

วารสารวิชาการ กสทช.

ประจำปี 2562

NBTC JOURNAL 2019

วารสารวิชาการ

กสทช.

ประจำปี 2562

NBTC
JOURNAL
2019

วารสารวิชาการ กสทช.
ประจำปี 2562

NBTC JOURNAL 2019

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission

วารสารวิชาการ กสทช. ประจำปี 2562
NBTC JOURNAL 2019

ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 เดือนธันวาคม 2562

Vol.3 Issue 3 December 2019

กองบรรณาธิการ (EDITORIAL BOARD)

พากเพียร สุนทรสิต	สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประเทศไทย Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission : Thailand
วิชัย โชควิวัฒน	สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย Health Systems Research Institute, Ministry of Health : Thailand
ทิพย์พาพร มหาสินไพศาล	คณะนิเทศศาสตร์ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ ประเทศไทย Faculty of Communication Arts, Panyapiwat Institute of Management :Thailand
กมลรัฐ อินทรทัศน์	คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ประเทศไทย School of Communication Arts, Sukhothai Thammathirat University : Thailand
พิสิฐ บุญศรีเมือง	คณะวิศวโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประเทศไทย Telecommunications Engineering, King Mongkut's Institute of Technology of Ladkrabang : Thailand
ฑีฆพันธุ์ เจริญพงษ์	คณะวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ประเทศไทย Biomedical Engineering, Srinakharinwirot University : Thailand
ชลิตา ศรีนวล	คณะการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประเทศไทย Faculty of Administration and Management, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang : Thailand

ณัฐวุฒิ อาจปรุ

สำนักกิจการดาวเทียมสื่อสาร
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประเทศไทย
Satellite and Orbit Management Bureau,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications
Commission : Thailand

บรรณาธิการ (EDITOR)

อรดา เทพยายน

สถาบันวิทยาการ
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประเทศไทย
NBTC Academy,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications
Commission : Thailand

ผู้ช่วยบรรณาธิการ (ASSISTANT EDITOR)

สโรธร ปุษปาคม

สถาบันวิทยาการ
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประเทศไทย
NBTC Academy,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications
Commission : Thailand

ฝ่ายจัดการและผลิต (MANAGING STAFF)

อรอุมา ถิรธนกุล

สถาบันวิทยาการ
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประเทศไทย
NBTC Academy,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications
Commission : Thailand

ดวงกมล เกษมสวัสดิ์

สถาบันวิทยาการ
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประเทศไทย
NBTC Academy,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications
Commission : Thailand

อสิต วิทยาเวช
สถาบันวิทยาการ
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประเทศไทย
NBTC Academy,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications
Commission : Thailand

จิรายุ ศรีสุพล
สถาบันวิทยาการ
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประเทศไทย
NBTC Academy,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications
Commission : Thailand

เลขมาตรฐานสากลประจำวารสาร 2586-9272

เลขมาตรฐานสากลประจำวารสารอิเล็กทรอนิกส์ 2651-0634

ผลิตและจัดพิมพ์
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เลขที่ 87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทร 0 2670 8888 โทรสาร 0 2271 4228
www.nbtc.go.th

ลิขสิทธิ์

เนื้อหาหรือบทความที่ปรากฏในวารสารวิชาการ กสทช. เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) ซึ่งสำนักงาน กสทช. ขอสงวนสิทธิ์มิให้นำเนื้อหา ข้อความ หรือบทความ ไม่ว่าทั้งหมดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดไปเผยแพร่ คัดลอก หรือตีพิมพ์ซ้ำโดยเด็ดขาด เว้นแต่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร ทั้งนี้ ข้อความหรือความคิดเห็นที่ปรากฏในบทความแต่ละเรื่องที่ตีพิมพ์ในวารสารนี้ เป็นความคิดเห็นของผู้นิพนธ์ ไม่ผูกพันต่อคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) และสำนักงาน กสทช. รวมทั้งกรณีหากมีการละเมิดสิทธิ์ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้นิพนธ์โดยตรง ไม่เกี่ยวข้องกับสำนักงาน กสทช. แต่ประการใด

สารจากประธาน กสทช.

เนื่องด้วยปีนี้เป็นปีมหามงคลของพสกนิกรชาวไทย ที่ได้ชื่นชมพระราชพิธีบรมราชาภิเษกพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรรามาธิบดีศรีสินทรมหาวชิราลงกรณ มหิศรภูมิพลราชวรางกูร กิติสิริสมบูรณอดุลยเดชสยามินทราธิเบศรราชวโรดม บรมนาถบพิตร พระวชิรเกล้าเจ้าอยู่หัว เสด็จเถลิงถวัลยราชสมบัติเป็นพระมหากษัตริย์แห่งราชอาณาจักรไทย กสทช. และบุคลากรของสำนักงาน กสทช. รู้สึกสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นพ้นอันหาที่สุดมิได้ และเพื่อเป็นการเทิดพระเกียรติและแสดงความจงรักภักดี จึงถือโอกาสนี้จัดทำวารสารวิชาการ กสทช. ประจำปี 2562 ขึ้นเป็นพิเศษ โดยใช้โทนสีเหลืองซึ่งเป็นสีประจำพระชนมวารเพื่อเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสพระราชพิธีบรมราชาภิเษก พุทธศักราช 2562

ในการนี้ เพื่อร่วมสืบสาน รักษา และต่อยอดพระราชปณิธาน ตามพระปฐมบรมราชโองการของพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรรามาธิบดีศรีสินทรมหาวชิราลงกรณ มหิศรภูมิพลราชวรางกูร กิติสิริสมบูรณอดุลยเดชสยามินทราธิเบศรราชวโรดม บรมนาถบพิตร พระวชิรเกล้าเจ้าอยู่หัว กสทช. จึงมุ่งมั่นที่จะยกระดับคุณภาพของวารสารวิชาการ กสทช. ให้ไปสู่ระดับสากล เพื่อประโยชน์ในการขับเคลื่อนกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมของประเทศ บนฐานวิชาการให้ก้าวหน้าทัดเทียมอารยประเทศต่อไป

พลเอก

(สุกิจ ขมะสุนทร)
กรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ทำหน้าที่
ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สารจากเลขาธิการ กสทช.

ปี 2562 ถือเป็นปีที่มีความหมายต่อวารสารวิชาการ กสทช. เป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นปีที่สำนักงาน กสทช. ตั้งใจนำสีประจำพระชนมวารของพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรรามาธิบดีศรีสินทรมหาวชิราลงกรณ มหิศรภูมิพลราชวรางกูร กิติสิริสมบูรณอดุลยเดช สยามินทราธิเบศรราชวโรดม บรมนาถบพิตรพระวชิรเกล้าเจ้าอยู่หัว มาเป็นสีปกวารสารวิชาการ กสทช. ประจำปี 2562 เพื่อเทิดพระเกียรติเนื่องในโอกาสพระราชพิธีบรมราชาภิเษกแล้ว ยังเป็นปีที่วารสารวิชาการ กสทช. ครบกำหนดที่จะสามารถขอเข้ารับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการกับศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทยได้ โดยในปีนี้ มีวารสารวิชาการที่ยื่นขอเข้ารับการประเมินคุณภาพมากถึง 831 ฉบับ จึงถือได้ว่าเป็นก้าวที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับวารสารวิชาการ กสทช. ในการที่จะยกระดับคุณภาพของวารสารให้ได้มาตรฐานทางวิชาการในระดับประเทศต่อไป

สำนักงาน กสทช. และคณะผู้จัดทำวารสารวิชาการ กสทช. ขอขอบพระคุณผู้ส่งบทความเข้ารับการคัดเลือกเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ กสทช. ประจำปี 2562 และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดทำวารสารวิชาการ กสทช. ประจำปี 2562 ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือเช่นนี้ตลอดไป



(นายฐากร ตัณฑสิทธิ์)
เลขาธิการคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สารบัญ
CONTENTS

วารสารวิชาการ กสทช. ประจำปี 2562
NBTC Journal 2019
ปีที่ 3 ฉบับเดือนธันวาคม 2562
Vol.3 Issue December 2019

สารจากประธาน กสทช.

สารจากเลขาธิการ กสทช.

บทความพิเศษ

1. **เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตกับการมีส่วนร่วมทางการเมืองไทยในระบอบประชาธิปไตย** 15
(กสทช. พ.อ. ดร.นที ศุกลรัตน์)

2. **กสทช. กับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์** 29
(กสทช. พล.ท. ดร.พีระพงษ์ มานะกิจ)

3. **ถอดบทเรียนจากการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในประเทศจีน - ความสำเร็จ ปัจจัยขับเคลื่อนและปัญหา** 43
(กสทช. ผศ. ดร.ธวัชชัย จิตรภาษ์นันท์)

4. **กำกับดูแลยุคดิจิทัล : จากลงทะเบียนซิม สู่ มือถือ“แทนบัตร”ประชาชน** 61
(นายก่อกิจ ด่านชัยวิจิตร)

5. **ดาวเทียมไทย จะไปทางไหน?** 75
(พล.อ.ท. ดร.ธนพันธุ์ หร่ายเจริญ)

บทความวิจัย/บทความวิชาการ

1. **Performance Study of Television White Spaces (TVWS) Pilot Network in Thailand** 99
Bipun Man Pati, Attaphongse Taparugssanagorn, Adisorn Lertsinsrubtavee and Nisarat Tansakul

2. **คนพิการกับการเข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากกิจการโทรทัศน์** 121
ตรี บุญเจือ

3. **ความโปร่งใสในการปฏิบัติงานของบุคลากร สำนักงาน กสทช.** 149
พิชชานันท์ พูลสวัสดิ์ และจันทรานุช มหากาญจนะ

4. **ตอบโจทย์มูลค่าเลขหมายสวย** 171
สุรพล ตรัยศิริกมล และพินทุพร ตีรสวัสดิชัย

5. **แนวทางสู่ความเป็นเลิศของสำนักงาน กสทช. ผ่านการประยุกต์ใช้มาตรฐานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ** 195
สมศักดิ์ วาณิชวศิน

6. **แนะนำและสาธิตการทดสอบการใช้งานเทคโนโลยีเปลี่ยนโลกอย่างง่าย : กรณีศึกษาโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ (เอสดีเอ็น)** 219
วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร

7. **บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตแบบไม่มีค่าใช้จ่ายในตลาดบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย** 239
ชีวิน สันธิ

8. **ผลกระทบของการลงทุนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G และ 4G ต่อพฤติกรรมของประชาชนและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย** 259
ธนพันธ์ คงทอง อิทธิพงศ์ มหาธนเศรษฐ์ และพรเทพ อนุสสรนิติสาร

9. **รหัสโพลาร์ : รหัสแก้ไขความผิดพลาดในระบบสื่อสารยุค 5G** 281
ณัฐ ตันติบุตร กันต์ ศรีรุ่งโรจน์ ลัญฉกร วุฒิสิทธิกุลกิจ และเวธิต ภาคย์พิสุทธิ

บทความปริทัศน์

1. **10 เทคโนโลยีดิจิทัลใหม่สำหรับโลกธุรกิจ 2562** 307
ไพโรจน์ ไววานิชกิจ

2. **ทิศทางและความท้าทายในการเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการโทรคมนาคม (TiSA) ในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล** 329
เฉลิมชัย ก๊กเกียรติกุล

บทวิจารณ์หนังสือ

สงครามไซเบอร์ 351
แปล ไพรัตน์ พงษ์พานิชย์

คำแนะนำสำหรับผู้นิพนธ์ 359

บทความพิเศษ


VOTE!
BE RESPONSIBLE

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตกับการมีส่วนร่วมทางการเมืองไทยในระบอบประชาธิปไตย

THE INTERNET AND POLITICAL PARTICIPATION : A CASE OF THAI DEMOCRACY

กสทช.พ.อ.ดร.นที ศุกลรัตน์

Colonel Natee Sukonrat, Ph.D.

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400
Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission,
Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : nbtcjournal@gmail.com

บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communications Technology : ICT) เป็นสาธารณูปโภคที่สำคัญ เป็นพื้นฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมืองการปกครอง และการบริการสาธารณะในหลากหลายรูปแบบที่รัฐให้บริการต่อประชาชนทั้งในปัจจุบันและในอนาคต หลายประเทศได้กำหนดให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นบริการที่รัฐจะต้องดำเนินการให้มีการบริการต่อประชาชนอย่างมีประสิทธิภาพที่เพียงพอและทั่วถึง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทำให้มนุษย์สามารถเอาชนะข้อจำกัดของเวลาและระยะทาง (Time and space) ในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรวดเร็วในห้วงที่ผ่านมา ส่งผลให้เกิดการแพร่กระจายของข้อมูลข่าวสารก่อให้เกิดกระแสโลกาภิวัตน์นำไปสู่การปฏิวัติทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารโทรคมนาคมทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของระบบอินเทอร์เน็ต จากระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband) มาเป็นอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแบบไร้สาย (Wireless internet broadband) การพัฒนาดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำสังคมโลกไปสู่สังคมสารสนเทศ (Information society) ที่ผู้คนสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารได้ง่ายมากขึ้น และยังเป็นช่องทางหนึ่งในการผลักดันให้ผู้คนมีส่วนร่วมแสดงข้อคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ รวมทั้งแง่มุมทางการเมืองการปกครอง ที่ท้ายที่สุดวิวัฒนาการไปสู่การมีส่วนร่วมทางการเมืองการปกครองในรูปแบบใหม่ที่ประชาชนสามารถมีส่วนร่วมโดยตรง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตย

1. วิวัฒนาการอินเทอร์เน็ต และการบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1 วิวัฒนาการอินเทอร์เน็ต

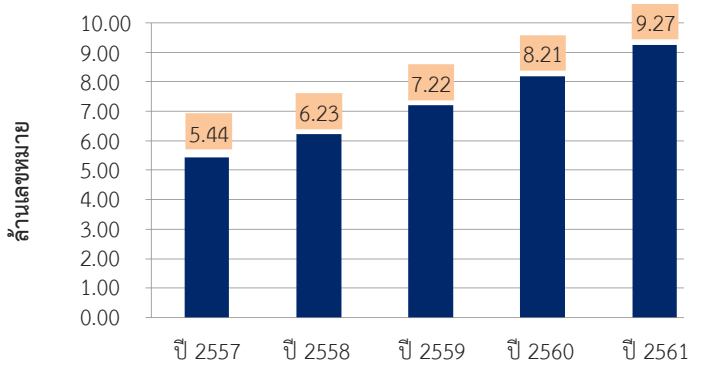
ประเทศไทยเริ่มให้บริการอินเทอร์เน็ตมาตั้งแต่ พ.ศ. 2533 โดยมีพัฒนาการในการให้บริการมาตามลำดับ ซึ่งในการให้บริการอินเทอร์เน็ตมีผู้ที่เกี่ยวข้องในองค์ประกอบตามลักษณะการให้บริการคือ ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider : ISP) ซึ่งทำหน้าที่ในการให้บริการโดยตรงแก่ผู้ใช้บริการหรือเป็นธุรกิจที่ดำเนินการเพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งนี้ในช่วงแรกของการพัฒนายังคงเป็นอินเทอร์เน็ตความเร็วต่ำโดยใช้โครงข่ายเดียวกับโทรศัพท์ประจำที่ (Dial-up) ผู้ที่จะเข้าถึงการใช้งานอินเทอร์เน็ตได้จึงจำเป็นต้องมีโทรศัพท์ประจำที่ด้วย และเนื่องจากการให้บริการที่หลากหลายบนโครงข่ายอินเทอร์เน็ตส่งผลให้ความต้องการของผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้น จนพัฒนาไปสู่อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงหรือบรอดแบนด์ในที่สุด

การให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงหรือบรอดแบนด์ เป็นการให้บริการข้อมูลความเร็วสูงโดยเฉพาะการเชื่อมโยงกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตที่ความเร็วมากกว่า 1 Mbps ผลจากขีดความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ประหยัดทรัพยากร หรือสามารถเพิ่มจำนวนกิจกรรมในระยะเวลาที่เท่ากันเป็นการเพิ่มประสิทธิผลเชิงการผลิต รวมถึงนำไปสู่การให้บริการใหม่ ๆ ได้

โดยในปัจจุบัน บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วต่ำได้ค่อย ๆ เลือนหายไปในตลาดการให้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดยมีบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเข้ามาแทนที่ อย่างไรก็ดี บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงก็มีการพัฒนาจนมีการเชื่อมต่อได้หลากหลายเทคโนโลยี โดยปรับเปลี่ยนจากเทคโนโลยีในกลุ่ม DSL (Digital Subscriber Line) เป็นเทคโนโลยี FTTP (Fiber to The Premises) มากขึ้น

ในประเทศไทย ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านช่องทางการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงประจำที่ (Fixed broadband) และให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเคลื่อนที่ (Mobile broadband) ทั้งนี้ ข้อมูลจากสำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) พบว่า ในปี พ.ศ. 2561 มีจำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงประจำที่ประมาณ 9.27 ล้านราย หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 12.91 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2560 นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาการเข้าถึง (Penetration) พบว่า สัดส่วนจำนวนผู้ลงทะเบียนใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงประจำที่อยู่ที่ 13.67 รายต่อประชากร 100 คน หรือ 43.34 ครอบครัวที่ลงทะเบียนใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงประจำที่ต่อจำนวนครัวเรือนทั่วประเทศ 100 ครัวเรือน (สำนักงาน กสทช., 2561)

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงประจำที่ ปีพ.ศ. 2557 - 2561

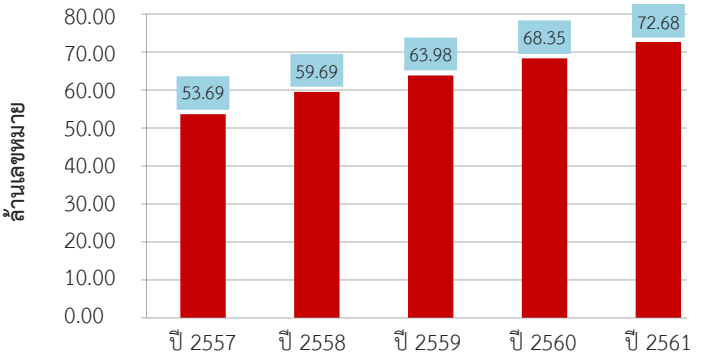


ที่มา : สำนักงาน กสทช. (2561)

ในส่วนของการใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเคลื่อนที่พบว่า มีผู้ลงทะเบียนใช้บริการในปี 2561 ประมาณ 72.68 ล้านเลขหมาย หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.34 เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2560 โดยมีอัตราการเข้าถึงของประชากรอยู่ที่ร้อยละ 107.15 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2557 ประมาณร้อยละ 27.02 (สำนักงาน กสทช., 2561)

ทั้งนี้ เมื่อเทียบจำนวนผู้ลงทะเบียนการใช้งานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงประจำที่กับผู้ลงทะเบียนการใช้งานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเคลื่อนที่ จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า การเพิ่มขึ้นของอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงส่วนใหญ่เป็นการให้บริการผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เนื่องจากการให้บริการผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่มีคุณสมบัติที่สำคัญคือ สามารถขยายติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว ทั่วถึง ราคาถูกกว่าโครงข่ายโทรคมนาคมแบบประจำที่ จึงมีความเหมาะสมกับการใช้งานในประเทศกำลังพัฒนาที่ยังมีโครงสร้างพื้นฐานโครงข่ายโทรคมนาคมแบบประจำที่อยู่น้อยหรือไม่มีเลย

ตารางที่ 2 จำนวนผู้ลงทะเบียนใช้งานบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเคลื่อนที่ปี พ.ศ. 2557 - 2561



ที่มา : สำนักงาน กสทช. (2561)

1.2 วิวัฒนาการบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการวิวัฒนาการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและบรอดแบนด์ ทำให้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การค้นหาข้อมูลข่าวสารและการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำได้สะดวกรวดเร็วขึ้น มีเว็บไซต์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีความซับซ้อนและยากต่อการควบคุมสื่อยุคเก่า เช่น หนังสือพิมพ์และนิตยสาร กำลังเปลี่ยนผ่านไปสู่ยุคใหม่ e-Book และ e-Mag ซึ่งสามารถดาวน์โหลดไปอ่านได้อย่างสะดวกด้วยคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา

การพัฒนาเว็บบล็อก (Weblog) ซึ่งเป็นคำสมาสระหว่างคำว่า Web (เว็บไซต์) กับคำว่า Log (การบันทึกข้อมูลในอินเทอร์เน็ต) โดยจอห์น บาร์เกอร์ ในปี ค.ศ. 1997 และต่อมาปีเตอร์ เมอร์ฮอลซ์ ได้บัญญัติใหม่ให้เหลือแต่คำว่า บล็อก (Blog) ทำให้การเกิดเนื้อหาสาระแบบดิจิตอล (Digital content) สะดวกยิ่งขึ้น (จักร์กฤษ เพิ่มพูน 2553) ยกตัวอย่างเช่น เว็บบล็อก oknation.net (http://www.oknation.net) เป็นเว็บบล็อกที่จัดทำขึ้นโดยกลุ่มเนชั่น ซึ่งเป็นสื่อมวลชนที่มีจุดเน้นไปที่การนำเสนอข่าวและข้อมูลทางการเมือง เปิดบริการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 (ขุนน้ำหมึก, 2553)

เครือข่ายสังคม (Social networks) ถือได้ว่าเป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สามารถช่วยให้ผู้คนสามารถปฏิสัมพันธ์กันได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น และกว้างไกลขึ้น ซึ่งวัตถุประสงค์ที่แท้จริงของ “เครือข่ายสังคม” ก็คือ Participation หรือการสร้างการมีส่วนร่วมไม่ว่าจะเป็นทางด้านใดก็ตาม ถึงแม้ว่าเครือข่ายสังคม จะไม่ใช่สิ่งใหม่บนโลกออนไลน์ แต่ก็เป็นที่นิยมอย่างมากในกลุ่มคนที่ใช้อินเทอร์เน็ตในช่วง 2-3 ปี ที่ผ่านมา ส่งผลให้เครือข่ายขยายวงกว้างออกไปเรื่อย ๆ และจะยังคงมีกระแสที่แรงขึ้นเรื่อย ๆ ต่อไปอีกในอนาคต

เป็นที่ทราบกันดีว่า เครือข่ายสังคมกลายเป็นสิ่งที่สามารถสร้างผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์ได้หลายต่อหลายด้าน ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง โดยเฉพาะทางด้านการเมืองนั้น เครือข่ายสังคมได้ถูกนำไปใช้เป็นช่องทางการติดต่อระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารทางการเมืองเช่น การใช้สื่อสมัยใหม่ในการแข่งขันการเลือกตั้งที่มีส่วนทำให้ประธานาธิบดีโอบามาชนะการเลือกตั้งเป็นประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกาคนที่ 44 ซึ่งนาย Micah Sifry ผู้ร่วมก่อตั้งบล็อกการเมืองออนไลน์ของสหรัฐอเมริกา พูดถึงเรื่องนี้ว่า “ทั้งหมดเป็นผลมาจากการที่โอบามามีความเข้าใจเรื่องพลังแห่งเครือข่ายที่เขาสร้างมาเพื่อสนับสนุนนโยบายของตัวเอง” นอกจากนี้ นาย David Almacy ซึ่งเป็นหนึ่งในทีมให้บริการอินเทอร์เน็ตและการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายในทำเนียบขาวมองว่า โอบามาเข้าใจแนวคิดการสื่อสารระหว่างชุมชนออนไลน์ตั้งแต่แรกเริ่ม ทำให้โอบามาเน้นการส่งข้อความใน Twitter แทนที่จะตรวจหน้า Facebook อย่างเดียวทุกวัน และความเข้าใจพลังเรื่องการสื่อสารระหว่างคนหลายชุมชนนี้เองที่ทำให้โอบามาทำคะแนนเสียงได้ดีกว่าคู่แข่งที่ใช้กลยุทธ์หาเสียงออนไลน์เช่นเดียวกัน

ในประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน เครือข่ายสังคมเริ่มเข้ามามีบทบาทในเวทีทางการเมือง โดยสามารถเป็นช่องทางที่รัฐจะสื่อสารข้อมูลไปสู่ประชาชน และในขณะเดียวกันประชาชน โดยเฉพาะกลุ่มวัยทำงาน เริ่มที่

จะใช้เครือข่ายสังคม เช่น Twitter และ Facebook ตอบโต้ แลกเปลี่ยน และแสดงความคิดเห็นทางการเมืองกันอย่างแพร่หลายและอย่างทันท่วงที เห็นได้จากในห้วงวิกฤตการณ์ทางการเมืองของประเทศในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 คนไทยจำนวนมากได้ติดตามข่าวสารผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์และอินเทอร์เน็ต ทำให้ข้อมูลข่าวสารผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า และมีการเพิ่มจำนวนของชุมชนออนไลน์ผ่าน Facebook จาก 250,000 ราย เป็น 2,000,000 ราย ในห้วงเวลาดังกล่าว

สิ่งที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคมส่งผลให้สามารถให้บริการอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ เกิดความสะดวกในการใช้อินเทอร์เน็ตและบริการออนไลน์ต่าง ๆ รวมถึงสังคมออนไลน์ที่ประชากรของสังคมสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเสรี สะดวก ทุกเวลา และในกรณีที่เป็นการบริการผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังสามารถแสดงความคิดเห็นได้ทุกที่อีกด้วย ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าการเป็นสมาชิกของชุมชนออนไลน์เป็นคุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของการพัฒนาประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ประเทศไทยเริ่มมีพัฒนาการทางประชาธิปไตยที่มากขึ้นด้วยผลกระทบโดยตรงจากการพัฒนาเทคโนโลยีสื่อสารสารสนเทศในแง่ที่ประชาชนสามารถมีส่วนร่วมทางการเมืองได้อย่างอิสระและกว้างขวาง

ความก้าวไกลของกิจการโทรคมนาคมทำให้พลวัตของการเมืองไทยเข้มข้นและรุนแรงมากยิ่งขึ้น การปลุกระดมทางการเมืองของผู้นำรัฐ ตลอดจนการแสดงความคิดเห็นต่อผู้นำและต่อการเมืองไทยก็ทำได้อย่างรวดเร็วและแพร่หลาย สิ่งเหล่านี้เองทำให้โฉมหน้าทางการเมืองไทยได้ค่อย ๆ เปลี่ยนจากการที่รัฐใช้สื่อวิทยุและโทรทัศน์เป็นเครื่องมือสื่อสารทางการเมืองเพียงช่องทางเดียวเพื่อสร้างและควบคุมพื้นที่ทางการเมืองไทยมาเป็นการที่ทั้งประชาชนและรัฐสามารถถ่ายโอน แลกเปลี่ยน และเปิดกว้างพื้นที่ทางการเมืองได้อย่างรวดเร็วและเสรีมากขึ้น ผ่านทางสื่อใหม่โดยเฉพาะผ่านทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ จนนำไปสู่สิ่งที่เรียกว่า “สังคมแห่งข้อมูลข่าวสาร” (Information Society) (พฤทธิสาณ ชุมพล, 2557)

2. กรณีศึกษา : เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตกับการมีส่วนร่วมทางการเมืองไทย

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของการพัฒนาระบอบประชาธิปไตยของประเทศไทยคือ การขาดความรู้ความเข้าใจต่อการปกครองในระบอบประชาธิปไตย ทำให้การมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงของประชาชนมิได้เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นเปลี่ยนแปลงระบอบการปกครอง นอกจากนี้ ในห้วงเวลาแรก ช่องทางในการแสดงความคิดเห็นของประชาชนต่อระบบการเมืองและแนวนโยบายของรัฐยังมีจำกัด โดยเฉพาะในช่วงเริ่มต้นเนื่องจากสื่อส่วนใหญ่เป็นของหน่วยงานของรัฐ

การพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคมและการสื่อสารสมัยใหม่ได้สร้างโอกาส เปิดช่องทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการพัฒนาเทคโนโลยีโทรคมนาคมในรูปแบบของการให้บริการอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้ก่อให้เกิดบริการที่หลากหลาย เกิดเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีการรวมกลุ่มแสดงความคิดเห็นและกิจกรรมอันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมการมีส่วนร่วมโดยตรงของประชาชน

2.1 การเปลี่ยนแปลงทางการเมืองหลังรัฐประหาร พ.ศ. 2549

รัฐประหารในประเทศไทยเมื่อวันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2549 โดยคณะปฏิรูปการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ในคืนที่มีการรัฐประหาร พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี ได้ออกแถลงการณ์สถานการณ์ฉุกเฉินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครผ่านช่องสัญญาณดาวเทียมจากประเทศสหรัฐอเมริกาเผยแพร่ทางสถานีโทรทัศน์โมเดิร์นไนน์ทีวี ซึ่งเป็นการต่อสู้ทางเทคโนโลยีครั้งสำคัญ แม้ตัวนายกรัฐมนตรีจะปฏิบัติราชการที่ประเทศสหรัฐอเมริกา แต่ก็สามารถส่งสัญญาณผ่านโครงข่ายสื่อสารโทรคมนาคมระหว่างประเทศเพื่อแพร่สัญญาณภาพผ่านสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทยได้

โทรทัศน์รวมการเฉพาะกิจแห่งประเทศไทยออกอากาศคำประกาศของคณะปฏิรูปการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข (คปค.) ในขณะที่สถานีโทรทัศน์ซีเอ็นเอ็นและสถานีโทรทัศน์บีบีซีเผยแพร่ข่าวรถถังและกำลังทหารควบคุมสถานการณ์ภายในกรุงเทพมหานคร แสดงถึงมิติการสื่อสารไปสู่ประชาชนคนไทยในสองรูปแบบ กล่าวคือ คปค. สามารถควบคุมการสื่อสารมวลชนภายในประเทศไทยคือสถานีวิทยุกระจายเสียงและสถานีวิทยุโทรทัศน์เอาไว้ได้ แต่ในขณะเดียวกันการควบคุมการเสนอข่าวโดยสำนักข่าวต่างประเทศซึ่งรายงานข่าวสถานการณ์ในประเทศไทย คปค. ไม่สามารถควบคุมได้ ประชาชนสามารถติดตามข่าวสารข้อมูลผ่านสื่อทางเลือก รวมถึงเคเบิลทีวี วิทยุชุมชน โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ได้อย่างละเอียด รวดเร็วทันต่อเวลา เป็นผลอันสำคัญมาจากโลกาภิวัตน์

รัฐประหารครั้งนี้ นับเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญในวิกฤตการณ์ทางการเมืองที่ดำเนินมายาวนานนับตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2548 ซึ่งมีการชุมนุมต่อต้านรัฐบาลนายกรัฐมนตรี พ.ต.ท. ทักษิณ โดยกลุ่มพันธมิตรประชาชนเพื่อประชาธิปไตย ซึ่งมีการนำเสนอข่าวสารข้อมูลในการต่อต้านผ่านสื่อทางเลือกคือ สถานีโทรทัศน์ดาวเทียม ASTV และสื่อทางเลือกอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการรวมกลุ่มทางการเมืองโดยที่รัฐบาลไม่สามารถควบคุมการแพร่กระจายข่าวสารได้ดังเช่นในอดีต เนื่องจากเป็นสื่อที่ดำเนินการโดยประชาชนมีจุดมุ่งหมายเพื่อต่อต้านการดำเนินงานของรัฐบาล หลังการรัฐประหารแล้ว คณะรัฐประหารได้มีคำสั่งยกเลิกการเลือกตั้งในเดือนตุลาคม ยกเลิกรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 สั่งยุบสภา สั่งห้ามการประท้วงและกิจกรรมทางการเมือง ยับยั้งและเซนเซอร์สื่อ ประกาศใช้กฎอัยการศึก และจับกุมสมาชิกคณะรัฐมนตรีหลายคน

การรัฐประหารในครั้งนี้ สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญด้านการรวมตัวและการแสดงความคิดเห็นทางการเมืองผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตที่สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างรวดเร็ว เสรี ทุกเวลา และยากที่จะควบคุมเนื่องจากความเป็นสากล เกิดปรากฏการณ์การเพิ่มจำนวนสมาชิกเครือข่ายสังคมออนไลน์มากเป็นประวัติการณ์ ซึ่งในช่วงเวลาค่ำของวันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2549 มีการตั้งและตอบกระทู้รายงานสถานการณ์ปฏิวัติ และภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมงมีผู้คนเข้ามาแสดงความคิดเห็นทั้งเห็นด้วยและคัดค้านอย่างมากมายอย่างไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนในการปฏิวัติรัฐประหารในอดีต เช่น

- มีผู้ประท้วงกลุ่มหนึ่งที่เรียกตัวเองว่า “เครือข่ายปกป้องรัฐธรรมนูญ ประชาชนไทย” ระบุว่า ได้มีการประท้วงต่อต้านการรัฐประหารเกิดขึ้นในนครนิวยอร์กหน้าสถานกงสุลไทย แต่อย่างไรก็ตามในเว็บไซต์ดังกล่าวไม่ปรากฏภาพถ่าย รายชื่อกลุ่มบุคคล หรือหลักฐานอ้างอิงอื่นใด

- มีการรวบรวมรายชื่อในจดหมายเปิดผนึกของนายธงชัย วินิจจะกูล เพื่อขอร้องให้ คปค. ไม่จับและไม่ทำร้ายผู้ประท้วงการกระทำของ คปค. ผ่านเว็บไซต์ petitiononline.com (วิกิพีเดีย, 2562)

ในห้วงระยะเวลาเดียวกันนี้ (คปค.) ได้มีคำสั่งคณะปฏิรูปฉบับที่ 5/2549 ให้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร “ดำเนินการควบคุม ยับยั้ง สกัดกั้น และทำลายการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารในระบบสารสนเทศ ผ่านระบบเครือข่ายการสื่อสารทั้งปวง ที่มีบทความ ข้อความ คำพูด หรืออื่นใด อันอาจจะส่งผลกระทบต่อการปฏิรูปการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข” ซึ่งเป็นการลิดรอนสิทธิขั้นพื้นฐานในการรับฟังข่าวสาร และการเสนอความคิดเห็น ทั้งยังได้มีการควบคุมสื่ออินเทอร์เน็ตและสื่อโทรทัศน์ด้วย

อินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ เช่น Facebook และ Twitter มีบทบาทอย่างมากในวิกฤตการณ์การชุมนุม โดยมีการติดตาม การนำเสนอข่าวของนักข่าวที่อยู่ในสถานที่เกิดเหตุ ซึ่งรายงานข่าวและสถานการณ์ของการประท้วงออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือ เช่น แบล็กเบอร์รี และไอโฟน ควบคู่ไปกับการรายงานข่าวผ่านช่องทางการสื่อสารอื่น ๆ เป็นการเปิดศักราชใหม่ในการนำเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งได้มีการพัฒนาให้สามารถรับส่งข้อมูลอินเทอร์เน็ตความเร็วต่ำเพื่อติดตามสถานการณ์ทางการเมืองและผลักดันการมีส่วนร่วมทางการเมืองให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

2.2 การชุมนุมประท้วงและวิกฤตการณ์การเมืองในประเทศไทย พ.ศ. 2552-2553

การชุมนุมประท้วงต่อต้านรัฐบาลอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ เริ่มต้นขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2552 เนื่องจากผู้ชุมนุมมีข้อสงสัยว่ากองทัพไทยอยู่เบื้องหลังการยุบพรรคพลังประชาชน และการจัดตั้งรัฐบาลผสม ที่นำโดยพรรคประชาธิปัตย์ โดยต่อมาในปี พ.ศ. 2553 แนวร่วมประชาธิปไตยต่อต้านเผด็จการแห่งชาติ หรือ นปช. ได้เริ่มการชุมนุมอีกครั้งในวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2553 กลุ่ม นปช. ได้ใช้วิทยุกระจายเสียงชุมชนเป็นช่องทางการสื่อสารทางการเมืองรูปแบบใหม่ที่สามารถเข้าถึงประชาชนในระดับรากหญ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นสื่อกลางในการชักชวนคนให้มาร่วมชุมนุมทางการเมืองและในบางครั้งบางคราได้ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการปลุกระดมทางการเมืองเพื่อขับไล่รัฐบาล ด้วยเหตุนี้เอง รัฐบาลจึงเพิ่มมาตรการรักษาความมั่นคงและเข้มงวดกับการตรวจพิจารณาสื่อมวลชนและอินเทอร์เน็ต ตลอดจนสั่งปิดสถานีโทรทัศน์และสถานีวิทยุชุมชนที่ดำเนินงานโดยกลุ่มผู้ชุมนุม อย่างไรก็ตาม มาตรการดังกล่าวไม่สามารถยับยั้งมิให้มีการรวมกลุ่มของกลุ่มผู้ชุมนุมและการเดินทางเข้ามายังกรุงเทพมหานครได้

การชุมนุมของ นปช. มีเป้าหมายเรียกร้องให้นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี ประกาศยุบสภาและจัดการเลือกตั้งใหม่ ทั้งนี้ นายอภิสิทธิ์ประกาศแผนปรองดอง ซึ่งผู้ชุมนุมมีข้อเรียกร้องเพิ่มเติม การชุมนุมจึงดำเนินต่อไป และนายอภิสิทธิ์ก็ประกาศยกเลิกวันเลือกตั้งใหม่ตามแผนปรองดอง ก่อนจะใช้กำลังทหารเข้าสลายการชุมนุมที่แยกราชประสงค์เมื่อกลางเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 จนทำให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 90 คน และมีผู้บาดเจ็บมากกว่า 2,100 คน จนกระทั่งแกนนำ นปช. แดงทั้งแผ่นดินประกาศยุติการชุมนุม ในวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2553

เหตุการณ์ความขัดแย้งทางการเมืองดังกล่าว ได้เปิดศักราชใหม่ของช่องทางการสื่อสารทางการเมืองไทย โดยที่ขั้วอำนาจทางการเมืองได้นำสื่ออินเทอร์เน็ต และเครือข่ายสังคมออนไลน์ มาเป็นเครื่องมือที่ใช้ต่อสู้และโน้มน้าวทางการเมือง ในขณะเดียวกัน ประชาชนก็มีความตื่นตัวทางการเมืองอย่างสูงสุด โดยใช้สื่อทางอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายสังคมออนไลน์ เป็นตัวเชื่อมตนเองกับรัฐ และขั้วอำนาจทางการเมือง และสื่อสารสิ่งที่ตนคิดกลับไป (พฤทธิสาณ ชุมพล, 2557) โดยตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อปลุกระดมทางการเมือง เช่น การใช้สื่อออนไลน์ Facebook ในการรวมตัวเพื่อแสดงกลุ่มทางการเมืองของกลุ่มเสื้อหลากสี โดยการนำของ นพ.ตุลย์ สิทธิสมวงศ์ แกนนำกลุ่มประชาชนพิทักษ์ชาติ รวมตัวกันออกมาต่อต้านเรียกร้องให้คนเสื้อแดงคืนพื้นที่แยกราชประสงค์ให้คนกรุงเทพมหานคร และให้กำลังใจนายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี ทำหน้าที่ต่อไป พร้อมทั้งแจกสติกเกอร์เขียนข้อความไม่ยุบสภา แจกใบปลิว และล่ารายชื่อถอดถอน ส.ส.จำนวน 3 คน คือ พ.อ. ดร.อภิวันท์ วิริยะชัย นายการุณ โหสกุล และนายจตุพร พรหมพันธุ์ ส.ส.พรรคเพื่อไทย

ที่สำคัญไปกว่านั้น การรวมตัวของกลุ่มเสื้อหลากสีไม่ได้จำกัดเฉพาะแค่เพียงการระดมพลเท่านั้น แต่ทว่า น.พ.ตุลย์ สิทธิสมวงศ์ ยังใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ทั้ง Facebook และ Twitter เป็นสื่อที่แสดงถึงสันติภาพและยุติความรุนแรง ทั้งนี้ ในวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2553 กลุ่มเสื้อหลากสีได้ใช้สื่อผ่าน Facebook รวบรวมผู้ชุมนุมได้ประมาณ 1 พันคนเพื่อออกมาต่อต้านคัดค้านกลุ่มคนเสื้อแดง นอกจากนี้ กลุ่มคนเสื้อหลากสียังมีสมาชิก Facebook อีกจำนวนกว่า 300,000 คน

ขณะที่บรรดานักการเมืองไทยเกือบทุกพรรคก็ยังใช้ช่องทางของอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายสังคมออนไลน์ในการติดต่อสื่อสารทางการเมือง ตัวอย่างที่ชัดเจนและโดดเด่นคือ นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรีที่เปิดเว็บไซต์ภายใต้ชื่อ www.abhisit.org เพื่อให้ประชาชนติดตามเนื้อหา ความเคลื่อนไหวด้านต่าง ๆ ทางการเมืองของตน นอกเหนือจากนี้ พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร อดีตนายกรัฐมนตรี แม้จะอยู่ต่างประเทศ แต่ยังใช้ช่องทางของระบบโทรคมนาคมโลกออนไลน์ เช่น วิดีโอลิงก์ และ Twitter เพื่อติดต่อสื่อสารกับผู้สนับสนุน

จะเห็นว่า วิกฤตการณ์ทางเมืองในอดีตในปี พ.ศ. 2549 และ 2552-2553 สะท้อนให้เห็นว่าการใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อและสื่อสารทางการเมืองไทยเติบโตอย่างต่อเนื่อง และมีการนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ จนกระทั่งเครือข่ายสังคมออนไลน์ขยายตัวตามไปอย่างมาก ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงที่สังคมต้องการคำตอบทั้งประเด็นการเมือง เศรษฐกิจ สังคม บันเทิง สื่อออนไลน์ทั้ง Facebook และ Twitter จะได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางจากชนชั้นกลาง ซึ่งเป็นกำลังสำคัญที่จะสามารถพลิกเหตุการณ์ต่าง ๆ ไปสู่ความชอบธรรมซึ่งจะรวมไปถึงความสามารถในการกำหนดนโยบายสำคัญต่าง ๆ ทางการเมืองด้วย

ถึงแม้ว่าเครือข่ายสังคมออนไลน์จะไม่ใช่สิ่งใหม่บนโลกอินเทอร์เน็ต แต่ก็ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมากและอย่างรวดเร็วในช่วงหลัง ยิ่งถ้ามีการใช้งานบนโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะมีความสะดวกโดยปราศจากข้อจำกัดด้านสถานที่ ส่งผลให้เครือข่ายขยายวงกว้างออกไปเรื่อย ๆ และจะยังคงมีกระแสที่แรงขึ้นเรื่อย ๆ ต่อไปอีกในอนาคต

ความก้าวไกลทางเทคโนโลยี และการขยายตัวของชุมชนออนไลน์นี้เองทำให้การควบคุมและการกำกับดูแลทางการเมืองของรัฐทำได้ยากและจะค่อย ๆ ลดลงในที่สุด ในทางกลับกัน พื้นที่ทางการเมืองของประชาชนจะขยายตัวใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ มีการแสดงความคิดเห็นทางการเมืองเพิ่มมากขึ้น จนนำไปสู่ “วัฒนธรรมทางการเมืองแบบมีส่วนร่วม” นั่นเอง

สรุป

การพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นบนโครงข่ายโทรคมนาคมส่งผลให้พลวัตของการเมืองไทยเข้มข้นและรุนแรงมากยิ่งขึ้น การแสดงความคิดเห็นทางการเมืองทำได้รวดเร็วและแพร่หลาย ทำให้โฉมหน้าทางการเมืองไทยได้ค่อย ๆ เปลี่ยนจากการที่รัฐใช้สื่อวิทยุและโทรทัศน์เป็นเครื่องมือสื่อสารทางการเมืองเพียงช่องทางเดียว มาเป็นระบบการเมืองที่ทั้งประชาชนและรัฐสามารถถ่ายโอน แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ความคิดเห็น เปิดกว้างพื้นที่ทางการเมืองได้อย่างรวดเร็วและเสรีมากขึ้นผ่านทางสื่อสมัยใหม่ โดยเฉพาะผ่านทางอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายสังคมออนไลน์

เหตุการณ์รัฐประหาร พ.ศ. 2549 การชุมนุมประท้วงทางการเมืองในปี พ.ศ. 2552 - 2553 และบรรยากาศทางการเมืองในช่วงที่ผ่านมา ได้กลายเป็นสิ่งที่ยืนยันว่า กระแสโลกาภิวัตน์ได้ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองอย่างกว้างขวาง ทำให้ทุกภาคส่วนของสังคมการเมืองไทยเข้าสู่บรรยากาศของประชาธิปไตยภายใต้เครื่องมือสื่อสารทางการเมืองที่เรียกว่า “อินเทอร์เน็ต” ซึ่งได้กลายเป็นตัวแปรสำคัญในการผลักดันและเปิดพื้นที่ให้กับการเมืองไทยในระบอบประชาธิปไตย ช่วยขับเคลื่อนทุกหน่วยของระบบการเมืองให้เข้ามาเรียนรู้ มีส่วนร่วมและผลักดันกิจกรรมทางการเมือง

ทั้งนี้ จากแนวโน้มและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจึงพอสามารถที่จะคาดการณ์ได้ว่า การเมืองไทยในอนาคตจะวิวัฒนาการไปสู่การเมืองระบอบประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วมโดยตรงผ่านเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมที่ก้าวหน้า สังคมไทยจะค่อย ๆ วิวัฒนาการไปสู่ “สังคมแห่งข้อมูลข่าวสาร” ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมทางการเมืองของประเทศ และนำไปสู่การพัฒนาการเมืองและระบอบประชาธิปไตยของประเทศไทยแบบมีส่วนร่วมในอนาคต

อย่างไรก็ดี การที่ประเทศไทยจะสามารถเดินเข้าไปสู่การพัฒนาทางการเมืองที่เป็นประชาธิปไตยมากยิ่งขึ้นได้นั้น รัฐต้องสร้างช่องทางทางการเมืองเพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่มากขึ้นของประชาชนด้วย โดยการเร่งพัฒนาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและการให้บริการบรอดแบนด์ เพื่อให้ประชาชนส่วนใหญ่สามารถใช้บริการได้อย่างทั่วถึงและมีราคาที่เหมาะสม มากไปกว่านั้น รัฐยังต้องส่งเสริมการรวมกลุ่มของเครือข่ายสังคมเพื่อสร้างเวทีทางการเมืองให้กับประชาชนในการแสดงความคิดเห็นและส่งผ่านข้อมูลทางการเมืองมายังรัฐ ขณะเดียวกัน รัฐต้องสามารถใช้ประโยชน์จากช่องทางดังกล่าวเพื่อส่งข้อความตอบสนองทางการเมืองกลับไปสู่ประชาชนได้ด้วย การก้าวกระโดดทางเทคโนโลยีทำให้รัฐยิ่งต้องเร่งสร้างกระบวนการทางประชาธิปไตยบนสื่อสมัยใหม่ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมทางการเมืองอย่างแท้จริง

บรรณานุกรม

ขุนน้ำหมึก. (2553, พฤศจิกายน). *เนชั่นสุดสัปดาห์*, 19.

จักร์กฤษ เพิ่มพูน. (2553, พฤศจิกายน). *คม-ชัด-ลึก*, 10.

พฤทธิสาณ ชุมพล, ม.ร.ว. (2557). แนวความคิดประชาสังคมในประเทศไทย. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาขบวนการทางการเมืองและสังคม. คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พฤทธิสาณ ชุมพล, มรว. (2537). ประชาสังคมกับประชาธิปไตย. *วารสารสังคมศาสตร์, 29*(1), 3 - 40.

วิกิพีเดีย. (2562). รัฐประหารในประเทศไทย พ.ศ. 2549. สารานุกรมเสรี. สืบค้นจาก http://th.wikipedia.org/

สำนักงาน กสทช. (2561). รายงานผลการปฏิบัติงาน กสทช. ประจำปี 2561.


VOTE!
BE RESPONSIBLE
VOTE!


5G
TECHNOLOGY

กสทช. กับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์

NBTC WITH 5G TECHNOLOGY ADOPTION FOR MEDICAL BENEFITS

กสทช.พล.ท.ดร.พีระพงษ์ มานะกิจ

LT.Gen.Perapong Manakit,Ph.D.

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400
Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission,
Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : nbtcjournal@gmail.com

ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยภายใต้นโยบายไทยแลนด์ 4.0 มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาและสังเคราะห์องค์ความรู้ระหว่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีร่วมกับวิทยาการทางการแพทย์ เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนและการกระจายตัวของบุคลากรทางการแพทย์ และปัญหางบประมาณไม่เพียงพอ ทั้งนี้ เทคโนโลยี 5G จะมีส่วนสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

จากรายงานความก้าวหน้าทางวิชาการในปัจจุบันพบว่า ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล (e-Health) ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G สามารถจำแนกออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ระบบทะเบียนการแพทย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic record) หรือระบบทะเบียนสาธารณสุข 2) ระบบสั่งจ่ายยาอิเล็กทรอนิกส์ (ePrescribing) หรือกระบวนการในการสั่งจ่ายยาจากบุคลากรทางการแพทย์ไปสู่ผู้ป่วย โดยผ่านกระบวนการทางเภสัชกรรม 3) ระบบการแพทย์ระยะไกลและโทรเวชกรรม (Telehealth care and telemedicine systems) และ 4) ระบบอัตโนมัติกำหนดราคา ประเมินผล และการบริหารงานสินไหมทดแทน (Automated pricing, performance, billing and claims management) เป็นระบบระหว่างองค์กรกับองค์กร (Business to Business : B2B)

[1] บทความนี้ปรับปรุงและประยุกต์จากรายงานเรื่อง “ 5G กับความพร้อมในการจัดการด้านสุขภาพ” หลักสูตรประกาศนียบัตรธรรมาภิบาลทางการแพทย์ สำหรับผู้บริหารระดับสูงรุ่นที่ 7 (2562) สถาบันพระปกเกล้า

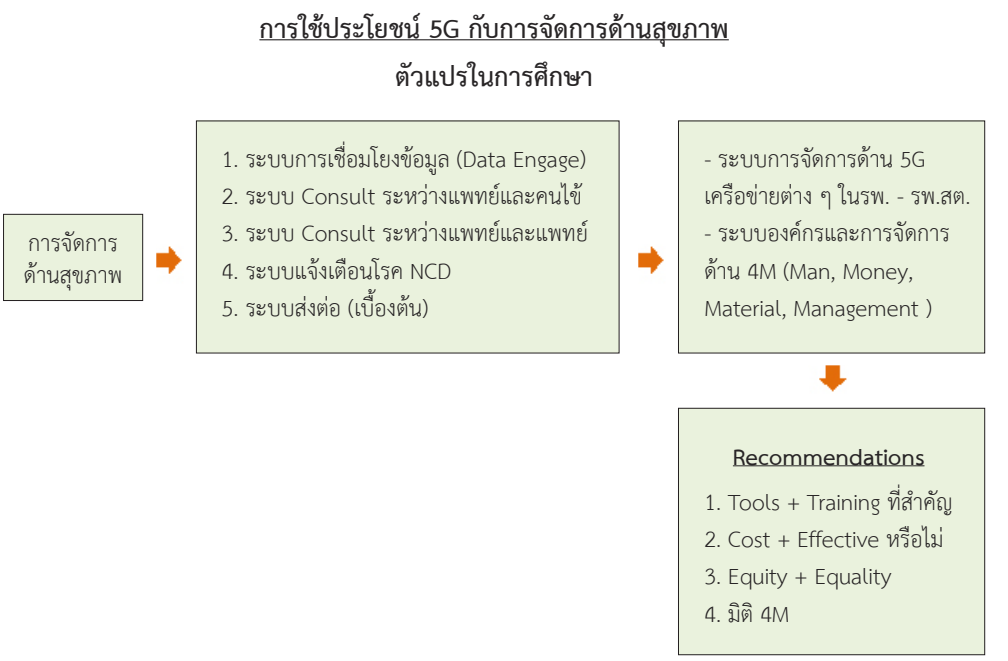
ข้อมูลดังกล่าวนี้ได้ชี้ให้เห็นโอกาสในการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ รวมถึงอุปสรรคของระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย และปัจจุบันมีหลายองค์กรที่ประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อให้บริการทางด้านการแพทย์และระบบสาธารณสุขไปบ้างแล้ว มีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการดูแลผู้ป่วยซึ่งรวมถึงผู้สูงอายุด้วย ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ มีส่วนช่วยในการเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชนด้านสุขภาพอนามัย เพิ่มความรวดเร็วและโอกาสในการเข้าถึงการรักษาพยาบาล เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของสถานพยาบาลของรัฐและเอกชนในการให้บริการแก่ประชาชน โดยใช้เทคโนโลยีระบบเครือข่ายสาธารณสุข ระบบการสนับสนุนประสิทธิภาพในโรงพยาบาลส่วนภูมิภาคในการตรวจวินิจฉัย และการแปลผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ

เทคโนโลยี 5G เป็นเทคโนโลยีที่มีความรวดเร็วแม่นยำสูงและสามารถตอบสนองความต้องการในการรักษาได้ทันท่วงที แพทย์สามารถให้คำแนะนำในการรักษาโรคหรือให้คำแนะนำระหว่างการผ่าตัดทางไกลแก่แพทย์ในพื้นที่ชนบทได้โดยการเชื่อมต่อที่มีความรวดเร็วเสมือนอยู่ในสถานที่เดียวกัน รวมทั้งสามารถใช้หุ่นยนต์ในการผ่าตัด

อย่างไรก็ตาม เมื่อคณะผู้ศึกษาได้สำรวจมาตรการการเตรียมความพร้อมด้านการแพทย์และระบบสาธารณสุขของไทยแล้ว พบว่ายังมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นดังกล่าวค่อนข้างน้อย คณะผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นความสำคัญในการศึกษาประเด็นการเตรียมความพร้อมของระบบการแพทย์และสาธารณสุขในอีก 5 ปีข้างหน้า ทั้งนี้ เพื่อให้หน่วยงานจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องสามารถเตรียมการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

ในการศึกษาถึงแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล ดังกล่าว ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้สองประการ ดังนี้ ประการแรก เพื่อแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย เพิ่มโอกาสให้ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลสามารถเข้าถึงการรักษาพยาบาลที่มีคุณภาพทัดเทียมคนในเมือง และช่วยลดความเหลื่อมล้ำในสังคม ประการที่สอง เพื่อเสนอแนะแนวนโยบายที่จำเป็นเพื่อเตรียมความพร้อมของระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ ทั้งนี้ ได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) เป็นวิธีการหลักในการศึกษาและการได้มาซึ่งข้อมูล ประกอบด้วย การศึกษาจากเอกสาร (Documentary research) เพื่อศึกษาสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคม โครงสร้างประชากร ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล สถานประกอบการและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย รวมถึงศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีผลกระทบต่อระบบสาธารณสุข เก็บข้อมูลคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามที่จังหวัดพิษณุโลก ตลอดถึงการสังเคราะห์องค์ความรู้จากรายงานความคืบหน้าของโครงการการออกแบบระบบ 5G เพื่อระบบบริการทางการแพทย์ โดยมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่ง กสทช. ได้ให้การสนับสนุนเงินทุนผ่านกองทุน กทปส.

คณะผู้ศึกษาได้กำหนดกรอบแนวคิดเพื่อใช้สำหรับกระบวนการวิจัย ดังนี้



ข้อค้นพบจากการศึกษา

จากความคาดหวังต่อการศึกษาดังกล่าวที่ต้องการทราบแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัลเพื่อแก้ไขปัญหา รวมถึงอุปสรรคของระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย รวมถึงความต้องการที่จะทราบข้อเสนอแนะแนวนโยบายที่จำเป็นเพื่อส่งเสริมของระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ และกำกับดูแลประเด็นที่อ่อนไหวของระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัลนั้น ผลจากการศึกษาดังกล่าวพบว่า แม้ว่า 5G จะเป็นความก้าวหน้าและพัฒนาการด้านเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ โดยเฉพาะในโลกปัจจุบันที่เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตประจำวันในทุกด้าน จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตของมนุษย์ โดยที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม หากมีการนำไปใช้ในทางที่ผิดก็อาจมีโทษได้ เช่น การโจรกรรมข้อมูล การลักลอบเปลี่ยนแปลงข้อมูลของธนาคารหรือโรงพยาบาล ดังนั้น เทคโนโลยีจะส่งผลกระทบเชิงบวกหรือเชิงลบย่อมขึ้นอยู่กับผู้ที่คิดค้นและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นสำคัญ

ในด้านการแพทย์ เทคโนโลยีมีส่วนช่วยให้เครื่องมือการแพทย์มีความทันสมัย สามารถช่วยให้คนไข้มีโอกาสรอดชีวิตสูงขึ้นและฟื้นตัวได้เร็ว รวมทั้งช่วยให้การรักษามีความแม่นยำและความรวดเร็วมากขึ้น รองรับระบบการรักษาพยาบาลระยะไกล เช่น คนไข้อยู่ที่จังหวัดชายแดนซึ่งขาดแคลนแพทย์เฉพาะทาง แพทย์ผู้ทำการรักษาสามารถปรึกษาแพทย์ผู้ชำนาญการเฉพาะผ่านทางระบบได้ มีการรวบรวมความรู้ของแพทย์ผู้ชำนาญ

จัดสร้างเป็นฐานความรอบรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในวงกว้าง มีการพัฒนาเครื่องมือช่วยเหลือผู้พิการต่าง ๆ เช่น การสร้างแขนและขาเทียม การสร้างเครื่องกระตุ้นหัวใจ เครื่องช่วยฟังเสียง รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกถ่ายอวัยวะสำคัญต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยียังช่วยในการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาต่าง ๆ เพิ่มโอกาสในการคิดค้นวัคซีนและยารักษาโรคชนิดใหม่ สำหรับรักษาความเจ็บป่วยที่ในอดีตอาจไม่สามารถรักษาได้

ทั้งนี้ ผลกระทบในด้านลบที่จำเป็นต้องป้องกันล่วงหน้า ได้แก่ การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นพื้นที่สำหรับการโจรกรรมข้อมูลต่าง ๆ ของมิจฉาชีพ การทำเว็บไซต์ที่แอบแฝงระบบอินเทอร์เน็ตและทำธุรกิจผิดกฎหมาย รวมถึงการขโมยข้อมูลส่วนบุคคล ที่นอกจากจะกระทบต่อตัวบุคคลแล้วยังอาจกระทบต่อความมั่นคงของชาติอีกด้วย นอกจากนี้ สังคมเทคโนโลยียังก่อให้เกิดความเครียดมากขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของผู้คน ส่งผลให้บุคคลที่ไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอาจเกิดความวิตกกังวล เช่น ไม่ไว้ใจระบบคอมพิวเตอร์ให้เก็บข้อมูลแทนตน หรือเกิดความเครียดเนื่องจากวิตกกังวลว่าคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศจะทำให้มนุษย์ตกงาน เป็นต้น

กรณีศึกษาพิษณุโลกโมเดล

ข้อค้นพบสำคัญคือ การศึกษาระบบการให้บริการทางการแพทย์โดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูงที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยนเรศวร ทำให้เกิดแนวความคิดในการเลือกใช้เทคโนโลยีและออกแบบวิธีการให้คำปรึกษาทางการแพทย์ รวมถึงการออกแบบพัฒนาด้านวิศวกรรมเชิงระบบจำนวน 5 ระบบ ประกอบด้วย 1) ระบบศูนย์ข้อมูล (Data center) 2) ระบบการให้คำปรึกษาบนสมาร์ตโฟน (Consultation system on smartphone) 3) ระบบการให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านแท็บเล็ต 4) ระบบการให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีโฮโลแกรมด้วยแว่นแสดงภาพเสมือนจริง และ 5) ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่จะใช้ประกอบการปรึกษาหรือให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินทางไกล

มหาวิทยาลัยนเรศวรในฐานะผู้พัฒนาระบบได้ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับงานระบบบริการทางการแพทย์ได้อย่างลงตัว ทั้งในเรื่องการให้บริการพื้นฐาน ตลอดจนเรื่องที่มีความซับซ้อน ดังเช่นกรณีการพัฒนากระบวนการร้องขอคำปรึกษาระหว่างผู้ร้องขอและแพทย์ซึ่งผู้ใช้งานในระบบทั้งสองกลุ่มสามารถเข้าใช้งานระบบผ่านแอปพลิเคชันโดยผ่านขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิการใช้งาน อาทิ

- การค้นหาข้อมูลผู้ป่วยโดยผู้ใช้งานที่เป็นผู้ร้องขอคำปรึกษาหรือเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่จะค้นหาข้อมูลของผู้ป่วยโดยสืบค้นจากรหัสประจำตัวประชาชน 13 หลัก หรือสืบค้นโดยการตรวจสอบใบหน้าผู้ป่วยด้วยระบบซึ่งมีกระบวนการเรียนรู้และจดจำใบหน้า เมื่อค้นหาสำเร็จเจ้าหน้าที่จะสามารถตรวจสอบประวัติการรักษาพยาบาล การรับยาหรืออาการสำคัญของผู้ป่วยที่เคยเข้ารับบริการทางการแพทย์ได้

- การป้อนข้อมูลอาการสำคัญของผู้ป่วยที่ต้องการให้แพทย์ปลายทางรับทราบ เจ้าหน้าที่สามารถป้อนข้อมูลอาการผู้ป่วยได้ทั้งในรูปแบบข้อความ ไฟล์ภาพ และข้อมูลที่ได้จากเซนเซอร์ที่ตรวจวัดสัญญาณทางสรีรวิทยา เพื่อให้แพทย์ใช้ประกอบการวินิจฉัย

- การเลือกแพทย์ผู้ให้คำปรึกษา หลังจากเจ้าหน้าที่ส่งข้อมูลไปยังแพทย์ปลายทางแล้ว เจ้าหน้าที่สามารถเลือกแพทย์ที่ออนไลน์อยู่ในระบบ และเลือกวันที่จะขอรับคำปรึกษา พร้อมทั้งกรอกคำถามที่จะให้แพทย์วินิจฉัยหรือให้คำปรึกษา

- การเลือกวิธีการปรึกษา หลังจากเลือกแพทย์ผู้ให้คำปรึกษาแล้ว เจ้าหน้าที่สามารถเลือกวิธีการปรึกษาได้ ในกรณีไม่เร่งด่วน เจ้าหน้าที่อาจเลือกการส่งข้อมูลไปยังแพทย์ปลายทางโดยแพทย์ไม่จำเป็นต้องตอบกลับในทันที ในกรณีเร่งด่วนเจ้าหน้าที่สามารถเลือกสื่อสารในรูปแบบการโทรด้วยวิดีโอหรือการโทรด้วยเสียงและแชทเพื่อปรึกษาแพทย์ปลายทางได้แบบทันทีทันใด

- การให้คำปรึกษาตามคำร้องขอของเจ้าหน้าที่ การแจ้งเตือนไปยังแพทย์ปลายทางแบ่งออกเป็นสองรูปแบบ ในกรณีไม่เร่งด่วนระบบจะแจ้งเตือนด้วยข้อความซึ่งแพทย์จะสามารถเปิดอ่านภายหลังได้ ในกรณีเร่งด่วนระบบจะแจ้งเตือนด้วยเสียงกริ่งดังต่อเนื่อง โดยแพทย์ปลายทางสามารถเลือกตอบรับหรือปฏิเสธได้ เมื่อแพทย์ตอบรับระบบจะเปิดช่องทางการปรึกษาทันที กรณีที่แพทย์ปฏิเสธระบบจะแจ้งกลับไปยังเจ้าหน้าที่ว่าแพทย์ไม่สามารถให้คำปรึกษาได้ พร้อมทั้งแจ้งเตือนไปยังแพทย์ในกลุ่มความสามารถเดียวกันเพื่อให้แพทย์ท่านอื่นสามารถตอบรับและให้คำปรึกษาแทน

สำหรับระบบที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนเช่น การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการผ่าตัด แพทย์ในโรงพยาบาลชุมชนสามารถขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการผ่าตัดซึ่งมีประสบการณ์มากกว่า ในกรณีที่เกิดความผิดปกติระหว่างผ่าตัด แพทย์โรงพยาบาลชุมชนสามารถขอคำวินิจฉัยได้แบบทันทีทันใด นอกจากนี้ในระหว่างการผ่าตัด แพทย์ผู้เชี่ยวชาญยังสามารถเลือกเครื่องมือที่จะแนะนำให้ใช้ในการผ่าตัดและระบุตำแหน่งในการลงเครื่องมือได้ผ่านระบบภาพเสมือน ระบบจะแสดงภาพเสมือนของเครื่องมือดังกล่าวบนหน้าจอเพื่อให้แพทย์ต้นทางสามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้

