

รายงานผลการวิจัย

ทางด่วนข้อมูล:
ข้อเสนอเพื่อการพัฒนาประเทศ

วิจัยโดย
สมาคมนักวิชาชีพไทยในญี่ปุ่น
ธันวาคม 2538

สนับสนุนการวิจัยโดย
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

รายงานผลการวิจัย

ทางด่วนข้อมูล:
ข้อเสนอเพื่อการพัฒนาประเทศ

วิจัยโดย
สมาคมนักวิชาชีพไทยในญี่ปุ่น
ธันวาคม 2538

สนับสนุนการวิจัยโดย
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ลิขสิทธิ์ในงานวิจัยนี้เป็นของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
ผู้สนใจนำผลการวิจัยไปเผยแพร่ต่อกรุณาติดต่อ

The Thailand Research Fund
19th Floor, Gypsum Metropolitan Tower
539/2 Sri-Ayudhya Rd
Bangkok 10400
Tel 02-642-5185-9
Fax 02-642-5190
Email: vicharn@nwg.nectec.or.th

คณะผู้วิจัยเปิดรับความคิดเห็นและคำแนะนำจากทุกท่าน กรุณาติดต่อ

Mr. Somkiat Tangkitvanich
202 Heim-A, 1-12-5 Kami-Tammachi,
Kanagawa-ku, Yokohama 221, Japan
Tel +81-45-324-6299
Fax +81-45-324-6299
Email: sia@nri.co.jp

แนะนำคณะผู้วิจัย

นายสมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์

หัวหน้าคณะผู้วิจัย

สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปริญญาโทและปริญญาเอกด้าน
Computer Science จาก Tokyo Institute of Technology
ขณะวิจัยเป็น นายกสมาคมนักวิชาชีพไทยในญี่ปุ่น
ปัจจุบันเป็น Senior Researcher ประจำ Nomura Research Institute

นายเฉลิมพล โล่หัตถ์นเสนห์

สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจากภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปริญญาโทด้าน
Electronic Engineering จาก The University of Tokyo
ขณะวิจัยเป็น นักศึกษาปริญญาเอกด้าน Electronic Engineering
ที่ The University of Tokyo

นายเสริมศักดิ์ เอื้อตรงจิตต์

สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจากภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปริญญาโทด้าน
Physical Electronic Engineering จาก Tokyo Institute of Technology
ขณะวิจัยเป็น อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
และลาศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกด้าน Physical Electronic Engineering ที่
Tokyo Institute of Technology

นายธิดิธรณ์ เสมาเงิน

สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตลาดกระบัง
ขณะวิจัยเป็น นักศึกษาปริญญาโทด้าน Intelligence Science ที่
Tokyo Institute of Technology

นส. ชไมพร สุธรรมวงศ์

สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตและมหาบัณฑิตจาก
คณะวิศวกรรมศาสตร์ Tsukuba University
ขณะวิจัยเป็น System Analyst ประจำ Hitachi Ltd.

นายสมศักดิ์ สิริพัฒน์กุล

สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปริญญาโทด้านการบริหารธุรกิจ
เคยเป็นเจ้าหน้าที่สารสนเทศ ประจำสำนักงานที่ปรึกษาอุตสาหกรรม
สถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงโตเกียว
ปัจจุบันเป็น พนักงานของการสื่อสารแห่งประเทศไทย และ กำลังศึกษาต่อในระดับ
ปริญญาโทด้านการเงินที่ Sophia University

บทคัดย่อสำหรับผู้บริหาร

ทางด้านข้อมูล คือ เครือข่ายสาธารณะที่เชื่อมต่อครอบคลุมพื้นที่ต่าง ๆ ในบริเวณกว้าง มีความเร็วและความจุของสายส่งสูง สามารถส่งข้อมูลแบบมัลติมีเดียได้อย่างรวดเร็ว และสามารถสื่อสารแบบโต้ตอบกันได้ ในช่วงที่ผ่านมา ทางด้านข้อมูลได้รับความสนใจจากประเทศต่าง ๆ ในฐานะที่จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศแห่งชาติ (National Information Infrastructure) ในยุคสังคมสารสนเทศ

รายงานผลการวิจัยเรื่อง "ทางด้านข้อมูล: ข้อเสนอเพื่อการพัฒนาประเทศ" นี้ มีจุดประสงค์เพื่อยกระดับความรู้ และ เสนอกรอบในการทำความเข้าใจเรื่องทางด้านข้อมูลแก่นักวางแผน ผู้บริหาร นักวิชาการ สื่อมวลชน และ สาธารณชนไทย ด้วยการสำรวจความเคลื่อนไหวด้านเทคโนโลยี รายงานความเคลื่อนไหวของประเทศต่าง ๆ ในการสร้างทางด้านข้อมูล ทั้งนี้เพื่อนำมาสู่การเปิดประเด็นการถกเถียงกันว่า ทางด้านข้อมูลมีความจำเป็นสำหรับประเทศไทยหรือไม่อย่างไร และ ในกรณีที่สังคมไทยมีความเห็นพ้องกันว่า ทางด้านข้อมูลเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับประเทศไทย ทางด้านข้อมูลที่พึงปรารถนาสำหรับประเทศไทยควรจะมีรูปลักษณะอย่างไร และการดำเนินสร้างตลอดจนการใช้งานทางด้านข้อมูลในประเทศไทยควรเป็นอย่างไร

ในด้านการทำความเข้าใจเรื่องทางด้านข้อมูล รายงานผลการวิจัยฉบับนี้เสนอว่า เราสามารถเข้าใจทางด้านข้อมูลได้จากการมองว่า มันคือพัฒนาการในอนาคตของเครือข่ายสามประเภทในปัจจุบันอันได้แก่ เครือข่ายโทรศัพท์ซึ่งเป็นเครือข่ายสาธารณะ เครือข่ายเคเบิลทีวีซึ่งเป็นเครือข่ายเอกชน และ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายระดับรากหญ้า มุมมองนี้สามารถช่วยให้เราสามารถจินตนาการภาพลักษณะของทางด้านข้อมูลที่พึงปรารถนาได้ว่า จะต้องเป็นเครือข่ายที่มีจุดประสงค์เพื่อสาธารณประโยชน์ที่เอื้ออำนวยต่อการแก้ปัญหาของประเทศไทย สามารถใช้งานได้ง่าย มีกลไกในการรักษาความปลอดภัยของผู้ใช้ และมีความปลอดภัยของเครือข่าย มีความสมมาตรในการสื่อสาร และสามารถสื่อสารแบบโต้ตอบสองทิศทางได้ในเวลาเดียวกัน เลี้ยงตนเองได้ในทางเศรษฐกิจ มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีพอสมควร มีบริการหลากหลายในระดับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพ มีลักษณะเปิดกว้างในการเข้าร่วม และมีบรรยากาศการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ในด้านการติดตามความเคลื่อนไหวในการสร้างทางด้านข้อมูลของต่างประเทศ คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์แผนการสร้างทางด้านข้อมูลของ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ สหภาพยุโรป ตลอดจน แผนการสร้างทางด้านข้อมูลในระดับโลกที่สหรัฐเป็นผู้เสนอขึ้น และได้เปรียบเทียบแผนเหล่านั้นในด้านต่าง ๆ

ในด้านการวิเคราะห์ทางเทคโนโลยี คณะผู้วิจัยได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน วิเคราะห์ว่าเทคโนโลยีใดบ้างสามารถนำมาใช้ในการสร้างทางด่วนข้อมูลได้ ตลอดจน เสนอวิธีการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งได้แก่เทคโนโลยีใยแก้วนำแสงในการสร้างเครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัลแบบช่องสัญญาณกว้าง (B-ISDN) เป็นเครือข่ายหลักของทางด่วนข้อมูลของประเทศ และ ใช้เครือข่ายจากเทคโนโลยีอื่นประกอบเป็นเครือข่ายเสริม แนวความคิดในการเลือกเทคโนโลยีดังกล่าว มีจุดประสงค์หลักเพื่อให้การสื่อสารบนทางด่วนข้อมูล สามารถสื่อสารข้อมูลแบบมัลติมีเดีย และสามารถโต้ตอบแบบสมมาตรสองทิศทางได้ ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถดังกล่าวจำเป็นต่อการให้บริการสาธารณประโยชน์ที่จะเสนอต่อไป

ในด้านขอบเขตของการวางเครือข่าย คณะผู้วิจัยเสนอให้มีการสร้างทางด่วนข้อมูลเพื่อให้บริการอย่างทั่วถึง โดยตีความหมายของการให้บริการอย่างทั่วถึงว่า คือการสร้างเครือข่ายให้เข้าถึงบริเวณต่าง ๆ ในเขตเมือง และ หมู่บ้านทุกหมู่บ้านในเขตชนบทโดยเสนอกำหนดเวลาการวางเครือข่ายให้แล้วเสร็จภายในปี 2015 นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังได้สร้างแบบจำลอง ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการวางเครือข่ายดังกล่าว ซึ่งพบว่า ค่าใช้จ่ายมีมูลค่าประมาณ 2.8 แสนล้านบาทเมื่อคิดราคาในปัจจุบัน

ในด้านการให้บริการ คณะผู้วิจัยเสนอรูปแบบของบริการบนทางด่วนข้อมูล 4 แบบ คือ บริการแบบถ่ายทอดสารสนเทศ บริการแบบฐานข้อมูล บริการแบบโต้ตอบในเวลาเดียวกัน และ บริการแบบโต้ตอบต่างเวลากัน บริการดังกล่าวมีจุดประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาของประเทศไทยใน 8 ด้าน คือ ด้านสาธารณสุข การศึกษา การวิจัยและพัฒนา ราชการ การเมือง การเกษตร องค์กรประชาชน และ ธุรกิจ รูปแบบของข้อเสนอดังกล่าว อยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า การประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจะได้ผลดีที่สุด เมื่อดำเนินการควบคู่ไปกับการปรับปรุงโครงสร้างสังคม ให้เป็นสังคมที่เป็นประชาธิปไตยที่มีความเสมอภาค และมีประสิทธิภาพ

ในด้านกระบวนการนำทางด่วนข้อมูลเข้ามาใช้ในสังคมไทย คณะผู้วิจัยเสนอว่าควรสร้างความเห็นพ้องของสังคม โดยผ่านกระบวนการอย่างโปร่งใส และ เปิดกว้างรับความคิดเห็นฝ่ายต่าง ๆ ในประเด็นในเชิงนโยบายที่ส่งผลกระทบต่อสังคมในวงกว้าง นอกจากนี้ ก่อนการดำเนินการสร้างและให้บริการทางด่วนข้อมูล คณะผู้วิจัยเสนอว่า ควรจัดให้มีการทดลองนำร่อง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุด ประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ คาดคะเนปัญหาทางสังคมที่จะเกิดขึ้น และเพื่อแสวงหาวิธีการในการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลที่สังคมยอมรับได้

ในด้านการป้องกันแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น คณะผู้วิจัยได้ใช้กรอบ "สมานภาพ" ในการกำหนดบทบาทที่เหมาะสมของ ภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และ ภาค

ประชาชน กล่าวโดยสรุปแล้ว ภาครัฐมีบทบาทในการริเริ่มเพื่อสร้างความเห็นพ้องของสังคมในการสร้างทางด่วนข้อมูล สนับสนุนภาคธุรกิจเอกชน และ ประชาชนเพื่อให้บริการบนทางด่วนข้อมูลเป็นไปอย่างราบรื่น ควบคุมดูแลในระดับนโยบาย เพื่อให้ทางด่วนข้อมูลเป็นไปเพื่อกิจการสาธารณประโยชน์ และ สร้างความเป็นธรรมในสังคม ภาคธุรกิจเอกชนควรมีบทบาทในการลงทุน และดำเนินการให้บริการทางด่วนข้อมูลที่มีคุณภาพ ในขณะที่ประชาชนทั่วไป เป็นผู้ใช้บริการ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ บนทางด่วนข้อมูลเสมือนเป็น "ชุมชน" ของตน เพื่อแสดงถึงการประยุกต์ใช้กรอบการวิจัยดังกล่าวในระดับรูปธรรม คณะผู้วิจัยได้ยกกรณีศึกษา 2 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างแรกกล่าวถึงบทบาทของ ภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และ ภาคประชาชน ในการผลิตสารสนเทศ และ บริการบนทางด่วนข้อมูล ส่วนตัวอย่างที่สองกล่าวถึง บทบาทของภาคต่าง ๆ ดังกล่าวในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทางจริยธรรมที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ทางด่วนข้อมูล โดยเฉพาะปัญหาสารสนเทศอนาจาร

กิตติกรรมประกาศ

สำหรับคณะผู้วิจัยแล้ว การวิจัยเรื่อง "ทางด่วนข้อมูล: ข้อเสนอเพื่อการพัฒนาประเทศ" นี้เป็นงานใหญ่ ที่ครอบคลุมวิทยาการหลายสาขาเกินกว่าความชำนาญของสมาชิกแต่ละคนที่ได้มาจากการฝึกหัด การวิจัยนี้จึงไม่อาจจะสำเร็จลุล่วงลงไม่ได้หากปราศจากความอนุเคราะห์จากท่านผู้ใหญ่มิเมตตาจัด และ มีตรสหายทั้งหลาย

อันดับแรกที่สุด คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศ. นพ.วิจารณ์ พานิช ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้กำลังใจและกระตุ้นให้เราดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบ หลังจากได้ฟังการเสนอผลงานการวิจัยขั้นต้น เมื่อเดือนกันยายน 2537 ที่ผ่านมา คณะผู้วิจัยยังรู้สึกขอบคุณ อ. วุฒิพงศ์ เตชะดำรงสิน แห่ง สกว. ที่ช่วยบริหารงานวิจัยและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์มากมาย คุณวิรุณ ชินสิริกุล และเจ้าหน้าที่สกว. ท่านอื่น ๆ ที่อำนวยความสะดวกในการเสนอผลการวิจัย ที่ กรุงเทพมหานคร เมื่อเดือนกรกฎาคม 2538

ดร. สุพจน์ เตียรุจมิ และ คุณครรชิต นิงสานนท์ ซึ่งเป็นสมาชิกร่วมคณะวิจัยชุดแรกได้ช่วยวางรากฐานการวิจัยไว้เป็นอย่างดี คณะผู้วิจัยยังใคร่ขอขอบพระคุณคุณปราโมทย์ วิทยาสุข ที่ปรึกษาฝ่ายอุตสาหกรรม สถานเอกอัครราชทูตไทย ฯ กรุงโตเกียว ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ตลอดช่วงเวลาการวิจัยที่ยาวนาน คุณอนุชิต อนุชิตานุกูล ที่ได้แสดงความเห็นว่ามี การกล่าวถึงเรื่องทางด่วนข้อมูลในประเทศไทยมากแต่ยังไม่มีการศึกษาเป็นระบบ ซึ่งเป็นแรงดลใจหนึ่งในการวิจัยครั้งนี้

นพ. สุกกร บัวสายแห่งสถาบันวิจัยสาธารณสุข ดร. ทวีศักดิ์ กอนันตกุล แห่งศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ดร. ประกอบ คูปรัตน์ ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและพัฒนา (มูลนิธิเด็ก) และ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตลอดจน คุณพิสิษฐ์ จิรภิญโญ ผู้จัดการฝ่ายโทรคมนาคม และบริหารคลังข้อมูล ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) ได้กรุณาวิจารณ์บทคัดย่อและให้ข้อคิดเห็นอันมีค่าในการเสนอผลการวิจัย ที่ กรุงเทพมหานคร เมื่อเดือนกรกฎาคม 2538

คณะผู้วิจัยยังรู้สึกขอบคุณต่อ ข้อคิดเห็นและคำถามชวนคิดของ ดร. ครรชิต มาลัยวงศ์ คำแนะนำและกำลังใจจาก ดร. พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์ และ ดร. สุเมธ วงศ์พานิชเลิศ แห่งศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และคำแนะนำจากคุณเชี่ยวเวทย์ ยัมศิริกุล แห่ง สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น (สสท.) ที่ให้เสนอกล่าวถึงแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลในต่างประเทศอย่างละเอียด

ขอกราบนมัสการ พระไพศาล วิสาโล ที่ได้กรุณาให้ความคิดเห็นและเตือนให้คณะผู้วิจัยตระหนักถึงผลกระทบของทางด่วนข้อมูลต่อสังคม ขอขอบพระคุณดร. วิศาล บุปผเวศ แห่งสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิดา) ที่ให้ข้อคิดเห็นในการคำนวณผลตอบแทนจากการสร้างทางด่วนข้อมูล คุณสยาม โชคสว่างวงศ์ แห่ง เครือเจริญโภคภัณฑ์ ที่แสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาซึ่งช่วยทำให้เราเข้าใจมุมมองจากภาคเอกชนได้ชัดเจนขึ้น คุณบุชา บุชาธรรม แห่งบริษัทปิโตรเลียมบางจาก ที่เร่งเร้าต่อเนื่องให้รายงานฉบับนี้เสร็จในเวลาที่ไม่ช้าเกินไป

ศ. นิธิ เอียวศรีวงศ์ เป็นผู้ใหญ่อีกท่านหนึ่งที่เมตตาจิตของท่าน เป็นกำลังใจในการวิจัยครั้งนี้

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ นพ. ณรงค์ กษิติประดิษฐ์ ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์ สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข คุณพรพิไล สัจฉิตเสรี แห่งบริษัทมัลติมีเดีย ครีเอชั่น คุณบุญมี จันทรวงศ์ แห่งสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ คุณสัมฤทธิ์ ชัยวรรณคุปต์ อธิบดีกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ คุณจิรัชย์ สัจจ ผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและพัฒนากการสื่อสารแห่งประเทศไทย คุณพิทยาพล จันทนะสาโร ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารกลางบริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด ศ. ดร. เอี่ยม ฉายางาม อธิการบดีมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช รศ. วิสาร พันธนะ รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ดร. ปัทมาพร เ็นบำรุง ผู้ช่วยอธิการบดี รักษาการแทนผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ดร. สนอง โลหิตวิเศษ แห่งกรมการศึกษานอกโรงเรียน คุณธวัชชัย พฤกษ์วัน รองอธิบดีฝ่ายบริหาร กรมอุตุนิยมวิทยา คุณศุภฤกษ์ ตันศรีรัตนวงศ์ ผู้อำนวยการกองการสื่อสาร กรมอุตุนิยมวิทยา คุณศิริบูรณ์ เล็กผลผล ผู้อำนวยการกองอุตุนิยมวิทยาอุทก กรมอุตุนิยมวิทยา คุณสมบัติ เจริญวงศ์ ผู้อำนวยการกองพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา เป็นผู้ให้ข้อมูลและข้อคิดเห็นอันมีค่า ในการสัมภาษณ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2537

ขอขอบคุณ คุณอิโรอะคิ ทากาฮาชิ และ คุณเคน คาตายามา แห่งสถาบันวิจัยโนมูระ ที่ให้ข้อมูลซึ่งช่วยให้เข้าใจความสลับซับซ้อนของกระบวนการตัดสินใจสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศญี่ปุ่น

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 นิยามและองค์ประกอบของทางด่วนข้อมูล	1
1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 วิธีการวิจัย	7
1.4 กระแสความคิดเรื่องทางด่วนข้อมูลในประเทศไทย	8
1.5 ความเชื่อพื้นฐานของคณะผู้วิจัย	14
1.6 กรอบในการวิจัย	16
1.7 โครงสร้างของรายงาน	16
บทที่ 2 การหลอมรวมสื่อและรูปลักษณะของทางด่วนข้อมูล	18
2.1 มัลติมีเดีย กับการหลอมรวมสื่อ	18
2.2 รูปลักษณะของทางด่วนข้อมูลจากมุมมองของการหลอมรวมสื่อ	24
2.3 รูปลักษณะของทางด่วนข้อมูลกับบทบาทของภาคต่างๆในสังคม	31
บทที่ 3 แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศต่าง ๆ	35
3.1 แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหรัฐ	35
3.2 แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของประเทศญี่ปุ่น	38
3.3 แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหภาพยุโรป	42
3.4 เปรียบเทียบแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหรัฐยุโรป และ ญี่ปุ่น	46
3.5 แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลในระดับโลก	49
บทที่ 4 การเลือกเทคโนโลยีสำหรับทางด่วนข้อมูล	54
4.1 เทคโนโลยีเครือข่ายสื่อสารในปัจจุบัน	54
4.2 เทคโนโลยีเครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัลแบบช่องสัญญาณกว้าง	60
4.3 เทคโนโลยีระบบสื่อสารชนิดอื่น ๆ	69

บทที่ 5 การประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาประเทศไทย	71
5.1 ลักษณะของบริการในการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูล	71
5.2 การประยุกต์ใช้ในด้านสาธารณสุข	74
5.3 การประยุกต์ใช้ในการศึกษา	77
5.4 การประยุกต์ใช้ในการวิจัยและพัฒนา	80
5.5 การประยุกต์ใช้ในราชการ	82
5.6 การประยุกต์ใช้ในด้านการเมือง.	84
5.7 การประยุกต์ใช้ในด้านเกษตร	85
5.8 การประยุกต์ใช้ในชุมชนและองค์กรประชาชน	87
5.9 การประยุกต์ใช้ในด้านธุรกิจ	89
 บทที่ 6 การนำทางด่วนข้อมูลเข้ามาใช้ในประเทศไทย	94
6.1 การวางแผนเครือข่ายทางด่วนข้อมูล	94
6.2 การทดลองเพื่อนำทางด่วนข้อมูลมาใช้ในประเทศไทย	101
6.3 กระบวนการทางสังคมในการนำทางด่วนข้อมูลมาใช้ในประเทศไทย	103
 บทที่ 7 บทบาทของภาคต่างในสังคมในการสร้างและใช้ทางด่วนข้อมูล	108
7.1 บทบาทโดยรวมของภาครัฐ	108
7.2 บทบาทโดยรวมของธุรกิจเอกชน	116
7.3 บทบาทโดยรวมของภาคประชาชน	117
7.4 กรณีศึกษาในการผลิตสารสนเทศและบริการ	118
7.5 กรณีศึกษาในการป้องกัน และ แก้ไขปัญหา ทางจริยธรรม	122
 บทที่ 8 สรุป.	128

1.1 นิยามและองค์ประกอบของทางด่วนข้อมูล

ทางด่วนข้อมูล หรือ ทางด่วนสารสนเทศ¹(information superhighway) หรือทางด่วนอิเล็กทรอนิกส์ (electronics superhighway) หมายถึง เครือข่ายแบบเปิดที่เชื่อมต่อครอบคลุมพื้นที่ต่าง ๆ อย่างทั่วถึง มีความเร็วและความจุของสายส่งสูง สามารถส่งข้อมูล ตัวหนังสือ เสียง ตลอดจนภาพเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังสามารถใช้สื่อสารแบบโต้ตอบกัน (interactive) ได้

จากคำนิยามข้างต้น จะเห็นว่า ทางด่วนข้อมูลต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1 การเป็นเครือข่ายการสื่อสารที่มีความเร็ว และ ความจุของการส่งผ่านข้อมูลสูง (broadband communication network) การใช้ความเร็วและความจุของการส่งผ่านข้อมูลเป็นปัจจัยสำคัญในการแยกทางด่วนข้อมูล ออกจากเครือข่ายการส่งผ่านข้อมูลในปัจจุบันซึ่งมักถูกเปรียบเทียบว่าเป็น "ถนนข้อมูล" ผู้เชี่ยวชาญบางท่านถึงกับกำหนดลงไปอย่างชัดเจนว่า ความจุในการสื่อสารของทางด่วนข้อมูลจะต้องสูงกว่า 2 เมกะบิตต่อวินาที อย่างไรก็ตาม ในรายงานผลการวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยจะใช้คำจำกัดความที่ยืดหยุ่นกว่า โดยจะถือว่า ทางด่วนข้อมูลคือเครือข่ายการสื่อสารที่มีความจุมากพอที่จะส่งข้อมูลในรูปแบบที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (multimedia) ได้อย่างรวดเร็ว

¹ ในรายงานผลการวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยจะใช้คำว่า "ทางด่วนข้อมูล" แทนคำว่า "ทางด่วนสารสนเทศ" ตามความนิยม อย่างไรก็ตาม พึงระลึกว่าคำว่า "ข้อมูล" และ "สารสนเทศ" มีความหมายที่แตกต่างกัน

2 การเป็นเครือข่ายที่เปิดให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป ตัวอย่างของเครือข่ายเปิด (open network) ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปได้แก่เครือข่ายโทรศัพท์ซึ่งมีพันธกิจในการให้บริการแก่ประชาชนทุกคนในพื้นที่บริการ ส่วนตัวอย่างของเครือข่ายปิด (closed network) ได้แก่ เครือข่ายการสื่อสารข้อมูลภายในบริษัทเอกชนอันถือเป็นเครือข่ายส่วนตัว

3 การเป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ อย่างทั่วถึง ตามคำจำกัดความนี้ เราสามารถแยกทางด่วนข้อมูลออกจากเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลที่เชื่อมต่อในบริเวณจำกัด เช่น เครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network: LAN) ที่อาจมีความเร็วสูงพอที่จะส่งข้อมูลแบบมัลติมีเดียได้ นั่นคือ เราอาจพูดอย่างหลวมๆได้ว่าทางด่วนข้อมูลคือเครือข่ายพื้นที่กว้าง (Wide Area Network: WAN)² นั่นเอง

ทางด่วนข้อมูลยังถูกเรียกในชื่ออื่นๆที่แตกต่างกันมากมาย เช่น

- NII (National Information Infrastructure) ซึ่งต้องการเน้นว่าทางด่วนข้อมูลเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของประเทศ

- Infobahn ซึ่งมีความหมายเหมือนทางด่วนข้อมูลแต่เป็นชื่อที่ไม่เป็นทางการยิ่งกว่าคำว่า ทางด่วนข้อมูล

- Megabit หรือ Gigabit Network ซึ่งเน้นถึงความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลในการสื่อสาร

- Fiber To The Home (FTTH) ซึ่งตีความว่าทางด่วนข้อมูลคือเครือข่ายใยแก้วนำแสงเข้าถึงทุกครัวเรือน

