น "เทเลคอมมิวเตอร์ (Telecommuter)" และ "เทเลเวิร์กเกอร์ (Teleworker)" เทเลคอมมิวเตอร์ คือ คนที่ใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ที่บ้านหรือใกล้บ้าน ใช้อินเทอร์เน็ตและเครื่องมือสื่อสารต่างๆ อาทิ โทรศัพท์และแฟ็กซ์ เป็นต้น ในการติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับงานต่างๆ อาทิ รับงานจากผู้ว่าจ้างและส่งงานผ่านอีเมล์หรือช่องทางที่ตกลงกันไว้ ส่วน "เทเลเวิร์กเกอร์" คือ ผู้ที่สามารถทำงานระยะไกลซึ่งได้รับการว่าจ้างจากบริษัทหรือผู้ว่าจ้างให้ทำงานโดยที่ไม่ต้องเข้าประจำสำนักงาน

การทำงานจากที่บ้านหรือใกล้บ้านผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถทำให้ง่ายดายมากขึ้น โดยวิธีต่างๆ อาทิ เครือข่ายส่วนตัวเสมือนจริง หรือ "วีพีเอ (VPA = Virtual Private Network)" การประชุมหรือการสัมมนาผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ "วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ (Videoconference)" และการสื่อสารทางเสียงบนเครือข่ายไอพี หรือ "วีโอเวอร์ไอพี (VoIP = Voice over Internet Protocol)" การทำงานจากที่บ้านหรือใกล้บ้านผ่านอินเทอร์เน็ตจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานและประโยชน์ต่อบริษัทที่อนุญาตให้พนักงานเจ้าหน้าที่สามารถทำงานได้จากระยะไกลโดยที่ไม่ต้องเดินทางเข้าไปที่สำนักงาน ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และประหยัดเวลา

การทำงานที่บ้านหรือใกล้บ้านผ่านทางอินเทอร์เน็ต นอกจากจะเรียกว่า "เทเลคอมมิว (Telecommute)" แล้ว ยังมีชื่ออื่นอีกหลายชื่อ อาทิ "อีคอมมิว (eCommute)" "อีเวิร์ค (eWork)" "เทเลเวิร์ค (Telework)" "การทำงานที่บ้าน (Work at Home)" และ "การทำงานจากบ้าน (Work From Home)" เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าจะเน้นที่จุดใดในการใช้ชื่อเหล่านั้น

1) เทเลคอมมิว (Telecommute) เป็นชื่อที่เน้นการใช้โทรคมนาคมแทนการเดินทาง คือ แทนที่จะเดินทางไปยังสำนักงานก็ใช้ระบบโทรคมนาคมโดยเฉพาะอย่างยิ่งอินเทอร์เน็ตในการทำงาน ซึ่งจะทำจากบ้านหรือจากที่ใดก็ได้ อาทิ ที่สวนสาธารณะ ที่ร้านกาแฟ บนรถยนต์ บนรถไฟ และบนเครื่องบิน เป็นต้น
2) อีคอมมิว (eCommute) เป็นชื่อที่เน้น "อี (E = Electronic)" ซึ่งโดยทั่วไปหมายถึงอินเทอร์เน็ต นั่นคือใช้อินเทอร์เน็ตแทนการเดินทาง โดยแทนที่จะเดินทางไปทำงานที่สำนักงานก็ใช้วิธีทำงานจากที่ใดก็ได้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
3) อีเวิร์ค (eWork) เป็นชื่อที่เน้นการทำงานโดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ต นั่นคือจะทำงานจากที่ใดก็ได้ โดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ต

4) เทเลเวิร์ค (Telework) เป็นชื่อที่เน้นการทำงานผ่านระบบโทรคมนาคม แทนที่จะทำงานที่สำนักงาน
5) การทำงานที่บ้าน (Work at Home) เป็นชื่อที่เน้นการทำงานที่บ้าน นั่นคือ ไม่ใช่การทำงานที่อื่นใด แต่ทำงานที่บ้านเท่านั้น
6) การทำงานจากที่บ้าน (Work from Home) เป็นชื่อที่เน้นว่าทำงานจากที่บ้าน ฉะนั้นจึงเหมือนกับการทำงานที่บ้าน

3. ประวัติวิวัฒนาการของเทเลคอมมิว

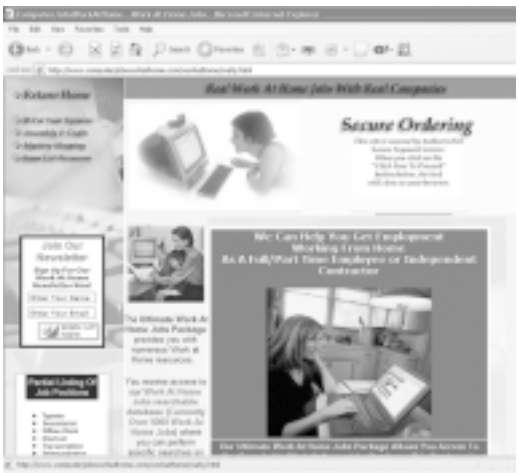
เทเลคอมมิวเริ่มเกิดขึ้นในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สองซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการนำโทรศัพท์และโทรทัศน์มาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกทางด้านธุรกิจการค้า เนื่องจากในช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2522 ซึ่งเป็นช่วงที่มีปัญหาการส่งออกน้ำมันจากอาหรับทำให้เทเลคอมมิวมีความสำคัญมากขึ้นและได้เกิดแนวคิดในการใช้เทเลคอมมิวเนื่องจากได้ตระหนักถึงความสำคัญในการอนุรักษ์พลังงานที่ทั่วโลกมีความต้องการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ต่อมาก็มีการพัฒนาเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยสะดวก ปรับเปลี่ยนการทำงานให้อยู่ในรูปสำนักงานเคลื่อนที่ ซึ่งช่วยลดขนาดของสำนักงานลง และให้พนักงานไปอยู่ในที่ที่ทำงานสะดวกขึ้นและใกล้ชิดลูกค้ามากขึ้น เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยในตอนแรกจะมีผู้อาสาเข้ามาอยู่ในโครงการสำนักงานเคลื่อนที่เป็นจำนวนมากเนื่องจากเห็นว่าสะดวก และสังคมที่มีลักษณะเป็นเทเลคอมมิวในสหรัฐอเมริกาเองก็มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2549 มีการสำรวจโดย "แกลลัพโพลล์ (Gallup Poll)" พบว่าสังคมของชาวอเมริกันนั้น ทุก 1 ใน 3 คน ได้มีส่วนร่วมไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ที่มีการทำงานในลักษณะที่เรียกว่า "การทำงานระยะไกล (Teleworking)" [11] สำหรับคนที่มีการติดต่อสื่อสารและทำงานในลักษณะนี้อาจจะเรียกว่า "พนักงานเคลื่อนที่ (Mobile Worker)" ซึ่งมีความหมายครอบคลุมถึงคนที่ทำงานที่บ้านหรือจากบ้านตลอดจนคนที่ทำงานในพื้นที่ห่างไกล โดยมีการเรียกสำนักงานเหล่านี้ว่า "สำนักงานที่ทำงานผ่านดาวเทียม (Satellite Offices)" คือ ใช้ดาวเทียมในการติดต่อสื่อสารกัน ซึ่งอาจจะเป็นอินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียมก็ได้ การมองเทเลคอมมิวเป็นเพียงเรื่องของเทคโนโลยีแต่เพียงอย่างเดียวเป็นเรื่องที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากผู้คนที่ทำงานในลักษณะนี้จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงทั้งในส่วนของพฤติกรรมและทางสังคมอีกด้วย จึงพบว่าบางคนที่ต้องการทำงานในลักษณะที่เป็นพนักงานเคลื่อนที่โดยมีความต้องการความเป็นอิสระหรืออยู่ใกล้ชิดครอบครัวแล้ว ในที่สุดก็อาจเรียกร้องกลับเข้ามาอยู่ในการทำงานในสำนักงานก็ได้ นอกจากนี้พนักงานเจ้าหน้าที่จะมองเทเลคอมมิวในด้านของความคล่องตัวและเวลาที่ตนสามารถบริหารและจัดการได้คืออาจไม่ใช่การทำงานในลักษณะสัปดาห์ละ 5 วันทำการและทำงานวันละ 8 ชั่วโมง แต่เป็นการทำงานในลักษณะเวลาใดก็ได้ในช่วง 24 ชั่วโมงต่อวันและไม่มีวันหยุดก็ได้ ความก้าวหน้าในเทคโนโลยีการสื่อสารที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และแนวโน้มของค่าใช้จ่ายที่ลดลง น่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ผลักดันให้สังคมเทเลคอมมิวขยายตัวอย่างต่อเนื่อง นอกเหนือจากความกดดันจากสภาวะการแข่งขันและการลดต้นทุนขององค์กรที่ทำให้บริษัทต่างๆ จำเป็นต้องผลักดันให้พนักงานอยู่ในพื้นที่ที่ใกล้ชิดลูกค้ามากขึ้น ขณะเดียวกันก็เป็นการลดขนาดพื้นที่ของสำนักงานไปโดยปริยายอีกด้วย

การเปลี่ยนแปลงเวลาการทำงานที่เคยเป็นอาทิ 08.00 - 16.00 น. หรือ 08.30 - 16.30 น. เป็นต้น ได้มีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น มีพนักงานหลายคนทำงานที่บ้าน เนื่องจากการเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในด้านการสื่อสาร ซึ่งได้มีการพัฒนาขึ้น อาทิ มีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มีการสื่อสารทางไกลและมีเครื่องโทรสาร เป็นต้น

โอกาสที่ทำงานที่บ้านหรือใกล้บ้านมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีโทรศัพท์และมีการเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น มีคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วมากขึ้น บริษัทได้จัดเตรียมการสื่อสารทางไกลเพื่อเพิ่มผลผลิต เพื่อลดค่าใช้จ่ายในสำนักงาน และเพื่อลดการขาดงาน และพบว่าคนที่ทำงานอยู่ที่บ้านจะถูกรบกวนน้อยกว่าผู้ที่ทำงานในสำนักงาน และมีสมาธิมากกว่า ยิ่งกว่านั้นยังสามารถทำงานในสภาพอากาศที่เลวร้ายหรือระหว่างเจ็บไข้ได้ป่วย ซึ่งต่างจากพนักงานที่ต้องทำงานในสำนักงานที่เมื่อพบกับสภาพอากาศไม่ดีหรือมีอาการเจ็บไข้ ก็อาจจะเกิดความลังเลใจที่จะเดินทางไปสำนักงาน พนักงานเจ้าหน้าที่บางคนรู้สึกกดดันที่จะต้องทำงานหนักและต้องทำงานตลอดเวลา จึงมีความคิดว่า ไม่เคยเป็นอิสระจากงาน เมื่อมีโทรศัพท์ดังขึ้นหรือแม้กระทั่งอีเมล์เรียกตัวหลังจากชั่วโมงการทำงาน ก็อาจจะรู้สึกว่าถูกบังคับให้ทำงานตลอดเวลา ทำให้พนักงานจำนวนมากชอบการทำงานที่จากบ้าน จึงให้ความสนใจกับการทำงานโดยใช้เทเลคอมมิวเพิ่มขึ้น [12]

4. ตัวอย่างงานที่มีการใช้เทเลคอมมิว

จากเว็บ “คอมพิวเตอร์จ็อบส์เวิร์กแอดโฮม (www.computerjobsworkathome.com)” [14] ดังแสดงในรูปที่ 5 มีตำแหน่งงานกว่า 5,000 ชื่อตำแหน่งที่สามารถทำงานโดยใช้เทเลคอมมิวได้ ขอเสนอตัวอย่างงานที่ใช้ระบบเทเลคอมมิวในด้านเลขานุการ ด้านการตลาดและการขาย ด้านบัญชี ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านสื่อสารมวลชน และด้านอาชีพอิสระ



รูปที่ 5. ตัวอย่างตำแหน่งงานที่ใช้เทเลคอมมิว จากเว็บ คอมพิวเตอร์จ็อบส์เวิร์กแอตโฮม

ตัวอย่างที่ 1 เป็นการใช้เทเลคอมมิวด้านเลขานุการ อาจจะกล่าวได้ว่า เลขานุการเปรียบเสมือนมืออีกคู่หนึ่ง เหมือนเท้าอีกคู่หนึ่ง เหมือนหูเหมือนตาอีกคู่หนึ่งของเจ้านาย เลขานุการคือผู้ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้บริหารขององค์กรในการบริหารจัดการให้บรรลุผลสำเร็จตามนโยบายและเป้าหมายขององค์กร ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการบริหารจัดการให้เป็นไปด้วยความราบรื่นและรวดเร็ว มีหน้าที่ในการตรวจสอบงานเบื้องต้นเพื่อป้องกันความผิดพลาด ทำการนัดหมายและจัดตารางการนัดหมายให้เจ้านาย เตือนการนัดหมายให้เจ้านายทราบถึงกำหนดการนัดหมายล่วงหน้า ติดต่อสอบถามงานทางโทรศัพท์หรือทางอินเตอร์เน็ต สมัยเดิมอาจจะมีการบันทึกเสียงจาก

เจ้านายโดยใช้ซวเลข แล้วนำมาจัดพิมพ์ ร่างจดหมายโต้ตอบทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่องค์กรใช้เป็นประจำ ดูแลรับผิดชอบ การจัดแฟ้มเอกสาร จัดการประชุม เตรียมเอกสารในการประชุมของเจ้านาย การจัดทำรายงานการประชุม จัดการและดูแลเอกสารที่เป็นส่วนตัวและที่สำคัญของเจ้านาย เจรจาโต้ตอบและการนัดหมายธุรกิจ ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับงานของเจ้านาย ทั้งนี้ เลขานุการสามารถทำงานจากที่บ้านได้โดยการติดต่อประสานงานกับเจ้านายได้ทางโทรศัพท์ โทรสาร และอีเมล์ ตัวอย่างตำแหน่งงานด้านเลขานุการ อาทิ พนักงานพิมพ์ดีด (Typist) พนักงานในสำนักงาน (Office Worker) และเสมียน (Clerk) เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 2 เป็นการใช้เทเลคอมมิวด้านการตลาดและการขาย อาจจะกล่าวได้ว่า เจ้าหน้าที่การตลาดคือผู้ที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนของผู้บริโภคในการสื่อสารความต้องการและปัญหาของผู้บริโภคให้บริษัทรับรู้ และให้บริษัทนำไปดำเนินการเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค สื่อสารข้อมูลทางการตลาดจากบริษัทไปสู่ผู้บริโภคเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับรู้ว่ามีผลิตภัณฑ์หรือบริการที่อยู่ในท้องตลาดภายใต้ยี่ห้อใดหรือชื่อการค้าใด ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมีข้อดีเหนือกว่าผลิตภัณฑ์อื่นๆ ของคู่แข่งในท้องตลาดอย่างไรบ้าง ผู้บริโภคจะเสาะแสวงหาและซื้อผลิตภัณฑ์ได้จากช่องทางการจัดจำหน่ายใดบ้าง ในราคาเท่าใด ให้ผู้บริโภคมีความเข้าใจในคุณค่าของผลิตภัณฑ์โดยสื่อให้เห็นของคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับราคาที่ผู้บริโภคต้องจ่ายไป นอกจากนี้ นักการตลาดยังมีหน้าที่สำรวจตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาดว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจหรือไม่ มีความต้องการให้ปรับปรุงสินค้าหรือบริการอย่างไรจึงจะทำให้มีความพึงพอใจมากขึ้นและเกิดความจงรักภักดีต่อผลิตภัณฑ์และบริการ ส่วนพนักงานขายคือผู้ที่สามารถอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าที่เสนอขาย ผู้บริโภคบางคนอาจไม่ทราบว่าตนเองต้องการอะไรจึงเป็นหน้าที่ของพนักงานขายที่จะต้องพยายามให้ผู้บริโภคซื้อสินค้าและบริการ ในงานด้านการตลาดและการขายนั้น พนักงานอาจต้องทำงานนอกสถานที่ อาทิ ออกสำรวจตลาด และติดต่อลูกค้า เป็นต้น จะเข้าสำนักงานก็เมื่อมีการสรุปส่งงาน ทั้งนี้ พนักงานสามารถส่งงานหรือติดต่อประสานงานทางโทรศัพท์ โทรสาร หรือทางอีเมล์ได้โดยไม่ต้องเข้าไปทำงานที่สำนักงาน ตัวอย่างตำแหน่งงานด้านการตลาดและการขาย มีอาทิ พนักงานวิจัยตลาด (Market Researcher) พนักงานขายตรง (Direct Salesperson) และเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ (Public Relation Officer) เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 3 เป็นการใช้เทเลคอมมิวด้านบัญชี พนักงานบัญชีคือผู้ที่ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลการเงินขององค์กร อาทิ บัญชีเงินสดและบัญชีรับ/จ่าย เป็นต้น ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร และลงบัญชีแยกประเภท ทำงบดุล ทำหน้าที่ให้บริการทางการบัญชีแก่สถานประกอบการธุรกิจ บุคคล สถาบันเอกชนหรือหน่วยงานรัฐบาล รวมถึงการควบคุมดูแลการทำบัญชี การตรวจสอบบัญชี การรับรองความถูกต้องและความครบถ้วนในการทำบัญชีและเอกสารทางการเงิน ตรวจสอบเอกสารการเบิกจ่าย จัดทำรายงานภาษีมูลค่าเพิ่ม จัดทำรายงานภาษีเงินได้ของบริษัทเพื่อยื่นต่อกรมสรรพากรตามกำหนด จะเห็นได้ว่างานด้านบัญชีเป็นงานที่เกี่ยวกับการจัดการด้านเอกสาร ฉะนั้น จึงสามารถทำงานจากที่บ้านได้โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการติดต่อประสานงานกับผู้ร่วมงานโดยไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ตัวอย่าง

ตำแหน่งงานด้านบัญชี อาทิ พนักงานลงบัญชี (Bookkeeper) พนักงานจัดทำและส่งใบเรียกเก็บเงิน (Billing Clerk) และ พนักงานดูแลค่าชดเชย (Claim Processor) เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 4 เป็นการใช้เทเลคอมมิวด้านคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ พนักงานเจ้าหน้าที่ด้านคอมพิวเตอร์มีชื่อตำแหน่งงานกว่า 30 ตำแหน่ง อาทิ นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) ผู้ดูแลระบบและเครือข่าย (System and Network Administrator) วิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Engineer) นักโปรแกรม (Programmer) และพนักงานบันทึกข้อมูล (Data Entry Operator) เป็นต้น นักวิเคราะห์ระบบมีหน้าที่วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้รวมไปถึงผู้บริหารของหน่วยงานว่าต้องการระบบหรือลักษณะงานแบบไหนและอย่างไร เพื่อจะพัฒนาระบบงานให้ตรงตามความต้องการมากที่สุด หน้าที่ดังกล่าวอาจรวมถึงการออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมต่างๆ ทำให้นักวิเคราะห์ระบบมักจะใกล้ชิดกับผู้ใช้งานมากเนื่องจากต้องคอยสอบถามความต้องการ เพื่อวิเคราะห์งาน ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่ดูแลและบริหารระบบคอมพิวเตอร์ขององค์กร ซึ่งในปัจจุบันมักเกี่ยวข้องกับเครือข่าย อาทิ ติดตั้งระบบเครือข่าย ควบคุมสิทธิ์ของผู้ที่ใช้งาน และป้องกันการบุกรุกเครือข่าย เป็นต้น วิศวกรซอฟต์แวร์มีหน้าที่ดูแลซอฟต์แวร์โดยเริ่มจากการพิจารณาข้อกำหนดของนักวิเคราะห์ระบบแล้วกำหนดรายละเอียดด้านซอฟต์แวร์ว่าจะต้องมีโปรแกรมหลักและโปรแกรมย่อยอะไรบ้าง และจะต้องมีฐานข้อมูลอะไรอย่างไร เป็นต้น เพื่อส่งให้นักโปรแกรมเขียนโปรแกรมต่อไป นักโปรแกรมมีหน้าที่เขียนโปรแกรมตามข้อกำหนดของนักวิเคราะห์ระบบและวิศวกรซอฟต์แวร์ เมื่อเขียนโปรแกรมแล้วก็ต้องทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม โดยเริ่มจากการใช้ข้อมูลที่สมมติขึ้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงทดลองด้วยข้อมูลจริง ส่วนพนักงานบันทึกข้อมูลก็มีหน้าที่ป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ งานชนิดนี้เป็นงานที่สามารถทำได้จากที่บ้านได้อย่างสะดวกสบาย พนักงานบันทึกข้อมูลจะบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับจากผู้ว่าจ้างหรือจากทางสำนักงานโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากบ้านของพนักงานบันทึกข้อมูล และส่งผ่านข้อมูลที่บันทึกแล้วให้ผู้ว่าจ้างโดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต งานบันทึกข้อมูลเป็นงานที่มีความยืดหยุ่นสูง พนักงานประเภทนี้อาจเริ่มทำงานเวลาใดก็ได้และสามารถเลิกงานได้ตามที่ใจต้องการ โดยไม่บังคับว่าต้องทำงานวันละกี่ชั่วโมง และไม่มีข้อกำหนดว่าวันๆ หนึ่งต้องทำงานให้ได้มากน้อยแค่ไหนเพียงแค่ต้องเสร็จงานตามระยะเวลาที่กำหนด

ตัวอย่างที่ 5 เป็นการใช้เทเลคอมมิวด้านสื่อสารมวลชน งานด้านสื่อสารมวลชนเป็นงานที่มีรูปแบบที่อิสระและมีความยืดหยุ่นเรื่องเวลาสูง เพราะมีวันเวลาทำงานไม่แน่นอน ต้องการความเป็นส่วนตัวในการทำงานอย่างมาก ตัวอย่างตำแหน่งงานด้านสื่อสารมวลชน มีอาทิ บรรณาธิการ นักแปล และนักเขียน เป็นต้น บรรณาธิการคือผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจดูความเรียบร้อยของบทความจากนักเขียนเพื่อนำบทความเหล่านั้นไปตีพิมพ์เพื่อเผยแพร่สู่สาธารณะทั้งแบบเป็นรูปเล่มหนังสือและลงในอินเทอร์เน็ต หน้าที่ของบรรณาธิการอาจเริ่มตั้งแต่การติดต่อกับนักเขียนให้เขียนเรื่องราวที่เป็นหัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น การติดตามกระบวนการทำงานของนักเขียน การรับผลงานจากนักเขียน และการส่งผลงานให้กับสำนักพิมพ์เพื่อตีพิมพ์ต่อไป การทำงานทั้งหมดสามารถทำได้อย่างสะดวกสบายและรวดเร็วโดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักแปลคือผู้ที่ทำหน้าที่แปลเอกสารจากภาษาหนึ่งไปเป็นภาษาหนึ่ง

อาทิ แปลเอกสารภาษาอังกฤษให้เป็นภาษาไทย หรือแปลเอกสารภาษาไทยให้เป็นภาษาอังกฤษ เป็นต้น ลักษณะการทำงานของนักแปลจะคล้ายคลึงกับนักเขียนอิสระและบรรณาธิการ ส่วนนักเขียนก็คือผู้เขียนเรื่องราว อาทิ นิยาย เรื่องสั้น ข่าว สารคดี และบทความ เป็นต้น นักเขียนอิสระอาจจะใช้เวลาเพียงวันละ 2 - 3 ชั่วโมงหรืออาจจะใช้เวลาทั้งวันในการเขียนโดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลาเหมือนกับนักเขียนที่อยู่ประจำตามสำนักพิมพ์ และเมื่อเขียนเสร็จก็สามารถส่งเรื่องให้กับทางสำนักพิมพ์หรือบริษัทผู้ว่าจ้างผ่านทางอีเมล์ได้อย่างสะดวกสบาย

ตัวอย่างที่ 6 เป็นการใช้เทเลคอมมิวด้านอาชีพอิสระ ตัวอย่างตำแหน่งงานด้านอาชีพอิสระมีอาทิ สถาปนิก วิศวกร ช่างภาพ นักสืบ ที่ปรึกษาด้านการพัฒนาบุคลิกภาพ และนักปาฐกถา เป็นต้น สถาปนิกคือบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและวางแผนงานด้านสถาปัตยกรรม มีหน้าที่ อาทิ ออกแบบบริหารโครงการ (Construction Management) บริหารการใช้พลังงานในอาคาร (Building Energy Management) และบริหารจัดการอาคาร (Facility Management) เป็นต้น วิศวกรคือผู้ที่มีหน้าที่ออกแบบและควบคุมงานด้านวิศวกรรม อาทิ การก่อสร้างสิ่งก่อสร้าง การออกแบบและผลิตรถยนต์ การควบคุมเครื่องจักรกลโรงงาน โดยวิศวกรมีหลายสาขา อาทิ วิศวกรเครื่องกล (Mechanical Engineer) วิศวกรโยธา (Civil Engineer) และวิศวกรไฟฟ้า (Electrical Engineer) เป็นต้น ช่างภาพคือบุคคลที่มีความชำนาญในการถ่ายภาพโดยใช้กล้อง เพื่อที่จะให้ได้ภาพที่มีความสมบูรณ์และสวยงามนั้น ช่างภาพจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและแสงเป็นอย่างดี ซึ่งช่างภาพแต่ละคนอาจจะมีวิธีนำเสนองานของตนที่แตกต่างกันไปตามความคิดและจินตนาการของตน ฉะนั้น สถานที่ทำงานและช่วงเวลาการทำงานของช่างภาพจะไม่แน่นอนและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เนื่องจากช่างภาพจะต้องออกนอกสถานที่เพื่อหาทำเลที่เหมาะสมกับผลงานที่ต้องการ นอกจากนี้ช่างภาพอาจจะใช้เทเลคอมมิวในการส่งงานหรือติดต่อกับสำนักงาน อาทิ ส่งงานทางอีเมล์ เป็นต้น เพื่อจะได้ไม่ต้องเสียเวลาเดินทางไปสำนักงานด้วยตนเอง นักสืบคือผู้ที่ทำหน้าที่ในการสืบค้นหาความจริงในสิ่งที่ผู้ว่าจ้างอยากทราบ อาทิ สืบเรื่องชู้สาว สืบจับบุคคลตามหมายศาล สืบพฤติกรรมบุคคลหรือสะกดรอยตามโดยไม่ให้ผู้ถูกสะกดรอยรู้ตัว และสืบหาทรัพย์สิน เป็นต้น ส่วนรูปแบบการทำงานของนักสืบนั้น นักสืบจะต้องพูดคุยทำความเข้าใจกับสิ่งที่ผู้ว่าจ้างต้องการให้สืบเสียก่อนว่าต้องการให้ทำอะไร และผู้ว่าจ้างต้องให้ข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการให้สืบหา อาทิ รูปถ่าย หมายเลขทะเบียนรถ สีรถ ช่วงเวลา และสถานที่ เป็นต้น หลังจากที่ทราบข้อมูลแล้วนักสืบก็อาจสะกดรอยตาม ซึ่งวิธีการสะกดรอยต้องตระเตรียมอุปกรณ์ อาทิ กล้องถ่ายรูป โทรศัพท์ที่ถ่ายรูปและส่งเมล์ได้ รถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์ เป็นต้น มาช่วยอำนวยความสะดวก เพราะถือว่ารูปเป็นหลักฐานสำคัญอย่างหนึ่งที่ผู้ว่าจ้างต้องการใช้ในการยืนยันการกระทำความผิด การสืบเรื่องในบางครั้งนักสืบจะต้องทำงานกันเป็นทีม อาทิ สืบทุจริตในองค์กรอาจต้องใช้ทีมงานนักสืบหลายคน และทำงานในเวลาที่ไม่แน่นอน ที่ปรึกษาด้านการพัฒนาบุคลิกภาพคือผู้ที่ทำหน้าที่ในการอบรมและให้ความรู้ในการพัฒนาบุคลิกภาพทั้งทางกายและใจ อาทิ การแต่งกาย กิริยาท่าทาง การปรับตัวของบุคคลนั้นๆ ต่อสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนลักษณะนิสัยในการคิด การแสดงออกรวมทั้งทัศนคติและความสนใจต่างๆ และปรัชญาชีวิตที่บุคคลนั้นยึดถือ เป็นต้น นอกจากนี้ ที่ปรึกษาด้านการพัฒนา

บุคลิกภาพสามารถบันทึกการอบรมในรูปแบบแฟ้มข้อมูลโดยการสร้างเว็บไซต์ไว้เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถเข้าไปรับชมโดยไม่ต้องเดินทางไปสถานที่ที่มีการอบรมจริง ส่วนนักปาฐกถาก็คือผู้ที่มีความชำนาญในการบรรยายเรื่องที่เกี่ยวกับความรู้ความคิด และนโยบาย นักปาฐกถาย่อมต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญอย่างแท้จริงในเรื่องนั้นๆ โดยทั่วไปแล้วการแสดงปาฐกถาไม่ใช่การสอนวิชาการ แต่มีข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็นสอดแทรกและเพื่อให้บรรยากาศไม่เคร่งเครียดจนเกินไป นักปาฐกถาบางท่านก็มักจะมีคำพูดตลกขบขันมาสอดแทรกเนื้อหาสาระที่เป็นความรู้และอาจจะมีคำอธิบายตัวอย่างโดยการนำเทคโนโลยีทางด้านไอทีมาใช้ประกอบเพื่อให้ฟังเข้าใจและเห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น

5. ตัวอย่างข่าวสารที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว

มีข่าวสารด้านเทเลคอมมิวจากแหล่งต่างๆ มากมาย และขอนำเสนอตัวอย่างดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว มาจากผลสำรวจเมื่อ 15 สิงหาคม 2551 ของ **"บิซิเนสพัลส์ (Business Pulse)"** ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ **"บิซเจอร์นัลส์ดอทคอม (www.bizjournals.com)"** [5] ให้เลือกวิธีทำงานระหว่างเทเลคอมมิวและทำงานที่สำนักงานปรากฏว่า

- ร้อยละ 52 เลือกเทเลคอมมิว
- ร้อยละ 43 เลือกทำงานที่สำนักงาน แต่ทำเพียงสัปดาห์ละ 4 วัน
- ร้อยละ 5 เลือกแบบอื่นๆ อาทิ ทำงานที่สำนักงานสัปดาห์ละ 5 วัน เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 2 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว คือรายงานจาก **"จอบฟังค์ชั่นส์ดอทบีเน็ตดอทคอม (jobfunctions.bnet.com)"** [13] เมื่อมิถุนายน พ.ศ. 2551 อ้าง **"ไอดีซี (IDC = International Data Center)"** ว่า ภายในปลายปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 75 ของแรงงานทั้งหมดของสหรัฐอเมริกาจะทำงานแบบเทเลคอมมิว และข่าวจาก **"วีโอไอพีนิวส์ (VoIP-NEWS)** เมื่อ 16 มกราคม 2551 [21] ว่า ภายในปี พ.ศ. 2554 จำนวนแรงงานทั่วโลกที่จะทำงานแบบเทเลคอมมิวจะสูงถึงหนึ่งพันล้านคน เหตุผลสนับสนุนก็มี อาทิ แรงงานมีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์เคลื่อนที่ ว่ามีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ใช้ทั่วไปทั้งที่บ้านและตามจุดไวไฟ (Wi-Fi Hotspots) ว่าหน่วยงานต่างๆ พากันจัดบริการเทคโนโลยีเคลื่อนที่ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ใช้ที่ใดก็ได้ และว่าหน่วยงานที่ส่งเสริมให้ใช้เทเลคอมมิวมีความได้เปรียบในการแข่งขันได้ดีกว่าหน่วยงานที่ใช้วิธีทำงานที่สำนักงาน เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 3 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว มาจากเว็บ **"อีโคโนมิสท์ดอทคอม (www.economist.com)"** [10] ซึ่งเป็นเว็บของอีโคโนมิสท์กรุ๊ป เจ้าของหนังสือพิมพ์อีโคโนมิสท์ในสหราชอาณาจักร โดยฉบับ 25 กรกฎาคม 2551 มีข่าวย่อยเกี่ยวกับเทเลคอมมิวที่น่าสนใจ 5 ข่าว ข่าวย่อยข่าวแรกเป็นข่าวว่าคนที่เดินทางไปทำงานที่สำนักงานโดยใช้เวลาเดินทางวันละประมาณ 80 นาที และใช้น้ำมันอย่างน้อยหนึ่งแกลลอนต่อวันนั้น ถ้าใช้วิธีเทเลคอมมิวจะขจัดคาร์บอนไดออกไซด์ได้ปีละ 2.5 ตัน ข่าวย่อยข่าวที่ 2 เป็นการประเมินจาก **"การ์ตเนอร์ (Gartner)"** ว่า เมื่อ พ.ศ. 2550 มีคนอเมริกันร้อยละ 25 ของผู้ทำงานทั้งหมดได้ใช้วิธีเทเลคอมมิวอย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่งวัน และอย่างน้อยร้อยละ 50 ของสำนักงานในสหรัฐอเมริกายอมให้พนักงานเจ้าหน้าที่เลือกวิธีเทเลคอมมิวแทน

การไปทำงานที่สำนักงานได้ ข่าวย่อยข่าวที่ 3 คือ มีรายงานว่าชาวอเมริกัน 33 ล้านคน ทำงานที่สามารถใช้วิธีเทเลคอมมิวได้ ถ้าทั้ง 33 ล้านคนนี้ใช้วิธีเทเลคอมมิวแทนที่จะขับรถไปสำนักงาน จะลดการนำเข้าน้ำมันสู่สหรัฐอเมริกาได้ร้อยละ 25 จะลดคอร์บอนได้ 67 ล้านเมตริกตันต่อปีและลดเวลาเดินทางเทียบเท่ากับเวลาทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ได้ 25 วันต่อปี ซึ่งอาจจะนำไปใช้เป็นวันหยุดพักผ่อนได้ ข่าวย่อยข่าวที่ 4 คือคำอธิบายว่าเหตุใดจึงมีการใช้เทเลคอมมิวมากขึ้นโดยกล่าวว่ามาจากการมีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ที่บ้านมากขึ้น มีการใช้โทรศัพท์อินเทอร์เน็ตที่ราคาต่ำลง มีซอฟต์แวร์ด้าน "วีพีเอ็น (VPN = Virtual Private Network)" ที่ดีขึ้น และมีคอมพิวเตอร์หิ้วถือที่มีคุณภาพมากขึ้นและราคาต่ำลง ยิ่งกว่านั้นนอกจากพนักงานเจ้าหน้าที่จะอยากใช้เทเลคอมมิวแล้วทางบริษัทห้างร้านก็สนับสนุนเทเลคอมมิวด้วยเพื่อลดค่าใช้จ่าย เพื่อรักษาพนักงานเจ้าหน้าที่ฝีมือดีๆ ไว้ไม่ให้ลาออกไปอยู่ที่อื่น และเพื่อให้บริษัทดำเนินการต่อไปได้เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน อาทิ พายุและน้ำท่วม เป็นต้น ที่ทำให้พนักงานเจ้าหน้าที่เดินทางไปสำนักงานไม่สะดวกแต่ทำงานจากบ้านได้ นอกจากนั้น บริษัทยังสามารถลดพื้นที่ในสำนักงาน รวมทั้งค่าน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ซึ่งในสหรัฐอเมริกาต้องจัดงบประมาณสำหรับพนักงานเจ้าหน้าที่แต่ละคนเฉลี่ย 10,000 เหรียญสหรัฐ หรือประมาณ 340,000 บาท แทนที่จะต้องมีโต๊ะทำงาน 100 ชุด สำหรับพนักงาน 100 คน ที่ทำงานที่สำนักงานก็อาจจะจัดเหลือเพียง 50 ชุด ถ้าให้พนักงานครึ่งหนึ่งทำงานที่บ้าน ข่าวย่อยข่าวที่ 5 คือมีการสำรวจพนักงานเจ้าหน้าที่ของอเมริกันเอ็กซ์เพรส พบว่า ผู้ทำงานแบบเทเลคอมมิวมีผลผลิตสูงกว่าผู้ที่ทำงานในสำนักงานร้อยละ 40 และว่าพนักงานบริษัทบริติชเทเลคอมประมาณ 9,000 คน ที่ทำงานแบบเทเลคอมมิวมีผลผลิตมากกว่าผู้ที่ทำงานในสำนักงานร้อยละ 30 คำอธิบายข้อหนึ่งก็คือว่าในแต่ละวันนั้นผู้ทำงานแบบเทเลคอมมิวเริ่มทำงานเร็วกว่าและเลิกงานช้ากว่าผู้ที่ทำงานที่สำนักงาน