ผลการศึกษากรณีพิษณุโลกโมเดลได้ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนารูปแบบของการบริการทางการแพทย์และระบบสาธารณสุขด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในระบบ 5G ที่มีหัวใจสำคัญอยู่ที่ความสามารถในการรับส่งและเชื่อมโยงข้อมูลจากพื้นที่หนึ่งไปยังพื้นที่หนึ่งแบบเรียลไทม์ได้เกิดขึ้นแล้วในประเทศไทย แม้ว่าในระยะเริ่มต้นจะเป็นการดำเนินการในลักษณะของโครงการนำร่องที่ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ทั้งในแง่ของระบบเทคโนโลยี 5G ที่ยังไม่เริ่มต้นดำเนินการอย่างจริงจัง ประกอบกับความพร้อมของบุคลากรทางการแพทย์ที่จะเป็นผู้ใช้งานระบบ เนื่องจากแพทย์จำนวนมากยังคงเคยชินกับระบบเดิม และความรับผิดชอบตามกฎหมายของผู้ที่อยู่ในกระบวนการปฏิบัติที่ไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ภายใต้ข้อจำกัดเหล่านี้ ก็สามารถมองเห็นถึงการริเริ่มอย่างมีนัยสำคัญของความก้าวหน้าและผลกระทบเชิงบวก ที่จะเกิดขึ้นต่อระบบการดูแลผู้ป่วยในอนาคต ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีกับระบบการบริหารจัดการทางการแพทย์จะพัฒนาขึ้นเป็นนวัตกรรมใหม่ซึ่งจะช่วยให้ประชาชนได้รับบริการทางการแพทย์อย่างทั่วถึงและเท่าเทียมอย่างที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน

กรณีศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างคณะแพทยศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์อันถือเป็นตัวอย่างของการทำงานเชิงบูรณาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งหน่วยงานภาครัฐควรนำไปเป็นต้นแบบ ในที่นี้คณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นผู้ออกแบบสถาปัตยกรรมเชิงระบบและมีคณะแพทยศาสตร์เป็นผู้ใช้งานระบบ ทั้งสองคณะได้บูรณาการอย่างใกล้ชิดจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สะท้อนให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยนเรศวรสามารถใช้ทรัพยากรภายในมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด อันจะนำมาซึ่งความสำเร็จอีกหลายด้านในอนาคต

บทสรุป : 5G กับการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์

จากรายงานที่กล่าวถึงในบทความนี้ สามารถสรุปได้ว่าแนวคิดและเหตุผลของระบบ 5G สามารถแก้ไขปัญหาในการจัดการด้านสุขภาพในประเทศไทย ในปัจจุบันแม้จะมีการใช้เทคโนโลยี 3G หรือ 4G ในการปรึกษาทางการแพทย์กันมานานพอสมควร โดยแต่ละโรงพยาบาลได้มีการพัฒนาโปรแกรมในการปรึกษาทางการแพทย์ด้วยตนเอง หรือใช้โปรแกรมสาธารณะ เช่น Line application เป็นต้น แต่พบว่ายังมีอุปสรรคที่ส่งผลให้โปรแกรมเหล่านี้ขาดความแม่นยำและความรวดเร็ว และส่งข้อมูลได้จำกัด

การพัฒนาเทคโนโลยีเข้าสู่ยุค 5G ได้ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงและผลกระทบในวงกว้างและเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเทคโนโลยี 5G ที่มีคุณลักษณะสำคัญ คือ การเชื่อมต่อแบบไร้สาย และความรวดเร็วในการรับส่งข้อมูล เทคโนโลยี 5G สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความหน่วงในระดับที่ต่ำกว่าระบบ 4G ถึง 10 เท่า ช่วยให้การส่งข้อมูลเป็นแบบเรียลไทม์มากขึ้น เหมาะกับงานที่ต้องการใช้ความแม่นยำสูง หรือต้องการความผิดพลาดเกือบเป็นศูนย์ นอกจากนี้ยังมีรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์พร้อมกันได้เป็นจำนวนมาก โดยใช้พลังงานในการเชื่อมต่อน้อยกว่า 4G ถึง 1,000 เท่า

ดังนั้น การพัฒนาระบบการให้บริการทางการแพทย์ด้วยเทคโนโลยี 5G ทำให้อุปสรรคดังกล่าวข้างต้นหมดไป อาทิ การส่งต่อข้อมูลในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ เช่น การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasound) ทำให้การวินิจฉัยมีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น หรือการถ่ายภาพที่มีรายละเอียดเหมือนจริงและชัดเจนในการปรึกษาแพทย์เฉพาะทางด้านโรคผิวหนัง เป็นต้น

คุณประโยชน์นานัปการของเทคโนโลยี 5G ดังกล่าวมาข้างต้นจะส่งผลให้ประชาชนสามารถได้รับการวินิจฉัย และรักษาโรคจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านหลายสาขาที่มีความขาดแคลน แก้ไขปัญหาการกระจายของแพทย์ที่ไม่ทั่วถึงทั้งประเทศ ตลอดจนมีส่วนช่วยให้แพทย์ พยาบาล หรือผู้ให้บริการทางสาธารณสุข สามารถปรึกษาหรือประชุมเพื่อวางแผนในการให้การดูแลผู้ป่วยอย่างบูรณาการ อันส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาแบบองค์รวมครบถ้วนและรวดเร็วทันการ ช่วยให้อัตราการทุพพลภาพและการตายลดลง ลดผลข้างเคียงที่เกิดจากโรคและจากการรักษา ซึ่งนับเป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงบริการทางสาธารณสุขของประชาชน ช่วยให้ภาครัฐประหยัดงบประมาณในการให้บริการทางสาธารณสุข ตลอดจนช่วยลดระยะเวลาในการเดินทางมาพบแพทย์ในโรงพยาบาลและลดภาระค่าใช้จ่ายของประชาชน

ผู้เขียนเห็นว่าพิษณุโลกโมเดลสามารถนำมาเป็นรูปแบบเทคโนโลยีทางการแพทย์ในระดับชาติได้เป็นอย่างดี ส่วนในระดับจังหวัดนั้นสามารถผลักดันให้มีรูปแบบระดับจังหวัดที่เชื่อมโยงระบบการให้บริการและการรักษาระหว่างโรงพยาบาลจังหวัดกับโรงพยาบาลชุมชนหรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล แม้ในปัจจุบันบางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้นำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการให้บริการทางการแพทย์แล้ว แต่ยังคงมีลักษณะแยกดำเนินการ โดยส่วนใหญ่โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันด้านไอทีเปิดสาธารณะ มักไม่มีหลักประกันเรื่องการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล นอกจากนี้ผู้เขียนยังเห็นว่าสิ่งที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันยังไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่นระบบการจัดประชุมทางไกลหรือ Teleconference ซึ่งเดิมใช้เฉพาะในการประชุม ก็จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและยกระดับไปสู่ระบบการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อดูแลผู้ป่วยให้มากยิ่งขึ้น

สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการบรรลุวัตถุประสงค์ในการศึกษาที่กำหนดไว้ กล่าวคือ เพื่อทราบถึงแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล เพื่อแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของระบบการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทย ลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มโอกาสเข้าถึงระบบสาธารณสุขอย่างทั่วถึงยิ่งขึ้น เพื่อทราบถึงข้อเสนอแนะแนวนโยบายที่จำเป็นในการส่งเสริมระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล สำหรับรองรับสังคมผู้สูงอายุ และเพื่อการกำกับดูแลประเด็นที่อ่อนไหวของระบบการแพทย์และสาธารณสุขดิจิทัล

ข้อเสนอแนะ

ในฐานะที่สำนักงาน กสทช. ได้เป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของโครงการดังกล่าว และในฐานะที่ผู้เขียนเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาดังกล่าวด้วย ผู้เขียนมีความเห็นว่าการผลักดันเทคโนโลยี 5G ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทยอย่างแท้จริงนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องร่วมมือกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนและการผลักดันจากรัฐบาล ในที่นี้ จึงขอนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ดังนี้

1) ด้านการแพทย์และสาธารณสุข

- ควรจัดให้มีระบบช่องทางการแพทย์ระยะไกล (Telehealth portal system) หรือระบบช่องทางโทรเวชกรรม (Telemedicine portal system) ในระดับประเทศ ทำหน้าที่เป็นแกนกลางในการเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วยทำให้การดูแลผู้ป่วยจากโรงพยาบาลระดับจังหวัดหรือโรงพยาบาลในสังกัดมหาวิทยาลัยสู่โรงพยาบาลระดับอำเภอและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอยู่ในเครือข่ายเดียวกัน รวมทั้งให้โรงพยาบาลในภาครัฐและเอกชนที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ สามารถเชื่อมข้อมูลเข้าสู่ระบบกลาง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ 5G มาใช้จะส่งผลให้ระบบการบริการทางการแพทย์โดยให้คำปรึกษาระหว่างแพทย์ด้วยกันหรือระหว่างแพทย์กับผู้ป่วยมีประสิทธิภาพมากขึ้น การตรวจวินิจฉัยจากระยะไกล การตรวจรังสีวิทยาระยะไกลและการติดตามผลการรักษาจากระยะไกลทำได้สะดวกขึ้น ระบบการดูแลผู้ป่วยมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ลดปัญหาการกระจายตัวของแพทย์และการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ ทั้งยังประหยัดเวลาและลดภาระค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้ป่วย

- จัดให้มีศูนย์ข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยในระดับประเทศ (National patients data center) ทำหน้าที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วย ทั้งประวัติส่วนบุคคลและครอบครัว ประวัติการเจ็บป่วย ประวัติการรักษา ประวัติการแพ้ยาและประวัติการใช้ยาในอดีตจนถึงปัจจุบัน ประวัติการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ประวัติการตรวจทางรังสีวิทยา ส่งผลให้ทั้งโรงพยาบาลภาครัฐและโรงพยาบาลเอกชนที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการสามารถเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยจากฐานข้อมูลเดียวกัน อันจะส่งผลให้การดูแลผู้ป่วย การปรึกษาและการส่งต่อผู้ป่วยในระดับเขตจะมีประสิทธิภาพและได้ประสิทธิผลมากขึ้น ลดการใช้ยาซ้ำซ้อน ลดความซ้ำซ้อนในการตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจทางรังสีวิทยา นอกจากนี้การใช้ฐานข้อมูลร่วมกันยังช่วยลดการคลาดเคลื่อนของข้อมูลจากการบันทึกเอกสารเพื่อส่งต่อผู้ป่วยระหว่างสถานพยาบาลและบริหารจัดการเวลาในการดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้ในเชิงป้องกันสุขภาพได้ และเป็นการประหยัดทรัพยากรที่ใช้ในระบบสาธารณสุขของประเทศ

- จัดให้โรงพยาบาลทุกแห่งมีระบบทะเบียนการแพทย์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถเชื่อมต่อกับระบบช่องทางการแพทย์ระยะไกลหรือระบบช่องทางโทรเวชกรรม สามารถใช้ระบบดังกล่าวเข้ามาเป็นส่วนสำคัญในการดูแลสุขภาพของประชาชน เมื่อโรงพยาบาลทุกแห่งเข้าถึงศูนย์ข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยในระดับประเทศจะทำให้เกิดเครือข่ายข้อมูลการดูแลสุขภาพของประชาชนทั้งประเทศ

2) ด้านองค์กร

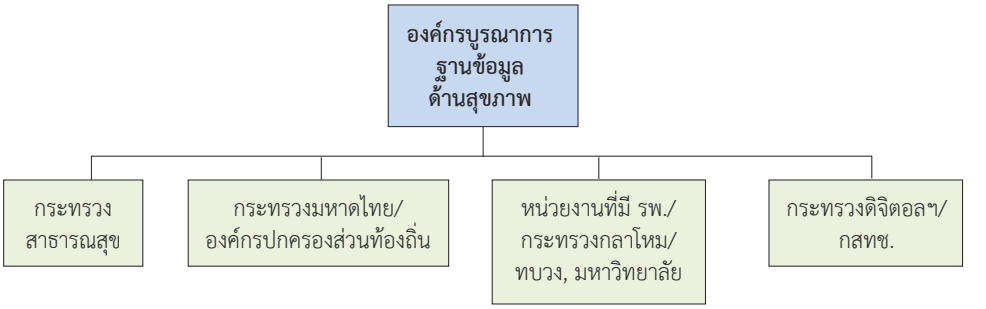
- มิติด้านเทคโนโลยี 5G มิใช่ปัญหาหลัก แต่ปัญหาอันควรพิจารณาคือเมื่อเกิดเทคโนโลยีดังกล่าวขึ้นแล้วควรมีการจัดระบบองค์กรเพื่อบริหารจัดการให้ระบบการแพทย์สาธารณสุขของไทยสามารถรองรับหรือนำ 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดอย่างไร ปัญหาที่พบในพื้นที่ศึกษาได้แก่ การขาดการบูรณาการข้อมูลของทั้งในตัวโรงพยาบาลเองและการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลเขตเมือง (โรงพยาบาลในจังหวัดพิษณุโลก) ไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่อยู่ห่างไกล แต่ละโรงพยาบาลจึงต้องมีระบบฐานข้อมูลผู้ป่วย การลงทะเบียนเวชระเบียน การบันทึกอาการป่วยและการวินิจฉัย การแก้ปัญหา ตลอดจนการสั่งยาต่าง ๆ ลงในระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ เมื่อทุกโรงพยาบาลมีการบันทึกข้อมูลในรูปแบบเดียวกัน จะสามารถเชื่อมโยงไปสู่โรงพยาบาลในเครือข่ายได้

- ปัญหาหลักของการเชื่อมโยงเครือข่าย คือการขาดระบบการจัดการหรือขาดการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เป็นระบบเดียวกันและสามารถเชื่อมต่อทางเทคนิคระหว่างกันได้ เนื่องจากระบบราชการไทยหน่วยงานย่อยของกระทรวงมีอำนาจจัดการและจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้เอง ส่งผลให้การเชื่อมโยงระบบในระดับกระทรวง ระหว่างกรมต่าง ๆ ไม่อาจเป็นไปได้หรือเป็นไปได้ยาก เนื่องมาจากแต่ละหน่วยงานต่างจัดหาอุปกรณ์จากผู้ขายที่แตกต่างกัน

นอกจากนั้น การใช้เทคโนโลยี 5G ช่วยให้ผู้ป่วยในพื้นที่ชนบทได้รับประโยชน์สูงสุด สามารถพบแพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่มักกระจุกตัวอยู่ในเขตเมือง แนวทางการดำเนินการนั้นต้องมีการทบทวนมิติด้านการจัดการและ

ด้านกฎหมายอย่างเหมาะสม เช่น ผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบพิษณุโลกโมเดลสามารถทำให้บุคลากรทางการแพทย์ที่อยู่ในชนบทสามารถใช้แท็บเล็ตหรือโทรศัพท์มือถือ เข้าเครือข่ายติดต่อกับแพทย์ที่อยู่ในเมืองได้หลายราย และสามารถขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญหรือนัดหมายผู้ป่วยเพื่อวินิจฉัยอาการได้ นอกจากนี้เทคโนโลยี 5G ยังสามารถรองรับการตรวจวินิจฉัยผ่านจอด้วยระบบการประชุมทางไกล แต่การวางระบบเครือข่ายการประชุมทางไกลนี้ จะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่มีการทบทวนเรื่ององค์กรและการจัดการให้มีเอกภาพ (Single management) ทั้งทางเทคโนโลยีและการปฏิบัติ เช่น การสร้างระบบวัดปริมาณงานของแพทย์ที่ให้คำแนะนำด้านการรักษาทางไกล ต้องถือว่าเป็นภาระงานเทียบเท่ากับการตรวจรักษาคนไข้ในโรงพยาบาลด้วย

การใช้เทคโนโลยี 5G เชื่อมโยงระหว่างโรงพยาบาลหลักไปสู่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและท้องถิ่น มีความเกี่ยวข้องกับองค์กรในพื้นที่นอกจากกระทรวงสาธารณสุข เช่น กระทรวงมหาดไทย องค์กรการปกครองส่วนท้องถิ่น ในการดูแลระบบป้องกันส่งเสริมสุขภาพ ระบบการส่งกลับผู้ป่วยฉุกเฉิน ระบบป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน การแจ้งเตือนภัยพิบัติและการประชาสัมพันธ์ทางสื่อให้ประชาชนตระหนักรู้ถึงปัญหาต่าง ๆ



ดังปรากฏตามแผนภาพข้างต้น ผู้เขียนใคร่เสนอให้อำนาจหน้าที่ขององค์กรบูรณาการฐานข้อมูลด้านสุขภาพประกอบไปด้วย 1) วางแผน ประสานงานด้านบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลด้านสุขภาพประชาชน การดูแลรักษา และการสาธารณสุข 2) วางแผน อำนวยการ ประสานงานด้านเทคโนโลยีเพื่อการเชื่อมโยงระบบ 5G/Teleconference/Intranet ให้มีเอกภาพระหว่างหน่วยงาน มีมาตรฐานเดียวกัน สามารถจัดการด้านเทคโนโลยีได้อย่างเป็นรูปธรรม 3) รับผิดชอบฝึกอบรม ให้ความรู้บุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในด้านการมีและการใช้เทคโนโลยีให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เกิดประสิทธิภาพและสร้างระบบการทำงานเป็นเอกภาพ

รูปแบบองค์กรดังกล่าวนำไปสู่ประเด็นอันต้องพิจารณาว่าหน่วยงานใดควรเป็นผู้ดำเนินการ หรือกระทรวงใดควรรับหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก ทางเลือกอันอาจนำมาพิจารณาได้แก่ให้กระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้รับผิดชอบหลักทางหนึ่ง หรือจัดตั้งหน่วยงานใหม่ซึ่งขึ้นตรงกับสำนักนายกรัฐมนตรี เป็นผู้รับผิดชอบหลักอีกทางหนึ่ง ทั้งนี้บรรดาผู้เกี่ยวข้องจึงต้องนำประเด็นดังกล่าวไปพิจารณาต่อไป

3) ด้านกฎหมาย

เนื่องจากข้อเสนอแนะด้านองค์กร ได้มีการเสนอแนวทางให้มีองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการระบบการแพทย์และสาธารณสุขของไทย 2 ทางเลือก คือ กรณีที่ 1 กระทรวงสาธารณสุขเป็นหลัก หรือกรณีที่ 2 ตั้งหน่วยงานใหม่ขึ้นกับสำนักนายกรัฐมนตรี ทั้งสองกรณีต้องกำหนดอำนาจหน้าที่การบริหารจัดการระบบการแพทย์ให้ชัดเจนถาวร เช่น อำนาจในการจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การวางโครงข่ายให้เป็นระบบเดียวกันทั้งประเทศ เพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลและสะดวกต่อการพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต เนื่องจากในปัจจุบันแต่ละกระทรวงสามารถดำเนินการจัดหาอุปกรณ์และวางระบบคอมพิวเตอร์ได้เอง เป็นไปในลักษณะต่างฝ่ายต่างดำเนินการ ส่งผลให้การเชื่อมโยงข้อมูลในระดับกระทรวงทำได้ยาก

เมื่อมีการกำหนดองค์กรหนึ่งขึ้นเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการบริหารจัดการระบบการแพทย์และสาธารณสุข ไม่ว่าจะเป็นกระทรวงสาธารณสุขเป็นองค์กรหลัก หรือจัดตั้งหน่วยงานใหม่ภายใต้การกำกับของสำนักนายกรัฐมนตรี องค์กรผู้รับผิดชอบต้องมีอำนาจสั่งการเบ็ดเสร็จในการบริหารจัดการ เช่น การจัดหาอุปกรณ์การวางโครงข่าย ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทั้งนี้เพื่อให้การวางแผนประสานงานบูรณาการเพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลด้านสุขภาพประชาชน การเชื่อมโยงระบบ 5G หรือการประชุมทางไกลระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีมาตรฐานเดียวกัน เพื่อสร้างระบบการทำงานที่เป็นเอกภาพ การฝึกอบรมบุคลากรให้มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง หรืออีกกรณีหนึ่งอาจมีการบูรณาการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนราชการ ซึ่งแต่เดิมการบริหารจัดการภาครัฐมีการแบ่งโครงสร้างลักษณะการทำงานตามความรับผิดชอบ กล่าวคือ แบ่งโครงสร้างตามภารกิจที่ได้รับ (Functional) เน้นความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านตามภารกิจและความรับผิดชอบของหน่วยงานนั้น ปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนเป็นมุ่งเน้นความสำเร็จตามยุทธศาสตร์ (Agenda) เป็นหลัก จึงต้องมีการบูรณาการทำงานร่วมกันระหว่างส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างกรณีนี้ กระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้รับผิดชอบยุทธศาสตร์การบริหารจัดการระบบการแพทย์และสาธารณสุขของไทย และเป็นผู้ประสานงานระหว่างหน่วยงาน โดยมีหน่วยงานรับผิดชอบในด้านที่เกี่ยวข้อง อาทิ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมและสำนักงาน กสทช. รับผิดชอบด้านเทคโนโลยี กระทรวงมหาดไทย ผู้รับผิดชอบด้านการเข้าถึงประชาชน ดูแลระบบป้องกันและส่งเสริมสุขภาพ เป็นต้น ทั้งนี้อาจมีการตั้งคณะกรรมการโดยมีผู้แทนจากกระทรวงที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการบริหารจัดการระบบการแพทย์และสาธารณสุขของไทยร่วมกัน ต้องมีการบัญญัติหรือแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้อง อาทิ พระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยระบบการบริหารงานแบบบูรณาการ และกฎกระทรวงต่าง ๆ เพื่อรองรับอำนาจหน้าที่ใหม่และการทำงานแบบบูรณาการเพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

สำหรับส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทบาทหน้าที่ของแพทย์ ควรมีการทบทวนกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบทบาทหน้าที่ของแพทย์ด้านภาระงาน ปรับปรุงเกณฑ์ในการวัดระดับปริมาณงานแพทย์ที่ให้คำปรึกษาการรักษาทางไกล โดยกำหนดให้เป็นภาระงานเทียบเท่าการตรวจรักษาผู้ป่วยในโรงพยาบาล ต้องมีการทบทวนเรื่องปริมาณภาระงานอย่างเหมาะสม ครอบคลุมถึงระยะเวลาการทำงาน มาตรฐานการรักษา และผลประโยชน์ที่ได้รับ เป็นต้น

ควรกำหนดให้มีความรับผิดทางกฎหมายหากเกิดข้อผิดพลาดในการรักษา เนื่องจากมีการใช้เทคโนโลยี 5G มาช่วยในการรักษา มีการรักษาทางไกลผ่านหน้าจอแท็บเล็ต หรือหน้าจอแสดงผลอื่น ๆ เช่น วิดีโอคอล แว่น Hololens และในอนาคตอาจมีเครื่องมือที่ช่วยรักษาเพิ่มขึ้นอีก เช่น แขนกลสั่งการระยะไกลช่วยในการผ่าตัด สิ่งเหล่านี้หากเกิดกรณีที่ผู้ป่วยเสียชีวิต หรือมีการเรียกร้องค่าเสียหายอันเนื่องมาจากการรักษา ต้องมีการทบทวนและแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบทบาท หน้าที่ความรับผิดของแพทย์ อัตราส่วนความรับผิดระหว่างแพทย์ผู้ทำการรักษาและแพทย์ผู้ให้คำปรึกษา หรือโรงพยาบาล ความรับผิดร่วมกันทางกฎหมายของสถานพยาบาลต้นทางและปลายทางในกรณีที่มีข้อผิดพลาดในการวินิจฉัยและการตรวจรักษา นอกจากนี้ยังมีประเด็นการจ่ายเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สำนักงานประกันสังคม กรมบัญชีกลาง และบริษัทประกันให้สถานประกอบการโรงพยาบาลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบอีกด้วย

ไม่ว่าการผลักดันและการขับเคลื่อนนโยบาย 5G ของรัฐบาลและหน่วยงานระดับชาติจะออกมาในทิศทางใด แต่ในฐานะกรรมการ กสทช. ผมเห็นว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G กับระบบบริการทางการแพทย์และระบบสาธารณสุขซึ่งเกิดขึ้นแล้วในวันนี้เป็นการเริ่มต้นที่ดี และพร้อมที่จะขยายไปสู่บริการสาธารณะอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อไป

บรรณานุกรม

คณะกรรมการอำนวยการจัดทำแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 12. (2560). *แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 12* (พ.ศ. 2560-2564). นนทบุรี : กระทรวงสาธารณสุข

ชัยพร สุชาติสุนทร. 2561). *ยุทธศาสตร์การดูแลสุขภาพคนไทย.* กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข.

ไพศาล มุณีสว่าง. (2561 - ปัจจุบัน). มหาวิทยาลัยนเรศวร : *โครงการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินทางไกลในชนบทโดยผ่านเครือข่ายดิจิทัลความเร็วสูง.* พิษณุโลก

สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ. (2560). *ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580).* กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

Department of Health. (2018). *e-Health Strategy for Ireland. Dublin* : Department of Health



ถอดบทเรียนจากการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในประเทศจีน - ความสำเร็จ ปัจจัยขับเคลื่อนและปัญหา

A CASE STUDY OF DIGITALIZATION IN CHINA - ACHIEVEMENTS, DRIVING FACTORS AND ISSUES

กสทช.ผศ.ดร.ธวัชชัย จิตรภาษ์นันท์[1]
AssistantProfessorThawatchai Jittrapanun, Ph.D.[1]
อานนท์ แสงอรุณวงศ์[2]
Arnon Saengarunwong[2]

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400 [1 และ 2]

Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission,
Bangkok 10400 Thailand [1 and 2]

Corresponding E-mail : saengarunwong.arnon@gmail.com[2]

บทคัดย่อ

ประเทศจีนเป็นประเทศที่มีการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลได้รวดเร็วที่สุดในโลก การยกระดับโครงสร้างดิจิทัลพื้นฐานและบูรณาการเข้ากับภาคอุตสาหกรรมผ่านการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชนส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจภายในประเทศขนานใหญ่ ขณะเดียวกันปัญหาด้านการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีอันนำไปสู่มาตรการควบคุมการส่งออกของสหรัฐอเมริกาที่กำหนดต่อประเทศจีนก็เป็นข้อท้าทายสำคัญ บทความนี้จะนำเสนอและรายงานภาพรวมการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลของประเทศจีน วิเคราะห์ปัจจัยขับเคลื่อนไปสู่ความสำเร็จ ผลกระทบต่อผลิตภาพการผลิต โครงสร้างการตลาด การจ้างงานและความเหลื่อมล้ำภายในประเทศ รวมไปถึงผลจากการขาดความสมดุลในการพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรมซึ่งอาจจะส่งผลต่อความมั่นคงในการพัฒนาประเทศในระยะยาวได้ เพื่อนำมาเป็นกรณีศึกษาสำหรับการดำเนินการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลของประเทศไทยต่อไป

คำสำคัญ : การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล เศรษฐกิจดิจิทัล การปฏิรูปเศรษฐกิจ กรณีศึกษา ประเทศจีน

Abstract

China's rate of digitalization its economy is the fastest in the world by integrating the evolving digital infrastructure and with the economy through collaboration between public and private sectors. The digitalization has affected the entire economy of its country. On the other hand, an issue lied with the technological and innovation advancement has caused a situation of being export-controlled by the US government. This article presents an overview of the digitalization in China, analyses driving factors of such achievement and investigates the effects on productivity, economic structure, employment, and inequality along with the imbalance issue in research and development which affects the foundation and sustainability in technological advancement in order to apply these findings as a case study for the digitalization of Thailand.

Keywords : Digitalization, Digital economy, Economic reforming, Case study, China

บทนำ

นับแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมประเทศจีนในปี พ.ศ. 2521 เศรษฐกิจจีนมีพัฒนาการอย่างก้าวกระโดดจนยกระดับเศรษฐกิจขึ้นสู่ประเทศรายได้ปานกลางระดับล่างและระดับสูงในปี พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2552 ตามลำดับ ในขณะที่ประเทศไทยเองตลอดครึ่งศตวรรษที่ผ่านมาได้พัฒนาเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องจนเข้าสู่ประเทศรายได้ปานกลางระดับล่างและระดับสูงในปี พ.ศ. 2519 และ พ.ศ. 2547 ตามลำดับ (Felipe, Abdon, & Kumar, 2012) เป้าหมายในการเดินหน้าผลักดันระบบเศรษฐกิจเข้าสู่ประเทศที่มีรายได้สูง (High-income country) จึงเป็นเป้าประสงค์ที่สำคัญของทั้งสองประเทศ การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล (Digitalization) เป็นหนึ่งในกลยุทธ์ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานทรัพยากรของประเทศและลดช่องว่างความเหลื่อมล้ำระหว่างประชาชนในพื้นที่ห่างไกลและพื้นที่ในเมือง ส่งผลให้เกิดการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจรวมถึงกระตุ้นให้เกิดเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นในประเทศ อันเป็นรากฐานสำคัญของการบรรลุเป้าหมายในการยกระดับประเทศเข้าสู่ประเทศที่มีรายได้สูงต่อไป

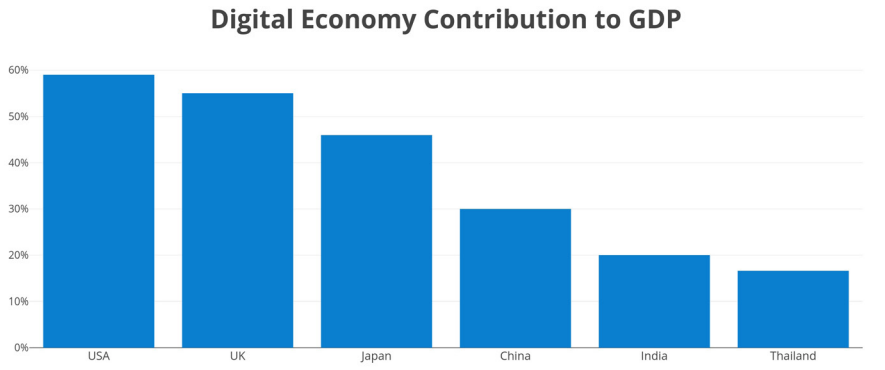
ปี พ.ศ. 2558 ประเทศจีนได้ประกาศยุทธศาสตร์ Made in China 2025 โดยมุ่งหวังที่จะเปลี่ยนแปลงและก้าวผ่านปัญหาอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานอย่างเข้มข้น (Labor intensive) และกำไรน้อย ซึ่งถือเป็นอุปสรรคในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไปสู่เป้าหมาย เข้าสู่อุตสาหกรรมแห่งนวัตกรรมและเทคโนโลยีระดับสูง (Zenglein & Holzmann, 2019) ในขณะที่ประเทศไทยประกาศแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2579) ในปี พ.ศ. 2559 โดยมีเป้าหมายที่จะผลักดันให้ประเทศไทยหลุดพ้นจากกับดัก 3 ชนิด ได้แก่ กับดักรายได้ปานกลาง กับดักความเหลื่อมล้ำ และกับดักความไม่สมดุลของการพัฒนา

ตลอดระยะเวลา 4-5 ปีที่ผ่านมาการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลของประเทศจีนประสบความสำเร็จอย่างสูง และถูกจัดอันดับให้เป็นประเทศที่มีอัตราเร่งในการเปลี่ยนแปลงเร็วที่สุดในโลก จากการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชนในการลงทุนขยายโครงสร้างดิจิทัลพื้นฐาน (Digital infrastructure) และพัฒนาระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มให้สามารถรองรับประชาชนในพื้นที่ห่างไกล ส่งผลให้ตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วซึ่งส่งผลต่อเนื่องไปถึงภาพรวมประสิทธิภาพการผลิต การจ้างงาน และช่องว่างความเหลื่อมล้ำไปในทางที่ดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีดิจิทัลนี้สร้างปัญหาที่ต้องได้รับการช่วยเหลือจากภาครัฐเช่นกัน ไม่ว่าจะในด้านการว่างงานของแรงงานระดับล่างถึงปานกลางที่เพิ่มขึ้น ความเหลื่อมล้ำระหว่างประชากรที่สามารถใช้เทคโนโลยีและประชากรที่ไม่สามารถปรับตัวเข้าสู่เทคโนโลยีดิจิทัลได้ รวมไปถึงโครงสร้างการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่ขาดความสมดุล ทำให้ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีชั้นสูงจากต่างประเทศมากเกินไปจนก่อให้เกิดความไม่มั่นคงในการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลได้

เนื่องจากประเทศจีนและไทยมียุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน บทความนี้จะทำการศึกษาความคืบหน้าในการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital economy) ของประเทศจีน วิเคราะห์ปัจจัยขับเคลื่อนไปสู่ความสำเร็จ ผลกระทบทั้งในด้านที่เป็นประโยชน์และด้านที่ต้องได้รับการแก้ไขหรือช่วยเหลือ ปัญหาระหว่างกระบวนการพัฒนา เพื่อนำมาเป็นกรณีศึกษาในการเดินหน้าพัฒนาประเทศไทยอย่างมั่นคงและยั่งยืน

ภาพรวมของการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีน

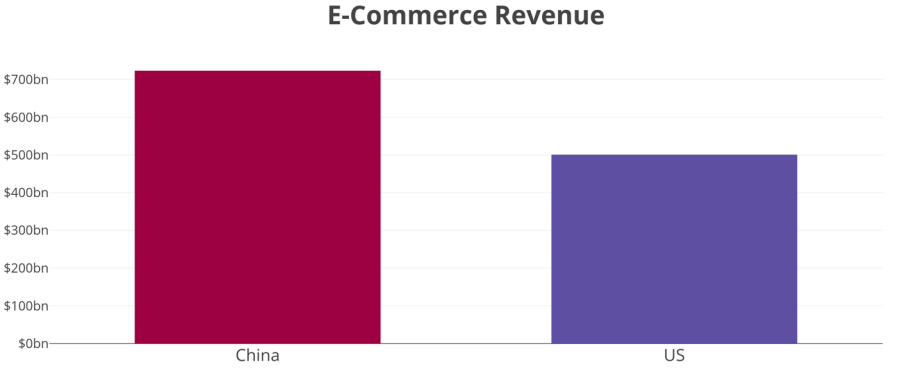
สถานการณ์เปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีนนั้นอยู่ในระยะกลางทาง China Academy of Information and Communication Technology ได้ให้ข้อมูลว่า เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีนนั้นคิดเป็น 30% ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Zhang & Chen, 2019) ในขณะที่ตัวเลขของประเทศไทยอยู่ที่ประมาณ 16.6% (สุรางคณา วายุภาพ, 2561) โดยภาพที่ 1 แสดงให้เห็นขนาดของเศรษฐกิจดิจิทัลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศที่ระดับเทคโนโลยีสารสนเทศสูงจนถึงปานกลาง ธนาคารโลกได้มีการจัดอันดับค่าดัชนี Digital adoption index ผลปรากฏว่า ประเทศจีนถูกจัดให้อยู่อันดับที่ 50 จาก 131 ประเทศทั่วโลก ส่วนประเทศไทยนั้นอยู่ในอันดับที่ 61



ภาพที่ 1 ขนาดของเศรษฐกิจดิจิทัลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (%)

ที่มา : Zhang & Chen (2019)

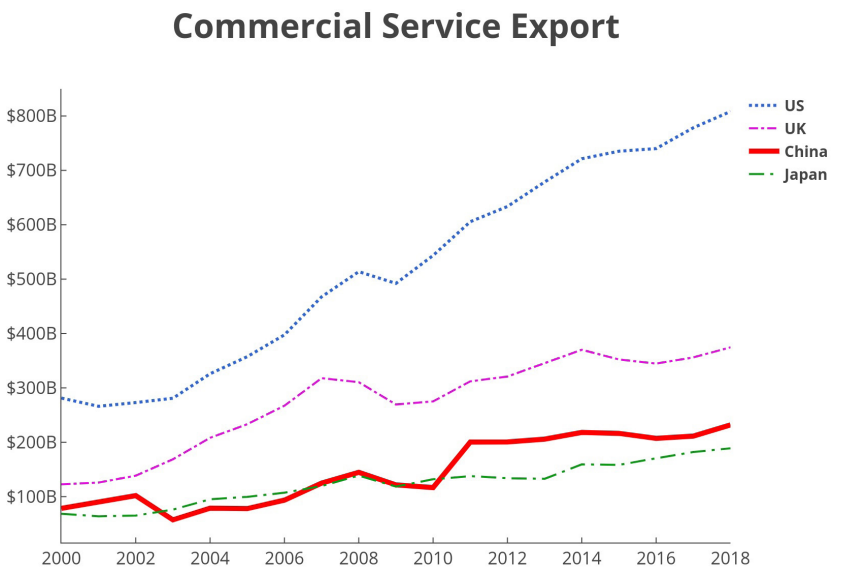
แม้ว่าภาพรวมการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีนยังอยู่ในระดับปานกลางและยังตามหลังประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่ในบางภาคส่วนที่สำคัญของอุตสาหกรรมดิจิทัลประเทศจีนสามารถยกระดับตัวเองขึ้นมาอยู่ในระดับสูงได้ อาทิ ด้านสื่อบันเทิง ด้านอุตสาหกรรมการผลิต และโดยเฉพาะในด้านฟินเทค ส่วนด้านระบบการชำระเงิน (Payment system) นั้น บริษัทให้บริการชำระเงินชั้นนำของประเทศจีนมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลธุรกรรมทางการเงินสูงกว่าสหรัฐอเมริกาถึงสามเท่า (Woetzel et al., 2017) ทำให้สามารถรองรับปริมาณการใช้งานจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ที่มีมูลค่าสูงถึง 723,131 แสนล้านเหรียญสหรัฐ ในปี พ.ศ. 2562 โดยภาพที่ 2 แสดงมูลค่าอุตสาหกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประเทศจีนเทียบกับสหรัฐอเมริกา



ภาพที่ 2 มูลค่าอุตสาหกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประเทศจีนและสหรัฐอเมริกา

ที่มา : Statista (2019)

ภาพที่ 3 แสดงมูลค่าการส่งออกสินค้าและบริการของประเทศต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่าแนวโน้มการปรับตัวของประเทศจีนนั้นค่อย ๆ ปรับตัวสูงขึ้น แต่ในภาพรวมและปริมาณการส่งออกของประเทศจีนนั้นยังต้องเดินหน้าพัฒนาอีกมากเพื่อที่จะยกระดับขึ้นมาอยู่ในระดับเดียวกับประเทศที่พัฒนาแล้ว



ภาพที่ 3 มูลค่าการส่งออกสินค้าและบริการ

ที่มา : The World Bank (2019)

ปัจจัยขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัล

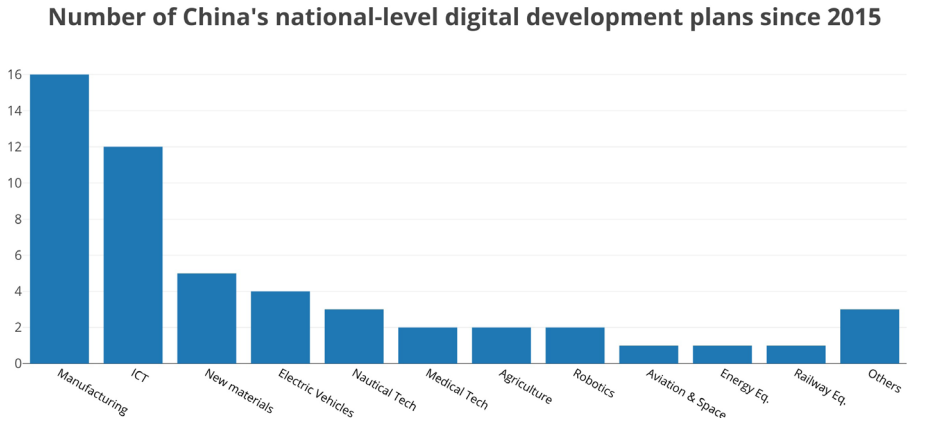
ประเทศจีนถูกจัดให้เป็นประเทศที่มีอัตราการพัฒนาการเข้าสู่เศรษฐกิจดิจิทัลสูงที่สุดจากการจัดอันดับค่าดัชนี Digital Evolution Index (Chakravorti & Chaturvedi, 2017) เบื้องหลังความสำเร็จในการเร่งความเร็วในการพัฒนาอุตสาหกรรมดิจิทัลนั้นเกิดจากปัจจัยสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การสนับสนุนจากภาครัฐ

นโยบายสนับสนุนจากภาครัฐช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การพัฒนาต่าง ๆ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ปัจจัยขับเคลื่อนอื่น ๆ สามารถผลักดันการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา รัฐบาลจีนได้มีแผนพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรม ในการปรับตัว

เข้าสู่ระบบดิจิทัล ภาพที่ 4 แสดงจำนวนแผนพัฒนาอุตสาหกรรมระดับชาติ โดยด้านอุตสาหกรรมการผลิตเป็นหนึ่งในภาคส่วนที่ได้รับการพัฒนามากที่สุดร่วมกับเทคโนโลยีหุ่นยนต์ และปัญญาประดิษฐ์ (Robotics & AI) โดยมีเป้าหมายเพื่อจะเปลี่ยนโฉมอุตสาหกรรมหนักซึ่งใช้แรงงานเป็นจำนวนมากและสร้างมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมสูงมาสู่การเป็นอุตสาหกรรมอัจฉริยะ (Smart Industry) ที่สร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ รองลงมาจะเป็นภาคส่วนอุตสาหกรรมบริการโดยเฉพาะด้านการเงินและอุตสาหกรรมสื่อบันเทิงซึ่งจะอาศัยพัฒนาการในด้านการให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศและโครงสร้างดิจิทัลพื้นฐานเป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนาเป็นหลัก

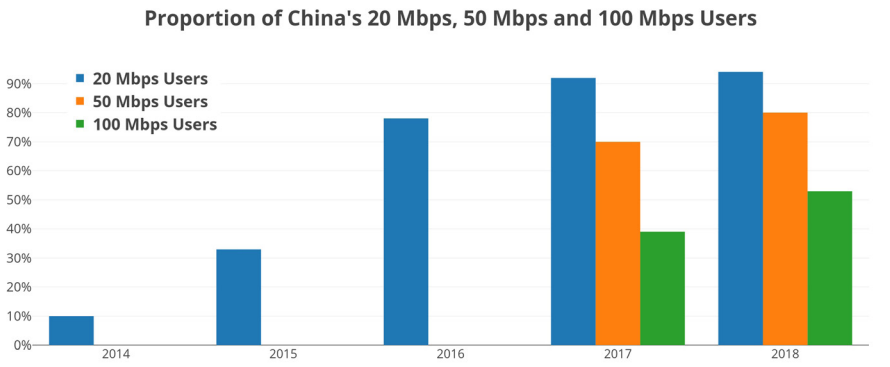
นอกจากนี้รัฐบาลจีนยังได้มีการกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมเพิ่มมากขึ้น ผลลัพธ์จึงแสดงออกมาอยู่ในรูปของมูลค่ารวมสิทธิบัตร นับแต่ปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ. 2561 จีนมีมูลค่ารวมสิทธิบัตรสูงถึง 14,154 ล้านเหรียญสหรัฐ (Zenglein & Holzmann, 2019) และปัจจุบันรัฐบาลจีนยังคงเดินหน้าเพิ่มการลงทุนวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยตั้งเป้าเพิ่มสัดส่วนเงินลงทุนวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (R&D Expenditure as % GDP) ขึ้นมาให้ถึง 2.5% ในปี พ.ศ. 2562 นี้



ภาพที่ 4 จำนวนแผนพัฒนาอุตสาหกรรมนับแต่ปี 2558 ของประเทศจีน

ที่มา : Zenglein & Holzmann (2019)

ในด้านนโยบายการกำกับดูแลที่ผ่านมารัฐบาลจีนได้เลือกใช้นโยบายและการบริหารจัดการที่ไม่เคร่งครัดและผ่อนปรนในระยะแรกของการพัฒนานวัตกรรม ผสมผสานกับการเร่งรัดการพัฒนาโครงสร้างดิจิทัลพื้นฐานขึ้นมาให้อยู่ในระดับทัดเทียมกับประเทศแนวหน้าของโลก โดยในภาพที่ 5 แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาการของคุณภาพการใช้งานโครงสร้างบรอดแบนด์พื้นฐาน ปัจจุบันจำนวนครัวเรือนที่สามารถใช้งานบรอดแบนด์ในระดับ 100 Mbps มีมากกว่า 200 ล้านครัวเรือน คิดเป็น 53.3% ของจำนวนครัวเรือนที่ใช้งานบรอดแบนด์ทั้งหมด (Zhao, 2018)



ภาพที่ 5 สัดส่วนผู้ใช้งานบรอดแบนด์ของจีนที่ระดับต่าง ๆ

ที่มา : Zhao (2018)

2. ปริมาณประชากรที่มีความพร้อมจำนวนมาก

ประเทศจีนมีจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต 282 ล้านคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี และถูกจัดว่าเป็นกลุ่มคนประเภท Digital Natives ในกลุ่มคนประเภทนี้จะมีความพร้อมและสามารถปรับตัวเข้าสู่เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ประเทศจีนมีจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตทั้งประเทศสูงถึง 731 ล้านคน (Woetzel et al., 2017) สูงกว่าประเทศอินเดียที่มีประชากรในระดับเดียวกับประเทศจีนแต่มีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตทั้งประเทศไม่ถึง 500 ล้านคน

ผลกระทบจากการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีน

การเปลี่ยนผ่านเข้าสู่เศรษฐกิจดิจิทัลอย่างรวดเร็วของประเทศจีนนั้นก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่อความเหลื่อมล้ำ รวมไปถึงการสร้างโอกาสให้กับผู้ใช้งานชนิดใหม่สามารถเข้าถึงบริการทางด้านการเงินและเข้ามามีส่วนร่วมกับห่วงโซ่อุปทาน (Mano & Zhang, 2018) โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นวงกว้างนั้นก่อให้เกิดผลลัพธ์ในด้านที่เป็นประโยชน์และด้านที่ต้องได้รับการช่วยเหลือจากรัฐบาลเพื่อสร้างความมั่นคงและยั่งยืนให้กับประเทศในระยะยาว ในภาพรวมเศรษฐกิจของประเทศแล้วการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่เศรษฐกิจดิจิทัลสามารถช่วยชะลอการลดลงของอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศจีนได้ (Zhang & Chen, 2019)

1. ผลกระทบต่อผลิตภาพการผลิต (Productivity)

ผลิตภาพการผลิต หมายถึง ความสามารถหรือประสิทธิภาพการในการเปลี่ยนทรัพยากรเป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการ การเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลสามารถส่งผลกระทบโดยการพัฒนาประสิทธิภาพของการใช้เวลาและทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์และบริการ ลดความไม่เท่าเทียมกันของข้อมูลในการทำธุรกิจระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายเพื่อตอบสนองต่ออุปสงค์-อุปทานได้อย่างมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น รวมถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมอัจฉริยะส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น ความผิดพลาดน้อยลง และประหยัดเวลา อย่างไรก็ตามระเบียบวิธีการวัดผลิตภาพรวม (Total factor productivity) ในปัจจุบันยังไม่สามารถวัดผลกระทบของการเปลี่ยนผ่านต่อผลิตภาพได้อย่างแม่นยำ แต่ก็ได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจดิจิทัลและการเจริญเติบโตของผลิตภาพรวม พบว่า การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจดิจิทัลจะส่งผลกระทบต่อผลิตภาพการผลิตในอนาคต (Diermeier & Goecke, 2017) เนื่องจากการลงทุนทางด้านดิจิทัลจำเป็นต้องใช้เวลาระยะหนึ่งเพื่อที่จะบูรณาการเทคโนโลยีเข้าสู่กระบวนการทางธุรกิจได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2. ผลกระทบต่อโครงสร้างตลาด

การเข้ามาของเทคโนโลยีดิจิทัลจะส่งผลกระทบต่อทุกระดับ

1. ในระดับผู้บริโภคนั้น ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงบริการต่าง ๆ ได้จำนวนมากขึ้น รวมถึงการเข้ามามีบทบาทและความใกล้ชิดกับห่วงโซ่อุปทานมากขึ้น

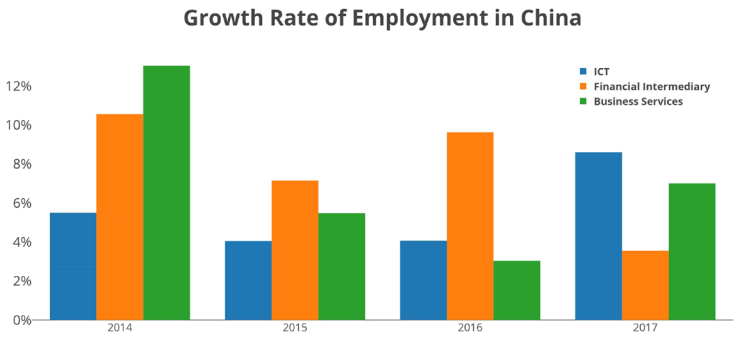
2. พ่อค้าคนกลางจะถูกรบกวนโดยดิจิทัลแพลตฟอร์มซึ่งสามารถลดขั้นตอนการกระจายสินค้าและสามารถเชื่อมอุปสงค์-อุปทานผ่านแพลตฟอร์มได้โดยตรง

3. เทคโนโลยีดิจิทัลจะลดอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดได้อย่างมากและก่อให้เกิดผู้เล่นรายย่อยใหม่ ๆ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมสินค้าและบริการ ส่งผลให้การเกิดการแข่งขันที่สูงขึ้นเนื่องจากดิจิทัลแพลตฟอร์มสามารถเชื่อมต่อบริษัทรายย่อยไปสู่ฐานลูกค้าจำนวนมากได้

4. ในทางกลับกันบริษัทผู้ให้บริการดิจิทัลแพลตฟอร์มจะได้รับผลประโยชน์จากการประหยัดต่อขนาด (Economy of scale) เนื่องจากสามารถเข้าถึงฐานลูกค้าจำนวนมากได้ ทำให้สภาพตลาดผู้ให้บริการดิจิทัลแพลตฟอร์มซึ่งเป็นพื้นฐานของเศรษฐกิจดิจิทัลมีบริษัทขนาดใหญ่จำนวนน้อยรายท่ามกลางบริษัทรายเล็กจำนวนมากและอาจเกิดการควบรวมกิจการรายย่อยได้

3. ผลกระทบต่อการจ้างงาน

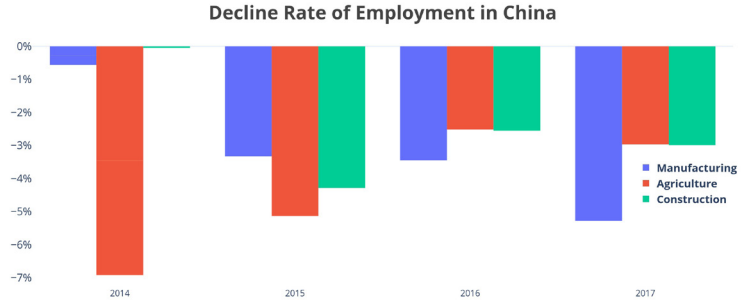
การเจริญเติบโตอย่างก้าวกระโดดของภาคส่วนพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์และส่วนที่เกี่ยวข้องกลายเป็นหัวใจของการจ้างงานในประเทศจีนช่วงที่ผ่านมา บริษัทอาลีบาบามีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมากกว่า 10 ล้านราย และสร้างอาชีพมากกว่า 30 ล้านตำแหน่งงาน (Alibaba Group, 2018) ภาพที่ 6 แสดงให้เห็นถึงอัตราการเติบโตของการจ้างงาน จะพบว่าในภาคส่วนที่ต้องการแรงงานระดับปานกลาง-สูงถึงแรงงานระดับสูงนั้นมีการจ้างงานเพิ่มขึ้นทุกปีและค่าแรงก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน (National Bureau of Statistics of China, 2018)



ภาพที่ 6 อัตราการเติบโตของการจ้างงานในประเทศจีนของกลุ่มภาคบริการที่สำคัญ

ที่มา : National Bureau of Statistics of China (2018)

ในขณะที่การจ้างแรงงานระดับปานกลาง-สูง ถึงแรงงานระดับสูงนั้นมีมากขึ้น แต่บางภาคส่วนกลับประสบปัญหาการจ้างงานที่ลดลงดังแสดงในภาพที่ 7 แสดงให้เห็นว่าแรงงานระดับล่างถึงแรงงานระดับปานกลาง-ล่าง ได้เริ่มถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติแล้ว แม้ว่าค่าแรงจะยังคงเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอเช่นเดียวกับภาคส่วนอื่น ๆ



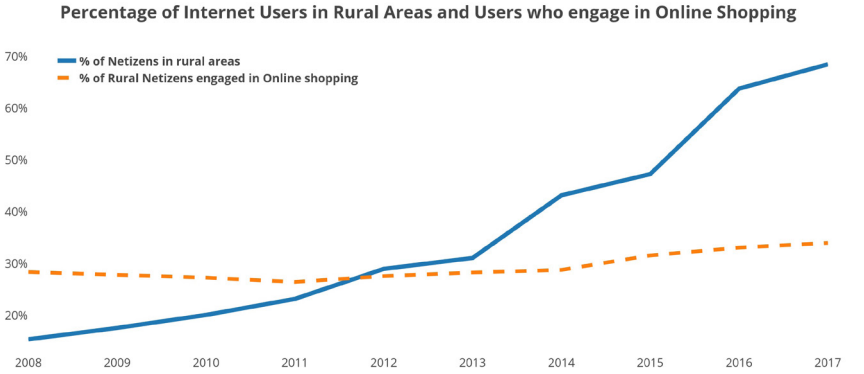
ภาพที่ 7 อัตราการลดลงของการจ้างงานในประเทศจีนของกลุ่มภาคการผลิตที่ใช้แรงงาน

ที่มา : National Bureau of Statistics of China (2018)

อย่างไรก็ตามโดยภาพรวมแล้วการจ้างงานในประเทศจีนยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่อง เพียงแต่โครงสร้างของการขยายตัวดังกล่าวนั้นจะเน้นไปที่แรงงานระดับสูงซึ่งสามารถใช้งานเทคโนโลยีได้ ในขณะที่แรงงานระดับล่างรวมไปถึงปานกลางบางส่วนที่ไม่สามารถใช้งานเทคโนโลยีได้และมีลักษณะการทำงานซ้ำ ๆ กำลังถูกทดแทนด้วยหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติต่าง ๆ จึงถือเป็นความท้าทายของภาครัฐที่จะผลักดันแรงงานระดับล่างให้มีทักษะในการทำงานที่หลากหลายมากขึ้น

4. ผลกระทบต่อโอกาสการเข้าถึงบริการทางการเงินของประชาชนในประเทศ

ในระยะแรกของการปฏิรูปประเทศความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการทางด้านการเงินของประเทศจีนนั้นยังมีอยู่มาก เมื่อเทียบกับประเทศที่มีรายได้สูง โดยในปี พ.ศ. 2554 ประชากรวัยทำงานที่มีบัญชีธนาคารในประเทศจีนมีเพียงแค่ 64% ในขณะที่ประเทศ ญี่ปุ่น เกาหลี และเยอรมนีมีมากกว่า 90% (Demirguc-Kunt & Klapper, 2012) ในระดับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ก็ยังมีปัญหาในการเข้าถึงระบบสินเชื่อผ่านช่องทางธนาคารเช่นเดียวกัน เมื่อมีการลงทุนโครงสร้างดิจิทัลพื้นฐาน ประชากรที่มีความพร้อมจำนวนมากและความต้องการใช้บริการทางการเงินที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจำนวนมาก ผนวกกับการร่วมมือของภาคเอกชนในการเชื่อมต่อปัจจัยแห่งความสำเร็จต่าง ๆ ร่วมกันบนดิจิทัลแพลตฟอร์มทำให้เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีนโตได้อย่างก้าวกระโดดในช่วงเวลาที่ผ่านมา เช่น โครงการหมู่บ้านเถาเป่าซึ่งเป็นโครงการสนับสนุนให้ชาวบ้านในหมู่บ้านห่างไกลความเจริญร่วมใช้งานแพลตฟอร์มพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์โดยในปี พ.ศ. 2559 ได้มีจำนวนโครงการหมู่บ้านเถาเป่าทั้งหมด 1,331 หมู่บ้าน (Li, 2017) เกิดจากการร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชนทำให้อัตราการซื้อสินค้าออนไลน์โดยผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตจากที่ห่างไกลเพิ่มสูงขึ้นตามที่แสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 สัดส่วนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตและซื้อของออนไลน์จากที่ห่างไกล

ที่มา : Li (2017)

5. ผลกระทบต่อความเหลื่อมล้ำ

การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลของประเทศจีนนั้นสามารถลดความเหลื่อมล้ำระหว่างภูมิภาคได้ เนื่องจากการลงทุนพัฒนาโครงสร้างดิจิทัลพื้นฐานและดึงประชากรที่อยู่ภายนอกโลกดิจิทัลเข้ามาอยู่ในระบบ สร้างโอกาสและความสามารถในการเข้าถึงและใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์มให้กับประชากรในพื้นที่ห่างไกลความเจริญทั้งในด้านของคุณภาพและปริมาณ ทำให้ภาพรวมของความเหลื่อมล้ำระหว่างภูมิภาคลดลง

แต่ในทางกลับกันการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลอย่างรวดเร็วนั้นจะเกิดประโยชน์กับแรงงานระดับสูงทั้งในแง่ของอัตราการจ้างงานที่สูงขึ้นและรายได้ แต่ก็เกิดผลเสียกับแรงงานระดับล่างและปานกลางที่ถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติร่วมกับอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าแรงขั้นต่ำที่น้อยกว่าแรงงานระดับสูง (ภาพที่ 9) ทำให้ช่องว่างระหว่างแรงงานนั้นกว้างมากขึ้น (Jain-Chandra et al., 2018) ส่งผลให้ความเหลื่อมล้ำระหว่างกลุ่มแรงงานที่สามารถใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลและกลุ่มที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลกว้างมากขึ้นแม้ว่าภาพรวมความเหลื่อมล้ำระหว่างภูมิภาคจะปรับตัวดีขึ้นก็ตาม

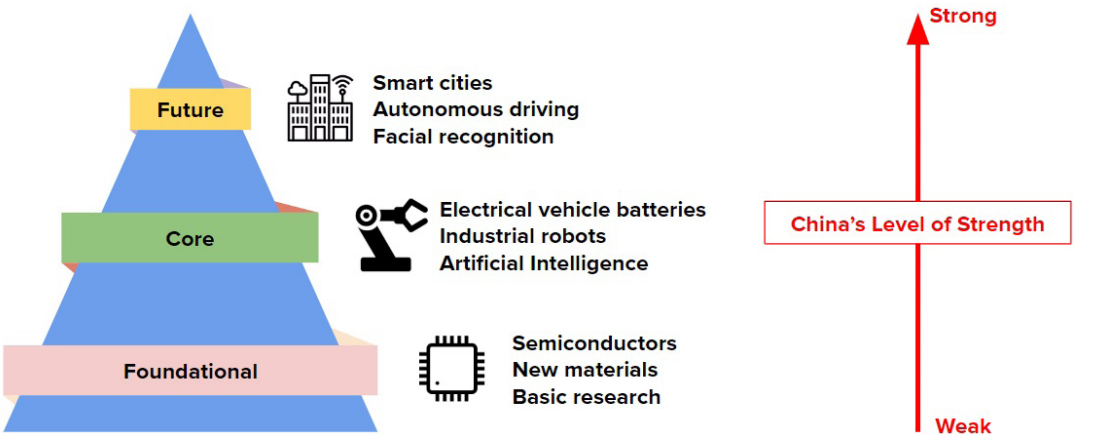


ภาพที่ 9 อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าแรงขั้นต่ำในประเทศจีนของแรงงาน 2 ประเภท

ที่มา : National Bureau of Statistics of China (2018)

ปัญหาจากการพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่สมดุลของประเทศจีน

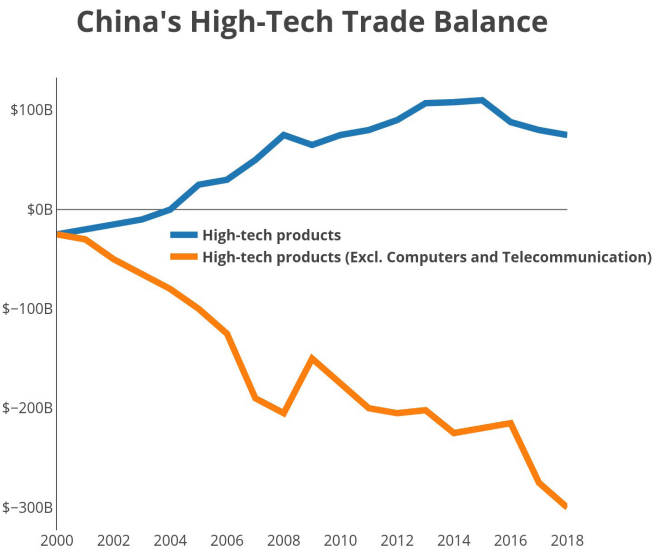
ในระหว่างการเดินหน้าปฏิรูปเศรษฐกิจของประเทศจีนนั้น รัฐบาลได้ผลักดันโครงการผลิตนวัตกรรมสำหรับอนาคตทั้งการสนับสนุนโดยตรง หรืออาศัยนโยบายการกำกับดูแลเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมส่วนย่อย (Niche industry) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการบริโภคขนาดใหญ่ (Mass consumption) อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศจีนมาจากโครงสร้างความแข็งแกร่งทางด้านเทคโนโลยี (ภาพที่ 10) โดยภาพรวมประเทศจีนมีความแข็งแกร่งในด้านของเทคโนโลยีประยุกต์และต้องพึ่งพาอาศัยเทคโนโลยีพื้นฐานซึ่งยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ



ภาพที่ 10 โครงสร้างความแข็งแกร่งทางด้านเทคโนโลยีของประเทศจีน

ที่มา : Zenglein & Holzmann (2019)

ภาพที่ 11 แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาอาศัยสินค้าเทคโนโลยีชั้นสูงจากประเทศอื่น ๆ ของจีน โดยตามคำนิยามของสำนักงานสถิติแห่งชาติจีน ได้นิยามให้สินค้าเทคโนโลยีชั้นสูงประกอบด้วย เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotech) ชีววิทยาศาสตร์ (Life science) อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics) เทคโนโลยีชิป (Chips) เทคโนโลยีการบินและอวกาศ (Aerospace) คอมพิวเตอร์ (Computers) และโทรคมนาคม (Telecommunication) ถ้าหากไม่นับรวมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมแล้วประเทศจีนจะขาดดุลการค้าอย่างมาก (Trade deficit) ในด้านเทคโนโลยีชั้นสูง โดยสงครามการค้าที่เกิดขึ้นระหว่างประเทศจีนและสหรัฐอเมริกาเป็นข้อยืนยันถึงจุดอ่อนของประเทศจีน หลังจากกระทรวงพาณิชย์ของสหรัฐอเมริกาได้ออกมาตรการควบคุมการส่งออกสินค้าเทคโนโลยีพื้นฐานซึ่งได้รับคำแนะนำจากสำนักอุตสาหกรรมและความมั่นคง (Bureau of Industry and Security) ของสหรัฐอเมริกา สรุปแล้วแม้ว่าประเทศจีนจะมีงบดุลการค้าเทคโนโลยีชั้นสูงที่เกินดุล แต่การพัฒนาและการส่งออกยังขาดความครอบคลุมนอกเหนือจากด้านคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม ดังนั้นจีนจะต้องเดินหน้าพัฒนาเทคโนโลยีและส่งออกในด้านอื่นให้โครงสร้างการพัฒนาและส่งออกเทคโนโลยีเกิดความสมดุลเพื่อความยั่งยืนในการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 11 งบดุลสินค้าเทคโนโลยีชั้นสูงของประเทศจีน

ที่มา : National Bureau of Statistics of China (2019)

วิเคราะห์บทเรียนจากการเปลี่ยนผ่านสู่ข้อเสนอแนะสำหรับประเทศไทย

การเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีนนั้นเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและเกิดประโยชน์แก่ประเทศอย่างมากมาย ทั้งในแง่ของการกระตุ้นเศรษฐกิจด้วยการสร้างโอกาสให้แก่ประชากรที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลได้เข้าถึงสินค้าและบริการออนไลน์ต่าง ๆ ทั้งในแง่ของปริมาณและคุณภาพซึ่งเกิดจากการร่วมมือกันระหว่างภาครัฐในการลงทุนบริการโครงสร้างดิจิทัลพื้นฐานและภาคเอกชนในการเชื่อมต่อประชากรในพื้นที่ห่างไกลเข้ากับแพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อสามารถเข้าถึงบริการต่าง ๆ ได้อย่างเท่าเทียมกัน ส่งผลให้เศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีนปรับตัวขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดช่วงเวลาที่ผ่านมาและยังส่งผลกระทบไปถึงผลิตภาพรวม (Total factor productivity) ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักของการพัฒนาประเทศอย่างมั่นคงและยั่งยืน

อย่างไรก็ตามการพัฒนาที่รวดเร็วเกินไปนั้นก่อให้เกิดปัญหาและความท้าทายแก่ภาครัฐเช่นกัน โดยความท้าทายอย่างแรกคือ อัตราการจ้างงานที่ลดลงของแรงงานระดับล่างถึงปานกลางซึ่งมีความสามารถในการปรับตัวเข้าสู่เทคโนโลยีดิจิทัลได้น้อยและมีลักษณะการทำงานซ้ำ ๆ อันเป็นเหตุมาจากการเข้ามาแทนที่ของเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่ภาครัฐจะสามารถรับมือได้ทันท่วงที ในขณะที่แรงงานระดับสูงซึ่งสามารถปรับตัวเข้าหาเทคโนโลยีได้จะได้รับผลประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้อย่างมาก ทำให้เกิดปัญหาที่สองตามมาคือ ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางรายได้ ซึ่งปัญหาและความท้าทายสองอย่างนี้เกี่ยวข้องกับทุนมนุษย์ (Human capital) อันเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างมั่นคงยั่งยืนและถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำหรับการใช้งานเทคโนโลยีที่เปลี่ยนผ่านมาให้เกิดประโยชน์สูงที่สุด

ปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบโครงสร้างการเดินหน้าพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศจีน คือ ปัญหาเรื่องโครงสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยี ทางภาครัฐต้องใส่ใจความสมดุลของโครงสร้างการนำเข้าพัฒนาและส่งออกเทคโนโลยีชั้นสูง รวมไปถึงการลงทุนวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเหมาะสมในทุกระดับชั้นและทุกด้านของเทคโนโลยี เพื่อลดความจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาอาศัยเทคโนโลยีชั้นสูงจากต่างประเทศมากเกินไป อันจะเป็นผลให้ขาดความมั่นคงในการพัฒนาเทคโนโลยี นอกเหนือจากนี้ภาครัฐควรดำเนินนโยบายเพื่อกำกับดูแลและสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเคร่งครัดเพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนวิจัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุป

ประเทศจีนได้มีการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลอย่างรวดเร็วตลอดระยะเวลา 4 -5 ปีที่ผ่านมา และยังคงเดินหน้าปฏิรูปเศรษฐกิจต่อไป ในขณะเดียวกันประเทศไทยก็อยู่ในระหว่างการดำเนินการเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจดิจิทัลจากยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยแลนด์ 4.0 เช่นเดียวกัน และมีแนวทางในการดำเนินนโยบายบางส่วนที่สอดคล้องกับการดำเนินการของประเทศจีน เช่น โครงการเน็ตประชารัฐ ซึ่งเป็นโครงการในการยกระดับและสร้างโอกาสในการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานให้แก่หมู่บ้านที่ห่างไกล การศึกษาความสำเร็จและอุปสรรคในการดำเนินโครงการของประเทศจีนนั้นจะเป็นประโยชน์สำหรับการเตรียมตัววางแผนและดำเนินนโยบายเพื่ออุดช่องโหว่ และรับมือกับผลในด้านลบที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาของเทคโนโลยีในเรื่องอัตราการว่างงานของแรงงานระดับล่างถึงปานกลาง ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางรายได้ ปัญหาการขาดนวัตกรรมและเทคโนโลยี รวมไปถึงผลเสียจากการพึ่งพาเทคโนโลยีชั้นสูงจากต่างประเทศมากเกินควร หากประเทศไทยดำเนินนโยบายอย่างรอบคอบ รัดกุม เตรียมพร้อมสำหรับรับมือกับปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสมและรอบด้านแล้ว การพัฒนาประเทศเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทยย่อมเป็นไปอย่างมั่นคงและยั่งยืน

บรรณานุกรม

สุรางคณา วายุภาพ. (2561). Thailand e-Commerce Big Chance to Big Change. [Power Point]. สำนักพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ). สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2562, จาก: https://etda.or.th/app/webroot/content_files/13/files/20180722_Day_1_eCommerce.pdf

Alibaba Group. (2018). Foundations for Sustainable Growth. ESG Report 2018.