พึงสังเกตว่า โดยตัวของมันเองแล้ว การเรียกเครือข่ายการสื่อสารความเร็วสูงดังกล่าวว่าทางด่วนข้อมูลเป็นการใช้อุปมาอุปมัย (metaphor) เทียบเคียงกับทางด่วนสำหรับรถยนต์ ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานของสังคมอุตสาหกรรม วิธีนี้มีข้อดีที่ทำให้คนทั่วไปเข้าใจคำว่า "ทางด่วนข้อมูล" ในฐานะที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่เชื่อมส่วนต่างๆ ของสังคมเข้าด้วยกันได้โดยง่าย อย่างไรก็ตาม อุปมาอุปมัยดังกล่าวก็มีขีดจำกัดเช่นเดียวกับอุปมาอุปมัยโดยทั่วไป กล่าวคือ มันจะเน้นลักษณะบางอย่างของสิ่งนั้นให้เด่นชัดขึ้นมา ในขณะที่ลดความสำคัญของลักษณะอื่นลง ดังที่มีการชี้ว่า คำว่า "ทางด่วนข้อมูล" อาจเน้นให้เกิดความรู้สึกว่ามนุษย์เป็นนายเหนือโครงสร้างพื้นฐานนี้ จะ

² อย่างไรก็ตามผู้เชี่ยวชาญบางท่านใช้คำว่า WAN เมื่อหมายถึงเครือข่ายพื้นที่กว้างที่เป็นเครือข่ายเอกชนเท่านั้น

ใช้ประโยชน์จากมันหรือไม่ก็ได้เช่นเดียวกับการเป็นนายของถนน โดยไม่ได้สะท้อนถึงผลกระทบของมันที่จะเกิดขึ้นอย่างชัดเจนนัก³

นอกจากนี้ เรายังสามารถเห็นแง่มุมของเครือข่ายการสื่อสารดังกล่าวที่ไม่ได้ถูกเน้นถึงในคำว่าทางด่วนข้อมูล โดยดูจากอุปมาอุปไมยคำอื่นที่มีการเสนอขึ้น เช่น คำว่า "อภิสมอง" (Super-brain) ซึ่งเน้นถึงสติปัญญาโดยรวม (collective intelligence) ของมนุษยชาติซึ่งเกิดจากการเชื่อมต่อกันด้วยเครือข่ายการสื่อสาร จนมีลักษณะคล้ายกับสมองซึ่งเกิดจากการเชื่อมต่อเซลล์จำนวนมหาศาลด้วยเส้นประสาท การใช้คำว่าอภิสมองจึงสามารถให้ภาพลักษณ์ที่เน้นถึง การเผยแพร่ความรู้จากที่หนึ่งไปที่แห่งหนึ่ง และกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นบนเครือข่ายได้ ในขณะที่ ภาพลักษณ์ดังกล่าวไม่ได้ถูกสะท้อนออกมาโดยตรงในคำว่า ทางด่วนข้อมูล⁴

อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า จุดอ่อนที่สำคัญที่สุดของคำว่าทางด่วนข้อมูลก็คือ มันมีนัยที่ทำให้เรานึกไปว่า ทางด่วนข้อมูลมีองค์ประกอบเฉพาะส่วนที่เป็นเทคโนโลยีในรูปฮาร์ดแวร์เท่านั้น⁵ แท้ที่จริงแล้ว ทางด่วนข้อมูลที่จะสามารถใช้เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางด้านสารสนเทศของประเทศใดประเทศหนึ่งนั้น ยังต้องมียังองค์ประกอบที่เป็นเทคโนโลยีในรูปซอฟต์แวร์ ตลอดจน องค์ประกอบทางสังคม และทางวัฒนธรรมด้วย แนวความคิดดังกล่าวนี้สอดคล้องกับโครงสร้างของทางด่วนข้อมูลในรายงานเค้าโครงปฏิรูปสู่สังคมสารสนเทศของ กระทรวงไปรษณีย์และการสื่อสารแห่งญี่ปุ่น⁶ ซึ่งระบุว่าทางด่วนข้อมูลจะต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย 4 ระดับคือ

- 1 องค์ประกอบระดับเครือข่าย
- 2 องค์ประกอบระดับเครื่องรับและส่งข้อมูล
- 3 องค์ประกอบระดับซอฟต์แวร์ในรูปของบริการต่างๆ
- 4 องค์ประกอบทางสังคมเช่น ค่านิยมในการดำรงชีวิต และ การทำงาน

ในขณะที่ คณะกรรมการวางแผนและผลักดันโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศแห่งสหรัฐ ระบุว่าทางด่วนข้อมูลมีองค์ประกอบ 4 คือ

1) เครือข่ายและมาตรฐานการเชื่อมต่อเครือข่าย รวมถึงรหัสใช้ในการรับส่งข้อมูล

³ อีรุต นูญมี, "วิกฤตการณ์มนุษย์ยุคโลกาภิวัตน์", สำนักพิมพ์วิไลยา, มกราคม 2538

⁴ Call for papers, "Symposium on Theories and Metaphors of Cyberspace". <http://pespmc1.vub.ac.be/cybspasy.html>

⁵ อุปมาอุปไมยอื่นในลักษณะเดียวกันเช่น การเปรียบเทียบว่าเครือข่ายการสื่อสารดังกล่าวเป็น "ท่อน้ำขนาดใหญ่" หรือ "ลิฟต์ของคนในลานสกี" ที่ถูกเสนอใน Nicholas Negroponte. "Being Digital", Alfred A. Knopf, 1995 ก็มีข้อจำกัดนี้เช่นกัน

⁶ "เค้าโครงปฏิรูปสู่สังคมสารสนเทศ", รายงานของคณะกรรมการพิจารณาด้านไฟฟ้าและโทรคมนาคม, กระทรวงการไปรษณีย์และการสื่อสารแห่งญี่ปุ่น, 1994 (เอกสารภาษาญี่ปุ่น)

- 2) สารสนเทศในรูปแบบต่างๆ เช่น ฐานข้อมูล หรือ ข่าวสารต่างๆ รายการโทรทัศน์ รายการวิทยุ ภาพยนตร์
- 3) โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการค้นหา เรียกใช้ แก้ไข และ จัดการข้อมูล
- 4) ทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นผู้จัดทำข้อมูล พัฒนาโปรแกรม ดูแล และ จัดการระบบ เครือข่าย

แนวความคิดเรื่องการสร้างทางด่วนข้อมูลเกิดจากความริเริ่มของนาย อัล กอร์ (Al Gore) รองประธานาธิบดีสหรัฐที่ได้ประกาศโครงการ โครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติ⁷ (NII: National Information Infrastructure) ของสหรัฐเมื่อเดือน กุมภาพันธ์ 1993 โครงการนี้มีเป้าหมายที่จะเชื่อมทุกครัวเรือน โรงเรียน โรงพยาบาล ห้องสมุด เข้ากันด้วยเครือข่ายใยแก้วนำแสง (optical fiber) ให้แล้วเสร็จภายในปี ค.ศ. 2015 กอร์ได้เล็งเห็นความสำคัญของการสร้างทางด่วนข้อมูลว่าจะนำมาซึ่งการพัฒนาเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และสังคม ตลอดจนยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชนของสหรัฐ ข้อเสนอนี้ได้รับการขานรับจากภาคเอกชนของสหรัฐ และได้ส่งผลสะท้อนให้ประเทศอื่นๆ เช่น ญี่ปุ่น และ สหภาพยุโรปเร่งประกาศแผนการในทำนองเดียวกันของตนออกมาด้วย

ในปัจจุบัน เราอาจกล่าวได้ว่า นักวิเคราะห์ นักวางแผน ตลอดจนผู้บริหารในประเทศพัฒนาแล้วโดยทั่วไป มักมีความเห็นพ้องต้องกันว่า ทางด่วนข้อมูล หรือ การสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานของการพัฒนาประเทศ และ ส่งผลกระทบกระตุ้นให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาว

1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

ในปัจจุบัน ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาต่าง ๆ มากมาย ส่วนหนึ่งของปัญหาเหล่านี้มาจากการเลือกยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ให้เป็นประเทศอุตสาหกรรมโดยเน้นหนักที่ความจำเป็นเร่งด่วนต่อเศรษฐกิจเป็นหลัก และไม่ค่อยให้ความสำคัญกับความยุติธรรมทางสังคม การพัฒนาคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ บทบาทของภาคประชาชน และ เศรษฐกิจนอกภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยอย่างรวดเร็วในช่วงที่ผ่านมา ยังส่งผลให้โครงสร้างสังคมเดิมเริ่มล้าสมัย ไม่สามารถแก้ปัญหาของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพได้ ดังเห็นได้จากระบบราชการและระบบการเมืองในปัจจุบัน ในปัญหาทั้งหลายที่ประเทศเราประสบอยู่ ปัญหาที่เร่งด่วนและมีความสำคัญสูงในความเห็นของคณะผู้วิจัยได้แก่

⁷ Information Infrastructure Task Force. "The National Information Infrastructure", Agenda for Action IITF, 1993, [gopher://ntia.doc.gov:70/XX/papers/documents/files/nii_agenda_for_action.txt](http://ntia.doc.gov:70/XX/papers/documents/files/nii_agenda_for_action.txt)

ระบบการเมืองในปัจจุบัน ในปัญหาทั้งหลายที่ประเทศเราประสบอยู่ ปัญหาที่เร่งด่วน และมีความสำคัญสูงในความเห็นของคณะผู้วิจัยได้แก่

1 ปัญหาความสามารถในการแข่งขันลดลง เนื่องจากขีดความสามารถทางเทคโนโลยียังต่ำอยู่ ในขณะที่ความได้เปรียบในเรื่องค่าแรงลดลง ในอดีตเราเคยใช้ยุทธศาสตร์การพัฒนาโดยอาศัยความได้เปรียบจากแรงงานราคาถูก แต่ในอนาคตเราคงจะไม่สามารถอาศัยความได้เปรียบนี้ได้อีกต่อไป เพราะค่าแรงของประเทศไทยจะสูงกว่าของประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย ในขณะเดียวกัน การละเลยต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ และการเพิกเฉยต่อการสร้างองค์ความรู้ด้วยการวิจัยและพัฒนา จะทำให้เราไม่สามารถแข่งขันกับประเทศอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่มีระดับการพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงกว่า

2 ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางสังคม ทั้งความเหลื่อมล้ำระหว่างเมืองกับชนบท และความเสียเปรียบของคนกลุ่มน้อยในสังคม เช่น คนพิการ และ เด็ก ผลของยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ละเลย เศรษฐกิจนอกภาคอุตสาหกรรม และ การไม่ให้ความสำคัญแก่ภาคประชาชนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางสังคม ซึ่งแสดงออกในรูปของการกระจายรายได้ และ ความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างเมืองกับชนบท ความเท่าเทียมในการรับบริการพื้นฐานทางสังคม เช่น การสาธารณสุขพื้นฐาน การศึกษา ปัญหาเหล่านี้ทวีความรุนแรงมากขึ้นจนถึงระดับที่อาจเรียกได้ว่าถึงระดับวิกฤติในปัจจุบัน และ ยังมีแนวโน้มที่จะเลวร้ายลงไปเรื่อย ๆ

3 ปัญหาการจราจรและปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาจราจรติดขัดนอกจากจะส่งผลเสียทางเศรษฐกิจ และ สุขภาพอนามัยของประชาชนโดยตรงแล้ว ยังเป็นอุปสรรคขัดขวางการท่องเที่ยว และการลงทุนจากต่างประเทศ ในอนาคตปัญหาดังกล่าวจะกลายเป็นข้อจำกัด (bottleneck) ที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ส่วนปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น ส่งผลกระทบกว้างกว่าปัญหาการจราจร เพราะครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ และเป็นอีกปัญหาหนึ่งซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ

4 ปัญหาความไม่เป็นประชาธิปไตยและการรวมศูนย์ ปัญหาความไม่เป็นประชาธิปไตยของไทยนั้นได้ส่งผลเสียอย่างมาก ในการกระจายทรัพยากรอย่างเป็นธรรม ปัญหานี้เกี่ยวเนื่องอย่างใกล้ชิดกับปัญหาการรวมศูนย์การปกครอง เศรษฐกิจ การศึกษาเข้าสู่ส่วนกลาง ซึ่งแสดงอาการออกมาอย่างชัดเจนในรูปของปัญหาการจราจรติดขัดในกรุงเทพ และความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมระหว่างเมืองและชนบทดังกล่าวข้างต้น ปัญหาความไม่เป็นประชาธิปไตย ยังสะท้อนออกมาอย่างชัดเจนจากระบบการเมืองของประเทศไทยในปัจจุบัน ซึ่งไม่สามารถแก้ไขปัญหาสำคัญ ๆ ได้ และก่อให้เกิดวิกฤติการณ์จนถึงขั้นนองเลือดหลายครั้ง

5 ปัญหาจากระบบราชการและการคอร์รัปชัน ในขณะที่ภาคเอกชนของไทย ประสบความสำเร็จในการเติบโตทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพในระยะเวลาการพัฒนาทาง เศรษฐกิจที่ผ่านมาจนสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ในระดับหนึ่งแล้ว ภาครัฐยังคง เชื้องช้าต่อการเปลี่ยนแปลง และในหลายครั้งเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจของ เอกชน นอกจากนี้ ปัญหาการคอร์รัปชันในภาครัฐ โดยเฉพาะในฝ่ายการเมือง ยัง เหนี่ยวรั้งประเทศไทย ไม่ให้สามารถพัฒนาโครงการสาธารณะขนาดใหญ่ซึ่งจะเป็น โครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนาประเทศ ปัญหาจากระบบราชการยังมีลักษณะเป็น ปัญหาโครงสร้างเช่นเดียวกับปัญหาการเมือง ซึ่งสะท้อนออกมาอย่างชัดเจนว่า ระบบ ราชการของประเทศในปัจจุบัน ไม่มีขีดความสามารถในการแก้ไขปัญหาของประเทศได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า ในอนาคต ทางด่วนข้อมูลจะเป็นโครงสร้างพื้นฐาน ทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการที่จะสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย นอกจากนี้ เรายังเชื่อว่า หากมีการสร้าง ทางด่วนข้อมูล และวางแผนในการประยุกต์ใช้อย่างถูกวิธีและทันกับสถานการณ์แล้ว ทางด่วนข้อมูลจะยังสามารถเพิ่มศักยภาพของประชาชนไทย และ สามารถแก้ หรือ บรรเทาปัญหาพื้นฐานต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นได้ ด้วยตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว ของทางด่วนข้อมูล คณะผู้วิจัยจึงได้เริ่มการวิจัยนี้ โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1) เพื่อยกระดับความรู้เรื่องทางด่วนข้อมูลในหมู่นักวางแผน ผู้บริหาร นัก วิชาการ สื่อมวลชน และ สาธารณชนไทย ทั้งนี้เพราะที่ผ่านมา แม้มีการกล่าวถึง ทางด่วนข้อมูลในประเทศไทยกันบ่อยครั้ง แต่ก็ยังไม่มีการศึกษาถึงเรื่องดังกล่าวอย่าง เป็นระบบ การขาดการศึกษาอย่างเป็นระบบนี้ทำให้สาธารณชนไทยยังมีความเข้าใจ เรื่องทางด่วนข้อมูลอย่างคลาดเคลื่อน และ มักใช้คำดังกล่าวในความหมายที่สับสน แตกต่างกันไป เช่น บางคนใช้คำว่าทางด่วนข้อมูลเมื่อหมายถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บางคนใช้คำนี้เมื่อหมายถึงเครือข่ายเคเบิลทีวี นอกจากนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่า การถกอภิปรายถึงเรื่องทางด่วนข้อมูลที่ผ่านมา มักดำเนินไปแบบแยกเป็นส่วนๆ เช่น ในแง่ของเทคโนโลยี หรือ ในแง่ของการวิพากษ์วิจารณ์ทางสังคมอย่างเดียว

2) เพื่อประมวลองค์ความรู้ และ ความเคลื่อนไหวของประเทศต่างๆ ในการ สร้างทางด่วนข้อมูล ทั้งนี้เพราะ ทางด่วนข้อมูลเป็นแนวความคิดที่ถูกเสนอขึ้นในต่าง ประเทศ การทำความเข้าใจต่อทางด่วนข้อมูลในบริบทของสังคมไทยเพียงอย่างเดียว จึงเป็นสิ่งที่ไม่เพียงพอ นอกจากนี้ การทำความเข้าใจต่อความเคลื่อนไหวของ ประเทศต่าง ๆ ยังสามารถช่วยให้เรามีทางเลือกในการเปรียบเทียบถึงจุดดี-จุด ต้อยของข้อเสนอการสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศไทยที่จะมีขึ้นในโอกาสต่อ ๆ ไปด้วย

3) เพื่อประมวลองค์ความรู้ และความเคลื่อนไหวของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับทางด่วนข้อมูล โดยเฉพาะเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม และ ให้แนวทางในการพิจารณาว่า เทคโนโลยีใดที่สามารถประยุกต์ใช้กับทางด่วนข้อมูล และในบรรดาเทคโนโลยีที่สามารถประยุกต์ใช้ได้นั้น เทคโนโลยีใดที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นเทคโนโลยีหลักสำหรับการสร้างทางด่วนข้อมูลในระยะยาว และ เทคโนโลยีใดสามารถใช้เป็นเทคโนโลยีเสริมในระยะสั้น คณะผู้วิจัยเชื่อว่า การประมวลองค์ความรู้อย่างเป็นระบบถึงเรื่องดังกล่าว จะช่วยให้เราสามารถเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้ แทนที่จะติดอยู่กับเทคโนโลยีที่มีการนำเข้ามาใช้ในประเทศไทยแล้ว เช่น ดาวเทียม หรือ เทคโนโลยีอื่น ๆ อีกไม่กี่ยุค

4) เพื่อเปิดประเด็นการถกพิจารณาในหมู่สาธารณชนว่า ทางด่วนข้อมูลมีความจำเป็นสำหรับประเทศไทยหรือไม่อย่างไร รายงานผลการวิจัยนี้จะเสนอการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานของประเทศไทย ในด้านต่าง ๆ ในหลายแขนง ไม่ว่าจะเป็นในแขนงการสาธารณสุข การศึกษา การวิจัยและพัฒนา การเมือง ราชการ การเกษตร ธุรกิจ อุตสาหกรรม และ องค์การประชาชน ผลการวิจัยนี้ยังพยายามที่จะประเมินถึงค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นในการสร้างทางด่วนข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาในขั้นต่อไปถึงความจำเป็น และ ความคุ้มค่าในการสร้างทางด่วนข้อมูล

5) เพื่อเสนอร่างเพื่อใช้ในการพิจารณาว่า ในกรณีที่สังคมไทยมีความเห็นพ้องกันว่า ทางด่วนข้อมูลเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นในแง่เพื่อการแข่งขันกับต่างประเทศ หรือ การยกระดับการพัฒนาในประเทศไทย ทางด่วนข้อมูลที่พึงปรารถนาสำหรับประเทศไทยควรมีรูปแบบอย่างไร นอกจากนี้ บทบาทของภาคต่าง ๆ ในสังคม เช่นภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และ ภาคประชาชนควรเป็นเช่นไรในการดำเนินการเพื่อสร้างและบริหารทางด่วนข้อมูล และ เราควรมีกฎเกณฑ์อย่างไร ในการรับมือกับการเกิดปัญหาต่าง ๆ ในการใช้ทางด่วนข้อมูล เช่น ปัญหาจริยธรรม เป็นต้น

1.3 วิธีการวิจัย

1 การสำรวจเอกสาร ทั้งเอกสารในรูปสิ่งตีพิมพ์ในภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และ ภาษาญี่ปุ่น นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังได้สำรวจเอกสารในรูปอิเล็กทรอนิกส์ เช่น แผ่นซีดีรอม และ เอกสารที่ปรากฏอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต⁸ เอกสารดังกล่าวบาง

⁸ เอกสารจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะถูกอ้างอิงด้วย URL อันเป็นการบอกวิธีอ่าน และ ฐานข้อมูลที่เก็บเอกสารนั้น เช่น <http://yamabiko.ctrl.titech.ac.jp:9000/atpij/sakkayaphab/> (URL ของนิตยสาร "ศักยภาพ" ซึ่งบอกว่ นิตยสารนี้เก็บอยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ชื่อ yamabiko.ctrl.titech.ac.jp และ สามารถอ่านด้วยโปรโตคอลแบบ http)

ส่วนอยู่ในรูปของแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของประเทศต่าง ๆ บทความทางวิชาการ บทความแสดงความคิดเห็น บทสัมภาษณ์

2 การติดตามความเคลื่อนไหวการสร้างทางด่วนข้อมูลในต่างประเทศ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ ตลอดจน ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับทางด่วนข้อมูล ผ่านบริการข่าวทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งหน่วยงานต้นสังกัดของผู้วิจัยคนหนึ่งสมัครเป็นสมาชิกอยู่

3 การสัมภาษณ์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือ ผู้รู้ในประเทศไทย และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นบางคนอย่างไม่เป็นทางการ โดยการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการส่วนใหญ่กระทำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2537 และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติมกระทำในเดือนกรกฎาคม 2537 รายชื่อของผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งเป็นทางการและไม่เป็นทางการทั้งหลายปรากฏอยู่ในกิตติกรรมประกาศ

4 การถกอภิปรายและระดมสมองของนักวิชาชีพ และ นักเรียนไทยในประเทศญี่ปุ่น ตลอดจนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักวิชาการ นักธุรกิจ และชาวไทยที่มีความสนใจคนอื่น ๆ ที่เดินทางมาประเทศญี่ปุ่นในช่วงเวลาของการวิจัย และการเสนอผลงาน 2 ครั้งในเดือนกันยายน 2536 และ เดือนมิถุนายน 2537

1.4 กระแสความคิดเรื่องทางด่วนข้อมูลในประเทศไทย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจงานเขียนภาษาไทยที่เกี่ยวข้องกับทางด่วนข้อมูลตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษาดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 1.3 อย่างไรก็ตาม ในแขนงที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางจากสาธารณะ เช่น เรื่องทางด่วนข้อมูลนี้ เป็นเรื่องยากที่จะสามารถสำรวจงานเขียนที่มีมาก่อนทั้งหมด หรือ แม้แต่งานสำคัญ ๆ ได้ครบถ้วน ในหัวข้อนี้ คณะผู้เขียนจะขอกล่าวถึงงานเขียนบางชิ้นที่คิดว่าสามารถเป็นตัวแทนความคิดหลัก ๆ บางความคิดในสังคมไทยได้ ทั้งนี้การกล่าวถึงผลงานดังกล่าว มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบดูถึงความรับรู้ต่อเรื่องทางด่วนข้อมูลในหมู่คนไทย อนึ่ง คณะผู้วิจัยเลือกที่จะไม่กล่าวถึงงานเขียนจำนวนมากที่เป็นบทความขนาดสั้นในนิตยสารคอมพิวเตอร์ ที่กล่าวถึงทางด่วนข้อมูลในแง่เทคโนโลยีล้วน ๆ ตลอดจนบทความแปลที่กล่าวถึงความเคลื่อนไหวในการสร้างทางด่วนข้อมูลในต่างประเทศในเชิงธุรกิจ เนื่องจากงานเขียนเหล่านั้นไม่ได้อภิปรายถึงบทบาทของทางด่วนข้อมูลต่อสังคมไทย

เราสามารถแบ่งงานเขียนในภาษาไทยได้ตามภูมิหลังของผู้เขียน และ ทักษะ โดยรวมต่อผลกระทบของทางด่วนข้อมูลต่อสังคมได้ออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มแรกเป็นงานของบุคคลในวงการคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งกล่าวถึงการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยใช้มุมมองจากด้านเทคโนโลยีเป็นหลัก เช่น กล่าวถึง ความจำเป็นในการใช้ทางด่วนข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศในการสร้างความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ ความสะดวกสบายที่จะเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัญหาระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย เป็นต้น ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นงานของนักวิชาการด้านสังคมศาสตร์ มนุษย์ศาสตร์ หรือ บุคคลอื่น ๆ ที่สนใจทางด่วนข้อมูล ซึ่งกล่าวถึงผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ และทางด่วนข้อมูลต่อสังคม และ มนุษย์ ตลอดจน ตั้งคำถามหรือวิพากษ์วิจารณ์การถกอภิปรายถึงเรื่องทางด่วนข้อมูลในสังคมไทย

ความคิดของบุคคลในวงการเทคโนโลยีสารสนเทศ

งานเขียนที่สะท้อนถึงแนวความคิดของ บุคคลในวงการเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นผู้วางนโยบาย คือ นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ⁹ งานเขียนนี้ได้กล่าวถึงความจำเป็นของการต้องมีทางด่วนข้อมูล เพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทย "สังคมเศรษฐกิจยุคใหม่" และ เป็นเครื่องมือในการนำประเทศไทยไปสู่ความเป็นศูนย์กลางของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ งานเขียนนี้ระบุว่าเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการผลิตน้อย และสามารถเป็นเครื่องมือในการสร้าง "สังคมที่ยั่งยืน" ได้ ดังที่มีการกล่าวด้วยตัวเน้นในงานเขียนนี้ว่า "สังคมสารสนเทศเป็นสังคมที่ยั่งยืนได้ เป็นสังคมอันมนุษย์ทั้งหลายพึงปรารถนา ทั้งยังเป็นสังคมที่มนุษย์ยากที่จะหลีกเลี่ยงได้อีกด้วย" งานเขียนนี้วิเคราะห์ว่าประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการด้านเทคโนโลยีสื่อสารแบบดิจิทัล เพราะมีอุปกรณ์สลับสายโทรศัพท์แบบดิจิทัลในอัตราสูง มีใยแก้วนำแสงเชื่อมต่อเมืองใหญ่ ๆ แล้วหลายเมือง แต่มีปัญหาที่ต้องแก้ไขคือ กฎระเบียบด้านโทรคมนาคมที่ล้าสมัย การมีคอมพิวเตอร์น้อย และ สถานีข้อมูล (data terminal) มีมาตรฐานต่ำ นอกจากนี้ ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือการขาดแคลนบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งอาจสูงถึง 15,000 คน ในปี 2544 นโยบายดังกล่าวเรียกร้องให้วางโครงการพัฒนาระบบการสื่อสารในชนบทไทย ทบพวน และ ปฏิรูปกฎหมายโทรคมนาคม จัดตั้งองค์กรอิสระเพื่อทำ