ตัวอย่างที่ 4 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว มาจากซีเอ็นดับบลิวกรุ๊ป (CNW Group) [8] ซึ่งเป็นสำนักข่าวในแคนาดาที่ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2503 โดยมีแหล่งข่าวกว่า 10,000 แห่งทั้งในแคนาดาและทั่วโลก มีข่าวย่อยที่น่าสนใจ 3 ข่าว ข่าวย่อยแรกเป็นผลการสำรวจผู้บริหารในแคนาดา 100 คน เมื่อ 14 สิงหาคม 2551 สรุปว่า

- ร้อยละ 70 ของผู้บริหารกล่าวว่าหน่วยงานของท่านอนุญาตให้พนักงานเจ้าหน้าที่เทเลคอมมิว
- ร้อยละ 74 ของผู้บริหารเชื่อว่าจำนวนผู้ใช้เทเลคอมมิวในแคนาดาจะเพิ่มขึ้นต่อๆ ไปใน 5 ปี ข้างหน้า

ข่าวย่อยข่าวที่ 2 จากซีเอ็นดับบลิวกรุ๊ปเป็นการสำรวจเมื่อสิงหาคม 2551 พบว่า

- มีอัตราผู้ใช้ระบบเทเลคอมมิวในสหรัฐอเมริกาและแคนาดาเพิ่มมากกว่าในประเทศอื่นๆ
- เมื่อ พ.ศ. 2550 บริษัทในสหรัฐอเมริกามากกว่าร้อยละ 30 และในแคนาดามากว่าร้อยละ 25 มีระบบเทเลคอมมิว
- ใน พ.ศ. 2551 บริษัทในสหรัฐอเมริกามากกว่าร้อยละ 42 และในแคนาดามากกว่าร้อยละ 40 มีระบบเทเลคอมมิว
- เหตุผลที่มีเทเลคอมมิวมากขึ้น คือ มีปัญหาราคาน้ำมันสูงขึ้น มีเทคโนโลยีสำหรับเทเลคอมมิวดีขึ้น และพนักงานเจ้าหน้าที่มีความต้องการอิสระในการจัดเวลาทำงานมากขึ้น

ข่าวย่อยข่าวที่ 3 จากซีเอ็นดับบลิวกรุ๊ป เป็นข่าวจากออสเตรเลีย ว่าหอการค้านิวเซาท์เวลส์ (New South Wales Chamber of Commerce) จัดการสำรวจ พบว่า

- ร้อยละ 23 ของธุรกิจ มีพนักงานเจ้าหน้าที่ทำงานแบบเทเลคอมมิวเป็นประจำ
- ร้อยละ 24 ของธุรกิจ มีพนักงานเจ้าหน้าที่ทำงานแบบเทเลคอมมิวเป็นบางครั้ง

ส่วนประโยชน์ที่ได้จากเทเลคอมมิวตามที่ระบุในการสำรวจที่นิวเซาท์เวลส์ นั้น

- ร้อยละ 32 กล่าวว่ามีผลผลิตมากขึ้น
- ร้อยละ 21 กล่าวว่าให้บริการลูกค้าได้ดีขึ้น
- ร้อยละ 15 กล่าวว่าทำให้พนักงานเจ้าหน้าที่ลาออกน้อยลง
- ร้อยละ 7 กล่าวว่าช่วยลดค่าใช้จ่ายของสำนักงาน ลดค่าเดินทางและลดค่าจอดรถ

ตัวอย่างที่ 5 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว คือ เทเลคอมมิวอาจจะช่วยสหรัฐอเมริกาลดการใช้แก๊สไปได้ถึง 1.3 ล้านล้านบาทต่อปี เป็นข่าวจากเว็บ **"อินฟอร์เมชันวีคดอตคอม (www.informationweek.com)"** [15] ว่า หลายหน่วยงานในสหรัฐอเมริกาทั้งภาครัฐและเอกชนต่างพากันหันมาใช้นโยบายให้พนักงานทำงานจากที่บ้านโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับแม่ข่ายของบริษัทเพื่อลดปัญหาค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ซึ่งพนักงานของหน่วยงานต่างๆ ในสหรัฐคิดเป็นร้อยละ 92 เชื่อว่าสามารถทำงานจากที่บ้านได้ และร้อยละ 34 ของพนักงานรายงานว่าได้ทำงานจากที่บ้านจริงๆ ถึงปี พ.ศ. 2551 มีรายงานว่าชาวอเมริกันใช้แก๊สในการเดินทางไปทำงานประมาณ 2,052 เหรียญ หรือประมาณ 70,000 บาทต่อคนต่อปี ชาวอเมริกันร้อยละ 89 กล่าวว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางกลายมาเป็นปัญหาหลัก และร้อยละ 28 กล่าวว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้ต้องลาออกจากที่ทำงานเดิมและย้ายไปทำงานที่ใหม่ มีการคาดการณ์กันว่าหากชาวอเมริกันทำงานจากที่บ้านเพียงอาทิตย์ละสองวันจะสามารถช่วยลดการใช้แก๊สไปได้ถึง 9.7 พันล้านแกลลอนและสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายไปได้กว่า 38 พันล้านเหรียญ หรือประมาณ 1.3 ล้านล้านบาทต่อปี

ตัวอย่างที่ 6 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว คือ รัฐบาลแห่งรัฐเวอร์จิเนียประกาศนโยบายการทำงานจากที่บ้าน เป็นข่าวจากเว็บ **"สเตรอดีรูทส์ดอตเวิร์ดเพลสดอตคอม (sturdyroots.wordpress.com)"** [19] ว่า เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม พ.ศ. 2551 รัฐบาลแห่งรัฐเวอร์จิเนียได้ประกาศนโยบายการทำงานจากที่บ้านเพื่อให้การทำงานจากที่บ้านของบริษัทต่างๆ ในรัฐเป็นไปในทางเดียวกัน โดยวัตถุประสงค์หลักของนโยบายคือ เพื่อปรับปรุงการทำงานจากที่บ้านให้มีคุณภาพมากขึ้น ขยายจำนวนหน่วยงานที่ใช้การทำงานจากที่บ้าน และสลับสับเปลี่ยนตารางการทำงานที่มีทั้งการทำงานจากที่บ้านและการทำงานในสำนักงานให้เอื้อประโยชน์ต่อหน่วยงานมากที่สุด จากปัญหาราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น ก็ส่งผลให้การใช้จ่ายในการเดินทางเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย และปัญหามลภาวะทางอากาศที่กำลังเป็นที่น่าเป็นห่วง รัฐบาลแห่งรัฐเวอร์จิเนียเล็งเห็นแล้วว่าการทำงานจากที่บ้านจะช่วยลดปัญหาการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นและช่วยลดปัญหาค่าใช้จ่ายในการเดินทาง หลายหน่วยงานในรัฐเวอร์จิเนียอนุญาตให้พนักงานสามารถสลับสับเปลี่ยนที่ทำงานได้ โดยมีรายงานจากสมาคมอิเล็กทรอนิกส์อเมริกัน หรือ **"เออีเอ (AEA = The American Electronics Association)"** เกี่ยวกับบริษัทหรือหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการการทำงานจากที่บ้านในสหรัฐอเมริกา อาทิ

- บริษัทไอบีเอ็ม (IBM) มีจำนวนพนักงานที่ทำงานจากที่บ้าน เพิ่มสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 10 - 20
- บริษัทอเมริกันเอ็กซ์เพรส (American Express) มีการทำงานจากที่บ้านเพิ่มสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 26 และพนักงานที่ทำงานจากที่บ้านมีผลผลิตมากกว่าพนักงานที่ทำงานที่สำนักงานคิดเป็นร้อยละ 43
- บริษัทเอทีแอนด์ที (AT&T) และ ซิสโก้ (Cisco) ก็ได้ผลลัพธ์ที่คล้ายคลึงกับบริษัทไอบีเอ็มและบริษัทอเมริกันเอ็กซ์เพรส

ตัวอย่างที่ 7 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว คือ บริษัทเอ็นอีซีในญี่ปุ่นอนุญาตให้พนักงานเกือบทั้งหมดทำงานจากที่บ้าน เป็นข่าวจากเว็บ **"**เทรดดิงมาร์เก็ตดอตคอม (www.tradingmarkets.com)**"** [16] ว่า ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551 บริษัทเอ็นอีซี (NEC Corporation) ของญี่ปุ่นประกาศให้พนักงานกว่า 20,000 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 90 ของพนักงานทั้งบริษัทสามารถทำงานจากที่บ้านได้ ซึ่งเอ็นอีซีเป็นบริษัทล่าสุดของญี่ปุ่นที่หันมาใช้นโยบายการทำงานจากที่บ้าน เอ็นอีซีออกนโยบายให้พนักงานกว่า 20,000 คน รวมถึงพนักงานที่เข้าใหม่และพนักงานที่ประจำโรงงานสามารถทำงานจากที่บ้านได้อาทิตย์ละหนึ่งวัน โดยให้หัวหน้าของแต่ละฝ่ายเป็นผู้กำหนดวันที่พนักงานจะทำงานจากที่บ้าน พนักงานที่ทำงานจากที่บ้านต้องเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับแม่ข่ายของบริษัทผ่านอินเทอร์เน็ตและต้องรายงานตัวเวลาเข้าทำงานและเลิกงานกับหัวหน้าของแต่ละฝ่ายผ่านทางกล้อง (Webcam) โดยในประเทศญี่ปุ่นนั้นการทำงานจากที่บ้านกำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในสายงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อาทิ บริษัทไอบีเอ็มของญี่ปุ่น (IBM Japan Ltd.) เริ่มใช้โครงการนี้เมื่อปี พ.ศ. 2546 และบริษัทอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มัทซูชิตะ (Matsushita Electronic Industrial Co.) นั้น ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2550 มีพนักงานที่ทำงานจากที่บ้านประมาณ 3,000 คน จากจำนวนพนักงานทั้งหมดประมาณ 30,000 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 10 ของพนักงานทั้งหมด

ตัวอย่างที่ 8 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว คือ ข่าวจากเว็บ **"**ซิทริกซ์ดอตคอม (www.citrix.com)**"** [7] ว่า เมื่อบริษัทการสื่อสารคอกซ์ (Cox Communications) หันมาใช้ระบบการทำงานจากที่บ้านหรือ **"**คอกซ์คอนเน็ค**"** โดยบริษัทสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายต่อพนักงานหนึ่งคนไปได้ประมาณ 3,300 เหรียญ หรือประมาณ 112,000 บาทต่อปี ซึ่งบริษัทต้องใช้เงินกับพนักงานที่ทำงานในสำนักงานคนละประมาณ 45,000 เหรียญ หรือประมาณ 1.5 ล้านบาท แต่ใช้กับพนักงานที่ทำงานจากที่บ้านเพียงคนละประมาณ 12,000 เหรียญ หรือประมาณ 400,000 บาท ค่าใช้จ่ายดังกล่าวรวมถึง พื้นที่เพื่อรองรับพนักงานในสำนักงาน การซื้ออุปกรณ์สำนักงานใหม่ และค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการทำงานที่สำนักงาน โดยเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2550 เว็บซิทริกซ์ดอตคอมประกาศว่า โครงการคอกซ์คอนเน็คของบริษัทการสื่อสารคอกซ์ได้รับรางวัลชนะเลิศ **"**ด้านนวัตกรรมทางธุรกิจของซิทริกซ์ประจำปี พ.ศ. 2550 (2007 Citrix Innovation Award)**"** บริษัทคอกซ์เป็นผู้ให้บริการระบบสื่อสารทั้งการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและให้บริการโทรทัศน์เคเบิลที่ใหญ่เป็นอันดับสามในสหรัฐอเมริกา โดยได้เริ่มโครงการกรีนคอลล์เซ็นเตอร์ (Green Call Center) ภายใต้ชื่อว่า **"**คอกซ์คอนเน็ค (Cox Connect)**"** โดยให้พนักงานสามารถทำงานได้จากที่บ้านเพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการทำงานให้มากขึ้น และทางบริษัทก็สามารถลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นได้ [22]

คอกซ์คอนเน็คเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ให้คำแนะนำและรับฟังปัญหาจากผู้ใช้บริการ จะคล้ายกับพนักงานให้บริการทางโทรศัพท์ หรือ "คอลล์เซ็นเตอร์ (Call Center)" ทั่วไป แต่แตกต่างกันที่คอกซ์คอนเน็คจะทำงานจากที่บ้าน เป็นการเปลี่ยนมุมมองการทำงานให้แตกต่างไปจากเดิม และช่วยลดปัญหามลภาวะที่เกิดจากการเดินทางซึ่งเป็นความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อมที่ทุกบริษัทพึงกระทำ

ตัวอย่างที่ 9 ของข่าวที่น่าสนใจด้านเทเลคอมมิว คือ การย้ายพนักงานเจ้าหน้าที่ไปทำงานที่สำนักงานใกล้บ้าน [1] โดยธนาคารคี (KeyBank) ซึ่งเป็นธนาคารที่ใหญ่เป็นอันดับที่ 16 ของอเมริกา และมีพนักงานเกือบ 20,000 คน ร้อยละ 83 ของพนักงานทั้งหมดมีบ้านพักอาศัยอยู่ใกล้สาขาที่ตนไม่ได้ประจำทำงานอยู่ ทางธนาคารจึงจัดให้พนักงานย้ายไปทำงานที่สาขาใกล้บ้าน ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยสามารถลดการเดินทางจากบ้านไปสำนักงานเที่ยวละ 45 ไมล์ เป็น 15 ไมล์ นั่นคือลดการเดินทางได้ร้อยละ 69

6. สรุป

เพื่อช่วยลดปัญหาราคาน้ำมันและปัญหาภาวะโลกร้อน ประเทศที่พัฒนาแล้วและที่กำลังพัฒนาก็พากันหันมาใช้ระบบเทเลคอมมิว คือให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทำงานจากที่บ้านหรือจากที่ใกล้บ้านทำให้ไม่ต้องเดินทางจากบ้านไปยังสำนักงานที่อยู่ห่างไกลหรือให้เดินทางเพียงระยะทางสั้นๆ จากบ้านไปสำนักงานที่อยู่ใกล้บ้าน โดยไอดีซีประกาศว่าภายในปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 75 ของแรงงานทั้งหมดของสหรัฐอเมริกาจะทำงานแบบเทเลคอมมิว และมีข่าวจากวีโอไอพีนิวส์ว่า จำนวนแรงงานทั่วโลกที่จะทำงานแบบเทเลคอมมิวจะสูงถึงหนึ่งพันล้านคนใน พ.ศ. 2554 ฉะนั้น ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยจึงควรสนับสนุนการใช้ระบบเทเลคอมมิวเพื่อประโยชน์ของพนักงานเจ้าหน้าที่ ของหน่วยงานและของประเทศชาติในที่สุด

บรรณานุกรม

1. ศรีศักดิ์ จามรมาน "เทคโนโลยีสารสนเทศกับการอนุรักษ์พลังงานและแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน" เอกสารประกอบการเสวนาเรื่อง "การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยหยุดโลกร้อน" ในงานพันธุ์ทิพย์ฮอทเซลล์ ศูนย์การค้าพันธุ์ทิพย์ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร 28 มิถุนายน 2551
2. Ali, Imran. Telecommuting Trends. //72.14.235.104/search?q=cache:S0jiWk_DDgAJ: webworkerdaily.com/2008/07/29/telecommuting-trends/+telework+trend+2008&hl=en&ct=clnk&cd=1
3. American Health Information Management Association. Sample Telecommuting Policy Content. library.ahima.org/xpedio/groups/public/documents/ahima/bok2_000130.hcsp?dDocName=bok2_000130
4. Bizjournals. Poll: Telecommuting a More Attractive Option. www.bizjournals.com/losangeles/stories/2008/08/11/daily38.html
5. Business Pulse. Poll: Telecommuting a More Attractive Option. charlotte.bizjournals.com/losangeles/stories/2008/08/11/daily38.html
6. Chantanusornsiri Wichit. Working at home an option at FPO. www.bangkokpost.com/010708_Business/01Jul2008_biz32.php
7. Citrix News Release. Cox Communications Wins 2007 Citrix Innovation Award: Citrix Application Delivery Infrastructure Enables Green Work-at-

home Call Centers to Promote Workforce Agility, Increase Productivity and Lower Costs. www.citrix.com/English/ne/news/news.asp?newsID=683400

8. CNW Group. Number of Employees Working Off-site Expected to Increase. www.newswire.ca/en/releases/archive/August2008/14/c4107.html
9. Drcog.org. Sample Telework Program Policy. www.drcog.org/documents/Sample%20Telework%20Policy.pdf
10. Economist.com. Home Warriors. www.economist.com/daily/columns/techview/displayStory.cfm?story_id=11819706
11. Gallop Poll. One in Three U.S. Workers Have "Telecommuted" to Work. www.gallup.com/poll/24181/One-Three-US-Workers-Telecommuted-Work.aspx?version=print
12. Gallop Poll. Telecommuting, 4-Day Work Week Acceptance Remain Very Low. sturdyroots.wordpress.com/2008/08/18/gallup-poll-telecommuting-4-day-work-week-acceptance-remains-very-low/
13. IDC. Preparing Your Organization for a Growing Mobile Workforce. jobfunctions.bnet.com/abstract.aspx?docid=356957&tag=content;col1
14. Information Net Source Corp. Legitimate Work At Home Job Resources. www.computerjobsworkathome.com
15. Jones, K.C. Telecommuting Could Save Gas and U.S. $38 Billion Annually. www.informationweek.com/news/management/trends/showArticle.jhtml?articleID=208700405
16. NEC Corp. NEC to Let 90% of White-Collar Staff Telecommute. www.tradingmarkets.com/.site/news/Stock%20News/1725775/%20
17. Newman, Jennifer, and Grigg, Darry. Telecommuting a Win-Win Situation, Study Finds. www.canada.com/components/print.aspx?id=8ba57c10-8f2c-4038-b5c2-da2e23efbde6&sponsor=Vancouver
18. Reymers, Kurt. Attempts at the Re-Integration of Work and Family. people.morrisville.edu/~reymers/infospace/telecomm.html
19. Smolen, Dan. In The News: Virginia Gov. Announces Telework Policy. sturdyroots.wordpress.com/2008/07/16/in-the-news-virginia-gov-announces-telework-policy/
20. U.S. Department of Energy. Weekly All Countries Spot Price FOB Weighted by Estimated Export Volume (Dollars per Barrel). Tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/wtotworldw.htm
21. VoIP-News. Mobile Workers to Pass 1 Billion Worldwide. www.voip-news.com/blog/20080116/
22. Whipple, Shirland. Cox Communications Supports the Environment with a "Green Call Center" Program. www.citrix.com/English/aboutCitrix/caseStudies/caseStudy.asp?storyID=1339883
23. Wikipedia. Global Warming. en.wikipedia.org/wiki/Global_warming
24. Wikipedia. Oil Price Increase Since 2003. en.wikipedia.org/wiki/Oil_price_increases_of_2004_and_2005
25. Wikipedia. Telecommuting. en.wikipedia.org/wiki/Telecommuting

031

การพัฒนาบุคลิกภาพของนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ

ดร. รุ่งเรือง ลิ้มชูปฏิภาณ์
ผู้อำนวยการสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ

บทนำ

ปัจจุบันในสังคมที่มีการแข่งขันสูงนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศถูกนับเป็นปัจจัยที่ห้าของการพัฒนาความก้าวหน้า และความอยู่รอดของพนักงาน ขององค์กร หรือหน่วยงาน และของประเทศ โดยหลักการแล้วผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ ควรจะต้องเป็นผู้ที่มีวิสัยทัศน์กว้างไกล มีความรู้และความชำนาญทั้งในส่วนของวิชาการ และประสบการณ์ทำงานสูง และยิ่งเรามีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานในสังคม และในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้นเท่าไหร่ ความจำเป็นในการปรับตัวของนักเทคโนโลยีสารสนเทศต่อสังคม ก็จะมีความละเอียดอ่อน และมีมากขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะในเรื่องการพัฒนาบุคลิกภาพของตัวผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเองนั้น ผู้บริหารจะต้อง **"รู้เรา"** คือต้องรู้จักตนเองให้ถูกต้องก่อน และเมื่อเรา **"รู้เรา"** แล้ว เราก็จะได้ดำเนินการแก้ไขตัวเรา และพัฒนาตนเองให้ถูกต้องได้

มารู้จักเรื่องบุคลิกภาพของเรากันหน่อย

เรื่องของการศึกษาพฤติกรรมและบุคลิกภาพของมนุษย์เรานั้นได้มีการค้นคว้ากันเป็นเรื่องเป็นราวตั้งแต่สมัยกรีก โดยนักปราชญ์โบราณชื่อ ฮิปโปเครติส (Hippocrates) ได้สรุปว่า **พฤติกรรมและบุคลิกภาพของคนเรานั้นถูกกำหนดด้วยปัจจัยของอารมณ์พื้นฐาน 4 ชนิด คือ ความร่าเริง ความโศกเศร้า ความเฉยเมิน และความโกรธ** และการกำหนดบุคลิกภาพของคนเราแต่ละคนนั้น เกิดขึ้นจากการพิจารณาถึงการผสมกลมกลืนของการแสดงออกทางอารมณ์ทั้ง 4 นี้ ในสัดส่วนที่มากน้อยแตกต่างกันออกไป

ปัจจุบันโลกเรามีความซับซ้อนจนเกิดเป็นสังคมเชิงซ้อนที่น่าสับสน และมนุษย์เราก็ถูกผลกระทบจากแรงกดดันทางสังคมมาก จนเกิดเป็นพฤติกรรมใหม่ๆ เป็นจำนวนมาก นักจิตวิทยาก็พยายามทำการศึกษาด้านพฤติกรรม และความคิดความอ่านของมนุษย์ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาและพัฒนามนุษย์เราให้สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมได้ดี ปัจจุบันได้มีการกำหนดปัจจัยพื้นฐานที่ใช้ในการกำหนดพฤติกรรม และบุคลิกภาพของมนุษย์ ตามแนวความคิดของ Big Five Model ไว้ว่า มนุษย์เราทุกคนจะประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานทางจิต เป็น 5 ส่วนด้วยกันคือ

1. **การเปิดกว้างเพื่อรับรู้สิ่งใหม่ๆ (Openness)** อันเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาความคิด เป็นการสร้างสรรค์จินตนาการและความคิดริเริ่มต่างๆ ความใฝ่รู้ และการคิดค้าทางวิทยาการต่างๆ ก็เริ่มต้นมาจากการยอมรับและการเปิดกว้างเพื่อรับรู้สิ่งใหม่ๆ ก่อนทั้งสิ้น
2. **การประนีประนอม การยอมรับ และการอยู่ร่วมกันในสังคม** (Agreeableness) เนื่องจากสังคมในปัจจุบันยิ่งมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นเท่าไร เรื่องที่จะมีการกระทบกระทั่งกัน ก็มีมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการที่คนหมู่มากจะอยู่ร่วมกันได้นั้น เราจะต้องมีความสามารถในการประนีประนอม ความเมตตา กรุณา ความน่าเชื่อถือ เพื่อให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน อันจะนำไปสู่การอยู่ร่วมกันอย่างสันติในสังคมได้
3. **การมีจิตสำนึก การมีสติรู้จักผิดชอบชั่วดี การมีเหตุและผล** (Conscientiousness) สังคมหรือกลุ่มชนจะมีความเจริญอยู่ได้นั้น สังคมนั้นจะต้องมีคุณธรรมและจริยธรรมเป็นพื้นฐาน และพื้นฐานทางคุณธรรมและจริยธรรมนี้ ก็มาจากการมีจิตสำนึกที่ดี การมีจิตวิญญาณที่รักความถูกต้อง รวมทั้งการมีความคิดที่ลึกซึ้ง มีเหตุผล จนสามารถเข้าใจกลไกที่สลับซับซ้อน จนสามารถแยกแยะผิด ชอบ ชั่ว ดีได้อย่างถูกต้อง
4. **ความกล้าหาญ ความเปิดเผยและความสามารถในการเข้าสังคม** (Extraversion) ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการเป็นผู้นำหรือการอยู่ร่วมกันในสังคมเป็นชนกลุ่มใหญ่ก็คือ ความเป็นคนเปิดเผย กล้าแสดงออก ความเป็นคนช่างคุย การมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีและการเป็นผู้นำกลุ่ม
5. **ความมีจิตใจที่มั่นคง** (Emotional Stability) เนื่องจากสังคมมีความแปรปรวนต่างๆ มากมาย ยิ่งในยุคสมัยสังคมข้อมูลข่าวสารที่มีทั้งข่าวสารที่เป็นจริงและเป็นเท็จควบคู่ปะปนกันไป จิตใจของเราในสังคมปัจจุบันจึงต้องมีความมั่นคง มีความเที่ยงตรง และมีการตัดสินใจด้วยความเชื่อมั่นที่ถูกต้อง

ดังจะเห็นได้ว่าความสมบูรณ์ของการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบันนี้จะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติพื้นฐานหลักทั้ง 5 ประการ คือ **การเปิดกว้างเพื่อรับรู้สิ่งใหม่ๆ (Openness) การประนีประนอม การยอมรับ และการอยู่ร่วมกันในสังคม (Agreeableness) การมีจิตสำนึก การมีสติรู้จักผิดชอบชั่วดี การมีเหตุและผล (Conscientiousness) ความกล้าหาญ ความเปิดเผยและความสามารถในการเข้าสังคม (Extraversion) ความมีจิตใจที่มั่นคง (Emotional Stability)** บุคลิกภาพหลักทั้ง 5 ประการนี้ถ้าจะเปรียบได้นับเป็นปัจจัยพื้นฐานของบุคลิกภาพของมนุษย์เราโดยทั่วไป ก็เหมือนกับแม่สีทั้งสามสี ที่เราสามารถนำไปผสมในอัตราส่วนผสมที่มากน้อยแตกต่างกันเกิดเป็นสีต่างๆ ทั้งสิบสองสีขึ้นมา นักจิตวิทยาที่ศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ที่มีชื่อเสียงหลายท่าน เช่น Lewis Goldberg, Hogan, Costa & McCrae ก็ได้อาศัยหลักการ Big Five Model เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดบุคลิกภาพของมนุษย์เราขึ้น

บุคลิกภาพของนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในการประยุกต์เรื่องการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อใช้ในการพัฒนานักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น โดยอาศัยหลักการ Big Five Model ดังนี้

- นักบริหารที่เป็นคนที่มีพื้นฐานที่เปิดกว้างเพื่อรับรู้สิ่งใหม่ๆ มาก (Openness) คุณก็จะเป็นนักบริหารประเภทที่มีจินตนาการสร้างสรรค์ (Creative Imagination) สูง
- นักบริหารที่เป็นคนที่มีพื้นฐานของการประนีประนอม การยอมรับ และการอยู่ร่วมกันในสังคม (Agree ableness) คุณก็จะเป็นนักบริหารประเภทที่มีความเป็นกลาง เป็นนักประนีประนอม (Neutral Expert)
- นักบริหารที่เป็นคนที่มีพื้นฐานของการมีจิตสำนึก การมีสติรู้จักผิดชอบชั่วดี การมีเหตุและผล (Conscien tiousness) คุณก็จะเป็นนักบริหารประเภทที่ชอบวิเคราะห์ คิดหาเหตุผล (Analytical Scientist)
- นักบริหารที่เป็นคนที่มีพื้นฐานของความกล้าหาญ ความเปิดเผยและความสามารถในการเข้าสังคม (Extraversion) สูงก็จะทำให้เราเป็นนักบริหารประเภทที่มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีกับคนทั่วไป (Relational Inter-actor) และ
- ในท้ายที่สุดสำหรับนักบริหาร ที่เป็นคนที่มีพื้นฐานความมีจิตใจที่มั่นคง (Emotional Stability) ก็จะช่วยให้เราเป็นนักบริหารที่เป็นนักตัดสินใจและมีความเด็ดขาด (Decisive Decision Maker)

ในการวิเคราะห์นักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศทั้ง 5 ประเภทนี้ คือ Creative Imagination, Neutral Expert, Analytical Scientist, Relational Inter-actor, Decisive Decision Maker เราจะได้มีการศึกษาและสรุปเป็น 4 ประเด็นคือ คุณลักษณะโดยทั่วไป จุดอ่อนจุดแข็ง และแนวทางในการพัฒนาของบุคลในแต่ละประเภท

นักบริหารประเภทที่เป็นนักคิดสร้างสรรค์ (Creative Imagination)

นักบริหารประเภทนี้เป็นนักสร้างสรรค์จะเป็นคนที่เบื่อง่ายกับงานที่มีความจำเจ ชอบที่จะเรียนรู้และสร้างสรรค์กับเทคโนโลยีหรือระบบใหม่ๆ เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศมีเรื่องใหม่ๆ ที่ถูกพัฒนาออกมาอยู่เสมอ นักบริหารประเภทนี้ก็จะพลอยสนุกสนานติดตามเพลินกับวิทยาการใหม่ๆ จนบางครั้งก็ลืมไปเหมือนกันว่าพันธกิจที่ตนเองรับผิดชอบอยู่ที่คิดว่าง่ายและน่าเบื่อนั้น สามารถทำ

สำเร็จลุล่วงไปแล้วแค่ไหน นักบริหารประเภทนี้จะพบโดยทั่วไปในองค์กรที่มีการพัฒนาแข่งขันด้านเทคโนโลยีสูง หรือหน่วยงานประเภทวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์หรือเทคโนโลยี

จุดแข็ง (Strengths)

- เป็นคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ชอบประยุกต์เทคโนโลยีและโปรแกรมใหม่ๆ
- ส่วนใหญ่แล้วมักจะมีความเป็นศิลปินควบคู่ไปด้วย รักในศิลป์และของสวยๆ งามๆ
- มีความหลากหลายในความคิดและการแก้ปัญหา และมักจะพบวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่ต่างๆ กันอยู่เสมอ
- ชอบลองและพยายามใช้เทคโนโลยีมาพัฒนาระบบงานใหม่ๆ เข้ากับงานประจำ ชอบมีโครงการใหม่ๆ
- ชอบการเรียนรู้ติดตามวิทยาการและอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีใหม่ๆ
- ชอบติดตามข่าวสารต่างๆ ให้ทันกับสถานการณ์โลก
- ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ได้ง่าย (แต่ไม่มีความอดทน)

จุดอ่อนที่อาจจะมี (Potential Weaknesses)

- ไม่ค่อยชอบทำงานเป็นทีมหรือหมู่คณะ
- ชอบเถียงหรือมีความเห็นคัดค้านกับผู้อื่นอยู่เสมอ
- ขี้เบื่อแต่ชอบลองของใหม่จนบางทีดูเหมือนเป็นคนจับจด
- รู้สึกว่าคนอื่นไม่มีความคิดลึกซึ้งเท่าของตนเอง หรือถึงมีความคิดก็ไม่ดีพอ
- มักถูกคนอื่นเข้าใจเจตนาหรือความเข้าใจผิดอยู่เสมอ

แนวทางของการพัฒนาบุคลิกภาพ
(Optimize Self Redevelopment)

- พัฒนาความสามารถในการถ่ายทอดความคิดและสื่อสารความคิดสู่ผู้อื่น
- ฝึกให้มีความอดทนกับผู้อื่น
- คิดและทำให้เป็นทีมกับผู้อื่น พยายามทำงานภายใต้ระบบและระเบียบวิธีการต่างๆ กฎเกณฑ์ (ที่ไม่ค่อยมีเหตุผล)
- พยายามแก้ไขความเข้าใจผิดที่มีกับผู้อื่น พยายามพัฒนาให้มีความช่วยเหลือร่วมมือซึ่งกันและกันกับคนอื่นให้เป็นกลุ่มเป็นเครือข่าย
- ฝันกลางวันให้น้อยลงหน่อยและพยายามทำผลงานให้เป็นรูปธรรมมีความชัดเจนมากขึ้น

นักบริหารประเภทที่วางตัวเป็นกลางและชอบการประนีประนอม (Neutral Expert)

นักบริหารประเภทนี้เป็นคนที่สุขุมรอบคอบ แต่จะไม่ชอบการเปลี่ยนแปลงที่ทันทีทันใด หรือเรื่องของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ได้อยู่ในแผนการล่วงหน้าอยู่ก่อน นักบริหารประเภทนี้จะชอบรับภารกิจ หรือถูกมอบหมายงานที่มีบทบาทชัดเจน ชอบการยอมรับของสังคม ความมั่นคงและความซื่อสัตย์ ดูแล้วก็เหมือนกับคุณสมบัติอันเป็นอุดมคติของนักบริหารในระบบข้าราชการไทยเรา

จุดแข็ง (Strengths)

- เป็นนักฟังที่ดี ฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้อื่นรอบด้าน
- มักจะเป็นที่นับถือและยอมรับจากผู้อื่นในสังคม
- ชอบช่วยเหลือผู้อื่น ไม่ค่อยปฏิเสธคำขอร้องของผู้อื่น
- พยายามอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบ

- เป็นคนสุขุมและชอบทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ

จุดอ่อนที่อาจจะมี (Potential Weaknesses)