Chakravorti, B., & Chaturvedi, R.S. (2017). Digital Planet 2017: How competitiveness and trust in digital economies vary across the world. The Fletcher School, Tufts University.

Demigruc-Kunt, A., & Klapper, L. (2012). Measuring Financial Inclusion: The Global Database. The World Bank, Policy Research Working Paper 6025

Diermeier, M., & Goecke, H. (2017). Productivity, Technology Diffusion and Digitization. CESifo Forum, (18), 26-32.

Felipe, J., Abdon, A., & Kumar, U. (2012). Tracking the Middle-Income Trap: What is it, Who is in it, and Why? Levy Economics Institute of Bard College, Working Paper No. 715. Annandale-on-Hudson, NY: Levy Economics Institute

Jain-Chandra, S., Khor, N., Mano, R., Schauer, J., Wingender, P. & Zhuang, J. (2018). Inequality in China – Trends, Drivers and Policy Remedies. International Monetary Fund, Working Paper No. WP/18/127

Li, A.H.F. (2017). E-commerce and Taobao Villages: A Promise for China's Rural Development? French Centre for Research on Contemporary China, China Perspectives 2017 (3), 57-62.

Mano, R.C., & Zhang, J. (2018). China's Rebalancing: Recent Progress, Prospects and Policies. International Monetary Fund, Working Paper No. WP/18/243

National Bureau of Statistics of China. (2018) Employment and Wages. China Statistics Press, National Statistical Yearbook, China Statistical Yearbook 2018

Statista. (2019). eCommerce Revenue in China and US. Retrieved from http://statista.com/markets/413/e-commerce

The World Bank. (2019). Commercial service exports (current US$). Retrieved from http://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.SERV.CD.WT?location=CN-US-JP-GB

Woetzel, J., Seong, J., Wang, K.W., Manyika, J., Chui, M., & Wong, W. (2017). China's Digital Economy A Leading Global Force. McKinsey Global Institute, Discussion Paper August 2017.

Zenglein, M.J., & Holzmann, A. (2019). Evolving Made in China 2025. Mercator Institute for China Studies.

Zhang, L., & Chen, S. (2019). China's Digital Economy: Opportunities and Risks. International Monetary Fund, Working Paper No. WP/19/16

Zhao, W. (2018). Broadband Development Status and Trend in China. IEEE 802.3 NEA Ad Hoc Public Area – BWA2, IEEE 802 Nov 2018 Plenary, Bangkok, Thailand.



กำกับดูแลยุคดิจิทัล : จากลงทะเบียนซิม สู่ มือถือ “แทนบัตร” ประชาชน

REGULATION IN THE DIGITAL AGE : FROM PREPAID REGISTRATION TO MOBILE ID

ก่อกิจ ด่านชัยวิจิตร
Korkij Danchaivichit

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400
Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission,
Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : nbtcjournal@gmail.com

บทคัดย่อ

แม้อำนาจหน้าที่ทางกฎหมายจะกำหนดให้หน่วยงานกำกับดูแลเป็นฝ่ายกำหนดกฎระเบียบโดยมีผู้ให้บริการที่อยู่ภายใต้กำกับดูแลเป็นฝ่ายปฏิบัติตาม แต่ในยุคดิจิทัลที่ภาคเศรษฐกิจและบริการต่าง ๆ หลอมรวมเข้าด้วยกัน ประกอบกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้บริการที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้หน่วยงานกำกับดูแลจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวคิดและวิธีการในการปฏิบัติหน้าที่ของตนเพื่อให้เป็นการกำกับดูแลเชิงบวก คำนึงถึงผลกระทบและประโยชน์ที่ทุกฝ่ายจะได้รับจากการกำกับดูแล ไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการ ผู้ใช้บริการ หน่วยงานกำกับดูแลเอง หรือภาคส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ลดอำนาจหน่วยงานกำกับดูแล เพิ่มอำนาจให้ประชาชนในการดูแลและควบคุมสิทธิประโยชน์และการรักษาสิทธิของตนเอง บทความนี้กล่าวถึงความเป็นมาในการดำเนินการของสำนักงาน กสทช. เพื่อให้มีการลงทะเบียนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างครบถ้วนเรียบร้อยและถูกต้องมากที่สุด ซึ่งนอกจากการใช้มาตรการทางปกครองในการกำกับดูแลผู้ให้บริการแล้ว สำนักงาน กสทช. สายงานกิจการโทรคมนาคม ยังได้พิจารณาถึงผู้ใช้บริการและภาคส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างแรงจูงใจให้การกำกับดูแลเป็นไปโดยสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์โดยได้ออกแบบเครื่องมือเช่น “2 แชะ” “2 แชะอัตลักษณ์” “3 ชั้น” และ “แทนบัตร” เพื่อให้ทุกภาคส่วนได้รับประโยชน์จากการลงทะเบียนผู้ใช้บริการที่ครบถ้วน ถูกต้อง ปลอดภัย สามารถใช้ในการยืนยันตัวตนและปกป้องคุ้มครองผู้ใช้บริการได้อย่างแท้จริง

คำสำคัญ : ลงทะเบียน เลขหมาย 2 แชะ 3 ชั้น 2 แชะอัตลักษณ์ แทนบัตร ดิจิทัล ยืนยัน

Abstract

Legal framework which stipulates duties and authority of the regulator tends to imply that the regulator must set the rules while licensees (regulated service providers) must comply. However, in the digital age where various economic and service sectors converge, together with changes in consumers' behaviour and preferences, the regulator must adapt its approaches towards positive regulation. Impacts and benefits to all parties involved: service providers, consumers, the regulator, and other related sectors, must be considered. In addition, some regulatory power and roles must shift from the regulator to consumers so that the latter have more control regarding their rights and privileges from using telecom services.

This article describes the background of prepaid mobile phone user registration in Thailand, and the Office of the NBTC's approaches to improve both the number of registered prepaid mobile and the accuracy of registration information. Looking beyond the licensees' obligations into incentives for users and other possibly related sectors, the Office of the NBTC came up with tools such as "2 Snaps", "2 Snaps Identity", "3 Steps", and "Mobile ID" to ensure all sectors benefit from mobile phone user registration which is complete, correct, safe, and can truly verify and protect the users.

Keywords : Register / registration, Number (s), 2 Snaps, 3 Steps, 2 Snaps Identity, Mobile ID, Digital, Verify / verification

ส่วนที่ 1 แนวคิดและวิธีการในการกำกับดูแลปัจจุบันจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไป

ภารกิจในการกำกับดูแลกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมของสำนักงาน กสทช. ไม่ว่าจะเป็นการจัดสรรทรัพยากรเช่น คลื่นความถี่และเลขหมาย การกำกับดูแลตลาดและการแข่งขันของผู้ให้บริการ การรับเรื่องร้องเรียนจากผู้ใช้บริการ การตรวจสอบรับรองมาตรฐานเครื่องวิทยุคมนาคม และภารกิจการกำกับดูแลด้านอื่น ๆ ล้วนแต่มีจุดมุ่งหมายสูงสุดเพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมเจริญเติบโตได้อย่างมีเสถียรภาพควบคู่ไปกับการสร้างและธำรงไว้ซึ่งประโยชน์สาธารณะที่จะเกิดกับประชาชนผู้ใช้บริการและประเทศชาติโดยส่วนรวม อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาข้อกฎหมายอำนาจหน้าที่ของ กสทช. และสำนักงาน กสทช. แล้วพบว่ามีลักษณะเป็นการกำกับดูแล "การประกอบกิจการของผู้รับใบอนุญาต" โดยมุ่งกำหนดสิ่งที่ผู้รับใบอนุญาตต้องปฏิบัติตาม อาทิ ต้องไม่มีพฤติกรรมกีดกันการแข่งขัน ต้องเปิดเผยข้อมูลอัตราค่าบริการ ต้องให้บริการเป็นไปตามมาตรฐานทางเทคนิคที่ สำนักงาน กสทช. กำหนด ต้องจัดให้มีการลงทะเบียนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และอื่น ๆ

ในความเป็นจริงแล้ว ภาคอุตสาหกรรมการสื่อสารโทรคมนาคมมิได้ขับเคลื่อนได้ด้วยเพียงผู้ให้บริการ โดยมีหน่วยงานกำกับดูแลเป็นผู้ดูแลกฎกติกา แต่เป็นการประสานกันระหว่างผู้ให้บริการในฝั่งอุปทาน ผู้ใช้บริการในฝั่งอุปสงค์ และ สำนักงาน กสทช. ในฐานะผู้กำกับดูแลกฎระเบียบเพื่อความเรียบร้อยและส่งเสริมการแข่งขันที่เป็นธรรม เป็นเช่นนี้มาโดยตลอด ตั้งแต่ภาคอุตสาหกรรมการสื่อสารโทรคมนาคมไทยเคลื่อนจากยุคสัมปทานสู่การเปิดเสรีในระบอบใบอนุญาต นอกจากนี้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมผู้บริโภคในสังคมดิจิทัลยังทำให้ภาคอุตสาหกรรมการสื่อสารโทรคมนาคมมีความเกี่ยวเนื่องกับภาคอื่น ๆ เช่น การศึกษา สาธารณสุข การค้า โลจิสติกส์ และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ภาคการเงิน เนื่องจากความสามารถของบริการโทรคมนาคมที่สามารถรองรับสนับสนุนบริการภาคอื่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถและความสะดวกสบายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งกลายเป็นช่องทางสำคัญในการเข้าถึงบริการต่าง ๆ ประกอบกับเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังนิยมใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการแสดงตัวบุคคลด้วย เมื่อพิจารณาในมิติของการกำกับดูแลกิจการสื่อสารโทรคมนาคมแล้ว หน่วยงานกำกับดูแลจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยสอดคล้องกับภาคอุตสาหกรรม ลักษณะการกำกับดูแลแบบทางเดียวคือ สำนักงาน กสทช. ออกกฎระเบียบให้ผู้ให้บริการปฏิบัติตามย่อมต้องมีการทบทวนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์การกำกับดูแลนั้น ตัวอย่างเช่น ในอดีตมีการพูดถึง Incentive regulation อันเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้ให้บริการปฏิบัติตามกฎระเบียบโดยเห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับ แต่ในปัจจุบัน Incentive regulation ต้องพูดถึงประโยชน์ที่ผู้ให้บริการ ผู้ใช้บริการ ตลอดจนภาคส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องจะได้รับจากการกำกับดูแลร่วมด้วย

ส่วนที่ 2 วิวัฒนาการของการลงทะเบียนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

เมื่อวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2551 ราชกิจจานุเบกษาได้เผยแพร่ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดสรรและบริหารเลขหมายโทรคมนาคม พ.ศ. 2551 โดยข้อ 38 แห่งประกาศดังกล่าวกำหนดให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เรียกเก็บเงินล่วงหน้า หรือที่เรียกว่าแบบเติมเงิน มีหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้บริการตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่คณะกรรมการ กทช. กำหนด ซึ่งรวมถึงชื่อ ที่อยู่ สำเนาบัตรประจำตัวหรือเอกสารประจำตัวอื่นใดที่ออกโดยราชการ และข้อมูลอื่น ๆ ต่อมาเมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ราชกิจจานุเบกษาได้เผยแพร่ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดสรรและบริหารเลขหมายโทรคมนาคมโดยยังคงเล็งเห็นความสำคัญในการกำหนดหน้าที่ให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเติมเงินมีหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดผู้ใช้บริการในลักษณะเดียวกับประกาศ กทช. ฉบับเดิม

การกำหนดให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีหน้าที่ต้องจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้บริการ (ต่อไปนี้จะใช้คำว่า “ลงทะเบียน”) ดูเหมือนไม่น่าจะซับซ้อนและเป็นไปด้วยเจตนาดีของคณะกรรมการ กทช. (ซึ่งต่อมาเป็นคณะกรรมการ กสทช.) ในการคุ้มครองสิทธิผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเติมเงิน อาทิ ให้สามารถขอเงินคืนได้กรณีที่ประสงค์จะเลิกใช้บริการแต่มีเงินคงเหลือค้างอยู่ในระบบ สามารถยืนยันความเป็นเจ้าของเลขหมายผู้ใช้งาน สำหรับการดำเนินการลงทะเบียนนั้นเมื่อผู้ใช้บริการซื้อซิมการ์ดมือถือแบบเติมเงิน ทางผู้ให้บริการหรือตัวแทนจำหน่ายที่เป็นผู้ขายซิมก็จัดให้มีการลงทะเบียนก่อนจะขายซิมให้ เท่านี้ก็ดำเนินการได้เรียบร้อย อย่างไรก็ดี

ในปี 2551 ประเทศไทยมีผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รวมทั้งสิ้นราว 61.85 ล้านเลขหมาย ในจำนวนนั้นเป็นผู้ใช้บริการแบบเติมเงินถึง 55.35 ล้านเลขหมาย (สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ สำนักพัฒนานโยบายและกฎกติกา, 2552) ประเด็นคำถามที่เกิดขึ้นคือ เมื่อคณะกรรมการ กทช. (คณะกรรมการ กสทช.) กำหนดหน้าที่ให้ผู้ให้บริการลงทะเบียนซิมการ์ดแล้วจะทำอย่างไรกับซิมที่ได้ขายไปแล้วก่อนหน้านี้ ตามกฎหมายแล้วเป็นหน้าที่ผู้ให้บริการที่จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการ กทช. (คณะกรรมการ กสทช.) กำหนด แต่ในทางปฏิบัติจะให้ผู้ให้บริการดำเนินการอย่างไร? แน่นอนว่าผู้ให้บริการไม่สามารถยุติการให้บริการสำหรับซิมที่ไม่ได้ลงทะเบียนได้โดยพลการเพราะถือเป็นการละเมิดสิทธิของผู้ใช้บริการ แต่การจะให้ผู้ใช้บริการกว่าห้าสิบล้านเลขหมายมาลงทะเบียนด้วยความสมัครใจของตนเองก็ดูจะเป็นเรื่องยากเหลือเกิน ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงปัญหาในทางปฏิบัติที่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เองไม่ได้เคร่งครัดกับช่องทางการจำหน่ายของตนโดยปล่อยให้มีการขายซิมมือถือแบบเติมเงินโดยไม่ลงทะเบียนแม้ว่าประกาศจะมีผลใช้บังคับแล้ว

ลงทะเบียนด้วย “2 แชะ”

การที่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่สามารถดำเนินการลงทะเบียนมือถือแบบเติมเงินได้ตามที่คณะกรรมการ กทช. (คณะกรรมการ กสทช.) กำหนด นำมาสู่การมีคำสั่งทางปกครอง การกำหนดค่าปรับทางปกครอง และการฟ้องร้องต่าง ๆ ระหว่างหน่วยงานกำกับดูแลกับผู้ให้บริการ แต่กระบวนการทางปกครองและคดีความต่าง ๆ ก็ไม่ได้นำไปสู่การแก้ไขปัญหาให้ตรงวัตถุประสงค์ของการกำกับดูแลคือ ให้มีการลงทะเบียนซิมมือถือแบบเติมเงินได้โดยครบถ้วนสมบูรณ์ สำนักงาน กสทช. สายงานกิจการโทรคมนาคม จำเป็นต้องคิดหาวิธีและมาตรการใหม่ ขณะนั้นเวลาได้ล่วงเลยมาถึงปี 2557 จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มขึ้นเป็น 100 ล้านเลขหมาย และเป็นจำนวนผู้ใช้บริการในระบบเติมเงินถึง 90 ล้านเลขหมาย (ก่อกิจ ด่านชัยวิจิตร และจิตสถา ศรีประเสริฐสุข, 2558) ซึ่งส่วนใหญ่ยังคงไม่มีการลงทะเบียน สำนักงาน กสทช. สายงานกิจการโทรคมนาคม จึงได้ออกแบบเครื่องมือเพื่อลดช่องว่างของปัญหาซิมการ์ดที่ไม่ได้ลงทะเบียนแต่ใช้งานอยู่ในระบบ โดยได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการลงทะเบียนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบเติมเงิน มีชื่อว่า “2 แชะ” มาจากเสียงของการถ่ายรูป แชะแรกคือถ่ายรูปซิมการ์ดที่จะลงทะเบียน และแชะที่สองคือการถ่ายรูปบัตรประชาชนของผู้ลงทะเบียน ข้อมูลในการลงทะเบียนจะถูกส่งตรงไปจัดเก็บที่สำนักงาน กสทช. และผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยตรงทันทีจึงมั่นใจได้ว่าข้อมูลของผู้ใช้บริการจะถูกเก็บรักษาอย่างปลอดภัย

เรื่องแอปพลิเคชัน 2 แชะ ผมได้กล่าวถึงในรายละเอียดแล้วในวารสาร กสทช. ประจำปี 2557 แต่สิ่งที่ต้องการหยิบยกขึ้นมากล่าวถึงในบทความนี้คือ แนวคิดที่มาของการทำแอปพลิเคชันและสิ่งที่ทำให้แอปพลิเคชันใช้งานได้ ปัญหาในขณะนั้นคือ ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่สามารถจัดให้มีการลงทะเบียนซิมการ์ดที่จำหน่ายไปแล้วได้อย่างเป็นระบบครบถ้วนเรียบร้อยเนื่องจากมีช่องทางการจำหน่ายที่ไม่ใช่ศูนย์บริการของผู้ให้บริการโดยตรง เช่น ร้านชำ ลูกตู้ตามห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ การมีช่องทางจำหน่ายเยอะและหลากหลายเป็นสิ่งดีในแง่ที่ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกสบายในการเข้าถึงบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ แต่ร้านชำและลูกตู้ไม่มีศักยภาพและความน่าเชื่อถือในการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าเพื่อลงทะเบียนซิมการ์ด นอกจากนี้ในมุมของผู้ใช้บริการ การที่ต้องเดินทางไปลงทะเบียนซิมมือถือของตนเองที่ศูนย์บริการมือถือค่ายต่าง ๆ

ช่างดูเป็นภาระ เสียเวลา และดูเหมือนจะไม่ได้ประโยชน์อะไร แอปพลิเคชัน 2 แชะจึงถูกออกแบบโดยคำนึงถึงความสะดวกและความปลอดภัยในกระบวนการลงทะเบียนซิมมือถือ คือ ให้ร้านชำและลูกตู้ต่าง ๆ สามารถรับลงทะเบียนซิมได้โดยต้องได้รับอนุญาตจากผู้ให้บริการแต่ละค่าย กระบวนการในการลงทะเบียนเหมือนกันหมดทุกค่าย ข้อมูลถูกส่งไปจัดเก็บที่ค่ายมือถือและที่สำนักงาน กสทช. โดยตรง ทั้งนี้ สำนักงาน กสทช. ยังได้ร่วมกับร้านสะดวกซื้อเครือใหญ่ของประเทศเพื่อเพิ่มจำนวนจุดรับลงทะเบียนมือถือผ่านแอปพลิเคชัน 2 แชะ ให้สามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้นด้วย การเพิ่มช่องทางลงทะเบียนซิมการ์ดช่วยลดอุปสรรคและเพิ่มความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการในการสมัครใจลงทะเบียนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งสำนักงาน กสทช. ได้มีการดำเนินการด้านอื่นควบคู่กันไป อาทิ การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ “สังคมปลอดภัย ร่วมใจลงทะเบียน” ผ่านทางสื่อต่าง ๆ และเมื่อมั่นใจว่าได้สร้างช่องทางการลงทะเบียนได้อย่างเหมาะสมเพียงพอแล้วก็ได้มีประกาศเพื่อให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ดำเนินการตัดสัญญาณซิมการ์ดคงค้างที่ไม่ได้ลงทะเบียนภายในระยะเวลาที่กำหนด



ภาพที่ 1 2 แชะ อัตลักษณ์

หากในปี 2557 สำนักงาน กสทช. สายงานกิจการโทรคมนาคมไม่ได้เปลี่ยนแนวคิดในการกำกับดูแลโดยคำนึงถึงมุมมองผู้ใช้บริการ พิจารณาถึงภาคส่วนอื่น ๆ ที่อาจมีบทบาท (ในกรณีนี้ได้แก่ลูกตู้ ที่ไม่ใช่ผู้รับใบอนุญาตจาก กสทช. โดยตรงแต่เป็นช่องทางสำคัญในการกระจายซิมมือถือให้เข้าถึงได้ง่าย และภาคส่วนที่ดูเหมือนจะไม่เกี่ยวข้อง เช่น ร้านสะดวกซื้อ ที่มีบทบาทเพิ่มช่องทางการลงทะเบียนมือถือได้ในวงกว้าง) ตลอดจนดำเนินมาตรการอื่นควบคู่ไปด้วย แต่ใช้กระบวนการทางราชการแบบเดิมคือการมีคำสั่งทางปกครองการกำหนดค่าปรับ ซึ่งนำมาสู่การต่อสู้และคดีความต่าง ๆ แม้ว่าท้ายที่สุดสำนักงาน กสทช. จะชนะคดีความเหล่านั้น วัตถุประสงค์ของการกำกับดูแลคือทุกเลขหมายต้องมีการลงทะเบียนผู้ใช้งานก็คงไม่อาจสำเร็จลุล่วงได้ นอกจากนั้น จากการร่วมมือกันระหว่างสำนักงาน กสทช. และผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นำมาสู่การปรับเปลี่ยนระบบการลงทะเบียนครั้งสำคัญคือ ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2558 ซิมการ์ดใหม่ที่ไม่ได้มีการลงทะเบียนจะไม่สามารถเปิดใช้งานได้ อันเป็นการเปลี่ยนแปลงจากก่อนหน้าที่สามารถซื้อซิมเติมเงินแล้วเปิดใช้งานได้ทันที ความสำเร็จในเรื่องการลงทะเบียนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ของสำนักงาน กสทช. ยิ่งทวีความสำคัญในยุคดิจิทัลดังที่ได้กล่าวในส่วนที่ 1 แล้วว่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้กลายเป็นช่องทางสำคัญในการเข้าถึงบริการในภาคอื่น ๆ โดยเฉพาะภาคการเงิน และสิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญสูงสุดในการใช้บริการภาคการเงินคือการยืนยันตัวบุคคล

3 ชั้น “ตรวจ-แจ้ง-ล็อก”

ในส่วนของแอปพลิเคชัน 2 แชะเองนั้นเป็นเพียงเครื่องมือหนึ่งในการปกป้องและรักษาสิทธิผู้ใช้บริการ ซึ่งช่วยในการลงทะเบียนผู้ใช้มือถือแบบเติมเงินที่ยังไม่เคยลงทะเบียนมาก่อนจำนวนมากได้ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว แต่ในบางกรณี 2 แชะ ก็อาจประสบปัญหาบ้างในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลโดยเฉพาะการที่ยังไม่ได้ดำเนินการลงทะเบียนโดยตรวจสอบอัตลักษณ์ของผู้ใช้งานในทุกเลขหมาย ในขณะที่สำนักงาน กสทช. ดำเนินการทางปกครองกับผู้ให้บริการที่ไม่สามารถจัดให้มีการลงทะเบียนได้อย่างถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ ประเด็นปัญหานี้ได้นำมาสู่การคิดต่อยอดของสำนักงาน กสทช. ในการสร้างเครื่องมือให้ผู้ใช้บริการสามารถตรวจสอบได้ว่าการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ของตนมีการลงทะเบียนถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ และในขณะเดียวกันมีเลขหมายแปลกปลอมลงทะเบียนมาแอบอ้างลงทะเบียนโดยที่เจ้าตัวไม่รู้ตัวหรือไม่

สำนักงาน กสทช. สายงานกิจการโทรคมนาคม ได้ริเริ่มแนวคิดให้มีระบบการรักษาสิทธิการใช้เลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในรูปแบบของแอปพลิเคชันสมาร์ตโฟนชื่อว่า “3 ชั้น” ผู้ใช้บริการจะต้องดาวน์โหลดแอปพลิเคชันและนำไปเปิดใช้งาน เพื่อยืนยันตัวตน ณ ศูนย์ให้บริการค่ายมือถือที่ใช้บริการ (กรณีมีหลายซิมสามารถเปิดใช้งานที่ค่ายใดก็ได้ที่ใช้งาน) เมื่อพร้อมใช้งานแล้ว แอปพลิเคชัน 3 ชั้น จะสามารถทำรายการได้ดังนี้

1) “ตรวจ” คือ การตรวจเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีการลงทะเบียนในชื่อผู้ใช้บริการทั้งหมด โดยระบบจะตรวจสอบเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ลงทะเบียนในชื่อผู้ใช้บริการจากฐานข้อมูลของทุกค่ายและดึงข้อมูลมาแสดงในแอปพลิเคชัน (ไม่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลส่วนบุคคลระหว่างผู้ให้บริการ)

2) “แจ้ง” คือ การแจ้งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันกรณีพบว่ามีเลขหมายซิมแปลกปลอมลงทะเบียนในชื่อผู้ใช้บริการ หรือกรณีพบว่าเลขหมายซิมที่ใช้งานอยู่ขาดหายไปจากการตรวจสอบ โดยระบบจะแจ้งข้อมูลเบื้องต้นไปยังค่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากนั้นผู้ใช้บริการจะต้องไปยืนยันที่ศูนย์บริการค่ายนั้น ๆ อีกครั้ง

3) “ล็อก” คือ การล็อกการเปิดเลขหมายใหม่เพื่อป้องกันผู้อื่นนำบัตรประชาชนของเราไปแอบอ้างเปิดเบอร์ใหม่ หากผู้ใช้บริการตั้งค่าแอป 3 ชั้น ให้อยู่ในสถานะ “ล็อก” ก็จะไม่สามารถเปิดใช้เลขหมายใหม่ได้ ทั้งนี้ หากต้องการเปิดเบอร์ใหม่ก็สามารถทำการ “ปลดล็อก” จากแอปพลิเคชันได้ด้วยตนเอง



ภาพที่ 2 แอปพลิเคชัน 3 ชั้น

แอปพลิเคชัน 3 ชั้น ออกแบบภายใต้แนวคิดให้ประชาชนมีเครื่องมือในการตรวจสอบและปกป้องตนเองจากการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยเป็นการดำเนินงานร่วมกันกับผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือทุกค่าย และสอดคล้องกับแนวทางการกำกับดูแลและการให้บริการประชาชนในยุคดิจิทัลโดยสามารถนำข้อมูลของผู้ใช้บริการที่กระจายอยู่กับทุกค่ายมาบูรณาการเป็นหนึ่งเดียวในมือผู้ใช้บริการ แอปพลิเคชัน 3 ชั้น เปิดใช้งานตั้งแต่วันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2560 และในช่วงต้นปี พ.ศ. 2563 จะมีการอัปเกรด 3 ชั้นให้รองรับการใช้งานที่ทันสมัยมากขึ้น

ส่วนที่ 3 Mobile ID มือถือใช้ยืนยันตัวตนได้ => แทนบัตร

ในยุคดิจิทัล ความสำเร็จของการลงทะเบียนโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เพิ่มขอบเขตความสามารถในการเข้าถึงบริการในภาคอื่น ๆ ที่สำคัญ เช่น บริการพร้อมเพย์ (PromptPay) ร่วมกับภาคการเงิน ช่วยให้สามารถทำธุรกรรมทางการเงินได้โดยไม่ต้องใช้เลขบัญชีธนาคาร กล่าวคือ สามารถใช้เลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่แทนเลขบัญชีในการรับโอนเงินได้ หลายบริการมีแอปพลิเคชันให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้งานได้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และหลายบริการต้องมีการยืนยันตัวตนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (2-step verification เช่น การส่งรหัสไปทาง SMS ตามเลขหมายที่ผู้ใช้บริการแจ้งไว้เพื่อยืนยันว่าเป็นคนเดียวกันกับผู้ที่กำลังจะเข้าใช้บริการ) จึงเห็นได้ว่าเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความผูกพันกับตัวตนผู้ใช้บริการเป็นอย่างมากและจะยิ่งทวีสำคัญมากขึ้นในอนาคต

เมื่อได้ดำเนินการลงทะเบียนผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ผ่านทางแอปพลิเคชัน 2 แชะ ไปแล้ว สำนักงาน กสทช. สายงานกิจการโทรคมนาคม จึงมีความพยายามในการยกระดับการลงทะเบียนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยการยืนยันอัตลักษณ์ เช่น สแกนนิ้วหรือสแกนใบหน้า ควบคู่ไปกับการใช้บัตรประชาชน เพื่อให้ข้อมูลผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความสมบูรณ์แม่นยำมากขึ้นและลดปัญหาการแอบอ้างนำบัตรประชาชนผู้อื่นมาลงทะเบียนซิมมือถือซึ่งมักจะเป็นพฤติกรรมของทุจริตชน โดยการเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลการลงทะเบียนเป็นไปตามเจตนารมณ์ในการลงทะเบียนผู้ใช้บริการเพื่อการกำกับดูแลและการคุ้มครองผู้บริโภค และยังสามารถสนับสนุนภารกิจด้านอื่นของภาครัฐ เช่น ด้านความมั่นคงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ดี การลงทะเบียนด้วยอัตลักษณ์ไม่ใช่เรื่องง่าย นอกเหนือจากประเด็นภาระการลงทุนอุปกรณ์เครื่องอ่านข้อมูลบัตรประชาชนสมาร์ตการ์ด เครื่องสแกนใบหน้าหรือลายนิ้วมือ ประเด็นทางเทคนิคและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้บริการ ปัจจัยสำคัญยังคงเป็นความร่วมมือจากภาคผู้ใช้บริการ คำถามคือ สำนักงาน กสทช. จะทำอย่างไรให้ผู้ใช้บริการเห็นประโยชน์ของการลงทะเบียนด้วยอัตลักษณ์ ผู้ใช้บริการจะได้อะไรเป็นสิ่งจูงใจแลกกับการเสียเวลา (และค่าใช้จ่าย) เดินทางไปลงทะเบียนด้วยอัตลักษณ์ ณ จุดรับลงทะเบียน สำนักงาน กสทช. สามารถ “ให้” สิ่งใดกับประชาชนได้ และเรื่องนี้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีส่วนสนับสนุนภาคบริการอื่นอย่างไร

กำเนิด “แทนบัตร”

สำนักงาน กสทช. สายงานกิจการโทรคมนาคม พิจารณาถึงบทบาทของโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการใช้ยืนยันตัวตนเพื่อเข้าใช้บริการต่าง ๆ จึงได้มีแนวความคิดว่าน่าจะมีแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบุยืนยันตัวตนแทนการแสดงบัตรประชาชนได้ซึ่งจะมีความปลอดภัยกว่าการใช้บัตรประชาชน ลดความเสี่ยงจากการถูกแอบอ้างหรือสวมรอยโดยบุคคลอื่นในการกระทำผิดกฎหมาย ทั้งนี้เนื่องจากมีโอกาสที่บัตรประชาชนจะถูกนำไปทำสำเนาหรือใช้ในทางมิชอบโดยที่เจ้าของบัตรไม่รู้ตัว โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องทิ้งบัตรประชาชนไว้กับคนแปลกหน้า เช่น การแลกบัตรเข้าอาคารต่าง ๆ จึงเป็นที่มาของแอปพลิเคชัน “แทนบัตร”[1]



ภาพที่ 3 แอฟพลิเคชันแทนบัตร

ที่มา : สำนักงาน กสทช. (2562)

รูปแบบของบริการแทนบัตร

ตารางที่ 1

การสมัครใช้บริการ	ผู้ใช้บริการมือถือทั้งแบบรายเดือนและแบบเติมเงินติดต่อศูนย์บริการเครือข่ายที่ใช้งานเพื่อลงทะเบียนซิมแบบอัตลักษณ์พร้อมทั้ง activate “3 ชั้น” และขอมี “แทนบัตร” ได้ในคราวเดียวกัน
การใช้งาน	1. ในการติดต่อกับหน่วยงานที่รองรับ “แทนบัตร” ผู้ใช้บริการสามารถเปิดแอปพลิเคชันในมือถือให้สร้าง QR Code ให้ทางหน่วยงานสแกนเพื่อตรวจสอบ » ระบบจะส่งสัญญาณไปยังเครือข่ายผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะทำการยืนยันตัวตน และส่งข้อมูล อาทิ ชื่อนามสกุล ภาพถ่ายใบหน้า การยินยอมการใช้งาน และระยะเวลาการใช้งานกลับมายังหน้าจอแอปในรูปแบบ QR Code เพื่อแสดงต่อหน่วยงานผู้ให้บริการ » QR Code จะมีระยะเวลาการใช้งานจำกัดในแต่ละครั้ง และจะเปลี่ยนไปทุกครั้งที่มีการใช้งานแอปพลิเคชันแทนบัตร 2. เมื่อหน่วยงานสแกนอ่าน QR Code จะพบข้อมูลชื่อ สกุล ใบหน้า และอื่น ๆ ที่สามารถใช้ยืนยันตัวตนของผู้มาติดต่อได้โดยไม่ต้องแสดงหรือแลกบัตรประชาชน และอาจดึงข้อมูล on-mobile data ไปใช้งานต่อในระบบ back-end ของหน่วยงานได้แล้วแต่กรณี โดยเป็นไปตามที่ผู้ใช้บริการให้ความยินยอม

[1] ณ ปัจจุบัน (สิงหาคม 2562) “แทนบัตร” อยู่ระหว่างการเตรียมการ คาดว่าจะเริ่มใช้บริการได้ในช่วงปลายปี 2562 โดยในระยะแรกจะเป็นการให้บริการโดยผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เครือ AIS (บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด) และธนาคารกรุงเทพ

ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับบริการ “แทนบัตร” จำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน่วยงานผู้ให้บริการอื่น ๆ ที่ต้องมีการยืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้บริการ และสำนักงาน กสทช. ในฐานะหน่วยงานกำกับดูแล ประโยชน์ที่แต่ละกลุ่มจะได้จาก “แทนบัตร” มีดังนี้

1) ผู้ใช้บริการ สามารถมีบัตรประจำตัวอิเล็กทรอนิกส์บนมือถือ นำไปใช้ยืนยันตัวตนเพื่อติดต่อหรือทำธุรกรรมต่าง ๆ โดยไม่ต้องใช้บัตรประจำตัวประชาชน ประโยชน์ที่จะได้รับคือความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลและความสะดวกสบาย

2) ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ประโยชน์จากการที่ลูกค้าลงทะเบียนด้วยการยืนยันอัตลักษณ์ ทำให้มีการลงทะเบียนผู้ใช้บริการที่ถูกต้องสมบูรณ์อันเป็นหน้าที่ของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะต้องดำเนินการ นอกจากนั้นยังสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลผู้ใช้บริการในการสร้างประสบการณ์การให้บริการที่ดีขึ้นเพื่อรักษาฐานลูกค้า และมีโอกาสขยายช่องทางธุรกิจใหม่ ๆ โดยเฉพาะธุรกิจที่ต้องอาศัยความเชื่อมั่นในการพิสูจน์และยืนยันตัวบุคคลของผู้ใช้บริการ

3) หน่วยงานผู้ให้บริการอื่น จะมีช่องทางการตรวจสอบยืนยันตัวตนผู้ใช้บริการที่น่าเชื่อถือในการทำธุรกรรมต่าง ๆ และมีโอกาสขยายช่องทางธุรกิจ โดยจะสามารถเพิ่มความมั่นใจในกระบวนการพิสูจน์และยืนยันตัวบุคคลได้มากขึ้น ทั้งการให้บริการที่ศูนย์บริการ และบริการออนไลน์ สำนักงาน กสทช. คาดว่าจะมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนจำนวนมากให้ความสนใจในเรื่องนี้และแสดงความประสงค์ใช้บริการแทนบัตรกับสำนักงาน กสทช.

4) สำนักงาน กสทช. สามารถดำเนินการให้มีการลงทะเบียนผู้ใช้บริการโดยมีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนเป็นไปตามวัตถุประสงค์การกำกับดูแล ส่งเสริมกระบวนการคุ้มครองสิทธิผู้ใช้บริการและข้อมูลผู้ใช้บริการในการดำเนินธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาและกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมให้มีความทันสมัย สามารถใช้เลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ได้ อันเป็นการส่งเสริมการพัฒนาภาคโทรคมนาคมในยุคเศรษฐกิจหลอมรวม

“2 แชะ” “3 ชั้น” “2 แชะอัตลักษณ์” และ “แทนบัตร” เป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งของการกำกับดูแลที่เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนมุมมองและวิธีการในการทำงานของสำนักงาน กสทช. ซึ่งนอกจากนี้ยังมีงานด้านอื่น เช่น MoCheck (แอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ผ่านการตรวจสอบรับรองมาตรฐานจากสำนักงาน กสทช.) “กันกวน” (แอปพลิเคชันในการคัดกรองสายเรียกเข้าและการส่งข้อความที่ไม่พึงประสงค์) และ “NetCare” (แอปพลิเคชันที่ช่วยในการควบคุมการใช้อินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับครอบครัว) เป็นต้น เมื่อมีการปรับเปลี่ยนมุมมองวิธีการทำงานควบคู่ไปกับการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ สำนักงาน กสทช. จึงสามารถสร้างสรรค์ดำเนินการเพื่อประโยชน์สาธารณะในเชิงรุกได้ดีขึ้น

บทสรุป

เมื่อภาคเศรษฐกิจและสังคมขับเคลื่อนด้วยพลังดิจิทัล หน่วยงานกำกับดูแลอย่างสำนักงาน กสทช. ก็มีความจำเป็นต้องปรับตัว นอกจากจะต้องเท่าทันภาคอุตสาหกรรมที่กำกับดูแลแล้วยังต้องสามารถส่งเสริมและกำหนดทิศทางของการพัฒนาและการเจริญเติบโตให้เป็นไปในทิศทางที่สร้างสรรค์และยั่งยืน จึงจะเรียกได้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ของการกำกับดูแลที่แท้จริง ที่สำคัญการปรับตัวที่ว่านี้ไม่ใช่เพียงการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการทำงาน แต่ต้องดำเนินการควบคู่ไปกับการปรับเปลี่ยนมุมมองและวิธีการทำงานจากรูปแบบ “กสทช. สั่ง - ผู้รับใบอนุญาตปฏิบัติตาม” เป็นการกำกับดูแลในเชิงบวก คำนึงถึงผลประโยชน์ของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจรวมถึงภาคบริการอื่นที่ไม่อยู่ภายใต้กำกับดูแลของสำนักงาน กสทช. ด้วย ทั้งนี้ โดยมีประโยชน์สาธารณะเป็นเงื่อนไขสำคัญสูงสุด

บรรณานุกรม

ก่อกิจ ด่านชัยวิจิตร และ จิตสถา ศรีประเสริฐสุข. (2558). “2 แซะ” ก้าวสำคัญสู่ความสำเร็จของการลงทะเบียนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบเติมเงิน. *วารสาร กสทช. ประจำปี 2557*, 209-217.

สำนักงาน กสทช. (2562). *โครงการบัตรประจำตัวอิเล็กทรอนิกส์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (“แทนบัตร”) ระยะทดสอบ “Sandbox”*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน กสทช.

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ สำนักพัฒนานโยบายและกฎกติกา. (2552). *รายงานสภาพตลาดโทรศัพท์ประจำที่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ และบริการอินเทอร์เน็ต ประจำปี 2551.* กรุงเทพฯ: บริษัท ฮีซ์ จำกัด




4G

ดาวเทียมไทย จะไปทางไหน ?

THAI SATELLITES : WHERE ARE THEY HEADED?

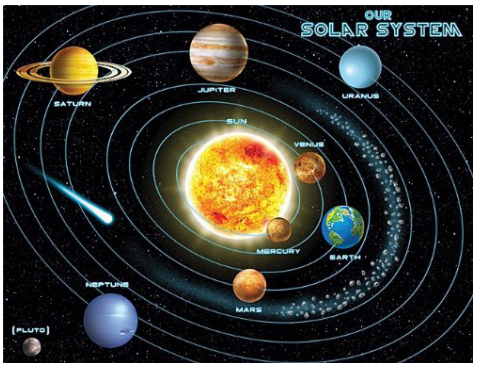
พล.อ.ท.ดร.ธนพันธุ์ หร่ายเจริญ
AM.Thanapant Raicharoen,Ph.D.

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400
Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission,
Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : Thanapant.r@nbtc.go.th

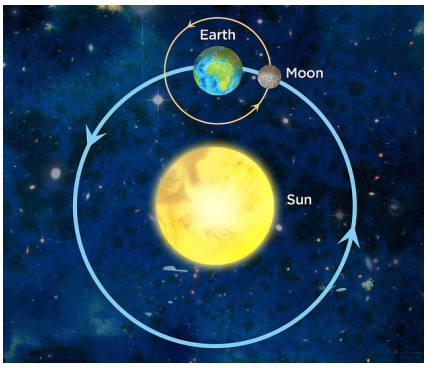
บทนำ

“ดาวเทียม” หรือดาวที่มนุษย์ทำเทียมเสมือนจริง หรือประดิษฐ์ขึ้นเพื่อลอกเลียนแบบดวงดาวจริงบนท้องฟ้าที่ธรรมชาติสร้างสรรค์ ซึ่งหากย้อนไปสมัยที่เรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถม คงทราบว่าโลกที่เราอยู่เป็นดาวดวงหนึ่งในระบบสุริยะ (Solar system) ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในขณะที่โลกเราก็มีดวงจันทร์หนึ่งดวงโคจรรอบโลกอีกทีหนึ่ง ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น คงต้องขอบคุณท่าน เซอร์ ไอแซก นิวตัน (Sir Isaac Newton) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ตำนานที่ท่านสงสัยว่าทำไมลูกแอปเปิลจึงตกลงพื้น ซึ่งเป็นที่มาของ กฎแรงโน้มถ่วง (Gravity) ที่ท่านอธิบายว่า *“วัตถุทุกอย่างดึงดูดกันและกัน แรงดึงดูดนี้คือ แรงโน้มถ่วง โดยแรงโน้มถ่วงจะมีค่ามากถ้าวัตถุมีมวลมาก และจะน้อยลงเมื่อมีระยะห่างกันมากขึ้นด้วย”*



ภาพที่ 1 Our Solar System

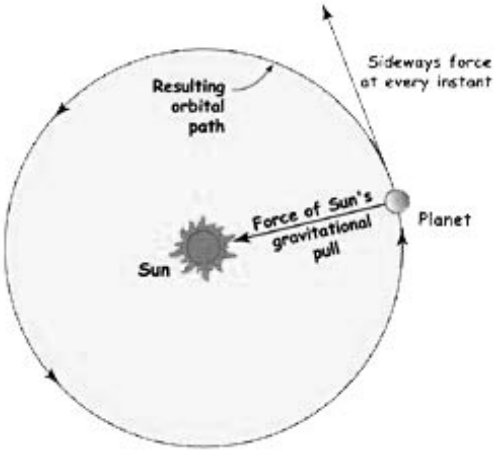
ที่มา : Teacher Created Resources Solar System Chart, Multi Color (2006)



ภาพที่ 2 Earth, Moon and Sun system

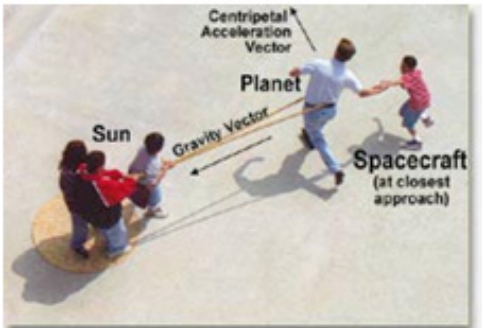
ที่มา : Siyavula Gr 7-9 Natural Sciences (2014)

ดังนั้น แน่นอนดวงอาทิตย์ที่มีมวลหรือน้ำหนักมากกว่าโลกถึง 332,950 เท่า จึงต้องพยายามดึงโลกมาหา เช่นเดียวกับดวงจันทร์มีมวลน้อยกว่าโลก 0.0123 เท่า โลกจึงดึงดวงจันทร์มาหาตามกฎแรงโน้มถ่วงดังกล่าว แต่ทำไมทั้งสองจึงไม่ตกลงมาหรือชนเข้าหากัน ก็เป็นเพราะทั้งโลกและดวงจันทร์ต่างมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่หนีออกจากจุดศูนย์กลาง ซึ่งตาม กฎการเคลื่อนที่ของวัตถุ (Motion) ทำให้เกิดแรงเช่นเดียวกัน ยิ่งวัตถุเคลื่อนที่เร็วหรือเร่งมากเท่าไรก็จะยิ่งมีแรงมากขึ้นเท่านั้น ในเรื่องนี้อาจเป็นความบังเอิญหรือธรรมชาติได้สรรค์สร้างไม่รู้แน่ ที่ทำให้แรงโน้มถ่วงของโลกที่ดึงดวงจันทร์มีค่าเท่ากับแรงที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่หนีจุดศูนย์กลางของโลก เช่นเดียวกันกับแรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์เท่ากับแรงที่โลกเคลื่อนที่หนีดวงอาทิตย์ จึงเป็นการสร้างสมดุลที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์โคจรรอบกันเช่นนี้ขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าอัศจรรย์ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยความเร็ว 30 กิโลเมตรต่อวินาที หรือราว 108,000 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (เร็วกว่าเครื่องบินไอพ่นเกือบร้อยเท่า) ด้วยระยะห่างจากดวงอาทิตย์ประมาณ 149,600,000 กิโลเมตร (แสงจากดวงอาทิตย์ใช้เวลาเดินทางมายังโลกเพียง 8.3 นาที) แต่น่าแปลกใจที่คนเราแทบไม่รู้สึกเลยว่าโลกเคลื่อนที่เร็วซึ่งคงเป็นเพราะเราเคลื่อนที่ไปพร้อมกับโลกด้วย แต่เรารับรู้ได้ว่าครบรอบปีหรือเฉลี่ย 365.25 วัน ที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ เช่นเดียวกับดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลกด้วยความเร็วเฉลี่ย 1.022 กิโลเมตรต่อวินาที หรือราว 3,680 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้วยระยะห่างประมาณ 384,400 กิโลเมตรและใช้ระยะเวลาเพียง 29.5 วัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความเร็วหรือความเร่งของวัตถุจะแปรผันตามแรงที่กระทำต่อวัตถุ แต่จะแปรผกผันกับมวลหรือน้ำหนักของวัตถุ เช่นเดียวกับเมื่อเราผูกเชือกไว้กับกระป๋องแล้วแกว่งเชือกนั้นเป็นวงกลมในแนวราบ เราต้องแกว่งแรงขึ้นหากกระป๋องนั้นหนัก แต่ถ้าแกว่งแรงหรือเร่งเร็วมากเกินไปอาจทำให้เชือกขาด ซึ่งหมายถึงแรงเหวี่ยงทำให้เกิดแรงหนีศูนย์กลางมากกว่าแรงที่เชือกจะรับได้ และเมื่อเชือกขาดกระป๋องจะเคลื่อนที่ไปเป็นเส้นตรงแทนเสมือนกับดวงดาวอาจหลุดวงโคจรได้ถ้ามันมีอะไรมาเร่งทำให้ดวงดาวนั้นวิ่งเร็วมากกว่าที่เป็นอยู่



ภาพที่ 3 Why do the Planets go round the Sun?

ที่มา : https://spaceplace.nasa.gov/review/dr-marc-solar-system/planet-orbits.html (2019)



ภาพที่ 4 Not only how a planet can orbit the Sun, but also give a boost in speed to a passing spacecraft.

ที่มา : https://spaceplace.nasa.gov/review/dr-marc-solar-system/planet-orbits.html (2019)

ดังนั้น ในการสร้างดาวเทียมให้อยู่บนท้องฟ้าได้คือ การที่ต้องทำให้ดาวเทียมหรือวัตถุที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นนั้นโคจรรอบโลกให้ได้ จึงต้องส่งวัตถุนั้นด้วยความเร็วที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดแรงที่ส่งให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่หนีจุดศูนย์กลางของโลกเท่ากับแรงโน้มถ่วงของโลกพอดี ดังนั้นในการส่งให้ดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรได้ต้องทราบขนาดมวลของดาวเทียม ความสูง (ระยะห่างจากโลก) และความเร็วที่ต้องโคจรรอบโลก เป็นต้น เพื่อที่จะได้คำนวณความเร่งที่ใช้ในการส่งดาวเทียมให้ถูกต้อง ดาวเทียมจึงจะสามารถโคจรรอบโลกได้เช่นเดียวกับที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกนั่นเอง

ดาวเทียมส่วนใหญ่มักมีองค์ประกอบหลักของดาวเทียมที่คล้ายคลึงกันอย่างน้อย ดังนี้

ระบบติดตามและควบคุมตำแหน่ง (Tracking Telemetry and Control: TT&C) เป็นระบบนำร่องที่เป็นลักษณะไจโรสโคป (Gyroscope) มีหน้าที่ตรวจสอบตำแหน่งของดาวเทียมโดยในยุคแรกเป็นการเปรียบเทียบกับตำแหน่งของดาวฤกษ์หรือสัญญาณวิทยุจากสถานีบนโลก ปัจจุบันมักใช้สัญญาณจากดาวเทียมระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System : GPS) รวมทั้งมีระบบสื่อสารที่เป็นระบบคอมพิวเตอร์รวบรวมข้อมูล และประมวลผลคำสั่งต่าง ๆ ที่ได้รับจากสถานีควบคุมภาคพื้นดิน โดยมีอุปกรณ์วิทยุและสายอากาศติดตั้งในดาวเทียม เพื่อใช้ในการรับส่งข้อมูล

ระบบพลังงานและเครื่องยนต์ (Engine and Power Supply) ทำหน้าที่ผลิตพลังงานและกักเก็บไว้เพื่อแจกจ่ายไปยังระบบไฟฟ้าของดาวเทียม เดิมใช้แบตเตอรี่เพื่อจ่ายไฟฟ้า ปัจจุบันมักใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar cells) เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า สำหรับดาวเทียมขนาดใหญ่ที่มีอายุใช้งานยาวนานต้องมีเครื่องยนต์ซึ่งทำงานคล้ายกับเครื่องอัดอากาศ และปล่อยออกทางปลายท่อมีหน้าที่สร้างแรงขับดันให้มีความเร็วที่เหมาะสมเพื่อรักษาระดับความสูงของวงโคจรไม่ให้ตกก่อนเวลาอันควร

ระบบอุปกรณ์หรือเซนเซอร์อื่น ๆ (Sensor System) ที่ติดตั้งในดาวเทียมจะเป็นอะไรย่อมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งานของดาวเทียมนั้น เช่น ดาวเทียมสำรวจโลกติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งที่ต้องการสำรวจ ดาวเทียมถ่ายภาพติดตั้งกล้องถ่ายภาพ ดาวเทียมสื่อสารติดตั้งอุปกรณ์ทวนสัญญาณ ดาวเทียมปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ติดตั้งห้องทดลอง เป็นต้น โดยข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์หรือเซนเซอร์จะถูกส่งกลับสู่โลกโดยใช้สายอากาศส่งผ่านคลื่นความถี่วิทยุ

ดังนั้นการประยุกต์ใช้งานดาวเทียมในด้านใดนั้น สิ่งสำคัญคือ ระบบอุปกรณ์หรือเซนเซอร์อื่น ๆ ที่ติดตั้งมากับตัวดาวเทียมนั้นเองที่จะเป็นตัวกำหนดการประยุกต์ใช้งาน นอกจากนั้นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะทำให้การประยุกต์ใช้งานมีความเหมาะสมตรงตามความต้องการคือ รูปแบบของวงโคจรที่ขึ้นกับระดับความสูงของดาวเทียมหรือระยะทางระหว่างจุดศูนย์กลางของโลก

จากหลักการที่ต้องทำให้ดาวเทียมมีค่าแรงหนีสู่ศูนย์กลางเท่ากับแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้สามารถคำนวณความเร็วของดาวเทียมซึ่งจะขึ้นอยู่กับมวลและค่าคงที่ของแรงโน้มถ่วงของโลก รวมทั้งระยะทางระหว่างจุดศูนย์กลางของโลก โดยมีหลักการสรุปง่าย ๆ ดังนี้

แรงหนีสู่ศูนย์กลาง = แรงโน้มถ่วงของโลก

ซึ่งแรงทั้งสองมีค่า ดังนี้ $(mv^2) / r = G (Mm / r^2)$

ดังนั้นสามารถหาความเร็วได้ คือ $V = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

โดยที่ v = ความเร็วของดาวเทียม

m = มวลของดาวเทียม

M = มวลของโลก มีค่าประมาณเท่ากับ 5.9722×10^{24} กิโลกรัม (kg)

r = ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของโลกกับดาวเทียม

G = ค่าคงที่ของแรงโน้มถ่วง มีค่าเท่ากับ $(6.6738 \times 10^{-11}$ N $m^2) / kg^2$

ดังนั้น จึงเห็นได้ว่าความเร็วของวัตถุที่จะทำให้สามารถโคจรรอบโลกได้มีส่วนผกผันกับระยะห่างระหว่างวัตถุกับจุดศูนย์กลางของโลกโดยที่ไม่ขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุเลย ดังเช่น หากต้องการส่งดาวเทียมให้โคจรรอบโลกที่ระดับความสูงที่ 35,786 กิโลเมตร สามารถคำนวณความเร็วได้ ดังนี้

$v = SQRT[(6.6738 \times 10^{-11}) \times (5.9722 \times 10^{24}) / (4.2157 \times 10^{7})]$

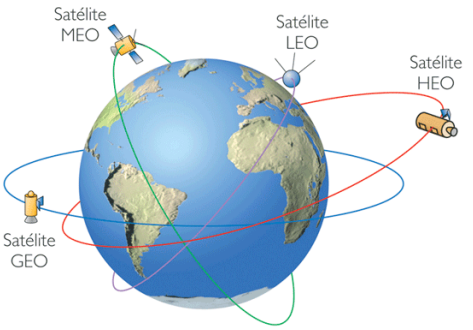
= 3,074.81 เมตร/วินาที หรือ ประมาณ 11,070 กิโลเมตร/ชั่วโมง

โดยที่ r มีค่า เท่ากับ 6,371 km (รัศมีโลก) + 35,786 km (ระยะสูงของวงโคจร)

ดังนั้น r = 42,157 กิโลเมตร (km) หรือ 42,157,000 เมตร (m)

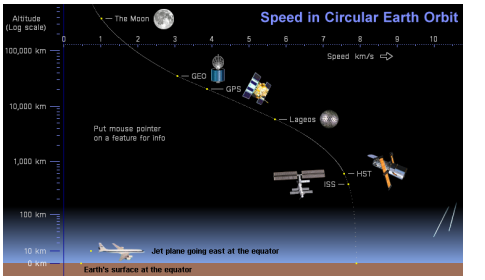
แต่ถ้าต้องการให้โคจรรอบโลกที่ระดับสูง 1,000 กิโลเมตร สามารถคำนวณความเร็วของดาวเทียมได้โดยมีค่ามากถึง 26,471 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นต้น ดังนั้นถ้าต้องการให้ดาวเทียมมีวงโคจรต่ำ ดาวเทียมจะต้องเคลื่อนที่เร็วมากเพื่อเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลกและจะใช้เวลาโคจรรอบโลกน้อย ในขณะที่ดาวเทียมที่มีวงโคจรสูง จะมีความเร็วน้อยกว่า เนื่องจากแรงโน้มถ่วงจะน้อยกว่าและใช้เวลาโคจรรอบโลกมากกว่า ซึ่งในการที่ดาวเทียมมีระดับสูง 35,786 กิโลเมตร และเคลื่อนที่ด้วยความเร็วประมาณ 11,070 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะทำให้โคจรไปพร้อมกับที่โลกหมุนรอบตัวเอง หรือที่เรียกว่า “วงโคจรประจำที่” หรือ “วงโคจรค้างฟ้า” (Geo-stationary orbit) ซึ่งใช้ได้ดีสำหรับการสะท้อนสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุโทรคมนาคมหรือดาวเทียมสื่อสารนั้นเอง อย่างไรก็ตามในการคำนวณความเร็วอย่างละเอียดที่แท้จริงนั้นจะต้องคำนึงถึงวิถีของวงโคจรที่อาจไม่ใช่เป็นลักษณะวงกลมร้อยเปอร์เซ็นต์รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ด้วย

การนำดาวเทียมไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ นั้น การออกแบบวงโคจรดาวเทียมจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะความสูงและทิศทางวงโคจรที่ต้องการให้ดาวเทียมผ่านเหนือพื้นผิวโลก ทำให้มีการแบ่งประเภทของวงโคจรดาวเทียม ตามระยะสูงของวงโคจร ดังนี้



ภาพที่ 5 วงโคจรประเภทต่าง ๆ

ที่มา : ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ (2562)



ภาพที่ 6 Speed in Circular Earth Orbit

ที่มา : http://www.freemars.org/jeff/speed/index.htm (2019)

วงโคจรระยะต่ำ (Low Earth Orbit : LEO) อยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 400-2,000 กิโลเมตร เหมาะสำหรับการถ่ายภาพ สำรวจสภาวะแวดล้อม และติดตามสังเกตการณ์อย่างใกล้ชิด แต่เนื่องจากวงโคจรประเภทนี้อยู่ใกล้พื้นผิวโลกมากและมีความเร็วในการเคลื่อนที่สูง จึงไม่สามารถใช้งานครอบคลุมบริเวณใดบริเวณหนึ่งได้ตลอดเวลา ดาวเทียมวงโคจรต่ำจึงนิยมใช้วงโคจรขั้วโลก (Polar orbit) หรือใกล้ขั้วโลก (Near polar orbit) โดยดาวเทียมจะโคจรในแนวเหนือ-ใต้ ขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้ดาวเทียมเคลื่อนที่ผ่านได้เกือบทุกส่วนของพื้นผิวโลก

วงโคจรระยะปานกลาง (Medium Earth Orbit : MEO) อยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 2,000 - 35,000 กิโลเมตร เหมาะสำหรับรับส่งสัญญาณวิทยุหรือสำรวจครอบคลุมพื้นที่ได้เป็นบริเวณกว้าง และหากต้องการรับส่งสัญญาณให้ครอบคลุมทั้งโลกจะต้องใช้ดาวเทียมหลายดวงทำงานร่วมกันเป็นเครือข่ายและมีทิศทางของวงโคจรรอบโลกทำมุมเฉียงหลาย ๆ ทิศทาง ดาวเทียมที่มีวงโคจรระยะปานกลางส่วนมากเป็นดาวเทียมสำรวจด้านอุตุนิยมวิทยา และดาวเทียมระบบระบุตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS) ที่ประกอบด้วยดาวเทียมจำนวน 24 ดวง ความสูงประมาณ 20,162.81 กม. หรือ 12,600 ไมล์ โดยแต่ละดวงใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง ทำงานร่วมกันโดยส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุออกมาพร้อม ๆ กัน ให้เครื่องรับที่อยู่บนพื้นผิวโลกเปรียบเทียบสัญญาณจากดาวเทียมแต่ละดวง เพื่อคำนวณหาตำแหน่งพิกัดที่ตั้งของเครื่องรับบนโลก

วงโคจรประจำที่ (Geo-Stationary Earth Orbit : GEO) อยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 35,786 กิโลเมตร มีเส้นทางโคจรอยู่ในแนวเส้นศูนย์สูตร (Equatorial orbit) โดยดาวเทียมต้องหมุนรอบโลกด้วยความเร็วเท่ากับที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้ดูเหมือนลอยนิ่งอยู่เหนือพื้นผิวโลกตำแหน่งเดิมอยู่ตลอดเวลา บางครั้งจึงถูกเรียกว่า

“วงโคจรค้างฟ้า” หรือ “วงโคจรคลาร์ก” (Clarke belt) เพื่อเป็นเกียรติแก่นายอาร์เธอร์ ชาลส์ คลาร์ก ผู้นำเสนอแนวคิดดังกล่าว เนื่องจากดาวเทียมวงโคจรชนิดนี้สามารถลอยอยู่เหนือพื้นโลกที่ตำแหน่งเดิมตลอดเวลา จึงนิยมใช้สำหรับการถ่ายภาพโลกทั้งดวงและเฝ้าสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ และใช้ในการสื่อสารโทรคมนาคม อย่างไรก็ตามดาวเทียมวงโคจรค้างฟ้าจะต้องลอยอยู่ที่ระดับสูง 35,786 กิโลเมตรเท่านั้น ทำให้วงโคจรแบบนี้จึงมีดาวเทียมอยู่อย่างหนาแน่นในระดับความสูงเดียวกันนี้ และก่อให้เกิดปัญหาการแย่งพื้นที่ในอวกาศ

วงโคจรระยะสูง (High Earth Orbit “HEO”) หรือ วงโคจรรูปวงรี (Highly Elliptical Orbit “HEO”) อยู่สูงจากพื้นโลกมากกว่า 35,786 กิโลเมตรขึ้นไป มักเป็นวงโคจรที่ออกแบบสำหรับดาวเทียมที่ปฏิบัติภารกิจพิเศษเฉพาะกิจ เนื่องจากดาวเทียมมีความเร็วในการโคจรไม่คงที่ เมื่ออยู่ใกล้โลกดาวเทียมจะเคลื่อนที่เร็วมาก และเคลื่อนที่ช้าลงเมื่อออกห่างจากโลก จึงมักมีวงโคจรเป็นรูปวงรี ส่วนมากเป็นดาวเทียมที่ปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์ เช่น ศึกษาสนามแม่เหล็กโลก หรือเป็นดาวเทียมจารกรรม ซึ่งสามารถบินโฉบเข้ามาถ่ายภาพพื้นผิวโลกด้วยระยะต่ำมากและปรับวงโคจรให้มีระยะห่างจากโลกได้