⁹ สำนักงานเลขาธิการ คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ, "นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ", เมษายน 2538

หน้าที่กำกับดูแลการสื่อสารโทรคมนาคม ลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ จัดวางระบบสารสนเทศให้โรงเรียน รัฐ และ จัดตั้ง "สถาบันสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์แห่งชาติ" (National Interactive Multimedia Institute) และ ให้ดำเนินการศึกษาด้านนโยบายอย่างต่อเนื่อง

ครรชิต มาลัยวงศ์ กล่าวในบทความ "แนวคิดเรื่องทางด่วนข้อมูล"¹⁰ ถึงความเคลื่อนไหวในการสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะในสหรัฐ และ เทคโนโลยีที่อาจใช้ได้ทางด่วนข้อมูล เขาแฝงความหวังในการสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศไทยว่าอาจเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามแม้ว่าอาจจะมีการสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศไทย ปัญหาสำคัญก็คือการผลิตสารสนเทศ ครรชิตกล่าวว่า "เวลานี้ในบ้านเราเอง ระบบเหล่านี้ไม่มีทางเป็นทางด่วนข้อมูลได้ เพราะไม่มีข้อมูลโปรแกรม หรือ อะไรให้เลือกใช้ได้เลย" และแสดงความเป็นห่วงต่อความล่าช้าในการเตรียมการทางเทคโนโลยีของประเทศไทย เช่น ดังที่เขายกตัวอย่างว่า ในขณะที่บุคคลากรไทยยังไม่เข้าใจวิธีการจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เป็นภาษาไทย หรือ การผลิตคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการสอนแบบมัลติมีเดียเลย

มนู อรติตลเชษฐ์ สะท้อนแนวคิดของเขาจากมุมมองของภาคเอกชนในธุรกิจเทคโนโลยีสารสนเทศในการสัมมนาเรื่องทางด่วนข้อมูลซึ่งจัดโดย ศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติและสมาคมจัดการธุรกิจแห่งประเทศไทย¹¹ ถึงความจำเป็นในการต้องมีทางด่วนข้อมูลว่า เมื่อถึงเวลาหนึ่งทุกประเทศจำเป็นต้องมีทางด่วนข้อมูลในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพราะทางด่วนข้อมูลจะกลายเป็นความจำเป็นพื้นฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม มนูกยกตัวอย่างว่า ในอนาคตหากประเทศคู่ค้าสามารถทำธุรกิจกับประเทศสิงคโปร์ ด้วยระบบประชุมทางไกลแบบมองเห็นภาพ (video conferencing) แต่ไม่สามารถติดต่อในลักษณะเดียวกันได้กับประเทศไทย ประเทศคู่ค้านั้นจะหันไปทำธุรกิจกับสิงคโปร์หมด มนุสรุปว่า "การสร้างทางด่วนข้อมูลจึงไม่ใช่ทางที่จะเลือก แต่เป็นสิ่งที่ต้องมี เพียงแต่จะช้าหรือเร็วและด้วยเทคโนโลยีใด" และให้แง่คิดว่า เราควรใช้ทางด่วนในเชิงอาชีพ (professional use) การทำธุรกิจ การศึกษา และ ประชาชนในชนบท โดยการให้บริการสาธารณะประโยชน์นั้นควรให้รัฐดูแล

¹⁰ ครรชิต มาลัยวงศ์, "แนวคิดเรื่องทางด่วนข้อมูล", สาร NECTEC, ศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ฉบับที่ 3 ตุลาคม-ธันวาคม 2537

¹¹ มนู อรติตลเชษฐ์, "ทางด่วนข้อมูลของไทย", IT Review. เอกสารเผยแพร่ คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ, ตุลาคม-พฤศจิกายน 2537

ความคิดของบุคคลในวงการสังคมศาสตร์ และ มนุษยศาสตร์

ตัวอย่างหนึ่งของงานเขียนจากบุคคลในวงการสังคมศาสตร์ และ มนุษยศาสตร์ ได้แก่ บทความเรื่อง "มายาการของสังคมสารสนเทศ"¹² ของบุญญรักษ์ บุญยะเขต มาลา ซึ่งแสดงความคิดเห็นว่า ในช่วงที่ผ่านมา มีการกล่าวถึงวลี "ทางด่วนข้อมูล" "สังคมสารสนเทศ" "การปฏิวัติสารสนเทศ" หรือ "สังคมหลังยุคอุตสาหกรรม" หรือ วลีอื่น ๆ ที่มีนัยในทำนองเดียวกันมาก อย่างไรก็ตาม ผู้ที่กล่าววลีเหล่านี้มักกล่าวโดยไม่ระบุบริบทที่แน่นอน ดูแล้วมีขอบเขตกว้างจนเกือบแปลว่าอะไรก็ได้ และ มักไม่ตั้งคำถามต่อสมมติฐานว่า สังคมสารสนเทศเป็นสิ่งที่ดีสำหรับคนส่วนใหญ่หรือไม่ ทั้ง ๆ ที่สมมติฐานนั้นน่าสงสัยเต็มที บุญญรักษ์ยังตั้งข้อสังเกตด้วยว่า โดยทั่วไปการอภิปรายถึงเรื่องดังกล่าวยังไม่แยกแยะความแตกต่างระหว่างคำว่า "ข้อมูล" (data) และ "สารสนเทศ" (information) หรือ "ความรู้" (knowledge) อีกด้วย

ในแง่ผลกระทบของทางด่วนข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศต่อมนุษย์ อีริชทอ บุญมีได้วิเคราะห์ถึงเรื่องดังกล่าวจากมุมมองทางสังคมวิทยา ในหนังสือ "วิกฤติการณ์มนุษย์ยุคโลกาภิวัตน์"¹³ เขากล่าวถึง การเกิดขึ้นของโลกสองแบบคือโลกกายภาพปกติ (normal space) และ โลกอภิมิติ (cyberspace) ซึ่งเป็นโลกในทางนามธรรมที่เกิดจากการเชื่อมต่อกันด้วยเครือข่ายการสื่อสาร และทำนายว่าจะเกิดความขัดแย้งระหว่างโลกทั้งสอง อีริชทอแสดงความวิตกว่า ความเป็นนามธรรมที่นับวันจะซับซ้อนมากขึ้นของโลกอภิมิติ จะทำให้จิตใจมนุษย์ทำงานหนักต่อการกระตุ้นของสิ่งเร้า แต่จะขาดความสนใจที่ลึกซึ้งต่อเนื่อง และ ละเลยต่อการใช้เหตุผล นอกจากนี้ ความขัดแย้งระหว่างโลกปกติ และ โลกอภิมิตียังจะสะท้อนออกมาเป็นความขัดแย้งระหว่างกายกับจิตใจ มนุษย์จะกลายเป็น "ปัจเจกชนเทียม" ที่เสเพลสุขทางร่างกาย แต่ขาดความมุ่งมั่นทางจิตใจ จนเกิดเป็นวิกฤติการณ์ของมนุษยชาติในศตวรรษหน้า อีริชทอกล่าวสรุปทิ้งท้ายว่า เขาไม่แน่ใจว่ามนุษย์จะสามารถหาทางออกที่ดีให้กับตนเองได้หรือไม่

พระไพศาล วิสาโล กล่าวถึงผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อสังคม ในหนังสือ "ด้วยพลังแห่งปัญญา และ ความรัก"¹⁴ ว่าความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศอาจช่วยลดช่องว่างทางอำนาจระหว่าง รัฐ กับ ประชาชน และลดโอกาสที่รัฐจะ

¹² บุญญรักษ์ บุญยะเขตมาลา, "มายาการของสังคมสารสนเทศ" ใน "ฐานันดรที่สี่ จากระบบโลกถึงรัฐไทย", สำนักพิมพ์คบไฟ, 2537

¹³ อีริชทอ บุญมี, "วิกฤติการณ์มนุษย์ยุคโลกาภิวัตน์", สำนักพิมพ์วิไลยา, มกราคม 2538

¹⁴ พระไพศาล วิสาโล, "ด้วยพลังแห่งปัญญา และ ความรัก" ปาฐกถาปาจารย์สารประจำปี 2537, บริษัทเคสดีไทย จัดจำหน่าย

ใช้อ่านาจอที่ไม่ชอบธรรมแก่ประชาชน แต่ในแง่เศรษฐกิจแล้ว เทคโนโลยีสารสนเทศ และ ทางด่วนข้อมูล จะทำให้ช่องว่างระหว่างคนมั่งมีและคนยากจนขยายเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เพราะ คนมั่งมีสามารถครอบครองและมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีนี้ได้มากกว่า นอกจากนี้ เทคโนโลยีบางอย่างยังมีความโน้มเอียงโดยธรรมชาติที่จะเป็นประโยชน์ แก่คนกลุ่มที่ได้เปรียบอยู่แล้ว เทคโนโลยีสารสนเทศเองก็มีแนวโน้มที่จะมีประโยชน์ ต่อการสร้างมูลค่าเพิ่มของสินค้าอุตสาหกรรมมากกว่าสินค้าเกษตรกรรม

นิธิ เอียวศรีวงศ์ กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารในการศึกษาระดับอุดมศึกษาในบทความ "มหาวิทยาลัยไซเบอร์"¹⁵ ว่าการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว จะช่วยปฏิวัติระบบอุดมศึกษาแบบเดิม ซึ่งใช้วิธีการผลิตกำลังคนเพิ่มจากการเปิดมหาวิทยาลัยใหม่ และให้การศึกษาด้วยการสอนในชั้นเรียนมาสู่การกระจายการศึกษาไปยังจุดต่างๆ ในความคิดของนิธิ "มหาวิทยาลัยไซเบอร์" นี้ไม่ควรจะทำหน้าที่ป้อนข้อมูลแก่นักศึกษา เพราะจะถือว่าความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจากที่ต่าง ๆ เป็นสิ่งที่จำเป็นที่นักศึกษาต้องฝึกหัด นอกจากนี้ การเรียนการสอนแบบเดิมจะเป็นไปไม่ได้ เพราะจะมีความรู้และสารสนเทศมากมายเกินกว่าที่ครูจะสอนแก่นักเรียนได้หมด "มหาวิทยาลัยไซเบอร์" จะมีข้อดีที่สำคัญคือไม่มีข้อจำกัดในการรับนักศึกษา และช่วยให้เราหลุดพ้นจากระบบการศึกษาแบบยึดติดกับปริญญาบัตร อย่างไรก็ตาม นितिได้เตือนให้เห็นว่าความสำคัญของการเรียนรู้อยู่ที่ทัศนคติของผู้เรียนเป็นหลัก เทคโนโลยีเพียงมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้ง่ายขึ้น เราจึงควรมองที่คนก่อนที่เทคโนโลยี¹⁶

จากตัวอย่างงานเขียนที่ยกมาข้างต้น ผู้อ่านอาจไม่แปลกใจว่า ผู้เขียนกลุ่มแรก มีการแสดงความคิดเห็นในลักษณะที่ไว้วางใจเทคโนโลยี และ เชื่อว่าเทคโนโลยีคือ เครื่องมือของมนุษย์ สำหรับสังคมไทยแล้ว เทคโนโลยีโดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศนำมาซึ่งโอกาสในการแข่งขันกับต่างประเทศ และโอกาสในการพัฒนาประเทศ บางท่านยังมีความเห็นไกลไปถึงว่า เทคโนโลยีสารสนเทศมีความเหนือกว่าเทคโนโลยีอื่น หรือ ทางด่วนข้อมูลเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับประเทศไทยอย่างแน่นอน ความจำเป็นของมันจึงไม่เป็นคำถาม สิ่งที่เป็นคำถามก็คือ เวลาจะเป็นเมื่อใด และจะต้องทำอะไรเท่านั้น ในขณะเดียวกัน เราจะเห็นว่า ผู้เขียนกลุ่มที่สองแสดงท่าทีค่อนข้างระวังต่อการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและทางด่วนข้อมูลมาใช้ สิ่งที่กลุ่มนี้คิดว่าเป็นคำถามจึงเป็นประเด็นพื้นฐานมากกว่าเรื่องระยะเวลา หรือ การจัดการ เพราะเป็นการตั้งคำถามต่อข้อสมมติฐานทั้งข้อสมมติฐานทั่วไปที่ว่า ทางด่วนข้อมูลเป็นสิ่งที่ดีสำหรับมนุษยชาติ และสมมติฐานเฉพาะสำหรับสังคมไทยที่ว่า ทางด่วนข้อมูลเป็น

¹⁵ นिति เอียวศรีวงศ์, "มหาวิทยาลัยไซเบอร์", ผู้จัดการรายวัน 28 มีนาคม 2538

¹⁶ นिति เอียวศรีวงศ์, "การเรียนรู้กับเทคโนโลยี", ผู้จัดการรายวัน 29 สิงหาคม 2538

สิ่งจำเป็นสำหรับสังคมไทยโดยองค์รวมมากกว่าที่จะก่อประโยชน์ให้แก่คนบางกลุ่มเท่านั้น

เมื่อสำรวจงานเขียนภาษาอังกฤษที่ตีพิมพ์ในช่วงปี 1994-1995 คณะผู้วิจัยก็พบความเห็นที่สะท้อนออกมาในลักษณะคล้ายกัน กล่าวคือ ผู้เขียนที่ทำงานเกี่ยวข้องกับวงการคอมพิวเตอร์ เช่น นิโคลัส เนโกรพอนเต (Nicholas Negroponte) ผู้ก่อตั้ง Media Labs แห่งสถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซต (MIT) แสดงความเชื่อมั่นว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและทางด่วนข้อมูลมีศักยภาพที่จะเปลี่ยนทุกอย่างไปในทางดี¹⁷ ส่วนแดนนี่ กูดแมน (Danny Goodman) นักเขียนบทความเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มีความเห็นถ้อยคำที่ว่า ทางด่วนข้อมูลจะนำมาทั้งประโยชน์และความเสี่ยงนานาชนิดแก่มนุษยชาติ¹⁸ ในขณะที่ เจเรมี ริฟกิน (Jeremy Rifkin) ประธานมูลนิธิว่าด้วยแนวโน้มเศรษฐกิจ (Foundation on Economic Trends) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและทางด่วนข้อมูลจะทำให้โลกแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ โลกของชนชั้นนำที่ครอบครองสารสนเทศ และ โลกของชนชั้นล่างซึ่งไม่มีสารสนเทศ และไม่มียานพาหนะ¹⁹

อย่างไรก็ตาม ข้อสังเกตดังกล่าวก็มีข้อยกเว้นเช่นกัน เช่น คลิฟฟอร์ด สโตลล์ (Clifford Stoll) ซึ่งเป็นนักคอมพิวเตอร์ที่มีชื่อเสียงและมีประสบการณ์การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเวลานานมีความเห็นว่า ทางด่วนข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศไม่ได้เป็น "ยาครอบจักรวาล" สำหรับมนุษยชาติอย่างที่หลายคนเข้าใจกัน ตรงกันข้าม ทางด่วนข้อมูลคือ "ยาหม้อเถื่อน" (snake oil) ซึ่งจะนำผลเสียมาสู่ระบบการศึกษา เขาเสนอว่า แทนที่จะทุ่มเททรัพยากรเพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษา เราควรแก้ปัญหาการศึกษาให้ตรงจุดด้วยการผลิตหนังสือให้ที่มีคุณภาพ และฝึกหัดครูที่มีความสามารถมากขึ้น เขายังเชื่อกับว่า การสื่อสารโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถทดแทนการพบปะโดยตรงของมนุษย์ได้²⁰

จากงานเขียนทั้งในภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษที่ยกมาบางส่วนนี้ ผู้อ่านจะเห็นว่า ความคิดเห็นต่อเรื่องความจำเป็น และ ผลดี-ผลเสีย ของทางด่วนข้อมูลนั้น มีหลากหลายและค่อนข้างแตกต่างกันมาก ตั้งแต่ความคิดที่ว่า ทางด่วนข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ การโต้เถียงเรื่องความจำเป็นของมันจึงเป็นสิ่งที่ไม่เข้าประเด็น ไปจนถึงแนวความคิดและท่าทีที่ระมัดระวัง ตลอดจนแนวความคิดที่ถือว่าทางด่วนข้อมูลเป็นส่วนเกินของชีวิตที่จะนำผลร้ายมาสู่มนุษยชาติ

¹⁷ Nicholas Negroponte, "Being Digital", Alfred A. Knopf, 1995

¹⁸ Danny Goodman, "Living at Light Speed", Random House, 1994

¹⁹ Jeremy Rifkin, "The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era", Putnam, 1995

²⁰ Clifford Stoll, "Silicon Snake Oil: Second Thoughts on the Information Highway", Doubleday, 1995

1.5 ความเชื่อพื้นฐานของคณะผู้วิจัย

เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจภูมิหลังของข้อเสนอในรายงานผลการวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยใคร่ขอกล่าวถึงความเชื่อพื้นฐานของเราที่เกี่ยวข้องกับโลกทัศน์ต่อเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังต่อไปนี้

1 เทคโนโลยีมิได้เกิดขึ้นจากความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์เพียงอย่างเดียว และดำเนินไปอย่างเป็นเอกเทศโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างมักเป็นที่เข้าใจกันในแนวความคิดที่เรียกว่า "ลัทธิเทคโนโลยีลัทธิ" (technological determinism)²¹ ดังคำอธิบายในทำนองที่ว่า จู่ ๆ ก็เกิดนวัตกรรม (innovation) ทางเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางเทคโนโลยีนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญต่าง ๆ แนวความคิดยังสะท้อนออกมาในการใช้ภาษาที่มักกล่าวถึงเทคโนโลยีราวกับเป็นสิ่งมีชีวิต และเป็นผู้กระทำโดยการใช้อยู่ในรูปกรรตุวาก (active voice) เช่น "เครื่องจักรทำให้คนตกงาน" หรือ "ยาคุมกำเนิดปฏิวัติเสรีภาพทางเพศ" เป็นต้น คณะผู้วิจัยเชื่อว่าเทคโนโลยีเกิดจากแรงผลักดันจากสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ซึ่งมนุษย์เป็นผู้กระทำ มนุษย์จึงมีอิสระในการเลือกสร้าง และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในทางใดก็ได้ในระดับหนึ่ง

2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใด ๆ แต่เพียงลำพัง แม้จะมีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงในทางสร้างสรรค์มาก แต่ก็อยู่ในขอบเขตจำกัด หากปราศจากการแก้ไขหรือปฏิรูประบบโครงสร้างสังคมให้เหมาะสม เพราะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจะเพียงแต่สะท้อนลักษณะโครงสร้างสังคมเดิมที่เป็นอยู่เท่านั้น คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าเทคโนโลยีมีฐานะเป็นเพียงปัจจัยเสริมในการสร้างสรรค์เท่านั้น ส่วนปัจจัยหลักคือการปรับปรุงโครงสร้างสังคมให้ดีขึ้น โดยใช้โอกาสจากศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

²¹ ในที่นี้ คณะผู้วิจัยใช้คำนี้ในความหมายของ hard determinism ซึ่งหมายถึง เทคโนโลยีเป็นตัวกลาง (agency) ในการเปลี่ยนแปลง นวัตกรรมทางเทคโนโลยีจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ผู้อ่านที่สนใจในประเด็นนี้ กรุณาศึกษา Merritt Roe Smith et. al., "Does Technology Drive History?", The Dilemma of Technological Determinism", MIT Press, 1994

ในภาษาไทยมีการแปลคำนี้ว่า "ลัทธิเทคโนโลยีเป็นนาย" เช่นใน บุญญรักษ์ บุญญะเขตมาลา, "ฐานันดรที่สี่ จากระบบโลกถึงรัฐไทย", สำนักพิมพ์คบไฟ, 2537

3 ตามนัยที่กล่าวถึงข้างต้น โดยทั่วไปแล้ว ทางด่วนข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศมิได้มีฐานะพิเศษเหนือเทคโนโลยีประเภทอื่นๆ แต่อย่างไร เพราะ มันย่อมถูกพัฒนาขึ้นมาภายใต้เงื่อนไขทางสังคมต่างๆ เช่นเดียวกับเทคโนโลยีอื่น นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศโดยลำพังย่อมมีขีดความสามารถในการสร้างสรรค์อย่างจำกัด หากปราศจากการปรับโครงสร้างทางสังคมให้เหมาะสมแล้ว การที่ทางด่วนข้อมูลจะเป็นเสมือน "ยาครอบจักรวาล" หรือ "ยาหมอเถื่อน" จึงขึ้นอยู่กับบริบททางสังคมที่มันถูกประยุกต์ใช้

4 อย่างไรก็ตาม ลักษณะเฉพาะบางประการของสารสนเทศ อันเป็นหัวใจของทางด่วนข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น ความง่ายในการผลิตซ้ำปริมาณมาก ความง่ายในการเผยแพร่ และ ความยืดหยุ่นในการประยุกต์ใช้ ทำให้การประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลสามารถมีผลสะท้อนได้มากกว่าเทคโนโลยีประเภทอื่นได้ หากการประยุกต์ใช้นั้นเป็นไปโดยเข้าใจธรรมชาติของสารสนเทศ และ สภาพทางสังคม อย่างไรก็ตาม ผลสะท้อนในทางที่ดุดันไม่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างอัตโนมัติอย่างที่กล่าวข้างต้น

จากแนวความคิดพื้นฐานข้างต้น คณะผู้วิจัยมีความเห็นต่อประเด็นการโต้แย้งเรื่องความจำเป็น และ ผลดี-ผลเสียของทางด่วนข้อมูลต่อสังคมไทยว่า เมื่อมองออกสู่ภายนอกซึ่งกระแสการแข่งขันในระดับโลกทวีความรุนแรงขึ้นทุกขณะ ทางด่วนข้อมูลได้กลายเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อสังคมไทยอย่างยิ่ง เนื่องจากเราไม่อาจตัดขาดจากโลกภายนอกได้ และเมื่อมองเข้าสู่ภายในซึ่งปัญหาเชิงโครงสร้างของประเทศไทยยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ทางด่วนข้อมูลก็เป็นเครื่องมือที่เปิดโอกาสอันดีให้เราสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ คณะผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าท่าทีปิดกั้นการนำทางด่วนข้อมูลมาใช้โดยสิ้นเชิง จะส่งผลเสียที่ทำให้เราเสียโอกาสจากการประยุกต์ใช้มันในการช่วยแก้ปัญหาของประเทศ ในขณะที่ท่าทีที่เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีเป็นหลักโดยไม่คำนึงถึงมิติทางสังคมอย่างเพียงพอ จะทำให้การนำทางด่วนข้อมูลมาใช้ไม่ได้รับการยอมรับจากสังคมไทย และ จะก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา

กระบวนการนำทางด่วนข้อมูลมาใช้ จึงสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลนั่นเอง และจำต้องได้รับฉันทานุมัติจากสังคมโดยผ่านขั้นตอนที่โปร่งใสและเปิดกว้างรับฟังความเห็นของฝ่ายต่าง ๆ อย่างจริงจัง นอกจากนี้ การนำทางด่วนข้อมูลมาใช้นี้ยังต้องผ่านการทดลองทางสังคมที่เป็นระบบ เพื่อให้สามารถเลือกเฟ้นเทคโนโลยีที่เหมาะสม บริการที่ควรจะมีขึ้น และ เพื่อให้เข้าใจเงื่อนไขการใช้งานทางสังคมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับประเทศไทย

1.6 กรอบในการวิจัย

ในรายงานการวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยจะใช้กรอบในการวิจัย 2 กรอบ คือ กรอบ "การหลอมรวมสื่อ" และ กรอบ "สมานภาพ" กรอบการหลอมรวมสื่ออยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า ทางด่วนข้อมูลคือ พาหนะในการส่งผ่านสื่อ (media) ที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (multimedia) ซึ่งเป็นสื่อที่เกิดจาก "การหลอมรวม" สื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะโทรศัพท์ โทรทัศน์ และ คอมพิวเตอร์ กล่าวอีกนัยหนึ่งทางด่วนข้อมูล คือ พัฒนาการในอนาคตของเครือข่ายโทรศัพท์ เครือข่ายโทรทัศน์ และ เครือข่ายการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ นั่นเอง กรอบดังกล่าวได้เปิดโอกาสให้เราสามารถวาดภาพลักษณะของทางด่วนข้อมูลที่พึงปรารถนาได้ดังที่จะกล่าวถึงในบทที่ 2 อย่างไรก็ตาม มันก็มีข้อจำกัดที่สำคัญคือ มันให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของทางด่วนข้อมูลในส่วนที่เป็นเทคโนโลยี และ สารสนเทศมาก แต่ไม่ได้ให้แนวทางว่า เราจะสามารถแปรภาพลักษณะของทางด่วนข้อมูลที่พึงปรารถนา ไปสู่การวางนโยบายและการปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมได้อย่างไร คณะผู้วิจัยได้นำเอากรอบแนวความคิด "สมานภาพ"²² ซึ่งหมายถึงการจัดวางบทบาทของภาครัฐ ธุรกิจเอกชน และ ภาคประชาชนอย่างมีดุลยภาพมาใช้ในการสังเคราะห์ข้อเสนอแนวทางการสร้าง และ บริหารทางด่วนข้อมูลดังที่จะกล่าวถึงโดยละเอียดในบทที่ 7 อนึ่ง พึงสังเกตว่า กรอบความคิดทั้งสองนี้เกี่ยวข้องกันโดยผ่านการตีความว่า รัฐ ธุรกิจเอกชน และ ประชาชน คือผู้ที่มีบทบาทหลักในเครือข่าย โทรศัพท์ เครือข่ายโทรทัศน์ และ เครือข่ายการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์