- ในส่วนลึกแล้วอาจจะเป็นคนที่ขาดความมั่นใจ อาจเกรงว่ามีความรู้ทางเทคนิคไม่เพียงพอ
- บางครั้งก็ทำงานอย่างไม่มีเป้าหมายหรือขาดจุดยืนที่แน่ชัด คือคิดและทำงานกันตามกระแส
- บางครั้งก็เป็นคนขี้ใจน้อย ชอบแต่คำชมและการยอมรับจากผู้อื่น
- พยายามหลีกเลี่ยงปัญหาไม่กล้าสรุปหรือตัดสินใจไม่ชอบการเผชิญหน้ากับปัญหาหรือข้อโต้แย้ง
- ชอบเป็นผู้ทำตามคำสั่งมากกว่าการเป็นผู้นำหรือการคิดนอกกรอบ

แนวทางของการพัฒนาบุคลิกภาพ
(Optimize Self Redevelopment)

- พัฒนาให้สามารถปรับตัวกับสถานการณ์เมื่อต้องเผชิญกับเหตุการณ์วิกฤติหรือกรณีฉุกเฉิน
- อย่าหลีกเลี่ยงปัญหาต้องเรียนรู้การเผชิญหน้ากับข้อโต้แย้ง
- อย่าระวังตัวเกินไป กล้าริเริ่มบ้างเมื่อจำเป็น อย่ามัวแต่รอคำสั่งหรือข้อแนะนำอยู่เสมอ
- หัดทำงานทันทีทันใดอย่าผลัดวันประกันพรุ่ง และฝึกทำงานหลายอย่างในคราวเดียวกัน
- อย่าปักใจเชื่อคนง่ายเกินไป

นักบริหารประเภทที่เป็นนักวิเคราะห์และมีเหตุผล (Analytical Scientist)

นักบริหารประเภทนี้เป็นนักวิเคราะห์และมีเหตุผล จะเป็นนักบริหารที่พยายามหลีกเลี่ยงความเสี่ยง มีความระมัดระวังเป็นพิเศษ เป็นนักบริหารที่ชอบกำหนดหลักการและระดับมาตรฐานต่างๆ ไว้ค่อนข้างสูง ชอบความแม่นยำและความถูกต้อง จนบางครั้งก็ทำให้ล่าช้าในการปฏิบัติ ไม่ทันใจผู้ใหญ่ เพราะลืมนึกถึงสภาพความเป็นจริงของสิ่งแวดล้อมในสังคมไทยที่ไม่ค่อยมีข้อมูลที่สมบูรณ์ นักบริหารประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มที่เป็นนักวิชาการหรืออาจารย์จากมหาวิทยาลัย หรือนักวิจัยในหน่วยงานวิจัยโดยทั่วไป

จุดแข็ง (Strengths)

- ชอบถามหาข้อมูลให้ชัดเจน ชอบความแม่นยำ
- ไม่ค่อยเชื่อถือใครนอกจากได้ตรวจสอบความถูกต้องก่อน
- มีความระมัดระวังคิดอย่างรอบคอบก่อนการตัดสินใจ
- มีระเบียบแบบแผน ชอบกำหนดวิธีการดำเนินงาน ขั้นตอนต่างๆ อย่างละเอียด
- มีความรับผิดชอบสูง
- มีความรอบคอบและมีการวางแผนงานอย่างเป็นระบบ

จุดอ่อนที่อาจจะมี (Potential Weaknesses)

- ไม่ชอบถูกเร่งให้ทำการตัดสินใจ
- ขี้ระแวง จนบางครั้งก็เป็นคนชอบเก็บตัว
- ไม่เป็นคนช่างพูด หรือแสดงออกถึงความคิดและความรู้สึกส่วนตัว
- ไม่ชอบคำวิจารณ์หรือข้อติของผู้อื่น
- ค่อนข้างช้าในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ

แนวทางของการพัฒนาบุคลิกภาพ
(Optimize Self Redevelopment)

- แสดงความรู้สึกภายในออกเสียบ้าง ทำตัวให้ง่ายให้ใครๆ เข้าถึงตัวได้
- ฝึกตัดสินใจอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น
- ฝึกให้กล้าเสี่ยงเมื่อจำเป็น
- อย่าเป็นคนขี้ใจน้อยต่อคำวิพากษ์ วิจารณ์

- บางครั้งก็ต้องยอมรับสภาพในความจริงที่เป็นไป อย่าอุดมคติเกินไป
- พยายามหัดเอาใจใส่ ให้ความสนใจต่อผู้อื่น

นักบริหารประเภทที่มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี (Relational Inter-actor)

นักบริหารประเภทที่มีความเป็นมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี จะเป็นคนที่มีอารมณ์ดี คุยสนุก ร่าเริง และก็เข้าหาใครๆ ได้ง่าย ชอบสังคมและการยอมรับนับหน้าถือตา แต่จะไม่ชอบงานประจำที่น่าเบื่อ เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยเรากำลังตื่นตัวทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงปรากฏว่ามีการจัดงานสัมมนา ฝึกอบรม ประชุมระดมความคิดต่างๆ มากมาย เราจึงมักจะพบเห็นนักบริหารประเภทนี้เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ช่วยเพิ่มงานให้ดูมีชีวิตชีวา นักบริหารประเภทนี้ดูโดยผิวเผินแล้ว ก็ไม่น่ามีข้อตำหนิอะไร เพราะไม่เป็นพิษเป็นภัยกับใคร แต่ก็ควรระวังและหมั่นตรวจสอบด้วยว่างานการได้ทำไปถึงไหนบ้างแล้ว

จุดแข็ง (Strengths)

- มีชีวิตชีวาและน่าตื่นเต้น
- ชอบสังคม น่าคบ คุยสนุก
- คบกับคนง่าย และเป็นที่ชื่นชมของเพื่อนฝูง
- เปิดเผยในการแสดงอารมณ์หรือความรู้สึก
- ชักจูงและโน้มน้าวผู้อื่นได้ง่าย
- มองโลกในแง่ดีและสวยงาม

จุดอ่อนที่อาจจะมี (Potential Weaknesses)

- ชอบที่จะเป็นที่สนใจของกลุ่มคน
- ขาดความระมัดระวัง รอบคอบ ไม่ชอบใส่ใจในรายละเอียด
- ไม่ค่อยตรงต่อเวลา ชอบมาประชุมสายบ่อย
- ขี้ลืมในข้อสัญญาหรือข้อตกลงที่เคยให้ไว้กับคนอื่น
- ทำงานไม่เป็นระบบ ทำงานใหญ่ที่มีความซับซ้อนไม่ได้
- ขี้ตกใจโดยเฉพาะในกรณีที่มีวิกฤตหรือกรณีที่มีปัญหาสำคัญ

แนวทางของการพัฒนาบุคลิกภาพ
(Optimize Self Redevelopment)

- หัดคิดและทำงานด้วยตัวของตัวเอง
- เอาใจใส่คำยอหรือคำชมให้น้อยลง
- คิดก่อนพูดหรือแสดงออก
- พักทำงานให้เป็นระบบทำงานให้ตรงต่อเวลา
- หัดให้มีความละเอียดและเรียนรู้ในรายละเอียดของงานทางเทคนิคบ้าง

นักบริหารประเภทที่เป็นนักตัดสินใจที่เด็ดขาด (Decisive Decision Maker)

นักบริหารประเภทที่เป็นนักตัดสินใจที่เด็ดขาดจะมีความเป็นผู้นำสูง ไม่ค่อยยอมเป็นที่สองรองจากใคร ชอบการแข่งขัน ความท้าทาย ทำงานอย่างมีเป้าหมาย และมีการวัดผลความสำเร็จที่ชัดเจน ปัจจุบันเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศมีความจำเป็นที่ประเทศไทยเราจึงต้องการผู้นำนักบริหารประเภทนี้ดำเนินการบริหารพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศให้บรรลุเป้าหมายโดยเร็ว

จุดแข็ง (Strengths)

- ตัดสินใจได้รวดเร็ว และเด็ดขาด
- ชอบการแข่งขันและชอบเป็นผู้ชนะ
- กล้าเสี่ยง ชอบท้าทาย
- ชอบเป็นผู้นำ ผู้ริเริ่ม และผู้มีอำนาจเด็ดขาด
- เป็นตัวของตัวเอง มีความเชื่อมั่นสูง ไม่ยอมแพ้ง่ายๆ
- มักจะประสบความสำเร็จในการบริหาร

จุดอ่อนที่อาจจะมี (Potential Weaknesses)

- หงุดหงิด และขาดความอดทนกับผู้อื่น โดยเฉพาะกับลูกน้อง
- เห็นคนอื่นทำงานช้าไม่ทันใจไปหมด
- อย่าแปลกใจที่จะเป็นคนดื้อรั้น
- ปากร้าย อารมณ์ร้อน ชอบดุด่าคนอื่น
- มีความภูมิใจในตัวเองสูงและหยิ่งเป็นพิเศษ

แนวทางของการพัฒนาบุคลิกภาพ (Optimize Self Redevelopment)

- หัดฟังความคิดของผู้อื่นบ้าง ฝึกหัดให้มีความอดทนต่อผู้อื่นให้มากขึ้น
- ระวังความรู้สึกของผู้อื่น ให้มีความนุ่มนวลและเมตตาธรรมบ้าง
- ยอมรับข้อผิดพลาดและความผิดบ้าง เรียนรู้การขอโทษเมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้น
- อย่าเรียกร้องความต้องการจากคนอื่นหรือผู้ใต้บังคับบัญชามากเกินไป
- ต้องคำนึงอยู่เสมอว่าการประสบความสำเร็จมากเกินไปบางครั้งก็ก่อให้เกิดการพลั้งพลาดในการตัดสินใจได้

สำหรับท่านผู้อ่านที่มีความรู้สึกว่าตนเองมีบุคลิกภาพที่สอดคล้องกับส่วนที่เป็นจุดแข็งของนักบริหารหรือนักบริหารทั้ง 5 ประเภท ดังที่กล่าวมาในเบื้องต้นคือ มีทั้งความโดดเด่น ปัจจัยลักษณะพื้นฐานทั้ง 5 กลุ่ม คือ การเปิดกว้างเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ การเป็นที่ยอมรับหรือชื่นชม การมีจิตสำนึก มีเหตุผล การเป็นผู้เข้าสังคมและความมั่นคงต่ออารมณ์ แล้วเราก็เรียกนักบริหารประเภทนี้ว่าเป็นผู้บริหารที่มีความรอบรู้ สารพัดประโยชน์ (Versatile Person) ซึ่งก็จะเป็นที่รวมของข้อดีหรือจุดแข็งของทั้ง 5 กลุ่ม และขณะเดียวกันก็อย่าลืมว่า คุณก็อาจจะมีจุดอ่อนรวมของทั้ง 5 กลุ่ม ร่วมอยู่ด้วย นักวิทยาศาสตร์ชื่อ พอล ดิแร็ก ผู้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ในปี 1933 ได้ตั้งทฤษฎีที่น่าสนใจอันหนึ่งไว้ว่า อนุภาค (Particle) ทุกอย่างในเอกภพ จะต้องมีคู่ปฏิปักษ์ (Antiparticle) เกิดขึ้นด้วยอยู่เสมอ คือเมื่อมีโลก (World) แล้วก็มีโลกปฏิปักษ์ (Anti-world) เมื่อมีมนุษย์ (Human) ก็จะต้องมีมนุษย์ปฏิปักษ์ (Antihuman) เกิดขึ้นในเอกภพด้วยเช่นกัน ดังนั้นการที่ท่านนักบริหารจะมีบุคลิกภาพไม่ว่าจะเป็นประเภทใด ซึ่งเป็นข้อดีหรือจุดแข็งในขณะเดียวกันนั้น ท่านก็มีคุณสมบัติที่เป็นคู่ปฏิปักษ์คือข้อเสียอยู่ด้วยเสมออย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นับเป็นสัจธรรมของโลกและเอกภพอยู่แล้ว ประเด็นสำคัญไม่ใช่อยู่ที่ว่าท่าน **"มี"** หรือ **"ไม่มี"** อะไร แต่อยู่ที่ว่าท่านรู้จักตนเองมากแค่ไหน และท่านจะสามารถพัฒนาตนเองได้มากน้อยแค่ไหนต่างหาก ทุกวันนี้ประเทศชาติกำลังต้องการคนดี สมดังที่ **พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงตรัสเป็นหลักคิดในการบริหารประเทศชาติไว้ว่า**

"ในบ้านเมืองนั้น มีทั้งคนดีและคนไม่ดี ไม่มีใครจะทำให้คนทุกคนเป็นคนดีได้ทั้งหมด การทำให้บ้านเมืองมีความปรกติสุขเรียบร้อย จึงมิใช่การทำให้ทุกคนเป็นคนดี หากแต่อยู่ที่การส่งเสริมคนดี ให้คนดีได้ปกครองบ้านเมือง และควบคุมคนไม่ดี ไม่ให้มีอำนาจ"

032

กรอบแนวคิดเรื่องการแบ่งแยกทางการบัญชีในเชิงกำกับดูแล (Regulatory Accounting Separations)

คุภวัฒน์ วัฒน์ธนปติ
ผู้อำนวยการฝ่าย ฝ่ายบริหารสินทรัพย์และหนี้สิน ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)

1. ความนำ

ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมาการเปิดเสรีในภาคการให้บริการโทรคมนาคมเป็นนโยบายที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ดังจะเห็นได้จากการเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาแข่งขันในภาคการให้บริการโทรคมนาคมที่หลากหลายยิ่งขึ้น การเพิ่มขึ้นของการยอมรับแนวคิดดังกล่าวเกิดขึ้นจากบทเรียนและผลการศึกษาในเชิงประจักษ์หลายๆ ประการที่แสดงให้เห็นว่าการแข่งขันในภาคการให้บริการโทรคมนาคมเป็นกลไกหลักที่นำพามาซึ่งผลประโยชน์อันมหาศาลต่อผู้ใช้บริการไม่ว่าจะในรูปแบบของการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภค การพัฒนาคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ คุณภาพการให้บริการที่ดีขึ้น และแม้แต่การลดลงของอัตราค่าบริการโทรคมนาคม นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของภาวะการแข่งขันยังกระตุ้นให้เกิดการขยายตัวของภาคการให้บริการโทรคมนาคม เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพของการให้บริการโทรคมนาคมสาธารณะและเปิดโอกาสให้เกิดการจ้างงานใหม่ๆ ทั้งในภาคและนอกภาคการให้บริการโทรคมนาคม

แต่อย่างไรก็ตาม การอุดหนุนไขว้ระหว่างบริการ (Cross-subsidization) ในภาคการให้บริการโทรคมนาคมนับเป็นลักษณะเด่นอย่างหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่หรือขัดขวางมิให้การแข่งขันสามารถทำงานได้อย่างที่ควรจะเป็น ทั้งนี้เนื่องจากในทางปฏิบัติแล้วเป็นการยากที่จะจัดสรรต้นทุนที่เกิดขึ้นสำหรับการให้บริการประเภทต่างๆ แต่ละชนิดให้สะท้อนต้นทุนที่เกิดขึ้นในการบริการอย่างแท้จริง ซึ่งจะเอื้อให้การแข่งขันสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากลักษณะเฉพาะตัวของการให้บริการโทรคมนาคมที่สำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก การให้บริการโทรคมนาคมมีต้นทุนร่วมระหว่างการให้บริการต่างๆ ค่อนข้างสูง เนื่องจากปัจจัยการผลิต เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการให้บริการมักจะถูกนำมาใช้สำหรับในการให้บริการหลายๆ ประเภทไม่ว่าจะในเวลาเดียวกันหรือต่างเวลากัน ซึ่งการแบ่งแยกต้นทุนร่วมดังกล่าวแม้ว่าในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติแล้วนั้นจะมีวิธีการที่ได้รับการนำเสนอมากมายหลายวิธี แต่ไม่ว่าวิธีการใดๆ ก็มักที่จะอิงอยู่บนพื้นฐานของการใช้ดุลยพินิจของผู้ที่จัดทำการจัดสรรต้นทุนอย่างไม่มากก็น้อย ซึ่งบ่อยครั้งทำให้การจัดสรรต้นทุนดังกล่าวเกิดขึ้นตามอำเภอใจของผู้จัดสรรต้นทุนหรือผู้ให้บริการ

ปัญหาในการจัดสรรต้นทุนที่สร้างผลกระทบในเชิงลบต่อการแข่งขันมักจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ประกอบการพยายามที่จะจัดสรรต้นทุนส่วนใหญ่ไปสู่บริการที่ตนเองมีอำนาจผูกขาดหรืออำนาจครอบงำตลาด ในขณะที่พยายามแบ่งสรรต้นทุนให้แก่บริการที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูงในระดับที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันให้กับตน หรือทำให้องค์กรกำกับดูแลเห็นว่าการให้บริการดังกล่าวมีกำไร และจะได้ไม่เป็นที่สังเกตเห็นว่าได้มีการอุดหนุนไขว้ระหว่างบริการเกิดขึ้น

การโยกย้ายต้นทุน (Shifting of costs) ระหว่างบริการอาจสามารถแสดงให้เห็นได้จากการที่ผู้ประกอบการที่มีอำนาจครอบงำตลาดที่มีสัดส่วนรายได้จากบริการท้องถิ่นที่ตนเองผูกขาดอยู่คิดเป็น 95% ของรายได้ทั้งหมด ได้ทำการจัดสรร 95% ของค่าใช้จ่ายในการบริหารที่เกิดขึ้นสำหรับการให้บริการทั้งหมดให้กับบริการโทรศัพท์ท้องถิ่นที่ตนเองผูกขาด แต่อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริงแล้วปรากฏว่าเวลาส่วนใหญ่ที่ผู้บริหารและพนักงานบริษัทใช้ไปในแต่ละวันล้วนแต่อยู่ในบริการที่มีการแข่งขันทั้งสิ้น และเนื่องจากบริษัทอ้างเหตุผลในการจัดสรรโดยใช้สัดส่วนของรายได้เป็นเกณฑ์จึงทำให้บริการที่มีการแข่งขันได้รับการจัดสรรต้นทุนที่ต่ำกว่าความเป็นจริง จึงสามารถกำหนดราคาบริการให้ต่ำลงได้ อีกทั้งยังแสดงให้องค์กรกำกับดูแลเห็นได้ด้วยว่าตนเองมิได้กำหนดราคาค่าบริการที่ต่ำกว่าต้นทุนและได้รับการช่วยอุดหนุนจากบริการอื่น ดังนั้นในการพิจารณาตรวจสอบในเรื่องดังกล่าวองค์กรกำกับดูแลจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงโครงสร้างและลักษณะของต้นทุนของผู้ประกอบการอย่างถ่องแท้

ประการที่สอง ในอดีตการให้บริการโทรคมนาคมเป็นกิจการผูกขาดที่มิได้มีข้อบังคับกำหนดให้ต้องมีการจัดทำบัญชีต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับการให้บริการแต่ละประเภท ดังนั้นในมุมมองของผู้ให้บริการจึงมิได้สนใจที่จะพิจารณาว่าการให้บริการโทรคมนาคมประเภทใดเป็นบริการที่สร้างกำไร หรือก่อให้เกิดผลขาดทุนแก่ตนตราบใดที่ผลการดำเนินงานโดยรวมของผู้ประกอบการยังคงมีกำไรอยู่ นอกจากนี้การเข้าไปดำเนินการจัดสรรและแบ่งปันต้นทุนยังเป็นการสร้างค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นให้เกิดขึ้นด้วย ฉะนั้น ในภาคการให้บริการ

โทรคมนาคมจึงมักมิได้มีการจัดทำตัวแบบ (Model) หรือจัดเก็บข้อมูลใดๆ ที่เพียงพอในการที่จะนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการแบ่งสันปันส่วนต้นทุนที่เกิดขึ้นกับการให้บริการแต่ละประเภท

ความพยายามในการเยียวยาแก้ไขปัญหาการอุดหนุนข้ามภาคนั้นอิงอยู่บนพื้นฐานของแนวคิดที่พยายามแบ่งแยกกิจกรรมหรือการดำเนินการที่อยู่ภายใต้บริบทของการแข่งขัน หรือมีศักยภาพในการแข่งขัน ออกจากการดำเนินการหรือให้บริการที่อยู่ภายใต้บริบทที่ไม่มีการแข่งขัน ซึ่งในการแบ่งแยกดังกล่าวข้างต้นนั้น โดยทั่วไปแล้วอาจปรากฏได้ในหลากหลายรูปแบบวิธี เช่น

- การแบ่งแยกความเป็นเจ้าของ (Ownership separation) เช่น การแตกบริษัทและห้ามการดำเนินการในกิจการที่อยู่ในสายธุรกิจนั้น
- การแบ่งแยกเชิงโครงสร้าง (Structure separation) ซึ่งผู้ประกอบการที่ให้บริการทั้งในประเภทที่มีการแข่งขันและประเภทที่ไม่มีการแข่งขันจะต้องดำเนินการโดยผ่านการแบ่งแยกบริษัทออกเป็นบริษัทลูกหรือบริษัทในเครือ
- การแบ่งแยกในเชิงโครงสร้างการทำงานระหว่างการดำเนินงานที่มีการแข่งขันและไม่มีการแข่งขันภายในบริษัทที่ชัดเจน (Functional separation) หรือ
- การกำหนดให้ต้องมีการแบ่งแยกทางบัญชี (Accounting separation)

ข้อกำหนดให้ต้องมีการแบ่งแยกทางบัญชีนั้นแม้ว่าจะเป็นรูปแบบที่มีความรุนแรงน้อยที่สุด แต่ก็เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับและนำไปใช้ปฏิบัติอย่างกว้างขวาง องค์กรกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมในหลายๆ ประเทศได้กำหนดให้ผู้ประกอบการที่มีอำนาจเหนือตลาดจำเป็นต้องมีการแบ่งแยกทางบัญชี เพื่อแยกต้นทุนการดำเนินงานของการให้บริการแต่ละประเภทออกจากกัน

สำหรับประเทศไทยนั้น หากพิจารณาจากพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 แล้วจะเห็นได้ว่าไม่มีข้อกำหนดชัดเจนถึงแนวทางปฏิบัติด้านการบัญชีไว้แต่อย่างใด แต่จากเงื่อนไขบางประการของกฎหมาย เช่น ข้อกำหนดว่าด้วยการแข่งขันที่ห้ามมิให้มีการอุดหนุนไขว้ระหว่างบริการ ข้อกำหนดห้ามการกำหนดราคาต่ำกว่าทุน ซึ่งการปฏิบัติและตรวจสอบของข้อกำหนดดังกล่าว ย่อมจะหลีกเลี่ยงที่จะกำหนดหลักเกณฑ์ให้ผู้ประกอบการต้องมีการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีมิได้ แต่เนื่องจากในปัจจุบันคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งประเทศไทยยังมิได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์ในรายละเอียดเกี่ยวกับการแบ่งแยกทางบัญชีมาใช้บังคับแต่อย่างไร ในบทความนี้จึงขอนำเสนอแนวทางการแบ่งแยกทางบัญชีที่ได้มีการจัดทำในประเทศต่างๆ มาใช้เป็นหลักในการพิจารณา

2. วัตถุประสงค์ของการแบ่งแยกทางบัญชีในเชิงกำกับดูแล

การแบ่งแยกทางบัญชีเป็นแนวทางหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบว่ามีพฤติกรรมการอุดหนุนไขว้ระหว่างบริการเกิดขึ้นหรือไม่ องค์กรกำกับดูแลในหลายๆ ประเทศได้กำหนดให้ผู้ประกอบการที่มีอำนาจครอบงำตลาดจำเป็นต้องมีการแบ่งแยกทางบัญชี (Accounting Separation) เพื่อแบ่งแยกต้นทุนการดำเนินงานของการให้บริการแต่ละประเภทออกจากกัน

วัตถุประสงค์หลักของการแบ่งแยกการบัญชีสามารถแสดงให้เห็นได้ดังต่อไปนี้คือ

• เพื่อสร้างความโปร่งใสในเรื่องต้นทุน (Cost-orientation Transparency) และป้องกันมิให้เกิดการเลือกปฏิบัติ โดยกำหนดให้รายการแต่ละรายการที่เกี่ยวข้องกับรายได้ ต้นทุนและส่วนทุนที่นำมาใช้จะต้องมีการบันทึกเป็นรายบัญชีที่สัมพันธ์กับกิจกรรมหรือองค์ประกอบของโครงข่ายที่เกี่ยวกับการให้บริการหรือธุรกิจนั้นๆ

• เพื่อสร้างรายงานทางด้านการเงิน หรืองบกำไรขาดทุนที่มีความหมายและสามารถที่จะคำนวณผลตอบแทนของสินค้าและบริการแต่ละกลุ่มหรือชนิด เพื่อให้สามารถสะท้อนผลการดำเนินการของส่วนหนึ่งส่วนใดของธุรกิจได้อย่างใกล้เคียงราวกับว่าได้มีการดำเนินธุรกิจนั้นแยกออกมาต่างหาก และเพื่อเป็นการป้องกันมิให้เกิดการอุดหนุนไขว้ระหว่างบริการ ดังนั้นการแบ่งแยกโครงสร้างทางด้านบัญชีจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดให้มีการเตรียมบัญชีต่างๆ แยกออกจากกัน (Separate Account) ระหว่างบริการหรือธุรกิจต่างๆ ที่บริษัทได้ดำเนินการให้บริการ โดยผ่านการจัดสรรต้นทุนและรายได้ไปยังบริการหรือธุรกิจแต่ละประเภทรวมถึงบริการที่เกิดขึ้นระหว่างกันด้วย

หากกล่าวโดยเฉพาะเจาะจง องค์กรกำกับดูแลสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการแบ่งแยกทางบัญชีมาใช้ในประเด็นดังต่อไปนี้ เช่น

• ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างค่าตอบแทนบริการรับสาย (Termination Charges) และต้นทุนบริการรับสาย (Termination Costs) และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราค่าบริการและต้นทุนสำหรับบริการใดๆ ที่มีการเสนอบนพื้นฐานของการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม

• การประเมินการดำรงอยู่ของการอุดหนุนไขว้ระหว่างบริการที่ไม่เป็นธรรมระหว่างการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมในรูปแบบต่างๆ ตลอดจนในสินค้าและบริการต่างๆ ในระดับขายปลีก

• ประเมินความสามารถในการทำกำไรและผลตอบแทนของการลงทุนสำหรับบริการต่างๆ หรือกลุ่มของบริการต่างๆ

• การตรวจสอบระดับของต้นทุนและรายได้ที่เกิดจากการใช้โครงข่ายโทรคมนาคมร่วมกัน

3. ผู้มีหน้าที่ในการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีเชิงกำกับดูแล

โดยทั่วไปแล้ว องค์กรกำกับดูแลในหลายๆ ประเทศมักจะกำหนดให้แต่เฉพาะผู้ประกอบการที่มีอำนาจเหนือตลาดเป็นผู้ที่มีหน้าที่ต้องดำเนินการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชี แต่อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่พึงสังเกตก็คือ ข้อกำหนดดังกล่าวนี้จะครอบคลุมถึงไม่เพียงแต่เฉพาะในตลาดที่ผู้ประกอบการมีอำนาจเหนือตลาดอยู่เท่านั้น แต่ยังรวมถึงตลาดอื่นๆ ที่ตนมิได้มีอำนาจเหนือตลาดด้วย เพื่อประกันให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของข้อมูล (Coherence of data)

4. กระบวนการในการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีเชิงกำกับดูแล

กระบวนการในการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนหลักคือ

1. การแยกย่อยของบัญชีทางธุรกิจและต้นทุน (Business Disaggregation and Disaggregation at cost level)
2. การปรับมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชี (Asset Revaluation) เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบของบัญชีต้นทุน (Cost Accounting Methodology) ที่ใช้บังคับ
3. การจัดสรรรายได้และต้นทุนไปยังบริการต่างๆ และ

4. การจัดทำรายงานทางบัญชีและการเงินในเชิงกำกับดูแล (Regulatory Accounting Statements) ที่แสดงถึงความสามารถในการทำกำไรของแต่ละบริการ

โดยในส่วนนี้จะอธิบายรายละเอียดในภาพกว้างพอเพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการต่างๆ โดยสังเขป สำหรับรายละเอียดในเชิงลึกของแต่ละประเด็นจะได้มีการอธิบายในแต่ละหัวข้อต่อไป

ขั้นตอนที่ 1 การแยกย่อยของบัญชีทางธุรกิจและต้นทุน

วัตถุประสงค์หลักที่สำคัญของกระบวนการแบ่งแยกทางบัญชีคือ เพื่อสร้างความโปร่งใสในเรื่องต้นทุน (Cost-orientation Transparency) และป้องกันมิให้เกิดการเลือกปฏิบัติ ดังนั้น เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้ รายได้ ต้นทุน และส่วนทุนที่นำมาใช้ในการให้บริการจะต้องมีการแยกย่อยลงในรายละเอียด โดยมีการบันทึกเป็นรายบัญชีที่สัมพันธ์กับกิจกรรมหรือองค์ประกอบของโครงข่ายที่เกี่ยวกับการให้บริการหรือธุรกิจนั้นๆ

อนึ่ง เนื่องจากจุดสนใจหลักในช่วงเริ่มต้นขององค์กรกำกับดูแลในการให้จัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีได้แก่ การแบ่งแยกต้นทุนระหว่างกลุ่มบริการที่ผู้ประกอบการให้บริการมีอำนาจครอบงำตลาดอยู่ออกจากกลุ่มบริการที่มีการแข่งขัน เพื่อที่จะเป็นการตรวจสอบว่าผู้ให้บริการได้นำรายได้ส่วนเกิน (Excess Revenue) ที่ได้จากบริการที่ตนมีอำนาจครอบงำตลาดอยู่มาอุดหนุนบริการที่ตนเองต้องแข่งขันกับผู้อื่นหรือไม่ ดังนั้นในทางปฏิบัติแล้วองค์กรกำกับดูแลจึงไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนดให้ผู้ประกอบการต้องแยกต้นทุนหรือบัญชีทุกกิจกรรม แต่อาจกำหนดให้มีการแยกเฉพาะกิจกรรมที่มีผู้ประกอบการมีอำนาจครอบงำตลาดออกจากกิจกรรมอื่นที่มีการแข่งขัน เพื่อจะทำให้เห็นได้ว่ามีการยักย้ายต้นทุนหรือรายได้ข้ามกิจกรรมหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 การปรับมูลค่าสินทรัพย์ทางบัญชีเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบของบัญชีต้นทุนที่ใช้บังคับ

ประเด็นที่พึงสังเกตประการหนึ่งได้แก่ การแบ่งแยกและแยกย่อยทางบัญชีนั้นมีความเป็นอิสระจากรูปแบบของวิธีการทางบัญชีต้นทุน (Costing Methodology) ที่องค์กรกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมกำหนดให้นำมาใช้ กล่าวคือการแบ่งแยกและแยกย่อยทางบัญชีสามารถนำมาใช้ได้กับระบบบัญชีต้นทุนประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบต้นทุนในอดีต หรือต้นทุนปัจจุบัน หรือการจัดสรรต้นทุนทั้งหมด หรือการจัดสรรต้นทุนส่วนเพิ่มก็ได้

ดังนั้น หากวิธีการบัญชีต้นทุนที่องค์กรกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมกำหนดให้ต้องมีการจัดทำอยู่ในรูปของบัญชีต้นทุนปัจจุบัน (Current Cost Accounting : CCA) ในการจัดกลุ่มต้นทุนจากตัวเลขข้อมูลทางบัญชีและการเงินของบริษัทผู้ให้บริการโทรคมนาคมนั้นอาจจะมิได้มีการกระทำอย่างตรงไปตรงมาเท่าใดนักเนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่จำเป็นจะต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนโครงข่ายโทรคมนาคมที่ปรากฏอยู่ในรายงานมักจะเป็นต้นทุนเดิมที่มีการจัดหาสินทรัพย์มาในอดีต ผู้ประกอบการจึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับมูลค่าของสินทรัพย์ดังกล่าวให้มีต้นทุนแบบมองไปข้างหน้า (Forward Looking) โดยผ่านการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ใหม่โดยใช้หลักบัญชีปัจจุบัน (CCA) หลังจากนั้น จึงคำนวณค่าเสื่อมราคาที่เหมาะสมใหม่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การจัดสรรรายได้และต้นทุนไปยังบริการต่างๆ

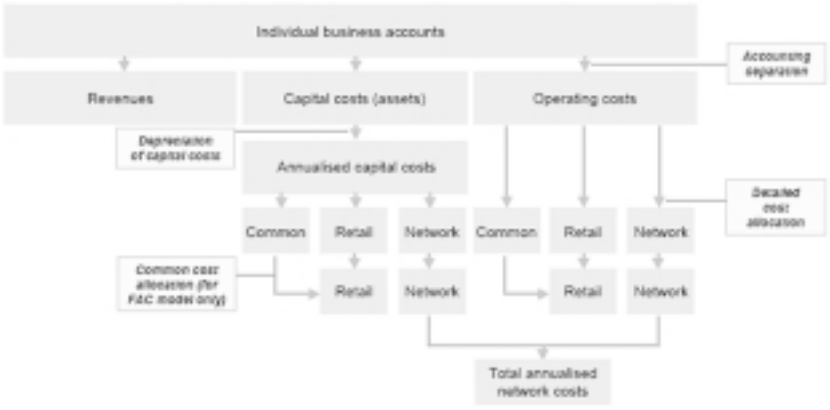
ในการจัดสรรต้นทุนและรายได้ในแต่ละรายการไปยังธุรกิจที่เกี่ยวข้องนั้น หากเป็นกรณีของรายได้ แทบจะสามารถคาดหมายได้ว่ารายได้ส่วนใหญ่นั้นสามารถได้รับการจัดสรรโดยตรงไปยังหน่วยธุรกิจที่เกี่ยวข้อง แต่อย่างไรก็ตามหากเป็นการจัดสรรต้นทุนแล้วกลับเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นในทางตรงกันข้าม เนื่องจากสัดส่วนโดยส่วนใหญ่ของต้นทุนของหน่วยธุรกิจต่างๆ นั้นจะเป็นต้นทุนที่มีการใช้ร่วมกันระหว่างบริการต่างๆ ซึ่งต้นทุนที่จะนำมาจัดสรรนั้นอาจแบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มต้นทุนส่วนทุนหรือการจัดสรรสินทรัพย์ต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินงาน ไปยังบริการหรือกลุ่มบริการต่างๆ (Capital Employed Costs) และกลุ่มของต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่างๆ (Operating Costs)

การจัดสรรต้นทุนของส่วนทุนที่ถูกนำมาใช้ในการให้บริการ (Capital Employed Costs) นั้น ต้นทุนดังกล่าวควรจะรวมถึงต้นทุนทางการเงินที่สะท้อนผลตอบแทนการลงทุนที่สมเหตุสมผล (Reasonable Return on Investment) ซึ่งการกำหนดระดับของผลตอบแทนดังกล่าวนี้จะประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลักคือ ต้นทุนของเงินทุน (Cost of capital) และมูลค่าของเงินทุนที่ได้ลงทุนไปในสินทรัพย์ที่ได้มีการนำมาใช้ (Value of capital employed) สำหรับการให้บริการประเภทต่างๆ