จากรูปแบบวงโคจรที่มีระยะที่แตกต่างกัน รวมทั้งการติดตั้งอุปกรณ์และเซนเซอร์ที่หลากหลาย ทำให้สามารถนำดาวเทียมมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ในหลายวัตถุประสงค์ เช่น เพื่อการสื่อสาร เพื่อการสำรวจและถ่ายภาพ เพื่อระบุตำแหน่งบนโลก หรือเพื่ออุตุนิยมวิทยา เป็นต้น

ความเป็นมาของดาวเทียมไทย

ดาวเทียมของประเทศไทยดวงแรกคือ ดาวเทียมไทยคม 1 ซึ่งเป็นชื่อพระราชทานที่พระบาทสมเด็จพระมหาภูมิพลอดุยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9) ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทาน โดยย่อมาจาก Thai Communications ในภาษาอังกฤษ ถูกส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2536 โดยมีวงโคจร (Orbit) บริเวณพิกัดที่ 120 องศาตะวันออก เป็นดาวเทียมสื่อสารที่มีวงโคจรประจำที่ (Geo stationary) และมีอายุการใช้งานประมาณ 15 ปี ปัจจุบันหมดอายุใช้งานแล้ว แต่ได้มีดาวเทียมสื่อสารภายใต้ชื่อ ไทยคม ทั้งสิ้น 8 ดวง และยังคงใช้งานได้จริง 5 ดวง (ไทยคม 4 - 8)

สำหรับดาวเทียมของประเทศไทยนอกเหนือจากไทยคมแล้วยังมี ดาวเทียมไทพัฒ ซึ่งเป็นชื่อพระราชทานจากพระบาทสมเด็จพระมหาภูมิพลอดุยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เช่นกัน ดาวเทียมไทพัฒเป็นดาวเทียมสำรวจโลกขนาดเล็ก ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครร่วมกับมหาวิทยาลัยเซอร์เรย์ (University of Surrey) ประเทศอังกฤษออกแบบและพัฒนาเอง โดยขึ้นสู่วงโคจรเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2541 นอกจากนั้นยังมีดาวเทียมไทยโชต (Thaichote) หรือดาวเทียม THEOS ขึ้นสู่อวกาศ เมื่อ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2551 ซึ่งเป็นดาวเทียมสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote sensing) โดยสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (สทอภ. หรือ GISTDA) และเมื่อวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2560 คณะรัฐมนตรีมีมติที่จะ

ยิงดาวเทียมไทยโชต 2 ขึ้นอีก นอกจากนั้นยังมีดาวเทียมขนาดเล็กเพื่อการศึกษาดวงแรกของประเทศไทยในชื่อ KNACKSAT ที่เป็นผลงานของคณะวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้ทุนสนับสนุนจาก กสทช. และจะส่งเข้าสู่วงโคจรภายในปี พ.ศ. 2562 เพื่อการถ่ายภาพจากระยะไกลและส่งกลับข้อมูล รวมทั้งล่าสุดกองทัพอากาศไทยได้เตรียมส่งดาวเทียมขนาดเล็ก (CubeSat) ขึ้นสู่วงโคจรในปี พ.ศ. 2562 นี้เช่นกัน

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าดาวเทียมของประเทศไทยที่ผ่านมาเป็นการดำเนินการในนามประเทศและมีหน่วยงานที่รับผิดชอบเป็นหน่วยงานรัฐหรือสถาบันการศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบเป็นหลัก ยกเว้นดาวเทียมไทยคม ซึ่งเป็นการดำเนินการภายใต้สัญญาสัมปทานการดำเนินกิจการดาวเทียมสื่อสาร ที่คณะรัฐมนตรีอนุมัติให้เป็นโครงการของประเทศ (National Project) ในรูปแบบ BTO (Build Transfer and Operation) ระหว่างกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน) กับ บริษัท ชินวัตร คอมพิวเตอร์แอนด์คอมมิวนิเคชั่นส์ จำกัด มหาชน (บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน) ปัจจุบัน) เมื่อวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2534 โดยมีระยะเวลา 30 ปี ซึ่งเป็นการดำเนินงานในนามประเทศโดยมอบหมายให้บริษัทไทยคมฯ เป็นผู้ลงทุนและดำเนินงานในนามรัฐและมีการคุ้มครองบริษัท ไทยคมฯ โดยไม่อนุญาตให้บริษัทใดมาให้บริการดาวเทียมสื่อสารในประเทศไทยได้ แต่หลังจากที่ประเทศไทยเริ่มมีนโยบายเปิดเสรีทางด้านการสื่อสารนับตั้งแต่ที่ได้เป็นสมาชิกผู้ก่อตั้งองค์การการค้าโลก (World Trade Organization : WTO) เมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2538 รวมทั้งบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2550 ที่กำหนดให้ “คลื่นความถี่” เป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติเพื่อประโยชน์สาธารณะ และให้มีองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระองค์กรหนึ่งทำหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่และกำกับดูแลกิจการสื่อสารของประเทศ จึงได้จัดตั้งสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) ขึ้น เพื่อทำหน้าที่ดังกล่าวตาม พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2553 หรือที่เรียกย่อว่า พ.ร.บ. กสทช. ที่ได้บัญญัติในกฎหมายให้กิจการดาวเทียมสื่อสารเป็นกิจการโทรคมนาคมและต้องเปลี่ยนจากระบบสัมปทานมาสู่ระบบใบอนุญาต โดยให้มีการเปิดตลาดด้านการสื่อสารให้เกิดการแข่งขันที่เสรีและเป็นธรรม แต่ยังคงคุ้มครองบริษัทที่ได้รับสัมปทานเดิมให้สามารถดำเนินงานไปจนกว่าจะสิ้นสุดระยะเวลาสัมปทาน อย่างไรก็ตามในกฎหมาย พ.ร.บ. กสทช. พ.ศ. 2553 นั้น ไม่ได้ให้อำนาจ กสทช.ในการอนุญาตให้หน่วยงานหรือบริษัทใดใช้สิทธิในการใช้วงโคจรดาวเทียมของประเทศ หรือการอนุญาตให้ใช้หรือส่งเอกสารข่ายงานดาวเทียม (Filing) ในนามประเทศไทย ทำให้ กสทช. มีอำนาจเพียงการจัดสรรคลื่นความถี่และอนุญาตให้องค์กรหรือบริษัทใดประกอบกิจการโทรคมนาคมหรือประกอบกิจการดาวเทียมสื่อสารเท่านั้น แต่อำนาจการอนุญาตเอกสารข่ายงานดาวเทียม และสิทธิในการใช้วงโคจรดาวเทียมยังคงเป็นของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมในนามประเทศอยู่

ต่อมารัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 มาตรา 60 บัญญัติว่า “รัฐต้องรักษาไว้ซึ่งคลื่นความถี่ และสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมอันเป็นสมบัติของชาติ เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติและประชาชน” และได้มีการแก้ไขเพิ่มเติม พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบ

กิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (กสทช.) พ.ศ. 2562 ซึ่งผ่านสภานิติบัญญัติแห่งชาติไปเมื่อวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2562 และได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 16 เมษายน พ.ศ. 2562 โดยได้บัญญัติให้ กสทช. ดำเนินการให้ได้มาและรักษาไว้ซึ่งสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม รวมทั้งสามารถกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และค่าธรรมเนียมการอนุญาตใช้สิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม ซึ่งเป็นการประกอบกิจการดาวเทียมภาคอวกาศ (Space Segment) ตลอดจนการพิจารณาอนุญาตและกำกับดูแลการประกอบกิจการดาวเทียมภาคพื้นดิน (Ground Segment) โดยใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมต่างชาติ (Landing Right) ซึ่งถือว่าปัจจุบันประเทศไทยได้มีกฎหมายมารองรับการดำเนินกิจการดาวเทียมสื่อสารของประเทศไทยให้เกิดการแข่งขันที่เสรี เป็นธรรม โดยรวมความรับผิดชอบทั้งเรื่องคลื่นความถี่และสิทธิในการใช้วงโคจรดาวเทียม (เอกสารข่ายงานดาวเทียม) ให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกันคือ กสทช. และต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการที่ชัดเจน โปร่งใส ซึ่งจะทำให้ประเทศชาติและประชาชนได้ประโยชน์จากการแข่งขันจากผู้ประกอบการโดยการกำหนดหลักเกณฑ์ดังกล่าว กสทช. จะต้องดำเนินการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะเพื่อให้ทุกภาคส่วนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่อประกาศหลักเกณฑ์ดังกล่าว

ดังนั้นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับดาวเทียมตามที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น นอกเหนือจากตัวดาวเทียมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องแล้ว คือ ข่ายงานดาวเทียม (Satellite Network Filing หรือ Filing) ของประเทศไทย ซึ่งถือว่าเป็นสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม อันเป็นสมบัติของชาติที่มีมูลค่าและต้องรักษาไว้ รวมทั้งต้องมีการบริหารจัดการที่ถูกต้องเหมาะสมเฉกเช่นเดียวกับการบริหารคลื่นความถี่ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติและประชาชน ตามที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 มาตรา 60 บัญญัติไว้ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยได้มีข่ายงานดาวเทียมตามที่สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) กำหนด ดังนี้ (สถานภาพ ณ วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2562)

ข่ายงานดาวเทียมของประเทศไทย

1. ข่ายงานดาวเทียมกรณี Planned Band

สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union : ITU) ได้จัดสรรวงโคจรดาวเทียมประจำที่(Geostationary satellite orbit) ให้แก่ ประเทศสมาชิกทุกประเทศอย่างเท่าเทียมกัน โดยมีพื้นที่การใช้งาน (Footprint) ที่ครอบคลุมอาณาเขตของประเทศตนเองโดยประเทศสมาชิกที่จะนำดาวเทียมขึ้นใช้งานในวงโคจรที่ได้รับการแบ่งสันไว้แล้วนั้น จะต้องออกแบบดาวเทียมให้มีคุณสมบัติทางเทคนิคสอดคล้องตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับวิทยุของ ITU ทั้งนี้ ประเทศไทยได้รับการแบ่งสันจำนวน 2 ข่ายงาน ดังนี้

ตารางที่ 1 ข่ายงานดาวเทียมกรณี Planned Band

ลำดับที่	วงโคจรดาวเทียม/ตำแหน่ง	ชื่อข่ายงานดาวเทียม	ย่านความถี่ที่ใช้งาน	ดาวเทียมที่ใช้งานจริง
1.	GSO 98 E	THA14200 (สำหรับกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมเท่านั้น)	11.7-12.2 GHz 14.5-14.8 GHz 17.3-18.1 GHz	ยังไม่มีการนำดาวเทียมขึ้นใช้งานจริง
2.	GSO 120.6 E	THA00000 (สำหรับกิจการประจำที่ผ่านดาวเทียมเท่านั้น)	4.5-4.8 GHz 6.725-7.025 GHz 10.70-10.95 GHz 11.20-11.45 GHz 12.75-13.25 GHz	ยังไม่มีการนำดาวเทียมขึ้นใช้งานจริง

หมายเหตุ : ประเทศไทยมีสิทธิใช้ข่ายงานดาวเทียมดังกล่าวข้างต้นอย่างสมบูรณ์ แม้จะยังไม่มีการนำดาวเทียมขึ้นใช้งานจริง แต่หากประเทศไทยมีการปรับเปลี่ยนการใช้ข่ายงานดาวเทียมทั้งในทางเทคนิคหรือพื้นที่การใช้งานแล้ว เช่น ต้องการใช้งานประเทศเพื่อนบ้านด้วย จะถูกจัดให้อยู่ในประเภทข่ายงานดาวเทียมที่ต้องประสานงานคลื่นความถี่แทน และถือว่าประเทศไทยยังไม่มีสิทธิใช้งาน จนกว่าจะประสานงานแล้วเสร็จ

2. ข่ายงานดาวเทียมกรณีที่ต้องประสานงานคลื่นความถี่ (Subject to coordination)

ประเทศไทยได้แจ้งขอใช้ข่ายงานดาวเทียมวงโคจรดาวเทียมประจำที่ต่อสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 21 ข่ายงาน ดังนี้

ตารางที่ 2 ข่ายงานดาวเทียมกรณีที่ต้องประสานงานคลื่นความถี่ (Subject to coordination)

ลำดับที่	วงโคจรดาวเทียม/ตำแหน่ง	ชื่อข่ายงานดาวเทียม	ย่านความถี่ที่ใช้งาน	ดาวเทียมที่ใช้งานจริง
1.	GSO 50.5 E	THAICOM-C1	C, Ku	มีดาวเทียมประจำการชั่วคราว (interim satellite) NSS-5 ของราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์
		THAICOM-N1	C, Ku	
		THAICOM-P1R	C, Ku, Ka	อยู่ในขั้นตอนการประสานงานคลื่นความถี่ยังไม่แล้วเสร็จ (ขั้น C)
2.	GSO 51 E	THAICOM-51	C, Ku, Ka, L, S, X	อยู่ในขั้นตอนการประสานงานคลื่นความถี่ยังไม่แล้วเสร็จ (ขั้น C)
3.	GSO 78.5 E	THAICOM-A2	C	THAICOM-6
		THAICOM-AK2	Ku	THAICOM-6
		THAICOM-A2B	C, Ku	THAICOM-5/-6/-8
		THAICOM-G1K	Ku	THAICOM-6/-8
		THAICOM-N2	C, Ku	THAICOM-6/-8
		THAICOM-Q2	C, Ku, Ka	อยู่ในขั้นตอนการประสานงานคลื่นความถี่ยังไม่แล้วเสร็จ (ขั้น C)
		THAICOM-LSX2R	C, Ku, Ka, L, S, X	อยู่ในขั้นตอนการประสานงานคลื่นความถี่ยังไม่แล้วเสร็จ (ขั้น C)

ลำดับที่	วงโคจรดาวเทียม/ตำแหน่ง	ชื่อข่ายงานดาวเทียม	ย่านความถี่ที่ใช้งาน	ดาวเทียมที่ใช้งานจริง
4.	GSO 119.5 E	THAICOM-IP1	Ku, Ka	THAICOM-4 (IPSTAR)
		THAICOM-P3	Ku, Ka	แจ้งนำขึ้นใช้งานกับ THAICOM-4 (iPSTAR) เฉพาะในย่าน Ku และ Ka
		THAICOM-LSX3R	C, Ku, Ka, L, S, X	อยู่ในขั้นตอนการประสานงานคลื่นความถี่ยังไม่แล้วเสร็จ (ขั้น C)
5	GSO 120 E	THAICOM-A3	C	THAICOM-7
		THAICOM-A3B	C, Ku	มีการใช้งานคลื่นความถี่ย่าน C บนดาวเทียม THAICOM-7 แต่ไม่มีการใช้งานคลื่นความถี่ย่าน Ku
		THAICOM-G2K	Ku	อยู่ในขั้นตอนบันทึกไว้ในทะเบียนความถี่หลัก (MIFR) แล้ว แต่ไม่มีดาวเทียมใช้งานจริง (ขั้น N)
		THAICOM-N3	C	THAICOM-7
6	GSO 126 E	THAICOM-P5	C, Ku	อยู่ในขั้นตอนการประสานงานคลื่นความถี่ยังไม่แล้วเสร็จ (ขั้น N)
7.	GSO 142 E	THAICOM-G3K	Ku	อยู่ในขั้นตอนบันทึกไว้ในทะเบียนความถี่หลัก (MIFR) แล้วแต่ไม่มีดาวเทียมใช้งานจริง (ขั้น N)
		THAICOM-N5	C, Ku	อยู่ในขั้นตอนการประสานงานคลื่นความถี่ยังไม่แล้วเสร็จ (ขั้น C)

3. ข่ายงานดาวเทียมกรณีที่ไม่ต้องประสานงานคลื่นความถี่ (Not-subject to coordination)

ประเทศไทยได้แจ้งขอใช้ข่ายงานดาวเทียมวงโคจรดาวเทียมไม่ประจำที่ต่อสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 3 ข่ายงาน ดังนี้

ตารางที่ 3 ข่ายงานดาวเทียมกรณีที่ไม่ต้องประสานงานคลื่นความถี่ (Not-subject to coordination)

ลำดับที่	วงโคจรดาวเทียม/ตำแหน่ง	ชื่อข่ายงานดาวเทียม	ย่านความถี่ที่ใช้งาน	ดาวเทียมที่ใช้งานจริง
1.	Non-GSO (LEO)	THEOS	S, X	ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรไทยโชต (THEOS-1) โดย GISTDA และมีแผนจะส่งดาวเทียม THEOS-2 ขึ้นใช้งานภายในปี พ.ศ. 2564
2.	Non-GSO (LEO)	KNACKSAT	VHF, UHF	ดาวเทียมศึกษาวิจัย KNACKSAT โดยมหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และมีแผนจะส่งขึ้นภายในปี พ.ศ. 2561
3	Non-GSO (LEO)	RTAF	VHF, UHF	ดาวเทียมของกองทัพอากาศ และมีแผนจะส่งขึ้นภายในปี พ.ศ. 2562

ดาวเทียมและเอกสารข่ายงานดาวเทียมเป็น 2 องค์ประกอบหลักสำคัญของการใช้งานในกิจการดาวเทียม เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม รวมทั้งคลื่นความถี่ที่สามารถใช้งานได้ล้วนเกิดจากข่ายงานดาวเทียมทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามการที่จะให้สิทธิคงอยู่นั้น จำเป็นต้องมีการยิงดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรตามที่กำหนดและใช้งานจริง ไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้สิทธิที่ประเทศเคยได้รับสิ้นสุดไปได้

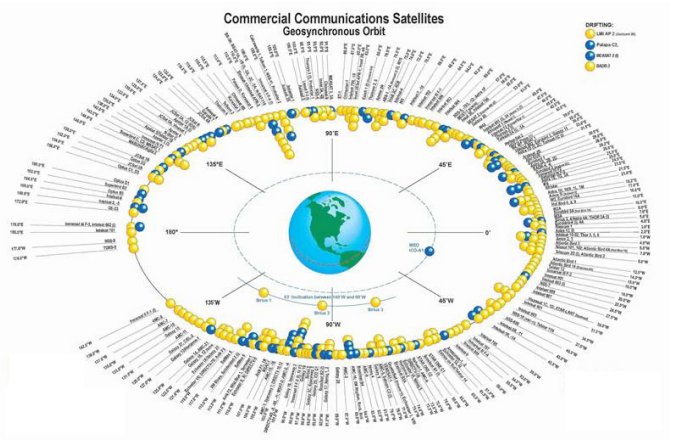
ข้อบังคับในการส่งดาวเทียมเป็นอย่างไร?

“อวกาศ” (Space) ถือว่าเป็นพื้นที่ของมวลมนุษยชาติ ซึ่งเป็นไปตามหลักการในสนธิสัญญาอวกาศของสหประชาชาติ ปี พ.ศ. 2510 (ค.ศ. 1967) โดยได้ให้แนวคิดว่า *“พื้นที่อวกาศที่อยู่นอกโลกออกไปเป็นดินแดนที่ทุกประเทศสามารถใช้ได้ โดยต้องไม่มีชาติใดอ้างกรรมสิทธิ์ในพื้นที่อวกาศและวัตถุในอวกาศรวมทั้งจะต้องใช้ในเชิงสันติเท่านั้น”* ซึ่งสนธิสัญญาดังกล่าวเป็นเสมือนธรรมนูญที่กำกับดูแลอวกาศของโลก แม้ว่าในสนธิสัญญานี้ไม่ได้ให้คำจำกัดความของคำว่าอวกาศไว้ แต่โดยหลักสากลแล้วได้มีการแบ่งเขตทางกายภาพของอวกาศ ที่ เส้นคาร์แมน (Karman Line) ซึ่งเป็นเส้นที่อยู่เหนือจากระดับน้ำทะเล 100 กิโลเมตร ซึ่งเป็นความสูงที่บรรยากาศเบาบางเกินกว่าที่เครื่องบินจะยกตัวบินได้

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าอวกาศจะเป็นพื้นที่ของมวลมนุษยชาติ แต่สหประชาชาติจำเป็นต้องมีการจัดระเบียบกำกับดูแลกิจการอวกาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดส่งวัตถุหรือดาวเทียมขึ้นสู่ห้วงอวกาศ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาสำคัญ 2 ประการ ได้แก่

1. ความเสียหายจากวัตถุอวกาศ (Physical damage) ที่อาจเกิดจากการชนกันเองหรือตกมาสู่ภาคพื้นดินของวัตถุอวกาศ

2. การรบกวนจากคลื่นความถี่ (Spectrum interference) ที่อาจเกิดจากคลื่นความถี่ที่ใช้ในวัตถุอากาศและ/หรือภาคพื้นดินรบกวนกัน



ภาพที่ 7 List of satellites in geosynchronous orbit.

ที่มา : https://www.antesky.com/list-of-satellites-in-geosynchronous-orbit/ (2019)

ดังนั้นจึงต้องมีการกำกับดูแลคลื่นความถี่และสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดโดยเฉพาะวงโคจรดาวเทียมประจำที่ที่ดาวเทียมต้องอยู่สูงคงที่จากพื้นโลกประมาณ 35,786 กิโลเมตร ซึ่งปัจจุบันมีดาวเทียมอยู่ในวงโคจร (Slot) จำนวนมาก แม้ว่าตามหลักการที่แต่ละประเทศจะมีสิทธิเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมเท่าเทียมกัน แต่ต้องเป็นไปตามข้อบังคับที่ทางสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นองค์กรชำนาญพิเศษด้านการสื่อสารภายใต้องค์การสหประชาชาติ (United Nation : UN) กำหนดให้ปัจจุบันวงโคจรดาวเทียมที่อยู่ในอวกาศเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีจำกัด (Limited natural resources) และเมื่อมีการจองสิทธิการใช้งานวงโคจรดาวเทียมมากยิ่งขึ้น ยิ่งทำให้จำนวนคงเหลือลดน้อยลง ส่งผลให้การได้มาซึ่งสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมของแต่ละประเทศได้มายากมากยิ่งขึ้นด้วย

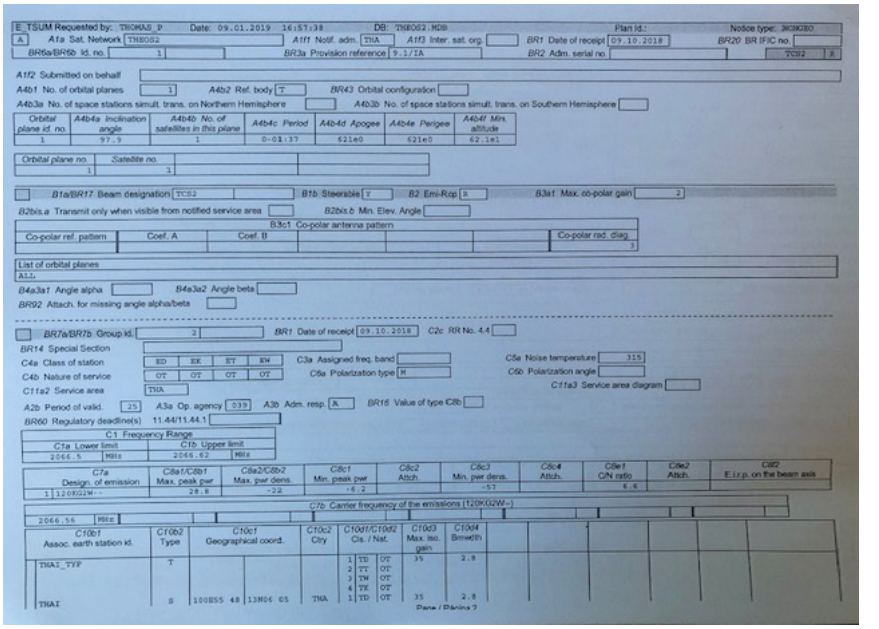
สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศเป็นเสมือนองค์กรกลางที่ทำหน้าที่กำกับดูแลกิจการสื่อสารของโลก ต้องทำหน้าที่บริหารคลื่นความถี่ ซึ่งดาวเทียมจำเป็นต้องใช้งานไม่ให้เกิดการรบกวนกัน จึงจำเป็นต้องดำเนินการบริหารคลื่นความถี่ใน 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การวางแผน (Planning) ที่ต้องมีการกำหนด (Allocation) คลื่นความถี่ในแต่ละย่าน (Frequency band) สำหรับแต่ละกิจการ (Services) ในแต่ละพื้นที่ (Area/ Footprint) และแต่ละวงโคจร (Slot) ที่แตกต่างกัน

2. การจัดสรรคลื่นความถี่ (Frequency assignment) ที่ดาวเทียมและสถานีภาคพื้นดินสามารถใช้งานได้ของแต่ละดวง ตามวงโคจรของดาวเทียมนั้น

3. การตรวจสอบและบังคับใช้ (Monitoring and enforcement) ที่ต้องตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่ให้ถูกต้องตรงตามสิทธิในการใช้ ตลอดจนตรวจสอบคุณภาพ รวมทั้งป้องกันและแก้ไขกรณีเกิดการรบกวน

ดังนั้นสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ได้มีข้อกำหนดกรณีที่แต่ละประเทศต้องการจะยิงดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรเพื่อใช้งานและรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่ โดยแต่ละประเทศต้องมีการวางแผนและเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ย่านคลื่นความถี่ (Frequency Band) ที่ใช้งาน และกิจการที่ต้องการใช้งาน (Services) ตลอดจนคุณลักษณะทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องของดาวเทียม (Satellite Specification) รวมทั้งวงโคจร (Orbit) และพื้นที่การใช้งานเหนือพื้นโลก (Footprint) ที่เรียกข้อมูลโดยรวมนี้ว่า “เอกสารข่ายงานดาวเทียม” (Satellite Network Filing หรือ Filing) มาให้ทาง ITU ซึ่งถือว่าเป็นการแจ้งจดทะเบียนต่อ ITU จากนั้น ITU ได้กำหนดขั้นตอนเพื่อให้แต่ละประเทศต้องดำเนินการและประสานงานกับประเทศอื่นที่เกี่ยวข้องจนได้ข้อยุติเพื่อยืนยันว่าเมื่อดาวเทียมของประเทศที่ต้องการจะยิงขึ้นเพื่อใช้งานแล้วคลื่นความถี่จะต้องไม่ก่อให้เกิดการรบกวนกับดาวเทียมข้างเคียงหรือรบกวนการใช้งานบนพื้นโลกของประเทศอื่นที่ดาวเทียมนั้นโคจรผ่าน หลังจากนั้นทาง ITU จึงจะรับรองการใช้งานซึ่งเสมือนการจัดสรรคลื่นความถี่ที่ดาวเทียมและสถานีภาคพื้นดินของประเทศนั้นใช้งานได้ และเสมือนกับการที่ประเทศนั้นได้รับ “สิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม” จึงจะสามารถยิงดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรเพื่อใช้งานจริงได้ ดังนั้น คำว่า “สิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม” จึงหมายความว่า *“สิทธิที่ประเทศไทยหรือหน่วยงานของรัฐได้รับหรือมีอยู่ ในการส่งดาวเทียมเข้าสู่วงโคจรตามข้อบังคับวิทยุของ ITU”*



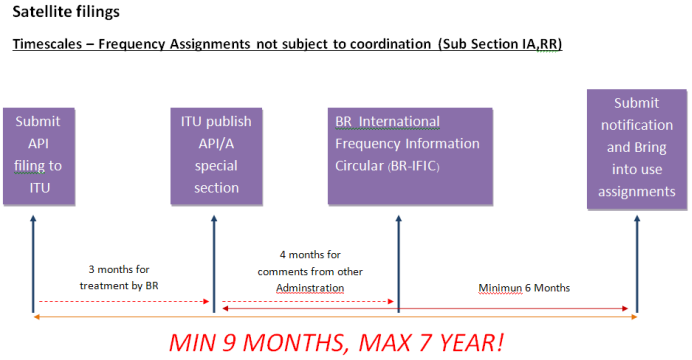
ภาพที่ 8 เอกสารข่ายงานดาวเทียม" (Satellite Network Filing)

สำหรับข้อบังคับที่ทางสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ กำหนดในการส่งหรือแจ้งจดทะเบียน "เอกสารข่ายงานดาวเทียม" เพื่อให้ได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่และเกิด "สิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม" นั้น กำหนดให้ทุกประเทศต้องส่งผ่านหน่วยงานอำนวยการของรัฐเท่านั้น ซึ่งสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศจะเรียกว่า Administration ที่เป็นหน่วยงานทำหน้าที่เป็นตัวแทนของแต่ละประเทศที่เป็นสมาชิก สำหรับประเทศไทยปัจจุบันตามกฎหมายได้มอบหมายให้สำนักงาน กสทช. ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานอำนวยการแทนกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมที่ทำมาในอดีต เช่นเดียวกับ สหราชอาณาจักร มี Office of Communications (Ofcom) ที่เป็นหน่วยงานกำกับดูแลด้านการสื่อสาร ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานอำนวยการเป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากตามหลักการที่พื้นที่อวกาศเป็นดินแดนที่ทุกประเทศสามารถใช้ได้โดยต้องไม่มีชาติใดอ้างกรรมสิทธิ์ เพียงแต่สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ จะให้สิทธิกับประเทศนั้นใช้ประโยชน์และคุ้มครองการใช้ชั่วคราวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการรบกวนจากคลื่นความถี่หรือกระทบสิทธิของประเทศอื่น โดยที่ประเทศที่ได้รับสิทธินั้นจะต้องรับผิดชอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งหมดในนามประเทศ แต่ประเทศนั้นจะอนุญาตให้หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนใดได้รับสิทธิในนามประเทศนั้น ขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ภายในของประเทศนั้น

ทั้งนี้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ได้กำหนดข้อบังคับให้หน่วยงานอำนวยการแต่ละประเทศที่ต้องการส่ง "เอกสารข่ายงานดาวเทียม" ทางอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ เพื่อดำเนินการให้ได้รับอนุญาตหรือได้รับ *"สิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม"* อย่างสมบูรณ์ โดยแบ่งเป็น 2 กรณีหลัก ดังนี้

1. การจัดสรรคลื่นความถี่ที่ไม่จำเป็นต้องมีการประสานงาน (Frequency assignment not subject to coordination) ตามข้อบังคับของ ITU กำหนดให้สำหรับกิจการ เช่น สำรวจพิภพผ่านดาวเทียม การปฏิบัติการอวกาศที่ใช้สำหรับการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ทดลอง รวมทั้งดาวเทียมเพื่อการศึกษาวิจัย ซึ่งเป็นดาวเทียมวงโคจรไม่ประจำที่ (NGSO) ไม่จำเป็นต้องมีการประสานงานคลื่นความถี่กับประเทศอื่น เป็นต้น

2. การจัดสรรคลื่นความถี่ที่จำเป็นต้องมีการประสานงาน (Frequency assignment subject to coordination) ตามข้อบังคับของ ITU กำหนดให้สำหรับกิจการ เช่น การสื่อสาร ทั้งดาวเทียมประจำที่ (GSO) และไม่ประจำที่ (NGSO) รวมทั้งดาวเทียมวงโคจรประจำที่ทั้งหมด จำเป็นต้องประสานงานคลื่นความถี่กับประเทศอื่น เป็นต้น



ภาพที่ 9 Satellite Filings ,Timescales-Frequency Assignments not subject to coordination (Sub Section IA,RR)

โดยมีขั้นตอนและกรอบระยะเวลาที่ทางสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ กำหนดในแต่ละกรณี ดังนี้

1. การจัดสรรคลื่นความถี่ที่ไม่จำเป็นต้องมีการประสานงาน มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 หน่วยงานอำนวยการส่งเอกสารข่ายงานดาวเทียม ซึ่งจะเรียกเอกสารนี้ว่า Advanced Publication Information (API Filing) ให้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ จากนั้น Radiocommunication Bureau (BR) ที่เป็นหน่วยงานภายในของ ITU จะทำหน้าที่ตรวจสอบเอกสารดังกล่าวภายใน 3 เดือน

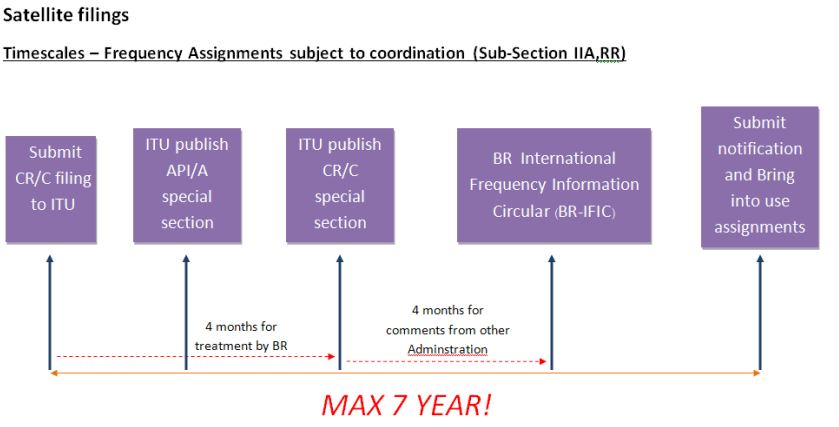
1.2 เมื่อ BR ตรวจสอบแล้วเสร็จ จะกำหนดสถานะของเอกสารเป็นขั้น A ซึ่งจะเรียกเอกสารนี้ว่า API/A และจะเผยแพร่ เอกสารการขอใช้ข่ายงานดาวเทียมดังกล่าวลงใน “ข้อมูลความถี่สากล” (BR International frequency Information Circular : BR-IFIC) เพื่อให้ทุกประเทศเสนอข้อคิดเห็นในกรณีที่คิดว่าดาวเทียมตามเอกสารนี้อาจส่งผลกระทบหรือก่อให้เกิดการรบกวนกับดาวเทียมหรือการใช้งานคลื่นความถี่ของประเทศตนเอง โดยการส่งข้อคิดเห็นนั้นต้องผ่านหน่วยงานอำนวยการของประเทศตนเองให้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศทราบภายใน 4 เดือน

1.3 BR รวบรวมข้อคิดเห็นของแต่ละประเทศ ซึ่งจะเรียกเอกสารนี้ ว่า API/B และสามารถแบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

1.3.1 กรณีที่ไม่มีประเทศใดส่งข้อคิดเห็น หน่วยงานอำนวยการที่ส่งเอกสารข่ายงานดาวเทียม (ตามข้อ 1.1) สามารถขอยื่นเปลี่ยนสถานะเอกสารให้เป็นขั้น Notification หรือ API/N ได้ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 เดือน หลังจากขั้น A (ตามข้อ 1.2)

1.3.2 กรณีที่มีประเทศใดส่งข้อคิดเห็น หน่วยงานอำนวยการที่ส่งเอกสารข่ายงานดาวเทียม (ตามข้อ 1.1) จะต้องชี้แจงไปยังหน่วยงานอำนวยการทุกประเทศที่มีข้อคิดเห็นทั้งหมดให้เข้าใจเป็นที่เรียบร้อย จึงจะสามารถขอยื่นเปลี่ยนสถานะเอกสารให้เป็นขั้น Notification หรือ API/N ได้ ทั้งนี้จะมีเวลาในการชี้แจงข้อคิดเห็นให้ครบถ้วนไม่เกิน 7 ปี หากเกิน 7 ปี จะถือว่าเอกสารข่ายงานดาวเทียมนี้หมดอายุ ไม่สามารถใช้งานได้ต่อไป

1.4 หลังจากที่หน่วยงานอำนวยการขอยื่นเปลี่ยนสถานะเอกสารให้เป็นขั้น N แล้ว ประเทศนั้นสามารถใช้งานคลื่นความถี่บนดาวเทียมหรือนำดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร (Bring into use : BIU) ได้ และ ITU จะทำการตรวจสอบอย่างสมบูรณ์จึงจะรับรองและบันทึกลงใน “ทะเบียนผู้ใช้คลื่นความถี่หลักระหว่างประเทศ” (Master International Frequency Registration : MIFR) จึงจะถือว่าได้รับการคุ้มครองแบบเป็นทางการระหว่างประเทศอย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามหากประเทศใดนำดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรก่อนสถานะ N สามารถกระทำได้ แต่จะไม่ได้รับการคุ้มครองแบบเป็นทางการระหว่างประเทศ



ภาพที่ 10 Satellite Filings ,Timescales-Frequency Assignments subject to coordination (Sub Section IIA,RR)

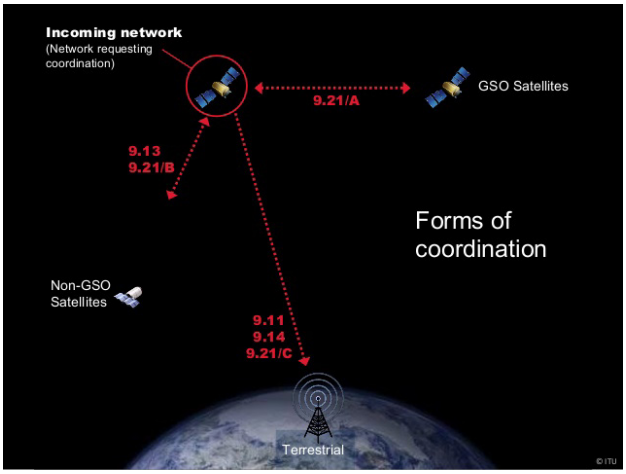
2. การอนุญาตจัดสรรคลื่นความถี่ที่จำเป็นต้องมีการประสานงาน มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 หน่วยงานอำนวยการส่งเอกสารข่ายงานดาวเทียม ซึ่งจะเรียกเอกสารนี้ ว่า Advanced Publication Information (API Filing) ให้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ จากนั้น Radiocommunication Bureau (BR) ที่เป็นหน่วยงานภายในของ ITU จะทำหน้าที่ตรวจสอบเอกสารดังกล่าว ภายใน 4 เดือน

2.2 BR จะตีพิมพ์ API/A ตามข้อมูลที่ได้รับ (ยังไม่ตรวจสอบ) และภายใน 4 เดือน เมื่อตรวจสอบแล้วเสร็จจะตีพิมพ์ลงใน CR/C ซึ่งประเทศต่าง ๆ ต้องเสนอข้อคิดเห็น ในกรณีที่คิดว่าดาวเทียมตามเอกสารนี้อาจส่งผลกระทบหรือก่อให้เกิดการรบกวนกับดาวเทียมหรือการใช้งานคลื่นความถี่ของประเทศตนเองเช่นกัน โดยการส่งข้อคิดเห็นนั้นต้องผ่านหน่วยงานอำนวยการของประเทศตนเองให้สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ทราบภายใน 4 เดือน ซึ่ง BR จะตีพิมพ์เอกสารการขอใช้ข่ายงานดาวเทียมดังกล่าวลงใน “ข้อมูลความถี่สากล” (BR-IFIC) เช่นกัน เพื่อให้ทุกประเทศมีข้อมูลที่ใช้ในการประสานงาน (Coordination)

2.3 หน่วยงานอำนวยการที่ส่งเอกสารข่ายงานดาวเทียมจำเป็นต้องประสานงานกับหน่วยงานอำนวยการประเทศอื่นที่มีดาวเทียมอยู่ในวงโคจรที่ใกล้เคียงทั้งในปัจจุบันและอนาคต ในลักษณะที่ประเทศใดส่งเอกสารก่อนย่อมได้รับสิทธิ (Priority) ที่สูงกว่า อย่างไรก็ตามต้องประสานงานให้ทุกประเทศเป็นที่เข้าใจและยอมรับ จึงจะสามารถขอยื่นเปลี่ยนสถานะเอกสารให้เป็นขั้น Notification (N) ได้ ทั้งนี้จะมีเวลาในการประสานงานและแจ้งจดทะเบียนให้ครบถ้วนไม่เกิน 7 ปี (ให้ระยะเวลา 8 ปี สำหรับกรณีดาวเทียม GSO แบบ Planned Band) หากเกิน 7 ปี จะถือว่าเอกสารข่ายงานดาวเทียมนี้หมดอายุ ไม่สามารถใช้งานได้ต่อไป

2.4 หลังจากที่หน่วยงานอำนวยการขอยื่นเปลี่ยนสถานะเอกสารให้เป็นขั้น N แล้ว ประเทศนั้นสามารถใช้งานคลื่นความถี่บนดาวเทียมหรือนำดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร (Bring into use : BIU) ได้ และสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศจะทำการตรวจสอบอย่างสมบูรณ์จึงจะรับรองและบันทึกลงใน “ทะเบียนผู้ใช้คลื่นความถี่หลักระหว่างประเทศ” (Master International Frequency Registration : MIFR) จึงจะถือว่าได้รับการคุ้มครองแบบเป็นทางการระหว่างประเทศอย่างสมบูรณ์ในหลักการเช่นเดียวกับ 1.4



ภาพที่ 11 Forms of coordination

ที่มา : International Telecommunication Union (2014)

สำหรับข้อบังคับวิทยุโทรคมนาคม (Radiocommunication Regulation) ของ ITU (ITU-RR) ที่กำหนดให้ข่ายงานดาวเทียมที่ต้องมีการประสานงานคลื่นความถี่กับประเทศอื่นนั้น ดังตัวอย่าง เช่น

- ดาวเทียมประเภท GSO กับ GSO หรือ NGSO ที่มีวงโคจร (Orbit) ที่ติดกัน (ตามกฎ ITU-RR ข้อ 9.13 หรือ 9.21)
- สถานีภาคพื้นดินของ GSO กับ GSO หรือ NGSO (ตามกฎ ITU-RR ข้อ 9.11)
- ดาวเทียมประเภท GSO กับ บริการภาคพื้นดินต่าง ๆ ที่อาจได้รับผลกระทบ (ตามกฎ ITU-RR ข้อ 9.11)
- ข้อตกลงของหน่วยงานอำนวยการอื่น (ตามกฎ ITU-RR ข้อ 9.21) เป็นต้น

ซึ่งจะมีรายละเอียดคำแนะนำในขั้นตอนปฏิบัติกำหนดไว้ในข้อบังคับวิทยุโทรคมนาคม อย่างไรก็ตาม ข้อบังคับวิทยุโทรคมนาคมของ ITU ได้มีการกำหนดจัดสรรข่ายงานดาวเทียมให้ทุกประเทศได้ใช้งาน ที่เรียกว่า “Plan Band” เช่น ประเทศไทยได้ใน 2 กิจการ ได้แก่ Broadcasting Satellite Service (BSS) ที่ตำแหน่งวงโคจร 98 องศาตะวันออก และ Fixed Satellite Service (FSS) ที่ตำแหน่งวงโคจร 120.6 องศาตะวันออก พร้อมทั้งกำหนดแผนย่านความถี่ที่สามารถใช้งานได้มาให้เรียบร้อย เช่น 11.7 - 12.2 GHz และ 17.3 - 18.1 GHz สำหรับ BSS เป็นต้น และ เช่น 4.5 - 4.8 GHz และ 6.725 - 7.025 GHz สำหรับ FSS เป็นต้น โดยที่ประเทศไทยสามารถยิงดาวเทียมขึ้นใช้งานได้ทันทีแต่ต้องเป็นการใช้งานภายในประเทศเท่านั้นและต้องแจ้งสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ตามกระบวนการเช่นกัน แต่หากต้องการใช้งานในพื้นที่นอกเหนือจากประเทศไทยแล้วจำเป็นต้องทำการประสานงานคลื่นความถี่กับประเทศอื่นที่ต้องการใช้งานในพื้นที่ประเทศนั้นก่อน

ดังนั้นก่อนที่ประเทศใดจะยิงดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรได้นั้น จำเป็นที่ประเทศนั้นจะต้องได้รับอนุญาตจาก ITU มิเช่นนั้นจะไม่ได้รับการคุ้มครองแบบเป็นทางการระหว่างประเทศ และเป็นหน้าที่ของหน่วยงานอำนวยการของประเทศนั้นต้องส่งเอกสารข่ายงานดาวเทียม หรือแจ้งจดทะเบียน Filing ซึ่งจะมีอายุขึ้นกับสถานะของ Filing นั้น โดยสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. เอกสารข่ายงานดาวเทียมที่ถูกส่งใหม่โดยประเทศใด หน่วยงานอำนวยการของประเทศนั้น ต้องดำเนินการให้ได้มาซึ่งสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมอย่างสมบูรณ์เพื่อนำดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร (Bring into use) จริงให้ได้ภายใน 7 ปี ซึ่งหมายถึงการนับวันที่ส่ง Filing ต้องเปลี่ยนสถานะเอกสารให้เป็นขั้น N อย่างสมบูรณ์ได้ หากไม่สามารถทำได้ Filing นั้น จะหมดอายุไปโดยปริยาย

2. เมื่อ Filing ใดมีการขอนำดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร (Bring in Use) จะถูกบันทึกลงใน “ทะเบียนผู้ใช้คลื่นความถี่หลักระหว่างประเทศ” (Master International Frequency Registration : MIFR) และ Filing นั้นจะมีอายุ 15 ปี หลังจากการนำดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจร ซึ่งเป็นไปตามอายุเฉลี่ยการใช้งานของดาวเทียม

3. หาก Filing ตามข้อ 2. ยังมีการใช้งานดาวเทียมอย่างต่อเนื่อง (มากกว่า 15 ปี) ประเทศนั้นสามารถขอต่ออายุข่ายงานดาวเทียมออกไปได้อีก โดยทำหนังสือแจ้งสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ให้พิจารณาเป็นกรณีไป

4. หากไม่มีการใช้งาน Filing เช่น ดาวเทียมหมดอายุหรือได้ขั้น N (สิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม) แล้ว แต่ไม่มีการยิงดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรจริง ประเทศนั้นจำเป็นต้องแจ้งสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศให้ทราบภายใน 6 เดือน หลังจากหมดอายุใช้งาน และสามารถระงับการใช้งาน (suspend) ได้เป็นเวลา 3 ปี แต่หากหลัง 3 ปีหากยังไม่มีดาวเทียมขึ้นใช้งานจริง Filing นั้นจะหมดอายุ

5. กรณีข้อ 4. หากมีชาติใดร้องเรียน (Challenge) กับสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ก่อนที่ประเทศนั้นจะขอระงับการใช้งาน (Suspend) ประเทศนั้นจะไม่สามารถขอต่ออายุไปอีก 3 ปี ได้ ต้องเข้ากระบวนการถอดถอน และหากไม่สามารถชี้แจงได้ Filing นั้นจะหมดอายุเช่นกัน

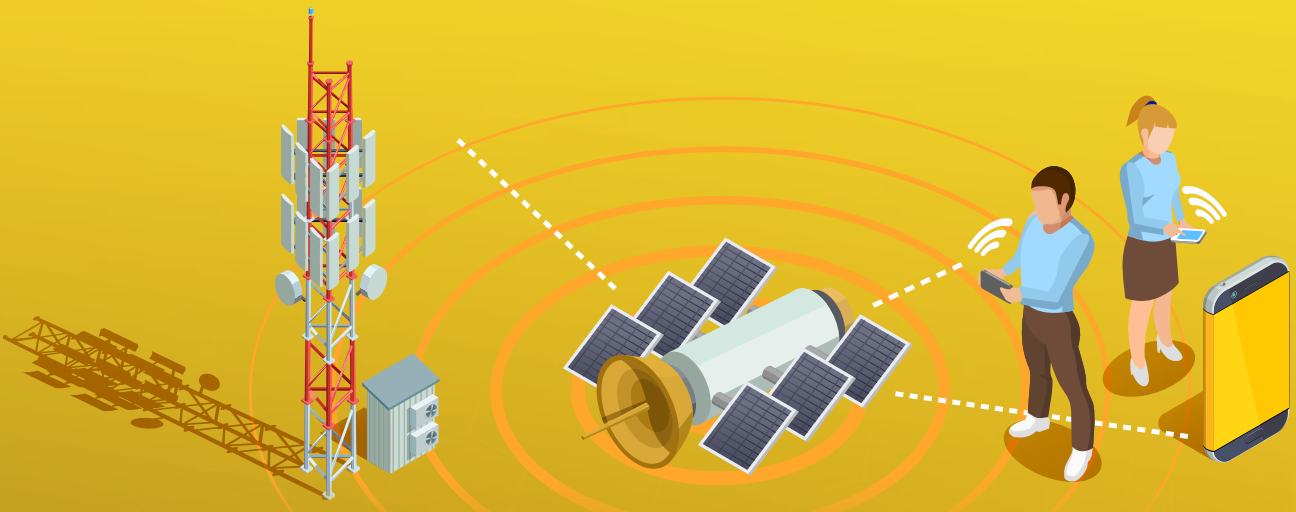
ดาวเทียมไทยจะไปทางไหน?

ดาวเทียมเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการในระดับนานาชาติโดยมีแนวทางหรือกฎข้อบังคับในการส่งดาวเทียมที่กำหนดโดยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศที่ชัดเจน แม้ว่าจะมีการปรับเปลี่ยนบ้าง แต่ทุกประเทศสมาชิกต้องร่วมรับรู้หรือมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในที่ประชุมใหญ่ระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม หรือ World Radiocommunication Conference (WRC) ที่สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ จะบรรจุวาระเรื่องนี้โดยตลอด ซึ่งประเทศไทย โดย กสทช. ได้เข้าร่วมและติดตามมาอย่างต่อเนื่อง แต่สำหรับกฎข้อบังคับในการส่งดาวเทียมภายในประเทศนั้น เป็นเรื่องภายในของแต่ละประเทศ โดยผ่านทางหน่วยงานอำนวยการ (Administration) แต่ละประเทศ ซึ่งเดิมดาวเทียมไทยโดยเฉพาะในส่วนของดาวเทียมสื่อสารนั้น เป็นการดำเนินการภายใต้สัญญาสัมปทานที่มีการคุ้มครอง ทำให้ไม่สามารถเปิดตลาดให้มีการแข่งขันจากผู้ประกอบการอื่นได้ แต่หลังจากที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 มาตรา 60 ได้บัญญัติให้ “รัฐต้องรักษาไว้ซึ่งคลื่นความถี่และสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมอันเป็นสมบัติของชาติ” ทำให้มีการแก้ไขกฎหมายที่ให้ กสทช. ดำเนินการเกี่ยวกับกิจการดาวเทียม ส่งผลให้ต้องมีการจัดทำแผนบริหารสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมของประเทศ และกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการในการอนุญาตที่โปร่งใสชัดเจน

ดังนั้นดาวเทียมไทยจะมีทิศทางในการเปลี่ยนจากระบบสัมปทาน (Concession) มาสู่ระบบใบอนุญาต (Licensing) เพื่อเปิดโอกาสให้ทั้งผู้ประกอบการรายเดิมและรายใหม่มีขั้นตอนการอนุญาตที่ชัดเจนและมีการแข่งขันที่เสรีและเป็นธรรมตามหลักสากล เพื่อให้เกิดการพัฒนาดาวเทียมไทยให้มากขึ้น ในขณะเดียวกันก็จะเปิดโอกาสให้มีการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมต่างชาติในประเทศไทยด้วย ซึ่งจะช่วยให้ประชาชน ผู้บริโภคที่ต้องการใช้งานดาวเทียมมีทางเลือกที่มากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามในการเปิดเสรีนั้น หากไม่มีการรักษาสมดุลระหว่าง

ดาวเทียมไทยกับดาวเทียมต่างชาติอาจส่งผลให้ดาวเทียมไทยในอนาคตไม่สามารถแข่งขันและยืนหยัดอยู่ได้ เช่นเดียวกับหลายธุรกิจที่เกิดขึ้นจากการเปิดเสรีที่ปราศจากเงื่อนไข กอปรกับการดำเนินการด้านดาวเทียมนั้นต้องใช้ทุนและเทคโนโลยีที่สูง และที่สำคัญบุคลากรทางด้านนี้จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่ต่อเนื่องร่วมกันสรรค์สร้างรองรับกับเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นตลอดเวลา จึงเป็นหน้าที่ของหน่วยงานกำกับดูแลอย่างเช่น สำนักงาน กสทช. ที่จะต้องสร้างสมดุลระหว่าง 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ “ประชาชน ผู้บริโภค” ที่ต้องได้รับบริการที่ดีในราคาที่เป็นธรรม “รัฐบาล หน่วยงานรัฐ” ที่ไม่ทำให้รัฐเสียหายและไม่มีผลกระทบต่อความมั่นคง และ “ผู้ประกอบการ” ที่สามารถลงทุนพัฒนาให้เกิดบริการที่ดีและดำเนินกิจการได้

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้เห็นดาวเทียมของประเทศไทยโคจรตลอดไปโดยมีปริมาณและคุณภาพที่พัฒนาต่อเนื่อง เพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ อีกทั้งขยายขอบเขตไปต่างประเทศในพื้นที่อวกาศอันเป็นพื้นที่ของมวลมนุษยชาติที่ทุกประเทศสามารถใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งประเทศไทยก็มีศักยภาพดังกล่าว โดยที่ทุกฝ่ายร่วมมือร่วมใจในการพัฒนาดาวเทียมไทยไปสู่สากลตลอดไป



บทความวิจัย/บทความวิชาการ


Communication
Update
Synchronization
Signal
Data Hub

การศึกษาประสิทธิภาพของเครือข่ายนำร่องคลื่นความถี่ของกิจการโทรทัศน์ที่ไม่มีการใช้งานในประเทศไทย

PERFORMANCE STUDY OF TELEVISION WHITE SPACES (TVWS) PILOT NETWORK IN THAILAND

บิพุน แม้นพาที[1] อัฐพงษ์ เทพารักษ์ษณากร[2] อดิสรณ์ เลิศสินทรัพย์ทวี[3]
นิศารัตน์ ตันสกุล[4]

Bipun ManPati[1] Attaphongse Taparugssanagorn[2]
Adisorn Lertsinsrubtavee[3] Nisarat Tansakul[4]

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (เอไอที) ปทุมธานี 12120 [1 ถึง 4]
Asian Institute of Technology, Pathum Thani 12120, Thailand [1 to 4]

Corresponding E-mail : st119320@ait.ac.th[1]

Received Date January 8, 2019
Revised Date February 11, 2019
Accepted Date February 11, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยในบทความนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครือข่ายนำร่องคลื่นความถี่ของกิจการโทรทัศน์ที่ไม่มีการใช้งานในแต่ละพื้นที่หรือที่เรียกว่า ทีวีไวท์สเปซ โดยระเบียบวิธีวิจัยนั้น เครือข่ายนำร่องถูกติดตั้งขึ้นและทดสอบที่พื้นที่ทางไกลเข้าถึงยากทางภาคเหนือของประเทศไทย ทีวีไวท์สเปซนี้อ้างถึงช่องสัญญาณในย่านความถี่สูงยิ่ง (ยูเอชเอฟ) ครอบคลุมตั้งแต่ 510 ถึง 790 เมกะเฮิรตซ์ที่ได้ถูกจัดสรรสำหรับกิจการโทรทัศน์ดิจิทัล และสามารถถูกใช้งานโดยผู้ใช้รองเมื่อมีโอกาสนั่นหมายถึง เมื่อมีช่องสัญญาณว่าง เราศึกษาประสิทธิภาพของเครือข่ายโดยวัดระดับสัญญาณ ณ จุดติดตั้งอุปกรณ์ตัวรับสัญญาณ ค่าทรูพุต อัตราการล่าช้า การสูญเสียของแพ็กเก็ต และค่าผันแปรของความล่าช้า ผลการวิจัยศึกษาพบว่าค่าทรูพุตที่ได้นั้น มีค่า 4-13 เมกะบิตต่อวินาที ค่าอัตราการล่าช้าและค่าผันแปรของความล่าช้ามีค่าต่ำน้อยกว่า 16 มิลลิวินาที และ 2.5 มิลลิวินาทีตามลำดับ ทั้งกรณีเชื่อมโยงแบบจุดต่อจุดและแบบจุดต่อหลายจุด ส่วนการสูญเสียของแพ็กเก็ตขึ้นกับอัตราการส่งข้อมูล ซึ่งที่อัตราส่งข้อมูล 5 เมกะบิตต่อวินาที การสูญเสียของแพ็กเก็ตส่วนมากไม่สูงกว่า 10% ซึ่งบ่งบอกถึงประสิทธิภาพที่ดีของเครือข่าย เหมาะกับการสื่อสารข้อมูลทั้งเสียง ภาพวิดีโอและข้อมูลเรียลไทม์ซึ่งถือเป็นระบบการสื่อสารทางเลือกที่ดี ต้นทุนต่ำ เหมาะกับทั้งในพื้นที่ทางไกลเข้าถึงยาก หรือจะเป็นการช่วยถ่ายโอนลดภาระโหลดหรือที่เรียกว่า ออฟโหลด จากเครือข่ายที่มีการใช้งานหนาแน่น เช่น เครือข่ายเซลลูล่าร์ในเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพฯ และสำหรับรองรับการประยุกต์ใช้ที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น ไอโอทีหรืออินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

คำสำคัญ : ความล่าช้า อัตราส่วนกำลังสัญญาณที่ต้องการต่อกำลังของสัญญาณรบกวน ความเร็ว การครอบครองคลื่นความถี่ ค่าผันแปรของความล่าช้า

Abstract

In this paper, we study the performances of a Television White Space (TVWS) pilot network, which is deployed in a rural and remote region in Northern Thailand. TVWS referring to vacant channels in the Ultra-High Frequency (UHF) band between 510 MHz and 790 MHz assigned for Digital Television (DTV) broadcast and can be used opportunistically by Secondary Users (SUs). The TVWS pilot network provides a point-to-multi-point Internet connectivity to three rural locations. We investigate the basic network performance metrics including the powers of received signals, network throughputs, round-trip latencies, packet losses, and jitters. The performance results show good throughput for each link, which is in the magnitude of 4 to 13 Mbps. The latency and jitter in both point-to-point and point-to-multi-point modes are less than 16 ms for typical packet sizes ranging from 32 to 1500 bytes and less than 2.5 ms, respectively. In addition, the packet loss rate, which is proportional to bit rate, is less than 10% at the data rate of 5 Mbps indicating good performance of the network. The performance is excellent and suitable for voice, video and real-time data transmissions. A TVWS based wireless broadband system can be considered as a good alternative with low cost for both hard-to-access rural areas or for data offloading techniques in dense cellular networks in major cities such as Bangkok and for supporting emerging applications such as Internet of Things (IoT).

Keywords : Delay, SNR, Speed, Spectrum Occupancy, Jitter

Introduction and Problem Statement

Wireless communication networks are the most feasible broadband solution for rural and remote hard-to-access areas with low density and lack of more costly fixed line infrastructure. Nevertheless, wireless networks rely on the availability and affordability of Radio Frequency (RF) spectrum, which is scarce in nature. Several studies assert that the utilization of the licensed frequency bands varies from 10% to 85% depending on the geographical location and time of the day (Lysko et al., 2015). Dynamic spectrum sharing, especially on Television White Space (TVWS) referring to vacant channels in the Ultra-High Frequency (UHF) band between 510 and 790 MHz assigned for Digital Television (DTV) broadcast (in Thailand and some other countries) can be used opportunistically by Secondary Users (SUs) has become of great interest due to its potential in increasing the availability and ubiquity of broadband access (Masonta et al., 2013).

As a result, there have been a number of TVWS trials conducted around the world. The results of these trials contributed significantly towards the formulation of regulatory rules governing the use of TVWS in the United Stated of America (USA) (Federal Communications Commission , 2012) and United Kingdom (Ofcom, 2015). The Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) with its partners have conducted two TVWS trials in South Africa, i.e. Cape Town TVWS trial (Lysko et al., 2014) and Limpopo TVWS trial (Masonta et al., 2015). The Cape Town TVWS trial started in 2012 and most of the technical results have been published and were used by the Federal Communication Commission, USA to motivate softening of the guard band requirements of the TV channels and TVWS (Federal Communications Commission, 2014). Many TVWS trial networks have been deployed, for instance, the Cambridge white spaces trial in UK including various scenarios, such as city center, rural, and Machine-to-Machine (M2M) connectivity (DSA, 2015). In Singapore, a commercial pilot study began in 2013 covering various commercial services, for example, monitoring applications and video surveillance (DSA, 2015). The National Institute of Information and Communications Technology (NICT) in Japan with support from the King's College London launched a trial network under the patronage of the Ofcom TVWS Pilots (Microsoft, 2013). A Long-Term Evolution (LTE) cellular system extended to operate using TVWS frequencies, aggregated 3 TV channels and achieved a downlink throughput of 45 Mbps in Frequency Division Duplex (FDD) mode and 19 Mbps in Time Division Duplex (TDD) mode (NICT, 2014). The IEEE 802.11af, a.k.a., Super WiFi or White-Fi system established a 3.7 km point-to-point link using one TV channel achieving a downlink throughput of over 2 Mbps. A TVWS network was set up and backhauled through Very Small Aperture Terminal (VSAT) for a disaster recovery application in Philippines. Besides South Africa, the TVWS trials have been deployed in several other countries in Africa including Tanzania, Malawi, Kenya, Namibia, and Ghana (Lysko et al., 2015, ETSI, 2014, Mikeka et al., 2014). While the Cape Town trial is the first large scale TVWS trial network in Africa providing alternative means of reliable high speed wireless connectivity (Lysko et al., 2014), the Namibian trial is currently the largest trial network in the world (Federal Communications Commission, 2014). In Thailand, under the TVWS project funded by the NBTC Research and Development Fund of Thailand, it is the first time of the research and of the pilot trial on TVWS.

While the expectations from using TVWS for wireless broadband service are high, the commercial and technical viability of TVWS operations is still largely unknown (Haji, 2013). Several researchers have studied the use of TVWS for other applications (Achtzehn et al., 2012, Gomez, 2013). The feasibility on the use of TVWS for broadband access is not only for rural areas but also for urban areas with the potential for traffic offload from congested mobile broadband networks. Most of the studies on TVWS have either focused on the availability of the TVWS or the development of TVWS regulatory framework and white space device specifications (Achtzehn et al., 2012, Gomez, 2013). On the other hand, there are very few studies focused on the performance of a deployed TVWS network. Therefore, this paper presents the performance study of our TVWS pilot network, which is deployed in a rural and remote region in Northern Thailand. The evaluation of the performance of well-defined secondary systems in realistic scenarios will eventually help to gauge the market prospects for TVWS-driven technologies and potentially guide subsequent regulatory rule-making.

Methodology

This section includes the research methodology outlining 1. the system setup, 2. received signal measurements, and 3. network performance monitoring.

1. System Setup

The TVWS broadband radio used the radio commercial TVWS cognitive radio system from Carlson called RuralConnect® Gen 3 utilizing white space spectrum within the UHF TV band from 470 to 698 MHz (up to 790 MHz in some countries) (Carlson Rural Connect). The Base Station (BS) is an Outdoor Unit (ODU) with three radios, each to be connected to a 120-degree sector antenna. The Customer Premise Equipment (CPE) ODU has a single TVWS radio with 75-Ohm F-connector. The CPE utilizes a directional log-periodic antenna to receive up to 24 Mbps (6 MHz) or 32 Mbps (8 MHz) over the air. The RuralConnect® uses the IEEE 802.11af standard, also called “Super WiFi or White-Fi.” Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) is used to provide protection against signal fading caused by multipath interference (Phase-shifting) due to inevitable reflections from trees, buildings, and hills while offering a robust clean transmit spectrum. The robustness and high data rate are obtained with an adaptive modulation algorithm using BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, and 256QAM modulation types.

Figure 1 shows the TVWS pilot network connects a school named "Ban Mae Kuang Luang Khanchai Mittaphap 182 School" in Tak, the province in the Northern Thailand located close to Myanmar, to three following villages in Maekasa district, namely, 1. Thai Samakkhi Village Moo 1, 2. Thai Samakkhi Village Moo 9, and 3. Baan Mai Rim Moei Moo 10 with the following distances, 0.45 km, 0.85 km, and 1.41 km, respectively.