1.7 โครงสร้างของรายงาน

รายงานผลการวิจัยฉบับนี้ประกอบไปด้วย 8 บท บทที่ 2 จะกล่าวถึงกรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวข้างต้น บทที่ 3 จะกล่าวถึงความเคลื่อนไหวในการสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะใน สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และ ญี่ปุ่น ตลอดจนแนวความคิดในการสร้างทางด่วนข้อมูลในระดับโลกซึ่งเสนอโดยสหรัฐ บทที่ 4 จะกล่าวถึงการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเครือข่ายหลักของทางด่วนข้อมูลในประเทศไทย บทที่ 5 จะกล่าวถึงการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลในการแก้ไขปัญหาดัง ๆ ที่ประเทศไทยกำลังเผชิญอยู่ บทที่ 6 จะกล่าวถึงกระบวนการที่เหมาะสมในการนำทางด่วนข้อมูลมาใช้ในประเทศไทย โดยคำนึงจากมิติทางเศรษฐกิจ และ สังคม บทที่ 7 กล่าวถึงบทบาทของฝ่ายต่าง ๆ ในสังคมในการสร้าง และ ประยุกต์ใช้

²² ประเวศ วะสี, "แนวคิดและยุทธศาสตร์: สังคมสมานภาพและวิชา", สำนักพิมพ์ไทมส์ คิมทอง 2536

ทางด้านข้อมูล ตลอดจน การป้องกันแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น บทที่ 8 ซึ่งเป็นบทสุดท้ายจะสรุปข้อเสนอในรายงานฉบับนี้ และ กล่าวถึงประเด็นสำคัญที่สมควรได้รับการศึกษาต่อไปในอนาคต

บทที่ 2

การหลอมรวมสื่อและรูปลักษณะของทางด่วนข้อมูล

ทางด่วนข้อมูลไม่ได้มีความสำคัญในตัวมันเอง ความสำคัญของมันเกิดจากความสามารถในการส่งผ่านสารสนเทศ ที่อยู่ในรูปของตัวอักษร เสียง ภาพ ตลอดจนภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเราเรียกว่า สารสนเทศแบบมัลติมีเดีย (multimedia)¹ ได้อย่างรวดเร็ว ทางด่วนข้อมูลจึงมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับมัลติมีเดีย เมื่อเป็นเช่นนี้ การที่จะเข้าใจทางด่วนข้อมูลได้นั้น ย่อมจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจกับ มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นสื่อในรูปแบบใหม่ และ สื่อต่างๆที่เป็นพื้นฐานของมันเสียก่อน

2.1 มัลติมีเดีย กับการหลอมรวมสื่อ

ตามคำจำกัดความของ มาร์แชล แมคลูฮัน (Marshall McLuhan) สื่อ (media) หมายถึง "ส่วนขยายของมนุษย์" (extensions of man)² เช่น รถยนต์ คือ ส่วนขยายเท้าของมนุษย์ให้มีขีดความสามารถในการเดินทางไกล เสื้อผ้าคือส่วนขยายของผิวหนัง โทรศัพท์คือส่วนขยายปากและหูมนุษย์ให้สามารถสื่อสารกับผู้อื่นที่อยู่ห่างออกไป เป็นต้น เราอาจเรียกคำจำกัดความของสื่อตามแนวนี้ว่า เป็นคำจำกัดความในความหมายกว้าง อย่างไรก็ตาม สื่อที่เกี่ยวข้องกับทางด่วนข้อมูลจำกัดอยู่เฉพาะสื่อที่ใช้เป็นเครื่องมือในการส่งผ่านสารสนเทศเท่านั้น กล่าวอีกนัยหนึ่ง สื่อเหล่านี้เป็นสื่อในความหมายแคบกว่าที่กล่าวถึงข้างต้น ในรายงานฉบับนี้ เมื่อกล่าวถึงสื่อ คณะผู้วิจัยจะ

¹ ในภาษาไทยมีการใช้คำว่า สื่อแบบประสม สื่อหลากรูป สื่อหลากมิติ หรือ คำอื่น ๆ ในการถอดความคำว่า มัลติมีเดีย

² Marshall McLuhan, "Understanding Media: The Extensions of Man", MIT Press, Second printing, 1995

หมายถึงสื่อที่เป็นส่วนขยายของมนุษย์ในการสื่อสารกันตามความหมายแคบ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ หรือ โทรศัพท์ นั้นเอง

ปัจจุบันเราสามารถรับและส่งสารสนเทศโดยใช้สื่อหลายแบบ ไม่ว่าจะเป็น การใช้จดหมายในการสื่อสารข้อมูลในรูปตัวอักษร โทรศัพท์ในการสื่อสารข้อมูลในรูปเสียง เป็นต้น จะเห็นได้ว่า แม้ว่าสื่อในรูปแบบที่กล่าวถึงนี้ จะเป็นส่วนขยายขีดความสามารถของมนุษย์ มิติในการขยายของมันก็ค่อนข้างจำกัด เช่น จดหมายไม่สามารถทำให้เราได้ยินเสียงผู้ส่งในขณะที่โทรศัพท์ที่มีอยู่ส่วนใหญ่ในปัจจุบันไม่สามารถให้เราเห็นหน้าคู่สนทนาได้ และโทรทัศน์แม้จะสามารถช่วยให้ผู้ส่งสารสามารถแสดงออกได้ทั้ง ตัวอักษร เสียง และ ภาพเคลื่อนไหวก็ตาม มันก็มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถทำให้ผู้ดูสามารถสื่อสารแบบโต้ตอบกลับมาได้

ความต้องการสื่อที่มีขีดความสามารถในการรับส่งสารสนเทศ และ แสดงออกความรู้สึกที่สูงขึ้น และ นวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศได้ทำให้เกิดสื่อแบบใหม่ที่เรียกว่า มัลติมีเดีย ซึ่งสามารถรับส่งสารสนเทศ และ แสดงออกความรู้สึกในรูปตัวอักษร เสียง รูปหรือภาพเคลื่อนไหวได้พร้อมๆกันแบบโต้ตอบ เสมือนว่าในการสื่อสาร หรือ การแสดงออกนั้นใช้สื่อหลายแบบในเวลาเดียวกัน อันเป็นการช่วยให้เราสามารถหลุดพ้นจากขีดจำกัดในการแสดงออกของแต่ละสื่อได้

โดยความหมายตามตัวอักษรแล้ว มัลติมีเดียหมายถึงการรวมสื่อต่างๆ ซึ่งสามารถสื่อสารหรือแสดงในรูปของ ตัวอักษร เสียง รูปและภาพเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน เป็นสื่อเดียว อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติ เรามักรวมความสามารถในการสื่อสารแบบโต้ตอบกันได้เข้าเป็นคุณลักษณะอีกประการหนึ่งของมัลติมีเดียด้วย³ รายงานมัลติมีเดีย ประจำปี 1994 ของสมาคมส่งเสริมมัลติมีเดียแห่งประเทศไทย⁴ แบ่งมัลติมีเดียออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- 1) มัลติมีเดียแบบบรรจุเพคเกจ เช่น ซีดีรอม (CD-ROM) และ เกมส์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 2) มัลติมีเดียชนิดเครือข่าย เช่น ระบบปฏิบัติงานกลุ่ม (groupware) เคเบิลทีวี หรือ ทางด่วนข้อมูล เป็นต้น
- 3) มัลติมีเดียแบบมหรสพ (theatre) เช่น เกมส์มัลติมีเดียในสวนสนุก เป็นต้น

³ ตามคำจำกัดความนี้ โทรศัพท์ในปัจจุบันไม่นับว่าเป็นสื่อแบบมัลติมีเดีย เพราะไม่สามารถโต้ตอบสองทางได้

⁴ Maruchimedia Sofuto Shinkou Kyokai, "Maruchimedia Hakusho" (สมุดปกขาวมัลติมีเดีย), 1994 (เอกสารภาษาญี่ปุ่น)

แม้ว่าในขณะนี้มัลติมีเดียแบบบรรจุแพ็คเกจ และ มัลติมีเดียแบบมหรสพค่อนข้างแพร่หลายพอสมควร เชื่อกันว่า ในที่สุดแล้ว มัลติมีเดียแบบที่น่าจะมีบทบาทมากที่สุดก็คือ มัลติมีเดียที่ใช้เครือข่าย โดยเฉพาะเมื่อ การสร้างทางด่วนข้อมูลคืบหน้าไป ทั้งนี้เพราะมัลติมีเดียแบบบรรจุแพ็คเกจ และ มัลติมีเดียแบบมหรสพ สามารถถูกแทนที่ได้ด้วยมัลติมีเดียแบบใช้เครือข่ายได้ในหลายกรณี

เราอาจมองได้ว่า การที่มัลติมีเดียสามารถขยายขีดความสามารถในการสื่อสาร และการแสดงออกความรู้สึกของมนุษย์ได้ราวกับว่าใช้หลาย ๆ สื่อพร้อมกันนั้น เป็นเพราะมัลติมีเดียเกิดจาก "การหลอมรวม" (convergence) สื่อต่างๆที่มีอยู่ในปัจจุบันเข้าด้วยกันนั่นเอง การหลอมรวมของสื่อได้เกิดขึ้นอย่างสัมพันธ์กับการหลอมรวมของเทคโนโลยี บริการ ตลาด และ การพังทลายของโครงสร้างสังคมเดิม ดังสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) การหลอมรวมของเทคโนโลยี

ในอนาคตอันใกล้นี้ เราจะมีเทคโนโลยีลูกผสม ที่เกิดจากการหลอมรวมสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และจะทำให้เส้นแบ่งระหว่างเทคโนโลยีเหล่านี้เลือนลางลงไป เช่น

- เทคโนโลยีลูกผสมที่เกิดจากการหลอมรวมระหว่าง โทรศัพท์ และ โทรทัศน์ ได้แก่ โทรศัพท์ที่มองเห็นภาพ (video phone) ซึ่งสามารถใช้ได้อย่างโทรศัพท์ทั่วไป หรือ ใช้ในการประชุมทางไกล (tele-conference)

- เทคโนโลยีลูกผสมที่เกิดจากการหลอมรวมระหว่าง โทรศัพท์ และ คอมพิวเตอร์ เช่น ไปรษณีย์เสียง (voice mail) ซึ่งมีความสามารถในการสื่อสารด้วยเสียงเช่นเดียวกับโทรศัพท์แต่สามารถส่งไปยังผู้รับแม้ในเวลาที่ยังไม่อยู่ สามารถส่งต่อ และ จัดไปรษณีย์ดังกล่าวได้ อันเป็นความสามารถที่มีในคอมพิวเตอร์ แต่ไม่มีในโทรศัพท์

- เทคโนโลยีลูกผสม ที่เกิดจากการหลอมรวมระหว่างโทรทัศน์ และ คอมพิวเตอร์ ได้แก่ เกมส์คอมพิวเตอร์ และ เทคโนโลยีโทรทัศน์แบบใหม่ที่เรียกว่า เทเลพิวเตอร์ (teleputer) หรือ โทรทัศน์แบบโต้ตอบ (interactive television) ซึ่งโดยภายนอกอาจดูคล้ายโทรทัศน์ (television) แต่ผู้ชมสามารถป้อนข้อมูล และ ใช้งานได้คล้ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (computer)

2) การหลอมรวมของบริการ

การหลอมรวมของเทคโนโลยีส่งผลโดยตรงให้เกิดการหลอมรวมของบริการ เช่น การหลอมรวมของเทคโนโลยีในการแพร่ภาพกระจายเสียง เข้ากับเทคโนโลยีโทรศัพท์ จะทำให้บริการซึ่งเคยแยกจากกัน เช่น เคเบิลทีวี และ โทรศัพท์หลอมรวมกัน ดังจะเห็นได้จากการที่ปัจจุบัน ในประเทศสหรัฐ และ ญี่ปุ่น บริษัทผู้ให้บริการด้านเคเบิลทีวี ได้เริ่มให้บริการโทรศัพท์ด้วย นอกจากนี้ ในอนาคตยังมีความเป็นไปได้ด้วยว่า บริการด้านบันเทิง (entertainment) จะหลอมรวมเข้ากับบริการสารสนเทศ (information) หรือ การศึกษา (education) เกิดเป็นบริการใหม่ ที่เรียกว่า บริการสารสนเทศเพื่อความบันเทิง (infotainment) หรือ บริการการศึกษาแบบบันเทิง (edutainment) ตามลำดับ

3) การหลอมรวมของตลาด

การหลอมรวมของตลาดที่จะเกิดขึ้น จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ในโครงสร้างตลาด โดยธุรกิจด้านมัลติมีเดียที่จะเกิดขึ้นใหม่จะส่งผลสะท้อนอย่างแรงโดยตรงต่อตลาดของอุตสาหกรรมใหญ่ 5 แขนงคือ คอมพิวเตอร์ การสื่อสารโทรคมนาคม เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน (consumer electronics) บันเทิง เช่น โรงภาพยนตร์ และ เกมสื่อบุคคลทรอนิกส์ ตลอดจน สื่อมวลชนอันได้แก่ การแพร่ภาพกระจายเสียงและการพิมพ์ โดยมีความเป็นไปได้สูงว่า ตลาดของสื่อที่กล่าวมาข้างต้นนี้จะหลอมรวมกันจนอาจไม่สามารถแบ่งแยกได้ง่ายเช่นเดิม อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าตลาดดังกล่าวมักเกิดขึ้นจากวิสัยทัศน์บนพื้นฐานของเทคโนโลยี มากกว่าเกิดจากการวิเคราะห์ความต้องการทางตลาดอย่างแท้จริง

ในระหว่างขั้นตอนของการหลอมรวม เราจะเห็นความลักลั่นที่เกิดขึ้นจากรอยแบ่งเดิม เช่น ผู้ผลิตมัลติมีเดียในรูปซีดีรอม ไม่ทราบว่าควรจะนำสินค้าของตนเข้าสู่ตลาดโดยผ่านช่องทางการจำหน่ายใดที่มีอยู่ เช่น ร้านขายซอฟต์แวร์แบบเดิม ร้านขายหนังสือ ร้านขายของเล่น หรือ ร้านขายแผ่นเสียง หรือต้องสร้างช่องทางใหม่จึงจะมีผลตอบแทนที่คุ้มค่าที่สุด⁵

แนวโน้มการหลอมรวมของตลาดยังส่งผลให้เกิดการหลอมรวมของธุรกิจต่างๆ ในรูปของการซื้อและผนวกกิจการ (merger and acquisition) หรือ การรวมกลุ่มกันเป็นพันธมิตรเชิงยุทธศาสตร์ (strategic alliance) ดังที่ปรากฏเป็นข่าวใหญ่แทบไม่เว้นทุกวันในปัจจุบัน โดยเฉพาะ การซื้อและผนวกกิจการ ตลอดจน การรวมกลุ่มพันธมิตรเชิงยุทธศาสตร์ในแนวดิ่ง (vertical) ระหว่างกลุ่มผู้ผลิตสารสนเทศ (content) เช่น อุตสาหกรรมภาพยนตร์ หนังสือ และเพลง ตลอดจนผู้ที่ครอบครอง

⁵ Forrester Research Inc., "CD-ROM Channel Changes", People and Technology Strategies, July 1995

สารสนเทศเกี่ยวกับผู้บริโภค เช่น ธนาคาร บริษัทบัตรเครดิต กลุ่มผู้ให้บริการการส่งผ่านสารสนเทศ (delivery) เช่น บริษัทโทรศัพท์ เคเบิลทีวี และ กลุ่มผู้ให้บริการประมวลผลข้อมูล (manipulation) เช่น บริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ และ เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เป็นต้น ทั้งนี้เพราะเชื่อกันในวงการอุตสาหกรรมว่า ส่วนผสมที่ดีของบริการ การผลิต ส่งผ่าน และ ประมวลผลสารสนเทศ จะนำมาสู่การผลิตสินค้าใหม่ที่ประสบความสำเร็จทางการตลาด⁶

4) การพังทลายของโครงสร้างสังคมเดิม

ปรากฏการณ์ที่เทคโนโลยี บริการ และ ตลาดหลอมรวมเข้าหากันนั้น ทำให้โครงสร้างสังคมเดิม เช่น ระเบียบ กฎหมาย หรือ องค์กรที่มีอยู่เดิมเกิดความล้าสมัยขึ้น หากไม่มีการปรับปรุงแก้ไขด้วยการ "หลอมรวม" ส่วนต่าง ๆ ที่ยังใช้การได้ของโครงสร้างเดิมเข้าด้วยกัน หรือ สร้างโครงสร้างใหม่ที่เหมาะสมขึ้นมารองรับ อาทิ

- เราควรควบคุมบริการภาพยนตร์ตามสั่ง ที่เรียกว่า Video On Demand (VOD) อย่างไร ปัญหานี้เกิดขึ้นเพราะว่า หากเราถือว่าบริการดังกล่าวเป็นการแพร่ภาพ (broadcasting) เช่นเดียวกับการแพร่ภาพทางโทรทัศน์ ซึ่งเป็นสื่อมวลชน การควบคุมก็จะเข้มงวดเพราะมักถือกันว่า การเสนอสารสนเทศผ่านทางสื่อมวลชน มีผลกระทบต่อสังคมสูง อย่างไรก็ตาม หากเราถือว่า บริการดังกล่าวเป็นการสื่อสารข้อมูล (data communication) การควบคุมก็ไม่จำเป็นต้องเข้มงวดนัก

- หากเกิดการหมิ่นประมาทกันด้วยสื่อแบบมัลติมีเดียบนทางด่วนข้อมูล บริษัทผู้ให้บริการทางด่วนข้อมูลจะต้องรับผิดชอบหรือไม่ ปัญหานี้เกิดขึ้นเนื่องจาก หากเราถือว่า ผู้ให้บริการมีลักษณะคล้ายกับร้านขายหนังสือแล้ว ผู้ให้บริการนั้นก็จำเป็นต้องรับผิดชอบต่ออย่างไรก็ตาม หากเราถือว่าเขาเป็นเสมือนผู้พิมพ์ผู้โฆษณาหนังสือแล้วเขาก็จะต้องรับผิดชอบในกรณีดังกล่าว

- บริการที่เรียกว่า CU-See Me⁷ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งทำให้สามารถเห็นภาพ และได้ยินเสียงฝ่ายตรงข้ามได้ จะถือว่าเป็นบริการแบบโทรศัพท์ โทรทัศน์ หรือ การสื่อสารข้อมูล หากมีผู้นำเอาบริการแบบ CU-See Me มาใช้ในเชิงพาณิชย์ ในประเทศที่มีการผูกขาดกิจการโทรศัพท์ แต่ไม่มีการผูกขาดการสื่อสารข้อมูลแล้ว ผู้ค้านั้นละเมิดกฎหมายว่าด้วยการผูกขาดการให้บริการโทรศัพท์หรือไม่

⁶ Stephen Yolder, "Vague New World: Digital Media Companies form Web of Alliances in Race to Establish New Markets". Wall Street Journal 14 June 1993

⁷ <http://cu-seeme.comell.edu/>

- บริการ CU-See Me ที่กล่าวถึงข้างต้น หรือ บริการอื่นในลักษณะเดียวกัน จะทำให้เกิดสิทธิในลิขสิทธิ์ของคู่สนทนาในภาพและเสียงที่ปรากฏหรือไม่ ทั้งนี้เพราะ สิทธิตามกฎหมายลิขสิทธิ์โดยทั่วไป จะเกิดขึ้นจากการแสดงออกที่ถาวรหรือมีตัวตน (tangible media) เช่น การบันทึกภาพ หรืออัดเสียงลงในเทป แต่จะไม่เกิดกับการแสดงออกที่ไม่มีการบันทึกลงในสื่อ เช่น โทรศัพท์ บริการแบบ CU-See Me มีลักษณะอยู่ในระหว่างกลางของการบันทึกและไม่บันทึกลงในสื่อ เพราะภาพและเสียง เหล่านี้มักจะถูกบันทึกลงในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ชั่วขณะก่อนจะเลื่อน หายไป⁸

- หากมีการใช้ทางด่วนข้อมูล ในการเล่นเกม โดยศูนย์กลางการเล่นพนัน อยู่ในประเทศที่อนุญาตให้มีการเล่นเกม แต่ผู้เล่นอยู่ในประเทศอื่นที่ไม่มีการอนุญาต ดังกล่าว ผู้เล่นจะมีความผิดแต่ฝ่ายเดียว หรือ ผู้ดำเนินการศูนย์การพนันนั้นจะมีความ ผิดด้วย ปัญหานี้เกิดจาก การหลอมรวมระหว่างเทคโนโลยีการพนัน ซึ่งอาจใช้สื่อเดิมที่ มีอยู่เช่น โทรศัพท์ หรือ ตู้เกมส์ กับเทคโนโลยีเครือข่าย ซึ่งทำให้พรมแดนของ ประเทศที่มีอยู่ไม่เป็นอุปสรรคอีกต่อไป นอกจากนี้ เป็นที่สังเกตว่า ปัญหาทางจริย ธรรมในลักษณะอื่น ๆ เช่น ปัญหาอาชญากรรม ปัญหาสารสนเทศอนาจาร และ ปัญหา อื่น ๆ ก็มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นข้ามพรมแดนของประเทศด้วยเช่นกัน

- หากการค้าทางเครือข่ายซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการทดลองอยู่ในปัจจุบันนี้ ได้ ได้รับความนิยมในวงกว้าง การเก็บภาษีการค้าจะกระทำอย่างไร โดยเฉพาะภาษีศุลกากร ที่เก็บจากการค้าต่างประเทศ ปัญหานี้ยังเห็นเด่นชัดมากขึ้นในกรณีที่สินค้าที่ถูกซื้อ ขายกันนั้น เป็นสินค้าสารสนเทศ ซึ่งไม่สามารถจับต้องจากภายนอก และ ไม่ปรากฏ เป็นหลักฐานผูกมัดว่ามีการค้าเกิดขึ้น ในขณะนี้ มีข่าวว่า หน่วยงานด้านสรรพากรของ สหรัฐได้แสดงความวิตกกังวลออกมาแล้ว⁹

- การหลอมรวมทางการตลาดในแนวตั้ง ระหว่าง ผู้ที่ครอบครองสารสนเทศ ของผู้บริโภค ผู้ให้บริการการส่งผ่านสารสนเทศ และ ผู้ให้บริการประมวลผลข้อมูล อาจนำมาซึ่งปัญหาการล่วงล้ำข้อมูลส่วนบุคคล (privacy) ของประชาชนในชนานใหญ่ ดังที่เริ่มปรากฏให้เห็นในธุรกิจที่เรียกว่า "การตลาดด้วยฐานข้อมูล" (database marketing)¹⁰

⁸ เสริมศักดิ์ เอื้อตรงจิตต์ และ สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์, "ทางด่วนข้อมูลกับปัญหาลิขสิทธิ์", ศักยภาพ, vol 2 no 9, มิถุนายน 2538, หรือ <http://yamabiko.ctrl.titech.ac.jp:9000/atpij/sakkayaphab/>

⁹ San Jose Mercury News, August 17, 1995

¹⁰ สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์, "การตลาดด้วยฐานข้อมูล", ศักยภาพ, vol 2 no 4, กุมภาพันธ์ 2538 หรือ <http://yamabiko.ctrl.titech.ac.jp:9000/atpij/sakkayaphab/>

เป็นไปได้เป็นอย่างมากว่า ในระหว่างที่โครงสร้างสังคมที่มีอยู่เดิมยังไม่ได้รับการพัฒนาให้สามารถรับมือกับการหลอมรวมของ เทคโนโลยี บริการ และ ตลาดนั้น ปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะถูกแก้ไขไปแบบเฉพาะหน้า (ad hoc) หรือ ถูกถ่ายโอนให้กระบวนการตุลาการพิจารณาเป็นกรณี ๆ ไป

2.2 รูปลักษณะของทางด่วนข้อมูลจากมุมมองของการหลอมรวมสื่อ

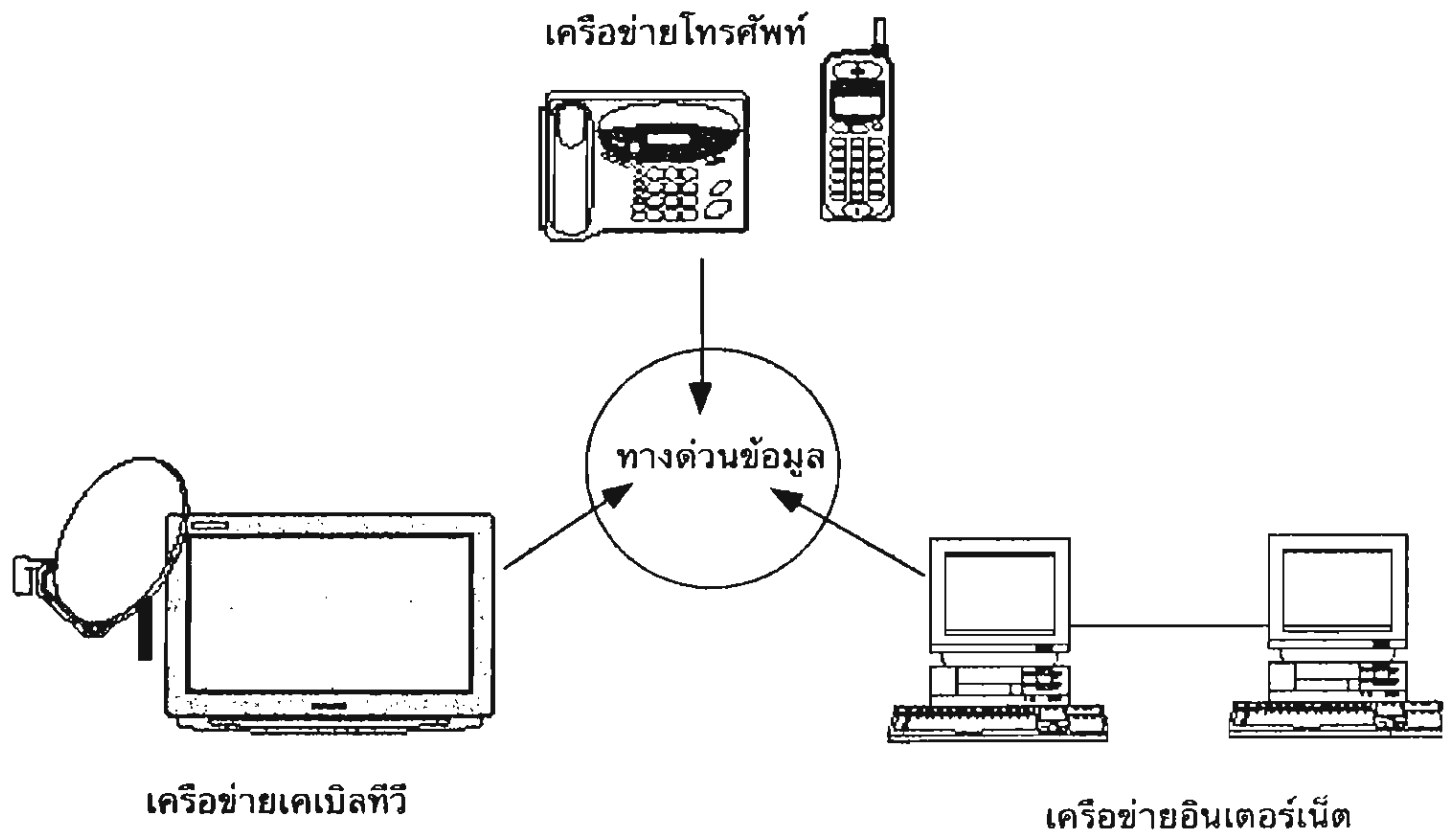
แม้ว่าในที่สุดแล้ว การหลอมรวมสื่อที่กล่าวข้างต้นอาจพัฒนาไปถึงขั้นที่ทำให้มีสื่อเหลืออยู่ไม่กี่ชนิดก็ตาม ในอนาคตอันใกล้ การหลอมรวมสื่ออย่างสมบูรณ์จนเหลือสื่อเพียงรูปแบบเดียว คงยังจะไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน ในระหว่างนี้สื่อ และบริการที่มา กับสื่อจะมีรูปลักษณะอย่างไร คำตอบสำหรับคำถามนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ให้เราทราบถึง ภาพรวมของทางด่วนข้อมูลที่จะเกิดขึ้น