สำหรับต้นทุนในการดำเนินการ (Operating Costs) ของผู้ประกอบการโทรคมนาคมที่จะต้องถูกนำมาจัดสรรไปยังบริการต่างๆ โดยทั่วไปนั้นจะประกอบไปด้วยกลุ่มของต้นทุนประเภทหลักๆ ดังต่อไปนี้คือ

- ต้นทุนค่าเสื่อมราคา (Depreciation)
- ต้นทุนในการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์
- ต้นทุนในการซ่อมแซมและบำรุงรักษา
- ต้นทุนในการพัฒนาและวางแผนโครงข่าย
- ต้นทุนในการบริหารโครงข่าย
- ต้นทุนทางด้านการขายและการตลาด
- ต้นทุนในการจัดเก็บ (Billing and Collection Costs)

แผนภาพแสดงแนวทางในการจัดสรรต้นทุนและรายได้ในเบื้องต้น

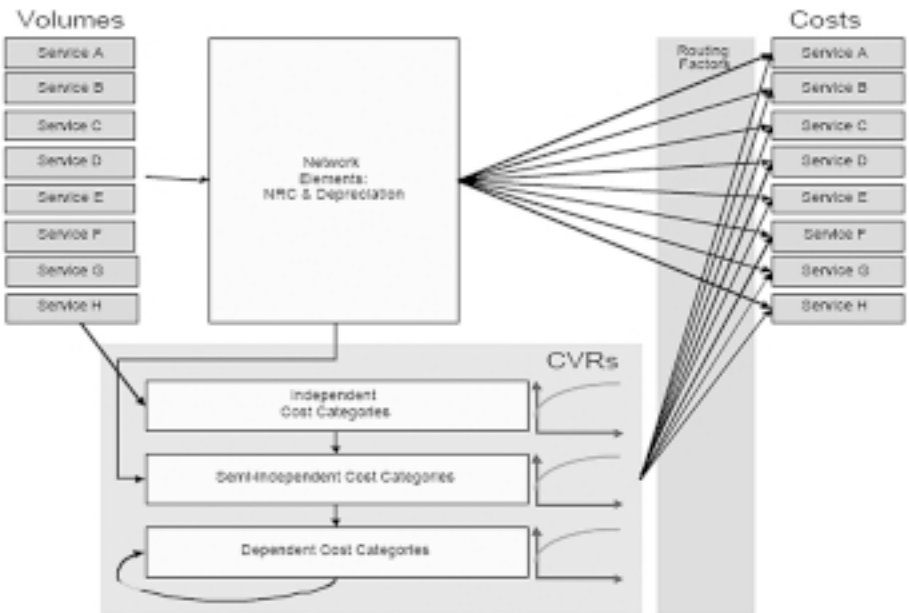


- ต้นทุนในการให้บริการผู้ประกอบการ (Operator Services Costs)
- ต้นทุนในการให้บริการสมุดรายนามโทรศัพท์ (Directory Services Costs)
- ต้นทุนการชำระเงินแก่ผู้ประกอบการรายอื่น (Payments to other operators)
- ต้นทุนสนับสนุนต่างๆ (Support Costs)

การจัดสรรต้นทุน รายได้ สินทรัพย์และหนี้สินนั้นจะต้องดำเนินการ โดยผ่านกระบวนการจัดสรรที่อ้างอิงได้ ซึ่งหลักเกณฑ์ที่มักนำมาใช้โดยทั่วไปได้แก่ หลักเกณฑ์เรื่องมูลเหตุแห่งต้นทุน (Cost Causation) ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวนี้สามารถนำมาใช้ได้ทั้งกับเรื่องบัญชีต้นทุนและการแบ่งแยกทางบัญชี

การจัดสรรต้นทุนและรายได้จะต้องมีความชัดเจน (Clear) มีเหตุมีผล (Rational) เข้าใจได้ง่าย (Easily understandable) และควรจะต้องกระทำอย่างเป็นรูปธรรม (Objectivity) และไม่มีจุดมุ่งหมายที่จะเอื้อประโยชน์ให้เกิดขึ้นกับผู้ประกอบการรายใดรายหนึ่ง หรือบริการ และองค์ประกอบ ประเภทหนึ่งประเภทใดโดยเฉพาะ และเพื่อให้เกิดความเป็นรูปธรรมขึ้นอย่างชัดเจน องค์กรกำกับดูแลในประเทศต่างๆ จึงมักกำหนดให้ผู้ประกอบการที่จัดทำตัวแบบการจัดสรรต้นทุนจะต้องสามารถแสดงเหตุผลรายละเอียดและสมมุติฐานของวิธีการคำนวณต้นทุนไว้เป็นลายลักษณ์อักษรประกอบด้วย

แผนภาพแสดงแนวทางการจัดสรรต้นทุนโครงข่ายอย่างเป็นรูปธรรม โดยผ่านความสัมพันธ์ทางด้านต้นทุน ปริมาณ (Cost - Volume Relation) ที่อิงกับปัจจัยผลักดันต้นทุน (Cost Drivers)



นอกจากนี้ การจัดสรรต้นทุน รายได้ สินทรัพย์หรือหนี้สินไปยังบริการหรือองค์ประกอบต่างๆ นั้นควรจะต้องวางอยู่บนพื้นฐานและหลักเกณฑ์เดียวกันไม่ว่าการจัดสรรนั้นจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกันหรือต่างช่วงเวลากัน เว้นแต่จะมีเหตุผลอันสมควร และเมื่อใดที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบแนวทางหรือหลักเกณฑ์ของการจัดสรรต้นทุนเกิดขึ้นมักจะพบว่าองค์กรกำกับดูแลในหลายๆ ประเทศจะกำหนดให้ผู้ประกอบการที่จัดทำตัวแบบจำเป็นจะต้องแสดงการเปรียบเทียบให้เห็นถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำรายงานทางบัญชีและการเงินในเชิงกำกับดูแลที่แสดงถึงความสามารถในการทำกำไรของแต่ละบริการ

โดยทั่วไปแล้ว รายงานทางบัญชีและการเงินที่ต้องได้รับการตรวจสอบโดยผู้ตรวจสอบบัญชีจะได้แก่ งบกำไรขาดทุน งบดุล รายงานการเปลี่ยนแปลงสถานะของผู้ถือหุ้นและงบกระแสเงินสด แต่อย่างไรก็ตาม สำหรับการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีในเชิงกำกับดูแลแล้วรายงานทางด้านบัญชีที่สำคัญจะได้แก่ งบดุล และงบกำไรขาดทุนสำหรับแต่ละบริการหรือกลุ่มบริการเท่านั้น

ข้อมูลทางด้านการเงินที่จัดเตรียมและเผยแพร่สำหรับวัตถุประสงค์ในการควบคุมกำกับดูแลนั้นบ่อยครั้งจะมีความแตกต่างจากการจัดเตรียมข้อมูลทางด้านการเงินที่จัดทำโดยบริษัทต่างๆ ตามวัตถุประสงค์อื่นอย่างมาก ข้อมูลทางด้านการเงินที่จัดเตรียมเพื่อวัตถุประสงค์ในการกำกับดูแลนั้นจะถูกนำมาใช้เพื่อช่วยให้องค์กรกำกับดูแลสามารถดำเนินการต่างๆ ได้บรรลุตามเป้าหมายที่ได้มีการกำหนดหน้าที่ของตนไว้ รวมถึงหน้าที่ในการเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้องแก่กลุ่มผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ (Stakeholders) เช่น ผู้ประกอบการ ผู้บริโภค รัฐบาล หรือนักลงทุน อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวอาจจะสร้างความสับสนให้กับผู้อ่านทั่วไปได้ว่าการจัดทำข้อมูลดังกล่าวนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร ดังนั้น ในการจัดพิมพ์ข้อมูลทางด้านการเงินที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการกำกับดูแลจึงควรมีข้อความที่แจ้งให้เห็นชัดเจนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และพันธะหน้าที่ในการจัดทำข้อมูลทางการเงินดังกล่าว

โดยทั่วไปแล้วการกำหนดรูปแบบและรายละเอียดของรายงานทางด้านการบัญชีและการเงินเชิงกำกับดูแลขององค์กรกำกับดูแล ควรจะต้องเป็นประกันว่ารายงานดังกล่าวต้องมีคุณภาพที่สะท้อนลักษณะหรือหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้คือ

1. **หลักความมีประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐกิจ**

หลักเกณฑ์นี้นับว่าเป็นวัตถุประสงค์หลักขององค์กรกำกับดูแลในประเทศต่างๆ ที่ต้องการให้การจัดทำข้อมูลทางการเงินนั้นสามารถสะท้อนการตัดสินใจด้านการลงทุนและสนับสนุนให้เกิดการเข้าสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือต้อง

ก. ประกันว่าผู้ให้บริการจะได้รับเงินที่ตนเองได้ลงทุนไปอย่างสมเหตุสมผล (Prudent Investment) คืน

ข. สนับสนุนให้มีการให้บริการด้วยต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ

ค. ไม่ก่อให้เกิดการบิดเบือนการตัดสินใจในทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อวิวัฒนาการและระดับการแข่งขันที่ควรจะเป็น ทั้งการแข่งขันในระดับโครงข่าย (Network-Based Competition) และในระดับการให้บริการ (Service-Based Competition)

2. หลักความเกี่ยวข้อง (Relevance)

ข้อมูลจัดว่ามีความเกี่ยวข้อง (Relevance) ต่อเมื่อข้อมูลดังกล่าวมีความสามารถที่จะชักจูงให้ผู้ใช้ข้อมูลการเงินในเชิงการกำกับดูแลสามารถทำการตัดสินใจในเชิงเศรษฐกิจได้อย่างถูกต้องตรงตามเวลาถ้ามีความขัดแย้งกันระหว่างความเกี่ยวข้อง (Relevance) และความเชื่อถือได้ (Reliability) ของข้อมูล องค์กรกำกับดูแลจะต้องเลือกข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องมากที่สุดก่อน และเมื่อมีความขัดแย้งดังกล่าวผู้ประกอบการที่มีอำนาจเหนือตลาดจะต้องแสดงให้เห็นถึงระดับความเชื่อถือได้ (Reliability) ของข้อมูลดังกล่าวด้วย

3. หลักความเชื่อถือได้ (Reliability)

ข้อมูลจะเป็นข้อมูลที่สามารถเชื่อถือได้ (Reliability) ถ้าข้อมูลดังกล่าวนั้นสามารถสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และสามารถคาดหมายหรือสะท้อนถึงเนื้อหาของธุรกรรมหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้

4. หลักความสามารถในการเปรียบเทียบ (Comparability)

ข้อมูลมีความจำเป็นที่จะต้องสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เพื่อให้ผู้ใช้รายงานทางบัญชีและการเงินในเชิงการกำกับดูแล (Regulatory Account) สามารถที่จะมองเห็นหรือประเมินความเหมือนหรือความแตกต่างของช่วงเวลาต่างๆ หรือความแตกต่างของธุรกิจหรือลักษณะในทางเศรษฐกิจของส่วนแบ่งตลาดต่างๆ ได้

5. หลักความสามารถเข้าใจได้ (Understandability)

ข้อมูลที่นำมาแสดงให้เห็นมีความจำเป็นที่จะต้องสามารถเข้าใจได้ แต่อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการก็ไม่ควรตัดหรือยกเว้นข้อมูลที่มีนัยสำคัญใดๆ ออกไปเพียงแค่เหตุผลที่ว่ามีผู้ใช้กลุ่มหนึ่งกลุ่มใดที่ไม่สามารถเข้าใจข้อมูลดังกล่าวได้

ข้อมูลจัดว่าเป็นข้อมูลที่สามารถเข้าใจได้หรือไม่นั้น มิได้พิจารณาจากประสบการณ์หรือความสามารถของวิญญูชนโดยทั่วไป แต่ต้องพิจารณาจากผู้ใช้ที่มีความรู้ในเชิงธุรกิจและกิจกรรมในทางเศรษฐกิจ กฎระเบียบข้อบังคับ และบัญชี รวมถึงมีความเต็มใจที่จะศึกษาข้อมูลดังกล่าวอย่างสมเหตุสมผลด้วย

6. หลักความมีนัยสำคัญ (Materiality)

ข้อมูลจัดว่ามีนัยสำคัญ (Materiality) ต่อรายงานทางด้านการเงินต่อเมื่อความผิดพลาดในการรายงานข้อมูลหรือการละเว้นไม่รายงานข้อมูลดังกล่าวนั้นจะทำให้คาดหมายได้ว่าจะก่อให้เกิดการจูงใจในการตัดสินใจเกี่ยวกับการกำกับดูแลหรือการตัดสินใจในเชิงเศรษฐกิจของผู้ที่เกี่ยวข้องที่ผิดแผกแตกต่างไป

7. หลักความโปร่งใส (Transparency)

ข้อมูลที่แสดงควรวางอยู่บนพื้นฐานของข้อเท็จจริงที่สามารถตรวจสอบได้ ตลอดจนจะต้องแสดงถึงกระบวนการและวิธีการที่ได้มาซึ่งข้อมูลหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ ด้วย ลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้จะช่วยสร้างความโปร่งใสให้เกิดขึ้นกับข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในรายงานทางการเงิน

- มีการแสดงความสัมพันธ์กับตัวแบบอื่นๆ และจัดให้มีการแสดงหัวบัญชี (Account) อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น จะต้องมีความชัดเจนเกี่ยวกับว่าข้อมูลของต้นทุนและปริมาณ มีความสัมพันธ์กับทะเบียนสินทรัพย์ (Fixed Asset Register) ฐานข้อมูลโครงข่าย (Network Databases) และหัวบัญชีอื่นๆ อย่างไร

- มีการแสดงข้อสมมุติฐานเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลัก เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณ อัตราการเติบโต ปัจจัยกำหนดเส้นทาง (Routing Factors) อายุการใช้งานของสินทรัพย์ อัตราการใช้งาน (Utilization) เป็นต้น
- มีการแสดงแหล่งที่มาของข้อมูลอ้างอิง ทั้งนี้เนื่องจากในการจัดสรรต้นทุนนั้นประกอบด้วยข้อมูลจำนวนมากทั้งที่ได้มาจากการสำรวจ (Survey) รายงาน (Report) แผนที่ (Map) หรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ

5. การแยกย่อยของบัญชีทางธุรกิจและต้นทุน

การแยกย่อยของบัญชีทางธุรกิจและต้นทุนในมุมมองของการแบ่งแยกทางบัญชีเชิงกำกับดูแลสื่อถึงกลุ่มร่วมในระดับที่ต่ำที่สุดของต้นทุนหรือรายได้ที่องค์กรกำกับดูแลหรือผู้เล่นอื่นๆ ในภาคการให้บริการโทรคมนาคมจะสามารถสืบสาวลงไปได้ การแยกย่อยทางการบัญชีสื่อถึงระดับที่ต้นทุนและรายได้ควรจะถูกสืบสาว ติดตามลงไปในรายละเอียด อนึ่งเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติที่สอดคล้องไปในแนวทางเดียวกันอย่างเสมอต้นเสมอปลาย ความโปร่งใส และมีการวัดผลความสามารถในการทำกำไรที่มีความหมายและอิงกับต้นทุน จึงมีความสำคัญที่ต้นทุนและรายได้ควรจะได้รับการแยกย่อยลงไปให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพราะการคำนวณผลตอบแทนดังกล่าวจะไม่สามารถดำเนินการได้หากต้นทุนและรายได้ของผลิตภัณฑ์หรือบริการไม่ได้มีการแตกย่อยลงไปในรายละเอียดปลีกย่อย

ในกระบวนการแยกย่อยทางบัญชีนั้นสามารถสื่อออกได้ใน 2 ระดับคือ การแยกย่อยในระดับของประเภทธุรกิจ และระดับของการแตกย่อยลงในรายละเอียด และหากยิ่งระดับของการแตกย่อยในรายละเอียดทำให้เกิดการใช้ปัจจัยผลักดันต้นทุนที่เพิ่มขึ้นก็จะยิ่งจะทำให้ต้นทุนแต่ละตัวมีความถูกต้องและเที่ยงตรงยิ่งขึ้น ทั้งต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายส่วนทุน (Capital Charges) และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

การแบ่งแยกทางบัญชีนั้นกำหนดให้ผู้ประกอบการพิจารณาบริการประเภทต่างๆ ราวกับแต่ละบริการมีการให้บริการที่แยกออกต่างหากจากบริการอื่น (Stand-alone Operation) แต่เนื่องจาก

ตัวอย่างของการจัดทำรายงานความสามารถในการทำกำไรและผลตอบแทนของบริการต่าง ๆ

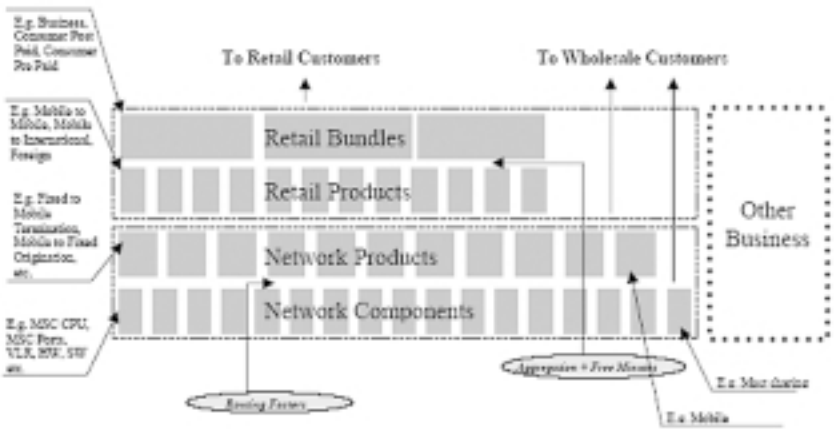
	Mobile					Fixed					Internet	
	Call termination	Call origination	SMS	Data	etc	Call termination	Call origination	PSTN line	Leased lines	etc	ADSL	Dial-up
Revenues	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Opex	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EBITDA	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Depreciation	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EBIT	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mean capital employed	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Return on capital	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

ผู้ประกอบการมักจะให้บริการโทรคมนาคมมากมายหลายประเภท ดังนั้นในช่วงเริ่มต้นของการบังคับใช้ข้อกำหนดเกี่ยวกับการแบ่งแยกทางบัญชีในหลายๆ ประเทศจึงมักที่จะไม่พยายามให้มีการจัดทำการแยกบัญชีระหว่างบริการประเภทต่างๆ เป็นรายบริการ (Each Individual Service) แต่จะกำหนดไว้ให้เพียงแต่แยกต้นทุนของบริการออกเป็นกลุ่มๆ แทน (Cost of broad categories of service)

โดยปกติแล้วในการดำเนินการให้บริการของผู้ประกอบการโทรคมนาคมประเภทที่มีโครงข่ายเป็นของตนเองจะดำเนินธุรกิจอย่างน้อย 2 ประเภท คือ ธุรกิจให้บริการโครงข่ายโทรคมนาคม (Network Business) และธุรกิจให้บริการโทรคมนาคมแก่ผู้ใช้บริการรายย่อย (Retail Business) นอกจากนี้ในบางกรณีผู้ประกอบการโทรคมนาคมอาจจะดำเนินธุรกิจอื่นๆ ที่นอกเหนือจากการให้บริการโทรคมนาคมอีกก็ได้ เช่นธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ เป็นต้น ดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรจะต้องแบ่งแยกว่าต้นทุนรายได้ ตลอดจนส่วนทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละธุรกิจนั้นมีจำนวนมากน้อยเพียงไร โดยในการแบ่งแยกนั้นควรจะต้องลงในรายละเอียดเพื่อให้สามารถบอกได้ว่าในผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท หรือแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์มีต้นทุนหรือมีรายได้เท่าใด

ส่วนประกอบโครงข่าย (Network Components) และองค์ประกอบโครงข่าย (Network Elements) นั้นจะอยู่ภายใต้ขอบข่ายของธุรกิจให้บริการโครงข่าย ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ลูกค้ารายย่อย (Retail Products) และชุดผลิตภัณฑ์รายย่อย (Retail Bundles) นั้นจะอยู่ภายใต้ธุรกิจการให้บริการโทรคมนาคมลูกค้ารายย่อย

แผนภาพดังต่อไปนี้แสดงตัวอย่างของกระบวนการแยกประเภทธุรกิจของผู้ประกอบการโทรคมนาคมที่มีโครงข่ายเป็นของตนเอง



Source: Office of the Director of Telecommunications Regulation, Ireland, Consultation Paper, Mobile Accounting Separation and Costing Methodologies, Document No. ODTR 02/86

องค์ประกอบโครงข่าย (Network Elements) หมายถึง ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่โดยปกติแล้วจะมีการกำหนดตั้งราคาแยกต่างหากจากกัน โดยผู้จัดจำหน่าย ซึ่งจะทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะเจาะจงในโครงข่าย ตัวอย่างเช่น ในโครงข่ายโทรศัพท์นั้นองค์ประกอบโครงข่ายหลักได้แก่ ชุมสายท้องถิ่น (Local Switching/Exchange) และชุมสายต่อผ่าน (Tandem Switching) เป็นต้น องค์ประกอบโครงข่ายนั้นอาจจะประกอบขึ้นจากส่วนประกอบโครงข่าย (Network Components) ที่แตกต่างกันก็ได้ โดยปกติแล้วความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบโครงข่ายกับส่วนประกอบโครงข่ายจะมีลักษณะแบบหนึ่งจุดไปยังหลายจุด (One-to-Many) อนึ่ง ในการโทรศัพท์แต่ละครั้งอาจจะมีการใช้ส่วนประกอบโครงข่ายที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อที่จะสามารถสนับสนุนการจัดสรรต้นทุน การจัดทำข้อมูลการใช้งาน หรือกำหนดปัจจัยกำหนดเส้นทาง (Routing Factors) ได้อย่างถูกต้องตามประเภทของบริการ จึงควรจะต้องมีการคำนวณต้นทุนในระดับของส่วนประกอบโครงข่ายมากกว่าในระดับของส่วนองค์ประกอบโครงข่าย

ผลิตภัณฑ์โครงข่าย (Network Products) โดยทั่วไปแล้ว มักจะเป็นระดับต่ำที่สุดที่จะสามารถขายบริการได้ ซึ่งธุรกิจโครงข่ายจะขายบริการนี้ให้กับผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายอื่นๆ เช่น บริการโทรออก (Origination) บริการรับสาย (Termination) โครงข่ายส่วนบุคคลเสมือน (VPN) หรือการใช้โครงสร้างพื้นฐานร่วมกัน (Infrastructure Sharing) ต่างๆ เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ผู้ใช้บริการรายย่อย (Retail Products) นั้นอาจมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์โครงข่ายแต่จะแตกต่างกันในแง่ที่ว่าผลิตภัณฑ์โครงข่ายนั้นได้ถูกนำไปขายในตลาดผู้ใช้บริการรายย่อยอย่างไร แต่อย่างไรก็ตามไม่ใช่ว่าผลิตภัณฑ์โครงข่ายจะถูกนำมาขายในตลาดผลิตภัณฑ์ผู้ใช้บริการรายย่อยได้ทั้งหมด เช่น การรับสายของผู้ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่จากผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile to Fixed Termination) นั้นจะไม่ได้เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับลูกค้ารายย่อย แต่จะเป็นผลิตภัณฑ์ขายส่ง (Wholesale) ที่ขายให้ลูกค้าที่ต้องการเชื่อมต่อโครงข่าย

ชุดของผลิตภัณฑ์ (Retail Bundles) หมายถึงการที่ผู้ประกอบการให้บริการโทรคมนาคมแก่ผู้ใช้บริการรายย่อยจัดชุดของบริการ หรือผลิตภัณฑ์รายย่อยออกเป็นกลุ่มๆ แล้วนำไปขายให้กับผู้ใช้บริการ เช่น ผู้ประกอบการได้ออกโปรโมชั่นแพ็คเกจในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้โทรศัพท์บ้านโทรในพื้นที่เดียวกัน โทรติดต่อธุรกิจในต่างประเทศ โทรเข้ามือถือ หรือใช้งานอินเทอร์เน็ตในราคาเหมาจ่ายตามที่ผู้ใช้บริการเลือก เป็นต้น

6. ระบบบัญชีต้นทุน

โดยทั่วไปแล้วระบบบัญชีต้นทุนสามารถแบ่งออกได้เป็นกลุ่มหลักๆ 2 กลุ่มคือ

1. ระบบการบัญชีต้นทุนในอดีต (Historical Cost Accounting - HCA)

การบัญชีต้นทุนในอดีต (Historical Cost Accounting) เป็นการพิจารณาต้นทุนจากมุมมองทางด้านบัญชี (Accounting Cost Approach) ที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมินค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงในการดำเนินงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่นรอบระยะเวลาหนึ่งปี เป็นต้น ต้นทุนดังกล่าวจึงเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแล้วจริงและถูกบันทึกไว้โดยผู้ประกอบการด้วยวิธีการและหลักการทางด้านบัญชี ดังนั้น งบการเงินหรือบัญชีที่บริษัทต่างๆ ใช้ในการบริหารจึงจัดว่าเป็น

แหล่งข้อมูลที่สำคัญในการกำกับดูแลเรื่องต้นทุนและอัตราค่าบริการ และจากเหตุผลดังกล่าวนี้เอง การวิเคราะห์ต้นทุนจากมุมมองทางด้านบัญชีจึงถูกจัดว่าเป็นการวิเคราะห์ต้นทุนในรูปแบบของต้นทุนในอดีต (Historical Cost)

แนวทางนี้เป็นแนวทางที่ถูกนำมาใช้ในหลายๆ ประเทศ เนื่องจากมีความง่ายและมีข้อมูลสนับสนุนเป็นหลักฐานที่ชัดเจน แต่อย่างไรก็ตาม การคำนวณต้นทุนโดยอาศัยข้อมูลในทางบัญชีนั้น แม้จะเป็นต้นทุนที่บริษัทใช้ไปจริงแต่ก็มิได้เป็นวิธีการที่สนับสนุนให้ผู้ให้บริการโครงข่ายพยายามลดต้นทุนในการลงทุน หรือพยายามนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ลดต้นทุนการให้บริการ อีกทั้งยังไม่สะท้อนต้นทุนในการสร้างโครงข่ายที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจาก

- มิได้คำนึงถึงต้นทุนในปัจจุบันที่ผู้ประกอบการรายใหม่จะได้มาซึ่งอุปกรณ์หรือเครื่องมือดังกล่าว กล่าวคือราคาในปัจจุบันของอุปกรณ์หรือเครื่องมือดังกล่าวนั้นอาจจะมีมูลค่าสูงหรือแตกต่างจากราคาในอดีตอย่างมากได้ ซึ่งความแตกต่างของราคาในแต่ละช่วงเวลาดังกล่าวนั้นย่อมส่งผลกระทบต่อมูลค่าของสินทรัพย์ที่ได้มีการบันทึกไว้ด้วยต้นทุนในอดีต สำหรับผู้ประกอบการรายใหม่นั้นหากมีความประสงค์ที่จะลงทุนสร้างโครงข่ายใหม่นั้นจะต้องชำระเงินในราคาปัจจุบัน มิใช่ราคาที่เกิดขึ้นในอดีต ดังนั้นสินทรัพย์ที่ได้มีการจัดซื้อและจัดหาไว้แล้วในอดีตจึงสมควรที่จะต้องมีการประเมินราคาใหม่ให้สะท้อนราคาที่เป็นจริงในปัจจุบัน
- การใช้ต้นทุนทางบัญชีในอดีตไม่สามารถที่จะรวมผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีการปรับเปลี่ยนไปอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นต้นทุนในอดีตจึงไม่สามารถประกันได้ว่าต้นทุนดังกล่าวนั้นเป็นต้นทุนที่ผู้ประกอบการได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ที่ทันสมัยเข้ามาใช้หรือไม่

* ต้นทุนทางบัญชีในอดีตนั้นอาจสะท้อนความไม่มีประสิทธิภาพที่เป็นผลจากการตัดสินใจในอดีตของผู้ประกอบการ

2. ระบบการบัญชีต้นทุนปัจจุบัน (Current Cost Accounting)

ระบบการบัญชีต้นทุนปัจจุบันได้ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้เพื่อลดความบิดเบือนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัดสินใจสร้างหรือซื้อ (Build-buy Decision) ของผู้ประกอบการ ระบบการบัญชีแบบต้นทุนปัจจุบันจะเน้นต้นทุนในตลาดที่มีการแข่งขัน โดยจะคำนึงถึงต้นทุนที่ควรจะเกิดขึ้นในการสร้างโครงข่ายโดยใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน กล่าวอีกนัยหนึ่ง ทรัพยากรทั้งหมดนั้นจะได้รับการประเมินราคาใหม่ที่ราคาและเทคโนโลยีในปัจจุบันที่ผู้ประกอบการที่มีประสิทธิภาพจะเลือกใช้

ดังนั้นหากองค์กรกำกับดูแลได้กำหนดให้นำรูปแบบทางบัญชีประเภทนี้มาใช้ ผู้ประกอบการจึงมีความจำเป็นที่จะต้องประเมินราคาของสินทรัพย์ที่ผู้ประกอบการได้จัดหามาในอดีตใหม่โดยใช้หลักการบัญชีต้นทุนปัจจุบัน (Current Cost Accounting)

โดยปกติในการประเมินราคาสินทรัพย์โดยใช้หลักการบัญชีต้นทุนปัจจุบันนั้นสามารถกระทำได้ใน 3 ทางเลือก คือ ประเมินโดยใช้ต้นทุนทดแทน

(Replacement Costs) ประเมินโดยใช้มูลค่าสุทธิที่ได้จากการจำหน่ายสินทรัพย์ (Net Realizable Value) และประเมินโดยใช้มูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Value)

อนึ่งเนื่องจากทางเลือกดังกล่าวทั้ง 3 ทางเลือกนั้นมักจะให้ค่าของต้นทุนที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกแนวทางที่เหมาะสมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามโดยปกตินั้นในภาคการให้บริการโทรคมนาคมนั้นมักจะกำหนดให้ใช้วิธีการต้นทุนสินค้าทดแทน (Replacement Costs) เป็นวิธีในการคำนวณต้นทุนบัญชีปัจจุบัน ทั้งนี้ เนื่องจากเหตุผลหลัก 2 ประการคือ

ประการแรก วัตถุประสงค์หลักในการจัดทำบัญชีต้นทุนให้เป็นปัจจุบันในเชิงการกำกับดูแลในกรณีนี้ ได้แก่การประเมินราคาของสินทรัพย์ให้เป็นปัจจุบัน ดังนั้นแม้ว่ามูลค่าสุทธิที่ได้จากการจำหน่ายสินทรัพย์ (NRV) จะมีมูลค่าสูงกว่ามูลค่าในทางเศรษฐศาสตร์ แต่ถ้าสินทรัพย์นั้นมีความจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อดำเนินการในธุรกิจของบริษัท สินทรัพย์ดังกล่าวก็ไม่ควรที่จะถูกขายออกไป ไม่ว่ามูลค่าที่ได้รับจากการขายจะสูงกว่ามูลค่าที่สินทรัพย์สามารถสร้างได้ในอนาคตก็ตาม ดังนั้น มูลค่าสุทธิที่ได้จากการจำหน่ายสินทรัพย์ (NRV) จึงไม่ใช่วิธีการประเมินราคาที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในตัวแบบจำลองต้นทุนนี้

ประการที่สอง ในทางปฏิบัตินั้นมูลค่าทางเศรษฐกิจมีความยากลำบากในการคำนวณ อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับบริบทของการกำกับดูแลด้วย หากวัตถุประสงค์ขององค์กรกำกับดูแลคือการกำหนดอัตราค่าบริการในราคาที่อิงกับต้นทุน (Cost Based) ดังนั้นราคาที่คำนวณด้วยมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ก็ควรจะต้องมีค่าเท่ากับราคาสินค้าทดแทน และจะไม่มีความแตกต่างระหว่างการที่ผู้ประกอบการจะใช้ต้นทุนทดแทนหรือใช้มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

7. หลักมูลเหตุของต้นทุน (Cost Causation)

หลักมูลเหตุของต้นทุนสื่อว่าต้นทุนควรจะถูกจัดสรรไปยังองค์ประกอบหรือปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้ต้นทุนดังกล่าวเกิดขึ้นเท่านั้น และต้นทุนดังกล่าวก็ควรจะได้รับการชดเชย (โดยผ่านราคาหรืออัตราค่าบริการ) จากบริการที่เป็นสาเหตุให้ต้นทุนดังกล่าวเกิดขึ้นด้วยเช่นกัน ดังนั้น ในการจัดสรรต้นทุน ผู้ประกอบการต้องสามารถแสดงการจัดสรรต้นทุนประเภทที่สามารถทำการจัดสรรได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนทางตรงหรือทางอ้อม โดยการจัดสรรดังกล่าวจะต้องสะท้อนลักษณะของมูลเหตุที่ทำให้มีต้นทุนนั้นเกิดขึ้นด้วย

ในการพิจารณาหามูลเหตุของต้นทุนอาจจะเริ่มต้นจากการตั้งคำถาม 2 คำถามคือ

คำถามแรก บุคคลหรือกิจกรรมใดเป็นสาเหตุให้เกิดต้นทุนดังกล่าว คำตอบของคำถามนี้จะทำให้เราทราบถึงแหล่งกำเนิดต้นทุน

คำถามที่สอง ต้นทุนที่เกิดขึ้นมีปริมาณเท่าใด เพื่อจะได้ทราบถึงจำนวนของต้นทุนที่จะได้รับการชดเชย ดังนั้นเมื่อสามารถกำหนดกิจกรรมหรือบุคคลที่เป็นสาเหตุของต้นทุนได้แล้ว ต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งหมดก็จะต้องได้รับการชดเชยจากแหล่งที่ก่อให้เกิดต้นทุนนั้น

การจัดสรรต้นทุนตามมูลเหตุแห่งต้นทุนมีลักษณะของการใช้วิจารณญาณ (Judgments) ในบางแง่มุม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่กระบวนการและขั้นตอนในการจัดสรรต้นทุนดังกล่าวต้องมีความโปร่งใสและง่ายในการนำมาใช้ปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดสรรต้นทุนบางประเภทที่ไม่ใช่ต้นทุนทางตรงซึ่งไม่สามารถกระทำได้อย่างตรงไปตรงมา ซึ่งวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดสรรต้นทุนตามมูลเหตุแห่งต้นทุนมีความเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้นก็คือการกำหนดปัจจัยผลักดันต้นทุน (Cost Driver)

ตัวอย่างแสดงปัจจัยผลักดันต้นทุนสำหรับอุปกรณ์โครงข่าย

ELEMENT: Group of network equipment according to primary use and Driver

ELEMENT	DRIVER	UNIT
ACCESS	# of subscriber	Number
LINK	Traffic	Erlang
CALL SET UP	Call Attempts	BHCA
JUNCTION	Traffic	Erlang
SIGNALLING	Call Attempts	BHCA
CALL DOCUMENTATION	Call Attempts	BHCA
TRAFFIC SENSITIVE	Circuits	Number
DISTANCE SENSITIVE	Circuits & length	Number & km.
STRUCTURE	Length	km.