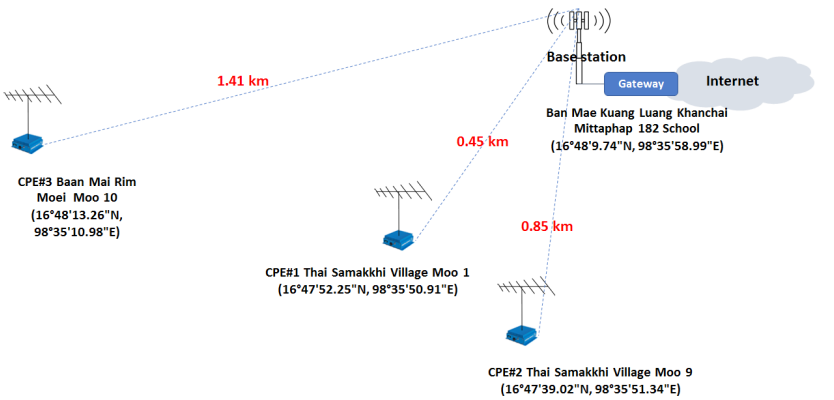


Figure 1 Topology of the TVWS pilot network showing all the participating CPE sites and the BS

Obviously, the pilot network has a star topology with a BS and its antenna located on the pole with a height of 24 m in the Ban Mae Kuang Luang Khanchai Mittaphap 182 School. This height is valid since per FCC regulations, antennas used with fixed TV Band devices may not be more than 30 m above ground level, or 250 m above average terrain. The height of the antenna at each CPE terminals is 10 m. At the BS in the Ban Mae Kuang Luang Khanchai Mittaphap 182 School. there has been also using a high-speed Internet using fiber optic with the speed of 100/50 Mbps. As depicted in Figure 1, the CPE at Point 1, Thai Samakkhi Village Moo 1 is the closest from the BS, but there are high trees and several houses along the link, while Point 3, Baan Mai Rim Moei is the farthest from the BS, but the link has both some obstructions and open fields.

The 120-degree sector antenna of the BS uses 658 MHz (Radio channel#44), 522 MHz (Radio channel#27), and 538 MHz (Radio channel#29) for Sectors 1, 2, and 3, respectively. The first link (Link#1) and the second link (Link#2) to Thai Samakkhi Village Moo 1 and Thai Samakkhi Village Moo 9 use the same frequency band, i.e., 658 MHz (Radio channel#44) since these two villages located in the same coverage of Sector 1, while the third link (Link#3) to Baan Mai Rim Moei uses Sector 2, i.e., 522 MHz (Radio channel#27).

2. Received Signal Measurements

After installing and commissioning our TVWS system, the preliminary testing is to measure the powers of received signals P_R at the CPEs using the Agilent N9340B RF Spectrum Analyzer. Note that a portable RF Explorer can also be used but a calibration and the corresponding compensation are required. Signals travelling in the environment as an electromagnetic wave are suffered from path loss. These waves are not aware of the exact route to the receiver. Once they propagate in the direction where the antenna directs them. The receiver captures a certain fraction of transmitted power depending on different factors, such as distance, obstacles, etc. Path loss L_P can be expressed by the relationship between the powers of transmitted signal P_T and received signal P_R as

$$L_P = \frac{P_T}{P_R}. \quad (1)$$

The average power of received signal determines the probability of bit detection error or Bit Error Rate (BER) at the receiver. Estimating the path loss within a given real-world terrain/geography is not a simple problem. It is impacted, among other things, for instance, by the height of the transmitter and receiver antennas, whether there is Line-of-Sight (LoS) or Non-Line-of-Sight (NLoS), the geography/terrain in terms of hills, mountains, the vegetation in terms of attenuation by foliage any type of construction, and if so, the type of materials used in that construction, the height of the buildings, their distance, and the frequency used. Lower frequencies like UHF and VHF generally expose better NLoS characteristics than higher frequencies (COST 259, 2001).

Although the Okumura-Hata model is one of the most extensively considered those mentioned factors using empirical propagation models (COST 259, 2001) and is a well-established model for the Ultra High Frequency (UHF) band as it supports the frequency range from 150 to 1500 MHz it cannot be applied in our case due to the out-of-range height of the BS antenna

(30-200 m). One of the most widely used propagation prediction models that take account of the terrain irregularity is the Longley-Rice (L-R) model (COST 231, 1999, Radio Mobile, 2014). The L-R path loss model $L_{P,\,L\text{-}R}$ supporting the frequency range from 20 MHz to 20,000 MHz is also known as Irregular Terrain Model (ITM) and used through Radio Mobile (Radio Mobile, 2014). It uses the path geometry of terrain profile and the refractivity of the troposphere. It also accounts for climate and subsoil conditions when predicting the path loss. Because of the level of detail in the model, it is generally applied in the form of a computer program that accepts the required parameters and computes the expected path loss (Radio Mobile, 2014). In practice, we can compute the actual path loss L_P from (1) and compare with those from the models.

Besides LoS or actually visual LoS, the other factor, which has impact on the strength of the received signal, is Fresnel effect, which is actually included in so-called radio frequency LoS. In other word, for radio communications to work properly, an additional area around the visual LoS needs to remain clear of obstacles and obstructions. This area around the visual LoS is known as the Fresnel zone. The concept of Fresnel zone clearance may be used to analyze interference by obstacles near the path of a radio beam as a confocal prolate ellipsoidal shaped region in space, centered around the line of the direct transmission path. The first zone must be kept largely free from obstructions to avoid interfering with the radio reception. However, some obstruction of the Fresnel zones can often be tolerated. The radius of an ellipsoid at a point between the transmitter and the receiver or the n^{th} order Fresnel zone is given by the following formula (Westcott & David, 2012):

$$R_n = \left[\frac{n\, c d_1\, d_2}{f(d_1 + d_2)} \right]^{1/2}, \qquad (2)$$

Where c is the speed of light equal to 3×10^8 m/s, f is the frequency (MHz), and d_1 and d_2 are the distances (km) between transmitter and receiver at the point where the ellipsoid radius (m) is calculated.

As a rule of thumb for best practice the maximum obstruction allowable is 40% meaning that we should maintain at least 60% of the first Fresnel zone radius free of obstructions to avoid fading of the received signal, but the recommended obstruction is 20% or less (Westcott & David, 2012).

3. Network Performance Monitoring

Network monitoring is done at three CPE sites using the monitoring tool called Internet Performance working group (Iperf) to measure network throughput, packet loss rate, and jitter. Additionally, round-trip latency is measured using the ping utility diagnostic tool. Network throughput is the amount of data moved successfully from one place to another in a given time period, and typically measured in bits per second (bps). Packet loss occurs when one or more packets of data travelling across a network fail to reach their destination. It is either caused by errors in data transmission, typically across wireless networks or network congestion. Packet loss is measured as a percentage of packets lost with respect to packets sent. Jitter is the deviation from true periodicity of a presumably periodic signal, often in relation to a reference clock signal. It is a significant and usually undesired factor in the design of almost all communications links. Finally, round-trip latency, a.k.a., Round-Trip Delay time (RTD) or Round-Trip Time (RTT) is the length of time it takes for a signal to be sent plus the length of time it takes for an acknowledgement of that signal to be received plus the propagation times for the paths between the two communication endpoints.

The objectives of this study are as follows:

1. For point-to-point measurements we measure the addressed performance metrics of both the downlinks (from the BS to each CPE) and uplinks (from each CPE to the BS). The tests are performed for each CPE link in turns while the other links are disabled in order to measure the peak performance of each link. The measurements are both run for 60 seconds for each link. The same set of parameters is considered for both downlink and uplink measurements. The default iperf fixed packet size of 1,470 bytes is considered for Transmission Control Protocol (TCP) throughput, and User Datagram Protocol (UDP) packet loss rate, and jitter measurements, while the packet size varies as 32, 512, and 1500 bytes for the average round-trip latency measurements. A stream of fixed sized packets is generated and sent through each link at variable data rates for the packet loss rate and the jitter measurements.

2. Besides the point-to-point measurements, point-to-multi-point measurements are also done when all links are on. In addition, the case that the TVWS network (Link#2 is connected to our existing Wireless Mesh Network (WMN). We present and study network performance results in the next section.

Results : Data Analysis

In this section we investigate the above mentioned powers of the received signals and the network performance metrics. According to the specification of RuralConnect® Gen 3 Carlson TVWS radio system, the transmit power is equal +21 dBm or 0.126 Watt. The measured power of received signals P_R at each CPE using the Agilent N9340B RF Spectrum Analyzer is reported in Table 1 along with the corresponding path losses and the radius of first order Fresnel zone. The received signal power of each link P_R is measured to guarantee the link functionality. We can see that the considered L-R path losses and even the ideal free space path losses well fit the actual path losses. However, this might not be a sufficient conclusion since it contains only three different positions. Moreover, all links have acceptable radius of the first order Fresnel zone.

In addition to the powers of the received signals, we investigate the effect of polarization of the antenna. Using horizontal polarization we are able to receive not only the TVWS signals but also the DTV signals since the commercial DTV and radio stations use horizontally polarized antennas. The received powers from TV signals are quite strong so that we can clearly see increased power levels of the spectra. On the other hand, using vertical polarization we do not receive the DTV signals, but we receive only the TVWS signals.

Table 1 Power of received signal P_R, actual path loss L_P, free space L_{PF}, L-R path loss $L_{P\,L\text{-}R}$, and radius of the first order Fresnel zone L_1 of each link

	Link#1	Link#2	Link#3
P_R (dBm)	-62.94	-64.61	-65.8
L_P (dB)	83.94	85.61	86.8
L_{PF} (dB)	81.87	87.39	91.79
$L_{P\,L\text{-}R}$ (dB)	81.50	87.60	98.1
R_1 (m)	7.052	9.692	14.22

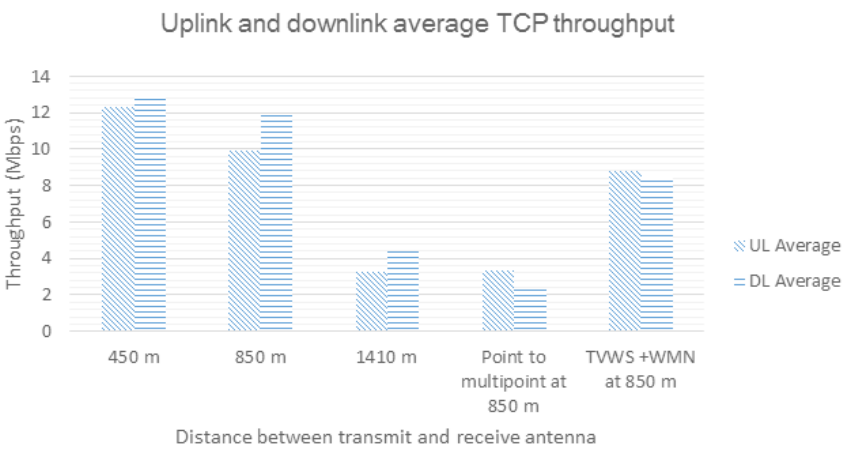
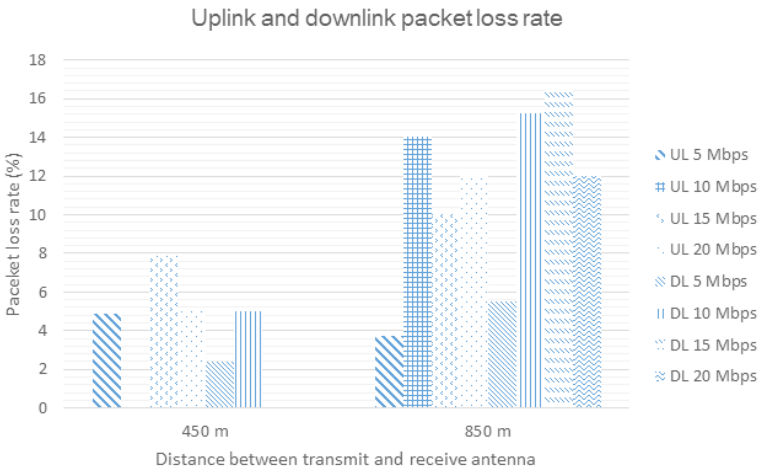
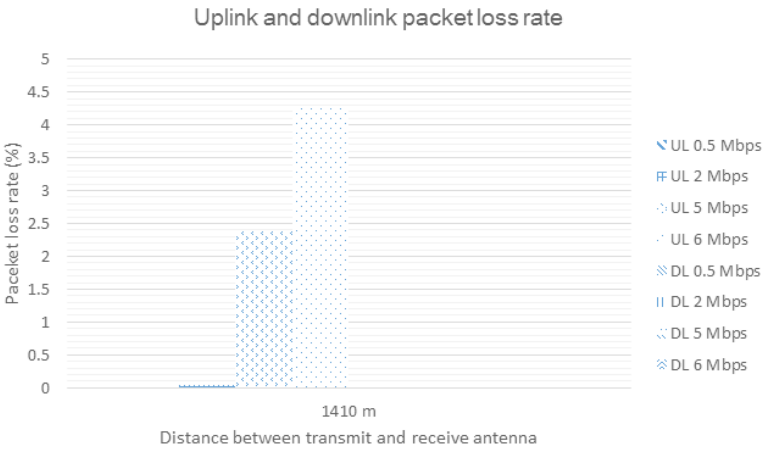


Figure 2 Throughput of Link#1, Link#2, Link#3, overall TVWS, and Link#2+WMN

Figure 2 shows the average downlink and uplink TCP throughput performance results for all cases. From the point-to-point results, we observe that links with shorter distances achieved higher average throughput as compared to longer links. The shortest link (0.45 km) achieves the highest average throughput rates of 12.9 Mbps and 12.3 Mbps in its downlink and uplink respectively. The longest link (1.41 km) achieves 4.39 Mbps and 3.59 Mbps in its downlink and uplink, respectively. The point-to-multi-point throughput is measured by generating traffic in the BS to CPE Moo 1 link and then measuring the throughput in the BS to CPE Moo 9 link. As compared to the case of point-to-point at 850 m, the throughputs are reduced from 11.8 Mbps (downlink) and 9.89 Mbps (uplink) to 2.34 Mbps (downlink) and 3.32 Mbps (uplink). This is because the same sector and channel is shared by more than one CPE. Finally, we measure the throughput of TVWS connected to WMN at CPE M9 location. The reduction in throughput can be accounted for the traffic in the WMN. In general, the achievable throughput is inversely proportional to the distance, i.e., it decreases with the increase in distance.



a) Links#1 and #2



b) Link#3

Figure 3 Packet loss of a) Link#1, Link#2, and b) Link#3

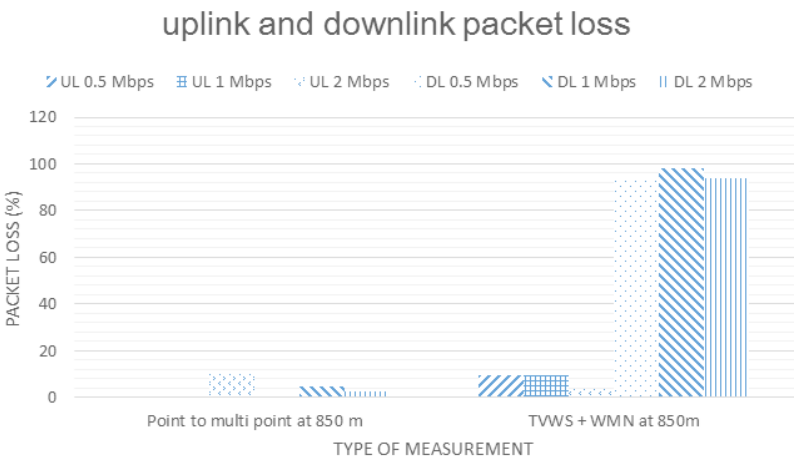


Figure 4 Packet loss of overall TVWS, and Link#2+WMN

The UDP results in terms of packet loss rate are shown in Figures 3 a) and b) and 5. A stream of fixed sized packets of 1,470 bytes is generated and sent through each link at variable data rates ranging as 5 10 15 and 20 Mbps for the case of Links#1 and 2 and 0.5 2 5 and 6 Mbps for the case of Link#3. At the bit rate of 5 Mbps, all tested links performed well with packet loss rate not more than 10%. Links#1 and #2 appears to be more robust compared to Link#3 as significant packet loss only occurs when the bit rate is set to 10 Mbps and above. Link#3 cannot support for bit rate at 6 Mbps and above and gives 100% packet loss. Therefore, we study the packet loss of Link#3 at lower data rates, i.e., 0.5 Mbps 2 Mbps 5 Mbps and 6 Mbps. The packet loss for both the point-to-multipoint and TVWS plus WMN cases cannot be carried out at 5 Mbps. Thus, we decrease the set of the data rate from 5 Mbps to 20 Mbps to 0.5 Mbps to 2 Mbps as shown in the Figure 4. Both the uplink and downlink packet loss rates are satisfactory at these data rates for both point-to-multi-point and TVWS plus WMN cases except only for the downlink of TVWS plus WMN where the packet loss is very large. This is likely because of high traffic in the WMN in downlink at the time of measurement. We need to see if this is the case for long duration of time.

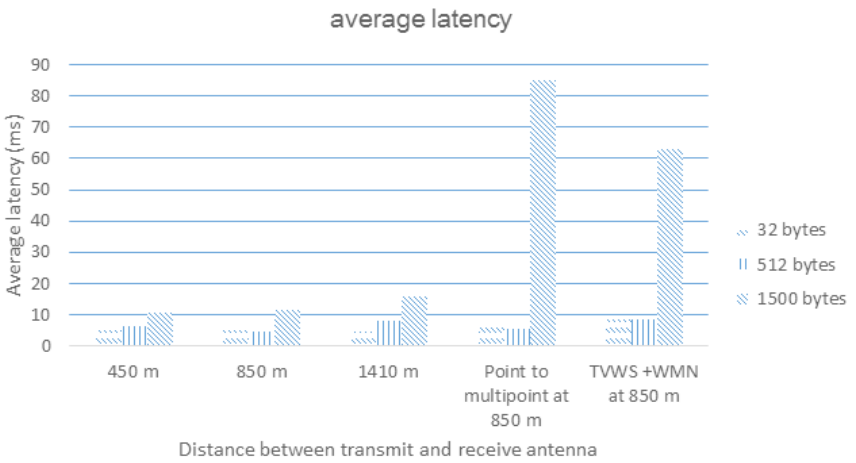
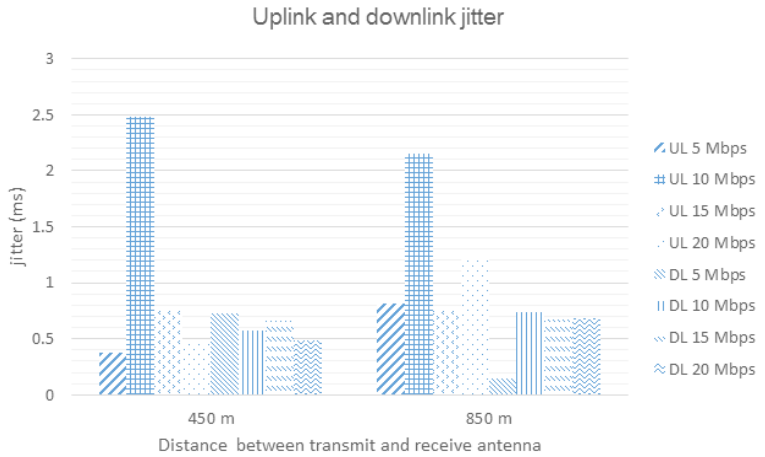
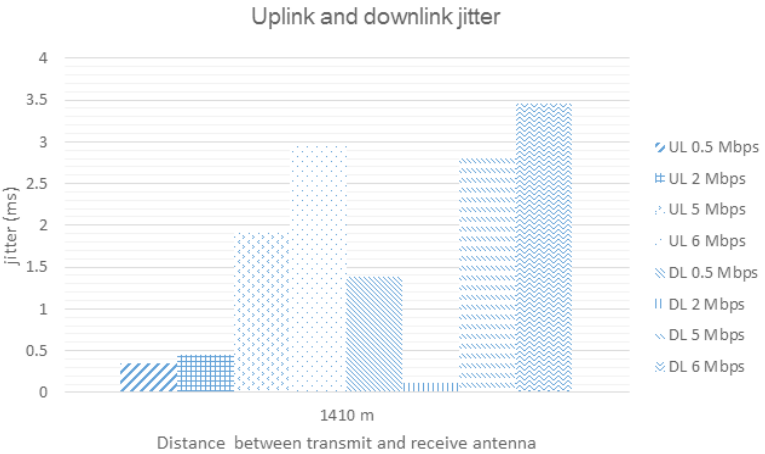


Figure 5 Average round-trip latency of Link#1, Link#2, Link#3, overall TVWS, and Link#2+WMN

Figure 5 shows the average downlink and uplink round-trip latency results in relation to variable data packet sizes. The results show that all the links exhibited excellent average latency results which are less than 16 ms with typical packet sizes ranging 32 512 and 1,500 bytes. It is observed that the packet size affects the latency. For instance, at Link# 1, a 32 bytes packet has a latency of 5.238 ms while a 1,500 bytes packet has a latency of 10.561 ms. Shadowing and distance have an impact on latency. However the differences in latency are not proportional to the scale factor of link distances and insignificantly varied by the distances. We are only able to measure the uplink latency using ping command. The downlink latency cannot be measured as we are not able to ping from the BS to the CPEs which can only be done in bridge mode, which is the simplest way to extend networks requiring no Internet Protocol (IP) routing or Network Address Translation (NAT) between networks. According to the overall round-trip latency results, we can say that delay-sensitive and real-time applications can perform well in a TVWS based network since they still meet less than the Quality of Service (QoS) requirements of voice, video, and real-time data, i.e., 300 ms (Chris & Steve, 2006).



a) Links#1 and #2



b) Link#3

Figure 6 Jitter of a) Link#1 and Link#2, and b) Link#3

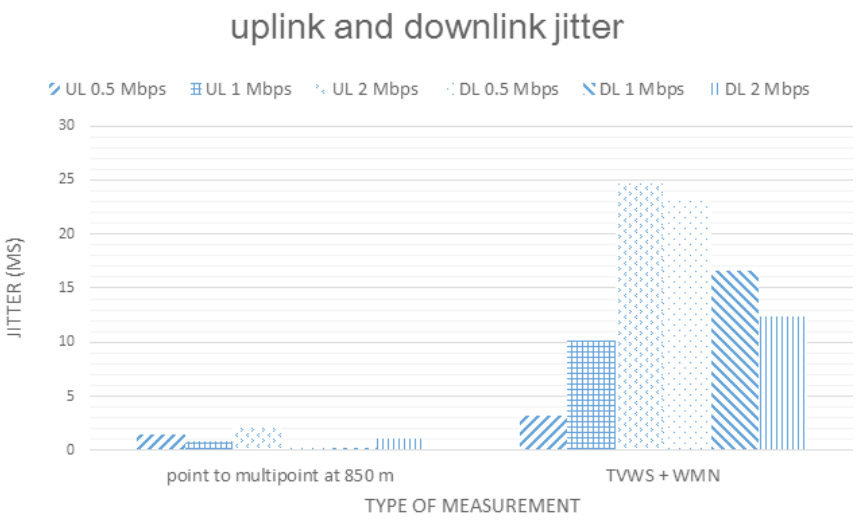


Figure 7 Jitter of overall TVWS, and Link#2+WMN

Similar to the packet loss measurements the point-to-point jitter measurements are carried by generating stream of fixed sized packets and sending through each link at variable data rates ranging from 5 to 20 Mbps. Figures 6 a) and b) show the jitter for the point-to-point case. Links#1 and #2 appears to be satisfactory with jitter less than 3 ms for all uplink and downlink, while Link#3 is unstable at and above 5 Mbps so the measurements could not be performed. Similar to the packet loss measurements we need to further study the jitter of Link#3 at lower bit rate including 0.5 Mbps, 2 Mbps, 5 Mbps, and 6 Mbps as shown in Figure 6 b). The jitter for both the point-to-multi-point and TVWS plus WMN cases cannot be carried out at 5 Mbps. The jitter performance of point-to-multi-point case seems to be more robust and much lower than the one in the TVWS plus WMN case as shown in Figure 7. Overall, the jitters of the almost all cases are very small, less than 2.5 ms, except the case when we connect TVWS to WMN, the jitter becomes more significant. However, it is still acceptable since it meets the Quality-of-Service (QoS) requirements of voice video and real-time data, i.e., 30 ms (Chris & Steve, 2006).

Discussion

The results presented above demonstrate that distance and other factors such as signal fading have a notable effect on the throughput achievable by the CPE terminals. In the future, other factors can be investigated including the properties of the antenna and its capabilities.

The overall achieved performance results depict good network performance which is suitable for Internet telephony, i.e., Voice over Internet Protocol (VoIP), video streaming, and real-time data due to the low latency and jitter. The results are comparable to the performance of Internet over Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) as a predominant last mile technology, which is capable of transmission speeds ranging from the magnitude of 4 to 8 Mbps. Although the performance of a TVWS system cannot be compared to an optical fiber network a TVWS system still can be a good solution for rural parts of the country, where houses are located randomly here and there and separated by a huge distance or by physical barriers like hills and mountains. It is very difficult to connect every household in such areas using cable and fiber optics. TVWS can alleviate the situation of the people living in those rural areas as TVWS can travel up to 10 km across physical obstacles like buildings and vegetation unlike typical Wi-Fi signals.

Conclusion

This paper presents the network performance study of Thailand TVWS pilot project which is a point-to-multi-point network providing Internet access to three rural locations. First, the received signal power of each link was measured to guarantee the link functionality. Moreover, the vertical antenna polarization must be used so that only TVWS signals, meaning no DTV signals can be received. The overall network performance in terms of average throughput, round-trip latency, packet loss rate, and jitter were discussed. The measurements showed the throughput in the order of several Mbps, up to 13 Mbps. The latency and the jitter were found to be typically around a few milliseconds, despite the long distances. The performance is excellent and suitable for voice, video and real-time data.

Suggestion

Since a number of rural communities have problem with the poor broadband performance they receive from currently available commercial services. Their experience are not unusual in other rural areas around the world even in developed countries. The key attraction of TVWS in this application is the enhanced range which lower frequencies enable compared to the higher frequency bands traditionally used for wireless broadband access. This extended range translates into fewer BSs being required to cover a given area, but with lower coverage costs. In addition, it is a license-exempt access. Beside the rural area use, urban broadband TV white spaces can be used to fill broadband access gaps and provide a way of offloading data traffic from congested mobile broadband networks. This is essentially similar to WiFi but with larger cell sizes called "Super WiFi" with greater penetration into buildings. The Internet of Things (IoT) or M2M communications embraces a wide range of emerging applications with the potential to enhance the quality of daily life and increase sustainability. A vast number of possible applications have been suggested in many literatures, for example, from environmental sensors to traffic management and healthcare applications, to smart grid and metering. Implementing IoT or M2M applications in a future trial can demonstrate how it can be enabled with relatively sparse infrastructure operating at low power levels using the TVWS.

Currently, use of geo-location databases is the preferred method for detecting TVWS by White Space devices including our device, i.e., RuralConnect® Gen 3 Carlson TVWS radio system. This can protect TV transmitters and receivers from interference sufficiently by keeping a record of the TV transmitters' information, and mostly relying on propagation models to determine the protection area of the TV transmitters. The radio of the BS selects a channel from the list of available channels using the Protocol to Access White Space Databases (PAWS) to communicate with the geo-location database. However, such a database is still not available in Thailand. Thus, a channel for each radio was selected based on spectrum occupancy measurements and analysis done in the work in this paper. For future work, geo-location databases and PAWS can be done. An efficient dynamic spectrum access technique using the geo-location spectrum database is also a challenging research topic. A future trial can be done for examining how TVWS system could complement the coverage obtained with conventional WiFi hotspots.

References

Achtzehn, A., Petrova, M., & Mähönen P. (2012). On the Performance of Cellular Network Deployments in TV Whitespaces. *In Proc. IEEE ICC*, (pp.1789-1794).

Carlson Rural Connect. (2019). Retrieved from http://www.carlsonwireless.com/ruralconnect/

Chris, L., & Steve P. (2006). Implementing Quality of Service Over Cisco MPLS VPNs. Sample Chapter is provided courtesy of Cisco Press.

COST 231. (1999). Digital mobile radio towards future generation systems. Final Report, Office Official Publ. Eur. Commission, EUR 18957.

COST 259. (2001). Wireless Flexible Personalised Communications. Final Report, Ed.Luis M. Correia, Wiley, New York, United States of America.

DSA. (2015). Worldwide commercial deployments, pilots, and trials. *Dynamic Spectrum Alliance*. Retrieved from http://www.dynamicspectrumalliance.org/pilots.html.

ETSI. (2014). White space devices (WSD); wireless access systems operating in the 470 MHz to 790 MHz frequency band. *Harmonised European Standard, Draft ETSI EN 301 598 V1.1.1.*

Federal Communications Commision. (2012). Unlicensed operation in the TV broadcast band. *Federal Register: Rules and Regulations, 77*(96). (pp.29236-29247).

Federal Communications Commission. (2014). Amendment of part 15 of the commission's rules for unlicensed operations in the television bands, repurposed 600 MHz band, 600 MHz guard bands and duplex gap, and channel 37. *FCC: Notice of Proposed Rulemaking, ET Docket No. 14–144.* Retrieved from https://www.fcc.gov/document/part-15-nprm.

Gomez, C. (2013). TV White Spaces: Managing space or better managing spaces. Discussion paper, Radio Communication Bureau, ITU. Retrieved from http://www.itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Documents/GSR_paper_WhiteSpaces_Gomez.pdf.

Haji. M. (2013). Licensing of TV white space networks in Kenya. ITU, Geneva. Independent Communication Authority of South Africa (ICASA). (2013). Final terrestrial broadcasting frequency plan 2013. Government Gazette. 36321, South Africa.

Lysko, A. A., Masonta, M. T., Mofolo, M. R. O., Mfupe, L., Montsi, L., Johnson, D. L., Mekuria, F., Ngwenya, D. W., Ntlatlapa, N. S., Hart, A. Harding, C., & Lee, A. (2014). First large TV white spaces trial in South Africa: A brief overview. In 6th International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), St. Petersburg, Russia.

Lysko, A. A., Masonta, M. T., & Johnson, D. L. (2015). Measuring the Television White Space Opportunity in Southern Africa Using Field Measurements. *Springer, White Space Communications, D. L. Johnson & A. K. Mishra (Eds)*, (pp.75-116).

Masonta, M. T., Kliks, A., & Mzyece. M. (2013). Framework for TV white space spectrum access in Southern African Development Community (SADC). *In 24th IEEE Int. Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, London, UK.*

Masonta, M. T., Ramoroka, T. M., & Lysko, A. A. (2015). Using TV white spaces and e-learning in south african rural schools. *In IST Africa Conference, Lilongwe, Malawi.*

Microsoft. (2013). Crossing the chasm and onto the main street: TV white spaces technology spreads its wings across Singapore with new commercial pilots. *United Kingdom, Office of Communications Statement*. Retrieved from http://news.microsoft.com/ensg/2013/06/16/crossingthe chasmando/.

Mikeka, C., Thodi, M., Mlatho, J. S., Pinifolo, J., Kondwani, D., Momba, L., Zennaro, M., & Moret, (2014). A. Malawi television white spaces (TVWS) pilot network performance analysis. *Journal of Wireless Networking and Communications, 4*(1). (pp.26-32).

NICT. (2014). Trials of TV white space communications at 40 Mbps in Central London. *National Institute of Information and Communications Technology*. Retrieved from http://www.nict.go.jp/en/press/2014/07/24-1.html.

Ofcom. (2015). *Implementing TV white spaces.* United Kingdom, Office of Communication Statement. Retrieved from http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/white-space-coexistence/statement/tvws-statement.pdf.

Radio Mobile. (2014). Retrieved from http://radiomobile.pe1mew.nl/.

Westcott, C. and David, D. (2012). *Certified Wireless Network Administrator Official Study Guide.* 111 River St. Hoboken, NJ 07030: John Wiley & Sons, Inc. p.126.





คนพิการกับการเข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากกิจการโทรทัศน์

PERSONS WITH DISABILITIES AND THE ACCESS, RECEIVE OR UTILIZE THE TELEVISION SERVICES

ตรี บุญเจือ

Tri Bunchua

สำนักรับเรื่องร้องเรียนและคุ้มครองผู้บริโภคในกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400

Broadcasting Consumer Protection Bureau, Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission, Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : tri.b@nbtc.go.th, trio_th@hotmail.com

Received Date September 24, 2018
Revised Date October 9, 2018
Accepted Date December 4, 2019

บทคัดย่อ

บทความเรื่อง “คนพิการกับการเข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากกิจการโทรทัศน์” เป็นการศึกษาข้อมูล ข้อเท็จจริง จากเอกสารและการรวมรวมประสบการณ์ด้านการทำงานในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการ โดยการศึกษาได้แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกันของเรื่องการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ได้อย่างเสมอภาคกับบุคคลทั่วไป โดยมีทั้งด้านการกำหนดนโยบายและกฎหมายของหน่วยงานภาครัฐที่กำหนดให้กิจการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลต้องจัดให้มีบริการที่เหมาะสมเพื่อประโยชน์ของคนพิการและคนด้อยโอกาส ได้แก่ เสียงบรรยายภาพ คำบรรยายแทนเสียง และล่ามภาษามือในรายการทั่วไป รวมทั้งด้านการมีรายการเฉพาะสำหรับคนพิการ อย่างไรก็ตาม การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิดังกล่าว ย่อมต้องมีกระบวนการที่มุ่งเน้นการมีส่วนร่วม โดยได้นำเสนอข้อเสนอแนะเป็นแนวคิดที่ต้องตอบสนองความต้องการในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการโทรทัศน์เป็น 3 มิติ คือ 1) มิติของคนพิการในการเป็นผู้เสพสื่อโทรทัศน์ โดยคนพิการต้องการเสพสื่อโทรทัศน์ทุกประเภทและทุกรูปแบบในเวลาที่หลากหลายเช่นเดียวกับคนทั่วไป 2) มิติของการเป็นผู้ร่วมผลิตสื่อที่สื่อสารมวลชนควรคำนึงถึงและรับรู้เกี่ยวกับคนพิการ และ 3) มิติของสังคมที่ต้องสร้างสังคมให้คนพิการอยู่ในทุก ๆ ส่วนย่อยของสังคม

คำสำคัญ : คนพิการ การเข้าถึง การรับรู้ การใช้ประโยชน์ กิจการโทรทัศน์

Abstract

The article “Persons with disabilities and the access, receive or utilize the television services” was conducted from the study by collecting data and facts from documents and experiences in working with the promotion and protection of the right of persons with disabilities. The study demonstrated the relation between the promotion and protection of the rights of persons with disabilities to be able to access, receive or utilize the television programmes as equal to the general audiences. Not only policy and regulation making from state agencies that prescribe all terrestrial digital television stations shall provide sign language interpreter, caption service and audio description in general programmes but also producing specific programmes for persons with disabilities are two issues explored. Suggestions are concluded in three dimensions: 1) persons with disabilities are television audiences that need to access every kind and category of television programmes as equal as other people 2) media producers should consider and understand persons with disabilities and 3) Society should build up society that has persons with disabilities as part of society.

Keywords : Persons with disabilities, Access, Receive, Utilize, Television services

คนพิการกับการเข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากกิจการโทรทัศน์

1. ความเป็นมา

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียกร้องให้มีการเพิ่มสิทธิ เสรีภาพใหม่ ๆ และความเสมอภาค อีกทั้งสิทธิ เสรีภาพของบุคคลในการสื่อสาร สิทธิในการรับทราบข้อมูลข่าวสารและคำชี้แจงของรัฐบาล สิทธิในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารโดยชอบด้วยกฎหมาย เช่น ในมาตรา 39 40 และ 41 โดยเฉพาะในมาตรา 40 ได้สร้างความเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นในระบบการสื่อสารมวลชนของประเทศอย่างมาก โดยกำหนดให้คลื่นความถี่ที่ใช้ในการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และวิทยุโทรคมนาคมเป็นทรัพยากรสื่อสารของชาติเพื่อประโยชน์สาธารณะ และให้มีองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระทำหน้าที่จัดสรรคลื่นความถี่และกำกับดูแลการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ทั้งนี้ตามที่กฎหมายบัญญัติ โดยการดำเนินการดังกล่าวต้องคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของประชาชนในระดับชาติและระดับท้องถิ่น ทั้งในด้านการศึกษา วัฒนธรรม ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะอื่น รวมทั้งการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม ซึ่งแนวคิดดังกล่าวยังคงมีผลต่อเนื่อง แม้ประเทศไทยจะมีรัฐธรรมนูญใหม่หลังจากนั้นแล้วอีก 2 ฉบับ

การส่งเสริมการให้บริการแก่คนพิการ ผู้สูงอายุ และคนด้อยโอกาส ในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของสื่อกระจายเสียงและโทรทัศน์ มีหน่วยงานหลักที่มีบทบาทหน้าที่ในการดำเนินการ เช่น คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เป็นต้น ทั้งนี้ หน่วยงานต่าง ๆ มีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกัน แต่เป็นการดำเนินงานที่สนับสนุนและส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อประโยชน์สูงสุดของคนพิการ ผู้สูงอายุ และผู้ด้อยโอกาสในประเทศ ให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีและมีสิทธิเท่าเทียมกันในสังคม อย่างไรก็ตาม ในระยะแรกการรับรองสิทธิด้านสื่อสารมวลชนในทางปฏิบัติคนพิการยังการขาดโอกาสในการเข้าถึงจากการที่ไม่มีบริการที่ส่งเสริมให้เกิดโอกาสทางการเข้าถึงของคนพิการแต่ละประเภท โดยเฉพาะความพิการที่เป็นข้อจำกัดทางการสื่อสาร เช่น คนพิการทางสายตาไม่สามารถเข้าถึงสื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อโทรทัศน์ได้ ส่วนคนพิการทางการได้ยิน ไม่สามารถเข้าถึงสื่อวิทยุได้ และยังประสบปัญหาในการติดตามข้อมูลข่าวสารทางสื่อโทรทัศน์ เนื่องจากใช้การสื่อสารด้วยภาษามือเป็นหลัก แต่รายการโทรทัศน์ที่มีล่ามภาษามือถ่ายทอดคำพูดให้เข้าใจข้อมูลมีเพียงบางรายการเท่านั้น นอกจากนี้ ในอีกมิติหนึ่ง การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของคนพิการมีข้อจำกัดเพราะรายการที่นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับคนพิการมีจำนวนน้อย

ในด้านกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ จากรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 จนกระทั่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 ได้มีการออกพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2553 กำหนดให้มีองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระ ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ หรือ สำนักงาน กสทช. เพื่อทำหน้าที่ในการกำหนดนโยบายและจัดทำแผนแม่บทกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ กำหนดลักษณะและประเภทของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พิจารณาอนุญาตและกำกับดูแลการใช้คลื่นความถี่เพื่อกิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ จัดตั้งกองทุนพัฒนากิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์เพื่อประโยชน์สาธารณะ ฯลฯ รวมทั้งกำกับดูแลกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 ซึ่งมีข้อกำหนดชัดเจนโดยมาตรา 36 ให้ กสทช. กำหนดมาตรการพื้นฐานบางประการ เพื่อให้ผู้รับใบอนุญาตจัดให้มีบริการที่เหมาะสม เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการและคนด้อยโอกาสให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ได้อย่างเสมอภาคกับบุคคลทั่วไป ซึ่งบริการที่เหมาะสมเพื่อประโยชน์ของคนพิการและคนด้อยโอกาสตามวรรคหนึ่ง อาจหมายความรวมถึงบริการกระจายเสียงที่ออกอากาศรายการอ่านหนังสือเต็มเวลา หรือบริการโทรทัศน์ที่จัดให้มีล่ามภาษามือ บริการคำบรรยายเป็นอักษรวิ่งหรือบริการคำบรรยายเป็นเสียง สำหรับรายการที่นำเสนอข้อมูลข่าวสารสาธารณะเพื่อประโยชน์รวมทั้ง กสทช. อาจกำหนดมาตรการส่งเสริมใด ๆ เพิ่มเติม และรับฟังความคิดเห็นหรือเปิดโอกาสให้คนพิการและคนด้อยโอกาสมีส่วนร่วม

ดังนั้น คนพิการจึงควรได้รับการคุ้มครองสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ตามเจตนารมณ์ของการปฏิรูปสื่อดังกล่าวอย่างแท้จริง โดยสมควรศึกษาว่าคนพิการได้รับการคุ้มครองสิทธิตามที่กำหนดในกฎหมาย หรือที่ควรหรือไม่

2. วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

บทความเรื่องคนพิการกับการเข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากกิจการโทรทัศน์ เป็นการศึกษาข้อมูลข้อเท็จจริง จากเอกสารที่เป็นเอกสารของหน่วยงานราชการ งานวิจัย และเอกสารหลักการวิชาการของต่างประเทศ และการรวบรวมประสบการณ์ด้านการทำงานในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ได้อย่างเสมอภาคกับบุคคลทั่วไปของสำนักงาน กสทช. ซึ่งเป็นการดำเนินการอย่างมีส่วนร่วมกับผู้ประกอบกิจการโทรทัศน์และผู้บริโภคกลุ่มคนพิการ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ ประเมิน และนำไปใช้ประโยชน์ โดยยึดหลักการเข้าถึง เข้าใจ และพัฒนา ให้เกิดประโยชน์ในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการดังกล่าว

การศึกษามีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อศึกษาบริบททางกฎหมาย นโยบาย ในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการ ให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ได้อย่างเสมอภาคกับบุคคลทั่วไป

2) เพื่อวิเคราะห์ ประเมิน และนำไปใช้ประโยชน์ รวมทั้ง จัดทำข้อเสนอแนะในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการดังกล่าว

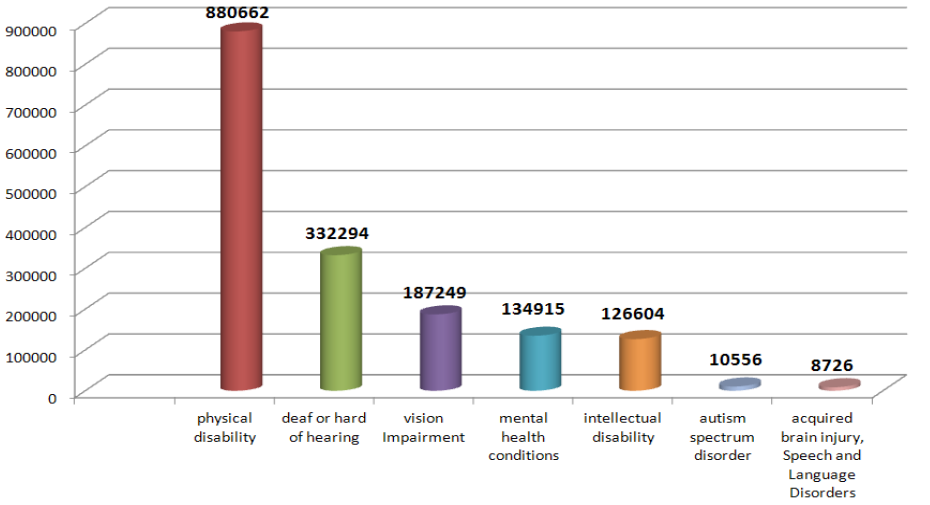
3. ผลการศึกษา

3.1 การศึกษาข้อมูลเพื่อการเข้าถึง

3.1.1 คนพิการกับสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร

คนพิการ หมายถึง บุคคลซึ่งความสามารถถูกจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และการมีส่วนร่วมทางสังคมได้โดยวิธีการทั่วไป เนื่องจากมีความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร จิตใจ อารมณ์ พฤติกรรม สติปัญญาหรือการเรียนรู้ และมีความต้องการจำเป็นพิเศษด้านต่าง ๆ

เพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตและมีส่วนร่วมในสังคมได้อย่างบุคคลทั่วไป องค์การสหประชาชาติ (United Nations, 2018) ได้ระบุว่าโลกเรามีประชากรมนุษย์ 7 พันล้านคน โดยมีประชากรที่มีความพิการทางการเห็นประมาณ 285 ล้านคน ซึ่งในจำนวนดังกล่าวมี 39 ล้านคนตาบอดสนิท ส่วนอีก 246 ล้านคน เป็นบุคคลที่มีการมองเห็นเลือนราง (สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย, 2556) ส่วนคนพิการด้านการได้ยินมีประมาณร้อยละ 1 ของประชากร ซึ่งหมายความว่า มีจำนวนคนหูหนวกประมาณ 7 ร้อยล้านคนทั่วโลก สำหรับประเทศไทย สถิติคนพิการแยกตามลักษณะความพิการดังภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 ภาพแสดงสถิติข้อมูลคนพิการที่มีบัตรประจำตัวคนพิการ

ที่มา : กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (2561)

การพิจารณากลุ่มเป้าหมายนั้น คนพิการอาจแบ่งได้เป็น 7 ประเภท โดยจะมุ่งเน้นการศึกษาไปที่คนพิการ 2 กลุ่ม คือ คนพิการทางด้านการเห็น และคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายข้างต้น เนื่องจากทำให้เกิดข้อจำกัดทางด้านการเข้าถึงกิจการโทรทัศน์ ซึ่งประกอบด้วยภาพและเสียงโดยตรง ซึ่งจะต้องคุ้มครองมิให้มีการละเมิดสิทธิ ทั้งนี้การส่งเสริมให้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารจะมีความต้องการเทคโนโลยีเฉพาะมากกว่ากลุ่มความพิการอื่น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงประเภทความพิการ ข้อจำกัด และบริการเพื่อการเข้าถึงสื่อ/สื่อที่เหมาะสม

ความพิการ	ข้อจำกัด	บริการเพื่อการเข้าถึงสื่อ / สื่อที่เหมาะสม
หูหนวก	ไม่ได้ยินเสียง อ่านได้ช้า ไม่เข้าใจประโยคซับซ้อน	- ล่ามภาษามือ (Sign Language) - คำบรรยายแทนเสียง (Caption)
ตาบอด	ไม่เห็นภาพ ได้ยินแต่เสียง	- เสียงบรรยายภาพ (Audio Description)
การเคลื่อนไหว / ร่างกาย	บางคนไม่สามารถกดเปลี่ยนช่องได้	- รีโมทคอนโทรลสำหรับทุกคน (Universal Remote Control)
สติปัญญา	เข้าใจ เรียนรู้ และจดจำได้จำกัด	- ไม่จำเป็น สามารถรับสื่อที่เป็นดนตรีดัง ๆ หรือสีฉูดฉาด มีการเคลื่อนไหวชัดเจน
จิต	ระดับความพิการส่งผลต่อความเข้าใจและรับรู้	- ไม่จำเป็น สามารถรับสื่อทั่วไปได้
ออทิสติก	พัฒนาการส่งผลต่อความเข้าใจและรับรู้เรื่องราวต่าง ๆ	- ไม่จำเป็น สามารถรับสื่อทั่วไปได้

สิทธิในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของคนพิการในทรรศนะของผู้เขียนนั้นไม่ได้แปลกแยกไปจากประชาชนทั่วไป แม้คนพิการจะจัดอยู่ในกลุ่มคนพิเศษที่ควรเปิดพื้นที่ในการเข้าถึงสื่อในรูปแบบเฉพาะ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าจะต้องแยกคนพิการออกจากการรับชมรายการของคนทั่วไปทั้งหมด การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของคนพิการจำเป็นต้องได้รับข้อมูลข่าวสารเช่นเดียวกับคนทั่วไป ความเท่าเทียมเป็นประเด็นสำคัญ โดยสื่อวิทยุและโทรทัศน์นั้นมุ่งไปที่คนพิการทางด้านการเห็น (คนตาบอด คนสายตาเลือนราง) และคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมาย (คนหูหนวก คนหูตึง) เป็นกลุ่มเป้าหมายแรก ความจำกัดทางร่างกายเช่นนี้ไม่ได้ทำให้คุณค่าความเป็นคนลดลงไปแต่อย่างใด ดังนั้น การผลิตสื่อไม่จำเป็นต้องผลิตสื่อเฉพาะคนพิการเพียงอย่างเดียว แต่ทำอย่างไรก็ได้ที่จะอำนวยความสะดวกที่จะทำให้คนพิการเข้าถึงรายการต่าง ๆ เหล่านั้น

สำหรับประเทศไทยแม้ว่าจะเข้าสู่ยุคสื่อดิจิทัลอย่างเต็มตัว จนถือได้ว่าเป็นประเทศที่ประชาชนคุ้นเคยกับสื่อดิจิทัลมากเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก แต่ผู้ที่มีข้อจำกัดทางร่างกายก็ยังคงเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ยากลำบาก หน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะ สำนักงาน กสทช. แม้จะมีนโยบายหรือมาตรการในการส่งเสริมให้ผู้ประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์จัดให้มีบริการสำหรับคนพิการ รวมทั้งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี หรือนวัตกรรม เพื่อช่วยให้คนพิการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ การสร้างความตระหนัก และความตื่นตัวในการรักษาสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารว่าเป็นสิทธิของคนทุกกลุ่ม แต่ความก้าวหน้าในการบริการเหล่านี้ก็ยังไม่ปรากฏให้เห็นอย่างเด่นชัด

เมื่อพิจารณาความเท่าเทียมกันระหว่างคนทั่วไปกับคนพิการเพื่อให้อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารมักจะถูกจำแนกออกเป็น 2 ประเด็นสำคัญ คือ การมีสื่อเป็นการเฉพาะ และการเข้าถึงบริการทั่วไป ซึ่งเทคโนโลยีและเนื้อหาของสื่อที่ต้องการนำส่งไปยังผู้รับสื่อที่เป็นคนพิการนั้นจะมีความแตกต่างหรือควรที่จะเท่ากันกับสื่อที่ส่งลงไปยังคนปกติทั่วไป

การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อช่วยให้คนพิการสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วและเทคโนโลยีสื่อสารที่เหมาะสมกับคนพิการ จะทำให้คนพิการเองได้เรียนรู้และปรับตัวให้มีความสามารถในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนั้น ๆ ได้ อย่างไรก็ตาม หากเนื้อหาข้อมูลข่าวสารที่คนพิการได้รับไม่ได้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต รวมถึงการส่งเสริมเทคโนโลยีสารสนเทศที่ขาดความเข้าใจในการเสริมสร้างความเท่าเทียม และแนวคิดการออกแบบสำหรับทุกคน (Universal design) เทคโนโลยีสารสนเทศนั้นก็จะยังคงสร้างข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่จะให้ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้เพราะขาดเทคโนโลยีสื่อสาร

3.1.2 ทฤษฎีการสื่อสารมวลชนที่เกี่ยวข้อง

ด้านสื่อสารมวลชนคนพิการนั้นยังขาดโอกาสในการเข้าถึงจากการที่ไม่มีบริการที่ส่งเสริมให้เกิดโอกาสในการเข้าถึงของคนพิการแต่ละประเภท โดยเฉพาะความพิการที่เป็นข้อจำกัดทางการสื่อสาร เช่น คนพิการทางสายตาไม่สามารถเข้าถึงสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโทรทัศน์ได้ ส่วนคนพิการทางการได้ยินไม่สามารถเข้าถึงสื่อวิทยุได้ และยังประสบปัญหาในการติดตามข้อมูลข่าวสารทางสื่อโทรทัศน์ เนื่องจากใช้การสื่อสารด้วยภาษามือเป็นหลัก แต่รายการโทรทัศน์ที่มีล่ามภาษามือถ่ายทอดคำพูดให้เข้าใจข้อมูลมีเพียงบางรายการเท่านั้น ในขณะเดียวกัน การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของคนพิการมีข้อจำกัดเพราะรายการที่นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับคนพิการมีจำนวนน้อย ตรี บุญเจือ (2558) เห็นว่าการที่รัฐเน้นการสร้างความเป็นสมัยใหม่ (Modernism) ได้สร้างความทุกข์ยากและความเจ็บปวดที่ไม่ได้มีการบอกกล่าวล่วงหน้าเอาไว้กับผู้ที่มีข้อจำกัดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสภาพพื้นที่ห่างไกลเมือง เศรษฐกิจ (ความยากจน) ความรู้ และความพิการ (ทั้งทางร่างกายและจิตใจ) ก่อให้เกิดการกดขี่จากนายทุน และการกีดกันผู้ที่มีข้อจำกัดต่าง ๆ ออกไปจากปริมณฑลสาธารณะ โดย Baudrillard (1929 - 2007) อ้างถึงใน ตรี บุญเจือ (2558) เห็นว่าเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้นและก่อให้เกิดความสามารถในการผลิตซ้ำทั้งสินค้าที่เป็นวัตถุและสินค้าเชิงวัฒนธรรม ความสามารถในการผลิตซ้ำได้อย่างไม่จำกัดนี้ทำให้เกิดสังคมเกินจริง (Hyper-reality society) ซึ่งเต็มไปด้วยสิ่งจำลอง (Simulacrum) จนไม่สามารถที่จะแยกระหว่างของจริงกับสิ่งจำลองได้ เลียวตาร์ด Lyotard (1924 - 1998) อ้างถึงใน ตรี บุญเจือ (2558) ชี้ว่าการเปลี่ยนจากยุคทุนนิยมไปสู่ยุคสังคมสื่อ รวมไปถึงสังคมบริโภคนิยมที่ก่อให้เกิดวิกฤติการณ์ในการสร้างความชอบธรรมให้แก่ความรู้ สื่อนำเสนอแต่เรื่องเล่าใหญ่ (Grand narrative) แนวคิดดังกล่าวได้ให้ความสำคัญกับความหลากหลายที่ต้องการจุดร่วมในการอยู่อาศัยท่ามกลางสังคมอย่างมีความสุข

การสื่อสารเพื่อการพัฒนาเป็นกลุ่มทฤษฎีเหล่านี้มุ่งเสนอให้สื่อช่วยส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่าง ๆ โดยมองเห็นว่าการพัฒนาก็คือการทำให้ทันสมัย เป็นความมั่นคง คือ

เสรีภาพ ซึ่งกลุ่มสิทธิมนุษยชน สิทธิสตรี กลุ่มพิทักษ์สิ่งแวดล้อม กลุ่มเรียกร้องประชาธิปไตยในประเทศคอมมิวนิสต์ หรือประเทศเผด็จการ ได้ใช้สื่อเพื่อรณรงค์ต่าง ๆ นำไปสู่การจุดประกายแนวคิดของการสื่อสารภายใต้กรอบการเปลี่ยนแปลงทางสังคมแบบใหม่ ซึ่งรู้จักกันในนาม กระบวนทัศน์ทางเลือกของการสื่อสารเพื่อเปลี่ยนแปลงสังคม โดยมุ่งเน้นประชาชนเป็นศูนย์กลางของการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาหนทางที่จะทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับชุมชน สังคมประเทศ หรือระดับโลกต่อไป

3.1.3 หลักการและกฎหมายเกี่ยวกับการส่งเสริมคนพิการในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร

การส่งเสริมเทคโนโลยีสื่อสารเพื่อเน้นความเท่าเทียมแก่คนพิการในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการโทรทัศน์นั้น เป็นเรื่องที่มีการดำเนินการกันทั่วไปในหลายประเทศ รวมถึงองค์การระหว่างประเทศ International Telecommunication Union (ITU) เองก็ได้มีข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้อง เรียกว่า “Accessibility to broadcasting services for persons with disabilities” เพื่อให้ประเทศต่าง ๆ ได้นำข้อเสนอแนะด้านเทคนิค เทคโนโลยี ดังกล่าวไปปรับใช้ในการกำหนดมาตรฐานและเกณฑ์ต่าง ๆ ในประเทศของตน ประกอบกับองค์การสหประชาชาติก็ได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการอย่างกว้างขวาง มีการติดต่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างประเทศองค์การสมาชิกอย่างเป็นรูปธรรม ตลอดจนการรณรงค์เรื่องสิทธิและความเท่าเทียมกันในสังคมเพื่อคนพิการ เพื่อวัตถุประสงค์ในการพัฒนาทักษะการช่วยตัวเอง การเพิ่มพูนสมรรถภาพทางกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคมของคนพิการ และเสริมสร้างความเข้าใจอันดีร่วมกันระหว่างคนพิการและคนทั่วไป (International Telecommunication Union, 2018)

หลายประเทศให้ความสำคัญและเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการให้บริการดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมและเสมอภาค ซึ่งถือว่าการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานที่ประชาชนทุกคนควรจะได้รับบริการอย่างทั่วถึง สิ่งที่เห็นได้ชัดอีกประการหนึ่งคือ กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย แคนาดา กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป เป็นต้น มีความก้าวหน้าในการพัฒนาบริการและเทคโนโลยีที่จะอำนวยความสะดวกเพื่อให้คนพิการ ผู้สูงอายุ และผู้ด้อยโอกาสสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้มากกว่ากลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา เนื่องจากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วมีความพร้อมทั้งในเรื่องของงบประมาณและบุคลากรที่จำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีการกำหนดกฎหมาย นโยบายในการให้บริการด้านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งบางประเทศให้ความสำคัญกับเทคโนโลยี เช่น บริการเสียงบรรยายภาพ (Audio Description) : AD มีการเริ่มดำเนินการในยุโรป โดยใช้ Broadcast-Mix ในการส่งสัญญาณเพิ่มเติมจากช่องสเตอริโอ (Stereo channel) ต่อมามีการพัฒนาโดยใช้เครื่องรับดิจิทัล (Digital Receivers) ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งช่องสัญญาณ Mono AD (Mono AD channel) และช่องสัญญาณออดิโอ (Existing Audio) และภายหลังประเทศอังกฤษ ได้พัฒนาต่อยอดเป็น Receiver-Mix แล้วจึงพัฒนาเป็นนโยบายและหลักเกณฑ์ให้ผู้ประกอบกิจการโทรทัศน์ จัดให้มีบริการส่งเสริมคนพิการโดยเทคโนโลยีต่อไป เช่น บริการคำบรรยายแทนเสียง (Closed Caption) : CC แต่ดั้งเดิมเป็นชื่อเรียกมาตรฐานในการนำเอาคำบรรยายที่เป็นข้อความมาเข้ารหัสแล้วใส่รวมเข้าไปกับสัญญาณโทรทัศน์ในระบบ NTSC ที่ใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกา การแสดงผลที่หน้าจอโทรทัศน์จะกระทำโดยตัวถอดรหัสที่อยู่ใน

เครื่องรับโทรทัศน์หรือแยกเครื่องถอดรหัสออกมาต่างหาก โดยกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา: “The Americans with Disabilities Act” (บังคับใช้เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2536) กำหนดให้เครื่องรับโทรทัศน์ที่วางจำหน่ายในตลาดที่มีขนาดหน้าจอตั้งแต่ 13 นิ้วขึ้นไปในประเทศสหรัฐอเมริกาจะต้องมีระบบตัวรับภายในที่สามารถรองรับเทคโนโลยีคำบรรยายแทนเสียง โดยผู้ที่ประสงค์จะใช้หรือคนพิการทางการได้ยินสามารถใช้ตัวรับเปิดเข้าไปหาคำบรรยาย และคนทั่วไปซึ่งไม่ต้องการใช้คำบรรยายก็สามารถเลือกให้คำบรรยายไม่ปรากฏบนจอภาพของโทรทัศน์ได้ แต่ทั้งนี้ เครื่องรับโทรทัศน์จะมีราคาเพิ่มขึ้นสำหรับการใส่ระบบตัวรับภายในเครื่องระหว่าง5 ถึง 10 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง

เทคโนโลยีคำบรรยายแทนเสียง แต่เดิมเป็นชื่อเรียกมาตรฐานในการนำเอาคำบรรยายที่เป็นข้อความมาเข้ารหัสแล้วใส่รวมเข้าไปกับสัญญาณโทรทัศน์ในระบบ NTSC ที่ใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกา การแสดงผลที่หน้าจอโทรทัศน์จะกระทำโดยตัวถอดรหัสที่อยู่ในเครื่องรับโทรทัศน์หรือแยกเครื่องถอดรหัสออกมาต่างหาก กฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา: “The Americans with Disabilities Act (PL 101-336, บังคับใช้เดือนกรกฎาคม 2536)” กำหนดให้เครื่องโทรทัศน์ที่วางจำหน่ายในตลาดที่มีขนาดหน้าจอตั้งแต่ 13 นิ้วขึ้นไปในประเทศสหรัฐอเมริกาจะต้องมีระบบตัวรับภายในที่สามารถรองรับเทคโนโลยีคำบรรยายแทนเสียง โดยผู้ที่ประสงค์จะใช้หรือผู้พิการทางการได้ยินสามารถใช้ตัวรับเปิดเข้าไปหาคำบรรยาย และคนทั่วไป ซึ่งไม่ต้องการใช้คำบรรยายก็สามารถเลือกให้คำบรรยายไม่ปรากฏบนจอภาพของโทรทัศน์ได้ แต่ทั้งนี้เครื่องรับโทรทัศน์จะมีราคาเพิ่มขึ้นสำหรับการใส่ระบบตัวรับภายในเครื่องระหว่าง 5 - 10 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง (ADA.org, 2010)

หลายประเทศให้ความสำคัญและเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการให้บริการดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมและเสมอภาค ซึ่งถือว่าการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานที่ประชาชนทุกคนควรจะได้รับบริการอย่างทั่วถึง สิ่งที่เห็นได้ชัดอีกประการหนึ่งคือ กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย แคนาดา กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป เป็นต้น มีความก้าวหน้าในการพัฒนาบริการและเทคโนโลยีที่จะอำนวยความสะดวกเพื่อให้คนพิการ ผู้สูงอายุ และผู้ด้อยโอกาสสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้มากกว่ากลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา เนื่องจากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วมีความพร้อมทั้งในเรื่องของงบประมาณและบุคลากรที่จำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีการกำหนดกฎหมาย นโยบายในการให้บริการด้านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม (สำนักงาน กสทช., 2556)

สำหรับประเทศไทย มีกฎ ระเบียบ แผน และนโยบายของหน่วยงานภาครัฐของไทย เกี่ยวกับคนพิการในการเข้าถึงสื่อกระจายเสียงและโทรทัศน์ ดังนี้

1) พระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 มาตรา 36 กำหนดเป็นหลักการว่า เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการและคนด้อยโอกาสให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ได้อย่างเสมอภาคกับบุคคลทั่วไป ให้คณะกรรมการ (หมายถึง กสทช.) กำหนดมาตรการพื้นฐานบางประการ เพื่อให้ผู้รับใบอนุญาตจัดให้มีบริการที่เหมาะสมเพื่อประโยชน์ของบุคคลดังกล่าว

2) พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2553 มาตรา 52 (2) กำหนดวัตถุประสงค์ของกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมในการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาทรัพยากรสื่อสาร การวิจัยและพัฒนาด้านกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม รวมทั้งความสามารถในการรู้เท่าทันสื่อเทคโนโลยีด้านการใช้คลื่นความถี่ เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ ผู้สูงอายุ หรือผู้ด้อยโอกาส ตลอดจนอุตสาหกรรมโทรคมนาคม และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

3) พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 มาตรา 20 (6) กำหนดให้คนพิการมีสิทธิเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้จากสิ่งอำนวยความสะดวกอันเป็นสาธารณะ ตลอดจนสวัสดิการและความช่วยเหลืออื่นจากรัฐซึ่งครอบคลุมในด้านข้อมูลข่าวสาร การสื่อสาร บริการโทรคมนาคม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการสื่อสารสำหรับคนพิการทุกประเภท ตลอดจนบริการสื่อสาธารณะจากหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากรัฐ

4) แผนแม่บทกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555 - 2559) โดยกำหนดยุทธศาสตร์ด้านการส่งเสริมสิทธิเสรีภาพในการสื่อสาร โดยมุ่งการส่งเสริมสิทธิเสรีภาพในการสื่อสาร มุ่งเน้นให้เกิดการเข้าถึงหรือรับรู้ข้อมูลข่าวสารอย่างทั่วถึงและเสมอภาค เพื่อไม่ให้ผู้ประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์กระทำการใด ๆ อันเป็นการขัดขวาง หรือแทรกแซงการเสนอข่าวหรือการแสดงความคิดเห็น หรือเป็นการขัดขวางสิทธิเสรีภาพในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร หรือปิดกั้นการได้รับข้อมูลข่าวสารที่หลากหลายของประชาชน เพื่อส่งเสริมให้คนพิการ คนสูงอายุ หรือคนด้อยโอกาส สามารถเข้าถึง รับรู้และใช้ประโยชน์จากข้อมูลข่าวสารได้อย่างเท่าเทียมกับประชาชนทั่วไป

5) แผนพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2555 - 2559 โดยยุทธศาสตร์ที่ 2 สร้างสภาพแวดล้อม พัฒนาเทคโนโลยี และข้อมูลข่าวสาร ที่คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ โดยมีแนวทางและมาตรการให้ภาครัฐรวมถึงองค์กรอิสระ มีหน้าที่จัดและส่งเสริมให้องค์กรทุกภาคส่วนรวมถึงองค์กรธุรกิจเอกชน จัดให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ข้อมูลข่าวสาร การสื่อสาร บริการโทรคมนาคม รวมถึงเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการสื่อสาร โดยมีการประเมินความต้องการและความเหมาะสมในการใช้งานของคนพิการ

6) แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ฉบับที่ 2 ของประเทศไทย (พ.ศ. 2552 - 2556) ฉบับนำเสนอคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ เมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2552 ซึ่งมีวัตถุประสงค์หนึ่งเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและปัจเจกบุคคลโดยการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากสารสนเทศในกิจการของครัวเรือนและชุมชน รวมถึงในการแสวงหาความรู้ สร้างภูมิปัญญา การมีส่วนร่วมในระบบการเมือง การปกครอง และในการดำรงชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การพึ่งตนเองและลดปัญหาความยากจน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ด้อยโอกาส ผู้พิการ และผู้สูงอายุ มาตรการส่งเสริมโดยพัฒนาการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) แก่ผู้ด้อยโอกาส ผู้พิการ และผู้สูงอายุ

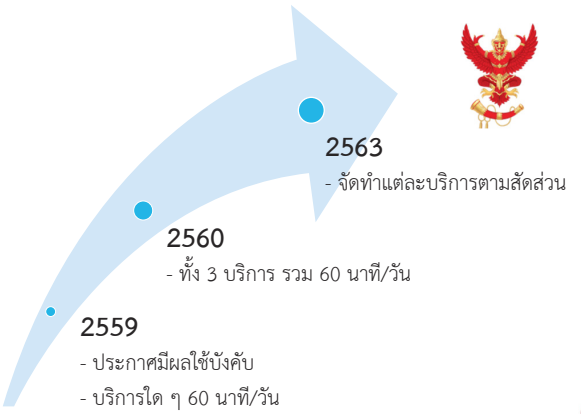
7) ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม แห่งชาติ เรื่อง การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์ ได้ประกาศลงราชกิจจานุเบกษา เล่ม 133 ตอนพิเศษ 35 ง ลงวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2559 โดยใช้บังคับตั้งแต่ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2559 ซึ่งกำหนดสัดส่วนที่ผู้รับใบอนุญาตจะต้องจัดให้มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง เสียงบรรยายภาพ และบริการอื่นใดตามที่คณะกรรมการกำหนดในรายการที่ออกอากาศประเภทข่าวสารหรือสาระที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ ตามข้อ 5 ดังนี้

- บริการล่ามภาษามือ อย่างน้อยร้อยละ 5 ของสัดส่วนรายการที่เป็นข่าวสารหรือสาระที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะตามประเภทการประกอบกิจการที่ได้รับอนุญาต และต้องจัดเพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 9 ภายใน 5 ปี รวมเวลาที่จัดให้มีบริการตลอดทั้งวันเฉลี่ยแล้วต้องไม่น้อยกว่า 60 นาทีต่อวัน

- บริการคำบรรยายแทนเสียง อย่างน้อยร้อยละ 40 ของสัดส่วนรายการที่เป็นข่าวสารหรือสาระที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ และต้องจัดเพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 60 ภายใน 5 ปี เมื่อรวมเวลาที่จัดให้มีบริการดังกล่าวตลอดทั้งวันเฉลี่ยแล้วต้องไม่น้อยกว่า 180 นาทีต่อวัน

- บริการเสียงบรรยายภาพ อย่างน้อยร้อยละ 5 ของสัดส่วนรายการที่เป็นข่าวสารหรือสาระที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ และต้องจัดเพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 10 ภายใน 5 ปี รวมเวลาที่จัดให้มีบริการดังกล่าวตลอดทั้งวันเฉลี่ยแล้วต้องไม่น้อยกว่า 60 นาทีต่อวัน

อนึ่ง บทเฉพาะกาล ข้อ 29 กำหนดให้ปีแรก ซึ่งหมายถึงตั้งแต่วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2559 ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2560 กำหนดให้จัดทำบริการใด ๆ ก็ได้ ในเวลาออกอากาศแล้วแต่กรณีอย่างน้อยวันละ 60 นาที ส่วนในปีที่ 2 คือ ตั้งแต่ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2560 ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2561 กำหนดให้ จัดทำทั้ง 3 บริการรวมกันอย่างน้อยวันละ 60 นาที หลังจากนั้น คือ ตั้งแต่วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2561 เป็นต้นไป จะต้องดำเนินการตามข้อ 5 มาตรการพื้นฐานและสัดส่วนตามภาคผนวกข้างต้น ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภาพตามภาพที่ 2 ดังนี้



ประเภทบริการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
บริการโทรทัศน์ที่จัดให้มีล่ามภาษามือ	ร้อยละ 5	ร้อยละ 5	ร้อยละ 7	ร้อยละ 7	ร้อยละ 9
บริการคำบรรยายแทนเสียง	ร้อยละ 40	ร้อยละ 40	ร้อยละ 50	ร้อยละ 50	ร้อยละ 60
บริการเสียงบรรยายภาพ	ร้อยละ 5	ร้อยละ 5	ร้อยละ 7	ร้อยละ 7	ร้อยละ 10

ร้อยละของรายการข่าวสารหรือสาระที่เป็นประโยชน์สาธารณะ

- บริการโทรทัศน์ที่จัดให้มีล่ามภาษามือต้องไม่น้อยกว่า 60 นาทีต่อวัน
- บริการคำบรรยายแทนเสียง ต้องไม่น้อยกว่า 180 นาทีต่อวัน
- บริการเสียงบรรยายภาพ ต้องไม่น้อยกว่า 60 นาทีต่อวัน

ภาพที่ 2 ข้อกำหนดตามประกาศ กสทช.