หากเราถือว่า สื่อบนทางด่วนข้อมูลเกิดจากการหลอมรวมสื่ออย่างน้อย 3 ประเภทด้วยกันคือ โทรศัพท์ เคเบิลทีวี และ คอมพิวเตอร์ซึ่งจากแนวโน้มในปัจจุบันแล้วมีโอกาสที่จะพัฒนาไปเป็นทางด่วนข้อมูลได้มากกว่าสื่ออื่น ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ หรือวิทยุ นั้น ทางด่วนข้อมูลที่จะเกิดขึ้นก็คงมีรูปลักษณะของเครือข่ายของสื่อทั้งสาม ประเภทผสมผสานกันอยู่ดังรูปที่ 2.1 ดังนั้น ก่อนที่เราจะจินตนาการถึงรูปลักษณะโดยรวมของทางด่วนข้อมูล เราจึงควรวิเคราะห์ถึงลักษณะเฉพาะตัวของเครือข่ายของสื่อทั้ง 3 ประเภทนี้ก่อนว่ามีความเหมาะสมในการจะพัฒนาขึ้นเป็นทางด่วนข้อมูลมากน้อยเพียงใด

1) เครือข่ายโทรศัพท์ : เครือข่ายสาธารณะ (public network)

โทรศัพท์เป็นตัวอย่างหนึ่งของสื่อที่มีความเป็นสาธารณะสูง เนื่องจากที่ผ่านมา มักถือว่า บริการโทรศัพท์เป็นบริการพื้นฐานที่รัฐจะต้องให้แก่ประชาชนอย่างเพียงพอ แม้ว่า ต่อมาจะมีการโอนกิจการโทรศัพท์ในหลายประเทศให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการ แทนรัฐแล้วก็ตาม โทรศัพท์ก็ยังมีลักษณะความเป็นสาธารณะสูงอยู่ ดังจะเห็นได้จากการที่ รัฐบาลของประเทศต่างๆจะคอยควบคุม การให้บริการ และการกำหนดอัตราค่าบริการอยู่โดยตลอด จากมุมมองของการพัฒนาไปสู่ทางด่วนข้อมูลแล้ว บริการของเครือข่ายโทรศัพท์มีจุดเด่นคือ มีความแพร่หลายสูงกว่าเครือข่ายประเภทอื่น มีบริการโทรศัพท์สาธารณะ มีความสามารถสื่อสารแบบโต้ตอบกันได้ มีกลไกในการเก็บรักษาความลับได้ดีพอควร มีความง่ายในการใช้งาน ตลอดจนมีระบบการเก็บค่าบริการที่แน่นอน

รูปที่ 2.1 ทางด่วนข้อมูลจากมุมมองของการหลอมรวมสื่อ



ที่มา) สมาคมนักวิชาชีพไทยในญี่ปุ่น

อย่างไรก็ตาม จุดด้อยของเครือข่ายโทรศัพท์ที่จะต้องแก้ไขให้ได้เพื่อพัฒนาไปสู่ทางด่วนข้อมูล คือ

1 ในปัจจุบัน เครือข่ายโทรศัพท์มีบริการสารสนเทศต่างๆในปริมาณค่อนข้างน้อย เช่นในประเทศญี่ปุ่นบริการที่มีอยู่ได้แก่ การสอบถามหมายเลขโทรศัพท์ การพยากรณ์อากาศ และบริการสารสนเทศประเภทที่เรียกว่า Dial Q2 ซึ่งเพิ่งริเริ่มขึ้นไม่นานเท่านั้น

2 ในปัจจุบัน บริการบนเครือข่ายโทรศัพท์ที่ใช้เสียงเป็นหลัก การที่จะพัฒนาไปสู่ทางด่วนข้อมูลได้นั้น เครือข่ายโทรศัพท์จะต้องเปิดให้บริการที่ใช้สื่อแบบมัลติมีเดีย เช่น โทรศัพท์แบบมองเห็นภาพ และการประชุมวิดิโอไกล (teleconference) ให้ได้ด้วย นั่นก็คือ เครือข่ายโทรศัพท์จะต้องพัฒนาไปสู่ เครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัลแบบช่องสัญญาณกว้าง (Broadband Integrated Digital Network: B-ISDN) หรือเครือข่ายที่มีลักษณะคล้ายๆ กัน

2) เครือข่ายเคเบิลทีวี : เครือข่ายเอกชน(private network)

เครือข่ายเคเบิลทีวีเป็นตัวอย่างของเครือข่ายเอกชนที่เด่นชัดตัวอย่างหนึ่ง ในญี่ปุ่น มักมีการกล่าวว่า สหรัฐอเมริกาจะสามารถสร้างทางด่วนข้อมูลได้สำเร็จได้ก่อนประเทศอื่นเนื่องจาก ประมาณกว่าร้อยละ 60 ของครัวเรือนเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายเคเบิลทีวี คำกล่าวนี้สะท้อนให้เห็นความเชื่อที่ว่า เครือข่ายเคเบิลทีวีจะพัฒนาต่อไปเป็นทางด่วนข้อมูลนั่นเอง¹¹

บริการบนเครือข่ายเคเบิลทีวีส่วนใหญ่คือบริการบันเทิง และข่าวสาร โดยมีสัดส่วนของบันเทิงค่อนข้างสูง ความเคลื่อนไหวของบริษัทเคเบิลทีวีในปัจจุบันชี้ว่า บริการใหม่ ๆ ที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นคือบริการเชิงพาณิชย์ เช่น การซื้อสินค้าผ่านทางเครือข่าย (teleshopping) และ บริการบันเทิงต่างๆ เช่น บริการภาพยนตร์ตามสั่ง (Video On Demand: VOD) และ การเล่นเกมสือเลคทรอนิกส์ผ่านทางเครือข่าย เป็นต้น

จุดเด่นของเครือข่ายเคเบิลทีวีคือ การใช้สายเคเบิลแบบโคแอกเซียล (coaxial cable) ซึ่งมีความสามารถในการส่งสัญญาณภาพได้ และมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

¹¹ Toshio Ando, "Beikoku Jouhou Suupaa Haiuec" (ทางด่วนข้อมูลของสหรัฐ: มุมมองจากวงการเคเบิลทีวี), Zaikai Kansoku. Nomura Research Institute. August 1994 (เอกสารภาษาญี่ปุ่น)

ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตาม เครือข่ายเคเบิลทีวี มีจุดด้อยที่จะต้องแก้ไขให้ได้ก่อนที่จะสามารถพัฒนาเป็นทางด่วนข้อมูลคือ

1 ปริมาณข้อมูลขาเข้าและขาออกจากครัวเรือนมีความไม่สมมาตร กล่าวคือ การส่งผ่านข้อมูลจากสถานีเคเบิลทีวีไปสู่ครัวเรือนมีปริมาณมาก ในขณะที่การส่งผ่านข้อมูลออกจากครัวเรือนมีปริมาณน้อย ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเนื่องมาจาก ลักษณะของบริการที่มีอยู่บนเครือข่ายเอง และอีกส่วนหนึ่งเนื่องมาจากความสามารถในการส่งข้อมูลทั้งสองทางของสายส่งไม่เท่ากัน ความไม่สมมาตรนี้จะทำให้การส่งผ่านข้อมูลปริมาณมากออกจากครัวเรือน เช่นออกจากครัวเรือนหนึ่งไปสู่อีกครัวเรือนหนึ่งเป็นไปได้ยาก

2 บริการบนเครือข่ายเอกชนที่มีอยู่เน้นด้านบันเทิง และการพาณิชย์เป็นหลัก ทำให้มีบริการสาธารณประโยชน์อยู่น้อยมาก

3) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต: เครือข่ายระดับรากหญ้า (grassroot network)

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายในระดับรากหญ้าที่เป็นที่รู้จักกันดีที่สุด อินเทอร์เน็ตต่างจากเครือข่ายดังกล่าวข้างต้นทั้งสองแบบคือ เป็นเครือข่ายที่เปิดเสรี และ ในอดีตและ ในปัจจุบันบางส่วนยังมีการเก็บอัตราค่าบริการแบบอัตราคงที่ (flat rate) ทำให้ค่าบริการต่อหน่วยค่อนข้างถูกเมื่อใช้มาก นอกจากนี้ อินเทอร์เน็ตยังมีลักษณะเป็น "ชุมชน" ค่อนข้างสูง เพราะสมาชิกมีส่วนร่วมในการสร้างให้เกิดบริการต่าง ๆ แบบอาสาสมัคร มีวัฒนธรรมต่างๆ ที่เด่นชัดเฉพาะตัว ลักษณะความเป็นเครือข่ายในระดับรากหญ้าของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเห็นได้จาก การจัดตั้งกลุ่มที่มีความสนใจเฉพาะทางมากมายใน USENET News และ mailing list ต่าง ๆ

ลักษณะเปิดเสรี และ ความเป็นชุมชนของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้บริการต่าง ๆ ในเครือข่ายนี้มีความหลากหลายสูง และมีลักษณะไม่แสวงหาผลกำไร ซึ่งเป็นจุดเด่นที่สำคัญของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้น ทางด่วนข้อมูลที่เกิดจากการออกแบบโดยยึดหลักเครือข่ายแบบอินเทอร์เน็ต น่าจะมีจุดเด่นอยู่ที่ เสรีภาพในการเข้าถึงเครือข่าย เสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น และบริการที่หลากหลาย

อย่างไรก็ตาม เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปัญหาสำคัญหลายประการที่จะต้องแก้ไขให้ได้ก่อนที่จะสามารถพัฒนาไปสู่ทางด่วนข้อมูลคือ

1 ปัญหาการใช้งานยาก เนื่องจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีกำเนิดมาจากเครือข่ายการวิจัย ซึ่งเดิมผู้ใช้จะต้องมีความสามารถในด้านคอมพิวเตอร์ค่อนข้างสูง ในระยะหลังนี้ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ถูกพัฒนาให้ใช้งานง่ายขึ้น ด้วยโปรแกรม

ประเภทที่เรียกว่า Web Browser ซึ่งเป็นบริการแบบมัลติมีเดียขั้นต้น ที่รวมเอาบริการการรับส่งแฟ้มข้อมูล (file transfer) การเชื่อมต่อระยะไกล (telnet) อิเลคทรอนิกส์เมล (electronic mail) และกลุ่มความสนใจพิเศษ (USENET News) เข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตาม การนำเอาบริการ Web Browser มาใช้นี้ได้ก่อให้เกิดปัญหาใหม่คือ ปริมาณของข้อมูลที่ส่งผ่านในเครือข่ายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนเกิดความแออัด ทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลารอนาน หรือไม่สามารถต่อเชื่อมกับเครือข่ายได้

2 ปัญหาข้อจำกัดในการส่งข้อมูลในปริมาณมาก อย่างที่กล่าวข้างต้นว่าสาเหตุหนึ่งของการเพิ่มปริมาณข้อมูล ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดจาก บริการในรูปแบบมัลติมีเดีย ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ความแพร่หลายแบบก้าวกระโดดของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้จำนวนผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนเป็นสาเหตุหนึ่งของความแออัด ซึ่งถือว่าเป็นต้นทุนทางสังคมอย่างหนึ่ง สาเหตุหลักของปัญหาความแออัดของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้เกิดจาก ระบบการเก็บค่าบริการแบบคงที่ที่เคยเป็นมาดังกล่าวข้างต้นนั่นเอง

จะเห็นได้ว่า เครือข่ายทั้ง 3 ประเภทข้างต้นนี้ ต่างก็มีจุดเด่นและปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งอาจจะสรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ความแตกต่างเป็นอย่างมากของเครือข่ายทั้งสามแบบ ทำให้การมองอนาคตของทางด่วนข้อมูล จากเครือข่ายแต่ละแบบให้ภาพลักษณ์ที่ต่างกันไปด้วย ดังนั้นเมื่อคนสองคนกล่าวถึงทางด่วนข้อมูล โดยไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างที่อาจเป็นไปได้ดังกล่าว เขาอาจจะจินตนาการถึงเครือข่ายการสื่อสารคนละแบบกันก็ได้เช่น คนหนึ่งอาจจะนึกถึงเครือข่ายภาพยนตร์ตามสั่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งนึกถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการพัฒนาให้สามารถส่งข้อมูลแบบมัลติมีเดียได้ จินตนาการที่แตกต่างกันโดยไม่รู้ตัวนี้ ทำให้เกิดปัญหาในการสื่อสารและอาจก่อให้เกิดการโต้เถียงกันอย่างเผ็ดร้อน เช่น ในประเทศญี่ปุ่น เมื่อกระทรวงการสื่อสารและไปรษณีย์ ได้เสนอแผนการเชื่อมทุกครัวเรือนเข้าด้วยใยแก้วนำแสง (Fiber To The Home: FTTH) เพื่อให้บริการสาธารณประโยชน์ในฐานะที่เป็นเครือข่ายสาธารณะ แผนดังกล่าวก็ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์เป็นอย่างมากจากผู้ที่มีมุมมองแบบเครือข่ายเอกชน เช่น ผู้ที่ประกอบกิจการเคเบิลทีวี และผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าว่า แผนการดังกล่าว ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงโดยให้เหตุผลว่า ครัวเรือนแทบไม่มีความจำเป็นในการสื่อสารข้อมูล ในฐานะผู้ส่งสาร การเชื่อมสายเคเบิลใยแก้ว เพื่อการสื่อสารสองทางแบบโต้ตอบจึงเป็นการสูญเปล่า¹²

¹² เอกสารการอภิปราย A ของ คณะวิชาการหลอมรวมสื่อ, Hosoi Tsushin no Yuugou (การหลอมรวมระหว่างภาพกระจายเสียงและการสื่อสารข้อมูล), Nikkei New Media. 1994 (เอกสารภาษาญี่ปุ่น)

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบเครือข่ายแบบต่างๆ

คุณสมบัติ	โทรศัพท์	เคเบิลทีวี	อินเทอร์เน็ต
ความแพร่หลาย	A+	B	B
ราคา	A	B-	C+
ความง่ายในการใช้งาน	A+	A+	C-
ความปลอดภัยของเครือข่าย	B-	F	C-
ระบบการเก็บค่าบริการ	A+	B	D+
ความสามารถในการส่งข้อมูล	D	A-	D
เสถียรภาพในการใช้	B-	D	A
ความหลากหลายของบริการ	D	C-	A+

หมายเหตุ: คุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุดคือ A+ และลดล้นไปจนถึง F
ที่มา) ตัดแปลงจากตารางใน "Building the Data Highway", Byte, March 1994

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติที่พึงปรารถนาของทางด่วนข้อมูล

คุณสมบัติ	ปัจจัยหลักในการก่อให้เกิดคุณสมบัติที่ต้องการ
ใช้งานง่ายโดย ไม่ต้องฝึกหัดมาก	พัฒนาการของเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยเฉพาะส่วนที่ เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ (user interface) และ การออกแบบที่ดี
สามารถรักษา ความลับของผู้ใช้ และความ ปลอดภัยของ เครือข่าย	พัฒนาการของเทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูล (encryption) และการวางระบบความปลอดภัยในแง่อื่นๆ เช่น การสร้าง นิตยสารใช้ที่เอื้อต่อการรักษาความลับส่วนตัว
สื่อสารแบบโต้ ตอบได้อย่าง สมมาตร	การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สามารถสื่อสารอย่างสม มาตร และสามารถโต้ตอบในเวลาเดียวกันได้
มีความเหมาะ สมทางเศรษฐกิจ	ประสิทธิภาพการประกอบการของธุรกิจเอกชน และ การสนับสนุนจากรัฐ
ใช้ในกิจการ สาธารณะ	การกำหนดจุดประสงค์ของการสร้าง และ ใช้งานทางด่วน ข้อมูลที่ชัดเจน ซึ่งได้รับความยอมรับจากฝ่ายต่าง ๆ ใน สังคม
แพร่หลายจน ใช้ได้อย่างทั่วถึง และเท่าเทียม	การควบคุมดูแลจากรัฐ หรือ การใช้กลไกทางการตลาด กระตุ้นให้เกิดการแข่งขันกันในธุรกิจเอกชน
บริการหลากหลาย และราคา เหมาะสม	นโยบายส่งเสริมให้ธุรกิจเอกชน และ ประชาชนผลิต บริการที่หลากหลาย และมีราคาที่เหมาะสม
เปิดกว้างในการ เข้าร่วม	การมีกติกาในการใช้เครือข่ายที่เหมาะสม และ เปิดโอกาส ให้ผู้ใช้ สามารถใช้เครือข่ายได้อย่างเสรี มีความคิด สร้างสรรค์

ที่มา) สมาคมนักวิชาชีพไทยในญี่ปุ่น

คณะผู้วิจัยเชื่อว่า การตระหนักว่าทางด่วนข้อมูลคือวิวัฒนาการของเครือข่ายแบบต่าง ๆ นี้ ได้สร้างโอกาสในการจินตนาารูปลักษณ์ของทางด่วนข้อมูลในอนาคตได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบมากขึ้น เรายังเชื่อด้วยว่า การออกแบบทางด่วนข้อมูลที่พึงปรารถนาควรพิจารณาถึงจุดเด่น และปัญหาเฉพาะตัวของเครือข่ายต่างๆเหล่านี้ และทำให้ทางด่วนข้อมูลที่เกิดขึ้นมีลักษณะผสมผสานจุดเด่นของเครือข่ายทั้งสามประเภท ซึ่งจะทำให้ทางด่วนข้อมูลมีลักษณะที่พึงปรารถนาดังต่อไปนี้

- 1) ใช้งานได้ง่าย โดยผู้ใช้ไม่ต้องมีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสูง หรือใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านการฝึกหัดเป็นเวลานาน
- 2) มีกลไกในการรักษาความลับส่วนตัวของผู้ใช้ และมีความปลอดภัยของเครือข่าย
- 3) มีความสมมาตรในการสื่อสาร และสามารถสื่อสารแบบโต้ตอบสองทิศทางได้ในเวลาเดียวกัน
- 4) เลี้ยงตนเองได้ในทางเศรษฐกิจ และ มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีพอสมควร
- 5) เป็นเครือข่ายที่มีจุดประสงค์เพื่อสาธารณประโยชน์ ทั้งนี้ บริการดังกล่าวควรเอื้ออำนวยต่อการแก้ปัญหาของประเทศไทยที่กล่าวมาข้างต้น
- 6) มีความแพร่หลายทั่วไปในทุกพื้นที่ และมีราคาถูกพอจนถึงระดับที่สามารถรับประกันบริการอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม (universal service)
- 7) มีบริการหลากหลายในระดับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพ
- 8) มีลักษณะเปิดกว้างในการเข้าร่วม มีเสรีภาพในการใช้ และมีบรรยากาศการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เมื่อวิเคราะห์ดูเราจะพบว่า คุณสมบัติที่กล่าวมาข้างต้นบางอย่างจะเกิดขึ้นได้จากนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเป็นสำคัญ ในขณะที่คุณสมบัติอย่างอื่นจะเกิดขึ้นได้จากปัจจัยอื่น เช่น การวางแผนอย่างเหมาะสม และ ความร่วมมือของฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้อง ดังที่แสดงในตารางที่ 2.2

2.3 รูปลักษณ์ของทางด่วนข้อมูลกับบทบาทของภาคต่างๆในสังคม

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า การสร้างทางด่วนข้อมูลที่พึงปรารถนานั้น จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากภาคต่าง ๆ ในสังคม กล่าวอีกนัยหนึ่ง รูปลักษณ์ของทางด่วนข้อมูลที่จะเกิดขึ้นนั้น ขึ้นอยู่กับบทบาทของภาคต่างๆในสังคมที่เกี่ยวข้อง อันได้แก่ ภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และ ภาคประชาชน ซึ่งถ้าหากวิเคราะห์ต่อไป เราก็

ตารางที่ 2.3 จุดแข็งและจุดอ่อนของภาคต่างๆในสังคม

ภาค	จุดแข็ง	จุดอ่อน
ภาครัฐ	-มีอำนาจ บทบาทและหน้าที่ตาม กฎหมายมาก -สามารถสร้างความเป็นธรรมในสังคม -มีทรัพยากรในแง่งบประมาณมาก	-มีแนวโน้มรวมศูนย์อำนาจ -มีประสิทธิภาพต่ำ ต้นทุนสูง -สนใจภายในองค์กรมากกว่าภายนอก
ภาคธุรกิจเอกชน	-มีเงินทุน และ นวัตกรรมทางเทคโนโลยี -มีความคล่องตัวในการดำเนินงาน และประสิทธิภาพสูง -มีความสามารถในการจัดการ	-สนใจผลกำไรเป็นสำคัญ -ไม่มีพันธกิจผูกมัดโดยตรงในการสร้างสาธารณประโยชน์ -ใช้เฉพาะกลไกราคาทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหบางอย่างได้
ภาคประชาชน	-ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุด -มีจำนวนมาก และ มีความหลากหลายสูง	-ขาดทรัพยากรทั้งทุน การจัดการ และ เทคโนโลยี -ใช้เวลามากในการวางกลไกการการจัดระเบียบทางสังคม

ที่มา) สมาคมนักวิชาชีพไทยในญี่ปุ่น

จะพบว่า ภาคต่าง ๆ เหล่านี้เป็นผู้ที่มียุทธศาสตร์หลักเกี่ยวข้องกับเครือข่ายทั้งสามแบบที่กล่าวคือ

- 1) ภาครัฐ มีบทบาทหลักในเครือข่ายโทรศัพท์
- 2) ภาคธุรกิจเอกชน มีบทบาทหลักในเครือข่ายเคเบิลทีวี
- 3) ภาคประชาชน มีบทบาทหลักในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในทำนองเดียวกับเครือข่ายทั้ง 3 แบบ ภาคต่างๆในสังคมทั้ง 3 ภาคนี้ ก็มีจุดแข็ง และ จุดอ่อน ที่แตกต่างกันดังสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.3 กล่าวโดยรวมแล้ว จุดแข็งและจุดอ่อนเหล่านี้เกิดจาก ความแตกต่างกันในด้าน ทรัพยากร ความชำนาญการ และ ลักษณะทางวัฒนธรรมของแต่ละภาค

การมีส่วนร่วมของภาคต่างๆ ในสัดส่วนที่ต่างกัน จึงอาจก่อให้เกิดรูปแบบของทางด่วนข้อมูลที่แตกต่างกันได้ หลายรูปแบบ เช่น

1) หากบทบาทของภาครัฐมากเกินไป เช่นรัฐเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด หรือให้เอกชนดำเนินการแทน แต่รัฐควบคุมอย่างใกล้ชิดมาก ทางด่วนข้อมูลที่เกิดขึ้นแม้ว่าจะมีจุดประสงค์ เพื่อการบริการสาธารณะ แต่ก็จะมีลักษณะรวมศูนย์อำนาจและการตัดสินใจ ทำให้การใช้เครือข่ายมีข้อจำกัดต่างๆมาก และมีเสถียรภาพตลอดจน ความคิดสร้างสรรค์น้อย มีต้นทุนในการประกอบการสูง และมีประสิทธิภาพต่ำ

2) หากบทบาทของภาคธุรกิจเอกชนมากเกินไป โดยปราศจากการควบคุมดูแลจากภาครัฐ หรือ ภาคประชาชน แม้ทางด่วนข้อมูลที่เกิดขึ้นจะมีประสิทธิภาพในการประกอบการสูง และมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย บริการที่เกิดขึ้นจะมีบริการเชิงพาณิชย์ และบันเทิงมาก มีบริการสาธารณะน้อย นอกจากนี้ อาจเกิดการผูกขาดโดยเอกชนน้อยราย และอาจก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ที่กลไกราคาไม่สามารถแก้ไขได้ เช่น การเกิดผลภายนอกจากการบริโภค (externality) ทำให้กลไกตลาดล้มเหลว (market failure) ซึ่งหมายถึงการที่กลไกราคาไม่สามารถก่อให้เกิดการผลิตที่เป็นประโยชน์ขึ้นได้ทั้ง ๆ ที่มีความต้องการ¹³

¹³ ผู้อ่านที่สนใจ การเปรียบเทียบจุดแข็งและจุดอ่อนของภาครัฐ และเอกชนโดยทั่วไป กรุณาศึกษา ไกรยุทธ อริยาคันนัง, "ทฤษฎีความล้มเหลวของภาครัฐ", เศรษฐศาสตร์ภาครัฐ : รวมบทความ, โครงการตำราลำดับที่ 2 คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้สนใจผลภายนอกจากการบริโภคจากปรากฏการณ์เครือข่าย กรุณาศึกษา "Network Externalities", Katz et.al., American Economics Review, vol 75, No 3