Source: EURESCOM, Extended Investment Analysis of Telecommunication operator strategies, 2000

ซึ่งได้แก่ ปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้เกิดการแปรเปลี่ยนของต้นทุนขององค์ประกอบแต่ละตัวในการให้บริการ เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อกลางในการจัดสรรต้นทุนไปยังบริการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. การจัดสรรรายได้

โดยทั่วไปรายได้จากการให้บริการหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ มักจะสามารถจัดสรรไปยังผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ได้โดยตรงโดยอาศัยข้อมูลทางด้านการบัญชีหรือทางด้านการเงินที่ทางบริษัทหรือผู้ประกอบการมีอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ไม่สามารถจัดสรรรายได้ไปยังบริการต่างๆ ได้โดยตรง การจัดสรรรายได้นั้นก็ควรจะต้องวางอยู่บนพื้นฐานของมูลเหตุของรายได้ (Basis of causation) ด้วยเช่นกัน

ตัวอย่างของการจัดสรรรายได้ของผู้ประกอบการที่ให้บริการโทรศัพท์ประจำที่สามารถแสดงให้เห็นได้ดังนี้คือ

โทรศัพท์ประจำที่				
กลุ่มของรายได้	**กลุ่มธุรกิจหลัก**			
	บริการขายปลีก	**บริการเข้าถึงโครงข่าย**	**บริการโครงข่ายหลัก**	**กิจกรรมอื่นๆ**
รายได้จากการติดตั้งโทรศัพท์ (Connection Charges)	•			
รายได้ค่าเช่าสายจากลูกค้า (Customer Line Rental Charges)	•			
รายได้จากบริการสายให้เช่า (Leased Lines)	•			
รายได้จาก Access Promotion Contribution		•		
รายได้จากการเชื่อมต่อ (Interconnection Charges)			•	
รายได้จากค่าบริการการโทร (Call Charges)	•			
รายได้จากการขายหรือให้เช่าอุปกรณ์				•
รายได้จากการโฆษณาในสมุดรายนามโทรศัพท์				•
รายได้จากการให้บริการทางวิศวกรรมหรือที่ปรึกษา				•

๙. การแบ่งกลุ่มของต้นทุนตามความสามารถในการจัดสรร

ตามหลักการมูลเหตุแห่งต้นทุน (Cost Causation) นั้น ต้นทุนและรายได้แต่ละประเภทควรจะได้รับการจัดสรรไปยังผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ผู้ให้บริการดำเนินการให้บริการอยู่ ในกรณีของรายได้นั้นโดยส่วนใหญ่แล้วมักจะสามารถจัดสรรไปยังผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้โดยตรง แต่อย่างไรก็ตาม การจัดสรรต้นทุนไปยังกลุ่มผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ กลับเป็นเรื่องที่ไม่สามารถกระทำได้อย่างตรงไปตรงมาเท่าใดนัก ทั้งนี้เนื่องจากสัดส่วนของต้นทุนส่วนใหญ่นั้น มักจะเป็นต้นทุนที่มีการใช้ร่วมกันระหว่างผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ โดยทั่วไปแล้วต้นทุนโดยส่วนใหญ่มักจะสามารถแบ่งออกได้เป็นกลุ่มหลักๆ 3 ประเภทคือ

1. ต้นทุนทางตรงและต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้โดยตรง (Direct and Directly Attributable Costs)
2. ต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้โดยทางอ้อม (Indirectly Attributable Costs)
3. ต้นทุนที่ไม่สามารถจัดสรรได้ (Unattributable Costs)

1. ต้นทุนทางตรงและต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้โดยตรง (Direct and Directly Attributable Costs)

ต้นทุนทางตรงและต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้โดยตรง เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นและเป็นผลโดยตรงจากการให้บริการใดบริการหนึ่ง ดังนั้นจึงสามารถจัดสรรไปยังบริการดังกล่าวได้อย่างชัดเจน ความแตกต่างระหว่างต้นทุนทางตรงและต้นทุนที่สามารถ

จัดสรรได้โดยตรงนั้นคือ ต้นทุนทางตรงมักสื่อถึงต้นทุนที่มีการบันทึกในระบบบัญชีไว้ว่าเป็นต้นทุนของสินค้าหรือบริการนั้นๆ แต่ต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้โดยตรงจะไม่ได้มีการบันทึกบัญชีว่าเป็นต้นทุนของบริการใด แต่ก็สามารถที่จะจัดสรรไปยังบริการที่เกี่ยวข้องได้อย่างชัดเจน

ต้นทุนดังกล่าวสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ ประเภทแรก ได้แก่ต้นทุนของปัจจัยการผลิตที่มีการแปรเปลี่ยนไปตามระดับของการผลิต และแม้ว่าปัจจัยการผลิตดังกล่าวจะถูกนำมาใช้สำหรับให้บริการหลายประเภท ต้นทุนที่เกิดจากปัจจัยดังกล่าวก็สามารถแยกคำนวณออกมาได้ว่าแต่ละบริการมีการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวในจำนวนเท่าไร ประเภทที่สอง ได้แก่สินทรัพย์และต้นทุนการดำเนินการที่มีค่าคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามระดับการผลิต แต่เป็นต้นทุนสำหรับบริการนั้นๆ โดยเฉพาะ (Specific Fixed Costs)

2. ต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้โดยทางอ้อม (Indirectly Attributable Costs)

ต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้โดยทางอ้อม เป็นต้นทุนที่มีการใช้เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างบริการต่างๆ มากกว่า 1 บริการ แต่ก็ยังสามารถที่จะจัดสรรต้นทุนดังกล่าวไปยังบริการแต่ละบริการได้บนพื้นฐานที่มิได้วางอยู่ตามอำเภอใจโดยแท้ (Non-Arbitrary Basis) ประเภทของต้นทุนนี้ได้แก่ ต้นทุนปันส่วน (Shared Costs) และต้นทุนร่วม (Joint Costs)

ต้นทุนปันส่วน (Shared Costs) เป็นต้นทุนของปัจจัยการผลิตที่จำเป็นในการผลิตบริการ 2 บริการหรือมากกว่า โดยไม่สามารถที่จะบอกได้ว่าบริการใดโดยเฉพาะก่อให้เกิดต้นทุนดังกล่าวเท่าไร ตัวอย่างของต้นทุนปันส่วน (Shared Costs) ในโครงข่ายหลักสื่อสัญญาณนั้นรวมถึง Optical Fiber, อุปกรณ์สื่อสัญญาณ (Transmission Equipment) และค่าโสหุ้ย (Overheads) ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ถูกใช้โดยโครงข่ายการให้บริการโทรศัพท์ต่อสาธารณชน (PSTN), บริการให้เช่าสาย (Leased Line) และบริการอื่นๆ

ในการจัดสรรต้นทุนประเภทนี้ไปยังผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เกี่ยวข้องบนพื้นฐานของหลักการมูลเหตุแห่งต้นทุน (Cost Causation) นั้น สามารถกระทำได้โดยผ่านหลักการบัญชีต้นทุนที่อิงกิจกรรม (Activity Based Costing : ABC) ตามหลักการบัญชีแบบ ABC นี้จะก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างชัดเจนระหว่างต้นทุนและผลิตภัณฑ์ตามมูลเหตุแห่งต้นทุนที่เกิดขึ้น กล่าวคือ ABC จะพิจารณาผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ในฐานะที่เป็นกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีการใช้ทรัพยากรที่ทำให้เกิดต้นทุนที่แตกต่างกันไป ดังนั้นภายใต้กระบวนการดังกล่าวต้นทุนจึงถูกจัดสรรไปยังบริการต่างๆ โดยผ่านการสืบสาวลงไปถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบริการนั้นๆ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่เป็นต้นเหตุและผลที่เกิดขึ้น

3. ต้นทุนที่ไม่สามารถจัดสรรได้ (Unattributable Costs)

ต้นทุนที่ไม่สามารถจัดสรรได้นั้น ได้แก่ต้นทุนที่ไม่สามารถนำวิธีการจัดสรรแบบโดยตรงหรือโดยทางอ้อมมาใช้ได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงที่จะจัดสรรต้นทุนเหล่านี้ไปยังบริการต่างๆ ในลักษณะตามอำเภอใจได้ ต้นทุนประเภทนี้มักได้แก่ต้นทุนทั่วไป (Common Costs)

ต้นทุนทั่วไป (Common Costs) เป็นต้นทุนของปัจจัยการผลิตที่จำเป็นสำหรับการผลิตบริการตั้งแต่หนึ่งบริการขึ้นไป ซึ่งไม่สามารถที่จะชี้ลงไปได้ว่าบริการใดก่อให้เกิดต้นทุนดังกล่าวเท่าไร ตัวอย่างเช่น ต้นทุนในการขุดท่อร้อยสาย (Trenching Costs)

นั้นสามารถจัดว่าเป็นได้ทั้งต้นทุนปันส่วน (Shared Costs) และต้นทุนทั่วไป (Common Costs) กล่าวคือ ต้นทุนของการขุดท่อร้อยสาย (Trenching) ที่ใช้สำหรับโครงข่ายเข้าถึงผู้ใช้บริการหรือโครงข่ายหลักสื่อสัญญาณอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ จะจัดว่าเป็นต้นทุนปันส่วน (Shared Costs) เนื่องจากการขุดท่อร้อยสายนั้นจะถูกใช้โดยบริการตั้งแต่ 2 บริการขึ้นไปในส่วนเพิ่มประเภทเดียวกัน อย่างไรก็ดีการขุดท่อร้อยสาย บางส่วนนั้นจะถูกใช้งานทั้งในส่วนของโครงข่ายหลักสื่อสัญญาณและโครงข่ายเข้าถึงผู้ใช้บริการ ในกรณีนี้ต้นทุนดังกล่าวจะถูกจัดว่าเป็นต้นทุนทั่วไป ตัวอย่างของต้นทุนทั่วไปอื่นๆ ได้แก่ ต้นทุนค่าโสหุ้ยของบริษัท (Corporate Overheads) เป็นต้น

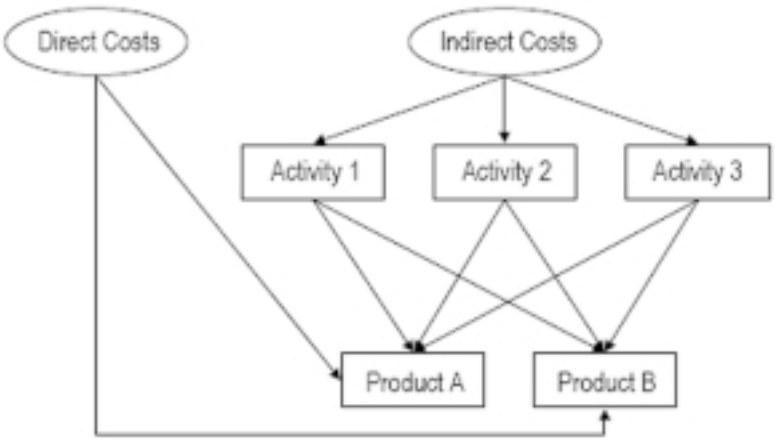
อนึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปจากองค์กรกำกับดูแลในประเทศต่างๆ ว่า ระบบการบัญชีที่ดีนั้น ต้นทุนที่ไม่สามารถจัดสรรไปยังบริการต่างๆ ได้บนพื้นฐานที่มีเหตุมีผลนั้นไม่ควรจะมีสัดส่วนที่สูงเกินกว่า 10% ของต้นทุนทั้งหมด

วิธีการที่มักนิยมนำมาใช้ในการจัดสรรต้นทุนประเภทนี้ได้แก่ Ramsey Pricing และ Equal Proportionate Mark-up (EPMU)

10. การจัดสรรต้นทุนโดยวิธีบัญชีต้นทุนที่อิงกิจกรรม (Activity Based Accounting)

ABC จะจัดสรรต้นทุนไปยังผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของต้นทุนต่างๆ โดยผ่านการสืบสาว (Tracing) และจัดสรรต้นทุนดังกล่าวผ่านไปยังกิจกรรมที่เกิดขึ้นแล้วจึงจัดสรรต่อไปยังผลิตภัณฑ์หรือบริการ ด้วยวิธีการจัดสรรดังกล่าวนั้นจะทำให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผล (Cause-and-Effect Relationship) ของกิจกรรมต่างๆ และต้นทุนที่เกิดขึ้น

การจัดสรรต้นทุนดำเนินการโดยวิธี Activity Based Accounting



Source : Post & Telestyrelsen, Danish Telecom Regulator, Model Reference Paper Guidelines for the LRIC bottom -up and Top-down Modes, 13 Sep 20002

จุดเด่นของการจัดสรรต้นทุนด้วยวิธีการ ABC นั้นได้แก่การจัดสรรต้นทุนจะสามารถกระทำได้โดยไม่ถูกจำกัดด้วยขอบเขตที่เกิดขึ้นจากการกำหนดหรือจัดสรรความรับผิดชอบและหน้าที่ไปยังหน่วยงานต่างๆ ในองค์กร วิธีการ ABC นั้นจะสามารถครอบคลุมถึงต้นทุนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นต้นทุนที่เกี่ยวกับกระบวนการในการดำเนินธุรกิจ (Business Process) ผลิตภัณฑ์ (Products) หรือบริการ (Services) ภายในหน่วยงาน นอกจากนี้ ABC สามารถที่จะปรับปรุงความรู้ความเข้าใจของผู้จัดการ (Manager) ที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนที่แท้จริงในการให้บริการผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ที่ทางบริษัทได้เสนอต่อผู้ใช้บริการได้อีกด้วย โดยการสร้างความเชื่อมโยงเพื่อแสดงให้เห็นว่าแต่ละกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบริการและผลิตภัณฑ์นั้นก่อให้เกิดต้นทุนใดเท่าใด

ตัวอย่างเช่น ในการจัดสรรต้นทุนของวิศวกรที่ใช้สำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์ชุมสายและอุปกรณ์สื่อสัญญาณ ต้นทุนของวิศวกรนี้ควรจะถูกจัดสรรไปยังกิจกรรมบำรุงรักษาชุมสาย และกิจกรรมบำรุงรักษาอุปกรณ์สื่อสัญญาณ และต้นทุนของกิจกรรมเหล่านี้ควรจะถูกจัดสรรไปยังบริการต่างๆ ที่ต้องใช้กิจกรรมเหล่านั้น เช่น บริการการเชื่อมต่อในกิจกรรมต่างๆ

วิธีการจัดสรรต้นทุนตามแนวทาง ABC จะเน้นให้ความสำคัญว่าทำไมค่าใช้จ่ายดังกล่าวถึงได้เกิดขึ้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือกิจกรรมใดที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายนั้น หลังจากได้ชี้เหตุผลที่ทำให้เกิดต้นทุนดังกล่าวแล้ว จึงสามารถที่จะสืบสาวไปถึงบริการต่างๆ ที่มีส่วนให้เกิดต้นทุนนั้นได้ ในกรณีที่ค่าใช้จ่ายไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ใดๆ กับกิจกรรมของบริษัทได้ ค่าใช้จ่ายดังกล่าวก็ไม่ควรที่จะนับเข้ามาเป็นต้นทุนสำหรับการผลิตบริการเหล่านั้น เนื่องจากจะเป็นการชดเชยต้นทุนจากค่าใช้จ่ายดังกล่าวจากบริการที่ไม่ได้เป็นสาเหตุให้เกิดต้นทุนนั้น ในการจัดสรรต้นทุนไปยังกิจกรรมต่างๆ และไปยังสินค้าหรือบริการอาจจะต้องมีการกำหนดปัจจัยผลักดันต้นทุน (Cost Driver) สำหรับแต่ละกิจกรรม ปัจจัยผลักดันต้นทุนดังกล่าวควรจะต้องสามารถอธิบายสาเหตุของต้นทุนกับกิจกรรมนั้นๆ และควรจะต้องสามารถวัดจำนวนที่สอดคล้องกับบริการต่างๆ ได้ เช่น ชั่วโมงในการใช้ (Call Hour) หรือจำนวนครั้งของการใช้ (Number of call)

กระบวนการจัดสรรต้นทุนตามวิธีการ ABC

วิธีการคำนวณต้นทุนตามแนวทาง ABC นั้นจะวัดต้นทุนและผลการดำเนินการ (Performance) ของกิจกรรมต่างๆ ในบริษัท ทรัพยากรต่างๆ จะถูกกำหนดไปยังกิจกรรมต่างๆหลังจากนั้นกิจกรรมต่างๆ จะได้รับการกำหนดเพื่อจัดสรรต้นทุนที่เกิดขึ้นไปตามการใช้งานในกิจกรรมต่างๆ เหล่านั้น

วิธีการจัดสรรต้นทุนตามแนวทาง ABC นั้นสามารถดำเนินการได้ดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดต้นทุนของทรัพยากรต่างๆ (Resources)

- บ่งชี้ทรัพยากรทั้งหมดที่ธุรกิจต่างๆ เป็นเจ้าของและถูกนำมาใช้ในการให้บริการ
- กำหนดต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงซึ่งสัมพันธ์กับทรัพยากรแต่ละประเภท

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดกิจกรรมที่มีการใช้งานทรัพยากรดังกล่าว และจัดสรรต้นทุนที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรนั้นๆ ไปยังกิจกรรมต่างๆ

- บ่งชี้กิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้น
- บ่งชี้ทรัพยากรต่างๆ ที่ถูกใช้งานในแต่ละกิจกรรม

- บ่งชี้ว่าทรัพยากรต่างๆ ได้มีการถูกนำไปใช้ในแต่ละกิจกรรมมากน้อยเพียงไร
- จัดสรรต้นทุนของทรัพยากรต่างๆ ไปยังกิจกรรมแต่ละประเภทตามสัดส่วนของทรัพยากรแต่ละชนิดที่ถูกใช้งานในแต่ละกิจกรรม

ในขั้นตอนนี้จะก่อให้เกิดประเด็นคำถามว่าทรัพยากรทั้งหมดนั้นได้ถูกใช้งานอย่างเต็มจำนวนหรือไม่ (Fully Utilization) และมีการจัดการอย่างไรกับทรัพยากรที่มีไว้เพื่อสำรองหรือมิได้มีการใช้งาน (Spare or Redundant Resources)

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดว่าแต่ละสินค้าหรือบริการมีความจำเป็นต้องใช้กิจกรรมใดบ้าง จำนวนเท่าไร และจึงจัดสรรต้นทุนของกิจกรรมต่างๆ นั้นไปยังบริการ

- บ่งชี้บริการทั้งหมดที่ผู้ประกอบการให้บริการ
- บ่งชี้กิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการต่างๆ
- กำหนดว่าบริการต่างๆ มีการใช้กิจกรรมแต่ละประเภทจำนวนมากน้อยเพียงไร

ในขั้นตอนนี้จะก่อให้เกิดประเด็นคำถามว่ามีการจัดการกับกิจกรรมภายใน (Internal Activities) และกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการให้บริการต่างๆ อย่างไร

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดว่าผู้ใช้บริการได้มีการใช้บริการใดบ้างแล้วจึงจัดสรรต้นทุนที่เกิดจากบริการต่างๆ นั้นไปยังผู้ใช้บริการที่เกี่ยวข้อง

- บ่งชี้ลูกค้าทั้งหมดที่ได้รับบริการจากธุรกิจ (Business)
- บ่งชี้ว่าแต่ละบริการมีการใช้โดยลูกค้าจำนวนเท่าใด
- จัดสรรต้นทุนไปยังลูกค้าตามสัดส่วนของจำนวนและปริมาณที่มีการใช้บริการดังกล่าว

ในขั้นตอนนี้จะก่อให้เกิดประเด็นคำถามว่าจะมีการจัดการอย่างไรกับบริการที่ไม่ได้มีการเรียกเก็บเงิน (No Billable Services) และจะสามารถจัดต้นทุนดังกล่าวเป็นค่าใช้จ่ายค่าโสหุ้ย (Overheads) ได้หรือไม่

11. หลักเกณฑ์และเงื่อนไขเกี่ยวกับการจัดเตรียมข้อมูลทางการเงินเชิงกำกับดูแล

เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีและจัดเตรียมข้อมูลได้สอดคล้องและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ องค์กรกำกับดูแลควรจะต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางปฏิบัติในรายละเอียดที่ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการไว้ล่วงหน้า ซึ่งโดยทั่วไปแล้วรายละเอียดของแนวทางการบัญชีเชิงกำกับดูแลจะประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้คือ

1. **หลักเกณฑ์ทางด้านการบัญชีเชิงกำกับดูแล** (Regulatory Accounting Principles)

หลักเกณฑ์ดังกล่าวจะสร้างหลักการที่สำคัญที่จะต้องนำมาใช้ในการตระเตรียมข้อมูลทางด้านการบัญชีเชิงกำกับดูแล ซึ่งหลักการต่างๆ ควรรวมถึงหลักเกณฑ์ดังที่ได้กล่าวไว้ในเรื่องคุณสมบัติของรายงานทางบัญชีในเชิงกำกับดูแลที่มีคุณภาพ เช่น หลักเรื่องมูลเหตุแห่งต้นทุน หลักความโปร่งใส และหลักความสอดคล้อง เป็นต้น

2. **กระบวนการในการจัดสรรต้นทุน รายได้ สินทรัพย์และหนี้สิน**

ประกอบด้วยคำจำกัดความและกระบวนการในการจัดสรรที่จะใช้ในการจัดสรรรายได้ ต้นทุน สินทรัพย์ และหนี้สิน ตลอดจนรายละเอียดและวิธีการในการจัดสรรที่ผู้ประกอบการควรนำมาใช้

3. การคิดราคา Transfer Pricing

คำจำกัดความของพื้นฐานการคิดอัตราราคาโอนระหว่างหน่วยงานต่างๆ ในบริษัทที่ต้องมีการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชี โดยทั่วไปจะกำหนดวิธีการเพื่อประกันให้ผู้ประกอบการคิดราคาต้นทุนที่เกิดขึ้นกับบริการของตนเองเหมือนกับที่คิดกับผู้ประกอบการรายอื่นที่ให้บริการประเภทเดียวกัน

4. นโยบายทางด้านการบัญชี

นโยบายดังกล่าวรวมถึงรายละเอียดของระยะเวลาการใช้สินทรัพย์ ค่าเสื่อมราคา ต้นทุนในการวิจัยและพัฒนา และในกรณีที่ได้กำหนดให้มีการจัดทำต้นทุนในรูปแบบของระบบบัญชีต้นทุนปัจจุบัน (Current Cost Basis) จะต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์และพื้นฐานในการกำหนดมูลค่าดังกล่าวด้วย ประเด็นที่พึงสังเกตคือ โดยปกติแล้วแนวทางด้านการบัญชีเชิงกำกับดูแลอาจจะไม่สามารถกำหนดรายละเอียดปลีกย่อยได้ทั้งหมด ดังนั้นในกรณีที่กฎระเบียบดังกล่าวมิได้มีการกล่าวถึงไว้โดยเฉพาะเจาะจง องค์กรกำกับดูแลควรจะอนุญาตให้ผู้ประกอบการสามารถใช้หลักเกณฑ์มาตรฐานทางด้านการบัญชีมาประยุกต์ใช้ได้

12. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ข้อกำหนดเกี่ยวกับการแบ่งแยกทางบัญชีในเชิงกำกับดูแลนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดให้มีรายงานทางด้านการเงิน (Financial Statements) สำหรับแต่ละหน่วยธุรกิจ (Each business entity) เสมือนหนึ่งว่าหน่วยธุรกิจดังกล่าวดำเนินการให้บริการนั้นโดยลำพังเอง (Stand-alone Business) การให้จัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีจะก่อให้เกิดการแบ่งแยกต้นทุนระหว่างกลุ่มบริการที่ผู้ประกอบการให้บริการมีอำนาจครอบงำตลาดอยู่ออกจากกลุ่มบริการที่มีการแข่งขันเพื่อที่จะเป็นการตรวจสอบว่าผู้ให้บริการได้นำรายได้ส่วนเกิน (Excess Revenue) ที่ได้จากบริการที่ตนมีอำนาจครอบงำตลาดอยู่มาอุดหนุนบริการที่ตนเองต้องแข่งขันกับผู้อื่นหรือไม่ ดังนั้นในอีกแง่มุมหนึ่งจึงสามารถกล่าวได้ว่าการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีนั้นจะก่อให้เกิดความโปร่งใสในกระบวนการคำนวณต้นทุนและกำหนดราคาของผู้ประกอบการรายใหญ่ที่มีอำนาจครอบงำตลาดนั่นเอง

การแบ่งแยกทางบัญชียังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้องค์กรกำกับดูแลสามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตลาดขายส่งและขายปลีกได้ในทันทีทันใด นอกจากนี้การที่มีข้อมูลในเชิงรายละเอียดจะช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังให้ข้อมูลในการจัดสรรต้นทุน รายได้ของผู้ประกอบการระหว่างบริการต่างๆ ว่าในแต่ละบริการนั้นมีกำไรในการดำเนินงานเท่าใด

ประเด็นที่พึงสังเกตอีกประการคือระดับของการแยกย่อยทางบัญชีนั้นมีความเป็นอิสระจากระบบของวิธีการทางบัญชีต้นทุน (Costing Methodology) ที่ได้นำมาใช้ กล่าวอีกนัยหนึ่งการแบ่งย่อยทางบัญชีสามารถนำมาใช้ได้กับระบบบัญชีต้นทุนประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบต้นทุนในอดีต หรือต้นทุนปัจจุบัน หรือการจัดสรรต้นทุนทั้งหมด หรือการจัดสรรต้นทุนส่วนเพิ่มก็ได้

การแบ่งแยกทางบัญชีและบัญชีต้นทุนนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ข้อกำหนดทั้งสองประเภทนี้จะเป็นองค์ประกอบที่เอื้อให้เกิดความโปร่งใสและการไม่เลือกปฏิบัติขึ้น จากลักษณะดังกล่าวบัญชีต้นทุนหรือการแบ่งแยกทางบัญชีที่ได้ถูกกำหนดให้มีการจัดทำขึ้นจึงมักจะถูกนำมาใช้ในฐานะที่เป็นพื้นฐานของการการตัดสินใจในเรื่องการควบคุมราคา ดังนั้นบัญชีต้นทุนหรือการแบ่งแยกทางบัญชีจึงควรได้รับการกำหนดในลักษณะที่

จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ และสามารถบ่งชี้พฤติกรรมที่เป็นปฏิปักษ์ต่อการแข่งขันได้

แต่อย่างไรก็ตามการแบ่งแยกบัญชีเป็นการจำกัดความสามารถของผู้ประกอบการในการอุดหนุนไขว้ตราบเท่าที่องค์กรกำกับดูแลได้ใช้ข้อมูลทางบัญชีนั้นในการกำกับดูแลราคาค่าบริการลูกค้ารายย่อย กล่าวอีกนัยหนึ่ง หากองค์กรกำกับดูแลใช้การกำกับดูแลเพดานราคาเพียงอย่างเดียว และไม่ได้ใช้ข้อมูลบัญชีทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการเมื่อกำหนดระดับราคาในระหว่างการทบทวนราคา การแบ่งแยกบัญชีก็จะไม่ได้สร้างข้อจำกัดให้กับผู้ประกอบการที่จะทำการอุดหนุนไขว้แต่อย่างไร

องค์กรกำกับดูแลควรกำหนดให้มีการแบ่งแยกย่อย ต้นทุนในการดำเนินงาน เงินทุนที่ถูกนำมาใช้ (Capital Employed) และรายได้ให้ลงไปถึงในระดับที่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์เรื่องความโปร่งใสและวัตถุประสงค์ของการกำกับดูแล นอกจากนี้ในการจัดสรรต้นทุน เงินทุน หรือรายได้ควรที่จะเป็นไปตามหลักเกณฑ์เรื่องมูลเหตุแห่งต้นทุน ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวนี้สามารถนำมาใช้ได้ทั้งกับเรื่องบัญชีต้นทุนหรือการแบ่งแยกทางบัญชี

บัญชีต้นทุนและการแบ่งแยกทางบัญชีควรที่จะต้องสามารถให้ข้อมูลทางด้านการเงินที่มีคุณภาพสอดคล้องกับหลักเกณฑ์และบรรทัดฐานดังต่อไปนี้ คือ หลักความมีประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐกิจ หลักความเกี่ยวข้อง หลักความเชื่อถือได้ หลักความสามารถในการเปรียบเทียบ หลักความสามารถเข้าใจได้ หลักความมีนัยสำคัญ และหลักความโปร่งใส

อนึ่งเพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีและจัดเตรียมข้อมูลได้สอดคล้องและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ องค์กรกำกับดูแลควรจะต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางปฏิบัติในรายละเอียดที่ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการไว้ล่วงหน้า ซึ่งโดยทั่วไปแล้วแนวทางด้านการบัญชีเชิงกำกับดูแลอาจจะไม่สามารถกำหนดรายละเอียดปลีกย่อยได้ทั้งหมด ดังนั้นในกรณีที่กฎระเบียบดังกล่าวมิได้มีการกล่าวถึงไว้โดยเฉพาะเจาะจง องค์กรกำกับดูแลควรจะอนุญาตให้ผู้ประกอบการสามารถใช้หลักเกณฑ์มาตรฐานทางด้านการบัญชีมาบังคับใช้ได้

สำหรับประเทศไทยนั้น หากพิจารณาจากพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 แล้วจะเห็นได้ว่าไม่มีข้อกำหนดชัดเจนถึงแนวทางปฏิบัติด้านการบัญชีไว้แต่อย่างใด แต่จากเงื่อนไขบางประการของกฎหมาย เช่น ข้อกำหนดว่าด้วยการแข่งขันที่ห้ามมิให้มีการอุดหนุนไขว้ระหว่างบริการ ข้อกำหนดห้ามการกำหนดราคาต่ำกว่าทุน ซึ่งการปฏิบัติและตรวจสอบของข้อกำหนดดังกล่าวย่อมจะหลีกเลี่ยงที่จะกำหนดหลักเกณฑ์ให้ผู้ประกอบการต้องมีการจัดทำการแบ่งแยกทางบัญชีมิได้ แต่เนื่องจากในปัจจุบันคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งประเทศไทยยังมิได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์ในรายละเอียดเกี่ยวกับการแบ่งแยกทางบัญชีมาใช้บังคับแต่อย่างไร รูปแบบการแบ่งแยกทางบัญชีที่ได้มีการจัดทำในประเทศต่างๆ จึงสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำหลักเกณฑ์ในเรื่องการแบ่งแยกทางบัญชีสำหรับกำกับดูแลการให้บริการโทรคมนาคมในประเทศไทยได้ต่อไป

บรรณานุกรม

Anderson, Study on the implementation of cost accounting methodologies and accounting separation by telecommunication operators with significant market power, prepared for the European Commission DG Information Society, 3rd July 2002

Croatian Agency for Postal and Electronic Communications, Accounting Separation and Cost Accounting, August 2008

Cyprus Telecommunications Authority (CYTA), LRAIC and Accounting Separation

EURESCOM, Extended Investment Analysis of Telecommunication operator strategies, 2000

European Union, Commission recommendation of 19 September 2005 on Accounting separation and Cost Accounting Systems under the Regulatory Framework for Electronic Communications (2005/698/EC

Independent Regulators Group, Principles of Implementation and Best Practice, November 2002

Malta Communications Authority, Accounting Separation and Publication of Financial Information, January 2005

Office of the Director of Telecommunications Regulation, Ireland, Consultation Paper, Mobile Accounting Separation and Costing Methodologies, Document No. ODTR 02/86

Post & Telestyrelsen, Danish Telecom Regulator, Model Reference Paper Guidelines for the LRIC bottom-up and Top-down Modes, 13 Sep 2002

Tasman Asia Pacific, Accounting Separation of Local Fixed Network, July 1999

Saudi Arabia Telecommunication Committee (STC), Accounting Separation Policy, May 2004

033

บทเรียนจากข้อพิพาท Mexico-Telmex ภายใต้กรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลก

เฉลิมชัย ก๊กเกียรติกุล*
ผู้บริหารระดับต้น สถาบันการใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม
สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ข้อพิพาท Mexico-Telmex (2004) เป็นข้อพิพาทคดีแรกขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) ที่เกี่ยวกับบริการโทรคมนาคมและนโยบายการแข่งขัน ซึ่งรัฐบาลสหรัฐอเมริการ้องเรียนต่อองค์การการค้าโลกว่ารัฐบาลเม็กซิโกฝ่าฝืนกฎเกณฑ์การเปิดเสรีตลาดโทรคมนาคมภายใต้ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (General Agreement on Trade in Services: GATS) คณะอนุญาโตตุลาการที่จัดตั้งขึ้นตามกลไกระงับข้อพิพาทขององค์การการค้าโลกได้ตัดสินวินิจฉัยให้รัฐบาลสหรัฐอเมริกาชนะเกือบทุกประเด็นที่ร้องเรียน แต่ที่น่าสนใจคือคำวินิจฉัยชี้ขาดของคณะอนุญาโตตุลาการดังกล่าวได้มีการตีความบทบัญญัติของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (GATS) ภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม (Annex on Telecommunications) และเอกสารอ้างอิง (Reference Paper) โดยได้สรุปและวางหลักการทางกฎหมายและแนวปฏิบัติที่ดีไว้หลายประการที่เกี่ยวกับการเปิดเสรีและการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของประเทศสมาชิก เช่น นโยบายการแข่งขันในกิจการโทรคมนาคม การเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม วิธีการคิดคำนวณอัตราค่าบริการโทรคมนาคม การให้บริการโทรคมนาคมระหว่างประเทศ และสถานะความผูกพันตามตารางข้อผูกพันเฉพาะ เป็นต้น

* บทความนี้เป็นความเห็นทางวิชาการส่วนบุคคลของผู้เขียน ไม่อาจใช้อ้างอิงเป็นความเห็นของหน่วยงานที่ผู้เขียนทำงานอยู่

ทั้งนี้ คำวินิจฉัยชี้ขาดคดี Mexico-Telmex ซึ่งเป็นรายงานมีจำนวนหนาถึง 250 หน้าได้อธิบายข้อเท็จจริงและข้อสรุปของคณะอนุญาโตตุลาการ ได้รับการถกเถียงกันอย่างกว้างขวางทั้งจากนักวิชาการกฎหมายการค้าระหว่างและประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกในช่วงที่ผ่านมา แม้ว่าตามหลักกฎหมายนั้น คำวินิจฉัยชี้ขาดคดี Mexico-Telmex จะมีผลผูกพันเฉพาะประเทศสมาชิกคู่กรณีเท่านั้น แต่แนวทางการตีความของคณะอนุญาโตตุลาการในคำวินิจฉัยชี้ขาดดังกล่าวก็ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติตามพันธกรณีและการใช้อำนาจกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของตนให้สอดคล้องกับกรอบของข้อตกลงองค์การการค้าโลกที่ตนเองผูกพันไว้ด้วย ดังนั้น คำวินิจฉัยชี้ขาดคดี Mexico-Telmex นับว่าเป็นบทเรียนและแนวปฏิบัติที่ประเทศสมาชิกขององค์การการค้าโลกต้องตระหนักและคำนึงถึงโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศกำลังพัฒนาที่ยังมีพันธกรณีต้องปฏิบัติตาม