- ต่อมา สำนักงาน กสทช. ได้ออกประกาศ กสทช. เรื่อง การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้ และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์ (ฉบับที่ 2) (ประกาศฯ ฉบับที่ 2) ได้ประกาศลงราชกิจจานุเบกษา หน้า 35 เล่ม 134 ตอนพิเศษ 97 ง ลงวันที่ 4 เมษายน 2560 ทั้งนี้ ข้อ 2 ของประกาศดังกล่าว กำหนดว่า ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป ดังนั้น ประกาศฯ ฉบับที่ 2 จึงมีผลใช้บังคับ เมื่อวันที่ 5 เมษายน 2560

โดยประกาศฯ ฉบับที่ 2 กำหนดเรื่องการแก้ไขระยะเวลาการจัดทำบริการฯ โดยข้อ 4 ของประกาศฯ ฉบับที่ 2 ให้ยกเลิกข้อความให้ยกเลิกข้อความในข้อ 29 ของประกาศฯ และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทน

“ข้อ 29 เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการดำเนินการตามประกาศนี้ ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายเป็นอักษรวิ่ง หรือคำบรรยายเป็นเสียง ในเวลาออกอากาศ

แล้วแต่กรณีอย่างน้อยวันละหกสิบนาที นับแต่วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ และเมื่อประกาศนี้มีผลใช้บังคับแล้ว 2 ปี หรือตามระยะเวลาที่คณะกรรมการมีคำสั่งกำหนด ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายเป็นอักษรวิ่ง และคำบรรยายเป็นเสียงในเวลาออกอากาศรวมกันอย่างน้อยวันละ 60 นาที

เมื่อประกาศนี้มีผลใช้บังคับแล้ว 3 ปี หรือตามระยะเวลาที่คณะกรรมการมีคำสั่งกำหนด ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพตามมาตรการพื้นฐานอย่างน้อย ตามสัดส่วนและระยะเวลาที่กำหนดในข้อ 5 และภาคผนวกแนบท้ายประกาศนี้ สำหรับการดำเนินการจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพตามมาตรการส่งเสริมให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการกำหนด

เพื่อประโยชน์สาธารณะ และเป็นการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการ คณะกรรมการอาจมีคำสั่งแก้ไขเปลี่ยนแปลงระยะเวลาที่กำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการตามวรรคหนึ่งและวรรคสองได้ตามที่เห็นสมควรและเป็นการเหมาะสม”

- กสทช. ในคราวประชุม ครั้งที่ 2/2561 เมื่อวันที่ 24 มกราคม 2561 ได้พิจารณา เรื่อง การแก้ไขเปลี่ยนแปลงระยะเวลาการจัดให้มีบริการฯ ตามประกาศฯ (ฉบับที่ 2) โดยให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงระยะเวลาที่กำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการ เพื่อให้ผู้รับใบอนุญาตสามารถที่จะจัดเตรียมงบประมาณและเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร เพื่อจัดทำบริการส่งเสริมการเข้าถึงรายการโทรทัศน์สำหรับคนพิการอย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพต่อไป และไม่ก่อให้เกิดภาระแก่ผู้รับใบอนุญาตมากเกินสมควร

“เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการดำเนินการตามประกาศนี้ ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายเป็นอักษรวิ่ง หรือคำบรรยายเป็นเสียงในเวลาออกอากาศแล้วแต่กรณีอย่างน้อยวันละหกสิบนาทีนับแต่วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ และเมื่อประกาศนี้มีผลใช้บังคับแล้ว 3 ปี ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายเป็นอักษรวิ่ง และคำบรรยายเป็นเสียงในเวลาออกอากาศรวมกันอย่างน้อยวันละหกสิบนาที

เมื่อประกาศนี้มีผลใช้บังคับแล้ว 4 ปี ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพ ตามมาตรการพื้นฐานอย่างน้อย ตามสัดส่วนและระยะเวลาที่กำหนดในข้อ 5 และภาคผนวกแนบท้ายประกาศนี้ สำหรับการดำเนินการจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพ ตามมาตรการส่งเสริมให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการกำหนด”

- กสทช. ในคราวการประชุมครั้งที่ 3/2562 เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562 ได้พิจารณาระเบียบวาระที่ 5.1.47 : กรณี ข้อเสนอแนะต่อการดำเนินการตามประกาศฯ มีมติสรุปได้ว่า เห็นชอบการแก้ไขเปลี่ยนแปลงระยะเวลาที่กำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายเป็นอักษรวิ่ง หรือคำบรรยายเป็นเสียง ออกไปอีก 180 วัน (ตั้งแต่วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2562 ถึงวันที่ 4 สิงหาคม 2562) เพื่อให้ผู้รับใบอนุญาตสามารถที่จะจัดเตรียมงบประมาณและเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรเพื่อจัดทำบริการส่งเสริมการเข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์สำหรับคนพิการอย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพต่อไป และไม่ก่อให้เกิดภาระแก่ผู้รับใบอนุญาตมากเกินสมควร โดยผู้รับใบอนุญาต ต้องจัดให้มีบริการโทรทัศน์ที่มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายเป็นอักษรวิ่ง หรือคำบรรยายเป็นเสียงในเวลาออกอากาศแล้วแต่กรณีอย่างน้อยวันละหกสิบนาที

3.2 บทวิเคราะห์สถานการณ์ของประเทศไทยเพื่อการเข้าใจ

หลายประเทศให้ความสำคัญและเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการให้บริการดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมและเสมอภาค ซึ่งถือว่าการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานที่ประชาชนทุกคนควรจะได้รับบริการอย่างทั่วถึง สิ่งที่เห็นได้ชัดอีกประการหนึ่งคือ กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย แคนาดา กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป เป็นต้น มีความก้าวหน้าในการพัฒนาบริการและเทคโนโลยีที่จะอำนวยความสะดวกเพื่อให้คนพิการ ผู้สูงอายุ และผู้ด้อยโอกาสสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้มากกว่ากลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา เนื่องจากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว มีความพร้อมทั้งในเรื่องของงบประมาณและบุคลากรที่จำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีการกำหนดกฎหมาย นโยบายในการให้บริการด้านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นการลดข้อจำกัดของคนพิการให้สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้เหมือนหรือใกล้เคียงกับคนทั่วไปมากที่สุด จึงเป็นประโยชน์ในเชิงการกระจายให้ข้อมูลข่าวสารไปถึงคนหมู่มากที่สุด และเทคโนโลยีเหล่านี้ถือเป็นการกระตุ้นการสร้างสรรค์และพัฒนาตามแนวทางเศรษฐกิจที่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ทั้ง 2 ฝ่าย ผู้ผลิตก็จะได้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ กระตุ้นการคิด ผลิต และซื้อ ส่วนผู้บริโภคที่เป็นคนพิการก็สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ ในลักษณะที่เรียกว่า ได้ประโยชน์กันทั้ง 2 ฝ่าย (Win-win situation)

แม้ประเทศไทยจะมีความก้าวหน้าในด้านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์มาระดับหนึ่งแล้ว แต่ในด้านของเทคโนโลยีเพื่อบริการคนพิการในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร คือ เสียงบรรยายภาพ คำบรรยายแทนเสียง และ Sign language Interpretation มาใช้ควบคู่กับการให้บริการนั้นยังถือเป็นเรื่องใหม่ซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนา ทั้งในเชิงการผลิตบริการและเทคโนโลยีที่ใช้ช่วยในการทำให้การผลิตบริการมีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ประกอบด้วย

1) เสียงบรรยายภาพ คือ เสียงบรรยายที่เพิ่มเติมเข้าไป เพื่อบรรยายรายละเอียดที่สำคัญของภาพ ซึ่งไม่อาจเข้าใจได้ด้วยการใช้บทบรรยายเดิมเท่านั้น โดยจะเพิ่มการบรรยายด้วยเสียงเฉพาะในช่วงที่ไม่มีการสนทนา เช่น การแสดงออกทางสีหน้า การเคลื่อนย้ายวัตถุ ลักษณะบรรยากาศโดยรอบ เป็นต้น เสียงบรรยายภาพเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้คนพิการทางการมองเห็น หรือมีปัญหาทางด้านการมองเห็น สามารถเข้าถึงสื่อที่ประกอบด้วยภาพ และเสียงต่างๆ ได้ เช่น รายการทางโทรทัศน์และภาพยนตร์ (โรงภาพยนตร์ หรือในแผ่น DVD) เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีนี้ผู้ใช้บริการสามารถเลือกใช้บริการได้จากเครื่องรับโทรทัศน์ของตนเอง ดังมีสัญลักษณ์ตามภาพที่ 3 สรุปขั้นตอนการจัดทำเสียงบรรยายภาพ ตามภาพที่ 4 และตัวอย่างเมนูการเลือกใช้เทคโนโลยีเสียงบรรยายภาพจากเครื่องโทรทัศน์ ตามภาพที่ 5

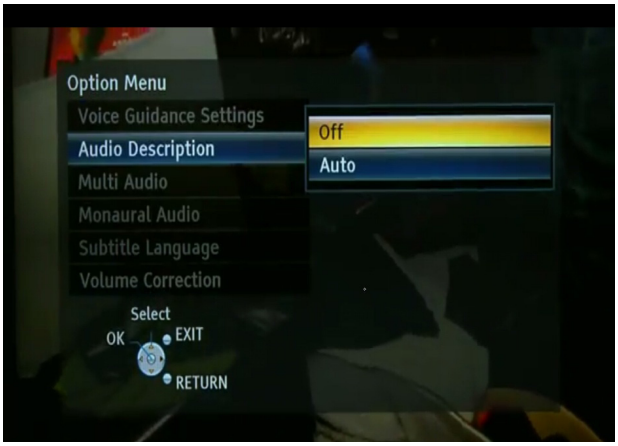


ภาพที่ 3 สัญลักษณ์ Audio Description ตามประกาศ กสทช.

ที่มา : ประกาศสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง แนวทางการจัดทำล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพสำหรับการให้บริการโทรทัศน์
ตาม ประกาศ กสทช. เรื่อง การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์ (2560)



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการจัดทำเสียงบรรยายภาพ



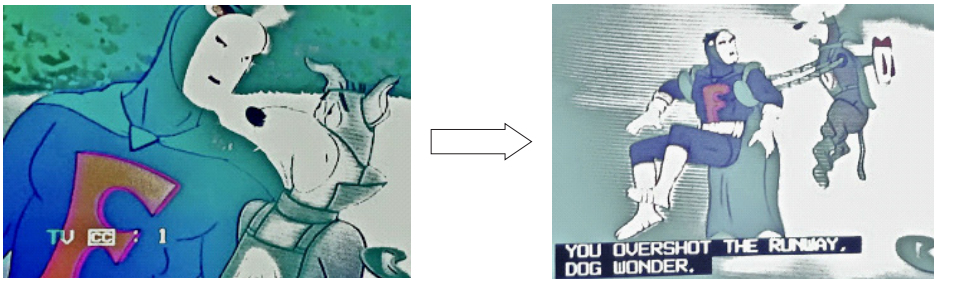
ภาพที่ 5 ตัวอย่างเมนูการเลือกใช้เทคโนโลยี Audio Description จากเครื่องรับโทรทัศน์

2) คำบรรยายแทนเสียง คือ ข้อความที่บรรยายในช่วงเวลาเดียวกับเสียงบรรยายซึ่งเป็นเสียงบทสนทนา บทพากย์ และเสียงอื่น เช่น เสียงรอบข้าง ดนตรีประกอบ เพื่อให้เข้าใจถึงเนื้อหาสื่อนั้น ได้แก่ คำบรรยายบทสนทนา และคำบรรยายเสียงประกอบอื่น เช่น เสียงดนตรี เสียงหัวเราะ ฯลฯ ดังนั้นคำบรรยายแทนเสียงจึงมีความแตกต่างกับคำแปลบทสนทนา (Subtitle) หรือตัวอักษรวิ่ง ซึ่งแต่ละประเทศอาจมีการกำหนดมาตรฐานที่แตกต่างกัน ในการทำคำบรรยายแทนเสียง และใช้สัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน เช่น (...) หรือ [...] หรือใช้สีที่แตกต่างกันในการจำแนกเสียงประเภทต่าง ๆ โดยคำบรรยายแทนเสียงจะต้องชัดเจนและไม่กีดขวางการมองเห็นภาพ การออกอากาศด้วยระบบดิจิทัล (Digital TV) สามารถทำให้คำบรรยายแทนเสียงเปิด - ปิดได้ ส่วนระบบแอนะล็อก (Analog TV) คำบรรยายแทนเสียงจะถูกผนวกเข้าเป็นเนื้อเดียวกับภาพ เทคโนโลยีคำบรรยายแทนเสียง เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้คนพิการทางการได้ยินสามารถเข้าถึงข้อมูลทางโทรทัศน์ได้เพิ่มขึ้น จากการใช้เทคโนโลยี Subtitle และช่วยเพิ่มอรรถรสในการรับชมรายการโทรทัศน์หรือภาพยนตร์ เนื่องจากมีการบรรยายเพิ่มเติมถึงเสียงบรรยากาศที่เกิดขึ้น นอกจากการบรรยายบทสนทนาเพียงอย่างเดียว ดังปรากฏภาพสัญลักษณ์ตามภาพที่ 6 ภาพตัวอย่างเมนูการเลือกใช้เทคโนโลยีคำบรรยายแทนเสียง จากเครื่องรับโทรทัศน์ตามภาพที่ 7 และหลักการจัดทำคำบรรยายแทนเสียง ตามประกาศ กสทช. ตามภาพที่ 8



ภาพที่ 6 ภาพสัญลักษณ์ Closed Captioning ตามประกาศ กสทช.

ที่มา : ประกาศสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง แนวทางการจัดทำล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ ตาม ประกาศ กสทช.
เรื่อง การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์ (2560)



ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างเมนูการเลือกใช้เทคโนโลยี Closed Captions จากเครื่องรับโทรทัศน์

ที่มา : ตรี บุญเจือ (2562)

หลักการจัดทำคำบรรยายแทนเสียง

หลักการสำคัญ
1. หลักแห่งความถูกต้อง - ภาษาเขียน การสะกดคำ ไวยากรณ์ / ความครบถ้วน / ตรงกับเสียงที่เกิด
2. หลักแห่งความรับผิดชอบ - รักษาเนื้อหาสาระเดิม คงความหมาย
3. หลักของความคงเส้นคงวา - รูปแบบ ตำแหน่ง กรอบแถบ / ใช้หลักการถอดเสียงแบบเดียวกัน
4. หลักของความชัดเจน - สอดคล้องกับเสียง / ให้เห็นชัดเจน

ภาพที่ 8 หลักการจัดทำคำบรรยายแทนเสียง ตามประกาศ กสทช.

3) การบรรยายด้วยภาษามือ (Sign Language) คือ การใช้ภาษามือในช่วงเวลาประสานระหว่างเวลากับข้อมูลเสียงซึ่งเป็นเสียงบทสนทนาและเสียงอื่น เพื่อให้เข้าใจถึงเนื้อหาสื่อนั้น ได้แก่ คำบรรยายบทสนทนาและคำบรรยายเสียงประกอบอื่น เช่น เสียงดนตรี เสียงหัวเราะ ฯลฯ คำบรรยายแทนเสียงจะต้องชัดเจนและไม่กีดขวางการมองเห็นภาพ เทคโนโลยี Sign Language หรือภาษามือ เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้คนพิการทางการได้ยินเข้าถึงข้อมูลข่าวสารทางโทรทัศน์ ดังปรากฏภาพสัญลักษณ์ตามภาพที่ 9 และภาพตัวอย่างการกำหนดมาตรฐานบริการล่ามภาษามือ ตามประกาศ กสทช. ตามภาพที่ 10



ภาพที่ 9 ภาพสัญลักษณ์ Sign Language ตามประกาศ กสทช.

ที่มา: ประกาศสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง แนวทางการจัดทำล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ ตาม ประกาศ กสทช.
เรื่อง การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์ (2560)



ภาพที่ 10 ภาพตัวอย่างการกำหนดมาตรฐานบริการล่ามภาษามือ ตามประกาศ กสทช.

ที่มา : ประกาศสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง แนวทางการจัดทำล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ ตาม ประกาศ กสทช.
เรื่อง การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์ (2560)

สื่อโทรทัศน์เป็นสื่อที่ใกล้ตัวคนพิการและคนพิการสามารถเข้าถึงได้มากที่สุด เช่นเดียวกับคนทั่วไป ซึ่งแม้ว่าในยุคที่สื่ออินเทอร์เน็ตได้รับความนิยม แต่ก็ยังคงมีความแตกต่างกันอยู่ในการเลือกรับสื่อของคนพิการ ดังนั้น คนพิการจึงมีความคาดหวังต่อสื่อโทรทัศน์ในหลายแง่มุม อาทิ ด้านเนื้อหาที่เกี่ยวกับคนพิการเพื่อให้คนพิการได้เรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง ในขณะเดียวกัน สังคมก็ได้เรียนรู้เกี่ยวกับคนพิการและนำไปสู่ความคิดในเชิงสร้างสรรค์ต่อคนพิการ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการในอีกทางหนึ่งด้วย หรือในด้านรูปแบบ คนพิการต้องการเรียนรู้ในการดูสื่อโทรทัศน์ในรูปแบบเดียวกับที่คนทั่วไปดู โดยไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบที่แตกต่างไปเฉพาะคนพิการ เพียงแต่อาจปรับรูปแบบสื่อโทรทัศน์บางรายการเป็นครั้งคราวเพื่อสนับสนุนให้คนพิการได้มีส่วนร่วมในรายการได้ บันทึกข้อตกลงความร่วมมือดังกล่าว มุ่งให้เกิดการพัฒนาบริการที่เป็น

ประโยชน์ต่อคนพิการในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านโทรทัศน์ รวมทั้งส่งเสริมให้คนพิการมีสิทธิเท่าเทียมกันในการรับรู้และใช้ประโยชน์จากข้อมูลข่าวสารเพื่อการดำรงชีวิตและยกระดับคุณภาพชีวิต

การส่งเสริมให้ผู้ประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์มีบริการเพื่อการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของคนพิการ โดย กสทช. ได้ทำให้ผู้ประกอบการได้ปรับตัวและตัวอย่างผู้ประกอบการที่มีบริการดังกล่าว เช่น

- รายการ Deaf Channel ซึ่งสำนักงาน กสทช. จัดทำเป็นรายการต้นแบบ ดำเนินการผลิตโดยสถานีโทรทัศน์ภาษามือเพื่อคนหูหนวก Thai Deaf TV ของคณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ และร่วมสนับสนุนช่องทางการออกอากาศทางทรูวิชั่นส์ โดยสมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทยมีส่วนร่วมในการกำหนดประเด็นเนื้อหา และมีพิธีกรหูหนวกเป็นรายการแรก เป็นรายการโทรทัศน์ที่นำเสนอด้วยภาษามือเต็มจอรายการแรกบนจอโทรทัศน์ประเทศไทย และยังมีคำบรรยายแทนเสียง และเสียงพากย์ เพื่อให้ทุกคนสามารถรับชมร่วมกันได้ ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ TNN 2 ทางทรูวิชั่นส์ ช่อง 8 และชมผ่านจานดาวเทียมระบบอื่น ๆ และแอปพลิเคชัน HTV ในสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตหรือดูได้ที่ Thaideaftv (ทางYouTube)

- รายการ “พลังใจ...ไร้ขีด (Spirit of Mind)” ทางทรูวิชั่นส์ ช่อง TNN2 เป็นรายการเพื่อคนพิการออทิสติก คนพิการทางสติปัญญา และบกพร่องทางจิต เพื่อจะช่วยให้คนพิการ รวมถึงพ่อ-แม่ ผู้ปกครอง ผู้ดูแล ตลอดจนประชาชนทั่วไปได้เข้าใจคนพิการกลุ่มต่าง ๆ มากขึ้น และทราบว่ากลุ่มคนดังกล่าวมีศักยภาพที่จะพัฒนาตนเองและสามารถอยู่ร่วมกับคนในสังคมได้ อันจะนำมาซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในที่สุด

- รายการพลเมือง D หรือ Deaf Citizen จำนวน 3 ฤดูกาล (Seasons) ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์รัฐสภา โดยความร่วมมือกันของสำนักงาน กสทช. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ สถานีโทรทัศน์รัฐสภา และสมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย ซึ่งพัฒนารูปแบบมาจาก Deaf Channel เพื่อการออกอากาศผ่านทางโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล

นอกจากนี้ หน่วยงานต่าง ๆ สถานีโทรทัศน์อื่น ๆ ก็ให้ความสำคัญ สนับสนุนและจัดทำรายการที่เกี่ยวข้องกับคนพิการเช่นกัน เช่น รายการ Blind Date อยู่ร่วมกันอย่างเป็นสุข ทางช่อง Thai PBS รายการเกี่ยวกับผู้พิการทางสายตา (คนตาบอด) ได้มาพบกับคนที่มีชื่อเสียงในอาชีพต่าง ๆ ที่มีความสนใจในสิ่งเดียวกัน กฤษนะทัวร์ยกล้อ ทางช่องเนชั่นแชนแนล รายการเกี่ยวกับการเที่ยวชมสถานที่ที่มีการออกแบบตามอารยสถาปัตย์หรือการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล Universal design เคียงบ่าเคียงไหล่ ทางช่อง NBT รายการเกี่ยวกับสิทธิของคนพิการที่ทุกคนควรรู้ ตะลุยสิบทิศ ออกอากาศทาง TNN2 เป็นรายการที่แสดงให้เห็นถึงคนพิการมีส่วนร่วมกับสังคม ใจเท่ากัน ทางช่อง Thai PBS เป็นรายการวาไรตี้เรียลลิตี้ ที่นำเสนอด้วยภาษามือพร้อมทั้งยังมีคำบรรยายแทนเสียง และเสียงพากย์ เพื่อให้ทุกคนสามารถรับชมร่วมกันได้

สำหรับการจัดทำบริการเสียงบรรยายภาพ คำบรรยายแทนเสียง และล่ามภาษามือ กิจการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลได้จัดให้มีบริการตามบทเฉพาะกาลของประกาศ กสทช. เรื่อง การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการฯ โดยส่วนใหญ่จัดทำบริการครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด อย่างไรก็ตาม ช่วงเวลาที่ผ่านมา (พ.ศ. 2559-2561) ยังคงเป็นช่วงเวลาที่ยังไม่ได้มีการดำเนินการตามสัดส่วนการให้บริการแต่ละประเภทอย่างเต็มรูปแบบ จากความไม่พร้อมของผู้ประกอบกิจการทั้งทางด้านเทคโนโลยี อุปกรณ์ เครื่องมือ และด้านบุคลากรในการผลิตบริการ รวมทั้งสภาพปัญหา สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ และการประกอบกิจการ ทำให้การดำเนินการตามสัดส่วนข้อกำหนดตามประกาศ กสทช. ดังกล่าว มีอันต้องประกาศขยายระยะเวลาการดำเนินการออกไป ซึ่งจะเริ่มดำเนินการจริงในปี พ.ศ. 2563

3.3 การอภิปรายผล

สังคมปัจจุบัน เป็นสังคมแห่งการสื่อสาร ซึ่งมีอิทธิพลต่อวิถีการดำเนินชีวิตของบุคคลต่าง ๆ โดยสื่อที่คนต่างก็รับเข้ามาเป็นปัจจัยจำเป็นสำหรับชีวิต ทั้งนี้ ประเทศไทยได้ตอบสนองกับรูปแบบสังคมและเทคโนโลยีสื่อสารดังกล่าว จึงให้ความสำคัญกับสิทธิในการสื่อสาร ซึ่งคนพิการในฐานะพลเมืองของประเทศก็ย่อมได้รับการรับรองสิทธิขั้นพื้นฐาน ซึ่งรวมถึงสิทธิในการสื่อสารและการได้รับข้อมูลข่าวสาร โดยเน้นการส่งเสริมให้คนพิการมีความรู้ และศักยภาพในการดำรงชีวิตในสังคมอย่างเท่าเทียมกับคนปกติ

เมื่อระดับของการเข้าถึงเทคโนโลยีสื่อสารและสารสนเทศของแต่ละคนยังมีความแตกต่างกันอยู่ตามข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ซึ่งคนพิการมีสิทธิเท่าเทียมกับทุกคน แต่ก็ยังพบว่าคนพิการมักถูกละเลยสิทธินี้ ซึ่งสังเกตได้จากการที่ไม่มีเนื้อหาของรายการโทรทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับคนพิการ โดยเฉพาะกลุ่มคนพิการด้านสติปัญญา ออทิสติก และผู้ป่วยทางจิต ซึ่งในทางสร้างสรรค์ สื่อโทรทัศน์ไม่เพียงแต่จะช่วยในการสื่อสารระหว่างคนในกลุ่มผู้ดูแลเท่านั้น แต่ยังจะเกิดประโยชน์ต่อสังคมในภาพรวมที่จะทำให้เกิดความเข้าใจ และเคารพความแตกต่างหลากหลายของคนในสังคม ซึ่งรวมถึงคนพิการกลุ่มต่าง ๆ ด้วย เพื่อให้สังคมที่ประกอบด้วยคนทั่วไปและคนพิการมีความเคารพศักดิ์ศรีของกันและกัน และอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข

ในประเทศไทย คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ซึ่งเป็นองค์กรกำหนดนโยบายและกำกับดูแล รวมทั้งส่งเสริมสิทธิในการสื่อสารผ่านกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ ได้ริเริ่มสนับสนุนการจัดทำบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และบริการเสียงบรรยายภาพ เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มคนพิการทางการเห็น และคนพิการด้านการได้ยินหรือสื่อความหมาย ให้สามารถเข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์ผ่านบริการต่าง ๆ

การบังคับใช้กฎหมายเพียงด้านเดียวไม่ทำให้เกิดกระบวนการในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการได้อย่างแท้จริง ดังนั้น ภาคส่วนต่าง ๆ จึงต้องร่วมกับขับเคลื่อนในมิติต่าง ๆ เช่น

- การสร้างความตระหนักและความเต็มใจของผู้ประกอบกิจการโทรทัศน์ ซึ่งต้องเป็นผู้ดำเนินการโดยการจัดทำบริการมีทั้งปัจจัยทางเวลา องค์ความรู้ ค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุน รวมตลอดถึงปัญหาทั่วไปด้านการประกอบกิจการในภาวะการแข่งขันที่สูง

- การพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการพัฒนาเทคโนโลยีสนับสนุนการจัดทำคำบรรยายแทนเสียงแบบสด (Live - captioning) ซึ่งเป็นเรื่องยาก เช่น การพัฒนาระบบแปลงเสียงเป็นข้อความ (Speech-to-text) การพัฒนาแป้นพิมพ์กึ่งอัตโนมัติ (Stenotype) โดยต้องมีการสนับสนุนอย่างเป็นระบบ และการนำไปใช้ได้จริง

- การสร้างองค์ความรู้ หรืออบรมบุคลากรที่จะผลิตบริการ เพื่อให้สถาบันการศึกษา ได้มีหลักสูตรการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดทำบริการสำหรับคนพิการ บางมหาวิทยาลัยเป็นวิชาเลือกโดยเฉพาะส่วนบางมหาวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาอื่น ซึ่งก็มีนักศึกษาที่สนใจจำนวนไม่มาก เนื่องจากความไม่แน่นอนของการจัดทำบริการฯ มีการเลื่อนประกาศฯ มา 2 ครั้ง และเมื่อไปทำงานก็ทำได้ในระยะเวลาสั้น ๆ และจากนั้นก็เปลี่ยนงานไปทำงานอื่น ๆ

- การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรม เช่น การจัดอบรมเกี่ยวกับการจัดทำบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพ ให้แก่ผู้ประกอบการโทรทัศน์ในระบบดิจิตอล และผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำบริการ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการสร้างความเท่าเทียมในการเข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากข้อมูลข่าวสารของสื่อโทรทัศน์ โดยการจัดให้มีบริการล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพ เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของประชาชน พลเมืองทุกคน เพื่อช่วยลดช่องว่างความเหลื่อมล้ำ และข้อจำกัดต่าง ๆ ทางด้านการเห็นและการได้ยินของคนพิการและบุคคลทั่วไปในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อโทรทัศน์ได้

3.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

การเปลี่ยนแปลงสังคม อาจมีความหลากหลายและแตกต่างกันไป เงื่อนไขสำคัญที่จะทำให้กระบวนการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม เป็นแนวทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ได้แก่ ปรัชญาและแนวคิดด้านประชาธิปไตยทางการสื่อสาร (Democratic Communication) กล่าวคือ กระบวนการสนทนาโต้ตอบกันระหว่างสมาชิกในสังคมจำเป็นต้องดำเนินไป โดยคำนึงถึงความเท่าเทียมกันของบุคคล สิทธิและเสียงของบุคคลในการแสดงความคิดเห็น (Right to communicate) โอกาสในการรับรู้และเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร

ที่เกี่ยวข้อง (Accessibility to information) การมีจิตสำนึกในเชิงประโยชน์ของสาธารณะเหนือประโยชน์ส่วนตัว การตระหนักในบทบาทและหน้าที่ของตน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการปฏิบัติตามแนวทางที่ได้รับการเห็นชอบจากสมาชิกส่วนใหญ่ เป็นต้น โดยเชื่อกันว่า หลักการสื่อสารเชิงประชาธิปไตยดังกล่าวจะนำไปสู่การเพิ่มพลัง (Empowerment) ให้กับสมาชิกในสังคม การกระตุ้นให้ประชาชนรู้สึกเป็นเจ้าของกิจกรรมหรือโครงการต่าง ๆ ที่ได้ร่วมกันกำหนด ตลอดจนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการเอาใจใส่ดูแล และตรวจสอบโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้เกิดการส่งเสริมให้คนพิการสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ได้อย่างแท้จริงแล้ว ย่อมจะต้องใช้แนวคิดปรัชญากระบวนทัศน์หลังนวยุคและการประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนพิการ ใน 2 มิติ ทั้งในเชิงเทคโนโลยีและข้อมูลข่าวสาร โดยข้อมูลข่าวสารของสื่อกระจายเสียงและโทรทัศน์เกิดประโยชน์แก่คนพิการผ่านการนำเสนออย่างมีความรับผิดชอบ 4 ประการ คือ

1) คนพิการได้รับข่าว เหตุการณ์ ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในสังคม ซึ่งสื่อได้นำเสนอประเด็น และแสวงหาเหตุการณ์ ข้อเท็จจริงที่เชื่อว่าประชาชนจะให้ความสนใจ นำมารวบรวม คัดเลือก และเผยแพร่สู่ประชาชน ซึ่งมีทั้งข่าวการเมือง ข่าวกีฬา ข่าวอุบัติเหตุ ข่าวอาชญากรรม ฯลฯ ทั้งนี้ ความรับผิดชอบของการเสนอข่าวของสื่อมวลชน และการประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองของคนพิการ พึงเข้าใจถึงทฤษฎีสื่อสารมวลชนว่า ข่าวคือการนำเสนอเหตุการณ์และข้อเท็จจริง โดยไม่แทรกความคิดเห็น ซึ่งอาจชี้นำให้เกิดความโน้มเอียงของข่าวและมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในเรื่องของความเชื่อ ทัศนคติ ให้เกิดความคล้อยตาม รวมทั้งมีความต้องการใช้อารมณ์ความรู้สึก ให้เกิดการมีส่วนร่วมในข่าว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงนั้น ซึ่งจะส่งผลต่อความนิยมเชิงปริมาณ เชื่อมโยงไปสู่ความสำเร็จทางเศรษฐศาสตร์และการเมืองได้

2) คนพิการสามารถแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อ ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานของสังคมที่มีความเคารพในความแตกต่าง หลากหลาย และส่งเสริมความเท่าเทียม ในการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่ประชาชนมีสิทธิที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องราวต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อบุคคลและสังคม ทั้งนี้ นอกจากสื่อกระจายเสียงและโทรทัศน์มีฐานะเป็นองค์กรเผยแพร่ข่าวสารได้เข้ามามีบทบาทในการแสดงความคิดเห็นแทนประชาชนในเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ แล้ว ในขณะเดียวกันก็สามารถเปิดช่องทางให้ประชาชนหรือตัวแทนของประชาชนภาคส่วนต่าง ๆ ได้มีโอกาสในการสื่อสารความคิดเห็นไปในวงกว้าง เช่น การเชิญเข้าร่วมรายการการโทรศัพท์สัมภาษณ์ การเปิดสายโทรศัพท์สำหรับบุคคลทั่วไป (Phone-in) การเปิดให้ส่งข้อความ หรือการสื่อสารทางอ้อม คือ การโทรศัพท์ การส่งจดหมาย การส่งอีเมล ที่ไม่ได้ออกอากาศสดทันที หรือในปัจจุบันสื่อสาธารณะบางแห่งเปิดโอกาสให้ประชาชนเป็นนักข่าว ผู้จัดรายการ เพื่อการส่งเสริมการแสดงออกทางความเห็นด้วยโดยมีจุดมุ่งหมายในเชิงสร้างสรรค์ โน้มน้าวจิตใจ ชี้นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม ประเด็นความคิดเห็นส่วนใหญ่มักเป็นเรื่องที่มีผลกระทบในวงกว้าง เช่น ทางสังคม การเมือง สิทธิ เสรีภาพของประชาชนคนพิการ อย่างไรก็ตาม หากสื่อไม่มีความรับผิดชอบ สื่อกระจายเสียงและโทรทัศน์อาจเสนอความคิดเห็นด้านเดียว ทำให้เกิดความโน้มเอียงในการชี้นำสังคมได้

3) การได้รับการศึกษาผ่านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ คนพิการสามารถรับข้อมูลข่าวสารที่เป็นความรู้ในด้านวิชาการเฉพาะสาขา และความรู้ทั่วไป ซึ่งมีทั้งรูปแบบของการศึกษาทางตรง เช่น รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และการเรียนรู้นอกระบบก็ได้ เช่น รายการสารคดีที่ให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การเกษตร อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และศิลปวัฒนธรรม ทั้งนี้ ต่างก็มุ่งเน้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาคุณภาพชีวิตไปในทางที่ดีขึ้น

4) การได้รับความบันเทิง คนพิการก็มีความต้องการได้รับความบันเทิงเพื่อให้เกิดความเพลิดเพลิน สนุกสนาน ผ่อนคลายความเครียดในชีวิตประจำวัน ซึ่งคนพิการหรือคนทั่วไป ก็จะมีความต้องการข้อมูลข่าวสารด้านต่าง ๆ และความบันเทิง มากน้อยแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ สื่อโทรทัศน์ก็เกิดขึ้นเป็นประเภทต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายดังกล่าว เช่น กิจการโทรทัศน์เพื่อบริการสาธารณะจะมุ่งเน้นข้อมูลข่าวสาร ในขณะที่กิจการทางธุรกิจ มุ่งเน้นความบันเทิงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ละคร เกมโชว์ ภาพยนตร์ เพลง เป็นต้น ทั้งนี้ ในกรณีที่กิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ไม่มีความรับผิดชอบอาจทำให้ไม่มีข้อจำกัดในด้านการนำเสนอความบันเทิงที่เกินขอบเขต และไม่ส่งผลต่อประโยชน์ด้านอื่น ๆ หรือทำให้เกิดผลเสียได้

สำหรับประเทศไทยนั้น การส่งเสริมเทคโนโลยีสื่อสารเพื่อให้คนพิการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์นั้น มีกลไกที่ประกอบด้วยภาคส่วนต่าง ๆ โดยรัฐมีความรับผิดชอบต่อคนพิการด้านการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ ที่มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีในการลดช่องว่างระหว่างคนพิการกับคนทั่วไปในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ ใช้เหตุผลเป็นหลักการแรก คือ การกำหนดกฎหมายเพื่อให้มีผลในการบังคับใช้ให้เกิดการกระจายความเท่าเทียมโดยการบังคับ กำหนดหน้าที่ของผู้รับผิดชอบ ซึ่งแม้ว่าจะเป็นการลดทอนสิทธิและเสรีภาพของบุคคล นิติบุคคลอยู่บ้าง แต่ก็ด้วยเหตุผลของการทำเพื่อประโยชน์สาธารณะ

กล่าวโดยสรุป คือ การส่งเสริมให้คนพิการสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการโทรทัศน์นั้น มีแนวคิดที่ต้องตอบสนองความต้องการในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารผ่านกิจการโทรทัศน์เป็น 3 มิติ คือ

1) มิติของคนพิการในการเป็นผู้เสพสื่อโทรทัศน์ โดยคนพิการต้องการเสพสื่อโทรทัศน์ทุกประเภทและทุกรูปแบบในเวลาที่หลากหลายเช่นเดียวกับคนทั่วไป และคนพิการแต่ละประเภทรับรู้สื่อโทรทัศน์แตกต่างกัน จึงต้องลดข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่ต่างกันไปตามประเภทของความพิการ โดยเพื่อให้สมบูรณ์ ครบถ้วน ควรใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อช่วยคนหูหนวก และคนตาบอดให้รับรู้ได้เท่าเทียมกับคนทั่วไปในสื่อกระจายเสียงและโทรทัศน์กระแสหลัก (เพื่อคนทั่วไป) ในขณะเดียวกันก็อาจต้องพิจารณาความจำเป็นที่จะต้องจัดรายการโทรทัศน์เฉพาะคนพิการแต่ละประเภท ซึ่งก็ต้องพิจารณาว่าจะจัดรายการโทรทัศน์ลักษณะใด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ของคนพิการประเภทใด หรือจะจัดรายการเพื่อความบันเทิงสนุกสนานเฉพาะคนพิการ ฯลฯ ด้วยก็ได้

2) มิติของการเป็นผู้ร่วมผลิตสื่อที่สื่อสารมวลชนควรรับรู้เกี่ยวกับคนพิการ ทั้งนี้ ต้องเข้าใจว่าคนพิการก็เป็นผู้ที่มีความสามารถ ดังนั้น คนพิการสามารถมีส่วนร่วมในการผลิตรายการโทรทัศน์เกี่ยวกับคนพิการได้ หรือมีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตบริการเสียงบรรยายภาพ คำบรรยายแทนเสียง และล่ามภาษามือได้ ซึ่งหากคนพิการเป็นผู้ร่วมผลิตสื่อ คนพิการจะสามารถให้ข้อมูลเรื่องคนพิการที่เป็นประโยชน์ต่อการผลิตสื่อได้

3) มิติของสังคม โดยการที่สังคมมองว่าคนพิการเป็น “คนอื่น” ไม่ใช่พวกเรา เป็นปัญหาสำคัญเมื่อคนอื่นกลายเป็นคนชายขอบทำให้คนหมู่มากไม่สนใจคนกลุ่มน้อย ไม่รู้สึกอะไร เมื่อเห็นเขาถูกเอาเปรียบหรือถูกกระทำอย่างไม่เป็นธรรม หนทางที่จะลดการมองคนพิการเป็นคนอื่นได้ อย่างแรกต้องยอมรับก่อนว่าคนในสังคมมีความหลากหลาย ตั้งแต่เกิดจนตาย นอกจากสภาพกายที่ไม่มีทางเลี่ยงที่จะเสื่อมไปแล้ว โอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรก็เป็นเรื่องไม่แน่นอน ความเจ็บป่วย ความพิการเป็นความเปลี่ยนแปลงที่หนีไม่พ้น ดังนั้น เมื่อยอมรับความไม่แน่นอนแล้ว จึงต้องสร้างสังคมให้คนพิการอยู่ในทุก ๆ ส่วนย่อยของสังคม

บรรณานุกรม

กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2561). *สถิติคนพิการ*, สืบค้นจาก https://www.m-society.go.th/download/article/article_20180703100206.pdf

ตรี บุญเจือ. (2558). *คนพิการกับการเข้าถึงเทคโนโลยีสื่อสารด้านกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต: การศึกษาเชิงวิเคราะห์ วิจักษ์ และวิธาน* (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสวนสุนันทา. กรุงเทพฯ

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง แนวทางการจัดทำล่ามภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง และเสียงบรรยายภาพสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ ตาม ประกาศ กสทช. เรื่อง การส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิของคนพิการให้เข้าถึงหรือรับรู้และใช้ประโยชน์จากรายการของกิจการโทรทัศน์. (2560, 27 ธันวาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 134 ตอนพิเศษ 322 ง. หน้า 27.

สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย. (2555). *งานประชุมสมัชชาดับเบิ้ลยูบียู ไอซีอีวีไอ 2555*. สืบค้นจาก http://www.tab.or.th/wbu-icevi2012/index.php/th/

สำนักงาน กสทช. (2556). *รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการจัดจ้างที่ปรึกษาเพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ ผู้สูงอายุ และผู้ด้อยโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร ประจำปีงบประมาณ 2555*. กรุงเทพ : สำนักงาน กสทช.

ADA.org. (2010). *The Americans with Disabilities Act of 1990 and Revised ADA Regulations Implementing Title II and Title III*. Retrieved from https://www.ada.gov/2010_regs.htm

International Telecommunication Union. (2018). *Accessibility to broadcasting services for persons with disabilities*, Retrieved from https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-BT.2207-1-2011-PDF-E.pdf

United Nation. (2018). *Universal Declaration of Human Rights*, Retrieved from http://www.un.org/en/documents/udhr/





ความโปร่งใสในการปฏิบัติงาน ของบุคลากร สำนักงาน กสทช.

THE TRANSPARENCY OF PERSONNEL'S PERFORMANCES FROM THE OFFICE OF THE NBTC

พิชชานันท์ พูลสวัสดิ์[1]
จันทรานุช มหากาญจนะ[2]
Pitchanan Phulsawad[1]
Chandranuj Mahakanjana[2]

สถาบันวิทยาการ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ กรุงเทพฯ 10400[1]
คณะรัฐประศาสนศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ 10240[2]
NBTC Academy, Office of the National Broadcasting and
Telecommunications Commission, Bangkok 10400 Thailand[1]
Graduate School of Public Administration, National Institute of Development
Administration, Bangkok 10240 Thailand[2]

Corresponding E-mail : pitchanan.phu@gmail.com[1]

Received Date August 31, 2019
Revised Date September 27, 2019
Accepted Date September 27, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเรื่อง ความโปร่งใสในการปฏิบัติงานของบุคลากร กรณีศึกษา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ สำนักงาน กสทช. โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาค่านิยมองค์การที่ใช้ยึดถือในการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในสำนักงาน กสทช. และเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใสของบุคลากรสำนักงาน กสทช. ซึ่งการวิจัยเรื่องนี้ใช้วิธีการวิจัยแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ (การสัมภาษณ์) สนทนารายบุคคลจากผู้อำนวยการสำนัก ผู้อำนวยการส่วนงานและพนักงานระดับปฏิบัติการที่ปฏิบัติงานภายในสำนักงาน กสทช. สำนักงานใหญ่ โดยผู้ศึกษาได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ต่าง ๆ และเอกสารที่เกี่ยวข้องมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลกับแนวคิด ทฤษฎีวัฒนธรรมองค์การเพื่อหาข้อเท็จจริงและข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ โดยผลการศึกษาพบว่า สำนักงาน กสทช. มีลักษณะของวัฒนธรรมองค์การแบบลำดับขั้นตามสภาพแวดล้อมและบริบทขององค์การ โดยองค์การมีวิธีการสร้างค่านิยมผ่านแนวทางนโยบายและการปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างจากผู้บริหาร ซึ่งในปัจจุบันองค์การใช้หลักธรรมาภิบาลด้านความโปร่งใสในการยึดถือและปฏิบัติงาน อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบให้องค์การต้องปรับตัวเพื่อให้องค์การสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ประกอบกับผู้บริหารรับเอาแนวคิดและนโยบายของรัฐบาลด้านการบริหารงานภาครัฐแนวใหม่ (New Public Management) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการกำหนดนโยบาย เพื่อใช้เป็นแนวทางการในการปฏิบัติงานของบุคลากรให้มีทิศทางเดียวกันจนสามารถบรรลุเป้าหมายของการเป็นองค์การแห่งธรรมาภิบาลต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : วัฒนธรรมองค์การ หลักธรรมาภิบาล ความโปร่งใสและตรวจสอบได้ สำนักงาน กสทช. การบริหารจัดการภาครัฐแนวใหม่ ค่านิยมองค์การ

Abstract

This research is to study transparency of personnel's performances from the Office of the NBTC. The objectives aim to study organization's core value that use for the Office of the NBTC's personnel performances, and to study the factors that cause Office of the NBTC personnel's transparency performances. This research uses qualitative method (interview) individual interview from executive director, division directors, and operational officials who work in the Office of the NBTC headquarter. The researcher uses the information from interviews and documents to analyze information and concept theory of organizational culture to find the fact and the suggestion from this research. The research found that the characteristic of organization's culture of Office of the NBTC has the ranking which are depend on the environment and organization's context. The organization has the way to build the core value through the policies and the executive's behavior. Nowadays, the organization uses the good governance on the transparency for doing works and from the technological change that effect the organization which needs to change itself to proceed the highest efficiency and executives use government concepts and policies on the New Public Management to adapt in the process to set up the policies which use for the guidelines of personnel's performances which need to be in the same direction to achieve the goal which to become the organization of good governance.

Keywords : Organizational culture, Good Governance, Transparency and accountability, Office of the NBTC, New public management, Organization's core value

บทนำ

วัฒนธรรมองค์การเป็นสิ่งที่ใช้ในการหล่อหลอมความแตกต่างของบุคลากรภายในองค์การให้มีทัศนคติ ความเชื่อ วิถีในการปฏิบัติงาน รวมทั้งพฤติกรรมของบุคลากรได้มีแนวทางที่ใช้ยึดถือไว้ใช้สำหรับปฏิบัติงาน จนเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน วัฒนธรรมองค์การแต่ละองค์การจึงมีฐานคติพื้นฐานที่สร้าง คิดค้นและพัฒนาจากกลุ่มบุคคลกลุ่มหนึ่ง เพื่อต้องการนำวัฒนธรรมองค์การมาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการปรับตัวจากสภาพแวดล้อมภายนอกและภายในที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่เสมอ หากวัฒนธรรมองค์การดังกล่าวสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงได้ดีจนกระทั่งกลายเป็นที่ยอมรับว่าพฤติกรรมดังกล่าวเป็นสิ่งที่ถูกต้องและเหมาะสมกับบริบทต่าง ๆ ขององค์การ บุคคลกลุ่มดังกล่าวจะนำเอาวัฒนธรรมองค์การที่ผ่านการทดสอบมาใช้ในการกำหนดให้สมาชิกภายในองค์การได้นำไปเป็นแนวทางในการรับรู้ การคิดและรู้สึกต่อปัญหาต่าง ๆ ที่ต้องเผชิญอยู่ (Edgar schein, 1990, p.111 อ้างถึงใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2551, หน้า 184) นอกจากนั้นวัฒนธรรมองค์การสามารถเกิดขึ้นได้จากความผูกพัน (Involvement) ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability)

ความสม่ำเสมอ (Consistency) รวมถึงภารกิจและวิสัยทัศน์ที่เหมาะสมขององค์การ (Mission and vision) ที่สามารถส่งผลถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการปฏิบัติงานขององค์การ (Dension, 1990 อ้างถึงใน ชนิดา จิตตรุทธะ, 2559 หน้า 28) ดังนั้น วัฒนธรรมองค์การแต่ละองค์การจึงเปรียบเสมือนเป็นดั่งกระจกเงาที่สะท้อนให้เห็นภาพลักษณ์ขององค์การผ่านค่านิยม ความคิดและความเชื่อ รวมถึงพฤติกรรมที่บุคลากรได้แสดงออกมาให้ปรากฏต่อสายตาของสาธารณชน ฉะนั้นในการสร้างและกำหนดวัฒนธรรมองค์การจึงต้องเริ่มจากการสิ่งที่ผู้นำขององค์การต้องการให้ภาพลักษณ์ในอนาคตขององค์การมีทิศทางแบบใด ถึงจะสามารถสร้างวัฒนธรรมองค์การที่ตอบโจทย์กับเป้าหมาย วิสัยทัศน์ พันธกิจที่องค์การกำหนดไว้

ในระบบการบริหารราชการแผ่นดินของประเทศไทย มีแบ่งรูปแบบทางการบริหารราชการแผ่นดินในลักษณะจากบนลงสู่ล่าง (Top down) จึงทำให้หน่วยงานราชการหรือองค์การต่าง ๆ ที่ปฏิบัติงานให้รัฐเกือบทั้งหมดจะต้องสังกัดผ่านกระทรวงหรือกรมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถบริหารราชการแผ่นดินและการจัดสรรงบประมาณแผ่นดินให้มีความเป็นสัดเป็นส่วน ซึ่งการแบ่งรูปแบบดังกล่าวจะช่วยให้ผู้บริหารสามารถบริหารและตรวจสอบผลการปฏิบัติงานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น แต่ในขณะเดียวกันนั้นก็มีหน่วยงานที่ปฏิบัติงานให้กับรัฐแต่ไม่สังกัดต่อกระทรวงและกรมด้วยเช่นกัน โดยเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการนำส่งงบประมาณให้กับรัฐได้อย่างมหาศาล นั่นคือ สำนักงาน กสทช. มีสถานะเป็นองค์กรของรัฐที่เป็นอิสระที่ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2553 ตามมาตรา 47 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทำหน้าที่ในการจัดสรรคลื่นความถี่ การอนุญาตและการกำกับการประกอบกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ กิจการวิทยุโทรคมนาคม ซึ่งกลายเป็นองค์การแรกและองค์การเดียวของรัฐที่สามารถบริหารจัดการได้เบ็ดเสร็จภายในองค์การ จึงทำให้สำนักงาน กสทช. กลายเป็นองค์การที่ถูกสาธารณชนจับตามองการปฏิบัติงานอยู่ต่อเนื่อง ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นว่า วัฒนธรรมองค์การในการปฏิบัติงานเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ภายในสำนักงาน กสทช. เนื่องจากวัฒนธรรมองค์การกลายเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเป็นองค์การที่มีสมรรถนะสูงจากผลการปฏิบัติงานในแต่ละปี จึงทำให้ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะศึกษาว่าบุคลากรภายในสำนักงาน กสทช. มีรูปแบบวัฒนธรรมองค์การอย่างไรที่ใช้ในการปฏิบัติงาน และองค์การมีกระบวนการในแก้ไขและปรับปรุงวัฒนธรรมองค์การที่ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานอย่างไร รวมทั้งสร้างเสริมวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อภาพลักษณ์ที่ดีขององค์การต่อสาธารณชนให้เกิดขึ้นจนกลายเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในสำนักงาน กสทช. ต่อไป

แนวคิดและทฤษฎีวัฒนธรรมองค์การ

ความหมายของวัฒนธรรมองค์การ

วัฒนธรรมองค์การเปรียบเหมือนเป็นการสร้างความรู้และแนวทางในการปฏิบัติงานที่สะท้อนถึงภาพลักษณ์ของแต่ละองค์การ ทั้งนี้วัฒนธรรมองค์การจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ พันธกิจและเป้าหมายขององค์การ เพื่อให้บุคลากรยอมรับและยึดถือปฏิบัติร่วมกัน โดยวัฒนธรรมองค์การกลายเป็นระบบหนึ่งของสังคมที่เกิดขึ้นภายในองค์การ ซึ่งส่งผลต่อการหลอมรวมบุคลากรให้เป็นหนึ่งเดียวภายใต้ระบบและโครงสร้างที่มีความซับซ้อน ดังนั้น จึงมีนักวิชาการจำนวนมากได้ให้ความหมายของวัฒนธรรมองค์การไว้หลายมุมมอง ดังนี้

Edgar Schein (1990) อ้างถึงใน ทิพวรรณ (2551) ให้ความหมายวัฒนธรรมองค์การ หมายถึง รูปแบบของฐานคติพื้นฐานที่กลุ่มคนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน โดยเรียนรู้จากการแก้ไขปัญหาในการปรับตัวต่อปัจจัยภายนอกผ่านการบูรณาการภายในองค์การ ทำให้สามารถนำมาใช้กับงานได้ดีและนำมาสู่การถ่ายทอดไปยังสมาชิกคนอื่น ๆ ซึ่งความรู้ดังกล่าวผ่านการยอมรับว่าเป็นวิธีคิดที่ถูกต้อง

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2551) ให้ความหมายของวัฒนธรรมองค์การว่า เป็นลักษณะของรูปแบบทางความคิด ความเชื่อหรือค่านิยมของบุคลากรภายในองค์การ ซึ่งวัฒนธรรมองค์การจะทำหน้าที่ในการเชื่อมความแตกต่างของบุคลากรจากหลากหลายกลุ่มเข้าไว้ด้วยกัน โดยอาจเป็นรูปแบบของกฎที่จัดตั้งขึ้นแบบไม่มีการบัญญัติเป็นลายลักษณ์อักษรแต่ส่งผลต่อพฤติกรรมของบุคลากรภายในองค์การเป็นอย่างมาก

วัฒนธรรมองค์การของหน่วยงาน

วัฒนธรรมของหน่วยงานหมายถึง วัฒนธรรมองค์การของสมาชิกภายในองค์การใดองค์การหนึ่งที่มีรูปแบบความเชื่อและค่านิยมร่วมกัน โดย Cameron & Quinn อ้างถึงใน สมจินตนา คุ้มภัย (2553) ได้ศึกษาวัฒนธรรมองค์การของหน่วยงานในมิติเกี่ยวกับเสถียรภาพและความยืดหยุ่นกับมิติการปรับตัวภายในและภายนอกของหน่วยงาน ทำให้แบ่งวัฒนธรรมของหน่วยงานออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. วัฒนธรรมแบบลำดับชั้น (Hierarchy culture) คือ องค์การที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นลำดับชั้นหลายระดับ มีการแบ่งงานกันทำตามอำนาจหน้าที่ รวมทั้งมีความเป็นทางการสูงและเน้นการปฏิบัติงานตามกฎ ระเบียบแบบแผนขององค์การเป็นหลัก ลักษณะกระบวนการทำงานมักจะมีรูปแบบเป็นงานประจำอย่างชัดเจน ซึ่งวัฒนธรรมองค์การในรูปแบบนี้ควบคุมตามสายบังคับบัญชา มีความยืดหยุ่นต่ำ มีการดำเนินงานและกิจกรรมล่าช้า นอกจากนั้นการปรับตัวขององค์การต่อสถานการณ์ที่มีความเปลี่ยนแปลงเป็นไปได้ยาก

2. วัฒนธรรมแบบเครือญาติ (Clan culture) คือ รูปแบบวัฒนธรรมภายในองค์การที่ให้ความสำคัญในเรื่องของตัวบุคคลมากกว่ามุ่งเน้นเรื่องการปฏิบัติงาน จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงานที่เอื้อประโยชน์ต่อความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรภายในองค์การ ซึ่งในกระบวนการควบคุมวัฒนธรรมองค์การแบบราชการและแบบการตลาด ดังนั้น วัฒนธรรมองค์การแบบมุ่งเน้นความสัมพันธ์จะมีความยืดหยุ่นสูงภายในองค์การ

3. วัฒนธรรมแบบปรับตัว (Adhocracy culture) คือ เป็นรูปแบบวัฒนธรรมองค์การที่มีความยืดหยุ่นสูงและมีการปรับตัวอยู่เสมอ ซึ่งผู้บริหารจะต้องมีลักษณะเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Transformation leadership) โดยวัฒนธรรมองค์การลักษณะนี้ผู้บริหารมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในองค์การผ่านการกระตุ้นให้บุคลากรกล้าเปลี่ยนแปลง กล้าคิด กล้าทดลองในสิ่งใหม่ เพื่อนำมาสร้างประโยชน์ให้กับองค์การต่อไป

4. วัฒนธรรมองค์การแบบมุ่งผลสำเร็จ (Market culture) คือ เป็นรูปแบบวัฒนธรรมองค์การที่มีความเชื่อว่า การปฏิบัติงานของบุคลากรจะบรรลุเป้าหมายขององค์การและของตนเองที่ตั้งไว้ได้ เพื่อที่จะให้บุคลากรเห็นคุณค่ากับผลลัพธ์จากการปฏิบัติงาน ซึ่งในการปฏิบัติงานดังกล่าวจะต้องได้รับการผลักดันจากผู้บริหารขององค์การส่งผลให้องค์การสามารถปรับตัวต่อสถานการณ์การที่มีการเปลี่ยนแปลงได้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเรื่องวัฒนธรรมของหน่วยงาน

ที่มา : Cameron & Quinn (2006)

สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์การ

1. สภาพแวดล้อมภายในองค์การ อ้างถึงใน อภิญญา เจริญศรี (2557) กล่าวว่า การบริหารจัดการองค์การสมัยใหม่จำเป็นต้องมีการจัดการกับสภาพแวดล้อมภายในองค์การให้มีความเหมาะสม เนื่องจากสภาพแวดล้อมภายในองค์การส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในองค์การ ซึ่งมนุษย์ทุกคนจะมีความรู้สึกแตกต่างกันเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับกระบวนการรับรู้ การให้ความหมายจากความรู้สึกของแต่ละบุคคล โดยสภาพแวดล้อมภายในองค์การสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1.1 ด้านบุคลากรภายในองค์การ หมายถึง บุคลากรที่ปฏิบัติงานต่าง ๆ ให้กับภายในองค์การถือเป็นกุญแจสำคัญในการบรรลุเป้าหมายขององค์การทั้งสิ้น ดังนั้น เพื่อให้ได้บุคลากรที่มีศักยภาพและมีความสามารถตรงตามเป้าหมายขององค์การ จึงต้องผ่านการคัดเลือกและฝึกอบรมมาเป็นอย่างดี แต่ในขณะเดียวกันองค์การจะต้องทำให้บุคลากรเกิดความรู้สึกที่ดีในการปฏิบัติงานภายในองค์การก่อน องค์การจึงจะสามารถบรรลุเป้าหมายต่อไปในอนาคต

1.2 ด้านกระบวนการปฏิบัติงานภายในองค์การ หมายถึง การปฏิบัติงานภายในองค์การที่มีลักษณะการแบ่งส่วนงานออกเป็นหลายส่วนงาน ซึ่งปัจจุบันกระบวนการปฏิบัติงานได้เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ดังนั้นจึงทำให้องค์การต่าง ๆ เริ่มให้ความสำคัญในการกำหนดกระบวนการปฏิบัติมากยิ่งขึ้น

1.3 ด้านสถานที่ หมายถึง บริเวณอาคารที่ใช้ในการปฏิบัติงานถือเป็นปัจจัยสำคัญของสภาพแวดล้อมภายในองค์การ เนื่องจากสถานที่ที่ใช้ในการปฏิบัติงานจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการเดินทาง อาหารการกินของบุคลากร ซึ่งปัจจัยดังกล่าวส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติของบุคลากรที่องค์การไม่สามารถควบคุมได้

1.4 ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ใช้อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการพัฒนาของบุคลากรได้อย่างทั่วถึง องค์การเริ่มมีการนำระบบสารสนเทศออนไลน์มาใช้ในการปฏิบัติงานมากขึ้น อีกทั้งเทคโนโลยีกลายเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้องค์การบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

1.5 ด้านรางวัลและผลตอบแทน หมายถึง การจ่ายค่าตอบแทนให้กับบุคลากร เพื่อให้บุคลากรพึงพอใจและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ซึ่งรางวัลและค่าตอบแทนที่ได้รับสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐาน โดยรางวัลและค่าตอบแทนมีหลายแบบ เช่น เงินเดือน โบนัส สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ การมีโอกาสในการเลื่อนตำแหน่ง เป็นต้น

2. สภาพแวดล้อมภายนอกองค์การ อ้างถึงใน นฤมล พึ่งทอง (2557) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมภายนอกองค์การเป็นสภาพแวดล้อมที่องค์การไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อองค์การทั้งทางตรงและทางอ้อมในการบริหารองค์การของผู้บริหาร โดยสภาพแวดล้อมภายนอกองค์การสามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

2.1 สภาพแวดล้อมทางด้านเศรษฐกิจ หมายถึง สภาพทางเศรษฐกิจของประเทศตามสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งส่งผลให้ทรัพยากรถูกใช้อย่างจำกัดตามสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เช่น รายได้ประชาชาติ อัตราเงินเฟ้อ อัตราดอกเบี้ยส่งผลกระทบต่อองค์การในการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก

2.2 สภาพแวดล้อมทางด้านสังคมและวัฒนธรรม หมายถึง หน่วยงานและองค์การ รวมทั้งกลุ่มคนที่มีการดำรงชีวิตอยู่บนพื้นแผ่นดินเดียวกัน ซึ่งทุกคนจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อสังคมร่วมกัน โดยการเปลี่ยนแปลงทางสังคมจะเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา

2.3 สภาพแวดล้อมด้านการเมืองและกฎหมาย หมายถึง เป็นปัจจัยทางการเมืองและปัจจัยทางกฎหมายจะมีความเกี่ยวข้องกับการบริหารงานของแต่ละรัฐบาล ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงรัฐบาลส่งผลต่อความต่อเนื่องในการบริหารและการบังคับใช้กฎหมายของประเทศ จนกระทั่งส่งผลต่อการขาดความเชื่อมั่นและขาดความมั่นคงต่อการดำเนินการต่าง ๆ ขององค์การภายในประเทศอย่างกว้างขวาง

2.4 สภาพแวดล้อมด้านเทคโนโลยี หมายถึง ในปัจจุบันโลกมีการเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่ส่งผลกระทบต่อทิศทางขององค์การในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีมีความสำคัญและเกี่ยวข้อง กับกระบวนการปฏิบัติงานในปัจจุบันเป็นอย่างมาก จึงเป็นสาเหตุให้มนุษย์จะต้องมีการพัฒนาและปรับตัว อยู่เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน

ความเป็นมาของสำนักงาน กสทช.