ผู้สนใจผลภายนอกจากการบริโภคในธุรกิจโทรคมนาคม กรุณาศึกษา Nicholas Economides, "The Economics of Network", <http://edgar.stern.nyu.edu/networks/1op.html>

3) หากบทบาทของภาคประชาชนมีมากเกินไป โดยปราศจากการดูแลจากรัฐ และ ความช่วยเหลือจากเอกชน ในขณะที่ภาคประชาชนยังไม่พร้อมในการดูแลตนเอง หรือไม่มีเวลาเพียงพอในการวางกลไกจัดระเบียบทางสังคมที่เหมาะสม ทางด่วนข้อมูล อาจอยู่ในสภาพไร้ระเบียบ และ มีการผลิตสารที่ไม่มีเนื้อหาสาระ (noise) มากกว่า สารสนเทศที่มีประโยชน์ หรือ มีการใช้ทางด่วนข้อมูลในทางไม่สร้างสรรค์ เช่น ใช้เพื่อ ส่งเสริมอบายมุขใช้ในการกระทำมิชอบ เป็นต้น

ทางด่วนข้อมูลที่พึงปรารถนาที่กล่าวถึงในหัวข้อที่ 2.2 จึงเกิดขึ้นได้จากการวาง บทบาทของภาค รัฐ ธุรกิจเอกชน และ ประชาชนให้เหมาะสม และได้ดุลย์กัน ซึ่งเราอาจ เรียกได้ว่า เกิดสภาวะที่มี "สมานภาพ"¹⁴ ระหว่างภาคทั้งสามในสังคม ซึ่งจะเป็น สภาพที่ได้ดุลย์แบบมีพลวัต (dynamic equilibrium) ซึ่งสามารถป้องกันและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีความยืดหยุ่น

ในบทที่ 7 คณะผู้วิจัยจะกล่าวถึงการประยุกต์การใช้แนวความคิดเรื่อง "สมาน ภาพ" ในการจัดความสัมพันธ์ของภาคต่างๆในสังคมในรายละเอียด และ จะยกกรณี ศึกษา 2 กรณีคือ บทบาทของภาคต่าง ๆ ของสังคมในการผลิตสารสนเทศ และ บริการบนทางด่วนข้อมูล บทบาทในการแก้ปัญหาทางจริยธรรมที่อาจเกิดขึ้น

¹⁴ แนวความคิดเรื่อง "สมานภาพ" ได้รับการเสนอโดย ศ. นพ. ประเวศ วะสี ใน ประเวศ วะสี, "แนวคิดและยุทธศาสตร์ สังคมสมานภาพและวิชา", สำนักพิมพ์โกมล คีมทอง, 2536 "สมานภาพ" มาจากการสนธิคำว่า "สม" ซึ่งแปลว่า เสมอ หรือ เท่า กับคำว่า "อานภาพ" ซึ่งแปลว่า อำนาจ โดยนัยนี้ "สมานภาพ" จึงหมายถึงสมดุลย์ของ อำนาจของรัฐ (รัฐภาพ) อำนาจของธุรกิจ (ธนาภาพ) และ อำนาจของสังคม (สังคมภาพ)

บทที่ 3

แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศต่างๆ

หลังจากที่อัล กอร์ รองประธานาธิบดีแห่งสหรัฐ ได้ประกาศแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหรัฐ โดยใช้ชื่อเป็นทางการว่า โครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศแห่งชาติ (National Information Infrastructure: NII) เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 1993 ญี่ปุ่น และ สหภาพยุโรป ตลอดจนประเทศอื่น ๆ อีกหลายประเทศก็ตื่นตัวเคลื่อนไหวที่จะสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศของตนเช่นกัน

ในบทนี้ คณะผู้วิจัยจะสรุปความเคลื่อนไหวดังกล่าวจากแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลที่แต่ละประเทศได้ประกาศออกมา และจะเปรียบเทียบเนื้อหาของแผนเหล่านี้ หลังจากนั้น คณะผู้วิจัยจะกล่าวถึงความเคลื่อนไหวในการสร้างทางด่วนข้อมูลระดับโลก (Global Information Infrastructure: GII)

3.1 แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหรัฐ

ตามเค้าโครงแผนปฏิบัติการ (Agenda for Action) ของโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศแห่งชาติ¹ สหรัฐวางเป้าหมายในการสร้างทางด่วนข้อมูลให้เชื่อมต่อสถาบันการศึกษา โรงพยาบาล หน่วยงานราชการ และครัวเรือน เข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้กับภาคธุรกิจและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศแห่งชาติ หรือ ทางด่วนข้อมูลตามความหมายของสหรัฐ มีองค์ประกอบคือ

¹ Information Infrastructure Task Force. "National Information Infrastructure: Agenda for Action" (Sep 1993), หรือ gopher://ntia.tl.intia.doc.gov:70/00/papers/documents/files/nii_agenda_for_action.txt

- เครือข่ายและมาตรฐานการเชื่อมต่อเครือข่าย รวมถึงรหัสที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล
- สารสนเทศในรูปแบบต่างๆ เช่น ฐานข้อมูล หรือ ข่าวสารต่างๆ รายการโทรทัศน์ รายการวิทยุ ภาพยนตร์
- โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการค้นหา เรียกใช้ แก้ไข และ จัดการข้อมูล
- ทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นผู้จัดทำข้อมูล พัฒนาโปรแกรม ดูแลและจัดการระบบเครือข่าย

ภูมิหลังของการประกาศแผนดังกล่าวของสหรัฐ คือ การตระหนักว่าภาคเอกชนของสหรัฐพร้อมแล้วที่จะสร้างโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศของประเทศ สิ่งที่ยังคงขาดอยู่คือ บทบาทการหนุนเสริมของรัฐเพื่อช่วยให้การดำเนินการดังกล่าวเกิดขึ้นในทิศทางที่ควรจะเป็น และ เพื่อสร้างกลไกที่รับประกันว่าประชาชนทุกคนจะสามารถใช้ประโยชน์จากทางด่วนข้อมูลได้อย่างทั่วถึง (universal access)

ในแผนปฏิบัติการดังกล่าว รัฐบาลสหรัฐได้จัดตั้งคณะกรรมการวางแผนและผลักดันโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศ (Information Infrastructure Task Force: IITF) โดยมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์สหรัฐเป็นประธานและอยู่ในความอำนวยการของ สำนักนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งทำเนียบประธานาธิบดีสหรัฐ (White House) คณะกรรมการวางแผนและผลักดันดังกล่าวประกอบด้วยคณะกรรมการชุดย่อย 3 ชุด คือ คณะกรรมการนโยบายโทรคมนาคม (Telecommunications Policy Committee) คณะกรรมการนโยบายสารสนเทศ (Information Policy Committee) และ คณะกรรมการส่งเสริมการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูล (Applications Committee) คณะกรรมการวางแผนและผลักดันยังได้รับการสนับสนุนโดย องค์การบริหารด้านสารสนเทศและโทรคมนาคมแห่งสหรัฐ (National Telecommunication and Information Administration: NTIA) และ คณะที่ปรึกษาของประธานาธิบดีสหรัฐ ในการพิจารณานโยบายและกำหนดบทบาทของภาครัฐในการส่งเสริมการสร้างทางด่วนข้อมูล แผนนโยบายดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังนี้

1) สนับสนุนให้เกิดการลงทุนของภาคเอกชน รัฐบาลสหรัฐเล็งเห็นว่าปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้การสร้างทางด่วนข้อมูลเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วคือ การกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันในการลงทุนของภาคเอกชนในตลาดการสื่อสารโทรคมนาคม โดยการปฏิรูปกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และการใช้มาตรการทางภาษีเพื่อจูงใจ

2) ขยายแนวคิดของการให้บริการอย่างทั่วถึง แนวความคิดในการให้บริการอย่างทั่วถึงของทางด่วนข้อมูลสืบทอดมาจาก แนวความคิดในทำนองเดียวกันของการให้บริการโทรศัพท์ ซึ่งสะท้อนอยู่ในกฎหมายการสื่อสารปี ค.ศ.1934 แนวความคิดนี้ระบุว่า รัฐมีพันธกิจที่จะต้องจัดการให้บริการการสื่อสารขั้นพื้นฐานกระจายไปสู่

ประชาชนอย่างทั่วถึงในราคาที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดความแตกต่างระหว่างผู้ที่สามารถเข้าถึงสารสนเทศ และ ผู้ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้

3) ส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและบริการใหม่ ตามแผนนี้ รัฐบาลสหรัฐจะส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาที่ภาคเอกชนไม่สนใจทำ เนื่องจากผลตอบแทนต่ำ หรือ ใช้เงินทุนมากเกินไปบริษัทเอกชนบริษัทเดียวจะสามารถทำได้ โดยจะให้ทุนวิจัยในโครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศ เช่น โครงการพัฒนาคอมพิวเตอร์และการสื่อสารขีดความสามารถสูง (High-Performance Computing and Communication: HPCC) หรือ โครงการทดลองต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางด้านข้อมูลอื่น ๆ

4) ส่งเสริมให้ทางด่วนข้อมูลมีลักษณะเปิดกว้าง (open) เชื่อมต่อกันได้ และมีบริการแบบโต้ตอบ เพื่อให้ทางด่วนข้อมูลก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้สูงสุด บริการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นต้องถูกออกแบบในลักษณะเปิดกว้าง ให้ทำงานร่วมกันได้เสมือนไร้รอยต่อ (seamless) รัฐควรมีบทบาทในการกระตุ้นเอกชนในการกำหนดมาตรฐานของเครือข่ายให้สามารถเชื่อมต่อใช้งานร่วมกันได้ และ มีความยืดหยุ่นพอที่จะรับกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี นอกจากนี้ รัฐควรจัดอุปสรรคในการผลิตบริการแบบโต้ตอบ (interactive) เช่น การไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนในการให้คำสวัสดิการสังคมในการรักษาโรคด้วยระบบสาธารณสุขวิถีไกลทำให้บริการดังกล่าวเกิดขึ้นได้ยาก

5) จัดหามาตรการรับประกันความปลอดภัยของข้อมูล และ ความเชื่อถือได้ของเครือข่าย ความปลอดภัยของข้อมูล (information security) และ ความเชื่อถือได้ของเครือข่าย (network reliability) คือ ปัจจัยที่จะกำหนดความสำเร็จของทางด่วนข้อมูล รัฐจึงควรร่วมมือกับเอกชนในการป้องกันมิให้มีการละเมิดความลับส่วนตัวของผู้ใช้จากการลักลอบดูข้อมูลที่ส่งผ่านในทางด่วนข้อมูล และ ป้องกันมิให้มีการก่อวินาศกรรมจนทำให้ทางด่วนข้อมูลไม่สามารถใช้งานได้

6) ปรับปรุงการบริหารความถี่คลื่นวิทยุ การสื่อสารแบบไร้สายจะมีบทบาทสำคัญเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับพัฒนาการของทางด่วนข้อมูล รัฐควรควบคุมดูแลกระบวนการจัดสรรความถี่ของคลื่นวิทยุให้คล่องตัว มิให้เป็นอุปสรรคในการใช้งานของเอกชน โดยนำกลไกตลาดเข้ามาใช้ ทั้งนี้ต้องรับประกันว่า ผู้ด้อยโอกาสกลุ่มต่าง ๆ ในสังคมจะมีโอกาสในการประมุลใช้คลื่นความถี่อย่างยุติธรรมด้วย

7) ให้ความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ในขณะที่การนำทางด่วนข้อมูลมาใช้ได้เปิดโอกาสในการเผยแพร่สารสนเทศไปในวงกว้างอย่างไม่เคยมีมาก่อน รัฐต้องคอยควบคุมมิให้มีการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา เพื่อให้มีการผลิตบริการในเชิงพาณิชย์ การให้ความคุ้มครองดังกล่าวทำได้โดยทบทวนกฎหมายว่าด้วยทรัพย์สิน

ทางปัญญาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และคิดค้นวิธีใหม่ในการจ่ายค่าธรรมเนียมในทรัพย์สินทางปัญญาที่สะดวกขึ้น

8) ประสานงานกับหน่วยราชการ และ องค์กรที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ รัฐบาลกลางควรประสานงานกับรัฐบาลท้องถิ่น หน่วยราชการ และ องค์กรที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในประเทศ เช่น รัฐบาล คณะกรรมการการสื่อสารโทรคมนาคมแห่งสหรัฐ (Federal Communications Commission: FCC) ให้มีความสอดคล้องกันในการกำหนดนโยบาย คณะกรรมการวางแผนและผลักดันโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศเองควรเปิดกว้างในการรับฟังความคิดเห็นจากภาคเอกชน และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ รัฐบาลกลางยังควรหาช่องทางในการพัฒนาทางด่วนข้อมูลไปสู่เครือข่ายในระดับโลกโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ควรลดข้อบັงคับในการส่งออกเทคโนโลยี เพื่อให้ธุรกิจเอกชนของสหรัฐสามารถเปิดตลาดต่างประเทศได้ รัฐบาลกลางควรดำเนินการความพยายามในการขจัดอุปสรรคทางการค้าที่เกิดจากมาตรฐานที่ต่างกันของสหรัฐ และ ประเทศอื่น

9) เปิดเผยข้อมูลต่าง ๆ ของรัฐบาล ทางด่วนข้อมูลได้เปิดโอกาสให้รัฐสามารถเผยแพร่สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อธุรกิจเอกชน และ ประชาชน อย่างเท่าเทียมกันในราคาที่ต่ำ รัฐควรพัฒนากระบวนการประมวลผลข้อมูลในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การจัดเก็บ การแก้ไข ไปจนถึงการเผยแพร่ เพื่อให้ธุรกิจเอกชน และ ประชาชนสามารถใช้ประโยชน์ทางด่วนข้อมูลได้อย่างเต็มที่

3.2 แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของประเทศญี่ปุ่น

ญี่ปุ่นเคยมีโครงการสร้างทางด่วนข้อมูลด้วยการวางเครือข่ายใยแก้วนำแสงเชื่อมทั่วประเทศ ตั้งแต่เมื่อต้นทศวรรษนี้ โดยบริษัท NTT (Nippon Telegraph and Telephone) ได้ประกาศแผนการทดลองในโครงการ VI&P (Visual Intelligent and Personal communications service) เมื่อปี ค.ศ.1990 และได้เริ่มเปิดให้บริการเครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัลแบบช่องสัญญาณแคบ (N-ISDN) ในปีถัดมา อย่างไรก็ตาม มักถือกันว่า แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของญี่ปุ่นที่เป็นทางการเริ่มต้นจากรายงานเค้าโครงปฏิรูปสู่สังคมสารสนเทศ² (Reforms toward the Intellectually Creative Society of the 21st Century) โดยคณะกรรมการพิจารณานโยบายโทรคมนาคม (Telecommunications Council) ซึ่งเสนอแก่กระทรวงไปรษณีย์และการสื่อสารแห่งญี่ปุ่น

² Telecommunications Council, "Reforms toward the Intellectually Creative Society of the 21st Century" (May 1994), Ministry of Posts and Telecommunications, Japan หรือ <http://www.mpt.go.jp/Report/Report1993No5/contents.html>

รายงานเค้าโครงปฏิรูปสู่สังคมสารสนเทศนี้ได้กล่าวถึงทางด่วนข้อมูลในฐานะที่จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานของญี่ปุ่นในการรับมือกับปัญหาในอนาคตอันได้แก่ ปัญหาที่สัดส่วนประชากรสูงอายุจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนเกิดเป็นสังคมสูงอายุ ซึ่งจะก่อให้เกิดการขาดแคลนแรงงานโดยรวม และการขาดแคลนสวัสดิการสำหรับผู้สูงอายุ ปัญหาการกระจุกตัวในเขตกรุงโตเกียว และ ปริณทลซึ่งก่อให้เกิดการขาดแคลนที่อยู่อาศัย และส่งผลให้การเดินทางมาทำงานในแต่ละวันต้องใช้เวลา นาน ปัญหาความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจลดลง เนื่องจาก เงินเยนมีมูลค่าสูงขึ้นซึ่งทำให้อุตสาหกรรมต่าง ๆ เคลื่อนย้ายฐานการผลิตออกไปยังต่างประเทศ และ ปัญหาคุณภาพชีวิตของประชาชน ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

รายงานนี้ชี้ว่า ปัญหาดังกล่าวจะสามารถแก้ไขได้โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของประเทศจากสังคมอุตสาหกรรมไปสู่สังคมสารสนเทศ ที่มีการผลิตอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้ระดับสติปัญญาที่สูง (Intellectually Creative Society) ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐานทางการสื่อสารในรูปของทางด่วนข้อมูลนั่นเอง นอกจากนี้ สิ่งนําส่งเกตก็คือ แรงจูงใจในการสร้างทางด่วนข้อมูลในญี่ปุ่นยังเกิดจาก การต้องการลดความแตกต่างในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งญี่ปุ่นยังล้าหลังกว่าสหรัฐอเมริกาในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นดูจากอัตราการแพร่หลายของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เครือข่ายการสื่อสารท้องถิ่น (LAN) หรือ จำนวนผู้ใช้บริการเคเบิลทีวี ก็ตาม

รายงานดังกล่าวระบุว่าทางด่วนข้อมูลที่สามารเป็นโครงสร้างพื้นฐานของสังคมสารสนเทศจะต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย 4 ระดับจากระดับล่างสุดไปสู่ระดับบนสุดคือ

- 1) องค์ประกอบระดับเครือข่าย
- 2) องค์ประกอบระดับเครื่องรับและส่งข้อมูล เช่น เทอร์มินัลประจำบ้าน
- 3) องค์ประกอบระดับซอฟต์แวร์ในรูปของบริการต่าง ๆ เช่น ระบบการศึกษา ระบบสาธารณสุขวิถีไกล
- 4) องค์ประกอบทางสังคมเช่น วิถีชีวิต และ การทำงาน

ทั้งนี้ องค์ประกอบทั้ง 4 ระดับนั้นควรมีความสัมพันธ์กัน โดยโครงสร้างในระดับล่างควรรองรับโครงสร้างในระดับบน เช่น วิถีชีวิตในสังคมผู้สูงอายุ จะมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากวิถีชีวิตในปัจจุบันหลายประการ บริการต่าง ๆ ควรถูกพัฒนาขึ้นมารองรับลักษณะพิเศษดังกล่าว เช่น บริการที่จำเป็นอย่างเห็นได้ชัดคือ บริการสาธารณสุขวิถีไกล ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์การรับส่งข้อมูลที่ผู้สูงอายุสามารถใช้ได้ง่าย เป็นต้น

สาระสำคัญของแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของญี่ปุ่นในระดับเครือข่าย คือ การวางเส้นใยแก้วนำแสงเชื่อมถึงทุกครัวเรือน โดยตั้งเป้าหมายจะให้แล้วเสร็จในปี ค.ศ.2010 โดยระหว่างนั้นมีเป้าหมายดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เป้าหมายการสร้างทางด่วนข้อมูลของญี่ปุ่น

กำหนดเวลา (คศ.)	เป้าหมายที่ครอบคลุม	
	พื้นที่	สัดส่วนประชากร (%)
2000	เมืองหลวงและส่วนที่กำหนดว่าเป็นเมืองสารสนเทศ	20
2005	เมืองที่มีประชากรตั้งแต่ 1 แสนคนขึ้นไปและเมืองสารสนเทศ	60
2010	ทั่วประเทศ	100

ที่มา) สร้างจาก Telecommunications Council, "Reforms toward the Intellectually Creative Society of the 21st Century" 1994), Ministry of Posts and Telecommunications, Japan

รายงานดังกล่าวยังประมาณค่าใช้จ่ายและผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการสร้างทางด่วนข้อมูลไว้ด้วย โดยคำนวณว่าค่าใช้จ่ายในการวางเครือข่ายใยแก้วนำแสงให้ครอบคลุมทุกครัวเรือนทั่วประเทศจะอยู่ในช่วง 42-53 ล้านล้านบาท ตามแต่วิธีการวางเครือข่าย ในขณะที่เครือข่ายดังกล่าวจะส่งผลดีทางเศรษฐกิจในรูปการจ้างงาน การสร้างอุตสาหกรรมใหม่ และการกระตุ้นอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องประมาณ 123 ล้านล้านบาทในปี ค.ศ. 2010

ในด้านของการกระตุ้นให้เกิดการสร้างทางด่วนข้อมูล รายงานดังกล่าวได้ใช้บทเรียนจากการส่งเสริมการแพร่หลายของสื่อที่เรียกว่า New Media ของญี่ปุ่นในอดีต ซึ่งไม่ประสบความสำเร็จว่า เกิดจากการสนใจพัฒนาด้านฮาร์ดแวร์และให้ความสำคัญกับด้านอุปทานมากเกินไป จนละเลยการพัฒนาบริการและให้ความสำคัญกับด้านอุปสงค์ ตลอดจนการผูกติดอยู่กับบริการทางโทรศัพท์มากเกินไป และการขาดกำลังคนในการบำรุงรักษา จนไม่สามารถทำให้ความต้องการของตลาดอยู่ในระดับขั้นเพียงพอ (critical mass) กับการผลิตบริการ

เช่นเดียวกับแนวคิดของสหรัฐอเมริกา ข้อเสนอการสร้างทางด่วนข้อมูลในญี่ปุ่นระบุให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการหลักในขณะที่รัฐเป็นผู้คอยให้ความสนับสนุน รายงานฉบับนี้ได้เสนอแนวทางของรัฐในการให้ความสนับสนุน การวางเครือข่าย การผลิตบริการ และ ข้อเสนอในระดับนโยบาย ในด้านการส่งเสริมการวางเครือข่าย รัฐจะต้องส่งเสริมให้เครือข่ายที่เกิดขึ้นนำมาซึ่งความสมดุลของภูมิภาคต่าง ๆ และ ก่อให้เกิดการลงทุนอย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านการส่งเสริมการผลิตบริการ รัฐควรพยายามดำเนินการให้การสร้างโครงสร้างพื้นฐาน และการผลิตบริการส่งผลกระทบกันในทางส่งเสริมซึ่งกันและกันเป็นวัฏจักร (vigorous cycle) นอกจากนี้ รัฐบาลยังควรสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในหน่วยราชการ และ ในกิจการสาธารณะควบคู่ไปกับการสนับสนุนโครงการทดลองต่าง ๆ (pilot model projects) ที่อาจใช้ในรูปแบบในการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลในวงกว้าง รายงานฉบับนี้ยังเสนอให้รัฐบาลญี่ปุ่น เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานในการใช้งาน ด้วยการพัฒนากระบวนการระบุตัว (identification) ผู้ส่งและรับสารตลอดจน ระบบรับประกันความถูกต้อง (integrity) ของข้อมูลในการสื่อสารโทรคมนาคมเป็นต้น

ในระดับนโยบาย คณะกรรมการพิจารณานโยบายโทรคมนาคมเสนอว่า รัฐบาลญี่ปุ่นควรดำเนินการในประเด็นสำคัญ 5 ประการดังต่อไปนี้

- 1) ส่งเสริมการสร้างทางด่วนข้อมูลเข้าถึงครัวเรือน (subscriber line) โดยใช้มาตรการทางภาษี และ เงินอุดหนุนเบี้ยต่ำ ในการลดภาระและสร้างแรงจูงใจให้ภาคเอกชนให้เข้ามาลงทุน นอกจากนี้ เพื่อยกระดับความเชื่อถือได้ของเครือข่ายสื่อสารให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และ เพื่อให้เกิดความสวยงาม ควรสนับสนุนให้วางเครือ

ข่ายฝั่งดิน ในการนี้รัฐบาลกลางควรสนับสนุนให้เกิดความร่วมมือของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) พัฒนาและประยุกต์ใช้บริการใหม่ ๆ ของทางด่วนข้อมูลในภาครัฐ รัฐบาลควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ทั้งเทคโนโลยีเครือข่าย เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทอร์มินัล และ เทคโนโลยีระบบมัลติมีเดีย นอกจากนี้ รัฐบาลควรส่งเสริมการประยุกต์ใช้บริการใหม่ ๆ ของทางด่วนข้อมูลในภาครัฐ ทั้งในด้านการศึกษา การสาธารณสุข และการให้บริการสวัสดิการสังคม ตลอดจนส่งเสริมให้มีการทดลองในโครงการต่าง ๆ ก่อนการประยุกต์ใช้

3) ดำเนินการปฏิรูปกฎระเบียบต่าง ๆ เพื่อให้สามารถรองรับการหลอมรวมระหว่างการค้าเสรีและการกระจายเสียง และการสื่อสารโทรคมนาคมที่กำลังเกิดขึ้น การปฏิรูปครั้งนี้จะเป็นการสืบเนื่องต่อการปฏิรูปเมื่อปี ค.ศ.1985 ซึ่งได้เปิดให้มีการแข่งขันในตลาดการสื่อสารโทรคมนาคม ในการพิจารณาเพื่อดำเนินการปฏิรูป รัฐบาลควรคำนึงถึงลักษณะพิเศษของโครงสร้างตลาดของญี่ปุ่น ควบคู่ไปกับการยึดแนวทางตามการปฏิรูปกฎหมายการสื่อสารของสหรัฐอเมริกา

4) ทบทวนแนวคิดการให้บริการอย่างทั่วถึง และ จัดเตรียมระบบการคิดค่าบริการที่เหมาะสม รัฐบาลควรระบุให้แจ้งชัดถึงขอบเขตการบริการอย่างทั่วถึงว่าจะครอบคลุมเพียงใด พร้อมทั้งกำหนดวิธีการวัดผลการให้บริการดังกล่าวด้วย ในด้านการคิดค่าบริการ ควรมีการทบทวนวิธีการในการเก็บค่าบริการใหม่ ให้มีความเหมาะสมและเป็นอันหนึ่งอันเดียว เนื่องจากในปัจจุบันการเก็บค่าบริการของการแพร่ภาพกระจายเสียงและการสื่อสารข้อมูลในญี่ปุ่นยังมีความแตกต่างกันอยู่มาก

5) จัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับสังคมสารสนเทศ ด้วยการปฏิรูประบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบการศึกษา การสาธารณสุข การดำเนินงานของรัฐ เป็นต้น นอกจากนี้ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ก็ยังเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่ง รัฐบาลควรส่งเสริมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทั้งระดับพื้นฐาน (information literacy) ในวงกว้างและ การพัฒนาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน นอกจากนี้ รัฐบาลยังควรคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ส่งเสริมการวางมาตรฐาน และ ส่งเสริมความร่วมมือกับต่างประเทศ ในฐานะที่ญี่ปุ่นเป็นสมาชิกประเทศหนึ่งของเอเชีย ญี่ปุ่นควรร่วมมือให้เกิดการสร้างทางด่วนข้อมูลเพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานของเอเชีย (Asian Information Infrastructure: AII) และ ควรหาโอกาสในการส่งเสริมการจำหน่ายบริการในรูปแบบซอฟต์แวร์ของญี่ปุ่นในตลาดต่างประเทศ

3.3 แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหภาพยุโรป

แม้ว่าประเทศในยุโรปหลายประเทศ เช่น อังกฤษ หรือ เยอรมันได้ประกาศความเคลื่อนไหวที่จะสร้างทางด่วนข้อมูลในประเทศของตน รายงานผลการวิจัยฉบับนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะ แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลโดยรวมของสหภาพยุโรป (European Union) เท่านั้น ความเคลื่อนไหวของสหภาพยุโรปดำเนินไปอย่างตึกคักในปลายปี ค.ศ. 1993 และสืบเนื่องมาถึงปี ค.ศ. 1994 ที่ผ่านมา ดังจะเห็นได้จาก มีการออกสมุดปกขาว³ (White Paper) ซึ่งชี้ว่าสังคมสารสนเทศคือ รูปแบบการพัฒนาของยุโรปในศตวรรษที่ 21 และความสำเร็จในการก้าวไปสู่สังคมสารสนเทศคือปัจจัยที่จะชี้ขาดว่า ยุโรปจะสามารถอยู่รอดต่อไปหรือจะตกต่ำลง นอกจากนี้ รายงานดังกล่าวยังชี้ว่า ทางด่วนข้อมูลรวมของสหภาพยุโรปซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานของสังคมดังกล่าวจะส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และการจ้างงาน

หลังจากนั้น ในปี ค.ศ. 1994 มาร์ติน บันเกมันน์ (Martin Bangemann) ข้าหลวงใหญ่ (Comissioner) ด้านนโยบายโทรคมนาคมและอุตสาหกรรมแห่งสหภาพยุโรป ได้ออกรายงานฉบับสำคัญซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในนามของ "รายงานของบันเกมันน์"⁴ (The Bangemann Report) ซึ่งสะท้อนแนวความคิดของวงการอุตสาหกรรมยุโรปที่เรียกร้องให้มีการเปิดเสรีของตลาดการสื่อสารโทรคมนาคมของยุโรป และ เสนอให้สร้างเครือข่ายรวมของยุโรป (EURO-ISDN) นอกจากรายงานของบันเกมันน์แล้ว สภาแห่งยุโรป (European Council) ยังได้มีการออกแผนปฏิบัติการเพื่อวางแนวทางในการปรับเปลี่ยนยุโรปไปสู่สังคมสารสนเทศในรายงานผลการวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยจะกล่าวถึง รายงานของบันเกมันน์เป็นพิเศษ เนื่องจากรายงานฉบับนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นจุดเริ่มของการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหภาพยุโรป

เช่นเดียวกับของสหรัฐ และญี่ปุ่น แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหภาพยุโรป เสนอให้เอกชนเป็นผู้ลงทุนในขณะที่รัฐเป็นผู้ให้ความสนับสนุน อย่างไรก็ตาม มีข้อควรสังเกตว่า แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของยุโรปมีกำหนดเวลาค่อนข้างรีบด่วน ดังจะเห็นได้ในตารางที่ 3.2 ซึ่งแสดงเป้าหมายการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลใน 10 สาขา บันเกมันน์และคณะเห็นว่า ยุโรปจำเป็นต้องเร่งรีบดำเนินการสร้างและประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูล เนื่องจาก กระแสการแข่งขันในตลาดโทรคมนาคมโลกได้ทวีความรุนแรงขึ้น และ ผู้ประกอบการนอกยุโรปได้เริ่มมีบทบาทมากขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้บริษัทของยุโรปสามารถแข่งขันในระดับโลก และไม่เสียโอกาสทางธุรกิจ สหภาพยุโรป จำต้องรีบเร่งดำเนินการสร้างทางด่วนข้อมูล และ ปฏิรูปกฎระเบียบด้านการสื่อสารโทรคมนาคมอย่างครอบคลุมทั่วทั้งสหภาพ มิใช่ปล่อยให้ประเทศสมาชิกแต่ละประเทศดำเนินการกันเอง เพราะจะก่อให้เกิดปัญหาขัดแย้งขึ้นในภายหลัง

³ European Commission, "Growth, Competitiveness, Employment--The Challenges and Ways Forward into the 21st Century White Paper", COM (93) 700, December 1993

⁴ The High-Level Group on the Information Society, "Europe and the Global Information Society: Recommendations to the European Council", May 1994 หรือ <http://www.ispo.cec.be/infosoc/backg/bangeman.html>

ตารางที่ 3.2 เป้าหมายการประยุกต์ใช้ทางด่วนข้อมูลของยุโรป

การประยุกต์ใช้	เป้าหมาย
การทำงานทางไกล	1) มีศูนย์ทำงานทางไกลใน 20 เมืองในปี 1995 2) มีคนทำงานทางไกล 10 ล้านคนในปี 2000
การศึกษาและฝึกอบรมทางไกล	1) เริ่มการทดลองการศึกษาและฝึกอบรมทางไกลอย่างน้อย 5 ประเทศ ในปี 1995 2) มีผู้ใช้บริการอย่างน้อยร้อยละ 10 ในปี 1996
เครือข่ายสำหรับมหาวิทยาลัยและการวิจัย	1) เชื่อมต่อมหาวิทยาลัย และ ศูนย์วิจัยอย่างน้อยร้อยละ 30 ภายในปี 1997
บริการสื่อสารโทรคมนาคมสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อย	1) ให้ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อยสามารถใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคมได้ภายในปี 1995 2) มีธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อยร้อยละ 40 ใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคมได้ภายในปี 1996
การควบคุมการจราจรในท้องถนน	1) ติดตั้งระบบควบคุมการจราจรในท้องถนนใน 10 เมือง ภายในปี 1996 2) ขยายเป็น 30 เมืองในปี 2000
การควบคุมการจราจรทางอากาศ	1) จัดตั้งคณะกรรมการที่มีผู้แทนจากฝ่ายต่าง ๆ เข้าร่วมกำหนดทิศทางภายในปี 1994 2) เริ่มใช้ระบบควบคุมการจราจรทางอากาศทั่วยุโรป ภายในปี 2000
การสาธารณสุข	1) เชื่อมต่อเครือข่ายระหว่าง แพทย์ ผู้เชี่ยวชาญ และ โรงพยาบาลภายในปี 1995
การประมูล	1) มีร้อยละ 10 ของหน่วยงานที่ให้สัมปทาน ใช้การประมูลทางเครือข่ายภายใน 2-3 ปีนับจากนี้
ภาครัฐ	1) เชื่อมต่อเครือข่ายในภาครัฐให้สามารถใช้ข้อมูลด้านภาษี สถิติ และข้อมูลอื่น ๆ ร่วมกันได้ในปี 1996
เครือข่ายระหว่างเมืองใหญ่	1) เชื่อมต่อเมืองที่มีครัวเรือนเกินกว่า 4 หมื่นครัวเรือนอย่างน้อย 5 เมืองในปี 1997

ที่มา) สร้างจาก The High-Level Group on the Information Society, "Europe and the Global Information Society: Recommendations to the European Council" (May 1994)

บันเจนมันและคณะเชื่อว่า การสร้างทางด่วนข้อมูลในสหภาพยุโรปเพื่อปรับเปลี่ยนไปสู่สังคมสารสนเทศ จะช่วยสร้างตลาดใหม่ ๆ แก่ธุรกิจของยุโรป ตั้งแต่ธุรกิจรายย่อยไปจนถึงรายใหญ่ โดยเฉพาะในหลายแขนงที่ยุโรปมีขีดความสามารถในการแข่งขันทางเทคโนโลยี เช่น การผลิตสมาร์ทการ์ด (smart card) ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในหลายด้าน เช่น การชำระหนี้สินด้วยเงินอิเล็กทรอนิกส์ เขายังชี้ว่า ยุโรปยังมีขีดความสามารถสูงในการผลิตมัลติมีเดียในรูปแพคเกจ เช่น ซีดีรอม และ มีประสบการณ์ไม่น้อยในการให้บริการทางเครือข่ายการสื่อสาร ดังตัวอย่างของเครือข่ายมินิเทล (Minitel) ในฝรั่งเศส ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างสูงมีบริการชนิดต่าง ๆ เกินกว่า 15,000 ชนิด อย่างไรก็ตาม ยุโรปมีจุดอ่อนที่มีการใช้ภาษาที่แตกต่างกันมากมายหลายภาษา ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาตลาดบันเทิงและตลาด ภาพเสียง (audio-visual) นอกจากนี้ ตลาดหลายแขนงของยุโรปก็ยังเต็มไปด้วยกฎระเบียบซึ่งเป็นภาระต่อผู้ประกอบการด้วย

อย่างที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แนวคิดหลักประการหนึ่งของรายงานของบันเจนมันคือข้อเสนอให้มีการเปิดเสรีของตลาดการสื่อสารโทรคมนาคมในยุโรป รายงานนี้เสนอว่า เพื่อเร่งความเร็วของการเปิดตลาดเสรี ประเทศสมาชิกแต่ละประเทศควรดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) เปิดให้มีการแข่งขันในตลาดโครงสร้างพื้นฐาน และ บริการที่ยังมีการผูกขาดอยู่
- 2) จัดอุปสรรคในการดำเนินธุรกิจในด้านต่าง ๆ ของผู้ประกอบการ เช่น อุปสรรคทางการเมือง อาทิ การต้องให้บริการสาธารณประโยชน์ในราคาต่ำกว่าจริง
- 3) กำหนดเวลาที่แน่นอนในการปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวข้างต้น

นอกจากนี้สหภาพยุโรปควรดำเนินการให้เครือข่ายของประเทศต่าง ๆ สามารถเชื่อมต่อกันได้ (interconnection) และ บริการต่าง ๆ สามารถใช้งานร่วมกันได้ (interoperability) ทั้งนี้กระบวนการวางมาตรฐานของยุโรปควรได้รับการทบทวนให้สามารถตอบสนองกับความต้องการของตลาดได้เร็วขึ้น ในด้านการเก็บค่าบริการ ควรมีการปรับราคาค่าบริการการสื่อสารทางไกล การสื่อสารแบบเคลื่อนที่ และการสื่อสารโดยใช้สายเช่า ให้ถูกลงในระดับเดียวกับประเทศพัฒนาแล้วอื่น ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการขยายตัวในการใช้ และ ทำให้สามารถพัฒนาบริการใหม่ ๆ ขึ้นมาได้ นอกจากนี้เพื่อสร้างความต้องการในการใช้งานให้อยู่ในระดับเพียงพอ สหภาพยุโรปควรประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเห็นประโยชน์จากการใช้ โดยมุ่งเป้าหมายไปสู่ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อย ตลอดจนหน่วยราชการและคนรุ่นใหม่

นอกจากนี้ เพื่อให้การใช้งานทางด่วนข้อมูลเป็นไปอย่างราบรื่น ประเทศต่าง ๆ ในสหภาพยุโรปควรกำหนดกรอบร่วมกันในการรับมือกับปัญหา การละเมิดทรัพย์สิน

ทางปัญญา การรักษาความลับส่วนตัวของผู้ใช้ การรักษาความปลอดภัยของเครือข่าย และการวางกติกาในเรื่องความเป็นเจ้าของกิจการสื่อต่าง ๆ (media ownership) ซึ่งยังมีความแตกต่างกันอยู่มากในแต่ละประเทศ

เนื่องจากสหภาพยุโรปครอบคลุมอาณาบริเวณกว้างขวาง และ ประเทศสมาชิก มีระดับความก้าวหน้าของการสื่อสารโทรคมนาคมที่แตกต่างกัน บันเทิงและคณะจึงเสนอให้สหภาพยุโรปเลือกใช้เทคโนโลยีหลายชนิดผสมผสานกัน ในการสร้างทางด่วนข้อมูล ทั้งเครือข่ายที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันและที่จะสร้างขึ้นใหม่ ซึ่งจะประกอบไปด้วย

- เครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัลของยุโรป (EURO-ISDN) ซึ่งสามารถส่งข้อมูล เสียง หรือ ภาพเคลื่อนไหวผ่านสายโทรศัพท์ได้ ระบบนี้เหมาะสำหรับธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลางที่ไม่ต้องการความเร็วของการสื่อสารข้อมูลสูงมาก

- เครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัลแบบช่องสัญญาณกว้าง (Broadband-ISDN) เครือข่ายแบบนี้สามารถสื่อสารข้อมูลแบบมัลติมีเดียได้อย่างรวดเร็วโดยใช้เทคโนโลยี ATM

- เครือข่ายการสื่อสารเคลื่อนที่ (mobile communication) ในยุโรปเครือข่ายการสื่อสารเคลื่อนที่มีอัตราการเติบโตอย่างมากถึงร้อยละ 30-40 ต่อปี ซึ่งจะทำให้มีจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์แบบเคลื่อนที่ในยุโรปสูงถึง 40 ล้านคนในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า

- ดาวเทียม (satellite) ดาวเทียมมีจุดเด่นคือสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครือข่ายภาคพื้นดินที่มีราคาแพง อย่างไรก็ตาม การใช้ประโยชน์ของระบบดาวเทียมให้ได้อย่างเต็มที่ ต้องอาศัยการวางนโยบายใหม่โดยมุ่งพัฒนาให้เป็นเครือข่ายของสหภาพยุโรป

3.4 เปรียบเทียบแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหรัฐ ยุโรป และ ญี่ปุ่น

ในตารางที่ 3.3 คณะผู้วิจัยได้สรุปและเปรียบเทียบลักษณะเด่นของแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหรัฐ สหภาพยุโรป และ ญี่ปุ่น โดยอ้างอิงจากเอกสารข้างต้น และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากตารางจะเห็นว่า ลักษณะร่วมประการหนึ่งของแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลทั้งสาม คือ การแบ่งบทบาทระหว่างเอกชนและ รัฐ ให้เอกชนเป็นผู้ลงทุน ในขณะที่รัฐเป็นผู้คอยสนับสนุน ลักษณะดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อในกลไกตลาด และ ตระหนักถึงความจำกัดของการลงทุนจากภาครัฐ ซึ่งแตกต่างจากโครงการสาธารณะอื่น ๆ ในอดีตเช่นการสร้างถนน ที่รัฐบาลของประเทศต่าง ๆ มักมีส่วนร่วมในการลงทุนด้วย แผนทั้งสามยังมีลักษณะร่วมกันในประเด็นการให้ความสำคัญต่อการแข่งขันและการเปิดเสรี สิ่งนี้คงเป็นการสะท้อนถึงกระแสการ

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบข้อเสนอสร้างทางด่วนข้อมูลของ
สหรัฐ สหภาพยุโรป และ ญี่ปุ่น

ประเทศ	สหรัฐ	ญี่ปุ่น	ยุโรป
ที่มาของ ข้อเสนอ	โครงสร้างพื้นฐาน สารสนเทศแห่งชาติ และเอกสารอื่น ๆ	เค้าโครงปฏิรูปสู่ สังคมสารสนเทศ และเอกสารอื่น ๆ	ยุโรปและสังคมสาร สนเทศแห่งโลก: ข้อ เสนอแนะแก่สภา แห่งยุโรป และเอกสารอื่น ๆ
ผู้เสนอ	คณะกรรมการวาง แผนและผลักดัน โครงสร้างพื้นฐาน ด้านสารสนเทศ	คณะกรรมการ พิจารณานโยบาย โทรคมนาคม	คณะกรรมการ นโยบาย โทรคมนาคม และ อุตสาหกรรมแห่ง สหภาพยุโรป
เป้าหมายของ นโยบาย	เพื่อยกระดับความ สามารถในการแข่ง ขันของธุรกิจ	เพื่อเป็นโครงสร้าง พื้นฐานของสังคม สารสนเทศในอนาคต	เพื่อสร้าง อุตสาหกรรมใหม่ และเพิ่มการจ้างงาน
ขอบข่ายการ เชื่อมต่อของ ทางด่วนข้อมูล	เชื่อมทุกครัวเรือน โรงเรียน โรง พยาบาล ห้องสมุด ภายในปี ค.ศ.2015	เชื่อมทุกครัวเรือน ภายในปี ค.ศ.2010 (ดูตารางที่ 3.1)	เชื่อม 5 เมืองใหญ่ และ เชื่อมมหา วิทยาลัย ศูนย์วิจัย ห้องสมุดอย่างน้อย ร้อยละ 30 เข้าด้วย กันภายในปีค.ศ. 1997 (ดูตารางที่ 3.2)
ค่าใช้จ่ายเพื่อ วางเครือข่าย	5 หมื่น - 1 แสน ล้านดอลลาร์	42-53 ล้านล้านเยน	5 แสน 8 หมื่นล้าน ECU
ผู้ดำเนินการ สร้างทางด่วน ข้อมูล	เอกชน	เอกชน	เอกชน
การพยากรณ์ ขนาดตลาดที่ จะเกิดขึ้นจาก การลงทุน	ตลาดจะมีขนาด 3 แสนล้านดอลลาร์ ต่อปี	ตลาดจะมีขนาด 123 ล้านล้านเยนต่อปี ในปี 2010	ไม่มีการพยากรณ์ ขนาดตลาด

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบข้อเสนอสร้างทางด่วนข้อมูลของ
สหรัฐ สหภาพยุโรป และ ญี่ปุ่น (ต่อ)

ประเทศ	สหรัฐ	ญี่ปุ่น	ยุโรป
การควบคุม ค่าบริการ	ไม่ควบคุม ปลอมให้ เป็นไปตามกลไก ตลาด	ควบคุมให้อยู่ใน ระดับสากล	ควบคุมให้อยู่ใน ระดับสากล
เทคโนโลยีหลัก	ดาวเทียม ไยแก้วนำ แสง และ เคเบิลโค แอกเซียลผสมผสาน กัน	ใยแก้วนำแสง เท่านั้น	ดาวเทียม ไยแก้วนำ แสง และ เครือข่าย การสื่อสารเคลื่อนที่ ผสมผสานกัน
บทบาทของ รัฐบาล	ประสานงานกับ รัฐบาลท้องถิ่น และ วางมาตรฐานใน ระดับนานาชาติ	ลดความแตกต่าง ทางความเจริญ และ รายได้ระหว่างพื้นที่	ส่งเสริมให้เกิด มาตรฐานของ สหภาพยุโรป และส่งเสริมให้บริการแพร่ หลาย
การคุ้มครอง ทรัพย์สินทาง ปัญญา	เร่งรัดคุ้มครอง ทรัพย์สินทาง ปัญญาทั้งในและ นอกประเทศ	อยู่ในระหว่างการ พิจารณา	กำลังรอประเทศ สมาชิกให้การรับ รองข้อเสนอการ รักษาทรัพย์สินทาง ปัญญา
กลยุทธ์การ เจรจาเพื่อวาง มาตรฐาน นานาชาติ	เน้นการเจรจาเพื่อ กำหนดมาตรฐาน แบบทวิภาคีกับ ประเทศคู่กรณี	เน้นการเจรจาเพื่อ กำหนดมาตรฐาน แบบพหุภาคีผ่าน องค์การนานา ประเทศ	พยายามรณรงค์ให้ มาตรฐาน เทคโนโลยีการ สื่อสารไร้สายของตน เป็นมาตรฐานโลก
ความร่วมมือ กับต่างประเทศ	เสนอแนวความคิด โครงสร้างพื้นฐาน สารสนเทศโลก (GII) (ดูหัวข้อที่ 3.4)	เสนอแนวความคิด โครงสร้างพื้นฐาน สารสนเทศเอเชีย (AII)	ไม่ได้กล่าวถึงความ ร่วมมือนอกสหภาพ ยุโรป

ที่มา) สมาคมนักวิชาชีพไทยในญี่ปุ่นรวบรวมจากเอกสารต่าง ๆ

เปิดเสรีของตลาดโทรคมนาคมทั่วโลก และยังมีความคล้ายกันในแง่ที่เน้นถึงการประกันการให้บริการอย่างทั่วถึง

สิ่งที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดคือ การเลือกเทคโนโลยีของเครือข่ายหลักของทางด่วนข้อมูล จะเห็นได้ว่าในขณะที่ญี่ปุ่นเลือกใช้เครือข่ายใยแก้วนำแสงเป็นหลัก สหรัฐอเมริกาและยุโรปกลับเลือกที่จะผสมผสานเครือข่ายหลายชนิด ซึ่งอาจจะสะท้อนถึงความแตกต่างของขนาดพื้นที่ของญี่ปุ่นซึ่งค่อนข้างเล็ก เมื่อเปรียบเทียบกับของสหรัฐอเมริกา หรือ สหภาพยุโรป นอกจากนี้ ในประเด็นการวางมาตรฐานของเทคโนโลยี ญี่ปุ่นมีแนวโน้มที่จะใช้การเจรจาแบบพหุภาคี (multi-lateral) ผ่านองค์การระหว่างประเทศต่าง ๆ เช่น สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) หรือ องค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) เนื่องจากเห็นว่าในการเจรจาแบบทวิภาคี (bilateral) นั้นตนอาจจะเสียเปรียบ ในขณะที่สหรัฐอเมริกามีแนวโน้มที่จะใช้การเจรจาแบบทวิภาคีเป็นหลักด้วยความเชื่อว่าตนมีอำนาจต่อรองมากกว่า และ สหภาพยุโรปเองซึ่งมีความคืบหน้าในการวางมาตรฐานในระดับภูมิภาค ก็ปรารถนาที่จะใช้ความได้เปรียบนี้ในการรุกเข้าสู่ตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการพัฒนาเครือข่ายดาวเทียมระดับโลก

3.5. แผนการสร้างทางด่วนข้อมูลในระดับโลก

นอกจากประกาศแนวคิดการสร้างทางด่วนข้อมูลของสหรัฐดังกล่าวมาแล้ว รองประธานาธิบดีอัล กอร์ ยังได้ขยายแนวความคิดไปสู่การสร้างทางด่วนข้อมูลระดับโลก โดยประกาศแนวคิดเรื่องโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งโลก (Global Information Infrastructure: GII) เป็นครั้งแรก ในการประชุมเพื่อการพัฒนาเครือข่ายการสื่อสารแห่งโลก (World Telecommunication Development Conference) เมื่อเดือนมีนาคม ค.ศ. 1994 ที่กรุงบัวโนสไอเรส ประเทศอาร์เจนตินา สาระสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งโลก คือ การเน้นความร่วมมือของประเทศต่าง ๆ ในการสร้างทางด่วนข้อมูล โดยยึดหลัก 5 ประการอันได้แก่ การส่งเสริมการลงทุนของเอกชน การกระตุ้นให้เกิดการแข่งขัน การจัดการให้เครือข่ายมีลักษณะเปิดกว้างต่อผู้ใช้และผู้ให้บริการ การปรับปรุงกฎระเบียบต่าง ๆ ให้มีความยืดหยุ่น และ การรับประกันบริการอย่างทั่วถึง หลัก 5 ประการดังกล่าวได้ถูกขยายความเพิ่มเติมในแผนความร่วมมือโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศระดับโลก⁵ ดังนี้

⁵ Information Infrastructure Task Force. "Global Information Infrastructure: Agenda for Cooperation" (Feb 1995). United States หรือ gopher://ntiant1.ntia.doc.gov:70/00/papers/documents/files/giiagend.txt

1) ส่งเสริมการลงทุนของเอกชน รัฐบาลของสหรัฐจะร่วมมือกับรัฐบาลประเทศอื่นในการจูงใจเอกชนให้ลงทุนด้วยการลดอุปสรรคที่ขัดขวาง เช่น ปรับปรุงนโยบายและกฎระเบียบต่าง ๆ และปฏิรูปตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารโทรคมนาคม และการบริการข้อมูล นอกจากนี้ รัฐบาลของประเทศต่าง ๆ ควรร่วมมือกันในการแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ และประสานงานกับหน่วยงานทางการเงินระดับโลก เช่น ธนาคารโลกเพื่อหาแนวทางจูงใจให้เกิดการลงทุนของเอกชน และ จูงใจให้สถาบันทางการเงินเหล่านี้สนับสนุนโครงการสาธารณะต่าง ๆ เช่น การศึกษา การสาธารณสุขที่ใช้ทางด่วนข้อมูล

2) กระตุ้นให้เกิดการแข่งขัน รัฐบาลสหรัฐเชื่อว่า การแข่งขันทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ จะมีส่วนกระตุ้นให้การสร้างทางด่วนข้อมูลในระดับโลกเป็นไป得更เร็วขึ้น ดังที่ปรากฏให้เห็นว่า การโอนกิจการด้านการสื่อสารโทรคมนาคมให้เอกชนดำเนินการแทนรัฐ (privatization) และ การเปิดให้มีการแข่งขันเสรี (liberalization) ทำให้แต่ละประเทศสามารถผลิตบริการตอบสนองความต้องการของประชาชนอย่างมีประสิทธิภาพได้ ด้วยแนวคิดนี้ รัฐบาลของสหรัฐจะร่วมมือกับรัฐบาลประเทศอื่น ในการดำเนินความพยายามไปสู่การเปิดให้มีการแข่งขันเสรีโดยมีกำหนดเวลาที่แน่ชัด ป้องกันมิให้ผู้ให้บริการเดิมที่มีอำนาจทางการตลาดสูงขัดขวางการเข้าสู่ตลาดของผู้ให้บริการรายใหม่ ปฏิบัติตามข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าในภาคบริการ (General Agreement on Trade in Services: GATS) ในการเปิดตลาดการโทรคมนาคมและดำเนินการเพื่อนำไปสู่การโอนโครงการอินเทลแซต (International Telecommunications Satellite: Intelsat) และ โครงการอินมาแซต (International Mobile Satellite: Inmarsat) ซึ่งเป็นโครงการการสื่อสารผ่านดาวเทียมระหว่างประเทศให้เอกชนหลายรายเข้าดำเนินการ