ดังนั้น ในบทความนี้จึงนำเสนอรายงานผลคำวินิจฉัยข้อพิพาทคดีนี้ รวมทั้งบทวิเคราะห์หลักกฎหมายและบทเรียนที่ควรเรียนรู้จากคำวินิจฉัยชี้ขาดคดี Mexico-Telmex ดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางในการเปิดเสรีและกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของประเทศไทย เพราะประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศสมาชิกขององค์การการค้าโลกและมีพันธกรณีตามข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ แม้ว่าประเทศไทยจะยังไม่ได้ผูกพันเอกสารอ้างอิงก็ตาม

การเจรจาเปิดเสรีและพันธกรณีระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (The General Agreement on Trade in Services: GATS) เป็นข้อตกลงด้านการค้าระหว่างประเทศฉบับหนึ่งในบรรดาข้อตกลงระหว่างประเทศสิบกว่าฉบับอันเป็นผลมาจากการเจรจาการค้าพหุภาคีรอบอุรุกวัย การเจรจาเพื่อทำข้อตกลงนี้ใช้เวลายาวนานกว่า 7 ปี จึงสามารถสรุปปิดรอบลงได้ โดยมีผลใช้บังคับมาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 และมีการจัดตั้งองค์การการค้าโลก (WTO) ขึ้นเพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการและข้อตกลงอื่นๆ รวมทั้งกำกับดูแลให้ประเทศสมาชิกปฏิบัติตามพันธกรณีและข้อผูกพันต่างๆ ภายใต้ข้อตกลงต่างๆ ดังกล่าวให้บรรลุตามกรอบหลักเกณฑ์และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วยความโปร่งใส

ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการเป็นข้อตกลงที่กำหนดกรอบของหลักการ กฎเกณฑ์และพันธกรณีในการค้าบริการระหว่างประเทศ โดยมีจุดมุ่งหมายให้การค้าบริการขยายตัวภายใต้เงื่อนไขของความโปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติ และการเปิดเสรีแบบก้าวหน้าเป็นลำดับ รวมทั้งกฎระเบียบภายในของประเทศสมาชิกจะต้องสมเหตุสมผล เป็นกลางและไม่ก่อให้เกิดภาระโดยไม่จำเป็น ทั้งนี้ ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการได้พยายามสร้างสิทธิและหน้าที่ของประเทศสมาชิกในลักษณะที่สมดุลเพื่อเอื้อประโยชน์ทางการค้าและการลงทุนซึ่งกันและกัน โดยคำนึงถึงเป้าหมายและนโยบายของรัฐด้วย ฉะนั้น จึงให้สิทธิและความยืดหยุ่นแก่ประเทศสมาชิกในการออกนโยบายและกฎระเบียบภายในประเทศ (Domestic regulation) เพื่อสนองตอบต่อนโยบายภายในของประเทศและคำนึงถึงระดับของการพัฒนา และส่งเสริมยังมีบทบัญญัติที่เปิดให้ประเทศกำลังพัฒนาเข้ามีส่วนร่วมด้วย

การเจรจาเปิดเสรีกิจการโทรคมนาคมพื้นฐาน

สำหรับการเจรจาเปิดเสรีกิจการโทรคมนาคมในกรอบการเจรจาขององค์การการค้าโลกเริ่มดำเนินการอย่างเป็นทางการครั้งแรกในรอบอุรุกวัย ช่วงปี ค.ศ. 1986 - 1994 แต่ว่าผลของการเจรจา

ส่วนใหญ่จะเป็นบริการโทรคมนาคมเสริม (Value-added services)[1] การเจรจาการค้าบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน[2] ไม่มีการคืบหน้ามากนัก (Basic Telecommunications) ทั้งนี้ มิใช่การเจรจารอบอุรุกวัยจะมิได้ให้ความสำคัญต่อภาคการค้าบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน เพียงแต่ในการเจรจาในช่วงดังกล่าวประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ยังลังเลที่จะผูกพัน จึงเห็นว่าจำเป็นจะต้องมีการเจรจาตกลงเพิ่มเติมต่อไปอีก โดยกำหนดระยะเวลาให้มีการยื่นตารางข้อผูกพันเฉพาะของภาคโทรคมนาคมพื้นฐานภายหลังการเจรจารอบอุรุกวัยต่อไป ซึ่งมีกำหนดให้สิ้นสุดภายในเดือนเมษายน ค.ศ. 1996 ตามข้อมติที่ประชุมระดับรัฐมนตรีเกี่ยวกับการเจรจาการโทรคมนาคมพื้นฐาน (Ministerial Decision on Negotiations on Basic Telecommunications) และกำหนดให้จัดตั้งคณะเจรจาเกี่ยวกับการโทรคมนาคมพื้นฐานขึ้น (Negotiating Group on Basic Telecommunications: NGBT) ซึ่งมีจำนวนประเทศสมาชิกเข้าร่วมการเจรจาโดยสมัครใจในขั้นแรกนี้จำนวน 48 ประเทศสมาชิก แต่หากนับสัดส่วนของตลาดก็ถือว่ามีจำนวนมากเพราะมีสัดส่วนของตลาดโทรคมนาคมในโลกมากกว่า 90% ของรายได้จากภาคการค้าบริการโทรคมนาคม

ในการเจรจาการโทรคมนาคมพื้นฐานนี้ถือว่าเป็นการขยายการเจรจาเพื่อเพิ่มเติมจากการเจรจารอบอุรุกวัยซึ่งมีข้อเสนอเริ่มต้นจาก 33 ประเทศสมาชิก โดยมีเงื่อนไขอันเป็นข้อจำกัดว่าข้อเสนอเบื้องต้นจะต้องมีการทบทวน ปรับปรุง ตัดออกบางส่วนหรือยกเลิกทั้งหมด โดยขึ้นอยู่กับข้อเสนอของประเทศที่เข้าร่วมเจรจาอื่นๆ ซึ่งรวมถึงการปรับปรุงเงื่อนไขการเข้าสู่การอนุวัติการตามพันธกรณีที่ผูกพันไว้ตามตารางข้อผูกพันเฉพาะของแต่ละประเทศ อย่างไรก็ตามเมื่อถึงกำหนดเวลาสิ้นสุดการเจรจาปรากฏว่ามีประเทศสมาชิกเข้าร่วมการเจรจาถึง 53 ประเทศ และมี 24 ประเทศสมาชิกที่เข้าร่วมสังเกตการณ์การเจรจาดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม ผลการเจรจาในครั้งนี้ก็ยังไม่เป็นที่น่าพอใจจึงได้จัดตั้งคณะทำงานใหม่ขึ้นเรียกว่า **"คณะทำงานเกี่ยวกับการโทรคมนาคมพื้นฐาน"** (Group on Basic Telecommunications: GBT) เพื่อดำเนินการเจรจาต่อเนื่องต่อไป จนกระทั่งเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 1997 จึงเรียกได้ว่าประสบความสำเร็จหลังจากที่ใช้ระยะเวลาในการเจรจานานสามปี โดยมีข้อเสนอจากประเทศสมาชิกประมาณ 69 ประเทศ ที่ยื่นพร้อมกับตารางข้อผูกพันเฉพาะอีก

---

[1] บริการโทรคมนาคมเสริม (Value-added services) เป็นบริการโทรคมนาคมที่ผู้ให้บริการเพิ่มมูลค่าในข้อมูลของผู้ใช้บริการโดยการยกระดับหรือปรับปรุงรูปแบบหรือเนื้อหาหรือโดยการให้บริการเก็บรักษาหรือเรียกใช้ข้อมูล เช่น บริการประมวลผลข้อมูลออนไลน์ บริการจัดเก็บและเรียกใช้ฐานข้อมูลออนไลน์ บริการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และบริการรับฝากข้อความ เป็นต้น

[2] บริการโทรคมนาคมพื้นฐาน (basic telecommunications services) ภายใต้กรอบข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการหมายความรวมถึงบริการโทรคมนาคมทั้งสาธารณะและส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณข้อมูลสารสนเทศของผู้ใช้บริการจากต้นทางหนึ่งไปยังปลายทางอีกที่หนึ่งบนโครงข่ายโทรคมนาคม ได้แก่ บริการ Voice telephone services, Packet-switched data transmission services, Circuit-switched data transmission services, Telex services, Telegraph services, Facsimile services, Private leased circuit services, Analog/digital cellular/mobile telephone services, Mobile data services, Paging, Personal communications services, Satellite-based mobile services (incl. e.g. telephony, data, paging, and/or PCS), Fixed satellite services, VSAT services, Gateway earth-station services, Teleconferencing, Video transport และ Trunked radio system services เป็นต้น

จำนวน 55 รายการ ซึ่งรวมถึงตารางข้อผูกพันเฉพาะของประเทศไทยด้วย และได้สรุปรวมอยู่ในพิธีสารฉบับที่ 4 ของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (Fourth protocol of the GATS)[3]

พันธกรณีที่เกี่ยวกับบริการโทรคมนาคมในกรอบของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการมีเอกสารระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องหลายฉบับ แต่ในบทความนี้ขอกล่าวถึงเอกสารบางฉบับที่เกี่ยวข้องข้อพิพาท Mexic-Telmex เท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียดสาระสำคัญ ดังนี้

ภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม
(Annex on Telecommunications)

เนื่องจากบริการโทรคมนาคมมีบทบาทสองด้านที่สำคัญคือเป็นภาคบริการประเภทหนึ่งและเป็นโครงสร้างพื้นฐานหรือภาคบริการที่อำนวยความสะดวกแก่ภาคบริการและธุรกิจอื่นด้วย จึงได้มีการเจรจากำหนดหลักเกณฑ์และข้อกำหนดเป็นการเฉพาะในบางบริการ ซึ่งก็รวมถึงในบริการโทรคมนาคม โดยปรากฏในรูปของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการและมีผลใช้บังคับกับบรรดาประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกด้วย อย่างไรก็ตามภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมไม่ได้บรรจุบทบัญญัติหรือนำไปสู่พันธกรณีการเข้าสู่ตลาดหรือการปฏิบัติเยี่ยงคนชาติแต่ประการใด กล่าวคือไม่ได้ถูกตีความในลักษณะที่กำหนดให้ประเทศสมาชิกต้องอนุญาตให้มีการให้บริการโทรคมนาคมนอกเหนือจากข้อผูกพันที่ยื่นตามตารางข้อผูกพันเฉพาะที่สำคัญคือภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมใช้บังคับเมื่อประเทศสมาชิกได้ยื่นเสนอข้อผูกพันเฉพาะในแต่ละสาขาบริการ ฉะนั้น จึงเหมือนกับพันธกรณีทั่วไปของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ

ภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมประกอบด้วยเจ็ดข้อที่มีพันธกรณีหลักเกี่ยวกับการเข้าถึงและการใช้โครงข่ายและบริการโทรคมนาคมสาธารณะ โดยในภาคผนวกโทรคมนาคมกำหนดให้ประเทศสมาชิกต้องประกันว่าผู้ให้บริการโทรคมนาคมทุกรายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การเข้าถึงและการใช้โครงข่ายและบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยไม่มีการเลือกปฏิบัติและสมเหตุสมผล ทั้งนี้ไม่ว่าประเทศสมาชิกที่มีพันธกรณีตามภาคผนวกดังกล่าวจะผูกพันการเปิดเสรีหรือตามตารางข้อผูกพันเฉพาะเกี่ยวกับบริการโทรคมนาคมพื้นฐานหรือไม่ก็ตาม เนื่องจากวัตถุประสงค์สำคัญของภาคผนวกนี้คือการประกันสิทธิในการเข้าถึงและใช้โครงข่ายและบริการโทรคมนาคมสาธารณะ กล่าวคือ การกำหนดบังคับให้มีการให้บริการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐานแก่ผู้ใช้บริการมากกว่าความสามารถในการเข้าสู่ตลาดเพื่อให้บริการของผู้ให้บริการต่างชาติ เพราะสิทธิดังกล่าวปรากฏอยู่แล้วในตารางข้อผูกพันเฉพาะอยู่แล้ว ดังนั้น ผู้ที่ได้รับประโยชน์จากหลักเกณฑ์ตามภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมคือบริษัทหรือผู้ประกอบการต่างๆ ที่ให้บริการตามข้อผูกพันเฉพาะ ไม่เพียงแต่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมพื้นฐานและบริการเสริมที่เป็นคู่แข่งขันเท่านั้น แต่รวมถึงบรรดาธนาคาร บริษัทคอมพิวเตอร์ บริษัทขนส่ง และธุรกิจอื่นๆ ก็จะได้รับประโยชน์จากการเข้าสู่ตลาดของประเทศสมาชิก

---

[3] ความตกลงพิธีสารฉบับที่ 4 เป็นการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อผูกพันเฉพาะตามกรอบข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (GATS) ที่ได้เคยให้ไว้ในรอบอุรุกวัยเมื่อ ค.ศ. 1994 โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการแก้ไขเนื้อหาของตารางข้อผูกพัน (Schedules) ที่เป็นการเพิ่มเติมข้อผูกพันเดิมที่เคยได้ให้ไว้

ภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมกำหนดขอบเขตของการใช้บังคับว่าจำกัดเฉพาะบริการและโครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะไม่เกี่ยวกับบริการแพร่ภาพกระจายเสียง โดยได้ระบุไว้ชัดเจนว่าใช้บังคับกับมาตรการทุกประเภทที่มีผลกระทบต่อการเข้าถึงและใช้โครงข่ายสาธารณะ แต่ไม่ใช้บังคับกับมาตรการที่มีผลกระทบกับการแพร่ภาพกระจายเสียงรายการวิทยุหรือโทรทัศน์ตามระบบเคเบิ้ลหรือการแพร่ภาพกระจายเสียง ฉะนั้น ภาคผนวกนี้จึงไม่บังคับให้ประเทศสมาชิกอนุญาตผู้ประกอบการของประเทศสมาชิกอื่นจัดตั้ง ก่อสร้าง ได้มา เช่า ดำเนินการ หรือให้บริการโครงข่ายโทรคมนาคมนอกเหนือจากที่ผูกพันตามตารางข้อผูกพันเฉพาะหรือต่อโครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะ

ทั้งนี้ พันธกรณีตามภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมมีรายละเอียดดังนี้

- การประกันการเข้าถึงและการใช้คู่สายเช่าโดยให้สิทธิในการติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครงข่ายโทรคมนาคม หรือเชื่อมต่อกับคู่สายเช่ากับโครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะหรือคู่สายเช่าของบุคคลที่สาม และสามารถเลือกโปรโตคอลที่ใช้ในการให้บริการ
- ต้องจัดให้มีโครงข่ายและบริการโทรคมนาคมสาธารณะสำหรับการรับ-ส่งข้อมูล
- ประกันว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องในเรื่องเงื่อนไขที่มีผลกระทบต่อการเข้าถึงและการใช้โครงข่ายและบริการโทรคมนาคมสาธารณะ รวมถึงค่าบริการและเงื่อนไขของบริการ รายละเอียดทางเทคนิคในการเชื่อมโยงโครงข่ายโทรคมนาคม ข้อมูลของหน่วยงานที่รับผิดชอบในเรื่องการจัดทำและรับรองมาตรฐานทางเทคนิคที่มีผลกระทบต่อการเข้าถึงและการใช้โครงข่ายโทรคมนาคม เงื่อนไขการใช้เพื่อติดตั้งอุปกรณ์ลูกข่ายและอุปกรณ์อื่น และเงื่อนไขของการออกใบอนุญาต เป็นต้น
- ประกันว่าผู้ให้บริการของประเทศสมาชิกอื่นอาจใช้โครงข่ายและบริการโทรคมนาคมสาธารณะเพื่อเคลื่อนย้ายข้อมูลภายในและข้ามพรมแดน รวมทั้งการสื่อสารภายในหน่วยงานของผู้ให้บริการดังกล่าว และการเข้าถึงข้อมูลที่บรรจุในฐานข้อมูลหรืออยู่ในรูปที่สามารถอ่านได้โดยเครื่องจักรในเขตแดนของประเทศสมาชิก

อย่างไรก็ตาม ในภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมก็ได้ให้ข้อยกเว้นสำหรับประเทศสมาชิกในการกำหนดมาตรการที่จำเป็นเพื่อประกันความมั่นคงของชาติและความลับของข้อมูลข่าวสาร ความมั่นคงของโครงข่าย และการประกันว่าผู้ให้บริการของประเทศสมาชิกอื่นต้องได้รับอนุญาตจากประเทศสมาชิกก่อนตามข้อผูกพันเฉพาะ ทั้งนี้ในการกำหนดเงื่อนไขสำหรับข้อยกเว้นการเข้าถึงและการใช้โครงข่ายโทรคมนาคมและบริการโทรคมนาคมดังกล่าว อาจรวมถึงข้อจำกัดเกี่ยวกับการขายต่อบริการ (resale) ข้อกำหนดการใช้การประสานทางเทคนิคและโปรโตคอลเฉพาะสำหรับการเชื่อมต่อโครงข่ายและบริการโทรคมนาคม ข้อกำหนดความสามารถในการทำงานร่วมกัน การยอมรับประเภทของอุปกรณ์ลูกข่ายและอุปกรณ์เชื่อมต่อ ข้อกำหนดการเชื่อมต่อวงจรเช่าเอกชน และข้อกำหนดเกี่ยวกับการอนุญาตการประกอบกิจการและอุปกรณ์ เป็นต้น

นอกจากนี้ ภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมยังกำหนดให้ประเทศสมาชิกตระหนักถึงความสำคัญของมาตรฐานทางเทคนิคระหว่างประเทศ โดยส่งเสริมให้ประเทศสมาชิกร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศและหน่วยงานที่มิใช่รัฐบาลและเข้าร่วมในข้อตกลงระหว่างประเทศที่เกี่ยวกับมาตรฐานทาง

เทคนิคเพื่อประกันการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพของบริการโทรคมนาคมภายในประเทศและระหว่างประเทศ

ดังนั้น พันธกรณีตามภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมจะสร้างสมดุลระหว่างความจำเป็นของผู้ใช้บริการในการเข้าใช้บริการโทรคมนาคมและความจำเป็นขององค์กรกำกับดูแลและผู้ประกอบการโทรคมนาคมในการบำรุงรักษาและให้บริการโทรคมนาคมสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการให้บริการสาธารณะ

เอกสารอ้างอิง (Reference Paper)

เนื่องจากภาคโทรคมนาคมเป็นภาคที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดการผูกขาดได้ง่าย โดยเฉพาะกิจการโทรคมนาคมที่ต้องอาศัยการลงทุนสร้างโครงข่ายโทรคมนาคมให้ครอบคลุมกว้างขวางทั่วประเทศ และจากการที่เป็นธุรกิจที่ต้องอาศัยเงินลงทุนจำนวนมาก จึงทำให้มีผู้ประกอบการจำนวนไม่มากนัก ที่จะมีศักยภาพในการให้บริการโทรคมนาคมได้ ประกอบกับความได้เปรียบในการแข่งขันในฐานะเจ้าของโครงข่ายโทรคมนาคมจึงทำให้ผู้ให้บริการเดิมที่อยู่ในตลาดอาจใช้ความเป็นเจ้าของโครงข่ายโทรคมนาคมเป็นเครื่องมือในการกีดกันหรือลดการแข่งขันจากผู้ให้บริการรายใหม่ๆ ได้ อีกทั้งมีหลายกรณีที่ผู้ให้บริการเดิมในตลาดเป็นหน่วยงานภาครัฐที่มีอำนาจในการกำกับดูแล ซึ่งอาจก่อให้เกิดความไม่เสมอภาคในการแข่งขัน ดังนั้น นอกจากการเจรจาเปิดเสรีเพื่อลดอุปสรรคการประกอบธุรกิจแล้ว การเจรจาทำข้อตกลงด้านการค้าบริการและการลงทุนในกรอบต่างๆ จึงหยิบยกประเด็นด้านกฎระเบียบการกำกับดูแลขึ้นมาเป็นหัวข้อเจรจาด้วย เพื่อให้มีหลักประกันว่าสภาพแวดล้อมทางการแข่งขันในตลาดโทรคมนาคมจะมีความเป็นธรรม เสมอภาค และมีเครื่องมือที่จะสามารถป้องกันการใช้อำนาจเหนือตลาดของผู้ให้บริการเดิมในตลาดได้

อย่างไรก็ตาม กฎระเบียบการกำกับดูแลภาคโทรคมนาคมมีความแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ดังนั้น ประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกที่เข้าร่วมการเจรจาในคณะเจรจาเกี่ยวกับการโทรคมนาคมพื้นฐานได้หยิบยกประเด็นการกำกับดูแลภาคโทรคมนาคมขึ้นมาพิจารณา เพื่อกำหนดหลักการที่ดีในการกำกับดูแลซึ่งมีความสำคัญต่อการเปิดตลาดขึ้น โดยได้บรรจุหลักการดังกล่าวไว้ในเอกสารอ้างอิง ดังนี้

- การคุ้มครองการแข่งขัน (Competitive safeguards) โดยวางหลักเกณฑ์ป้องกันมิให้ผู้ประกอบการรายใหญ่ในตลาดใช้อำนาจเหนือตลาดโดยมิชอบ ซึ่งในเอกสารอ้างอิงก็ได้มีการหยิบยกตัวอย่างของพฤติกรรมที่กีดกันการแข่งขันให้รวมถึงการอุดหนุนไขว้ (cross-subsidization) ที่มีลักษณะกีดกันการแข่งขัน การใช้ข้อมูลของคู่แข่งในลักษณะที่ทำให้เกิดการผูกขาดบริการ หรือการไม่ให้ข้อมูลที่จำเป็นแก่ผู้บริการรายอื่นในเวลาอันสมควร เช่น ข้อมูลเทคนิคเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นและข้อมูลทางการค้าที่จำเป็นต่อการให้บริการ เป็นต้น
- การเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม (Interconnection) โดยได้มีการระบุหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างผู้ให้บริการโทรคมนาคมสำหรับการเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมของผู้ให้บริการโทรคมนาคมที่มีโครงข่ายอีกฝ่ายหนึ่ง โดยประกอบด้วยหลักการ เช่น การไม่เลือกปฏิบัติ อัตราค่าบริการที่สะท้อนต้นทุนโปร่งใส สมเหตุสมผล ทันเวลา และการแยกชิ้นส่วนโครงข่ายโทรคมนาคมอย่างเพียงพอเพื่อให้บริการ

(sufficiently unbundled) จุดเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม ความโปร่งใส (transparency) ของสัญญาการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม และการระงับข้อพิพาท เป็นต้น ทั้งนี้ หลักเกณฑ์และเงื่อนไขของการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมและการคุ้มครองการแข่งขันใช้บังคับเฉพาะกับผู้ประกอบการรายใหญ่ในตลาดเท่านั้น

- การออกใบอนุญาต (Licensing) ซึ่งมีการกำหนดหลักเกณฑ์สำหรับการออกใบอนุญาตแก่ผู้ให้บริการว่าควรจะต้องรวดเร็วทันกาล เป็นกลาง และโปร่งใส และที่สำคัญจะต้องไม่มีภาระมากเกินความจำเป็น หลักเกณฑ์และกระบวนการออกใบอนุญาตจะต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าสู่ตลาด
- องค์กรกำกับดูแลอิสระ (Independent regulators) เนื่องจากระบอบการผูกขาดในกิจการโทรคมนาคม อำนาจหน้าที่การกำกับดูแลมักจะอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของผู้ให้บริการโทรคมนาคมเอง ซึ่งโดยมากมักจะเป็นรัฐวิสาหกิจหรือรัฐเป็นเจ้าของ ดังนั้นจึงมีการเสนอให้การดำเนินงานขององค์กรที่ทำหน้าที่กำกับดูแลควรจะเป็นอิสระจากการให้บริการโทรคมนาคมเพื่อส่งเสริมการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม
- สิทธิผ่านทางและทรัพยากรโทรคมนาคม (Allocation and use of scarce resources) กล่าวคือผู้ประกอบการรายใหม่ที่ประสงค์ให้บริการไม่ว่าการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมหรือสร้างโครงข่ายโทรคมนาคมขึ้นใหม่ อาจจำเป็นต้องได้รับสิทธิผ่านทางและใช้ทรัพยากรโทรคมนาคมเพื่อดำเนินการดังกล่าว จึงมีการกำหนดหลักการว่าขั้นตอนกระบวนการในการจัดสรรและใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่มีจำกัดซึ่งรวมถึงคลื่นความถี่ เลขหมายโทรคมนาคม และสิทธิผ่านทางจะต้องมีหลักเกณฑ์ ทันเวลา โปร่งใส และไม่เลือกปฏิบัติ
- บริการโทรคมนาคมพื้นฐานอย่างทั่วถึง (Universal service) โดยกำหนดหลักการว่าประเทศสมาชิกมีสิทธิในการให้คำจำกัดความของการบริการอย่างทั่วถึงที่จะรับประกันแก่ประชาชนของตนโดยอิสระ แต่จะต้องไม่เป็นการกีดกันการแข่งขันโดยตัวของมันเอง และการบริหารที่เกี่ยวข้องต้องมีความโปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติ และเป็นกลางในการแข่งขัน รวมทั้งไม่เป็นภาระต่อผู้ประกอบการเกินความจำเป็นเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการประกันว่าบริการโทรคมนาคมต้องให้บริการแก่สาธารณะอย่างทั่วถึงโดยไม่คำนึงว่าจะคุ้มทุนหรือไม่

อนึ่ง หลักการข้างต้นในเอกสารอ้างอิงนั้นเป็นหลักการกว้างๆ ที่ประเทศสมาชิกมีความเห็นร่วมกันว่าจะสนับสนุนให้เกิดความเป็นธรรมในการแข่งขันในภาคอุตสาหกรรมโทรคมนาคม โดยที่ยังมีความยืดหยุ่นให้สามารถกำหนดรายละเอียดของกฎระเบียบการกำกับดูแลให้แตกต่างกันได้ตามความเหมาะสมของระดับการพัฒนาของแต่ละประเทศ แต่หลักการที่สำคัญที่สุดคือการกำหนดขอบเขตของผู้ให้บริการรายใหญ่ (Major supplier) รวมถึงการควบคุมผู้ให้บริการรายใหญ่เพื่อไม่ให้มีการใช้อำนาจทางการตลาดในลักษณะที่ไม่เป็นธรรมตามหลักการกำกับดูแลแบบอสมมาตร (Asymmetric regulation) ซึ่งนิยมใช้ในบรรดาประเทศพัฒนาแล้วในปัจจุบัน

โดยสรุป เอกสารอ้างอิงถือเป็นความสำเร็จที่สำคัญประการหนึ่งจากการเจรจารอบภายหลังการเจรจารอบอุรุกวัยนอกเหนือไปจากข้อเสนอการ

เข้าสู่ตลาดและข้อเสนอการปฏิบัติเยี่ยงคนชาติ โดยถือว่าเป็นจุดเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในการส่งเสริมการแข่งขันและการเปิดเสรีตลาดการค้าบริการโทรคมนาคมเพราะเอกสารอ้างอิงนั้นเป็นกรอบหลักเกณฑ์และเงื่อนไขเกี่ยวกับการกำกับดูแลและเกี่ยวข้องกับกฎระเบียบภายในประเทศ (Domestic Regulations) ด้วย ซึ่งประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมเจรจารอบอุรุกวัยได้รับเอาเอกสารอ้างอิงเป็นข้อผูกพันเพิ่มเติมอันเป็นส่วนใหญ่ของตารางข้อผูกพันเฉพาะในพิธีสารฉบับที่ 4 จึงอาจกล่าวได้ว่าเอกสารอ้างอิงมีสถานะเป็นพันธกรณีที่ประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ได้ใช้เป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนกฎระเบียบและโครงสร้างตลาดของภาคอุตสาหกรรมโทรคมนาคมภายในประเทศที่มีลักษณะผูกขาดหรือกึ่งผูกขาดไปสู่ตลาดที่มีการเปิดเสรีและมีการแข่งขันที่เปิดกว้างมากขึ้น

ความเป็นมาของข้อพิพาท

Teléfonos de México, S.A. de C.V. (นิยมเรียกว่า "Telmex") เดิมเป็นรัฐวิสาหกิจของเม็กซิโกที่ให้บริการโทรคมนาคมแบบผูกขาดในเม็กซิโกมาเนิ่นนาน แต่ด้วยกระแสของการเปิดเสรีการค้าและการลงทุน รวมทั้งการอนุการตามพันธกรณีของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ รัฐบาลเม็กซิโกจึงเริ่มดำเนินการแปรรูปเป็นบริษัท Telmex ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 และสามารถแปรรูปได้สำเร็จในเดือนสิงหาคม ค.ศ. 1996 พร้อมกันนี้ รัฐบาลเม็กซิโกได้ออกกฎหมายโทรคมนาคมในระดับสหพันธรัฐ (Federal Telecommunication Act) ในเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1995 เพื่อควบคุมการเปิดเสรีและกำกับดูแลการแข่งขันในกิจการโทรคมนาคมขึ้น โดยมีการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแลอิสระด้านกิจการโทรคมนาคมขึ้น เรียกว่า "Comisión Federal de Telecomunicaciones" หรือ "Cofetel"

เม็กซิโกได้เข้าร่วมเป็นภาคีสมาชิกองค์การการค้าโลกและข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ โดยได้ยอมผูกพันเปิดเสรีในบริการโทรคมนาคมพื้นฐานไว้ในตารางข้อผูกพันเฉพาะ เช่น voice telephone services, circuit-switched data transmission services, facsimile services, private leased circuit services, cellular telephone services และ resale of public switched telecommunications services เป็นต้น โดยจำกัดการถือหุ้นของต่างชาติไว้ 49% และมีข้อจำกัดบางประการในบางบริการ เช่น การจัดตั้งหน่วยธุรกิจในประเทศในการให้บริการขายต่อบริการหรือผู้ประกอบการที่ไม่มีโครงข่ายโทรคมนาคมและผู้ประกอบการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศต้องเช่าหรือใช้โครงข่ายโทรคมนาคมของผู้ให้บริการโครงข่ายโทรคมนาคมเดิมของเม็กซิโก เป็นต้น

แม้ว่าจะมีการเริ่มเปิดเสรีให้มีการแข่งขัน แต่หลายปีที่ผ่านมาบริษัท Telmex ยังคงเป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่ที่สุดในเม็กซิโก ทั้งนี้เนื่องจากบริษัท Telmex มีโครงข่ายที่ใหญ่ครอบคลุมเกือบทั่วประเทศมาตั้งแต่ก่อนมีการแปรรูปรัฐวิสาหกิจ ประกอบกับการเข้ามาแข่งขันในตลาดโทรคมนาคมและการขยายโครงข่ายของผู้ให้บริการรายใหม่ในระยะแรกค่อนข้างล่าช้า เพราะมีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดค่อนข้างมากในระยะแรก ซึ่งอุปสรรคหนึ่งที่สำคัญที่มีการร้องเรียนจากผู้ประกอบการรายใหม่อยู่เสมอมา คือ ประเด็นการใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมกับบริษัท Telmex ซึ่งผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่นั้นเอง

ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับข้อพิพาทคือ ก่อนปี ค.ศ. 1997 บริษัท Telmex ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่ที่สุดของเม็กซิโก โดยเฉพาะการให้บริการโทรศัพท์ทางไกลภายในประเทศและบริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศที่ยังคงมีการผูกขาด แม้ว่าหลังจากมีการเปิดเสรีตั้งแต่ปี

ค.ศ. 1997 องค์กรกำกับดูแลอิสระกิจการโทรคมนาคมของเม็กซิโก (Coferel) ได้ออกใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมระหว่างประเทศแก่ผู้ให้บริการรายใหม่หลายราย แต่จากข้อมูลในปี ค.ศ. 2004 มีผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรศัพท์ทางไกลภายในประเทศเพียง 27 รายและมีผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศอีก 11 รายเท่านั้น ซึ่งจำนวนดังกล่าวรวมทั้งผู้รับสัมปทานโทรคมนาคมจากรัฐบาลก่อนแปรรูปรัฐวิสาหกิจด้วย และผู้ประกอบการต่างชาติถูกจำกัดการถือหุ้นไว้เพียง 49% ของจำนวนหุ้นทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามพันธกรณีตามข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการที่เม็กซิโกผูกพันไว้

ต่อมาองค์กรกำกับดูแลอิสระด้านกิจการโทรคมนาคม (Cofetel) ได้ออกหลักเกณฑ์เกี่ยวกับโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศของเม็กซิโก (International Long Distance Rule: ILD) เพื่อควบคุมกำกับดูแลการให้บริการโทรศัพท์ทางไกลและวางหลักเกณฑ์เกี่ยวกับสัญญาการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมกับผู้ให้บริการต่างชาติ ซึ่งมีรายละเอียดกำหนดว่าในการให้บริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศนั้นต้องผ่านผู้ให้บริการชุมสายโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น (International Gateway Operator) และผู้ให้บริการชุมสายโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศจะต้องเรียกเก็บค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างประเทศในอัตราเดียวกันตามที่กำหนด โดยเรียกว่า **"อัตราหักบัญชี"** (Accounting settlement rate) (กฎข้อ 2 (XII)) โดยอนุญาตให้ผู้ให้บริการของเม็กซิโกที่มีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดในตลาดโทรออกระหว่างประเทศเท่านั้น (outgoing calls) ที่มีสิทธิในการเจรจาอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมแต่ผู้เดียวแทนอุตสาหกรรมทั้งหมด (กฎข้อ 13) ซึ่งก็คือ บริษัท Telmex เป็นผู้มีอำนาจในการเจรจาอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างประเทศแทนผู้ประกอบการภายในประเทศทั้งหมด นอกจากนี้หลักเกณฑ์ ILD ยังวางหลักเกณฑ์ที่เรียกว่าระบบจัดสรรรายได้แบบสัดส่วน (Proportionate return system) กล่าวคือ กำหนดให้ปริมาณทราฟฟิคของการโทรเข้ามาจากต่างประเทศต้องกระจายระหว่างผู้ให้บริการโทรคมนาคมในเม็กซิโกตามสัดส่วนของปริมาณทราฟฟิคของการโทรออกไปยังประเทศนั้นๆ (กฎข้อ 2 (XIII)) หากมีผู้ให้บริการรายใดได้รับปริมาณทราฟฟิกมากเกินโควต้าที่กำหนดก็ต้องส่งต่อทราฟฟิคดังกล่าวไปยังผู้ให้บริการชุมสายโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศรายอื่นตามสัดส่วนโควต้าที่กำหนด