เมื่อปี พ.ศ. 2553 ได้มีการประกาศพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุ กระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม โดยให้การประกาศครั้งนี้มีผลบังคับใช้ในทันที เป็นเหตุ ให้เกิดการรวมกันของคณะกรรมการทั้งสองขึ้น คือ กทช. และ กสช. และมีการจัดตั้งคณะกรรมการขึ้นมาใหม่ เป็นคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) แทน พร้อมทั้งมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบกิจการใหม่ขึ้น ซึ่งการปรับเปลี่ยนครั้งนี้ถือเป็นจุดเริ่มต้นของสำนักงาน กสทช. โดยสำนักงาน กสทช. ได้ถูกกำหนดให้มีสถานะเป็นองค์การของรัฐที่เป็นอิสระภายใต้พระราชบัญญัติองค์กร จัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม ซึ่งตราขึ้นในมาตรา 47 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 โดยรัฐธรรมนูญได้มีการบัญญัติ อำนาจหน้าที่ขององค์การไว้อย่างชัดเจนว่า สำนักงาน กสทช. จัดสรรคลื่นความถี่ตามวรรคหนึ่งและกำกับ การประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมนับตั้งแต่นั้น

ความโปร่งใสของสำนักงาน กสทช.

ความโปร่งใสของสำนักงาน กสทช. หมายถึง การปฏิบัติงานของบุคลากรที่สามารถเปิดเผยข้อมูล ที่มีความจำเป็นต่อผู้รับบริการหรือผู้มีส่วนได้เสีย นอกจากนั้น สำนักงาน กสทช. ได้มีการกำหนดผู้รับผิดชอบ ในการเปิดเผยข้อมูล ปรับปรุงข้อมูลหรือกระบวนการตรวจสอบข้อมูลขององค์การชัดเจน ซึ่งผู้รับบริการหรือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารขององค์การได้อย่างสะดวก หากมีข้อสงสัยสามารถซักถาม เข้าร่วมสังเกตการณ์ รวมทั้งร่วมตัดสินใจการดำเนินงานได้ ดังนั้นความโปร่งใสจึงกลายเป็นค่านิยมหนึ่งที่เป็น ที่นิยมของบุคลากรภายในสำนักงาน กสทช. อย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการยึดถือและปฏิบัติงานภายในสำนักงาน กสทช. ซึ่งค่านิยมของบุคลากรด้านความโปร่งใสมุ่งเน้นสร้างจากการปลูกฝังจิตสำนึกให้เกิดขึ้นผ่านนโยบาย และแนวทางในการปฏิบัติงานในมิติด้านการบริหารงาน การพัฒนาองค์การ และการป้องกันทุจริตขณะที่ ปฏิบัติงาน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้องค์การเข้าสู่การเป็นองค์การที่มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ในกระบวนการ ปฏิบัติงานภายในสำนักงาน กสทช. ซึ่งเริ่มจากการสร้างความไว้วางใจจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจนกลายเป็น ที่ยอมรับของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยนโยบายดังกล่าวได้มีการผลักดันให้มีการดำเนินการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 เป็นต้นมา

ตารางที่ 1 รายงานผลการปฏิบัติงาน กสทช. ประจำปี 2560 และประจำปี 2561

ผลการปฏิบัติงาน ประจำปี 2560	ผลการปฏิบัติงาน ประจำปี 2561
- แต่งตั้งคณะอนุกรรมการและคณะทำงานส่งเสริมธรรมาภิบาลสำนักงาน กสทช. เพื่อจัดทำนโยบายการกำกับดูแลองค์การที่ดี (Organizational Governance: OG) - การดำเนินงานภายใต้ความร่วมมือระหว่างสำนักงาน กสทช. และสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ (ป.ป.ช.) ในการประเมินผลการปฏิบัติงานของสำนักงาน กสทช. ด้านความโปร่งใส เพื่อเตรียมความพร้อมในการเป็นองค์การแห่งความโปร่งใสและเป็นแบบอย่างที่ดีของหน่วยงานภาครัฐ	- แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือสำหรับประชาชนและเสนอแนวทางในการจัดตั้งศูนย์บริการร่วมของสำนักงาน กสทช. และแต่งตั้งคณะทำงานกำกับดูแลการดำเนินงานตามแผนการยกระดับการบริการภาครัฐ (ITA) - การจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการต่อต้านทุจริตของสำนักงาน กสทช. ในการจัดทำแผน แนวทางและมาตรการในการป้องกันและปราบปรามการทุจริต รวมทั้งประสานงาน เร่งรัด ติดตามและคุ้มครองจริยธรรมการสร้างธรรมาภิบาล คุณธรรม ความโปร่งใสของสำนักงาน กสทช. - ทำข้อตกลงความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ เช่น ป.ป.ช. สมาคมมูลนิธิหน่วยงานการสื่อสาร รวมทั้งภาคอุตสาหกรรมบันเทิง โดยใช้แนวคิด “คนไทยไม่โกง”

ที่มา : สำนักงาน กสทช. (2560 – 2561) ปรับปรุงโดย พิชชานันท์ พูลสวัสดิ์ และจันทรานุช มหากาญจนะ

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า สำนักงาน กสทช. ได้กำหนดแนวนโยบายผ่านการผลักดันเพื่อเสริมสร้างให้บุคลากรยึดถือการปฏิบัติงานตามหลักธรรมาภิบาลด้านความโปร่งใสและตรวจสอบในการปฏิบัติงานได้ทุกขั้นตอน ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการนำนโยบายของผู้บริหารของสำนักงาน กสทช. สู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม จนกระทั่งเมื่อปี พ.ศ. 2560 - 2561 ผู้บริหารขององค์การได้นำหลักการบริหารงานภาครัฐสมัยใหม่มาปรับใช้กับการปฏิบัติงานผ่านการศึกษาหลักการและแนวคิดของหลักธรรมาภิบาลจากคณะอนุกรรมการที่ส่งเสริมธรรมาภิบาลสำนักงาน กสทช. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้กับองค์การจนสามารถเป็นองค์การที่มีการกำกับดูแลที่มีความโปร่งใสต่อไป จนกระทั่งปี พ.ศ. 2562 สำนักงาน กสทช. ได้นำแผนยุทธศาสตร์สำนักงาน กสทช. ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2561 - 2564) ที่วางไว้มาปรับใช้ให้เกิดขึ้นชัดเจน โดยเริ่มจากการจัดทำโครงการการประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐขึ้น รวมทั้งจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการต่อต้านทุจริตมีอำนาจหน้าที่ในการจัดทำแผน แนวทาง และมาตรการในการป้องกันและปราบปรามการทุจริต รวมทั้งประสานงานเร่งรัด ติดตาม รับข้อร้องเรียน คุ้มครองจริยธรรม การสร้างธรรมาภิบาล คุณธรรม ความโปร่งใส และรายงานผลการดำเนินงานของสำนักงาน กสทช. ขึ้นโดยในตารางที่ 2 แผนปฏิบัติการป้องกันการทุจริตของสำนักงาน กสทช. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ได้มีการกำหนดตัวชี้วัดผลการดำเนินการ ดังนี้

ตารางที่ 2 แผนปฏิบัติการป้องกันการทุจริตของสำนักงาน กสทช. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

ตัวชี้วัด	หน่วยนับ	เป้าหมาย	ประเมิน
1. การจัดตั้งคณะกรรมการศูนย์ปฏิบัติการต่อต้านการทุจริต (ITA) ของสำนักงาน กสทช.	คณะ	1	✓
2. จำนวนครั้งของการประชุมคณะกรรมการศูนย์ปฏิบัติการต่อต้านการทุจริต (ITA) เพื่อตรวจสอบ รายงาน และปรับปรุงพัฒนาธรรมาภิบาลในองค์การอย่างต่อเนื่อง	ครั้ง	อย่างน้อย 6	✓
3. จำนวนกลุ่มของเป้าหมายภายในสำนักงาน กสทช. ที่ได้รับการสื่อสารและสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับคุณธรรมความโปร่งใส รวมถึงการนำหลักธรรมาภิบาลมาใช้ในองค์การ (หมายเหตุ: กลุ่มเป้าหมายภายในสำนักงาน ได้แก่ ผู้บริหารระดับสูง พนักงาน ลูกจ้าง บุคคลเพื่อช่วยปฏิบัติงาน)	กลุ่ม	4	✓
4. ร้อยละของผลการประเมินความพึงพอใจของการเข้าร่วมอบรมให้ความรู้เรื่องคุณธรรม ความโปร่งใสและธรรมาภิบาล	ร้อยละ	80	✓
5. จำนวนของระบบที่ได้ดำเนินการพัฒนา/ต่อยอด เพื่อส่งเสริมในเรื่องการปลูกฝังสร้างความตระหนักในการร่วมกันสอดส่องดูแลเกี่ยวกับการประพฤติและปฏิบัติ หรือเหตุการณ์ที่อาจจะละเมิดกฎหมาย จริยธรรม และการทุจริต รวมทั้งสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสังคมในเรื่องการกำกับดูแลกิจการที่ดีขององค์การ การกำหนดโครงสร้าง นโยบาย หลักปฏิบัติ - ระบบการเปิดเผยข้อมูลสาธารณะ - ระบบและกระบวนการรับเรื่องร้องเรียนการทุจริต - ระบบการเฝ้าระวังข่าวเชิงลบของสำนักงาน กสทช.	ระบบ	3	✓
6. ผลการประเมินศูนย์ปฏิบัติการต่อต้านการทุจริต (ITA) ของสำนักงาน กสทช.	ร้อยละ	80	✓

ที่มา : สำนักงาน กสทช. (2561)

ลักษณะค่านิยมแบบเดิมของบุคลากรสำนักงาน กสทช. ใช้ปฏิบัติงานก่อนปี พ.ศ. 2555

ก่อนการจัดตั้งสำนักงาน กสทช. หน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลด้านการสื่อสารและโทรคมนาคมของไทยเป็นรูปแบบกรมที่เป็นหน่วยงานราชการทั้งสิ้น จนภายหลังที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการปฏิบัติงานผ่านการรวมกรมต่าง ๆ ที่มีอำนาจหน้าที่สอดคล้องกันในเรื่องของการสื่อสารและโทรคมนาคมที่รัฐเป็นผู้ถือครองอยู่เข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้สำนักงาน กสทช. ถูกจัดตั้งขึ้น โดยทำหน้าที่เป็นองค์การของรัฐที่เป็นอิสระในการบริหารจัดการด้านการสื่อสารและโทรคมนาคมภายในประเทศให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งต้องจัดสรรทรัพยากรของรัฐให้ประชาชนทุกคนสามารถเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงกิจการครั้งใหญ่ทำให้สำนักงาน กสทช. มีการผสมผสานของกลุ่มบุคลากรภายในองค์การทั้งหมด 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นบุคลากรที่โอนย้ายจากการปรับโครงสร้างของกรมไปรษณีย์โทรเลขและกรมประชาสัมพันธ์เดิม เมื่อปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเดิมอยู่ในสถานะของข้าราชการ จึงทำให้มีค่านิยมและความเชื่อที่สอดคล้องกับค่านิยมของข้าราชการทั่วไป เป็นผลให้รูปแบบในการปฏิบัติงานต่าง ๆ มีลักษณะเช่นเดียวกับหน่วยงานราชการ โดยมีการปฏิบัติงานตามระดับชั้นและอำนาจในการบังคับบัญชา ไม่มีความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงานและจะต้องปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชาภายใต้กฎระเบียบต่าง ๆ แต่มีความจงรักภักดีต่อองค์การสูงและให้ความสำคัญกับระบบอาวุโส แต่ในขณะเดียวกันนั้นบริบทของสภาพแวดล้อมภายในองค์การเป็นสังคมแบบเครือญาติ ทำให้มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างบุคลากรอยู่เสมอ

กลุ่มที่ 2 เป็นบุคลากรใหม่ที่สมัครเข้ามาปฏิบัติงานภายหลังจากปี พ.ศ. 2553 โดยมีสถานะเป็นลูกจ้างและพนักงานองค์การของรัฐ จึงทำให้มีความเชื่อและค่านิยมในการปฏิบัติงานที่แตกต่างจากค่านิยมจากกลุ่มแรก เนื่องจากบุคลากรกลุ่มนี้เป็นคนรุ่นใหม่ทำให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความทะเยอทะยานและมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่การปฏิบัติงานยังคงยึดใช้กฎระเบียบและข้อบังคับขององค์การในการปฏิบัติ นอกจากนั้นมีความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสูง แต่บุคลากรกลุ่มนี้จะมีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างบุคลากรภายในองค์การค่อนข้างน้อย

จากความแตกต่างทางด้านความเชื่อ ทัศนคติ และค่านิยมของแต่ละกลุ่มบุคลากรทำให้รูปแบบในการปฏิบัติงานของบุคลากรที่ไม่สอดคล้องและไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อีกทั้งในด้านการบริหารจัดการภายในของสำนักงาน กสทช. ผู้บริหารมีการใช้อำนาจในการบริหารอย่างมีอิสระ จนส่งผลให้ภาพลักษณ์ขององค์การได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก

เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์การ

ในช่วงปี พ.ศ. 2555 ประเทศไทยได้มีจัดประมูล 3G คลื่นความถี่ 2.1 GHz ขึ้นเป็นครั้งแรกซึ่งถือเป็นมิติใหม่ของหน่วยงานที่มีบทบาทในการกำกับดูแลคลื่นความถี่ของโลก ซึ่งไม่มีประเทศใดมีการดำเนินการมาก่อนในประวัติศาสตร์ โดยสำนักงาน กสทช. เป็นผู้จัดและดำเนินการประมูลคลื่นความถี่ในครั้งนี้ ในขณะที่มีการประกาศข่าวการประมูลคลื่นนั้นได้มีกระแสสังคมจากหลายแห่งปล่อยข่าวลือว่า การประมูลคลื่นครั้งนี้เป็นการจัดขึ้นมาเพื่อเป็นฉากหน้าเท่านั้น แต่ฉากหลังนั้นสำนักงาน กสทช. ได้กำหนดตัวผู้ชนะในการประมูลครั้งนี้ไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้วในเบื้องต้น ซึ่งข่าวลือดังกล่าวส่งผลต่อภาพลักษณ์ของสำนักงาน กสทช. เป็นอย่างมาก จึงทำให้ผู้บริหารของสำนักงาน กสทช. เริ่มตระหนักถึงนโยบายและแนวทางในการปฏิบัติของบุคลากรเพิ่มมากขึ้น เป็นเหตุให้มีการจัดประชุมหารืออย่างเร่งด่วนขึ้น เพื่อแสวงหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ภายหลังการประชุม ทำให้ผู้บริหารสำนักงาน กสทช. ได้ดำเนินการส่งจดหมายเชิญให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบกระบวนการในการปฏิบัติงานเข้าร่วมการประมูลครั้งนี้ รวมทั้งมีการจัดแถลงข่าวขึ้นจากเลขาธิการ กสทช. เพื่อเชิญชวนให้หน่วยงานภาครัฐที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบกระบวนการปฏิบัติ รวมทั้งสื่อมวลชนทุกสำนักข่าวให้เข้าร่วมสังเกตการณ์ตลอดการประมูลในครั้งนี้

ลักษณะค่านิยมแบบใหม่ของบุคลากรสำนักงาน กสทช. ใช้ปฏิบัติงานนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 จนถึงปัจจุบัน

หลังจากที่สำนักงาน กสทช. ได้มีการจัดประมูลคลื่นความถี่เสร็จสิ้นลงและสรุปผลประมูลคลื่นความถี่ครั้งแรกของประเทศมีรายได้จำนวน 41,625 ล้านบาท ได้ส่งผลให้สำนักงาน กสทช. กลายเป็นหน่วยงานของรัฐที่สามารถหารายได้มากที่สุด ซึ่งในสมัยนั้นรายได้ที่ได้จากการประมูลสำนักงาน กสทช. เป็นผู้บริหารจัดการงบประมาณเองทั้งหมด จึงทำให้องค์การถูกสังคมวิพากษ์วิจารณ์กระบวนการนำงบประมาณไปใช้ในการปฏิบัติงาน โดยสามารถพบเห็นได้ตามแหล่งสังคมออนไลน์ ทำให้ผู้บริหารสำนักงาน กสทช. ได้เล็งเห็นความสำคัญของการปฏิบัติงานของบุคลากรที่ยึดหลักการปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบให้เกิดขึ้นเพื่อให้เป็นที่ประจักษ์ในสายตาแก่ภาคประชาชนต่อไป

จากเหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลให้บุคลากรภายในสำนักงาน กสทช. ที่จากเดิมมีความเชื่อและค่านิยมแตกต่างกัน ทำให้เริ่มมีการปรับความคิด ความเชื่อ ค่านิยม และพฤติกรรมในการปฏิบัติงานเข้าหากันเพิ่มมากขึ้น โดยผู้บริหารออกนโยบายส่งเสริมให้บุคลากรใช้หลักความโปร่งใสเป็นแนวทางการปฏิบัติงาน แต่ยังคงรูปแบบที่ใช้ในการปฏิบัติงานแบบลำดับชั้นบังคับบัญชาเช่นเดิม ซึ่งการปฏิบัติงานในรูปแบบดังกล่าวจะทำให้การปฏิบัติงานของบุคลากรผ่านกระบวนการตรวจสอบจากผู้บังคับบัญชาตามลำดับขั้น หากการปฏิบัติงานมีความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดการทุจริตนั้นสำนักงาน กสทช. จะร่างระเบียบและข้อบังคับสำหรับการปฏิบัติงานในเรื่องต่าง ๆ ขึ้น อีกทั้งบุคลากรภายในองค์การเริ่มมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเพิ่มขึ้น จนนำไปสู่การเกิดพฤติกรรมในการปฏิบัติงานที่มุ่งเน้นความสำเร็จผ่านการสร้างความร่วมมือ โดยบุคลากรภายในสำนักงาน กสทช. เน้นการปฏิบัติงานที่สามารถตรวจสอบได้ในทุกกระบวนการ ซึ่งผู้บริหารและบุคลากรได้ยึดหลักการในการปฏิบัติงานในรูปแบบราชการที่มุ่งเน้นความโปร่งใสนับแต่นั้นเป็นต้นมา เพื่อให้ผู้บริหารและบุคลากรของสำนักงาน กสทช. มีค่านิยมด้านความโปร่งใสตลอดจนนำมาใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์การ

จากการปรับโครงสร้างของหน่วยงานทำให้สำนักงาน กสทช. มีรูปแบบวัฒนธรรมองค์การเช่นเดียวกับวัฒนธรรมองค์การของหน่วยงานราชการ แต่เนื่องจากสำนักงาน กสทช. มีสถานะเป็นองค์การของรัฐที่เป็นอิสระเพียงแห่งเดียวของประเทศ จึงทำให้สำนักงาน กสทช. ได้นำหลักการที่ใช้ในการปฏิบัติงานของภาครัฐมาใช้ในด้านการปฏิบัติงานภายในองค์การ ซึ่งไม่ครอบคลุมในกระบวนการด้านการบริหารจัดการภายในองค์การทั้งหมด ประกอบกับวัฒนธรรมองค์การแบบราชการนั้น มีข้อจำกัดในด้านการปรับตัวและยังไม่สอดคล้องกับภารกิจของสำนักงาน กสทช. ครอบคลุมได้ทั้งหมด เป็นเหตุให้สำนักงาน กสทช. ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบที่ใช้ในการปฏิบัติงานภายในองค์การขึ้น โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์การแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยได้ดังนี้ คือ

1. ปัจจัยภายนอกสำนักงาน กสทช. ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่านิยม

ปัจจัยภายนอกเป็นปัจจัยที่สะท้อนถึงบริบทของสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ องค์การที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนองค์การในมิติของวัฒนธรรมองค์การ ซึ่งปัจจัยภายนอกเหล่านี้ส่งผลให้องค์การเกิดกระบวนการในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา เพื่อทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้มีเสถียรภาพดังเช่นเดิม โดยสามารถแบ่งปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์การออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านนโยบายของรัฐที่นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ที่มีเหตุการณ์การปฏิวัติทางการเมืองขึ้นจากคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) นำโดยพลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา ได้ออกคำสั่งที่ทำให้สำนักงาน กสทช. ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการปฏิบัติงานขึ้นใหม่ โดยในคำสั่งกำหนดให้สำนักงาน กสทช. นำเงินที่ได้จากการประมูลคลื่นความถี่และเงินค่าธรรมเนียมใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ “นำส่งเข้าเป็นรายได้แผ่นดิน” แทนการ “นำส่งเข้ากองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)” ในกรณีที่เงินยังไม่ได้นำส่งเข้ากองทุน กทปส. ให้นำส่งเป็นรายได้แผ่นดินภายใน 15 วัน และให้กองทุน กทปส. ให้กระทรวงการคลังสามารถยืมเงินกองทุนไปใช้ในกิจการของรัฐอันเป็นประโยชน์สาธารณะ จากคำสั่งดังกล่าวทำให้สำนักงาน กสทช. ต้องเร่งรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการต่าง ๆ ภายในองค์การให้มีความรัดกุมโดยเฉพาะเรื่องงบประมาณต่าง ๆ ขององค์การต้องทำให้เกิดความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้

1.2 ด้านภาพลักษณ์ขององค์การที่เป็นด้านลบจากหน่วยงานภายนอก เกิดขึ้นจากสถานะขององค์การที่มีอิสระในกระบวนการใช้อำนาจหน้าที่จากการปฏิบัติงาน จึงทำให้กระบวนการในการบริหารจัดการด้านเงินงบประมาณสามารถทำได้ด้วยตนเอง อีกทั้งสำนักงาน กสทช. มีอำนาจโดยชอบธรรมในการจัดทำร่างกฎระเบียบที่ใช้ปฏิบัติงานภายในองค์การ จึงทำให้การดำเนินการต่าง ๆ ภายในองค์การมีความยืดหยุ่นสูงและมีเพียงหน่วยงานเดียวที่สามารถตรวจสอบกระบวนการปฏิบัติของสำนักงาน กสทช. คือ สมาชิกวุฒิสภา ทำให้องค์การสามารถใช้จ่ายได้อย่างฟุ่มเฟือยตามนโยบายของผู้บริหารสำนักงาน กสทช. ทำให้การปฏิบัติงานทุกอย่างได้อย่างสะดวก จากความมีอิสรภาพสูงในการปฏิบัติงานของสำนักงาน กสทช. เป็นสาเหตุทำให้ภาพลักษณ์ขององค์การไม่เป็นที่น่าพอใจระหว่างหน่วยงานของรัฐด้วยกัน ซึ่งมีแนวทางในการปฏิบัติงานแตกต่างจากสำนักงาน กสทช. โดยสิ้นเชิง จึงทำให้สำนักงาน กสทช. กลายเป็นหน่วยงานของรัฐที่มีภาพจำด้านลบในเรื่องการปฏิบัติงานระหว่างหน่วยงานราชการและหน่วยงานภายนอก

1.3 ด้านสิทธิเสรีภาพภายในสังคม ในปัจจุบันสังคมไทยได้ให้ความสำคัญกับการมีสิทธิและเสรีภาพของประชาชน จึงทำให้กระบวนการในการเรียกร้องและตรวจสอบการปฏิบัติงานของหน่วยงานภาครัฐสามารถทำได้และมีหลายช่องทาง เพื่ออำนวยความสะดวกให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการตรวจสอบ จึงทำให้ภาคประชาชนเริ่มมีการตื่นตัวและให้ความสำคัญกับเรื่องทุจริตคอร์รัปชันเพิ่มขึ้น ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐจึงต้องมีการปรับแนวทางในการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับแนวคิดหลักธรรมาภิบาลในการปฏิบัติงานของ

หน่วยงานภาครัฐที่มุ่งเน้นให้กระบวนการปฏิบัติงานมีความโปร่งใสและตรวจสอบได้ โดยสังคมมักจะมีการวิพากษ์วิจารณ์การปฏิบัติงานของหน่วยงานรัฐผ่านช่องทางสื่อและช่องทางสังคมออนไลน์เป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นการสร้างกดดันจากสังคมให้หน่วยงานนั้น ๆ ต้องดำเนินการต่าง ๆ ในการพิสูจน์ความจริงหรือหาคำตอบในประเด็นที่เกิดความข้องใจของสังคม

1.4 ด้านเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันโลกมีการเจริญเติบโตทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศแบบก้าวกระโดด ทำให้องค์การภาครัฐต้องมีการปรับตัวและพัฒนาองค์การขึ้น เช่น ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งทำให้มีความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ใช้สำหรับตรวจสอบการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งการก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ยากต่อการปิดบังและสร้างข้อมูลอันเป็นเท็จส่งผลให้การปฏิบัติงานของสำนักงาน กสทช. ต้องมีการปรับกระบวนการปฏิบัติงานให้มีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติงานทุจริตจนนำไปสู่การถูกตรวจสอบจากภายนอก จึงเริ่มมีแนวคิดในการปรับเปลี่ยนรูปแบบพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของบุคลากรให้สอดคล้องกับระบบต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานของบุคลากรทุกขั้นตอนเกิดความโปร่งใสมากที่สุด

2. ปัจจัยภายในสำนักงาน กสทช. ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่านิยม

ปัจจัยภายในเป็นปัจจัยที่สะท้อนถึงบริบท สภาพแวดล้อม รวมถึงค่านิยมและพฤติกรรมของสำนักงาน กสทช. ที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในองค์การให้มีประสิทธิภาพตามเป้าหมายตามแนวทางนโยบายและภารกิจหลักขององค์การ ซึ่งองค์การจะต้องรับมือกับความแตกต่างของบุคลากรทำให้องค์การจำเป็นต้องสร้างความเชื่อและค่านิยมให้บุคลากรใช้ยึดถือร่วมกันในการปฏิบัติงาน โดยปัจจัยภายในองค์การที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์การให้บุคลากรมีความเชื่อและค่านิยมร่วมกัน สามารถแบ่งออกเป็น 4 ปัจจัย ดังนี้

2.1 ผู้บริหารได้กำหนดนโยบาย กฎระเบียบ และข้อบังคับขององค์การ และวางแนวทางในการปฏิบัติงาน และนอกจากนั้นได้กำหนดหลักธรรมาภิบาลด้านความโปร่งใสลงในแผนยุทธศาสตร์สำนักงาน กสทช. โดยบรรจุลงในยุทธศาสตร์ที่ 1 คือ การพัฒนาองค์การให้เป็นองค์การที่มีธรรมาภิบาลและสมรรถนะสูงอย่างยั่งยืน ซึ่งในปี พ.ศ. 2561 ผู้บริหารขององค์การได้นำแนวคิดการประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการปฏิบัติงานของหน่วยงานภาครัฐมาใช้เป็นตัวชี้วัดในการประเมินการปฏิบัติงานของบุคลากร โดยมีการจัดทำร่างนโยบายในการกำกับดูแลองค์การที่ดีของสำนักงาน กสทช. (Organizational Governance) และจัดทำหลักเกณฑ์การประเมินผลการกำกับดูแลองค์การที่ดีในระดับสำนัก (Good Governance Rating) รวมทั้งสร้างระบบสารสนเทศใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานภายในองค์การ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลกลางในการดำเนินการและตรวจสอบความโปร่งใสขององค์การ



ภาพที่ 2 ยุทธศาสตร์ของสำนักงาน กสทช. ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2561 - 2564)

ที่มา : สำนักงาน กสทช. (2560)

2.2 โครงสร้างองค์การที่ใช้ในการบริหารงานขององค์การมีรูปแบบการปฏิบัติงานตามลำดับขั้นบังคับบัญชา เพื่อสะดวกในการบริหารจัดการและการตรวจสอบกระบวนการปฏิบัติงานต่าง ๆ ภายในองค์การ นอกจากนั้นผู้บริหารขององค์การได้ปรับโครงสร้างองค์การขึ้น เพื่อให้องค์การมีหน่วยงานที่ตรวจสอบและรับรองการปฏิบัติงานภายในองค์การ เริ่มจากการจัดตั้งหน่วยงานคณะกรรมการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้บริหารที่เปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขและได้รับเลือกจากสมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (สนช.) ในส่วนของการตรวจสอบการปฏิบัติงานของบุคลากรระดับปฏิบัติงานจะตรวจสอบโดยบุคลากรภายในสำนักงาน กสทช. และคณะอนุกรรมการที่เป็นบุคคลภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบและประเมินผลการปฏิบัติงาน นอกจากนั้นมีการจัดตั้งศูนย์การประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐ (Integrity and Transparency Assessment : ITA) ขึ้น เพื่อประเมินการบริหารงานตามหลักธรรมาภิบาลของแต่ละสำนัก และแผนงานให้มีแนวทางในการปฏิบัติงานให้มีคุณธรรมและความโปร่งใส รวมทั้งเพื่อยกระดับหน่วยงานให้มีความสอดคล้องกับระบบการบริหารงานที่มีธรรมาภิบาลในภาครัฐ





ภาพที่ 3 การประชุมชี้แจงการประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงานของสำนักงาน กสทช.

ที่มา : สำนักงาน กสทช. (2562)

2.3 กฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานภายในองค์การ โดยระเบียบดังกล่าวจัดทำขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมายที่เป็นบุคลากรขององค์การ ซึ่งองค์การมีอำนาจเต็มในการจัดทำร่างและออกระเบียบต่าง ๆ ที่ใช้บังคับการปฏิบัติงานให้มีทิศทางเดียวกัน เพื่อป้องกันปัญหาที่ก่อให้เกิดการทุจริตของบุคลากรภายในองค์การ เช่น ด้านเงินงบประมาณที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หรือแม้กระทั่งสิทธิ สวัสดิการที่บุคลากรจะถูกกำหนดผ่านระเบียบที่ระบุสิทธิปฏิบัติงานตามระดับตำแหน่งของบุคลากรไว้ชัดเจน หากมีเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการประพฤติมิชอบของบุคลากรภายในองค์การแล้วนั้น ทางคณะกรรมการฝ่ายวินัยจะเป็นผู้สอบสวนและมีอำนาจในการกำหนดโทษตามฐานความผิด ซึ่งทำให้การปฏิบัติงานของบุคลากรจึงถูกกำหนดแนวทางการปฏิบัติสู่รูปแบบการออกระเบียบในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผลการปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพภายใต้การปฏิบัติงานที่มีความโปร่งใสและตรวจสอบกระบวนการปฏิบัติงานได้ทุกขั้นตอน

2.4 ข้อจำกัดในการโอนย้ายของบุคลากรระหว่างองค์การส่งผลให้บุคลากรจำเป็นต้องปฏิบัติงานให้มีความถูกต้องในทุกกระบวนการ นอกจากนั้นการออกกฎระเบียบและข้อบังคับขององค์การถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในองค์การเท่านั้น อาทิ ระเบียบว่าด้วยการจ่ายเงินเดือนของพนักงานและลูกจ้าง รวมทั้งสร้างหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขการได้รับเงินเดือนของบุคลากรผ่านการจัดลำดับวุฒิการศึกษา อายุงาน และฐานเงินเดือนของบุคลากรแต่ละบุคคล จึงทำให้การจัดประเภทและลำดับของบุคลากรตามตำแหน่งงานไม่เหมือนกับหน่วยงานภาครัฐทั่วไป เป็นผลให้บุคลากรขององค์การไม่สามารถโยกย้ายไปยังหน่วยงานราชการอื่นได้ เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ส่งผลต่อความก้าวหน้าอาชีพของบุคลากรแต่ละบุคคล จึงทำให้บุคลากรจำเป็นต้องปฏิบัติตนให้ถูกต้องตามระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์การ

การอภิปรายผลการศึกษา

จากผลการศึกษารูปแบบวัฒนธรรมองค์การของสำนักงาน กสทช. ด้านความโปร่งใสในการปฏิบัติของบุคลากร รวมทั้งกระบวนการสร้างกรอบแนวคิดและแนวทางการเปลี่ยนแปลงองค์การในมิติของการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์การที่เกิดจากเหตุการณ์ที่สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้บริหารขององค์การ ส่งผลให้เกิดกระบวนการปรับตัวของกลุ่มผู้บริหารและบุคลากรทุกระดับของสำนักงาน กสทช. ทำให้ผู้ศึกษาสามารถถอดบทเรียนที่ได้จากการศึกษาตามเทคนิคแผนที่ผลลัพธ์ (Outcome mapping : OM) โดยใช้การวิเคราะห์ผลการศึกษาจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ใช้ในการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในสำนักงาน กสทช. ที่มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์การเชิงนโยบายจนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ ทัศนคติที่ใช้ในการปฏิบัติงานอย่างแพร่หลายภายในกลุ่มบุคลากรของสำนักงาน กสทช. ในปัจจุบัน

ในทัศนะของผู้ศึกษาเห็นว่า สำนักงาน กสทช. ได้มีการบัญญัติค่านิยมหลักขององค์การ เพื่อให้บุคลากรยึดถือและใช้ในการปฏิบัติงานไว้ในเบื้องต้น ซึ่งทำให้บุคลากรแสดงพฤติกรรมที่เด่นชัดในการปฏิบัติงานที่สามารถสังเกตได้คือ ความโปร่งใสในกระบวนการปฏิบัติงาน เนื่องจากสำนักงาน กสทช. เป็นองค์การที่มีความอิสระในการปฏิบัติงาน จึงทำให้การปฏิบัติงานสามารถกำหนดทิศทางและรูปแบบ

การปฏิบัติงานได้อย่างมีอิสระ แต่การปฏิบัติงานดังกล่าวมีข้อจำกัดของความเป็นองค์การอิสระของรัฐ ทำให้ต้องมีรูปแบบที่ใช้ในการปฏิบัติงานเช่นเดียวกับหน่วยงานภาครัฐ โดยในการปฏิบัติงานต่าง ๆ จะต้องสอดคล้องตามกฎระเบียบขององค์การเป็นหลัก ซึ่งกฎระเบียบดังกล่าวได้จัดทำขึ้นเพื่อรองรับกับภารกิจงานต่าง ๆ ที่บุคลากรทุกสำนักของสำนักงาน กสทช. ต้องมีการปฏิบัติงานอยู่ประจำ ทำให้ผู้ศึกษาวิเคราะห์ว่ากฎระเบียบที่ใช้ในการปฏิบัติงานของบุคลากร จึงเปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือที่ผู้บริหารใช้ในการกำหนดทิศทางการปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อองค์การ รวมทั้งเป็นสร้างพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของบุคลากรที่จะต้องมีความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้ทุกกระบวนการ

ปัจจัยที่สำคัญในการทำให้พฤติกรรมของบุคลากรสำนักงาน กสทช. ที่ใช้ในการปฏิบัติงานเกิดความโปร่งใสอย่างเป็นรูปธรรมได้นั้น คือ ผู้บริหารขององค์การ (เลขาธิการ กสทช.) ได้มีแนวคิดในการพัฒนาและขับเคลื่อนองค์การให้องค์การไปสู่การเป็นองค์การแห่งธรรมาภิบาลที่สามารถปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งกระบวนการปฏิบัติงานทุกขั้นตอนต้องมีความโปร่งใสและตรวจสอบได้ จึงเห็นควรให้องค์การต้องมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทั้งภายนอกและภายในองค์การ โดยเลขาธิการ กสทช. รับบทในการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงองค์การครั้งนี้ เริ่มจากการรับเอานโยบายของรัฐบาลที่มุ่งเน้นให้หน่วยงานของรัฐต้องยึดหลักธรรมาภิบาลมาใช้ในการปฏิบัติงานผ่านการกำหนดแนวทางและออกกฎระเบียบในการปฏิบัติงาน รวมทั้งได้บรรจุหลักธรรมาภิบาลในการปฏิบัติงานเป็นค่า KPI ของแต่ละสำนัก เพื่อเสริมแรงให้กับบุคลากรในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพจนสามารถผ่านการประเมินเพื่อขึ้นเงินเดือนในแต่ละปี และนอกจากนั้นยังมีนโยบายในการปรับโครงสร้างและอำนาจหน้าที่ขององค์การให้สอดคล้องกับนโยบายในการปฏิบัติงาน จากการที่สำนักงาน กสทช. มีกระบวนการเปลี่ยนแปลงองค์การในมิติด้านวัฒนธรรมองค์การทำให้ผู้ศึกษาสามารถอภิปรายจุดแข็งและจุดอ่อนในกระบวนการปฏิบัติงานของบุคลากรองค์การด้านความโปร่งใส ได้ดังนี้

จุดแข็งในการปฏิบัติงานด้านความโปร่งใสของบุคลากร

1. สำนักงาน กสทช. มีอำนาจหน้าที่และโครงสร้างองค์การที่มีความเป็นอิสระในการปฏิบัติงานตามที่กฎหมายรัฐธรรมนูญกำหนดไว้ให้กับสำนักงาน กสทช. กลายเป็นจุดแข็งที่ทำให้องค์การสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีอิสระและมีความยืดหยุ่นกว่าหน่วยงานอื่นของรัฐ แต่การปรับตัวขององค์การจะยึดถือบนหลักพื้นฐานของการเป็นองค์การที่ปฏิบัติงานให้รัฐและประชาชนของประเทศไทย ซึ่งความยืดหยุ่นดังกล่าวจะอยู่ในรูปแบบของกระบวนการจัดทำกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ที่สำนักงาน กสทช. เป็นผู้จัดทำและเป็นผู้ใช้งานในขณะเดียวกัน จึงทำให้การปฏิบัติงานมีความยืดหยุ่นและสอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ถือเป็นข้อได้เปรียบกว่าหน่วยงานของรัฐทั่วไปที่กฎระเบียบ และข้อบังคับบางประการที่ไม่สอดคล้องกับบริบทและอำนาจหน้าที่ในปัจจุบัน

2. ในการสร้างกรอบแนวคิดจนนำไปสู่การกำหนดนโยบายของเลขาธิการ กสทช. ทำให้รูปแบบในการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในองค์การมีความชัดเจนมากขึ้น เพราะเป็นการสร้างค่านิยมร่วมกัน

ให้เกิดขึ้นกับบุคลากรขององค์การ อีกทั้งช่วยทำให้บุคลากรมีแนวทางที่ใช้ในการยึดถือและปฏิบัติงานให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้ เพื่อให้ง่ายต่อการบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ภายในองค์การให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้เกิดขึ้นกับองค์การต่อสายตาบุคคลภายนอก

3. รูปแบบการปฏิบัติงานในลักษณะแบบราชการที่มีกระบวนการปฏิบัติงานตามลำดับชั้น (Top down) นั้น จะช่วยให้บุคลากรจำเป็นต้องยึดถือหลักความโปร่งใสในการปฏิบัติงานมากขึ้น เนื่องจากระบบดังกล่าวจะเป็นระบบที่ช่วยคัดกรองการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของบุคลากรให้มีความโปร่งใสและตรวจสอบได้ซึ่งผู้บังคับบัญชาจะต้องทำหน้าที่ในการตรวจสอบงานต่าง ๆ ที่เป็นอำนาจหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบอย่างเคร่งครัด โดยก่อนที่งานจะถูกส่งต่อจะต้องลงนามก่อนทุกครั้งก่อนที่จะไปในกระบวนการต่อไป ทั้งนี้ เพื่อใช้ในกระบวนการตรวจสอบงานในการติดตามตัวบุคคล หากมีกรณีที่เกิดความเสี่ยงต่อการปฏิบัติหน้าที่โดยมิชอบ อีกทั้งเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการประสานงานระหว่างหน่วยงานภายในองค์การ ในกรณีที่ต้องการติดต่อและประสานงานกับผู้ที่รับผิดชอบงานดังกล่าว

จุดอ่อนในการปฏิบัติงานด้านความโปร่งใสของบุคลากร

1. การมีลักษณะการปฏิบัติงานตามลำดับสายบังคับบัญชาเป็นรูปแบบที่มีแนวโน้มการปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชาเท่านั้น ซึ่งรูปแบบดังกล่าวจะดีหรือไม่ จะโปร่งใสหรือทุจริตคอร์รัปชันนั้นล้วนแล้วแต่ขึ้นอยู่กับผู้นำทั้งสิ้น แต่ในทัศนะของผู้ศึกษากลับมองว่า สำนักงาน กสทช. มีปัจจัยที่เอื้อประโยชน์ต่อการบริหารจัดการองค์การ ทั้งทางด้านทรัพยากรต่าง ๆ งบประมาณ กฎระเบียบที่ล้วนแล้วแต่ส่งเสริมองค์การให้พัฒนาไปได้ไกลกว่าการเป็นองค์การที่มีพฤติกรรมการปฏิบัติงานแบบราชการ เพราะระบบราชการในปัจจุบันไม่ตอบสนองกับสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งรูปแบบดังกล่าวอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามอำนาจหน้าที่และภารกิจขององค์การให้สามารถบรรลุเป้าหมายสูงสุดขององค์การได้ในอนาคต

2. การปฏิบัติงานของบุคลากรด้วยความโปร่งใสอาจเป็นการปฏิบัติเพราะกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ที่องค์การเป็นผู้จัดทำขึ้นได้ระบุโทษที่ส่งผลต่อความก้าวหน้าในอาชีพการงาน จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้บุคลากรที่ยึดถือหลักการปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใสถูกแสดงออกมาเพราะความจำเป็นจะต้องปฏิบัติตามมากกว่าการปฏิบัติเพราะเป็นค่านิยมที่หล่อหลอมจากสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ซึ่งอาจทำให้ความโปร่งใสในการปฏิบัติงานของบุคลากรของสำนักงาน กสทช. เป็นเพียงสิ่งที่จำเป็นต้องปฏิบัติมากกว่าสิ่งที่ควรจะปฏิบัติที่แสดงออกมาจากจิตใต้สำนักของแต่ละบุคคล

บทสรุป

จากการศึกษาเรื่องความโปร่งใสในการปฏิบัติงานของบุคลากร กรณีศึกษา : สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) พบว่า วัฒนธรรมองค์การในมิติการปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใสมีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลและผลักดันนโยบายสู่การปฏิบัติให้เกิดในรูปแบบพฤติกรรมของบุคลากร รวมทั้งภาพลักษณ์ขององค์การที่มีหลักธรรมาภิบาล คือ ผู้บริหารขององค์การซึ่งการกำหนดนโยบายและการบริหารงานของผู้บริหารองค์การจำเป็นต้องมีความเข้าใจบริบทและภารกิจขององค์การก่อน และจากนั้นจึงจะสามารถสร้างวัฒนธรรมองค์การโดยผ่านการผนึกกำลังระหว่างผู้บริหารองค์การในระดับต่าง ๆ กับ บุคลากรของสำนักงาน กสทช. เพื่อสร้างความเข้าใจให้ตรงกันและเพื่อร่วมกันประสานผลประโยชน์ให้เกิดขึ้นจากผลการปฏิบัติงานจนสามารถบรรลุเป้าหมายขององค์การต่อไปในอนาคต

หากนำวัฒนธรรมองค์การของสำนักงาน กสทช. ด้านความโปร่งใสในการปฏิบัติงานมาเปรียบเทียบกับทฤษฎีวัฒนธรรมองค์การ มิติด้านรูปแบบของวัฒนธรรมองค์การทั้ง 4 รูปแบบ จะเห็นว่า วัฒนธรรมด้านความโปร่งใสในการปฏิบัติงานของบุคลากรสำนักงาน กสทช. เป็นวัฒนธรรมที่เข้มแข็งและมีรูปแบบเป็นวัฒนธรรมแบบลำดับชั้นหรือราชการ เนื่องจากผู้นำขององค์การมีบทบาทสำคัญในการกำหนดทิศทางและสร้างกลไกที่ใช้ในการปฏิบัติงานขององค์การ โดยสิ่งที่มีอิทธิพลต่อแนวคิดของผู้บริหารในการกำหนดแนวทางการปฏิบัติให้เกิดความโปร่งใสขึ้น เป็นอิทธิพลจากปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกและปัจจัยสภาพแวดล้อมภายในองค์การที่ส่งผลต่อภาพลักษณ์ขององค์การเป็นอย่างมาก โดยสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดกระบวนการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์การให้เกิดความโปร่งใส โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์การของสำนักงาน กสทช. สามารถแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย ดังนี้

1. ปัจจัยภายนอกสำนักงาน กสทช. ที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์การที่บุคลากรใช้ในการปฏิบัติงานให้เกิดความโปร่งใส โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านนโยบายของภาครัฐ ด้านภาพลักษณ์ด้านลบจากหน่วยงานภายนอก ด้านภาคประชาชน และด้านเทคโนโลยี

2. ปัจจัยภายในสำนักงาน กสทช. ที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์การที่บุคลากรใช้ในการปฏิบัติงานให้เกิดความโปร่งใส โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้บริหารขององค์การ ด้านโครงสร้างองค์การ ด้านกฎระเบียบและข้อบังคับในการปฏิบัติงาน ด้านข้อจำกัดในการโอนย้ายของบุคลากร ดังนั้น ปัจจัยทั้งภายในและภายนอกของสำนักงาน กสทช. ที่ส่งผลให้ผู้บริหารของสำนักงาน กสทช. มีแนวคิดในการปรับเปลี่ยนและมุ่งเน้นวัฒนธรรมองค์การด้านความโปร่งใสในการปฏิบัติงานให้มีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม จึงทำให้องค์การปรับเปลี่ยนกระบวนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ขององค์การ ค่านิยมหลักขององค์การ ความแตกต่างระหว่างของบุคลากร รวมทั้งสถานการณ์ที่มีบริบทเปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้สำนักงาน กสทช. มีผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ที่มีการปฏิบัติงานเน้นความโปร่งใสที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลงานที่สามารถตรวจสอบได้จนกลายเป็นองค์การของภาครัฐอันดับต้น ๆ ที่นำนโยบายของรัฐบาลสู่การปฏิบัติงานภายในองค์การอย่างจริงจัง รวมทั้งเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์การและหน่วยงานของรัฐต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในครั้งต่อไป

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาเฉพาะองค์การที่มีการดำเนินการในรูปแบบการจัดสรรทรัพยากรภายในประเทศให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชนได้อย่างทั่วถึง ซึ่งสำนักงาน กสทช. เป็นหน่วยงานของรัฐที่เป็นอิสระมีหน้าที่เป็นผู้กำกับดูแล จัดสรรคลื่นความถี่ให้กับประชาชนทั่วประเทศไทย ดังนั้น การศึกษาในประเด็นเดียวกัน หรือใกล้เคียงกันในครั้งต่อไป ควรจะมีการศึกษามากกว่าหนึ่งองค์การที่มีอำนาจหน้าที่และภารกิจของงานประเภทอื่น ๆ หรืออาจจะศึกษาเปรียบเทียบองค์การที่มีอำนาจหน้าที่และภารกิจขององค์การประเภทเดียวกัน เพื่อขยายขอบเขตของความรู้ให้กว้างขวางต่อไป

2. การศึกษาในครั้งนี้เป็นการสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากกลุ่มบุคลากรที่มีความเกี่ยวข้องกับงานพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และผ่านเหตุการณ์จากการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์การ ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยไม่มีการศึกษาจากการแจกแบบสอบถาม ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรมีการวิจัยทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ประกอบในการวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อให้ข้อมูลเกิดความชัดเจนและรอบด้านมากขึ้น

3. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการขยายผลการศึกษาในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้วัฒนธรรมองค์การ พฤติกรรมของบุคลากรองค์การและกลุ่มตัวอย่างขององค์การลักษณะอื่น ๆ เช่น ภาคราชการ ภาครัฐวิสาหกิจ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการศึกษาและเป็นการขยายความรู้ทางวิชาการในเรื่องวัฒนธรรมองค์การต่อไป

บรรณานุกรม

ชนิดา จิตตรุทธะ. (2559). *วัฒนธรรมองค์การ: องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและปัจจัยกำหนดความสำเร็จทางวัฒนธรรม*, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์. (2551). *ทฤษฎีองค์การสมัยใหม่.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์รัตนไตร.

นฤมล พึ่งทอง. (2557). ปัจจัยภายในองค์กรและปัจจัยภายนอกองค์กรที่มีความสัมพันธ์กับการส่งออกของอุตสาหกรรมยางรถยนต์จากประเทศไทย. *วิทยานิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต*, หน้า 29 - 30

สมจินตนา คุ้มภัย. (2553). การเปรียบเทียบวัฒนธรรมองค์การที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพองค์การ: กรณีศึกษารัฐวิสาหกิจในประเทศไทย. *วิทยานิพนธ์หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต*, หน้า 112 – 225

สำนักงาน กสทช. (2560). *แผนยุทธศาสตร์สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2561 - 2564).* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ศิริชัยการพิมพ์ จำกัด

สำนักงาน กสทช. (2561). แผนปฏิบัติการป้องกันการทุจริตของสำนักงาน กสทช. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562. หน้า 3

สำนักงาน กสทช. (2562). *การประชุมชี้แจงการประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินการของสำนักงาน กสทช. [ข่าวประชาสัมพันธ์].* สืบค้นเมื่อ 28 พฤษภาคม 2562, จาก : https://www.nbtc.go.th/News/information/37326.aspx

อภิญญา เจริญศรี. (2557). การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในภายนอกองค์กร และค่านิยมในการทำงานที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของพนักงานระดับปฏิบัติการบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด, *การค้นคว้าอิสระหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, หน้า 14 - 28



ตอบโจทย์มูลค่าเลขหมายสวย

AUSPICIOUS MOBILE NUMBER AUCTION

สุรพล ตรัยศิริกมล[1]
พินทุพร ตีรสวัสดิชัย[2]

Surapol Taisirikamol[1]
Pintuporn Tirasvasdichai[2]

สำนักบริหารและจัดการเลขหมายโทรคมนาคม สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ กรุงเทพฯ 10400[1 และ 2]

Numbering Management Bureau, Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission, Bangkok 10400 Thailand[1 and 2]

Corresponding E-mail : surapol-t@hotmail.com[1]

Received Date August 31, 2019
Revised Date September 27, 2019
Accepted Date September 27, 2019

บทคัดย่อ

บทความนี้ศึกษาผลกระทบของรูปแบบตัวเลขต่อราคาประมูลสุดท้ายของหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเลขหมายสวย (เลขหมายสวย) ซึ่งจัดการประมูลโดยหน่วยงานกำกับดูแลด้านการสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศไทย และเป็นการศึกษาความน่าจะเป็นที่เลขหมายสวยจะถูกประมูลในการประมูล โดยนำข้อมูลจากการประมูลทั้ง 7 ครั้งที่สำนักงาน กสทช. จัดขึ้นมาใช้ โดยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน และจำแนกข้อมูลตามแผนภูมิทางเลือกตัดสินใจ ซึ่งผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนแสดงให้เห็นว่ารูปแบบของการทำซ้ำหมายเลขเฉพาะจะให้ผลบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติต่อราคาประมูลหมายเลขโทรศัพท์มือถือ นอกจากนี้ผลลัพธ์จากแผนภูมิทางเลือกตัดสินใจยังแสดงให้เห็นว่าความเป็นไปได้ของเลขหมายสวยที่จะมีผู้ประมูลนั้น จะเพิ่มขึ้นเมื่อเลขหมายสวยมีรูปแบบของตัวเลขที่เหมือนกันติดกัน 4 ตัวและมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวน้อยกว่า 2 คู่

คำสำคัญ : เลขหมายสวย ประมูลเบอร์สวย เบอร์มงคล ศาสตร์ตัวเลข

Abstract

This study explores the effect of the number formats on the final bidding price of the auspicious mobile phone numbers (or golden mobile phone numbers) which were auctioned by the telecommunication regulator of Thailand. It also investigates the probabilities that the auspicious mobile numbers will be bid in the auction. The data from 7 auctions is used to be regressed by the OLS and be classified by the Decision Tree method, and result from the regression shows that the formats of repetition of specific number would provide positive and statistically significant effect on the auspicious mobile number bidding price. In addition, the result from the Decision Tree method implies that possibilities of auspicious mobile number being bid increases when there are a format of quadruple and a pair or two of doubles.

Keywords : Auspicious, Mobile number auction, Golden mobile Phone numbers, Numerology

บทนำ

จากข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 ประชากรของประเทศไทยมีจำนวนประมาณ 66 ล้านคน[1] แต่จำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีผู้ใช้งานอยู่มีจำนวนกว่า 125 ล้านเลขหมาย[2] ตัวเลขเหล่านี้สื่อให้เห็นว่า ประชาชนไทยเห็นประโยชน์และความสำคัญของโทรศัพท์เคลื่อนที่ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอีกมากที่ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของบริการโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Röller & Waverman, 2001) โดยเฉพาะบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีผลบวกต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศกำลังพัฒนา (Waverman, Meschi & Fuss, 2005) โดยหนึ่งในภารกิจของสำนักงาน กสทช. คือ การจัดสรรเลขหมายเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสาธารณะ เกิดความเป็นธรรมและเกิดการใช้งานเลขหมายอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า โดยครอบคลุมถึงการจัดสรรเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อันมีเลขหมายสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเลขหมายสวยประกอบอยู่ด้วย อย่างไรก็ตาม จากจำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่หมุนเวียนอยู่ในอุตสาหกรรมนั้น เลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีเอกลักษณ์โดดเด่น ตรงตามหลักความเชื่อทางเลขศาสตร์ย่อมเป็นที่ต้องการและเป็นที่นิยมมากกว่าเลขหมายโทรศัพท์ทั่วไป ที่ถึงแม้จะใช้ติดต่อสื่อสารได้เหมือนกัน แต่แน่นอนว่ามูลค่าทางอ้อมย่อมไม่เท่ากัน เนื่องจากเลขหมายสวยที่มีเอกลักษณ์เหล่านี้มีจำนวนน้อยกว่า

[1] จากฐานข้อมูลกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

[2] สำนักบริหารและจัดการเลขหมายโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

เลขหมายทั่วไป ในอดีตจะมีเพียงแต่ผู้มีอำนาจ บารมี ข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ ข้าราชการทางการเมือง หรือบุคคลผู้มีชื่อเสียงทางสังคมที่มีสิทธิ์ใช้งานเลขหมายสวยเหล่านี้ จนก่อให้เกิดความเป็นเอกลักษณ์ ความเชิดหน้าชูตาให้กับผู้ที่ใช้เลขหมายสวย หน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่กำกับดูแลการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย คือ สำนักงาน กสทช. จึงได้เข้ามามีบทบาทในการบริหารจัดการเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเลขหมายสวย เพื่อให้การจัดสรรเลขหมายเกิดประโยชน์สูงสุดต่อสาธารณะเกิดความเป็นธรรมและเกิดการใช้งานเลขหมายอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

นอกเหนือจากเลขหมายสวยที่มีการเรียงตัวเลขอย่างมีเอกลักษณ์แล้ว สังคมไทยยังมีความเชื่ออย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับความเป็นมงคล โชคลาง ความเชื่อในอิทธิพลของตัวเลขที่มีอิทธิพลต่อชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย เช่น เลข 9 ที่พ้องเสียงกับคำว่า ก้าว ดังเช่นคำว่าก้าวหน้า ก็จะมีความมงคลมากกว่า เลข 4 ที่บางคนเชื่อว่าออกเสียงคล้ายกับคำว่า “ซี้” ในภาษาจีน ที่มีความหมายว่า “ตาย” จึงถูกมองว่าไม่เป็นมงคล เป็นต้น ส่งผลให้เกิดความต้องการที่จะครอบครองและใช้งานเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่อันประกอบกันจากตัวเลขหลาย ๆ ตัว ที่นอกจากจะมีความเป็นเอกลักษณ์ เพื่อให้จดจำง่ายแล้ว ยังต้องมีความหมายที่ดีและเป็นมงคลอีกด้วย

สำนักงาน กสทช. ได้จัดการประมูลเลขหมายโทรศัพท์สำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเลขหมายสวย ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2559 และจัดการประมูลอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปี 2562 รวมทั้งสิ้น 7 ครั้ง ก่อให้เกิดรายได้ให้กับประเทศจำนวนกว่า 319 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม เลขหมายสวยบางรูปแบบไม่เคยมีการวางขายในตลาด จึงไม่อาจทราบถึงราคาซื้อขายของเลขหมายสวยเหล่านั้นได้ สำนักงาน กสทช. จึงต้องคาดการณ์ราคาเริ่มต้นของการประมูลเลขหมายรูปแบบนั้น ๆ ขึ้นมา โดยเลขหมายสวยรูปแบบเดียวกันก็จะใช้ราคาเริ่มต้นที่เท่ากัน ดังเช่นในการประมูลทั้ง 7 ครั้งที่ผ่านมา สำนักงาน กสทช. นำเลขหมายสวยออกประมูลจำนวน 1,741 เลขหมาย และมีผู้ประมูลจำนวน 535 เลขหมาย คิดเป็นร้อยละ 30.7 ของจำนวนเลขหมายสวยที่สำนักงาน กสทช. นำออกประมูล ซึ่งการตั้งราคาที่สูงเกินไปในเลขหมายสวยบางเลขหมายอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้เลขหมายสวยนั้นไม่มีผู้ประมูล แต่หากตั้งราคาเริ่มต้นที่ต่ำเกินไปก็จะทำให้ใช้เวลาในการประมูลมาก ส่งผลให้ต้องเสียต้นทุนในการจัดการประมูลมากขึ้นและอาจทำให้รายได้ที่จะได้รับและนำส่งรัฐต่อไปนั้นมีจำนวนน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้น ผู้เขียนจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาหารูปแบบของเลขหมายสวยที่มีผลต่อราคาประมูล โดยนำความเชื่อเรื่องเลขหมายมงคล ตัวเลขที่ตรงกับความเชื่อว่ามีความมงคลส่งเสริมโชคลาภให้กับผู้ใช้ ซึ่งปัจจุบันประชาชนให้ความสนใจมากขึ้น ประกอบกับเลขหมายสวยที่มีรูปแบบโดดเด่นและจดจำง่าย ซึ่งเป็นเลขหมายสวยที่มีความพิเศษกว่าเลขหมายทั่วไปจึงจำเป็นต้องมีการตั้งราคาเริ่มต้นประมูลที่เหมาะสม เพื่อเป็นการพัฒนาหลักคิดในการตั้งราคาเริ่มต้นประมูลของเลขหมายสวยรูปแบบอื่น ๆ ที่ยังคงเหลือให้สะท้อนมูลค่าของเลขหมายสวยให้มากที่สุด นอกจากนี้การศึกษาหาแนวโน้มของเลขหมายสวยที่คาดว่าจะมีผู้สนใจประมูลก็มีความสำคัญ เนื่องจากการจัดการประมูลที่ผ่านมาใช้เวลาประมูลมากและไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ส่งผลให้เกิดต้นทุนการจัดประมูลสูง และไม่เป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ประมูล ดังนั้น ผู้เขียนจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาการคาดการณ์แนวโน้มของเลขหมายสวยที่คาดว่าจะมีผู้สนใจประมูล เพื่อให้การคาดการณ์การบริหารจัดการการประมูลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเช่น การจัดสรรจำนวนเลขหมายสวยที่จะประมูลในแต่ละวัน การจัดให้มีช่วงพักการประมูลเพื่อให้ผู้ประมูลได้ผ่อนคลายความเครียดจากการประมูลหรือการจัดสรรเวลาให้ชัดเจนเพื่อให้ผู้ประมูลสามารถบริหารจัดการเวลาเข้าร่วมประมูลได้ดีขึ้นและไม่ต้องเสียเวลารอประมูล

เลขหมายสวยที่ต้องการ อีกทั้งเพื่อประโยชน์ในการวางแผนและจัดทำหลักเกณฑ์การประมูล กฎการประมูล สำหรับการประมูลเลขหมายสวยทางอินเทอร์เน็ตที่สำนักงาน กสทช. อยู่ระหว่างดำเนินการจัดทำและคาดว่าจะได้เริ่มใช้ในต้นปี พ.ศ. 2563 อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลกระทบของรูปแบบของตัวเลขที่สำนักงาน กสทช. นำออกมาประมูลที่มีผลต่อราคาประมูลสุดท้ายของหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเลขหมายสวย

2. เพื่อศึกษาแนวโน้มของเลขหมายสวยที่คาดว่าจะมีผู้สนใจประมูล

ทบทวนวรรณกรรม

Bourassa & Peng (1999) ได้ทำการศึกษาถึงผลของบ้านเลขที่ที่มีต่อมูลค่าบ้านในเมือง Auckland ประเทศนิวซีแลนด์ พบว่า บ้านที่มีเลขที่บ้านเป็นเลขมงคลจะถูกซื้อขายในราคาที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 2.4 ซึ่งสอดคล้องกับ Liu & Wong (1999) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของหมายเลขห้องที่มีต่อราคาอะพาร์ตเมนต์ โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า อะพาร์ตเมนต์ที่มีหมายเลขห้องลงท้ายด้วยเลข 8 ซึ่งเป็นเลขมงคลตามความเชื่อของชาวจีนจะถูกซื้อขายที่ราคาสูงกว่าประมาณร้อยละ 0.9 ในขณะที่อะพาร์ตเมนต์ที่มีหมายเลขห้องลงท้ายด้วยเลข 4 จะถูกซื้อขายที่ราคาถูกลงร้อยละ 1.5 นอกจากนั้น (Shum, Sun & Ye, 2014) มีผลการศึกษาในทางเดียวกัน กล่าวคือจากการศึกษาราคาอะพาร์ตเมนต์มือสอง ในเมืองเฉิงตู ประเทศจีน พบว่า อะพาร์ตเมนต์ที่อยู่ในชั้นที่ลงท้ายด้วยเลข 8 จะมีราคาสูงกว่าชั้นอื่น และอะพาร์ตเมนต์ใหม่ที่เพิ่งเปิดขายหากอยู่ในชั้นที่ลงท้ายด้วยเลข 8 จะขายเร็วกว่าชั้นอื่น ๆ 6.9 วัน และยังได้เสนอแนะอีกว่าราคาที่สูงขึ้นมีผลบางส่วนมาจากความเชื่อเรื่องเลขมงคล เนื่องจากผู้ซื้อที่มีตัวเลข 8 ในเบอร์โทรศัพท์เคลื่อนที่มักจะมีความเป็นไปได้ที่จะซื้ออะพาร์ตเมนต์ในชั้นที่มีเลข 8 นอกจากราคาอสังหาริมทรัพย์แล้ว ยังมีอีก 1 ตลาดที่ราคามีผลมาจากความเชื่อเรื่องเลขมงคลคือตลาดทะเบียนรถ โดย Ng, Chong & Du (2010) ศึกษาผลของเลขมงคลที่มีต่อราคาการประมูลป้ายทะเบียนรถในฮ่องกง ซึ่งได้กล่าวว่าโดยเฉลี่ยแล้วในป้ายทะเบียนปกติที่มีตัวเลข 4 ตัวนั้น หากมีเลข 8 อยู่ในนั้นจะมีจำนวนการเสนอราคาที่มีผู้ชนะมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยจะมีราคาสูงขึ้นจากค่าเฉลี่ยถึงร้อยละ 63.5 หากมีเลข 8 เพิ่มขึ้นมา 1 ตัว ในทางตรงกันข้าม ป้ายทะเบียนแบบธรรมดาที่มีเลข 4 เพิ่มขึ้นมา 1 ตัวจะทำให้ราคาป้ายนั้นถูกกว่าราคาเฉลี่ยร้อยละ 11 และ Wong, Abdullah & Lim (2019) ตรวจสอบความพอใจที่จะจ่ายเงินเพื่อซื้อป้ายทะเบียนที่มีตัวเลขนำโชค หรือตัวเลขมงคลในประเทศมาเลเซีย โดยผลจากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าผู้ประมูลชาวจีนมีความเป็นไปได้ที่จะชนะและจะจ่ายเงินมากกว่าผู้ประมูลที่ไม่ใช่ชาวจีนอย่างมีนัยสำคัญ และผลการศึกษาได้ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบทางบวกของเลข 8 ตามหลักความเชื่อของชาวจีน ที่นิยมเลข 8 และหลีกเลี่ยงเลข 4 รวมถึงได้ชี้ให้เห็นว่าผู้กำหนดนโยบายและนักการตลาดต้องคำนึงถึงความแตกต่างทางวัฒนธรรมของผู้บริโภคในสังคมที่มีหลากหลายเชื้อชาติ ดังเช่น ประเทศมาเลเซีย