3) จัดการให้เครือข่ายมีลักษณะเปิดกว้างต่อผู้ใช้และผู้ให้บริการ องค์ประกอบสำคัญที่จะส่งผลให้เครือข่ายมีลักษณะเปิดกว้างต่อผู้ใช้และผู้ให้บริการ คือ การวางมาตรฐานในระดับโลกให้เครือข่ายสามารถทำงานร่วมกันได้ (interoperability) ทั้งนี้ มาตรฐานดังกล่าวควรเป็นมาตรฐานที่เกิดขึ้นอย่างสมัครใจ และ สอดคล้องกับแรงผลักดันของตลาด รัฐบาลสหรัฐจะร่วมมือกับรัฐบาลของประเทศอื่นในการสนับสนุนมาตรฐานที่เกิดขึ้นให้มีลักษณะเปิด และเปิดโอกาสให้องค์กรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรฐาน ตลอดจนร่วมมือกับองค์กรกำหนดมาตรฐานทั้งหลาย เช่น องค์กรกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Organization for Standards: ISO) และ สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU)

4) ปรับปรุงกฎระเบียบต่าง ๆ ให้มีความยืดหยุ่นให้สามารถรับกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและตลาด รัฐบาลสหรัฐเห็นว่า กฎระเบียบต่าง ๆ เหล่านี้อาจแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ แต่อย่างน้อยที่สุดกฎระเบียบเหล่านี้ควรจะระบุถึง ขอบเขตการแข่งขันที่ยอมรับได้ วิธีการเข้าสู่ตลาดของผู้ให้บริการรายใหม่ เจื่อนไขในการ

เชื่อมต่อระหว่างผู้ให้บริการรายใหม่กับผู้ให้บริการเดิม และ กลไกที่ผู้ให้บริการรายใหม่สามารถร้องเรียนได้ในกรณีที่ไม่ได้รับความเป็นธรรม โดยอาศัยแนวความคิดนี้ รัฐบาลของสหรัฐจะร่วมมือกับรัฐบาลประเทศอื่นในการทบทวนกฎระเบียบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการพัฒนาของตลาดและเทคโนโลยี แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกฎระเบียบต่าง ๆ เพื่อที่จะหาจุดร่วม ตลอดจนสนับสนุนให้มีการประชุมเกี่ยวกับการวางกฎระเบียบเพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทางด่วนข้อมูลในระดับโลก

5) รับประกันบริการอย่างทั่วถึง แม้ว่า ความหมายของการประกันบริการอย่างทั่วถึงอาจแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ และ เปลี่ยนไปตามเวลา อย่างไรก็ตาม รัฐบาลสหรัฐเชื่อว่า การให้บริการอย่างทั่วถึงจะเกิดขึ้นเมื่อมีการแข่งขันในการให้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Cooperation and Development: OECD) ด้วย แนวความคิดนี้ รัฐบาลของสหรัฐจะร่วมมือกับรัฐบาลประเทศอื่นในการพิจารณาถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการเปิดให้มีการแข่งขัน และ ส่งเสริมการให้บริการในพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับบริการด้านโทรคมนาคมในปัจจุบัน

ในแง่ของการส่งเสริมการใช้ทางด่วนข้อมูลในระดับโลก รัฐบาลสหรัฐเห็นว่า ประเด็นที่มีความสำคัญคือ การรักษาความลับของผู้ใช้ การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและความเชื่อถือได้ของเครือข่าย และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

1) การรักษาความลับของผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้ทางด่วนข้อมูลสามารถใช้ทางด่วนข้อมูลได้อย่างมีความเชื่อมั่น รัฐบาลสหรัฐจะร่วมมือกับรัฐบาลประเทศอื่นในการร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ กำหนดหลักการที่เหมาะสมร่วมกันในการเก็บ ส่งผ่าน และ การใช้ข้อมูลโดยใช้ทางด่วนข้อมูล สนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการรักษาความลับ สนับสนุนให้มีการปฏิบัติตามคำแนะนำ (guideline) ในการรักษาความลับซึ่งจัดทำโดยองค์การระหว่างประเทศ เช่น องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD)

2) การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและความเชื่อถือได้ของเครือข่าย การเชื่อมต่อที่ซับซ้อน และ ครอบคลุมพื้นที่กว้างใหญ่ของทางด่วนข้อมูลในระดับโลกได้สร้างปัญหาอันท้าทายในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และ ความเชื่อถือได้ของเครือข่าย รัฐบาลสหรัฐจะร่วมมือกับรัฐบาลประเทศอื่นในการสนับสนุนให้องค์กรที่เกี่ยวข้องในทุกระดับร่วมมือกันในการตรวจสอบความปลอดภัย และ ความเชื่อถือได้ของทางด่วนข้อมูล แลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ที่จะช่วยยกระดับความปลอดภัยของข้อมูล เช่น เทคโนโลยีการเข้ารหัส และ แลกเปลี่ยนข้อมูลอื่น ๆ ทั้งนี้ ความร่วมมือดังกล่าวต้องไม่ให้กระทบกระเทือนต่อเป้าหมายอื่นเช่น การเปิดให้มีการแข่งขันอย่างเสรี

3) การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาจะเป็นอุปสรรคขัดขวางการผลิตและเผยแพร่งานสร้างสรรค์บนทางด่วนข้อมูล รัฐบาลสหรัฐมีความเห็นว่า ควรจัดหากลไกทางการตลาดเข้ามาใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการให้อนุญาตให้ใช้ผลงาน (license) รัฐบาลสหรัฐจะร่วมมือกับรัฐบาลประเทศอื่นในการสนับสนุนให้องค์กรที่เกี่ยวข้องในทุกะดับร่วมมือกัน เพื่อรับประกันว่ากลไกการอนุญาตให้ใช้ผลงานที่เกิดขึ้น จะมีความยืดหยุ่นในการต่อรองระหว่างเจ้าของและผู้ต้องการใช้งานสร้างสรรค์นั้น มีกลไกในการจัดการกับผู้ละเมิดสิทธิ์โดยไม่ได้รับอนุญาต และจะส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีในการป้องกันการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา ตลอดจนให้การศึกษาให้ฝ่ายต่าง ๆ เห็นความสำคัญของการรักษาทรัพย์สินทางปัญญา

แผนความร่วมมือโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศระดับโลกฉบับนี้ ยังชี้ให้เห็นถึงบทบาทที่จะเพิ่มมากขึ้นขององค์การระหว่างประเทศทั้งหลาย เช่น บทบาทของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ในการวางมาตรฐานเทคโนโลยี และการจัดสรรความถี่คลื่นวิทยุ บทบาทขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ซึ่งเป็นองค์การวิจัยเชิงนโยบาย ในการวิจัยในเชิงเศรษฐกิจของนโยบายเปิดการแข่งขันเสรีในกิจการสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศต่าง ๆ บทบาทขององค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก (World Intellectual Property Organization: WIPO) ในการขจัดความขัดแย้งด้านทรัพย์สินทางปัญญาในระดับนานาชาติ บทบาทของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยพิกัดอัตราภาษีศุลกากรและการค้า (General Agreement on Tariffs and Trade: GATT) ซึ่งภายหลังได้พัฒนามาเป็นองค์การการค้าโลก (WTO) ในการเป็นเวทีต่อรองเพื่อแก้ไขความขัดแย้งทางการค้าระหว่างประเทศ บทบาทของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าในภาคบริการ (GATS) ซึ่งได้ผนวกเอาการเข้าถึงและการใช้เครือข่ายการสื่อสารคมนาคมเข้าไว้ด้วย ในการตกลงเรื่องระยะเวลาในการเปิดตลาดบริการของแต่ละประเทศ

แผนความร่วมมือดังกล่าวยังได้กล่าวถึงบทบาทขององค์การระหว่างประเทศในระดับภูมิภาคทั้งหลาย และ บทบาทของการเจรจาแบบพหุภาคี และ ทวิภาคี ในการแก้ปัญหาที่เฉพาะเจาะจงลงไป เช่น การประชุมรัฐมนตรีของประเทศอุตสาหกรรมพัฒนาแล้วทั้งเจ็ด (G7) ตลอดจนบทบาทขององค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของภาคเอกชนทั้งที่เป็นและไม่เป็นทางการทั้งหลาย เช่น สมาคมการค้า และ สมาคมวิชาการและวิชาชีพต่าง ๆ ในการนำไปสู่ทางด่วนข้อมูลในระดับโลกด้วย

ในบทนี้ คณะผู้วิจัยได้กล่าวถึงแผนการสร้างทางด่วนข้อมูลใน สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ สหภาพยุโรป ตลอดจนแนวคิดในการสร้างทางด่วนข้อมูลในระดับโลก อย่างไรก็ตาม ยังมีอีกหลายประเทศเช่น แคนาดา⁶ สิงคโปร์⁷ และ เกาหลีใต้ ตลอดจน

⁶ The Advisory Council, "Final Report of the Information Highway Advisory Council" (September 1995), หรือ <http://info.ic.gc.ca/info-highway/final.report/cng/>

⁷ The National Computer Board, "IT2000 - A Vision Of An Intelligent Island" (August 1991), หรือ <http://www.ncb.gov.sg/it2k/it2k.html>

ประเทศพัฒนาแล้วอีกหลายประเทศ ที่มีแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการสื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งไม่ได้กล่าวถึงในรายงานผลการวิจัยฉบับนี้ แต่อาจถือได้ว่าเป็นแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างทางด่วนข้อมูลเช่นกัน ผู้อ่านที่สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 4

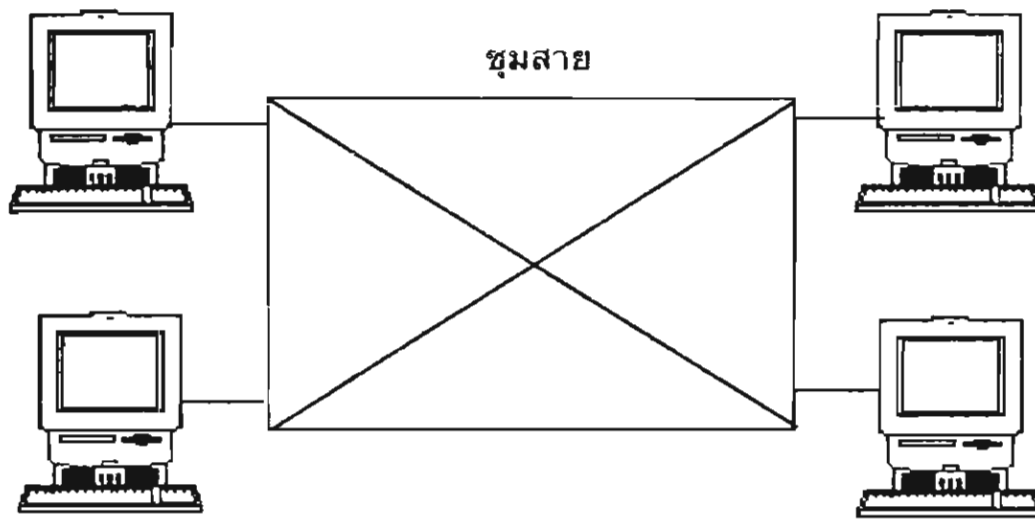
การเลือกเทคโนโลยีสำหรับทางด่วนข้อมูล

ในบทนี้ คณะผู้วิจัยจะกล่าวถึงเทคโนโลยีเครือข่ายสื่อสารแบบต่าง ๆ และ จะวิเคราะห์ว่าเทคโนโลยีแบบใดที่สามารถนำมาใช้กับทางด่วนข้อมูลได้ นอกจากนี้ ในบรรดาเทคโนโลยีที่อยู่ในข่ายที่ใช้การได้นั้น เทคโนโลยีใดมีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะใช้เป็นหลักในทางด่วนข้อมูล ทั้งนี้ มิได้หมายความว่า คณะผู้วิจัยมองข้ามบทบาทในระยะสั้นของเทคโนโลยีอื่นในการเสริมกับเทคโนโลยีหลักดังกล่าว โดยเฉพาะในกรณีที่เทคโนโลยีอื่นเหล่านั้นมีความเหมาะสมกว่า เช่น มีราคาถูกกว่า หรือ สามารถใช้ได้กับทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว การวิเคราะห์ในที่นี้จึงมีจุดประสงค์เพียงเพื่อระบุว่า เทคโนโลยีใดมีความเหมาะสมที่จะเป็นเทคโนโลยีหลักสำหรับการวางแผนระยะยาวเท่านั้น

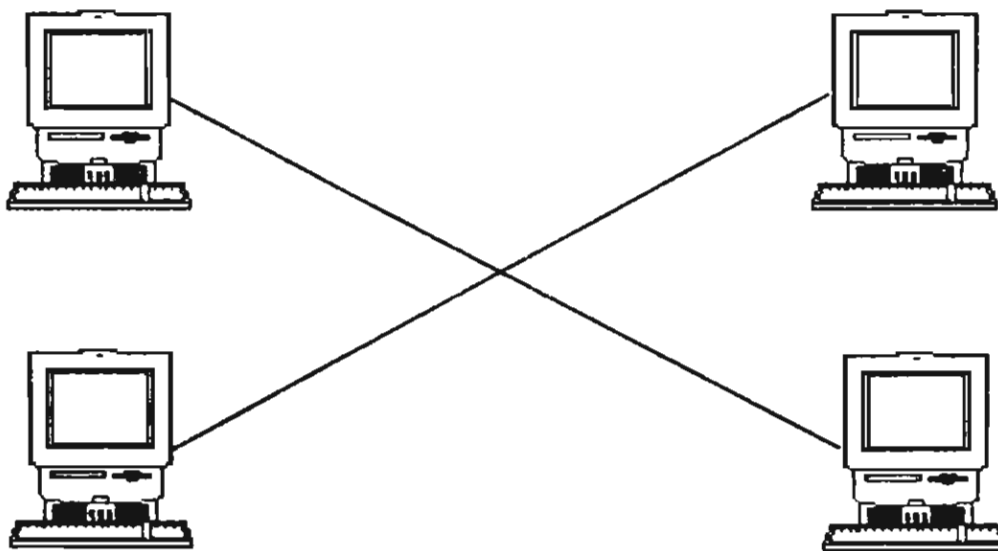
4.1 เทคโนโลยีเครือข่ายสื่อสารในปัจจุบัน

ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 ว่าทางด่วนข้อมูลคือเครือข่ายที่เชื่อมต่อครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ระดับประเทศ หรือที่เรียกว่า เครือข่ายพื้นที่กว้าง (Wide Area Network: WAN) ในลักษณะหนึ่ง เทคโนโลยีที่จะสามารถใช้กับทางด่วนข้อมูลได้จึงต้องเป็นเทคโนโลยีสำหรับ เครือข่ายพื้นที่กว้างเท่านั้น ในบรรดาเทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายพื้นที่กว้างนั้น เราสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือเทคโนโลยีของเครือข่ายพื้นที่กว้างแบบที่สามารถทำการสวิตช์ได้ (Switched WAN) และแบบที่ไม่สามารถทำการสวิตช์ได้ (Non-switched WAN) ดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 เทคโนโลยีเครือข่ายพื้นที่กว้าง



ก) แบบสามารถทำการสวิตชิงได้



ข) แบบไม่สามารถทำการสวิตชิง

ที่มา) สมาคมนักวิชาชีพไทยในญี่ปุ่น

เนื่องจากทางด่วนข้อมูล ต้องการความสามารถเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างทุก ๆ จุดบนเครือข่าย เช่นเดียวกับที่เครือข่ายโทรศัพท์สามารถเชื่อมต่อสัญญาณเสียงระหว่างคู่สนทนาใด ๆ ที่ใช้บริการโทรศัพท์ได้ เทคโนโลยีของเครือข่ายพื้นที่กว้างแบบที่ไม่สามารถทำการสวิตช์ได้ซึ่งใช้สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างสองจุดที่กำหนดไว้ตายตัว (Point-to-Point) จึงไม่เข้าข่ายที่จะใช้ได้ โดยสรุปแล้ว เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับทางด่วนข้อมูลนั้น จึงต้องเป็นเทคโนโลยีเครือข่ายพื้นที่กว้างแบบที่สามารถทำการสวิตช์ได้ (Switched WAN) เท่านั้น

เทคโนโลยีเครือข่ายพื้นที่กว้างแบบที่สามารถทำการสวิตช์ได้หลัก ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีหลายประเภทคือ เทคโนโลยีเครือข่ายแบบใช้โมเด็ม (Dialup/Modem) เทคโนโลยี X.25 เทคโนโลยีแบบถ่ายทอดเฟรม (Frame Relay) เทคโนโลยี SMDS เทคโนโลยีเครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัล (ISDN) ตลอดจน เทคโนโลยีระบบสื่อสารชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะขออธิบายดังนี้

เทคโนโลยีเครือข่ายแบบใช้โมเด็ม (Dialup/Modem)

เทคโนโลยีนี้อาศัยเครือข่ายโทรศัพท์ที่มีอยู่เป็นเครือข่ายในการส่งผ่านสัญญาณ โดยข้อมูลที่ต้องการส่งจะถูกแปลงเป็นสัญญาณอนาล็อกที่ต้นทาง และ แปลงกลับเป็นสัญญาณดิจิทัลที่ปลายทางตามลำดับโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่าโมเด็ม (modem) การแปลงสัญญาณนั้นมีความจำเป็น เนื่องจาก ต้องทำให้สัญญาณมีความเหมาะสมที่จะส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ ซึ่งถูกออกแบบไว้สำหรับสัญญาณเสียงเท่านั้น ความเร็วของข้อมูลที่สามารถรับส่งได้ขึ้นอยู่กับความสามารถของโมเด็มเป็นหลัก ซึ่งอยู่ระหว่าง 1,200 บิตต่อวินาที (bit per second: bps) ถึง 28.8 กิโลบิตต่อวินาที (kbps)

ข้อดีของเทคโนโลยีแบบใช้โมเด็มคือมีราคาถูก และสามารถให้บริการได้อย่างทั่วถึงได้ง่าย เนื่องจากใช้เครือข่ายโทรศัพท์ซึ่งเป็นเครือข่ายสื่อสารที่เข้าถึงผู้ใช้อย่างมากที่สุดในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีนี้มีข้อเสียคือ มีความเร็วต่ำ ไม่เหมาะกับการสื่อสารแบบมัลติมีเดีย ปัจจุบันเทคโนโลยีนี้จึงแพร่หลายในหมู่ผู้ใช้บริการกระดานข้อมูล (Bulletin Board System: BBS) และ อินเทอร์เน็ต เท่านั้น

เทคโนโลยีเครือข่ายแบบ X.25, Frame Relay และ SMDS

X.25 เป็นโปรโตคอล (protocol) ที่เป็นมาตรฐานสากลสำหรับเครือข่ายสื่อสารข้อมูลแบบแพกเก็ตสวิตช์ (packet switching) ในเครือข่ายแบบนี้ ข้อมูลที่

ต้องการส่งจะถูกแบ่งออกเป็นแพ็กเก็ต (packet)¹ ย่อย ๆ แพ็กเก็ตเหล่านี้จะถูกถ่ายทอด (relay) จากผู้ส่งไปยังผู้รับผ่านทางเครือข่าย โดยใช้ข้อมูลจากส่วนหัว (header) ในแต่ละแพ็กเก็ตซึ่งระบุถึงผู้รับ

เครือข่ายแบบ X.25 นี้แตกต่างจากเครือข่ายโทรศัพท์คือเป็นเครือข่ายดิจิทัลล้วน ๆ และมีความเชื่อถือได้สูง เนื่องจาก มีการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลในแต่ละแพ็กเก็ตที่ทุก ๆ ชุมสายระหว่างทาง อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบความผิดพลาดด้วยวิธีดังกล่าวนี้ ทำให้เกิดความล่าช้าในการถ่ายทอดแพ็กเก็ต ซึ่งทำให้ความเร็วของข้อมูลที่สามารถรับส่งได้ถูกจำกัดอยู่ที่อัตรา 56 kbps เท่านั้น

ความแพร่หลายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก หรือที่เรียกว่า เครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network: LAN) ภายในหน่วยงานย่อยของบริษัทต่างๆ ได้สร้างความต้องการที่จะเชื่อมต่อเครือข่ายท้องถิ่น ที่อยู่กระจัดกระจายเข้าเพื่อใช้ข้อมูลร่วมกัน อย่างไรก็ตาม การเชื่อมต่อเครือข่ายท้องถิ่นเข้าด้วยกันนั้นต้องการเครือข่ายสื่อสารข้อมูลที่มีความเร็วสูงกว่าเครือข่าย X.25

เทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายแบบถ่ายทอดเฟรม (Frame Relay) มีลักษณะคล้ายของเครือข่าย X.25 มาก แต่ปรับปรุงให้มีความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลให้สูงขึ้น เครือข่ายแบบถ่ายทอดเฟรมสามารถเพิ่มความเร็วได้ ด้วยการยกเลิกการตรวจสอบความผิดพลาดของแพ็กเก็ต ซึ่งสามารถทำได้เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีระบบสื่อสารผ่านสายใยแก้วนำแสงในปัจจุบัน ทำให้สามารถลดอัตราความผิดพลาดของการส่งผ่านข้อมูลลงได้มาก ด้วยวิธีนี้ ความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลของเครือข่ายแบบถ่ายทอดเฟรมได้เพิ่มขึ้นถึงอัตราไม่เกิน 1.544 ล้านบิตต่อวินาที (Mbps) สำหรับมาตรฐานสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น และ ไม่เกิน 2.048 Mbps สำหรับมาตรฐานยุโรป

นอกจากเทคโนโลยีสำหรับเครือข่าย X.25 และเครือข่ายแบบถ่ายทอดเฟรมแล้ว ยังมีเทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายสื่อสารข้อมูลอีกชนิดหนึ่ง คือ เครือข่าย SMDS (Switched Multi-megabit Data Service) เครือข่ายนี้ถูกพัฒนาต่อจากเครือข่ายแบบถ่ายทอดเฟรมให้มีความเร็วสูงขึ้นถึง 44.736 Mbps โดยการกำหนดขนาดของแพ็กเก็ตให้คงที่เพื่อให้การถ่ายทอดแพ็กเก็ตที่ชุมสายทำได้เร็วขึ้น แพ็กเก็ตที่มีขนาดคงที่นี้ถูกเรียกว่า เซล (cell) และเครือข่าย SMDS ถูกเรียกว่า เครือข่ายแบบถ่ายทอดเซล (Cell Relay)

¹ จะอธิบายถึงแพ็กเก็ตโดยละเอียดในหัวข้อเทคโนโลยี ATM

เครือข่ายทั้งสามประเภทนี้ไม่เหมาะกับการส่งสารสนเทศแบบมัลติมีเดีย เนื่องจากมันถูกออกแบบมาสำหรับเป็นเครือข่ายสื่อสารข้อมูลเท่านั้น

เทคโนโลยีเครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัล (ISDN)

เทคโนโลยีเครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัล (Integrated-Services Digital Network: ISDN) เป็นเทคโนโลยีที่เกิดจากความพยายามของผู้ให้บริการเครือข่าย (network provider) ในการรวมบริการของเครือข่ายโทรศัพท์ และ เครือข่ายสื่อสารข้อมูลเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง และ บริหารเครือข่าย ความสามารถของเทคโนโลยีแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถโทรศัพท์ไปพร้อม ๆ กับที่ส่งแฟกซ์ ข้อมูล หรือภาพไปในสายส่งเส้นเดียวกันในลักษณะบริการร่วม (integrated services) ได้ โดยที่ในทางกายภาพแล้ว เครือข่ายที่ใช้ส่งสัญญาณเสียงโทรศัพท์ และข้อมูล ยังคงแยกอิสระจากกัน

อย่างไรก็ตาม ความเร็วของเครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัลในปัจจุบัน ยังคงจำกัดอยู่ที่ 64 kbps อันเป็นอัตราพื้นฐาน (Basic-Rate ISDN: BRI) สำหรับสายส่งทั่วไป และไม่เกิน 1.544 Mbps อันเป็นอัตราเบื้องต้น (Primary-Rate ISDN: PRI) สำหรับสายส่งเฉพาะ หรือ 2.048 Mbps ในกรณีของมาตรฐานยุโรป ซึ่งยังคงไม่เพียงพอสำหรับการส่งสัญญาณภาพเคลื่อนไหว หรือการเชื่อมต่อเครือข่ายท้องถิ่นด้วยความเร็วสูง ทำให้บริการเหล่านี้ยังคงต้องอาศัยเครือข่ายชนิดอื่น หรือ อาศัยวงจรเช่าเฉพาะ (leased circuit)

รูปที่ 4.2 สรุปลักษณะเฉพาะในการส่งข้อมูลของเทคโนโลยีเครือข่ายชนิดต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด แกนนอนแสดงถึงความเร็วของสายส่ง ส่วนแกนตั้งแสดงถึงปริมาณข้อมูลที่ส่งอย่างต่อเนื่องในแต่ละครั้ง เทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายทุกชนิดในรูปนี้สามารถทำการสวิตช์ได้ทั้งสิ้น ยกเว้นแต่เทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายแบบวงจรเช่าเฉพาะเท่านั้นที่ไม่สามารถทำการสวิตช์ได้

จากรูปจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีเครือข่ายแบบแพกเก็ตสวิตช์ เช่น เครือข่าย X.25 เครือข่ายถ่ายทอดเฟรม และเครือข่าย SMDS นั้นเหมาะสำหรับส่งข้อมูลที่มีลักษณะขาดตอนเป็นห้วง ๆ (burst data) เช่น ข้อมูลภายในระบบเครือข่ายท้องถิ่น ส่วนเทคโนโลยีเครือข่ายแบบใช้โมเด็ม และเครือข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัลซึ่งเป็นเครือข่ายแบบเซอร์กิตสวิตช์นั้น เหมาะสำหรับส่งข้อมูลที่มีลักษณะต่อเนื่องสม่ำเสมอ เช่น เสียง