หลักเกณฑ์ ILD ทำให้บริษัท Telmex มีอำนาจเบ็ดเสร็จเด็ดขาดในการเจรจาอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างประเทศโดยเฉพาะ call termination ที่เรียกเข้ามายังโครงข่ายโทรคมนาคมในเม็กซิโกนั้นก่อให้เกิดการกีดกันการแข่งขันอย่างไม่เป็นธรรม เพราะทำให้ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายอื่นในเม็กซิโกเสียเปรียบบริษัท Telmex อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทผู้ประกอบการต่างชาติ เช่น บริษัท Avantel และบริษัท Alestra ซึ่งถือหุ้นบางส่วนโดยบริษัท AT&T หรือบริษัท MCI ที่เป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมยักษ์ใหญ่ของสหรัฐฯ ตามลำดับ เนื่องจากที่ผ่านมาบริษัทผู้ให้บริการโทรคมนาคมระหว่างประเทศในเม็กซิโกจำเป็นต้องเจรจาตกลงสัญญาตามกรอบแนวทางที่บริษัท Telmex กำหนด มิฉะนั้นจะไม่สามารถได้รับประโยชน์จากโครงข่ายโทรคมนาคมของบริษัท Telmex ได้

จากนโยบายและแนวปฏิบัติดังกล่าวนำไปสู่การร้องเรียนของรัฐบาลสหรัฐฯ ต่อองค์การการค้าโลกเพื่อขอระงับข้อพิพาท โดยในเดือนสิงหาคม ค.ศ. 2000

สำนักงานผู้แทนการค้าของสหรัฐอเมริกา (USTR) ในนามของรัฐบาลสหรัฐร้องขอให้องค์การการค้าโลกทบทวนกฎหมายโทรคมนาคมของเม็กซิโก โดยกล่าวหาว่ารัฐบาลเม็กซิโกไม่ดำเนินการเปิดเสรีตลาดโทรคมนาคมข้ามพรมแดนตามหลักเกณฑ์และพันธกรณีที่กำหนดไว้ในข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (GATS) ภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม (Annex on Telecommunications) และเอกสารอ้างอิง (Reference Paper) ในประเด็นดังต่อไปนี้

- รัฐบาลเม็กซิโกไม่ประกันให้บริษัทโทรคมนาคมของสหรัฐฯ เชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมกับบริษัทโทรคมนาคมของเม็กซิโกบนเงื่อนไขและอัตราค่าตอบแทนที่สมเหตุสมผล
- รัฐบาลเม็กซิโกไม่ประกันว่าบริษัทโทรคมนาคมของสหรัฐฯ สามารถเข้าถึงโครงข่ายโทรคมนาคมของเม็กซิโกอย่างสมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติ
- รัฐบาลเม็กซิโกไม่ให้การปฏิบัติต่อบริษัทโทรคมนาคมที่คนชาติสหรัฐฯ เป็นเจ้าของในลักษณะเดียวกันกับบริษัทโทรคมนาคมที่คนชาติเม็กซิโกเป็นเจ้าของ
- รัฐบาลเม็กซิโกไม่มีมาตรการเพียงพอที่จะป้องกันผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่ของเม็กซิโกจากการกระทำที่กีดกันหรือขัดขวางการแข่งขัน
- องค์กรกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของเม็กซิโก (Cofetel) ยอมให้บริษัท Telmex ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่และรายเดียวในตลาดที่อยู่ภายใต้การกำกับของเม็กซิโกกำหนดอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมไม่สะท้อนต้นทุน (cost oriented) และสูงอย่างไม่สมเหตุสมผลสำหรับบริการโทรคมนาคมระหว่างประเทศ
- รัฐบาลเม็กซิโกยอมให้มีการจัดตั้งการรวมตัวของผู้ให้บริการโทรคมนาคมประเภทเดียวกันเพื่อกีดกันการแข่งขัน โดยมีบริษัท Telmex เป็นผู้นำของผู้ประกอบการในการรวมตัวเพื่อกีดกันการแข่งขันหรือคาร์เทล (cartel)
- รัฐบาลเม็กซิโกยอมให้บริษัท Telmex เรียกเก็บค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่สูงอย่างไม่สมเหตุสมผลต่อผู้ให้บริการโทรคมนาคมของสหรัฐฯ ที่เป็นคู่แข่งขัน
- รัฐบาลเม็กซิโกยอมให้มีการกีดกันหรือจำกัดผู้ให้บริการโทรคมนาคมต่างชาติเข้าสู่ตลาดโทรคมนาคมของเม็กซิโก

ทั้งสองประเทศได้ปรึกษาหารือกัน (Consultation) ตามกรอบกลไกระงับข้อพิพาทขององค์การการค้าโลก ซึ่งปฏิกิริยาของรัฐบาลเม็กซิโกหลังจากที่รัฐบาลสหรัฐฯ ร้องเรียนคือ องค์กรกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของเม็กซิโกได้ปรับปรุงแก้ไขหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับ ILD หลายฉบับ ซึ่งตามหลักเกณฑ์ใหม่กำหนดให้บริษัท Telmex มีหน้าที่ต้องให้บริการแก่ผู้ให้บริการโทรศัพท์ทางไกลต่างชาติทุกราย โดยสามารถเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมในราคาที่สมเหตุสมผล และกำหนดให้บริษัท Telmex ต้องเจรจาตกลงกับบริษัทคู่แข่งอย่างบริษัท Alestra (AT&T) บริษัท Avantel (WorldCom) และบริษัท Iusatel (Verizon) ที่ให้บริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศเพื่อปรับลดค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมลง แต่รัฐบาลสหรัฐฯ ก็ยังคงไม่พอใจในนโยบายและการดำเนินการดังกล่าวของรัฐบาลเม็กซิโก จึงได้ยื่นเรื่องไปยังองค์การการค้าโลกเพื่อดำเนินกระบวนการระงับข้อพิพาทในขั้นตอนต่อไป

ต่อมาในวันที่ 26 สิงหาคม 2002 ได้มีการแต่งตั้งคณะอนุญาโตตุลาการจำนวนสามคนที่ประเทศสมาชิกคู่กรณีเป็นผู้คัดเลือกซึ่งประกอบด้วย Ernst-Ulrich Petersmann ในฐานะประธานคณะ

อนุญาโตตุลาการ และมี Raymond Tam และ Bjorn Wellenius เป็นองค์คณะในการพิจารณาวินิจฉัยข้อพิพาท ทั้งนี้ ประเทศ Australia, Brazil, Canada, Cuba, the European Communities, Guatemala, Honduras, India, Japan และ Nicaragua ได้ขอสงวนสิทธิ์ในการเข้าร่วมในกระบวนการพิจารณาของคณะอนุญาโตตุลาการในฐานะบุคคลที่สาม (Third Parties) เพื่อให้ความเห็นเพิ่มเติมต่อการพิจารณาของคณะอนุญาโตตุลาการ ในกระบวนการระงับข้อพิพาทดังกล่าว คณะอนุญาโตตุลาการได้ประชุมกับประเทศคู่กรณีทั้งสองฝ่ายจำนวนสี่ครั้งและประชุมร่วมกับประเทศคู่ความฝ่ายที่สามหนึ่งครั้ง

ประเด็นข้อพิพาทในคดี Mexico-Telmex

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่ารัฐบาลสหรัฐฯ ร้องต่อคณะอนุญาโตตุลาการขององค์การการค้าโลกโดยกล่าวอ้างเม็กซิโกฝ่าฝืนหรือละเมิดพันธกรณีในตารางข้อผูกพันเฉพาะของเม็กซิโก และรวมถึงเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคมและภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม ซึ่งรัฐบาลสหรัฐฯ อ้างสามประเด็นกล่าวคือ

(1) หลักเกณฑ์ ILD ของเม็กซิโกไม่ประกันว่าบริษัท Telmex ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่ของเม็กซิโกจะให้การเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมข้ามประเทศกับผู้ให้บริการโทรคมนาคมของสหรัฐฯ ด้วยอัตราและเงื่อนไขอิงต้นทุนและสมเหตุสมผล ซึ่งไม่สอดคล้องกับพันธกรณีของเม็กซิโกตามข้อ 2.1 และ 2.2 ของเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคม และฝ่าฝืนบทบัญญัติคุ้มครองการแข่งขันด้วย

(2) รัฐบาลเม็กซิโกไม่จัดให้มีมาตรการเพื่อจัดการกับพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันของบริษัท Telmex อย่างเพียงพอ จึงถือว่าขัดกับพันธกรณี ตามข้อ 1.1 ของเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคม และ

(3) รัฐบาลเม็กซิโกไม่ประกันว่าผู้ให้บริการโทรคมนาคมของสหรัฐฯ สามารถเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมด้วยเงื่อนไขที่สมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับพันธกรณีตามข้อ 5 (a) และ (b) ของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม

ทั้งนี้ คณะอนุญาโตตุลาการได้ใช้ระยะเวลาปีกว่าในการพิจารณาวินิจฉัยประเด็นดังกล่าว โดยได้วิเคราะห์ข้อเท็จจริงและข้อกฎหมาย ในวันที่ 21 พฤศจิกายน 2003 คณะอนุญาโตตุลาการยื่นรายงานเบื้องต้นต่อคู่กรณี ซึ่งต่อมาในวันที่ 12 มีนาคม 2004 ได้จัดทำเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final report) เสนอต่อองค์กรระงับข้อพิพาทขององค์การการค้าโลก และได้รับการยอมรับจากคู่กรณีทั้งสองฝ่ายในราวเดือนมิถุนายน 2004 ซึ่งรายละเอียดของรายงานของคณะอนุญาโตตุลาการ สรุปได้ดังนี้

ประเด็นแรก เม็กซิโกปฏิบัติตามพันธกรณีตามข้อ 2 ของเอกสารอ้างอิงหรือไม่

ในการพิจารณาตามการปฏิบัติตามพันธกรณีหลักของเอกสารอ้างอิงเกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายในบริการโทรคมนาคมระหว่างประเทศนั้น คณะอนุญาโตตุลาการเริ่มโดยการพิจารณาว่าเม็กซิโกปฏิบัติตามพันธกรณีที่เกี่ยวกับการให้บริการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมต่อผู้ให้บริการรายใหญ่ในอัตราสะท้อนต้นทุน (Cost oriented rate) หรือไม่ โดยพิจารณาจากสองหลักเกณฑ์ตามเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคม คือ (ก) บริษัท Telmex เป็นผู้ให้บริการรายใหญ่ (Major supplier) หรือไม่ และ (ข) บริษัท Telmex ให้การเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมในอัตราและเงื่อนไขอิงต้นทุนและสมเหตุสมผลหรือไม่

ทั้งนี้ คณะอนุญาโตตุลาการได้พิจารณาและตีความ ซึ่งสรุปเป็นประเด็นย่อยได้ ดังนี้

ประเด็นผู้ประกอบการรายใหญ่ (Major Supplier) ตามเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคมให้นิยามของ "ผู้ประกอบการรายใหญ่" (Major supplier) หมายความถึง ผู้ให้บริการโทรคมนาคมที่มีความสามารถในการสร้างผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญในตลาดที่เกี่ยวข้องของบริการโทรคมนาคม โดยผลมาจากการควบคุมสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น (Essential facilities) หรือใช้อำนาจจากสถานะของตนเองในตลาด (Market Position) ในกระบวนการพิจารณาคู่กรณีได้โต้เถียงในเรื่องของตลาดที่เกี่ยวข้อง (Relevant market) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพิจารณาว่าบริษัท Telmex เป็นผู้ประกอบการรายใหญ่หรือไม่ ซึ่งรายละเอียดของตลาดที่เกี่ยวข้องจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

ประเด็นตลาดที่เกี่ยวข้อง (The Relevant Market) ตามหลักกฎหมายแข่งขันทางการค้าทั้งของสหรัฐและเม็กซิโกได้กำหนดนิยามตลาดที่เกี่ยวข้องในแง่ของการทดแทนเชิงอุปสงค์ (Demand substitution) โดยสหรัฐฯ อ้างว่าตลาดที่เกี่ยวข้องในกรณีนี้คือ บริการ call termination ทั้งบริการเสียงและบริการข้อมูล ซึ่งให้บริการข้ามพรมแดนจากสหรัฐฯ ไปยังเม็กซิโก (Cross border services) แต่เม็กซิโกไม่เห็นด้วยกับข้ออ้างดังกล่าวของสหรัฐฯ โดยโต้แย้งว่าบริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างจากสหรัฐฯ เข้ามาในเม็กซิโกไม่สามารถแบ่งแยกตลาดได้ เพราะบริษัท Telmex เป็นผู้ให้บริการที่รับเชื่อมต่อไปยังปลายทางที่เม็กซิโกจากผู้ให้บริการโทรคมนาคมของสหรัฐฯ โดยใช้เป็นระบบแบ่งรายได้ร่วมกัน (Revenue sharing) ซึ่งอิงแนวคิดจากระบบอัตราค่าตอบแทนแบบหักบัญชี (Settlement Rate)[4] ดังนั้นตลาดที่เกี่ยวข้องจึงควรครอบคลุมรวมถึงบริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศทั้งไปและกลับระหว่างเม็กซิโกและสหรัฐฯ ตลาดทั้งสองไม่ควรแยกกัน แต่ในกรณีนี้ คณะอนุญาโตตุลาการวินิจฉัยว่าตลาดที่เกี่ยวข้องคือบริการ call termination ในเม็กซิโกที่เรียกออกจากสหรัฐฯ เท่านั้น

ประเด็นอำนาจตลาด

จากการวิเคราะห์ดังกล่าวตลาดที่เกี่ยวข้องคือบริการ call termination ในเม็กซิโกที่โทรจากสหรัฐฯ ต่อมาก็ต้องพิจารณาประเด็นผู้ประกอบการรายใหญ่ คณะอนุญาโตตุลาการก็ได้สวนพบว่าบริษัท Telmex ถือว่าเป็นผู้ให้บริการรายใหญ่ที่สุดของบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศในตลาดโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศจากสหรัฐฯ มายังเม็กซิโก โดยพิจารณาจากส่วนแบ่งตลาดที่ได้มาจากข้อมูลของคณะกรรมการแข่งขันทางการค้าของเม็กซิโกในปี ค.ศ. 2000 ซึ่งระบุว่าบริษัท Telmex ครองส่วนแบ่งตลาดในบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศสูงถึงร้อยละ 74 ของตลาด และสามารถครอบครองตลาดเกือบร้อยละ 75 ของปริมาณความสามารถรองรับบริการ

---

[4] อัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมแบบหักบัญชีเป็นระบบการแบ่งค่าตอบแทนรายได้สำหรับบริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศที่นิยมใช้กัน โดยมีข้อตกลงระหว่างผู้ให้บริการของทั้งสองประเทศ ซึ่งมักมีการกำหนดอัตราค่าตอบแทนร่วมกันสำหรับการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม ผู้ให้บริการต้นทางจะเรียกเก็บค่าบริการจากลูกค้าของตนในอัตราขายปลีกและบวกกับอัตราค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมแบบหักบัญชี ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 สหรัฐอเมริกาได้พยายามกดดันให้มีการยกเลิกระบบอัตราค่าตอบแทนแบบหักบัญชีนี้ทั้งในระดับเวทีระหว่างประเทศและจากการกดดันผู้ให้บริการโทรศัพท์ภายในประเทศสหรัฐฯ เองด้วยเนื่องจากเห็นว่าระบบดังกล่าวนี้ไม่ส่งเสริมการแข่งขันโทรคมนาคมระหว่างประเทศ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศที่มีอำนาจตลาดสามารถกำหนดราคาได้ตามอำเภอใจ

โทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศทั้งหมด และต่อมาก็พิจารณาต่อในประเด็นว่าบริษัท Telmex มีความสามารถในการมีผลกระทบอำนาจเหนือตลาดอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ (materially affect) คณะอนุญาโตตุลาการจึงพิเคราะห์จากหลักเกณฑ์ ILD ที่อนุญาตให้บริษัท Telmex มีอำนาจในการเจรจาอัตราเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมสำหรับตลาดทั้งหมด โดยเฉพาะบริการ call termination ที่เรียกมาจากสหรัฐฯ นั้น ซึ่งข้อเท็จจริงปรากฏว่าบริษัท Telmex มีความสามารถในกำหนดเงื่อนไขและอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมในตลาดเม็กซิโกโดยได้รับอำนาจจากหลักเกณฑ์ ILD ดังนั้น จึงถือว่าบริษัท Telmex มีความสามารถในการมีผลกระทบอำนาจเหนือตลาดอย่างมีนัยสำคัญ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น คณะอนุญาโตตุลาการจึงวินิจฉัยว่าบริษัท Telmex เป็นผู้ให้บริการรายใหญ่ในความหมายของเอกสารอ้างอิงที่เม็กซิโกผูกพันในบริการที่เกี่ยวข้อง และวินิจฉัยต่อไปว่ารัฐบาลเม็กซิโกมีพันธกรณีตามข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการในการควบคุมกำกับดูแลผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่มิให้มีพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน

<u>ประเด็นอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม</u>

สำหรับประเด็นเรื่องอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมนั้น คณะอนุญาโตตุลาการวางหลักในการตีความบทบัญญัติ โดยอิงหลักการตีความสนธิสัญญาระหว่างประเทศตามมาตรา 31 และมาตรา 32 ของอนุสัญญากรุงเวียนนาว่าด้วยสนธิสัญญา (Vienna Convention on the Law of Treaties 1969) ซึ่งจะเริ่มต้นโดยการพิจารณาคำจำกัดความ **"สะท้อนต้นทุน"** (Cost-oriented basis) ในแง่ของความหมายทั่วไปของถ้อยคำก่อน แล้วจึงพิจารณาความหมายพิเศษสำหรับอุตสาหกรรมโทรคมนาคม เช่น ข้อเสนอแนะของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) และการใช้วิธีการต้นทุนส่วนเพิ่มระยะยาว (LRIC) อันสามารถถือว่าเป็นแนวปฏิบัติที่นิยมใช้กันแพร่หลายของบรรดาสมาชิกองค์การการค้าโลก รวมทั้งเม็กซิโกด้วย ซึ่งในท้ายที่สุด คณะอนุญาโตตุลาการได้สรุปว่า คำว่า **"สะท้อนต้นทุน"** หมายความถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการให้บริการโทรคมนาคม

ตรรกะที่น่าสนใจในการวิเคราะห์อัตราสะท้อนต้นทุนคือ คณะอนุญาโตตุลาการเปรียบเทียบอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่เจรจาและกำหนดโดยบริษัท Telmex กับอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมอื่นเพื่อใช้ประกอบในการพิจารณา เช่น (ก) อัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมภายในประเทศเม็กซิโกสำหรับส่วนประกอบของโครงข่ายโทรคมนาคมเดียวกัน (ข) อัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมในตลาดมืดสำหรับบริการประเภทต่างๆ ของบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศที่เรียกมายังเม็กซิโก และ (ค) อัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมของบริการโทรศัพท์ระหว่างของประเทศอื่นๆ และพบว่าอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่เจรจาและกำหนดโดยบริษัท Telmex ค่อนข้างจะสูงกว่าอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างประเทศที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ นอกจากนี้ คณะอนุญาโตตุลาการได้พิเคราะห์ระบบและวิธีการกระจายรายได้ตามสัดส่วนและข้อตกลงจ่ายค่าชดเชยระหว่างผู้ให้บริการโทรคมนาคมในเม็กซิโก คณะอนุญาโตตุลาการจึงให้เหตุผลว่าอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมของบริษัท Telmex ไม่เป็นอัตราที่สะท้อนต้นทุน และการใช้ระบบอัตราค่าตอบแทนแบบหักบัญชีซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันก็มิได้ลบล้างหรือยกเว้นการปฏิบัติ

ตามพันธกรณีการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมตามเอกสารอ้างอิง ดังนั้น กรณีนี้จึงถือว่ารัฐบาลเม็กซิโกไม่ได้ปฏิบัติตามพันธกรณีตามข้อ 2.2 (b) ของเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคม

ประเด็นที่น่าสนใจต่อไปคือการที่รัฐบาลสหรัฐฯ อ้างว่าอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมของบริษัท Telmex สูงเกินสมควรและไม่สมเหตุสมผลนั้น รัฐบาลเม็กซิโกโต้แย้งว่าอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่กำหนดนั้นสะท้อนต้นทุนและสมเหตุสมผลแล้ว โดยในการประเมินคิดคำนวณนั้นได้คำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องรวมถึงสถานะของอุตสาหกรรมของประเทศ ขอบเขตและคุณภาพของโครงข่ายโทรคมนาคม การคืนทุนประกอบกับอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่ได้จากระบบอัตราหักบัญชีอันเป็นที่ยอมรับในระหว่างประเทศ นอกจากนี้รัฐบาลเม็กซิโกยังให้เหตุผลเพิ่มเติมอีกว่าอัตราค่าตอบแทนดังกล่าวสอดคล้องกับการใช้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้และฐานะทางการเงินของประชาชนก็มีความเหมาะสม ในขณะเดียวกันก็สะท้อนความต้องการของผู้ประกอบการและนโยบายทางด้านสังคมและการพัฒนาของประเทศ ทั้งนี้ ประเทศกำลังพัฒนาควรได้รับการอนุญาตให้เรียกเก็บค่าตอบแทนดังกล่าวที่จะทำให้อุตสาหกรรมโทรคมนาคมของตนสามารถเติบโตและพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประกันการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐานอย่างทั่วถึง

แต่อย่างไรก็ตาม คณะอนุญาโตตุลาการปฏิเสธข้ออ้างของรัฐบาลเม็กซิโก โดยให้เหตุผลว่าปัจจัยทั้งหมดที่รัฐบาลเม็กซิโกอ้างมาไม่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาอัตราสะท้อนต้นทุนที่เหมาะสม การกำหนดอัตราค่าตอบแทนดังกล่าวส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการโทรคมนาคมต่างชาติ ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีหน้าที่ในการรับผิดชอบต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานโดยผ่านอัตราค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม เพราะการเปิดเสรีทางการค้าเป็นเป้าหมายในตัวมันเองและไม่ใช่วิธีการในการบรรลุเป้าหมายอื่น เช่น การพัฒนาประเทศ ประกอบกับรัฐบาลเม็กซิโกไม่ได้โต้แย้งวิธีการคำนวณต้นทุนและค่าเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างประเทศที่เสนอโดยสหรัฐฯ อีกทั้งไม่ได้นำเสนอหลักการคำนวณของตนเองต่อคณะอนุญาโตตุลาการ กรณีนี้จึงอาจถือว่าเป็นเทคนิคการต่อสู้คดีที่ผิดพลาดของรัฐบาลเม็กซิโกเอง

ในประเด็นนี้จึงเกิดการถกเถียงและเกิดคำถามขึ้นในวงการวิชาการอย่างมากเพราะคณะอนุญาโตตุลาการไม่ได้สร้างความชัดเจนในเรื่องนี้แต่ประการใด โดยเฉพาะความสับสนในเรื่องเกณฑ์การพิจารณา **"อัตราสะท้อนต้นทุน"** รวมทั้งหน้าที่และภาระการพิสูจน์ข้อกล่าวอ้างในเรื่องนี้ซึ่งตกเป็นของประเทศกำลังพัฒนาซึ่งก่อให้เกิดความเสียเปรียบในการต่อสู้คดี

ประเด็นที่สอง เม็กซิโกปฏิบัติตามพันธกรณีตามข้อ 1 ของเอกสารอ้างอิงหรือไม่

ในประเด็นที่เกี่ยวกับพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันนั้น ข้อ 1.2 ของเอกสารอ้างอิงระบุประเภทของพฤติกรรมที่เป็นการกีดกันการแข่งขันไว้สามประการ คือ (1) การมีส่วนร่วมในการอุดหนุนไขว้ (2) การใช้ข้อมูลที่ได้รับจากคู่แข่งขันเพื่อกีดกันการแข่งขัน และ (3) การไม่เปิดเผยข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นเพื่อให้ผู้ให้บริการรายอื่นในระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งคณะอนุญาโตตุลาการพิเคราะห์ว่าคำจำกัดความของ **"ผู้ให้บริการรายใหญ่"** (Major supplier) และข้อกำหนดในข้อ 1.1 ของเอกสารอ้างอิงนั้นมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อป้องกันมิให้ผู้ให้บริการรายใหญ่เข้าร่วมและ/หรือดำเนินพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน ซึ่งต้องตีความขยายความรวมถึง

พฤติกรรมร่วมมือกันระหว่างผู้ให้บริการประเภทเดียวกันในลักษณะที่กีดกันการแข่งขัน โดยให้เหตุผลดังนี้

ประเด็น Telmex ใช้อำนาจเหนือตลาด เริ่มต้นด้วยการพิเคราะห์นิยามของเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคมของเม็กซิโก คือ "ความสามารถที่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อเงื่อนไขการให้บริการ" โดยการประยุกต์ใช้หลักกฎหมายการแข่งขันทางการค้าของทั้งสองประเทศ กล่าวคือ บริษัทที่มีอำนาจตลาด (Market power) ต้องมีความสามารถในการรักษาราคาเหนือระดับการแข่งขัน โดยยังคงมีกำไรในระยะเวลานานพอสมควร และรวมถึงความสามารถในการรักษาระดับราคาเหนือต้นทุนและการกีดกันการเข้าสู่ตลาดและการขยายของคู่แข่งขันได้ ซึ่งคณะอนุญาโตตุลาการพิเคราะห์ข้อมูลจากองค์กรกำกับดูแลการแข่งขันของเม็กซิโกดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น และให้ความสำคัญกับเรื่องการมีอำนาจของบริษัท Telmex ในการกำหนดราคาตามหลักเกณฑ์ ILD เนื่องจากเป็นผู้มีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุด ดังนั้น คณะอนุญาโตตุลาการจึงวินิจฉัยว่าบริษัท Telmex มีอำนาจตลาดอย่างมีนัยสำคัญในตลาดบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ โดยเฉพาะการมีอำนาจในการกำหนดอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม และจากข้อเท็จจริงที่ปรากฏพบว่าบริษัท Telmex ก็ได้ใช้อำนาจเหนือตลาดนี้มาโดยตลอด

ประเด็นการกระทำที่ขัดขวางหรือกีดกันการแข่งขัน (Anti-competitive Practices) คณะอนุญาโตตุลาการเริ่มโดยการพิเคราะห์นิยาม "พฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน" โดยได้ให้เหตุผลว่าเนื่องจากไม่ได้มีการให้คำจำกัดความ "พฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน" ไว้ในข้อ 2.1 ของเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคมของเม็กซิโกอย่างชัดเจน มีเพียงแต่การให้ตัวอย่างของพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันไว้ว่าพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน หมายความรวมถึง การอุดหนุนไขว้ที่มีลักษณะกีดกันการแข่งขัน การใช้ข้อมูลที่ได้รับจากคู่แข่งขันเพื่อใช้กีดกันการแข่งขัน และไม่เปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นแก่ผู้ให้บริการรายอื่นภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

คณะอนุญาโตตุลาการได้ตีความความหมายของคำว่า "พฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน" จากเอกสารระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎบัตรฮาวาน่า ปี ค.ศ. 1948 เอกสารว่าด้วยหลักการและกฎที่เท่าเทียมกันสำหรับการควบคุมพฤติกรรมจำกัดการแข่งขันทางธุรกิจขององค์การสหประชาชาติ ข้อเสนอแนะของสภาเกี่ยวกับการกระทำที่มีประสิทธิภาพต่อต้านการร่วมตัวของ OECD เอกสารของคณะทำงานองค์การการค้าโลกว่าด้วยปฏิสัมพันธ์ระหว่างการค้าและนโยบายการแข่งขัน ซึ่งคณะอนุญาโตตุลาการได้พิเคราะห์ว่าหลักการดังกล่าวเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ปรากฏในเอกสารระหว่างประเทศของสหประชาชาติ โดยเฉพาะได้อ้างอิงกฎบัตรฮาวาน่า มาตรา 46 ที่กำหนดว่า "พฤติกรรมทางธุรกิจที่จำกัดการแข่งขัน" หมายความรวมถึง การร่วมกันกำหนดราคา (Price Fixing) การแบ่งตลาด (Market Allocation) และการแบ่งลูกค้า (Customer Allocation) ในลักษณะที่สามารถมีผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะจำกัดการแข่งขันและจำกัดการเข้าสู่ตลาด สำหรับการรวมตัวกันกำหนดราคาและหลายรูปแบบของพฤติกรรมรวมหัวกันนั้น (Cartel) และให้เหตุผลประกอบอีกว่าหากพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคมก็ชี้ชัดว่าพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันและตัวอย่างที่ระบุไว้ก็หมายความรวมถึงพฤติกรรมในลักษณะที่มีการทำสัญญาแบ่งตลาดของผู้ให้บริการทั้งในระดับภายในประเทศและระหว่างประเทศ ดังนั้น คณะอนุญาโตตุลาการจึงสรุปว่าพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน นอกจาก

ตัวอย่างที่อ้างไว้ในข้อ 1.2 แล้ว ยังรวมถึงพฤติกรรมการกำหนดราคาร่วมกันของผู้ให้บริการประเภทเดียวกัน (Horizontal price fixing) และข้อตกลงแบ่งตลาด (Market sharing agreement) อันมีลักษณะที่มีการกีดกันการแข่งขันด้วย เพราะเป็นแนวปฏิบัติที่ยอมรับกันในระหว่างประเทศ

จากนั้น คณะอนุญาโตตุลาการก็พิเคราะห์ปรับข้อเท็จจริงเข้ากับข้อกฎหมายพบว่าระบบอัตราเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมรูปแบบเดียวที่กำหนดโดยหลักเกณฑ์ ILD ที่บริษัท Telmex มีอำนาจเจรจาแต่ผู้เดียวและใช้บังคับกับผู้ให้บริการชุมสายระหว่างประเทศทั้งหมด หลักเกณฑ์ดังกล่าวจึงมีผลกระทบเสมือนหรือเท่าเทียมกับการร่วมกันกำหนดราคาประกอบกับหลักเกณฑ์เรื่องระบบจัดสรรรายได้แบบสัดส่วนที่มีเงื่อนไขบังคับข้อตกลงจ่ายค่าชดเชยที่เจรจาระหว่างผู้ให้บริการชุมสายระหว่างประเทศด้วยกันเองแทนที่จะโอนปริมาณทราฟฟิคส่วนเกินระหว่างผู้ให้บริการด้วยกันคล้ายกับข้อตกลงแบ่งตลาดระหว่างผู้ให้บริการโทรคมนาคม โดยมีบริษัท Telmex เป็นผู้นำในเรื่องนี้ ดังนั้น พฤติกรรมของบริษัท Telmex ในฐานะผู้ให้บริการรายใหญ่ที่กำหนดอัตราค่าตอบแทนทั้งสองระบบคือค่าตอบแทนตามหลักเกณฑ์ ILD หรือระบบอัตราค่าเชื่อมต่อโครงข่ายแบบหักบัญชี (Accounting settlement rate) และระบบรายได้ตามสัดส่วน จึงถือว่าเป็นพฤติกรรมแบบร่วมตัวกำหนดราคา (Price fixing cartel) และอยู่ในนิยามของพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันตามความหมายของข้อ 1 ของเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคมของเม็กซิโกที่ผูกพันไว้ รัฐบาลเม็กซิโกจึงมีหน้าที่ต้องประกันมิให้ผู้ให้บริการรายใหญ่มีพฤติกรรมดังกล่าว

<u>ประเด็นการกระทำที่กฎหมายภายในประเทศถือว่าเป็นพฤติกรรมที่กีดกันการแข่งขัน</u> กล่าวคือ ประเด็นที่ว่าการกระทำที่กำหนดโดยกฎหมายของประเทศสมาชิกเป็นการกีดกันการแข่งขันนั้น ทั้งเม็กซิโก สหรัฐฯ และสหภาพยุโรปยื่นข้อโต้แย้งจำนวนมาก รัฐบาลสหรัฐฯ อ้างว่าบริษัท Telmex มีพฤติกรรมกำหนดราคาร่วมกันและพฤติกรรมดังกล่าวไม่ส่งเสริมการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะอนุญาโตตุลาการเริ่มต้นพิจารณาโดยใช้หลักกฎหมายระหว่างประเทศ โดยเฉพาะทฤษฎีการยกเว้นการกระทำทางรัฐบาล (Act of government) ในการพิจารณาการผูกพันพันธกรณีระหว่างประเทศที่ทำภายใต้ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ คือ การป้องกันมิให้ผู้ให้บริการดำเนินหรือกระทำการกีดกันการแข่งขัน อันจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรม

คณะอนุญาโตตุลาการได้อ้างว่า ตามมาตรา 27 ของอนุสัญญาเวียนนาว่าด้วยกฎหมายสนธิสัญญาที่กำหนดว่าคู่กรณีฝ่ายหนึ่งของสนธิสัญญาไม่อาจหยิบยกบทบัญญัติของกฎหมายภายในประเทศมาเป็นเหตุผลสำหรับการไม่ปฏิบัติตามพันธกรณีที่ผูกพันไว้ตามสนธิสัญญา ดังนั้น จึงสรุปว่าการกระทำที่กำหนดโดยรัฐบาลก็อาจถือเป็นพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันและสามารถถูกห้ามกระทำตามกฎขององค์การการค้าโลกได้ คณะอนุญาโตตุลาการจึงตัดสินว่ารัฐบาลเม็กซิโกละเมิดพันธกรณีตามเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคมในการไม่ควบคุมพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันโดยผู้ให้บริการรายใหญ่ และรัฐบาลเม็กซิโกมีหน้าที่ที่จะต้องนำมาตรการตามพันธกรณีที่ผูกพันไว้ตามข้อตกลงองค์การการค้าโลกมาปรับปรุงแก้ไขกฎหมายภายในประเทศ หรือยกเลิกกฎหมายหรือหลักเกณฑ์แนวปฏิบัติในปัจจุบันที่ขัดหรือแย้งกับกฎหมายองค์การการค้าโลกที่ผูกพันไว้

ในประเด็นเรื่องนี้ก็ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ค่อนข้างมากจากนักวิชาการและตั้งคำถามเกี่ยวกับการเจรจาข้อตกลงเกี่ยวกับนโยบายการแข่งขันภายใต้กรอบองค์การการค้าโลกและขอบเขตอำนาจ

อธิปไตยของประเทศสมาชิกในการออกหรือกำหนดนโยบายการแข่งขัน รวมทั้งแนวทางการอนุวัตรการตามพันธกรณีของข้อตกลงองค์การการค้าโลกของประเทศสมาชิก โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวในส่วนต่อไป

ประเด็นที่สาม เม็กซิโกปฏิบัติตามพันธกรณีตามข้อ 5 ของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม

พันธกรณีข้อ 5 ของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมนั้น กำหนดให้ประเทศสมาชิกมีหน้าที่ต้องประกันการเข้าถึงและใช้ (access to and use of) โครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะสำหรับบริการที่ระบุไว้ตารางข้อผูกพันเฉพาะบนพื้นฐานหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่สมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติ (reasonable and non-discriminatory terms and conditions) คณะอนุญาโตตุลาการได้ตีความถ้อยคำ **"**สมเหตุสมผล**"** (reasonable) หมายความว่า **"**สิ่งที่เป็นจำนวน ขนาด ตัวเลขหรืออื่นๆ ที่พิจารณาตามสัดส่วนหรือความเหมาะสมกับสถานการณ์และวัตถุประสงค์**"** และตีความต่อไปว่าอัตราค่าตอบแทนการเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะต้องเป็นอัตราที่สมเหตุสมผล และอัตราค่าตอบแทนที่สมเหตุสมผลตามวัตถุประสงค์ของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมอาจสูงกว่าอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่สะท้อนต้นทุนตามเอกสารอ้างอิง

เมื่อคณะอนุญาโตตุลาการปรับข้อเท็จจริงเข้ากับหลักกฎหมายพบว่าอัตราค่าตอบแทนที่กำหนดโดยบริษัท Telmex นั้นสูงเกินอัตราสะท้อนต้นทุนค่อนข้างมาก ประกอบกับมีการกำหนดอัตราค่าตอบแทนรูปแบบเดียวหรืออัตราเดียวที่มีผลเป็นการกีดกันการแข่งขัน ดังนั้น จึงถือได้ว่ารัฐบาลเม็กซิโกไม่ได้ประกันการให้เข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะบนหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่สมเหตุสมผล ดังนั้น จึงถือว่าเม็กซิโกไม่ได้ปฏิบัติตามพันธกรณีตามข้อ 5 (a) ของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมตามที่ผูกพันไว้

นอกจากนี้ ยังมีประเด็นวงจรเช่าส่วนบุคคล (private leased circuit) ซึ่งเป็นประเด็นต่อเนื่องนั้น คณะอนุญาโตตุลาการสรุปว่ารัฐบาลเม็กซิโกล้มเหลวในการออกกฎระเบียบให้เป็นไปตามพันธกรณีที่ผูกพันไว้เมื่อข้อผูกพันดังกล่าวมีผลใช้บังคับนั้นไม่สามารถยกขึ้นเป็นข้อยกเว้นเพื่อไม่ปฏิบัติตามพันธกรณีได้ ประเทศสมาชิกต้องมีหน้าที่ต้องออกกฎระเบียบภายในประเทศให้สอดคล้องกับพันธกรณีที่ผูกพันไว้เมื่อข้อผูกพันนั้นมีผลใช้บังคับ อย่างน้อยต้องมีความพยายามในการดำเนินการยกร่างหรือออกกฎระเบียบภายในประเทศเมื่อข้อผูกพันนั้นเริ่มมีผลใช้บังคับ ในการพิเคราะห์ประเด็นนี้ คณะอนุญาโตตุลาการอธิบายว่ารัฐบาลเม็กซิโกได้ผูกพันในการอนุญาตให้หน่วยธุรกิจเข้ามาลงทุนหรือให้บริการภายในประเทศได้ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านภูมิศาสตร์หรือเส้นทางทราฟฟิคของการให้บริการ แต่จากแนวปฏิบัติของเม็กซิโก พบว่าการจัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้บริการในเม็กซิโกไม่อาจบรรลุผลได้ เพราะเม็กซิโกไม่ได้ออกกฎหมายที่สามารถให้สอดคล้อง ที่ผ่านมาผู้ให้บริการโทรคมนาคมของสหรัฐฯ ถูกกีดกันจากการจัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้บริการโทรคมนาคมในเม็กซิโก โดยถูกปฏิเสธโดยปริยายในการเข้าถึงและใช้วงจรเช่าโครงข่ายโทรคมนาคมที่มีอยู่ กล่าวคือแม้ว่าหน่วยธุรกิจของสหรัฐฯ จะได้รับอนุญาตให้จัดตั้งและประกอบกิจการโทรคมนาคมในเม็กซิโก แต่ก็ถูกกีดกันโดยหลักเกณฑ์ ILD จากการเชื่อมต่อวงจรเช่าโทรคมนาคมกับผู้ให้บริการโทรคมนาคมต่างชาติ

ดังนั้น คณะอนุญาโตตุลาการจึงตัดสินว่าแม้ว่าเม็กซิโกได้ละเมิดพันธกรณีข้อ 5 ของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม โดยล้มเหลวที่จะประกัน

การเข้าถึงวงจรเช่าโทรคมนาคมและการเชื่อมต่อโครงข่ายตามที่กำหนดในข้อ 5 (b) ของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม ซึ่งเท่ากับล้มเหลวในการปฏิบัติตามพันธกรณีการเปิดให้มีการจัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้บริการในเม็กซิโกด้วย

อย่างไรก็ตาม มิใช่ว่าคณะอนุญาโตตุลาการจะวินิจฉัยให้สหรัฐฯ ชนะในทุกประเด็น มีหลายประเด็นที่คณะอนุญาโตตุลาการวินิจฉัยแย้งกับข้อเรียกร้องของสหรัฐฯ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

- รัฐบาลเม็กซิโกไม่ได้ละเมิดข้อ 2.2 (b) ของเอกสารอ้างอิงในเรื่องของบริการข้ามพรมแดนสำหรับบริการโทรคมนาคมพื้นฐานที่ไม่มีโครงข่ายโทรคมนาคมเป็นของตนเอง
- รัฐบาลเม็กซิโกไม่ได้ละเมิดข้อ 5 (a) ของภาคผนวกด้านโทรคมนาคมภายใต้ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการในเรื่องของบริการข้ามพรมแดนสำหรับบริการโทรคมนาคมพื้นฐานที่ไม่มีโครงข่ายโทรคมนาคมเป็นของตนเอง
- รัฐบาลเม็กซิโกไม่ได้ละเมิดข้อ 5 ของภาคผนวกด้านโทรคมนาคมภายใต้ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการในเรื่องของบริการข้ามพรมแดนสำหรับบริการโทรคมนาคมพื้นฐานที่ไม่มีโครงข่ายโทรคมนาคมเป็นของตนเอง

สถานการณ์หลังจากคำวินิจฉัยข้อพิพาท

หลังจากมีคำวินิจฉัยข้อพิพาท Mexico-Telmex ซึ่งแน่นอนรัฐบาลเม็กซิโกย่อมไม่พอใจในคำวินิจฉัย เพราะแพ้เกือบทุกประเด็น แต่รัฐบาลสหรัฐฯ เองก็ไม่พอใจในประเด็นการขายต่อบริการโทรคมนาคมระหว่างประเทศที่คณะอนุญาโตตุลาการตัดสินเข้าข้างเม็กซิโก (International Simple Resale) โดยเฉพาะการให้เช่าวงจรโทรคมนาคมเพื่อให้บริการโทรคมนาคมข้ามประเทศ เพราะตามตารางข้อผูกพันเฉพาะ เม็กซิโกไม่ได้ผูกพันเปิดตลาดบริการโทรคมนาคมข้ามพรมแดนแบบไม่มีโครงสร้างโทรคมนาคม (non-facility base) แต่ก็ไม่มีการอุทธรณ์จากคู่กรณีทั้งสองฝ่ายแต่อย่างไร กล่าวคือทั้งสองประเทศยอมรับคำวินิจฉัยดังกล่าว โดยทั้งสองฝ่ายตกลงกันได้ในราวเดือนมิถุนายน 2004

ทั้งนี้ รัฐบาลเม็กซิโกได้ยกเลิกบทบัญญัติในกฎหมายเกี่ยวกับระบบจัดสรรรายได้แบบสัดส่วน ซึ่งกำหนดว่าผู้ให้บริการที่มีปริมาณทราฟฟิคสัดส่วนสูงสุดในบริการโทรศัพท์ออกนอกประเทศมีสิทธิในการเจรจาอัตราค่าตอบแทนในนามของอุตสาหกรรมทั้งหมด ดังนั้น ผู้ประกอบการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศสามารถดำเนินการเจรจาการเช่าและเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมระหว่างกันได้อย่างเสรี ซึ่งส่งผลให้มีการแข่งขันในบริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศมากขึ้นและอัตราค่าบริการก็ลดต่ำลงด้วยอันสืบเนื่องมาจากการแข่งขันเสรี นอกจากนี้ เพื่อลดความกดดันจากรัฐบาลสหรัฐฯ รัฐบาลเม็กซิโกจึงประกาศนโยบายเปิดตลาดบริการขายต่อบริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศในปี ค.ศ. 2005 แต่ก็ยังมีเงื่อนไขบางประการที่จำกัดบริการขายต่อบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ เพื่อป้องกันการส่งทราฟฟิคโดยไม่ได้รับอนุญาตอยู่ ซึ่งรัฐบาลสหรัฐฯ ก็พยายามกดดันต่อในเรื่องนี้โดยอ้างว่ามาตรการดังกล่าวไม่ได้ส่งเสริมการเปิดเสรีการค้าบริการโทรคมนาคม

อย่างไรก็ตาม คำวินิจฉัยชี้ขาด นักวิชาการบางคน เช่น Dr. Philip Marsden, ศาสตราจารย์ Gregory J. Sidak หรือ ศาสตราจารย์ Hal J. Singer ได้วิจารณ์ว่าคำวินิจฉัยคดี Mexico-Telmex มี

ข้อบกพร่องในหลักกฎหมายหลายประการในข้อพิพาท เช่น คณะอนุญาโตตุลาการให้ความสำคัญกับเอกสารกฎหมายระหว่างประเทศทั่วไป เช่น กฎบัตรฮาวาน่า (Havana Charter) และเอกสารของ UNCTAD และองค์การสหประชาชาติ (UN) มากเกินไป ซึ่งไม่อาจประยุกต์ใช้กับกิจการโทรคมนาคมได้อย่างถูกต้อง โดยเฉพาะการใช้แนวทางดังกล่าวเป็นแนวทางในการตีความ "พฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน" และ "การกำหนดขอบเขตของตลาดที่เกี่ยวข้อง" ในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมที่มีลักษณะเฉพาะตัว การให้เหตุผลประกอบจึงยังไม่สมเหตุสมผลและสามารถโต้แย้งได้ในทางวิชาการ รวมทั้งสร้างความไม่ชัดเจนแก่บรรดาประเทศสมาชิกเกี่ยวกับการตีความบทบัญญัติเกี่ยวกับนโยบายการแข่งขันในองค์การการค้าโลกในอนาคต

บทเรียนจากข้อพิพาท Mexico-Telmex

นอกจากประเด็นที่คณะอนุญาโตตุลาการได้วินิจฉัยแล้วในข้างต้น ซึ่งถือว่าเป็นประเด็นแห่งคดีแล้ว ในรายงานข้อพิพาทของคณะอนุญาโตตุลาการยังสามารถสรุปหลักการสำคัญที่เกิดจากผลการตีความของคณะอนุญาโตตุลาการไว้ได้อีกดังนี้

ประเด็นเกี่ยวกับการเปิดเสรีและกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม

- "การเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม" หมายความรวมถึงการเชื่อมโยงของโครงข่ายโทรคมนาคมหนึ่งในประเทศหนึ่งกับโครงข่ายโทรคมนาคมของอีกประเทศหนึ่ง ณ พรมแดน ดังนั้น พันธกรณีตามเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมใช้บังคับกับการเรียกไปยังปลายทางของบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ ณ พรมแดนหรือถือเป็นบริการข้ามพรมแดนในรูปแบบที่ 1 ด้วย ไม่ใช้บังคับเฉพาะการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมภายในอาณาเขตประเทศเท่านั้นหรือต้องมีการจัดตั้งหน่วยธุรกิจเพื่อให้บริการภายในประเทศตามรูปแบบ 3 เท่านั้น
- บริการในรูปแบบที่ 1 หรือบริการข้ามพรมแดน (cross-border supply of services) ไม่ได้กำหนดให้ผู้ประกอบการต้องให้บริการวงจรทั้งหมด (full circuit) ดังนั้น การให้บริการข้ามพรมแดนสามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องให้ผู้ประกอบการโทรคมนาคมต้องจัดตั้งหน่วยธุรกิจอยู่ทั้งสองประเทศที่ให้บริการ
- การพิจารณาเกณฑ์ "ตลาดที่เกี่ยวข้อง" (Relevant market) สำหรับการกำหนดว่าผู้ประกอบการใดเป็นผู้ประกอบการรายใหญ่หรือไม่ (major supplier) ตามเอกสารอ้างอิง คณะอนุญาโตตุลาการใช้เกณฑ์การทดแทนของอุปสงค์ (demand substitution test) ในการพิจารณา
- "อัตราสะท้อนต้นทุน" (Cost-oriented) หมายความว่าเป็นการกำหนดอัตราค่าบริการอิงตามต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการให้บริการ ในกรณีนี้เป็นเรื่องของการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม การสะท้อนต้นทุนไม่จำเป็นต้องเท่ากับต้นทุนเลยทีเดียว แต่ควรมีพื้นฐานมาจากต้นทุน โดยวิธีการคิดคำนวณอัตราสะท้อนต้นทุนมีได้หลายวิธีการ ทั้งนี้ ต้นทุนทั่วไปในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมหรือความครอบคลุมของโครงข่ายโทรคมนาคมและคุณภาพของโครงข่ายโทรคมนาคม

ไม่สามารถนำไปรวมในการคิดคำนวณต้นทุนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับบริการโทรคมนาคมพื้นฐานอย่างทั่วถึงหรือการบรรลุเป้าหมายทางสังคมไม่เกี่ยวข้องกับต้นทุนในการให้บริการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมและควรอุดหนุนทางการเงินด้วยวิธีการอื่น จึงไม่ควรนำมารวม

- ประเทศสมาชิกมีพันธกรณีตามภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมที่จะต้องมีมาตรการที่ประกันว่าผู้ประกอบการโทรคมนาคมรายใหม่สามารถเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมและบริการของผู้ประกอบการรายเดิมที่ผูกขาดได้ รวมทั้งการให้เช่าวงจรเช่าส่วนบุคคล ในอัตราที่สมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติ ซึ่งอัตราค่าตอบแทนการเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมที่สมเหตุสมผลอาจสูงกว่าอัตราสะท้อนต้นทุนของเอกสารอ้างอิงก็ได้
- พันธกรณีของประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกเพื่อประกันการเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะตามภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมต้องขยายไปยังผู้ประกอบการต่างชาติทั้งหมดตามพันธกรณีที่ระบุไว้ในตารางข้อผูกพันเฉพาะ รวมทั้งผู้ประกอบการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานด้วย
- กฎเกณฑ์การกำกับดูแลของประเทศสมาชิกต้องสอดคล้องกับพันธกรณีที่ผูกพันไว้ทันทีที่พันธกรณีที่ผูกพันไว้มีผลใช้บังคับ การไม่มีกฎเกณฑ์ที่สอดคล้องไม่อาจใช้อ้างปฏิเสธการฝ่าฝืนพันธกรณีที่ผูกพันไว้ได้ ดังนั้นประเทศสมาชิกจึงควรเริ่มยกร่างและออกกฎเกณฑ์ให้ทันเวลาที่พันธกรณีมีผลใช้บังคับ

ความสัมพันธ์ระหว่างพันธกรณีตามภาคผนวกและข้อผูกพันตามเอกสารอ้างอิง

คณะอนุญาโตตุลาการได้เปรียบเทียบไว้ว่าพันธกรณีในภาคผนวกและเอกสารอ้างอิงอาจทับซ้อนกันในบางเรื่อง แต่ก็มีความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างเอกสารทั้งสองฉบับ ประการแรกภาคผนวกกำหนดพันธกรณีทั่วไปสำหรับการเข้าถึงและการใช้โครงข่ายและบริการโทรคมนาคมสาธารณะที่ใช้บังคับกับประเทศสมาชิกทั้งหมดและครอบคลุมทุกสาขาบริการตามที่ผูกพันไว้ในข้อผูกพันเฉพาะ พันธกรณีตามเอกสารอ้างอิงในฐานะเป็น **"ข้อผูกพันเพิ่มเติม"** (additional commitment) ซึ่งมีผลใช้บังคับได้กับเฉพาะประเทศสมาชิกที่ได้ยอมรับและบรรจุเอกสารอ้างอิงไว้ในตารางข้อผูกพันเฉพาะของตนเองและใช้บังคับได้กับบริการโทรคมนาคมพื้นฐานเท่านั้น ประการที่สองภาคผนวกใช้บังคับกับผู้ประกอบการที่ให้บริการและโครงข่ายโทรคมนาคมทุกรายภายในประเทศสมาชิกโดยไม่คำนึงถึงสภาพการณ์แข่งขันภายในประเทศ พันธกรณีตามเอกสารอ้างอิงในส่วนที่เกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมใช้บังคับกับเฉพาะผู้ประกอบการรายใหญ่ (Major suppliers) เท่านั้น ประการที่สามภาคผนวกเกี่ยวข้องกับการเข้าถึงและการใช้บริการและโครงข่ายโทรคมนาคมอย่างกว้างๆ ในขณะที่เอกสารอ้างอิงให้ความสำคัญกับการปกป้องการแข่งขันและการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม ในความแตกต่างดังกล่าว ภาคผนวกให้ความสำคัญกับบทบัญญัติต่างๆ ที่เกี่ยวกับพันธกรณีและวินัยตามข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการโดยภาคผนวกระบุอย่างชัดเจนว่าเป็นบทบัญญัติเสริมของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ ในทำนองเดียวกันเอกสารอ้างอิงเป็นข้อผูกพันเสริมจากข้อผูกพันเดิมของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ อาทิเช่น มาตรา III มาตรา VI มาตรา VIII และมาตรา IX รวมทั้งภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคมด้วย

ระดับของความทับซ้อนระหว่างพันธกรณีของภาคผนวกและเอกสารอ้างอิง แม้ว่าจะมีความแตกต่างในเรื่องของขอบเขต และระดับของพันธกรณีผูกพันและเนื้อหาในรายละเอียดเฉพาะบางประการ เอกสารอ้างอิงกำหนดว่าการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมสะท้อนต้นทุนบนพื้นฐานของหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขที่สมเหตุสมผล จึงเป็นการเสริมบทบัญญัติของข้อ 5 ของภาคผนวกที่กำหนดพันธกรณีเพิ่มเติมที่ใช้บังคับเฉพาะกับผู้ให้บริการรายใหญ่ ไม่ได้กำหนดให้ใช้บังคับกับผู้ให้บริการทุกราย ฉะนั้น ข้อผูกพันตามเอกสารอ้างอิงไม่ได้มีความหมายในทำนองที่ขัดแย้ง หักล้าง หรือซ้ำซ้อนพันธกรณีตามภาคผนวกแต่ประการใด

เกณฑ์ความจำเป็น (Necessity Test)

เกณฑ์ความจำเป็นปรากฏในมาตรา VI:4 และมาตรา XVI ของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ แต่ในข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการไม่มีการระบุหรือแสดงวิธีการในการดำเนินการตามเกณฑ์ทดสอบความจำเป็น และมีการอ้างถึงในหลายทางในคำตัดสินขององค์การการค้าโลกและปรากฏเป็นเงื่อนไขในหลายข้อตกลง ในข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex นี้ก็ได้ใช้เกณฑ์ความจำเป็นในการวิเคราะห์ด้วย เกณฑ์ความจำเป็นถือเป็นวิธีการที่มีความพยายามสร้างความสมดุลระหว่างเป้าหมายที่ขัดแย้งกันสองประการคือ การส่งเสริมการเปิดเสรีทางการค้าและการให้ความคุ้มครองสิทธิของประเทศสมาชิกในการกำกับดูแลกิจการภายในประเทศตามวัตถุประสงค์นโยบายที่วางไว้ เกณฑ์ความจำเป็นจึงเป็นกระบวนการที่ประเทศสมาชิกต้องพิสูจน์ว่ามาตรการกำกับดูแลมีความจำเป็นในการบรรลุตามวัตถุประสงค์นโยบาย ซึ่งโดยทั่วไปเกณฑ์ความจำเป็นต้องมีชั่งน้ำหนักความต้องการของมาตรการในการบรรลุวัตถุประสงค์นโยบายเฉพาะบางประการที่มีผลกระทบต่อการค้า

ในข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex คณะอนุญาโตตุลาการได้ใช้เกณฑ์ความจำเป็นในการวิเคราะห์ชั่งน้ำหนักความจำเป็นของมาตรการของเม็กซิโกที่เกี่ยวกับนโยบายการกำหนดค่าบริการรูปแบบเดียว ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อจำกัดการตัดราคาเพื่อทำลายคู่แข่งขันและเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ด้านการพัฒนา เช่น พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายในประเทศ และอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่สูงเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์นโยบายการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐานอย่างทั่วถึง (universal access) ซึ่งคณะอนุญาโตตุลาการในข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex ก็สรุปว่ารัฐบาลเม็กซิโกล้มเหลวในการดำเนินการตามเกณฑ์ความจำเป็นทั้งสองกรณีข้างต้น โดยคณะอนุญาโตตุลาการกำหนดภาระการพิสูจน์ตกกับประเทศสมาชิกที่ออกกฎเกณฑ์หรือจัดทำนโยบาย โดยเฉพาะการให้เหตุผลที่เพียงพอว่าการกำหนดมาตรการหรือวางนโยบายของประเทศต้องมีวัตถุประสงค์เพื่อบรรลุเป้าหมายบางประการหรือป้องกันภัยอันตรายที่จะเกิดขึ้น เช่น กรณีของคดี Telmex การกำหนดอัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมแบบอัตราเดียว (uniform rate) เพื่อป้องกันการตัดราคาเพื่อทำลายคู่แข่งขัน (Predatory pricing) รัฐบาลเม็กซิโกก็ต้องมีภาระการพิสูจน์ว่ามีการเกิดพฤติกรรมตัดราคาเพื่อทำลายคู่แข่งขันขึ้นหากรัฐบาลไม่กำหนดหลักเกณฑ์อัตราค่าตอบแทนการเชื่อมต่อโครงข่ายรูปแบบเดียว ซึ่งในทางปฏิบัติเป็นเรื่องที่ยากที่จะพิสูจน์ แต่ประเด็นที่สำคัญที่นักวิชาการได้วิพากษ์วิจารณ์คือตรรกะการตีความของคณะอนุญาโตตุลาการ ซึ่งได้วางข้อสันนิษฐานในการพิจารณาเกณฑ์ความจำเป็นว่าสถานการณ์ดังกล่าวหรือภัยอันตรายดังกล่าวต้องเกิดขึ้นในประเทศก่อนจะออกกฎระเบียบ ซึ่งตามแนวทางในการตีความดังกล่าว ประเทศสมาชิกอาจไม่อนุญาตให้มีวิสัยทัศน์ในการพัฒนากฎ

ระเบียบที่ป้องกันหรือหลีกเลี่ยงอันตรายที่คาดหมายในอนาคตได้ จึงเท่ากับจำกัดดุลพินิจในการจัดทำนโยบายของประเทศสมาชิกมากเกินไป

ตารางข้อผูกพันเฉพาะ

ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการอนุญาตให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถเพิ่มเติมเงื่อนไขการเปิดเสรีเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การพัฒนาในสองบทบัญญัติ ประการแรกคือบทบัญญัติมาตรา XIX:2 ของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการซึ่งอนุญาตให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถเพิ่มเติมเงื่อนไขข้อผูกพันในตารางข้อผูกพันเฉพาะ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ตามมาตรา IV ที่ต้องการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประเทศกำลังพัฒนาในการค้าระหว่างประเทศ และประการที่สองคือ ข้อ 5 (g) ของภาคผนวกว่าด้วยการโทรคมนาคม ซึ่งอนุญาตให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถกำหนดเงื่อนไขในตารางข้อผูกพันเฉพาะ เพื่อส่งเสริมการขยายโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายในประเทศและขีดความสามารถในการให้บริการ รวมทั้งเป็นการเข้ามีส่วนร่วมในการค้าบริการโทรคมนาคมซึ่งรองรับโดยบทบัญญัติว่าด้วยการพัฒนาที่ปรากฏในวรรค 5 ของอารัมภบทและมาตรา IV ของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการที่ตระหนักว่าประเทศกำลังพัฒนามีความจำเป็นต้องส่งเสริมขีดความสามารถบริการภายในประเทศ ความมีประสิทธิภาพและขีดความสามารถในการแข่งขัน

ในกรณีข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex รัฐบาลเม็กซิโกโต้แย้งว่าอัตราค่าตอบแทนที่สูงบรรลุวัตถุประสงค์ตามข้อ 5 (g) เพราะเม็กซิโกมีความจำเป็นในการส่งเสริมการขยายโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายในประเทศอันเป็นวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาประเทศ อย่างไรก็ตาม ในข้อ 5 (g) ระบุว่าประเทศสมาชิกต้องระบุเงื่อนไขดังกล่าวในตารางข้อผูกพันเฉพาะ แต่ในกรณีที่ปรากฏในข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex ปรากฏว่าเม็กซิโกมิได้ดำเนินการดังกล่าว คณะอนุญาโตตุลาการจึงยกข้อโต้แย้งดังกล่าวของเม็กซิโก ดังนั้น จากผลการตีความในข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex ประเทศกำลังพัฒนาต้องระมัดระวังในการจัดทำตารางข้อผูกพันเฉพาะ โดยควรให้มีความชัดเจนและถูกต้อง กล่าวคือควรระบุให้ชัดเจนว่าอะไรเป็นข้อผูกพันและอะไรไม่เป็นข้อผูกพัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเขียนเงื่อนไขการบังคับใช้หรือยกเว้นการผูกพันต่างๆ

นโยบายกำกับดูแลพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน

คณะอนุญาโตตุลาการในข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex วินิจฉัยว่ารัฐบาลเม็กซิโกกระทำการไม่สอดคล้องกับพันธกรณีที่ผูกพันไว้ตามเอกสารอ้างอิงในการดำรงไว้ซึ่งมาตรการป้องกันพฤติกรรมที่มีลักษณะกีดกันการแข่งขัน ซึ่งผลจากการตีความของคณะอนุญาโตตุลาการในประเด็นเรื่องพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันนั้นส่งผลกระทบค่อนมากต่อการกำหนดนโยบายกำกับดูแลของประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกที่ผูกพันยอมรับเอกสารอ้างอิง ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

ประการแรกคำว่า “พฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน” หมายความรวมถึง การกระทำที่ลดหรือจำกัดการแข่งขันในตลาดตามที่ระบุไว้ตามข้อ 1.2 ของเอกสารอ้างอิงเป็นเพียงตัวอย่าง และมิใช่จะจำกัดอยู่ตามตัวอย่างที่ระบุไว้เท่านั้นแต่ยังครอบคลุมถึงพฤติกรรมอื่นๆ เช่น การร่วมกันกำหนดราคา (price fixing) และการรวมตัวหรือคาร์เทล (cartel) ดังนั้น พฤติกรรมกีดกันการแข่งขันจึงถูกตีความอย่างกว้าง แต่มีข้อสังเกตว่าบทบาทขององค์การการค้าโลกในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายแข่งขันทางการค้าค่อนข้างจำกัด ไม่มีเอกสารทางกฎหมายผูกพันใน

การให้คำจำกัดความประเภทของพฤติกรรมที่ถือว่ามีลักษณะกีดกันการแข่งขัน และขอบเขตทั้งหมดของนิยามก็ไม่มีความชัดเจน ซึ่งผลจากการตีความดังกล่าวมีผลกระทบต่อประเทศกำลังพัฒนาค่อนข้างมากเพราะโดยทั่วไปกฎหมายแข่งขันทางการค้าของประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ค่อนข้างจะมีขอบเขตที่จำกัด ดังนั้น ประเทศกำลังพัฒนาควรมีการตรวจสอบพฤติกรรมในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมเพื่อประกันว่าไม่ได้ขัดกับพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันตามที่ปรากฏในเอกสารอ้างอิง

ความสำคัญประการที่สองคือความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายภายในประเทศและข้อผูกพันตามข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ ตามรายงานของคณะอนุญาโตตุลาการพันธกรณีระหว่างประเทศตามข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการเพื่อป้องกันพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันได้รับการออกแบบเพื่อจำกัดอำนาจการกำกับดูแลของประเทศสมาชิก และก็เป็นพันธกรณีตามกฎหมายระหว่างประเทศซึ่งไม่สามารถลดทอนได้โดยกฎหมายภายในประเทศแต่เพียงฝ่ายเดียว แม้ว่ามาตรการหรือนโยบายการแข่งขันจะถูกต้องในเชิงของกฎหมายภายในประเทศหรือบางครั้งรัฐบาลได้เข้ามีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมเพื่อเอื้อประโยชน์แก่บางกลุ่มผลประโยชน์ หรืออาจกำหนดแนวปฏิบัติและพฤติกรรมทางเศรษฐกิจที่จะไม่เอื้อหรือส่งเสริมให้เกิดสภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขันภายในประเทศ กรณีดังกล่าวก็อาจถูกพิจารณาได้ว่าเป็นการกระทำที่ขัดหรือละเมิดต่อพันธกรณีตามเอกสารอ้างอิงได้

ดังนั้น ประเทศกำลังพัฒนาที่ยังขาดระบบกฎหมายหรือนโยบายการแข่งขันที่ดีและกำลังอยู่ระหว่างกระบวนการเปิดเสรี ควรระมัดระวังในการกำหนดมาตรการหรือออกนโยบายเกี่ยวกับพฤติกรรมกีดกันการแข่งขันโดยมิให้ละเมิดต่อพันธกรณีตามเอกสารอ้างอิงได้ เพราะตามตรรกะคำวินิจฉัยของคณะอนุญาโตตุลาการในข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex ค่อนข้างจะจำกัดดุลพินิจในการกำหนดนโยบายการแข่งขันและอำนาจในการกำกับดูแลการแข่งขันของประเทศกำลังพัฒนา โดยเฉพาะการออกนโยบายหรือมาตรการที่เข้าข้างหรือเอื้อประโยชน์แก่อุตสาหกรรมภายในประเทศที่มากเกินเลยจนไม่ส่งเสริมการแข่งขันเสรีอย่างเป็นธรรมที่แท้จริง

บทสรุป

ข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex ซึ่งถือเป็นข้อพิพาทแรกที่เกี่ยวกับการค้าบริการระหว่างประเทศแสดงให้เห็นว่าการปฏิบัติตามพันธกรณีข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการมีผลกระทบต่อนโยบายเปิดเสรีและกำกับดูแลของประเทศสมาชิกอย่างกว้าง แม้ว่าตามหลักกฎหมายระหว่างประเทศแล้วคำวินิจฉัยไม่ได้มีผลผูกพันประเทศสมาชิกอื่นที่มิใช่ประเทศคู่กรณีก็ตาม แต่ตรรกะที่ใช้ในการตีความก็แสดงให้เห็นหลักกฎหมายหลายประการที่เกี่ยวกับการเปิดเสรีการค้าบริการและแนวทางการกำกับดูแลของประเทศสมาชิกให้สอดคล้องกับพันธกรณีที่ผูกพันไว้ ซึ่งคำวินิจฉัยข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex เป็นการย้ำเตือนประเทศสมาชิกขององค์การการค้าโลกให้ตระหนักว่าพันธกรณีของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการที่ประเทศสมาชิกผูกพันไว้มีผลกระทบต่อนโยบายภายในประเทศสมาชิก และตารางผูกพันของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการนั้นผูกพันตามกฎหมายและสามารถบังคับได้ในทางกฎหมายระหว่างประเทศ

นอกจากนี้ ข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex ยังแสดงให้เห็นว่าเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคมเป็นเอกสารทางกฎหมายที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการแข่งขันทางการค้าและการเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมที่เริ่มกลายเป็นหลักกฎหมายระหว่างประเทศ ประเด็นที่น่าสนใจ

คือตรรกะการตีความในคำวินิจฉัยในคดี Mexico-Telmex สะท้อนให้เห็นว่าหลักเกณฑ์เกี่ยวกับกฎหมายการแข่งขันทางการค้าก็มีมาตรฐานระหว่างประเทศที่ประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกต้องคำนึงในการออกกฎเกณฑ์ภายในประเทศ ดังนั้น บทเรียนที่ได้รับจากการศึกษาวิเคราะห์คำวินิจฉัยข้อพิพาทคดี Mexico-Telmex จึงน่าจะมีประโยชน์ต่อประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา ที่อยู่ระหว่างการพัฒนานโยบายการเปิดเสรีและการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมและการแข่งขัน เพื่อจะได้ระมัดระวังในการดำเนินการดังกล่าวว่าต้องคำนึงถึงพันธกรณีตามกฎหมายระหว่างประเทศที่ผูกพันไว้ด้วย แต่บทเรียนดังกล่าวก็คงมิใช่จะทำให้ประเทศสมาชิกกลัวที่จะผูกพันหรือเข้าร่วมพันธกรณีระหว่างประเทศในอนาคต เพราะบทเรียนนี้มิใช่แสดงถึงเป้าหมายและผลประโยชน์ของการเปิดเสรีการค้าแต่ประการใด แต่สะท้อนถึงผลกระทบที่ควรพึงตระหนักในการปฏิบัติตามพันธกรณีการเปิดเสรีเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

Gould, E., 2004, **"**Telmex Panel Strips WTO of Another Fig Leaf**"**, CCPA Briefing Paper, Vol. 5, No. 2., July 2004.

Hauser, H., 2004, **"**Mexico - Measures Affecting Telecommunications Services**"**, WTO News No. 11, July 2004, Swiss Institute for International Economic and Applied Economic Research, University of St Gallen.

Marsden, P., 2004, **"**WTO decides first competition case - with disappointing results**"**, Competition Law Insight, May 2004.

Sidak, G., and H. Singer, 2004, **"**Uberregulation without Economics: The World Trade Organization**'**s Decision in the U.S. - Mexico Arbitration on Telecommunication Services**"**, Federal Communications Law Journal, December.

Singh, S., 2006, **"**The Telmex Dispute at the WTO: Competition Makes a Backdoor Entry**"**, CUTS C-CIER Briefing Paper, No. 1/2006.

South Centre, 2005, **"**GATS Dispute Settlement Cases: Practical Implications for Developing Countries**"**, South Centre Analytical Note, January 2005.

Tuthill, L., 1997, **"**The GATS and new rules for regulators**"**, Telecommunications Policy, Vol. 21, No. 9/10, pp. 783-798.

Wellenius, B., Galarza, J., and Guermazi, B., 2005, **"**Telecommunications and the WTO: The Case of Mexico**"**, World Bank Policy Research Working Paper No. 3759, November 2005.

WTO 1996, **"**Reference Paper**"**, WTO Negotiating Group on Basic Telecommunications, Geneva, 24 April 1996.

WTO 2004, **"**Mexico: Measures Affecting Telecommunications Services: Report of the Panel**"**, Document WT/DS204/R of 2 April 2004, World Trade Organization, Geneva.

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 (สายลม) แขวงสามเสนใน
เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
โทรศัพท์ 0 2271 0151-60 โทรสาร 0 2271 3514
www.ntc.or.th