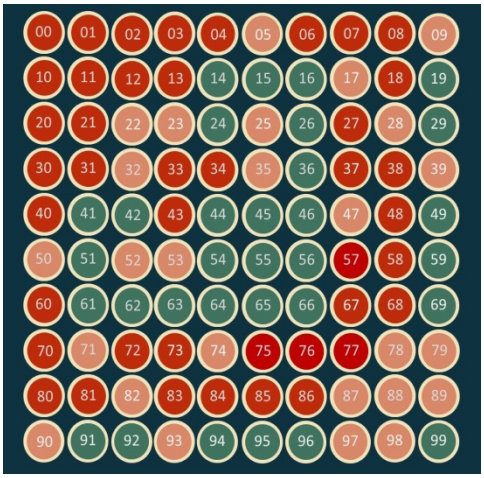
แนวคิดเกี่ยวกับศาสตร์เลขมงคลในประเทศไทย

ศาสตร์แห่งพลังตัวเลขนั้นมีพื้นฐานมาจากเลขที่เกี่ยวข้องกับดวงดาวตามหลักโหราศาสตร์ ซึ่งในประเทศไทยมีการนำหลักโหราศาสตร์เข้ามาผูกพันกับชีวิตคนตั้งแต่เกิด เช่น การตั้งชื่อตามหลักโหราศาสตร์ที่มีการนำวัน เดือน ปี เวลาเกิดมาทำนาย และเลือกตั้งชื่อที่เป็นมงคลให้กับทารก เรื่อยไปจนถึงการพิจารณาวันแต่งงานหรือวันอุปสมบทจากฤกษ์ที่ดีและเป็นมงคล จะเห็นได้ว่าตัวเลขเข้ามามีส่วนกับชีวิตคนไทยมาแต่ช้านาน นอกจากนั้นยังพบว่า มีความเชื่อของชาวฮ่องกงเชื้อชาติจีนที่ใช้ภาษาจีนกวางตุ้งที่มีความเชื่อว่าตัวเลข 8 จะนำความโชคดีมาให้ เนื่องจาก เลข 8 นั้นพ้องเสียงกับคำว่า 发 ที่หมายถึง Fortune และตัวเลข 6 ที่พ้องเสียงกับคำว่า 溜 ที่หมายถึง to flow หรือหมายถึงทุกสิ่งผ่านไปอย่างราบรื่น (Li, 2007) จากเลขที่มีความสัมพันธ์กับดวงดาว พัฒนามาเป็นเลขหรือรหัสพยากรณ์ ดังนั้นหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่จึงมีความผูกพันกับชีวิตคน เพราะเป็นตัวเลขที่ผู้คนใช้เป็นสื่อในการติดต่อสื่อสารกัน จากหนังสือ Decoder + ถอดรหัสพลังตัวเลข สร้างแรงดูดสู่ความสำเร็จ แต่งโดยอาจารย์นิติกฤตย์ กิตติศรีวรนันท์ ผู้ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องตัวเลขตามหลักโหราศาสตร์มากว่า 10 ปี เชื่อว่าตัวเลขจะมีอิทธิพลต่อชีวิตของคนได้ส่วนหนึ่ง ผ่านการปรับสัมพันธ์และพฤติกรรมของมนุษย์ โดยตัวเลขตั้งแต่ 0-9 นั้น แต่ละตัวเลขจะมีความหมายที่แตกต่างกันไป (นิติกฤตย์, 2562)

นอกจากนี้ยังมีหลักความเชื่อของเบอร์มงคล ที่จะเน้นการพิจารณา 2 ประเด็นคือ การจัดเรียงตัวเลข 10 หลัก และ 7 หลัก ที่แบ่งออกเป็น 9 คู่ และ 6 คู่ โดยเปรียบเทียบไว้ว่าตัวบุคคลนั้นคือดาวหลัก และตัวเลขที่เข้ามาในชีวิตคือดาวจร ซึ่งดาวจรจะส่งผลทั้งดีและร้ายให้กับชีวิตแตกต่างกันไป ถ้าตัวเลขที่ผ่านเข้ามานั้นไม่ดี ก็จะส่งผลให้ชีวิตของบุคคลนั้นตกต่ำ แต่ถ้าดาวจรหรือตัวเลขที่เข้ามาสู่ชีวิตนั่นเป็นตัวเลขที่ดีก็จะส่งผลให้ชีวิตมีความเจริญก้าวหน้า การจับคู่ตัวเลขจึงควรจะพิจารณาคู่ตัวเลขที่เหมาะกับอาชีพ และนิสัยของผู้เลือกตัวเลขนั้น รวมถึงตำแหน่งของคู่เลขที่สะท้อนถึงเรื่องราวในชีวิตที่แตกต่างกัน เพื่อให้ตัวเลขส่งเสริมและสนับสนุนให้ชีวิตเป็นไปในทางที่ก้าวหน้าและเหมาะสม (อาจารย์ไก่, 2562)

อีกประการหนึ่งที่ผู้ให้ความสนใจเรื่องเลขหมายโทรศัพท์ที่มีความเป็นมงคลคือผลรวมของเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้ง 10 หลักบวกกัน ตามที่หมอช้าง ทศพร ศรีตุลา ได้กล่าวว่า เลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ดีมากคือเลขหมายที่มีตัวเลขที่ดีอยู่ข้างใน และผลรวมของตัวเลขก็ดีด้วย เช่น หมายเลขโทรศัพท์ 089-123-4567 จะมีผลรวมเท่ากับ 45 ซึ่ง 45 นับเป็นตัวเลขที่มีความหมายที่ดี (ทศพร ศรีตุลา, 2562)

ความหมายของตัวเลขตามหลักการศาสตร์ของตัวเลข สามารถสรุปได้ตามภาพที่ 1 โดยคู่ตัวเลขสีแดงหมายถึง คู่ตัวเลขที่ควรหลีกเลี่ยง มีความหมายที่ไม่เป็นมงคล คู่ตัวเลขสีเหลืองหมายถึงคู่ตัวเลขที่ต้องศึกษาก่อนเลือกใช้งาน เนื่องจากอาจมีความเหมาะสมกับบางบุคคล แต่อาจไม่เหมาะสมกับบางบุคคล และคู่ตัวเลขสีเขียวหมายถึง คู่ตัวเลขที่มีความหมายมงคล เลือกใช้งานได้ดี



ภาพที่ 1 ความหมายของตัวเลขตามหลักการศาสตร์ของตัวเลข

ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression Analysis and Correlation)

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression model) เป็นการสร้างแบบจำลองขึ้นมาเพื่อดูความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม (Y) เพียงตัวเดียวกับตัวแปรอิสระ (X) ซึ่งมีจำนวนตั้งแต่สองตัวแปรขึ้นไป โดยกำหนดให้ X มีจำนวน k ตัว จะสามารถสร้างแบบจำลองได้ดังนี้

$$Y_i = \beta_0+\beta_1X_{1i}+\beta_2X_{2i}+.....\beta_kX_{ki}+e_i$$

โดยที่ Y_i คือ ค่าของตัวแปรตาม

$X_1, X_2,...., X_k$ คือ ค่าของตัวแปรอิสระต่าง ๆ ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด k ตัว

β_0 คือ ค่าคงที่ซึ่งเป็นค่าของ Y เมื่อ X ทั้งหมดมีค่าเป็นศูนย์

$\beta_1, \beta_2,...., \beta_k$ คือ พารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์การถดถอย

e_i คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

ข้อสมมติเบื้องต้นของสมการถดถอยเชิงซ้อน

(Gujarati, 2003) ได้ให้ข้อสมมติเบื้องต้นของสมการถดถอยเชิงซ้อนจะเป็นตัวกำหนดว่าตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีความเหมาะสมในการใช้พยากรณ์และปราศจากอคติ (Unbiasedness) โดยต้องหาทางตรวจสอบว่าแบบจำลองที่กำลังดำเนินการอยู่นั้นขัดแย้งกับข้อตกลงเหล่านี้หรือไม่ ถ้าขัดแย้งก็จำเป็นต้องหาทางแก้ไขให้ถูกต้องหรือสอดคล้องกับข้อตกลงต่อไปนี้ ได้แก่

1. ไม่มีการใช้อคติแบบเฉพาะเจาะจง (No specification bias) หรือแบบจำลองได้ถูกสร้างอย่างถูกต้อง
2. ผลรวมของค่า $e_i = 0$ หรือ $E(e_i | X_{2i}, X_{3i}) = 0$
3. Homoscedasticity หรือ $Var(e_i) = \sigma^2$
4. ไม่เกิดปัญหา Serial correlation หรือ $Cov(e_i, e_j) = 0 \quad i \neq j$
5. ตัวแปร x_i จะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับ e_i หรือ $Cov(e_i, X_{2i}) = Cov(e_i, X_{3i}) = 0$
6. ตัวแปรอิสระจะต้องไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงต่อกัน

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอยเชิงซ้อน

(Gujarati, 2003) ได้สรุปจากสมการความถดถอยเชิงซ้อนซึ่งมีพารามิเตอร์ k+1 คือ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ การประมาณค่า $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ จะต้องใช้ข้อมูลตัวอย่างของตัวแปร $Y, X_1, X_2, ..., X_k$ โดยใช้ตัวอย่างขนาด n จากสมการความถดถอยเชิงซ้อน

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + ... + \beta_k X_{ki} + e_i \quad ..... (1)$$

โดยสามารถประมาณค่าหรือประมาณการสมการที่(1) ด้วยสมการที่(2)

$$\hat{Y}_i = a + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + ... + b_k X_{ki} \quad ..... (2)$$

โดยที่ $\hat{Y}_i$ เป็นค่าประมาณของ Y_i

a เป็นค่าประมาณของ β_0

$b_1, b_2, ..., b_k$ เป็นค่าประมาณของ $\beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$

ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า Y_i ด้วย $\hat{Y}_i$ คือ $Y_i - \hat{Y}_i = e_i$

การประมาณค่า $\beta_0, \beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ ด้วยค่า $a, b_1, b_2, ..., b_k$ ตามลำดับนั้นมีเป้าหมายเพื่อให้ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า Y_i ด้วย $\hat{Y}_i$ ต่ำสุดโดยใช้วิธีที่เรียกว่า วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least square method) ซึ่งหาค่า $a, b_1, b_2, ..., b_k$ ที่ทำให้ผลบวกของค่าความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองมีค่าน้อยที่สุดนั่นคือ

$$\sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad ..... (3)$$

การตรวจสอบ Durbin-Watson *d* Test

(Gujarati, 2003) ได้กล่าวว่า Durbin-Watson *d* Test เป็นการทดสอบด้านสหสัมพันธ์เชิงอนุกรม (Auto correlation) ที่ถูกพัฒนาโดยนักสถิติที่มีชื่อเสียงคือ Durbin และ Watson โดยมีสมการอย่างง่ายดังนี้

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=n} \hat{u}_t^2}$$

จากสมการข้างต้นนั้นยากที่จะบอกได้ว่าค่าที่ได้มีปัญหาสหสัมพันธ์เชิงอนุกรมหรือไม่ เพราะไม่สามารถบอกได้ว่าควรจะปฏิเสธหรือการยอมรับสมมติฐานว่างว่าไม่มีสหสัมพันธ์เชิงอนุกรม แต่อย่างไรก็ตาม Durbin และ Watson ได้ประสบความสำเร็จในการกำหนดช่วงของค่าสูงสุด (d_U) และค่าต่ำสุด (d_L) สำหรับใช้ในการตรวจสอบปัญหาสหสัมพันธ์เชิงอนุกรมโดยสมการและตารางสรุปค่าได้ดังนี้

สมการ $d \approx 2(1-\frac{\sum \hat{u}_t \hat{u}_{t-1}}{\sum \hat{u}_t^2})$ และ ตารางในการตัดสินใจดังนี้

ตารางที่ 1 Durbin Watson

Durbin-WATSON d TEST : DECISION RULES		
Null hypothesis	**Decision**	**If**
No positive autocorrelation	Reject	$0< d < d_L$
No positive autocorrelation	No decision	$d_L \le d \le d_U$
No negative correlation	Reject	$4 - d_L < d < 4$
No negative correlation	No decision	$4 - d_U \le d \le 4 - d_L$
No autocorrelation, positive or negative	Do not reject	$d_U \le d \le 4 - d_U$

ที่มา : Gujarati (2003)

นิติพงษ์ (2553) ได้ศึกษาเรื่องการถดถอยพหุคูณต้องระมัดระวังการละเมิดสมมติฐานดังนี้

1. การเกิดปัญหา Multicollinearity

การประมาณสมการถดถอยพหุคูณหรือกรณีที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัวแปรนั้น ในทางทฤษฎีได้สมมติว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นต้องไม่มีความสัมพันธ์กัน การเกิด Multicollinearity นั้นอาจจะเกิดได้หลายสาเหตุ ดังนี้

1. วิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งการเก็บข้อมูลตัวแปรอิสระนั้นค่าของมันอาจจะถูกจำกัดช่วง

2. ข้อจำกัดของโมเดลหรือประชากรที่ถูกสุ่ม เช่น ต้องการประมาณสมการการบริโภคไฟฟ้ากับรายได้และขนาดของที่พักอาศัย ซึ่งตัวแปรสองตัวนั้น อาจจะมีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากครอบครัวที่มีรายได้สูงมักจะมีที่พักอาศัยขนาดใหญ่ด้วย

3. การกำหนดรูปแบบฟังก์ชันหรือโมเดล (Model Specification) เช่น การเพิ่มตัวแปรที่เป็นโพลิโนเมียลเข้าไปในสมการ เช่น X กับ X^2 ซึ่งเป็นกรณีที่ค่า X นั้นมีช่วงที่แคบ

4. Overdetermined model เป็นกรณีที่โมเดลนั้นมีจำนวนตัวแปรอิสระมากกว่าจำนวนของข้อมูล เช่น มีตัวแปรอิสระ 20 ตัว แต่ข้อมูลที่จะนำมาประมาณสมการถดถอยนั้นมีเพียง 10 ตัวอย่าง หรือ 10 ปี เป็นต้น ซึ่งจะเกิดขึ้นได้กับกรณีที่การเก็บข้อมูลของผู้ป่วยซึ่งอาจจะมีผู้ป่วยเพียงจำนวนน้อยแต่มีการเก็บข้อมูลของผู้ป่วยจำนวนที่มากกว่า

เหตุผลอื่น ๆ กรณีที่เกิด Multicollinearity เช่น กรณีที่เกิดกับข้อมูลแบบ Time Series ซึ่งตัวแปรอิสระในตัวแบบนั้นอาจจะมีลักษณะของแนวโน้ม หรือ Common trend ที่คล้ายคลึงกัน เช่น การประมาณสมการ การบริโภคกับรายได้ ความมั่งคั่ง จำนวนประชากร ซึ่งตัวแปรอิสระเหล่านี้อาจจะมีอัตราการเพิ่มขึ้นหรือลดลงที่เหมือนกันไม่มากก็น้อยซึ่งทำให้ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน

ผลจากการเกิด Multicollinearity

การเกิด Multicollinearity ทำให้คุณสมบัติของสมการถดถอยซึ่งเรียกว่า BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) นั้นหมดไป เมื่อเกิด Multicollinearity แล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่สูงหรือเป็นแบบ Perfect Multicollinearity แล้วเรามักจะเผชิญกับผลที่เกิดขึ้นดังนี้

1. ตัวประมาณการที่ได้จาก Ordinary least squares (OLS) จะมีค่า Variance และ Covariance สูง

2. ผลจากข้อ 1. ส่งผลให้ช่วงความเชื่อมั่นกว้างขึ้น ทำให้ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0

3. ผลจากข้อ 1. ทำให้ค่า t-ratio ของสัมประสิทธิ์ 1 ตัวหรือมากกว่า มีแนวโน้มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. t-ratio ของสัมประสิทธิ์ 1 ตัวหรือมากกว่าไม่มีนัยสำคัญ โดยที่มีค่า R^2 ที่สูง แต่ t-ratio ของสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติเพียงจำนวนน้อย (ตัวแปรอิสระมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงไม่กี่ตัวแปร)

5. ตัวประมาณด้วย OLS และค่า Standard error มีความอ่อนไหวต่อข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย นั่นคือถ้าตัวแปรหนึ่งซึ่งมีข้อมูลค่าหนึ่งที่นำมาประมาณเมื่อเราเปลี่ยนค่าเพียงเล็กน้อยจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์เดิมกับค่าสัมประสิทธิ์ใหม่ มีความแตกต่างกันมาก รวมทั้งทำให้ค่า Covariance แตกต่างจากเดิมมาก นอกจากนี้ตัวแปรดังกล่าวที่เคยมีนัยสำคัญกลับไม่มีนัยสำคัญ

6. ผลของ Multicollinearity อาจจะทำให้ขนาดและเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์เปลี่ยนไป

2. ปัญหาความเกี่ยวพันด้านเวลา (Autocorrelation)

การที่ตัวคลาดเคลื่อนมีความสหสัมพันธ์ระหว่างกัน หรือเกิดปัญหา Autocorrelation จะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยยังคงมีคุณสมบัติ Unbiased แต่จะสูญเสียคุณสมบัติ Efficiency (ค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์จะไม่มีค่าต่ำที่สุด) ทำให้การใช้ OLS ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยขาดคุณสมบัติ BLUE ย่อมส่งผลทำให้ค่าพยากรณ์ที่เกิดจากสมการถดถอยที่มีปัญหา Autocorrelation มีค่าคลาดเคลื่อนในประมาณค่าสัมประสิทธิ์อาจมีค่าต่ำกว่า (Underestimate) ที่ควรจะเป็น จึงทำให้ค่า t-statistic ที่คำนวณได้สูงกว่าความเป็นจริง และนำมาสู่ข้อสรุปที่ผิดพลาด

3. Heteroskedasticity

การที่ตัวคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ หรือเกิดปัญหา Heteroskedasticity จะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยยังคงมีคุณสมบัติ Unbiased และ Consistency แต่จะสูญเสียคุณสมบัติ Efficiency นอกจากนี้การใช้วิธีการ OLS ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเมื่อมีปัญหา Heteroskedasticity ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีค่าแตกต่างไปจากความเป็นจริง ส่งผลให้ค่า t-statistic ที่คำนวณได้ ของค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวไม่น่าเชื่อถือ ทำให้การทดสอบสมมติฐานของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยขาดความน่าเชื่อถือไปด้วย

ทฤษฎีแผนภูมิทางเลือกตัดสินใจ (Decision Tree)

การจำแนกประเภทข้อมูลคือกระบวนการที่สร้างต้นแบบขึ้นมาเพื่อจัดการข้อมูลให้เป็นไปในรูปแบบของกลุ่มที่กำหนด โดยเป็นการสร้างต้นแบบการจำแนกหมวดหมู่จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เพื่อให้สามารถพยากรณ์กลุ่มของข้อมูลที่ไม่ผ่านการจำแนกหมวดหมู่โดยต้นแบบที่ได้อาจแสดงเป็นแผนภูมิทางเลือกตัดสินใจ (Decision Tree) หรือโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neutral Network) โดยในการศึกษานี้จะจำแนกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจะเป็นข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Training data) เพื่อใช้เป็นข้อมูลเรียนรู้และสำหรับสร้างต้นแบบ (Model construction) กลุ่มที่ 2 คือชุดข้อมูลสำหรับการทดสอบ (Testing data) เพื่อใช้ประเมินความถูกต้องของต้นแบบ (Model evaluation) และใช้ข้อมูลที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน (Unseen data) เพื่อระบุกลุ่มให้กับชุดข้อมูลใหม่ที่เกิดขึ้นหรือได้ทำนายผลออกมาตามต้องการ (สุรวัชร ศรีเปารยะ และสายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2561)

ในช่วงเริ่มต้นนั้นต้นไม้ตัดสินใจซึ่งเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ถูกสร้างมาเพื่อแก้ปัญหาการจัดแบ่งประเภท แล้วจึงถูกนำไปใช้กับสมการถดถอยมิติเดียวหรือพหุมิติ (Single or multi-dimensional regression)

อันเนื่องมาจากประโยชน์ของแผนภูมิทางเลือกตัดสินใจ ได้แก่ ให้ผลลัพธ์ที่ละเอียดถี่ถ้วน เข้าใจได้ง่าย และให้ผลการศึกษาที่มีการจัดเรียงโครงสร้างเป็นอย่างดี วิธีต้นไม้ตัดสินใจถูกสร้างออกมาในรูปแบบของต้นไม้ที่จำแนกตัวอย่างโดยการจัดแบ่งตามคุณค่าของคุณลักษณะที่เด่นชัด โดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่างของข้อมูลฝึกหัด (Training dataset) ซึ่งแต่ละโหนด (Node) ในต้นไม้ตัดสินใจแสดงถึง ลักษณะเด่นของตัวอย่างที่ถูกจำแนกออกมา โดยโหนดที่อยู่สูงที่สุดจะเรียกว่าโหนดราก (Root node) ตัวอย่างจะถูกจำแนกเริ่มจากโหนดรากนี้ และแต่ละกิ่ง (Branch) แสดงถึงผลในการทดสอบของโหนดนั้น โดยเป็นการจำแนกตามคุณค่าของคุณลักษณะ โดยเป็นคุณสมบัติที่แตกออกมาเป็นจำนวนของกิ่งจะเท่ากับคุณสมบัติของโหนด ส่วนใบ (Leaf) ที่แสดงถึงผลลัพธ์ในการจำแนกข้อมูล และโหนดที่อยู่ล่างที่สุดจะเรียกว่าโหนดใบ (Leaf node) สิ่งที่ทำให้ต้นไม้ตัดสินใจถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายเพราะความสามารถของต้นไม้ตัดสินใจที่สามารถนำไปใช้ได้กับปัญหาในหลาย ๆ หัวข้อ อีกหนึ่งคุณสมบัติที่สำคัญของต้นไม้ตัดสินใจคือกฎที่เส้นทางของต้นไม้จะครอบคลุมถึงตัวอย่างทุกตัวภายใต้กฎชุดเดียวกัน (Muhammad & Yan, 2015)

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 ศึกษาผลกระทบของรูปแบบตัวเลขต่อราคาประมูลสุดท้ายของหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเลขหมายสวยของสำนักงาน กสทช. โดยจากข้อมูลการประมูลเลขหมายสวยตั้งแต่การจัดประมูลครั้งที่ 1 ในปี พ.ศ. 2559 จนถึงการจัดประมูลครั้งที่ 7 ในปี พ.ศ. 2562 สำนักงาน กสทช. นำเลขหมายสวยออกประมูลจำนวน 1,741 เลขหมาย และมีผู้ประมูลจำนวน 535 เลขหมาย คิดเป็นร้อยละ 30.7 ผู้เขียนจึงนำข้อมูลดังกล่าวประมาณการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามด้วยสมการ Multiple regression และประมาณค่าโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square method : OLS) ในการประมาณค่าของตัวแปรอิสระเพื่อดูผลกระทบของตัวแปรอิสระว่ามีผลต่อตัวแปรตามในทิศทางใดและมีระดับนัยสำคัญอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้หรือไม่ โดยนำตัวแปรอิสระที่กำหนดขึ้นประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโดยมีแบบจำลองดังนี้

สมการที่ 1 แบบจำลองที่สร้างขึ้นสำหรับใช้ศึกษาผลกระทบของรูปแบบตัวเลขต่อราคาประมูลสุดท้าย ฯ

$$\text{Close price} = \beta_0 + \beta_1\text{Lucky} + \beta_2\text{Eight} + \beta_3\text{Seven} + \beta_4\text{Six} + \beta_5\text{Five} + \beta_6\text{Four} + \beta_7\text{Three} + \beta_8\text{Two} + \beta_9\text{First} + \beta_{10}\text{Second} + \beta_{11}\text{Third} + \beta_{12}\text{Fourth} + \beta_{13}\text{Fifth} + \beta_{14}\text{Sixth} + \beta_{15}\text{Good meaning}$$

ตารางที่ 1 ความหมายของตัวแปรและประเภทของข้อมูล

ตัวแปร	ความหมาย	ประเภทข้อมูล	ประเภทตัวแปร
Close price	*ราคาของเลขหมายสวยที่มีผู้ชนะประมูล*	*จำนวน*	*ตัวแปรตาม*
Lucky	ตัวเลขที่อยู่ในตำแหน่งติดกันสองตัวเป็นคู่ ซึ่งตัวเลขคู่นั้นมีความเชื่อว่าให้ความหมายที่เป็นมงคล	*จำนวน*	*ศาสตร์ความเชื่อ*
Good meaning	ผลรวมเป็นมงคลหรือไม่	Dummy	*ศาสตร์ความเชื่อ*
Eight	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันแปดตัว	*จำนวน*	*รูปแบบ*
Seven	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันเจ็ดตัว	*จำนวน*	*รูปแบบ*
Six	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันหกตัว	*จำนวน*	*รูปแบบ*
Five	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว	*จำนวน*	*รูปแบบ*
Four	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัว	*จำนวน*	*รูปแบบ*
Three	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสามตัว	*จำนวน*	*รูปแบบ*
Two	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัว	*จำนวน*	*รูปแบบ*
First	*เลขหมายสวยที่มีผู้ชนะประมูลในการจัดประมูล ครั้งที่ 1*	Dummy	*ตัวแทนผู้ประมูล*
Second	*เลขหมายสวยที่มีผู้ชนะประมูลในการจัดประมูล ครั้งที่ 2*	Dummy	*ตัวแทนผู้ประมูล*
Third	*เลขหมายสวยที่มีผู้ชนะประมูลในการจัดประมูล ครั้งที่ 3*	Dummy	*ตัวแทนผู้ประมูล*
Fourth	*เลขหมายสวยที่มีผู้ชนะประมูลในการจัดประมูล ครั้งที่ 4*	Dummy	*ตัวแทนผู้ประมูล*
Fifth	*เลขหมายสวยที่มีผู้ชนะประมูลในการจัดประมูล ครั้งที่ 5*	Dummy	*ตัวแทนผู้ประมูล*
Sixth	*เลขหมายสวยที่มีผู้ชนะประมูลในการจัดประมูล ครั้งที่ 6*	Dummy	*ตัวแทนผู้ประมูล*

ผู้เขียนได้กำหนดตัวแปรอิสระในแบบจำลองออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของตัวเลข ได้แก่ Eight Seven Six Five Four Three และ Two 2. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ความเชื่อ ได้แก่ Lucky และ Good meaning 3. ตัวแปรด้านความต่างของผู้ร่วมประมูลแต่ละครั้งเป็น Dummy variable

จากนั้นรวบรวมข้อมูลเลขหมายสวยและราคาเลขหมายสวยที่มีผู้ประมูลจำนวน 535 เลขหมาย และตรวจทานข้อมูลว่ามีค่าผิดปกติ (Outlier) หรือไม่ ซึ่งใช้วิธีตรวจสอบโดยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) และข้อมูลมีลักษณะการกระจายตัวเป็นลักษณะใด โดยได้ผลการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 2 สถิติเชิงพรรณนา

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่ามัธยฐาน (Median)	ค่าความโด่ง (Kurtosis)	ค่าความเบ้ (Skewness)	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าต่ำสุด (Min)	ช่วงข้อมูล (Range)	ปัญหาค่าผิดปกติ
Close price	594,760	150,000	14.22	3.64	8,100,000	20,000	8,080,000	ไม่มี
Eight	0.02	0	54.99	7.54	1	0	1	ไม่มี
Seven	0.05	0	15.02	4.12	1	0	1	ไม่มี
Six	0.41	0	-1.88	0.35	1	0	1	ไม่มี
Five	0.11	0	4.09	2.47	1	0	1	ไม่มี
Four	0.34	0	-0.57	0.93	2	0	2	ไม่มี
Three	0.43	0	3.44	1.45	3	0	3	ไม่มี
Two	0.72	0	-0.33	0.98	3	0	3	ไม่มี
Lucky	3.58	3	-1.47	0.25	8	0	8	ไม่มี

การตรวจสอบ Multicollinearity

การตรวจสอบปัญหา Multicollinearity สามารถตรวจสอบได้โดยการตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรงหรือไม่ **โดยผลการทดสอบไม่พบตัวแปรอิสระที่มีค่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง Correlation เกินกว่า 0.8 และ น้อยกว่า 0.8** จึงสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระทุกตัวจึงไม่มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงต่อกัน

ผลสรุปของการศึกษามีดังนี้

สมการที่ 2 ผลลัพธ์แบบจำลองที่สร้างขึ้นสำหรับใช้ศึกษาผลกระทบของรูปแบบตัวเลขต่อราคาประมูลสุดท้าย ฯ

LOG (Close_Price) = 9.0694 + 6.4493EIGHT + 1.0609FIVE + 1.7605FOUR
(16.7952)* (3.8651)*** (8.0478)***
+ 0.0408LUCKY + 4.3208SEVEN + 2.3857SIX + 0.8188THREE + 1.7693SECOND
(3.5829)* (10.3551)*** (6.4173)*** (5.7019)*** (13.5174)***
+ 1.5678THIRD + 1.5318FOURTH + 0.1678TWO
(11.8350)* (9.6188)*** (1.8421)***

R^2 = 0.7808 Adj.R^2 = 0.7762

D.W. = 1.2448 F-statistic = 169.3344

ตัวเลขในวงเล็บใต้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นค่าของ t-statistic

***มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

*มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จากผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อราคาเลขหมายสวยของสำนักงาน กสทช. โดยที่แบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าที่เกิดขึ้นจริง (R-squared) เท่ากับ 0.7808 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 หมายความว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าที่เกิดขึ้นจริงได้ดี ค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (Adjusted R-squared) เท่ากับ 0.7762 มีค่าใกล้เคียงมากกับค่า R-squared แสดงว่าตัวแปรอิสระที่มีในแบบจำลองไม่ได้มีจำนวนมากจนเกินไป โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 169.3344 และค่า Significant F= 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับความเชื่อมั่น 0.01 แสดงว่าค่าของสัมประสิทธิ์ในระดับประชากรไม่ได้มีค่าเท่ากับ 0 แบบจำลองจึงสามารถใช้อธิบายค่าสัมประสิทธิ์ในระดับประชากรได้ โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวที่มีค่าเป็นบวกหมายความว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาเลขหมายสวย ซึ่งสมเหตุสมผลและมีค่านัยยะสำคัญร้อยละ 90 และร้อยละ 99 สำหรับผลรวมมงคลมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ การจัดประมูลครั้งที่ 5 มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก และการจัดประมูลครั้งที่ 6 มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ แต่ทั้งสามตัวแปรเป็นตัวแปรอิสระที่ไม่มีค่านัยยะสำคัญทางสถิติ จึงไม่ถูกนำมาสรุปผลในสมการ

ค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันแปดตัว (Eight) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย โดยหมายความว่าการมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันแปดตัวเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยจะส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 644.93

ค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว (Five) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย โดยหมายความว่าการมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัวเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยจะส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 106.09

ค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัว (Four) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย โดยหมายความว่าการมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัวเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยจะส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 176.05

ค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนคู่ตัวเลขที่มีความหมายเป็นมงคล (Lucky) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย โดยหมายความว่าการมีจำนวนคู่ตัวเลขที่มีความหมายเป็นมงคลเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยจะส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 4.08

ค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันเจ็ดตัว (Seven) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย โดยหมายความว่าการมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันเจ็ดตัวเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยจะส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 432.08

ค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันหกตัว (Six) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย โดยหมายความว่าการมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันหกตัวเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยจะส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 238.57

ค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสามตัว (Three) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย โดยหมายความว่าการมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสามตัวเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยจะส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 81.88

ค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัว (Two) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย โดยหมายความว่าการมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวเปลี่ยนแปลง 1 หน่วยจะส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยเปลี่ยนแปลงร้อยละ 16.78

ค่าสัมประสิทธิ์เลขหมายสวยที่มีผู้ชนะประมูลในการจัดประมูล ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3 และ ครั้งที่ 4 (Second Third และ Fourth) มีค่าเป็นบวก จึงสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับราคาของเลขหมายสวย มีความหมายว่าผู้เข้าประมูลซึ่งเป็นปัจจัยอื่นที่นอกเหนือจากเลขหมายสวยที่ออกประมูล มีนัยยะสำคัญและส่งผลให้ราคาเลขหมายสวยที่ออกประมูลในครั้งดังกล่าวมีราคาสูงขึ้น

จากผลการศึกษาส่วนที่ 1 อาจสรุปได้ว่าจากตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อราคาเลขหมายสวยอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ ทำให้ทราบว่าราคาเลขหมายสวยอาจถูกกำหนดโดยความสวยของเลขหมาย ทั้งการมีตัวเลขเดียวกัน

ซ้ำกัน การมีคู่ตัวเลขมงคล ได้แก่ การมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันแปดตัว การมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันเจ็ดตัว การมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันหกตัว การมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว การมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัว การมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสามตัว การมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัว ทั้งนี้สำหรับรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสามตัว ถึงรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัวมีค่าสัมประสิทธิ์ใกล้เคียงกัน และค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัว มีค่ามากกว่าการมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว และจำนวนคู่เลขมงคลมีผลต่อราคาเลขหมายสวย ในขณะที่ครั้งที่ประมูลมีผลกับราคาของเลขหมายสวยที่มีผู้ประมูล โดยในการจัดประมูลครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 ราคาเลขหมายสวยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าครั้งอื่น ซึ่งการประมูลครั้งที่ 2 เป็นการประมูลเลขหมายที่ผ่านระบบแอปพลิเคชันครั้งแรก ซึ่งอำนวยความสะดวกและรักษาความเป็นส่วนตัวของผู้ประมูล จึงทำให้ผู้ประมูลกล้าแข่งขันราคามากขึ้น จากค่าสัมประสิทธิ์ของรูปแบบเลขหมายสวยที่ได้ผลไม่เท่ากัน อาจช่วยให้สำนักงาน กสทช. นำไปพิจารณาการกำหนดราคาเริ่มต้นให้แต่ละรูปแบบอย่างแม่นยำมากขึ้น หรืออาจกำหนดให้เลขหมายสวยแต่ละเลขหมายสวยมีราคาเริ่มต้นไม่เท่ากัน เช่น เลขหมายสวยที่มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันแปดตัว โดยตัวเลขภายในก็เป็นค่าเลขมงคลหลายคู่ ก็ควรจะมีราคาเริ่มต้นที่สูงกว่าเลขหมายสวยที่มีรูปแบบตัวเลขซ้ำกัน 7 ตัว และตัวเลขภายในก็มีคู่มงคลจำนวนที่น้อยกว่า เพื่อเป็นการกระชับเวลาประมูล รวมถึงกรณีที่เลขหมายสวยที่มีรูปแบบตัวเลขซ้ำกันที่มีค่าสัมประสิทธิ์ไม่สูงนัก รวมถึงมีจำนวนคู่เลขมงคลไม่มากนัก สำนักงาน กสทช. ก็สามารถกำหนดราคาเริ่มต้นที่ถูกกว่าเลขหมายสวยอื่น เพื่อเป็นการใช้ราคาเริ่มต้นที่ต่ำกว่าดึงดูดให้ผู้สนใจเข้าร่วมประมูลได้ประมูลในราคาที่ถูกลงและสมเหตุสมผล ทำให้สำนักงาน กสทช. สามารถบริหารจัดการจัดประมูลเลขหมายสวยให้ไปถึงผู้ใช้งานจริงได้มากขึ้น เพื่อเป็นการจัดสรรทรัพยากรเลขหมายโทรคมนาคมให้มีประโยชน์สูงสุด และเป็นการนำรายได้ส่งรัฐให้เร็วขึ้นกว่าการที่กำหนดราคาเริ่มต้นการประมูลเลขหมายสวยให้เท่ากันทุกเลขหมาย แต่แล้วก็ไม่มีผู้ประมูลบางเลขหมายนั้นที่มีมูลค่าต่ำกว่า

ส่วนที่ 2 เพื่อศึกษาแนวโน้มของเลขหมายสวยที่คาดว่าจะมีผู้สนใจประมูล ผู้เขียนได้รวบรวมข้อมูลเลขหมายสวยตั้งแต่การจัดประมูลครั้งที่ 1 ในปี พ.ศ. 2559 จนถึงการจัดประมูลครั้งที่ 7 ในปี พ.ศ. 2562 โดยสำนักงาน กสทช. นำเลขหมายสวยออกประมูลจำนวน 1,741 เลขหมาย และมีผู้ประมูลจำนวน 535 เลขหมาย มาจัดกลุ่มด้วยเทคนิคการจำแนกประเภท (Classification) รูปแบบการวิเคราะห์แบบแผนภูมิทางเลือกตัดสินใจ (Decision Tree) โดยใช้วิธี CRT (Classification and Regression Tree) โดยกำหนดผลลัพธ์ (มีผู้ประมูล/ไม่มีผู้ประมูล) เป็นตัวแปรตาม และกำหนดตัวแปรอิสระประกอบด้วย ราคาเริ่มต้น (Start Price) ผลรวมของเลขหมายเป็นมงคล รูปแบบเลขหมายเหมือนกันแปดตัว (Eight) รูปแบบเลขหมายเหมือนกันเจ็ดตัว (Seven) รูปแบบเลขหมายเหมือนกันหกตัว (Six) รูปแบบเลขหมายเหมือนกันห้าตัว (Five) รูปแบบเลขหมายเหมือนกันสี่ตัว (Four) รูปแบบเลขหมายเหมือนกันสามตัว (Three) รูปแบบเลขหมายเหมือนกันสองตัว (Two) จำนวนคู่เลขที่มงคล (Lucky) เพื่อจัดกลุ่มว่าลักษณะของเลขหมายแบบใดที่มีแนวโน้มว่ามีผู้สนใจประมูล

ตารางที่ 3 ค่าและความหมายของตัวแปร

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร	ค่าและความหมาย
Result	ผลลัพธ์	Sold = มีผู้ประมูล Not sold = ไม่มีผู้ประมูล
Start Price	ราคาเริ่มต้น	20,000 = ราคาเริ่มต้น 20,000 บาท 50,000 = ราคาเริ่มต้น 50,000 บาท 150,000 = ราคาเริ่มต้น 150,000 บาท 500,000 = ราคาเริ่มต้น 500,000 บาท 1,500,000 = ราคาเริ่มต้น 1,500,000 บาท 3,000,000 = ราคาเริ่มต้น 3,000,000 บาท 6,000,000 = ราคาเริ่มต้น 6,000,000 บาท 20,000,000 = ราคาเริ่มต้น 20,000,000 บาท
Good Meaning	ผลรวมของเลขหมายเป็นมงคล	1 = ผลรวมมีความหมายดีเป็นมงคล 0 = ผลรวมมีความหมายไม่ดี
Lucky	จำนวนคู่เลขที่มงคล	0,1,2,3,4,5,6,7,8 = จำนวนคู่เลขที่เป็นมงคลในเลขหมาย
Eight	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันแปดตัว	1 = มีเลขหมายที่เหมือนกันแปดตัวอยู่ติดกัน 0 = ไม่มีเลขหมายที่เหมือนกันแปดตัวอยู่ติดกัน
Seven	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันเจ็ดตัว	1 = มีเลขหมายที่เหมือนกันเจ็ดตัวอยู่ติดกัน 0 = ไม่มีเลขหมายที่เหมือนกันเจ็ดตัวอยู่ติดกัน
Six	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันหกตัว	1 = มีเลขหมายที่เหมือนกันหกตัวอยู่ติดกัน 0 = ไม่มีเลขหมายที่เหมือนกันหกตัวอยู่ติดกัน
Five	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว	1 = มีเลขหมายที่เหมือนกันห้าตัวอยู่ติดกัน 0 = ไม่มีเลขหมายที่เหมือนกันห้าตัวอยู่ติดกัน
Four	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัว	2 = มีเลขหมายที่เหมือนกันสี่ตัวอยู่ติดกัน 2 รูปแบบ 1 = มีเลขหมายที่เหมือนกันสี่ตัวอยู่ติดกัน 1 รูปแบบ 0 = ไม่มีเลขหมายที่เหมือนกันสี่ตัวอยู่ติดกัน
Three	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสามตัว	3 = มีเลขหมายที่เหมือนกันสามตัวอยู่ติดกัน 3 รูปแบบ 1 = มีเลขหมายที่เหมือนกันสามตัวอยู่ติดกัน 1 รูปแบบ 0 = ไม่มีเลขหมายที่เหมือนกันสามตัวอยู่ติดกัน
Two	รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัว	3 = มีเลขหมายที่เหมือนกันสองตัวอยู่ติดกัน 3 รูปแบบ 2 = มีเลขหมายที่เหมือนกันสองตัวอยู่ติดกัน 2 รูปแบบ 1 = มีเลขหมายที่เหมือนกันสองตัวอยู่ติดกัน 1 รูปแบบ 0 = ไม่มีเลขหมายที่เหมือนกันสองตัวอยู่ติดกัน

โดยผลสรุปของการศึกษามีดังนี้

ตารางที่ 4 สรุปผลการศึกษาด้วยวิธี Decision Tree

Classification

Sample		Predicted		
		not sold	sold	Percent Correct
Training	not sold	873	105	89.3%
	sold	246	188	43.3%
	Overall Percentage	79.2%	20.8%	75.1%
Test	not sold	200	28	87.7%
	sold	63	38	37.6%
	Overall Percentage	79.9%	20.1%	72.3%

Independent Variable Importance

Independent Variable	Importance	Normalized Importance
start price	0.049	100.0%
four	0.037	76.8%
two	0.016	33.7%
lucky	0.012	24.1%
five	0.008	16.6%
six	0.003	6.6%
three	0.003	5.9%
good meaning	0.002	3.8%
eight	0.000	0.2%

Growing Method: CRT
Dependent Variable: result

จากจำนวนตัวแปรของข้อมูลจำนวน 1,741 ข้อมูล ได้ถูกแบ่งเป็นตัวแปรสำหรับใช้ Training Model ร้อยละ 80 จำนวน 1,412 ข้อมูล และสำหรับใช้ Test Model ร้อยละ 20 จำนวน 329 ข้อมูล โดยตัวแปรอิสระ คือราคาเริ่มต้น (Start price) ผลรวมของเลขหมายเป็นมงคล รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันแปดตัว (Eight) รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันเจ็ดตัว (Seven) รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันหกตัว (Six) รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว (Five) รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัว (Four) รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสามตัว (Three) รูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัว (Two) จำนวนคู่เลขที่มงคล (Lucky) โดยผลการวิเคราะห์พบว่าตัวแปรสามารถจัดกลุ่มเลขหมายที่มีผู้ประมูลได้ถูกต้อง (Accuracy) คิดเป็นร้อยละ 75.1 และมีค่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนายร้อยละ 24.9 และเมื่อนำแบบจำลองไปทดสอบกับข้อมูลสำหรับทดสอบ (Test model) พบว่า แบบจำลองสามารถทำนายได้ถูกต้องร้อยละ 72.3 และมีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 27.7

โดยจากแบบจำลองราคาเริ่มต้น (Start price) เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลกับการมีผู้ประมูลมากที่สุด และสามารถอธิบาย ผลลัพธ์อีก 9 node ได้ ดังนี้

Node 4 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 50,000 บาท หรือ 6,000,000 บาท และมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวมากกว่า 1 รูปแบบเพียงอย่างเดียว จะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 30.6

Node 6 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 20,000 150,000 500,000 1,500,000 3,000,000 หรือ 20,000,000 บาท และมีจำนวนคู่เลขมงคลมากกว่า 5 คู่เลข จะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 38.7

Node 7 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 50,000 บาท หรือ 6,000,000 บาท และมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวน้อยกว่า 2 รูปแบบ และไม่มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัว จะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 50.5

Node 8 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 50,000 บาท หรือ 6,000,000 บาท และมีรูปแบบเลขหมายเหมือนกันสองตัวน้อยกว่า 2 รูปแบบ พร้อมกับมีรูปแบบเลขหมายเหมือนกันสี่ตัว 1 รูปแบบ จะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 89.3

Node 10 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 20,000 150,000 500,000 1,500,000 3,000,000 หรือ 20,000,000 บาท และมีจำนวนคู่เลขมงคลน้อยกว่า 6 คู่เลข และมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว 1 รูปแบบ จะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 42.0

Node 13 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 20,000 150,000 500,000 1,500,000 3,000,000 หรือ 20,000,000 บาท และมีจำนวนคู่เลขมงคลน้อยกว่า 6 คู่เลข ไม่มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวน้อยกว่า 3 รูปแบบ และมีผลรวมความหมายมงคล จะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 23.9

Node 14 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 20,000 150,000 500,000 1,500,000 3,000,000 หรือ 20,000,000 บาท และมีจำนวนคู่เลขมงคลน้อยกว่า 6 คู่เลข ไม่มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวน้อยกว่า 3 รูปแบบ และผลรวมไม่มีความหมายมงคล จะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 13.5

Node 15 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 20,000 150,000 500,000 1,500,000 3,000,000 หรือ 20,000,000 บาท และมีจำนวนคู่เลขมงคลน้อยกว่า 3 คู่เลข ไม่มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวมากกว่า 2 รูปแบบ และจะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 2.3

Node 16 : ถูกแบ่งโดยเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 20,000 150,000 500,000 1,500,000 3,000,000 หรือ 20,000,000 บาท และมีจำนวนคู่เลขมงคลน้อยกว่า 3-5 คู่เลข ไม่มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวมากกว่า 2 รูปแบบ และจะมีโอกาสมีผู้ประมูลร้อยละ 14.1

จากผลการศึกษาส่วนที่ 2 สรุปได้ว่าการจัดกลุ่มแนวโน้มของเลขหมายสวยที่คาดว่าจะมีผู้สนใจประมูลจากแบบจำลองสามารถจัดกลุ่มเลขหมายที่ขายได้เป็น 9 รูปแบบ โดยมีรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น กลุ่มราคาเริ่มต้น 6,000,000 บาท และ 50,000 บาท กลุ่มเลขหมายที่มี 4 ตัวเหมือนติดกันและมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวน้อยกว่า 2 รูปแบบ มีผู้สนใจประมูลร้อยละ 89.3 ของเลขหมายที่นำออกประมูล ในขณะที่กลุ่มเลขหมายที่มีราคาเริ่มต้น 20,000,000 บาท 3,000,000 บาท 1,500,000 บาท 500,000 บาท 150,000 บาท และ 20,000 บาท มีจำนวนคู่เลขมงคลน้อยกว่า 3 คู่เลข ไม่มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัว มีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวมากกว่า 2 รูปแบบ มีผู้สนใจประมูลเพียงร้อยละ 2.3 และหากมีคู่เลขมงคลจำนวน 3-5 คู่เลข มีผู้สนใจประมูลเพียงร้อยละ 14.1 ผู้ประมูลให้ความสนใจกับคู่เลขมงคลที่เชื่อว่าจะช่วยเสริมดวงชะตา จากผลการจัดกลุ่มแนวโน้มเลขหมายสวยที่คาดว่าจะมีผู้สนใจประมูลจะช่วยให้การวางแผนบริหารจัดการระยะเวลาที่ใช้ในการประมูลได้ดีขึ้น เช่น เลขหมายสวยที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสี่ตัวและมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวน้อยกว่า 2 คู่ ก็อาจจะต้องเผื่อเวลาที่ใช้ประมูลมากกว่าเลขหมายสวยที่ไม่มีตัวเลขที่เหมือนกันห้าตัวและมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวมากกว่า 2 คู่ ซึ่งคาดว่าจะใช้เวลาประมูลน้อยกว่า ดังนั้น สำนักงาน กสทช. จึงอาจจัดสรรเวลาในการประมูลให้มีความเหมาะสมขึ้น รวมถึงการจัดลำดับเลขหมายสวยที่จะถูกนำขึ้นมาประมูลเพื่อไม่ให้เกิดการประมูลที่ยาวนานหรือน่าเบื่อหน่าย และเป็นการอำนวยความสะดวกให้ผู้สนใจเข้าร่วมประมูลที่สามารถทราบล่วงหน้าได้ว่าเลขหมายที่ต้องการประมูลนั้นจะถูกนำมาประมูลในเวลาใดของวันประมูลนั้น ๆ

สรุปผลการศึกษา

เลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีอยู่ในประเทศไทยมีจำนวนทั้งสิ้น 260 ล้านเลขหมาย เลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีรูปแบบตัวเลขเรียงกันสวยงาม มีเอกลักษณ์ ง่ายต่อการจดจำ และตรงตามความเชื่อว่ามีความหมายเป็นมงคลเสริมบารมีให้กับผู้ใช้งานนั้นมีจำนวนประมาณ 1 ล้านเลขหมายเท่านั้น เพื่อให้การจัดสรรเลขหมายสวยอันเป็นหนึ่งในภารกิจของสำนักงาน กสทช. เป็นไปอย่างโปร่งใสและเป็นธรรม จึงได้มีการนำเลขหมายสวยเหล่านั้นมาจัดประมูล และนำรายได้ที่ได้จากการประมูลหลังหักค่าใช้จ่ายการจัดประมูลส่งเป็นรายได้ของรัฐต่อไปนั้น เพื่อให้การบริหารจัดการการประมูลดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษานี้จึงถูกจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาหาเครื่องมือสำหรับการกำหนดราคาเริ่มต้นที่เหมาะสมและสะท้อนมูลค่าเลขหมายสวย และศึกษาหาแนวโน้มที่เลขหมายสวยจะมีผู้ชนะประมูล โดยผลการศึกษาส่วนใหญ่พบว่า รูปแบบตัวเลขที่ซ้ำกันเรียงติดกันเป็นจำนวนมากกว่าจะมีผลต่อราคาของเลขหมายสวยมากกว่ารูปแบบตัวเลขที่ซ้ำกันเรียงติดกันเป็นจำนวนน้อยกว่า นอกจากนี้กลุ่มเลขหมายที่มีตัวเลขเดียวกันซ้ำกัน 4 ตัว และมีรูปแบบเลขหมายที่มีตัวเลขที่เหมือนกันสองตัวน้อยกว่า 2 คู่นั้นจะมีแนวโน้มที่มีผู้ชนะประมูลมากกว่า ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงการใช้เวลาในการประมูลที่มากกว่า อันเนื่องมาจากการแข่งขันราคาที่นานกว่า ดังนั้น สำนักงาน กสทช. อาจนำผลการศึกษาทั้ง 2 ส่วนนี้พิจารณาประกอบไปกับหลักการอื่นที่ใช้ในการกำหนดราคาเริ่มต้นของการประมูลเลขหมายสวยและการวางแผนการบริหารจัดการการประมูลเลขหมายสวยที่จะมีขึ้นในอนาคต

บรรณานุกรม

กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2019). Retrieved 27 August 2019, from http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php

ทศพร ศรีตุลา. (2562). เผยเคล็ดลับเลือกเบอร์มงคลเสริมดวงการเงิน. สืบค้นเมื่อ 27 สิงหาคม 2562, จาก https://www.tnews.co.th/variety/509124/หมอช้าง-เผยเคล็ดลับเลือกเบอร์มงคลเสริมดวงการเงิน

นิติกฤตย์ กิตติศรีวรนันท์. (2562). *Decoder+ ถอดรหัสพลังตัวเลข สร้างแรงดึงดูดความสำเร็จ* (3rd ed.). กรุงเทพฯ: หจก. เบอร์รับโชคดอทคอม.

นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์. (2553). *การละเมิดข้อสมมติของการวิเคราะห์ความถดถอย : สาเหตุ ผล การตรวจสอบ และการแก้ไข.* สืบค้นจาก www.nitiphong.com

สำนักบริหารและจัดการเลขหมายโทรคมนาคม สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. (2562). Retrieved 27 August 2019, from http://numbering.nbtc.go.th/

สุรวัชร ศรีเปารยะ และสายชล สินสมบูรณ์ทอง. (2561). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกกลุ่มการเป็นโรคไตเรื้อรัง : กรณีศึกษาโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศอินเดีย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 25*(5), 839-853.

อาจารย์ไก่. (2562). เบอร์มงคล. สืบค้นเมื่อ 27 สิงหาคม 2562, จาก https://www.kainumber.com/home/index.php

Bourassa, S., & Peng, V. (1999). Hedonic Prices and House Numbers: The Influence of Feng Shui. *International Real Estate Review, 2*(1), 79-93.

Gujarati, D. (2003). *Basic econometrics*. New York: McGraw-Hill.

Li, L. (2007). "Superstition or Modernity?: On the Invented Tradition of Lucky Mobile Phone Numbers in China," *M/C Journal,* 10(1). Retrieved 27 August 2019, from http://journal.mediaculture.org.au/0703/07-li.php

Liu, H., & Wong, W. K. (2012). Can superstitious beliefs affect market equilibrium? Personal beliefs and beliefs about others. *Unpublished manuscript, Department of Economics, National University of Singapore.*

Muhammad, I., & Yan, Z. (2015). SUPERVISED MACHINE LEARNING APPROACHES: A SURVEY. I*CTACT Journal On Soft Computing, 05*(03), 946-952. doi: 10.21917/ijsc.2015.0133

Ng, T., Chong, T., & Du, X. (2010). The value of superstitions. *Journal Of Economic Psychology, 31*(3), 293-309. doi: 10.1016/j.joep.2009.12.002

Röller, L., & Waverman, L. (2001). Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. *American Economic Review, 91*(4), 909-923. doi: 10.1257/aer.91.4.909

Shum, M., Sun, W., & Ye, G. (2014). Superstition and "lucky" apartments: Evidence from transaction-level data. *Journal Of Comparative Economics, 42*(1), 109-117. doi: 10.1016/j.jce.2013.10.001

Waverman, L., Meschi, M., & Fuss, M. (2005). The impact of telecoms on economic growth in developing countries. *The Vodafone Policy Paper Series, 2,* 10-24.

Wong, W., Abdullah, N., & Lim, H. (2019). THE VALUE OF CHINESE SUPERSTITIONS IN MALAYSIA: EVIDENCE FROM CAR PLATE AUCTIONING. *The Singapore Economic Review, 64*(01), 115-137. doi:10.1142/s0217590817430081



แนวทางสู่ความเป็นเลิศของสำนักงาน กสทช. ผ่านการประยุกต์ใช้มาตรฐานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ

MOVING TOWARD HIGH PERFORMANCE ORGANIZATION OF THE OFFICE OF NBTC THROUGH THAILAND QUALITY AWARD : TQA

สมศักดิ์ วาณิชวศิน

Somsak Wanichwasin

สำนักนโยบายและวิชาการกระจายเสียงและโทรทัศน์
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400

Broadcasting Policy and Research Bureau,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission,
Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : dumwasin@hotmail.com

Received Date September 30, 2018
Revised Date October 29, 2018
Accepted Date December 4, 2019

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดเครื่องมือการจัดการคุณภาพสมัยใหม่ ที่สามารถนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสำนักงาน กสทช. มุ่งเน้นศึกษาเชิงคุณภาพของเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ โดยเป็นการวิจัยเชิงเอกสาร ผลการศึกษาพบว่าเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติเป็นเครื่องมือการจัดการสมัยใหม่ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในหลายสิบประเทศ เป็นต้นแบบที่นอกเหนือจากการสะท้อนความเป็นเลิศในภาคเอกชนแล้ว หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจได้ประยุกต์ใช้เป็นกรอบการดำเนินการของระบบประเมินคุณภาพที่เรียกขานในชื่อ PMQA (Public Sector Management Quality Award) และ SEPA (State Enterprise Performance Appraisal System) ตามลำดับ เครื่องมือนี้เป็นแนวทางสู่ความเป็นเลิศในทุกมิติ ท้ายที่สุดจะส่งผลต่อการบรรลุวิสัยทัศน์ และสนับสนุนการขับเคลื่อนนโยบายยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีในมิติระบบการบริหารจัดการภาครัฐ ช่วยสร้างผลิตภาพที่ดีและปรับกระบวนทัศน์ในทุกองคาพยพขององค์กร จึงเป็นความท้าทายสำหรับสำนักงาน กสทช. ที่จะยกระดับสู่การมีบทบาทในการขับเคลื่อนประเทศสู่ดิจิทัล นอกจากนี้ องค์กรสามารถบูรณาการเครื่องมือเชิงคุณภาพอื่นมาปรับใช้ร่วมกันได้เป็นอย่างดีด้วย แนวคิดหลักของเกณฑ์เริ่มจากการประเมินองค์กรในทุกมิติของการบริหารเพื่อให้ได้คำตอบว่า องค์กรดำเนินการได้ดีอย่างที่ควรเป็นหรือไม่ รู้ได้อย่างไร ควรปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอะไร ด้วยวิธีการอย่างไร และในการนำไปใช้ต้องคำนึงถึงปัจจัยความสำเร็จ ซึ่งครอบคลุมถึงตัวแบบโครงสร้างการดำเนินการ ทีมงาน และวิธีการประเมินองค์กร

คำสำคัญ : รางวัลคุณภาพแห่งชาติ สำนักงาน กสทช. เครื่องมือการจัดการคุณภาพ กระบวนการสำคัญ

ABSTRACT

This article aims to study conceptual framework of modern management tools to which it can be suitable deployed for the Office of the NBTC. The study focuses on qualitative analysis of Thailand Quality Award - TQA and used documentary research. Its results reveal that TQA, as a modern management tools, is widely recognized in a great number of countries. Those in private sector that awarded TQA are accepted as highly performance corporations. More importantly, TQA also plays a virtual role as a basis of performance appraisal system like PMQA and SEPA for government and government-related agencies, as well as state-enterprises accordingly. TQA is a guideline for seeking excellence in all aspects. In the end, it can help the organization achieve its vision and support the 1st 20-year Thailand National Strategic Plan, through enhancing the government's and government-related agencies management system. TQA helps improve productivity and re-shape work systems within the organization to better functions. It is really challenging for the Office of the NBTC to take part in playing a significant role in moving the country towards digital Thailand. In addition, TQA is flexible enough to work well with other managerial tools. The core principle of TQA lies on an organization assessment in all aspects in order to find out whether the organization performs well as compared to the benchmark. What indicators present? Whether or not any things should be changed? How to do? And when implementing the tools, success factors should be concerned, also structure of the operational team, and assessment method to be deployed.

Keywords : Thailand quality Award-TQA, Office of the NBTC, Management tool, Key process

ความสำคัญของปัญหา

ตามที่รัฐบาลได้ประกาศนโยบายขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม เพื่อพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนตามเป้าหมายยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 เน้นนวัตกรรมความคิดเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการบริหารจัดการภาครัฐแนวใหม่ (New Public Management - NPM) รวมทั้งยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยเฉพาะในยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ เพื่อให้เกิดการทำงานแบบบูรณาการของหน่วยงานภาครัฐ เน้นการให้บริการที่รวดเร็วแบบมืออาชีพภายใต้กฎหมายที่กำหนด นอกจากนี้ แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2559 มีการกำหนดยุทธศาสตร์การปรับเปลี่ยนภาครัฐสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) เป็นหนึ่งในหน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนสำคัญที่จะช่วยขับเคลื่อนแนวนโยบายดังกล่าว จึงได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์ให้สอดคล้องกับนโยบายของประเทศ โดยกำหนดยุทธศาสตร์พัฒนาองค์กรให้เป็นองค์กรที่มีธรรมาภิบาลและสมรรถนะสูงอย่างยั่งยืน รวมทั้งยกระดับการบริหารจัดการเชิงยุทธศาสตร์ภายใต้วิสัยทัศน์ “สำนักงาน กสทช. เป็นองค์กรชั้นนำในระดับอาเซียนในการกำกับดูแลและพัฒนากิจการสื่อสารเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน”

การจะบรรลุเป้าหมายหรือวิสัยทัศน์ จำเป็นต้องมีเครื่องมือการจัดการคุณภาพที่หลากหลายเข้ากับบริบทขององค์กร แม้สำนักงาน กสทช. จะได้นำเครื่องมือการจัดการคุณภาพมาใช้เป็นบางเครื่องมือ เช่น ระบบ ISO 9001 กิจกรรม 5ส แต่ยังไม่ครอบคลุมทั่วทั้งองค์กร โดยเฉพาะหน่วยงานหลักที่สำคัญ หรือหน่วยงานสนับสนุน ทำให้การบรรลุเป้าหมายหรือวิสัยทัศน์เป็นไปได้ยาก ไม่สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm) ในทุกองคาพยพ ซึ่งถือเป็นประเด็นความท้าทายของสำนักงาน กสทช. ในการก้าวไปสู่การเป็นองค์กรกำกับในระดับอาเซียน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ในบทความนี้ ผู้เขียนจะเน้นแสดงให้เห็นแนวคิด กรอบการดำเนินการ (Framework) และสรุปเนื้อหาของเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติเพื่อให้ผู้อ่านมีความเข้าใจในเบื้องต้น พร้อมทั้งศึกษาปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ และสรุปเป็นข้อเสนอแนะต่อสำนักงาน กสทช. เกี่ยวกับตัวแบบโครงสร้างการดำเนินการและประเด็นที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติม เมื่อมีการนำไปปรับใช้ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทขององค์กร

กรอบแนวคิดและวิธีการศึกษา

บทความฉบับนี้จะทำการศึกษารวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดของเครื่องมือการจัดการคุณภาพที่สำคัญ ประกอบด้วย เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (Thailand Quality Award : TQA) มาตรฐาน ISO 9001 และแนวคิดลีน (Lean) โดยมุ่งเน้นศึกษาแนวคิดการประยุกต์ใช้เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติว่าจะมีส่วนในการนำไปปรับใช้กับสำนักงาน กสทช. เพื่อยกระดับในมิติต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่องค์กรที่มีความเป็นเลิศได้อย่างไร รวมทั้งหากจะมีการนำไปใช้ในทางปฏิบัติควรจะต้องดำเนินการอย่างไร โดยวิธีศึกษาเป็นการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary research)

เครื่องมือการจัดการคุณภาพในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีเครื่องมือการจัดการคุณภาพที่หลากหลาย การจะยกระดับองค์กรให้มีความเป็นเลิศและเป็นองค์กรชั้นนำจำเป็นต้องสร้างกระบวนการเพื่อให้เกิดผลิตภาพที่ดี โดยอาศัยเครื่องมือการบริหารจัดการคุณภาพสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับ สามารถนำมาปรับใช้ให้เข้ากับบริบทขององค์กรในแต่ละภารกิจ ซึ่งมีความเป็นพลวัตสูง ผลิตภาพที่ดีก็คือ ความพึงพอใจหรือการยอมรับและให้ความเชื่อมั่นต่อองค์กร นั่นคือผลลัพธ์ (Outcome) การจะมีผลลัพธ์ที่ดีก็ต้องมองกลับไปตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า (Input) ที่ต้องครอบคลุมสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในกระบวนการ (Process) หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน บุคลากรที่ปฏิบัติงานในกระบวนการหลักและกระบวนการสนับสนุน รวมถึงระบบงานที่เกี่ยวข้อง และผลผลิต (Output) ปัจจุบันมีเครื่องมือการจัดการคุณภาพจำนวนมากที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการขององค์กร ในบทความนี้จะนำเสนอเครื่องมือที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร 3 เครื่องมือ ดังนี้

1. รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (Thailand Quality Award - TQA)

TQA เป็นรางวัลมาตรฐานระดับโลก (World Class) มีจุดเด่นคือ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้องค์กรสามารถประเมินองค์กรตนเอง เพื่อทำให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยไม่เน้นวิธีการหรือรูปแบบเฉพาะเจาะจง ประเทศไทยได้นำเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติเข้ามาตั้งแต่ปี 2539 โดยมีสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติเป็นหน่วยงานหลักที่สนับสนุนการใช้เกณฑ์ โดยสามารถใช้เกณฑ์นี้ได้ในทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน ไม่ว่าจะเป็นภาคการผลิต ภาคบริการ และใช้ได้ครอบคลุมทั้งองค์กรขนาดใหญ่และขนาดเล็ก เป็นกรอบการดำเนินการ (Framework) ใหญ่ และ TQA ยังเป็นต้นแบบในการนำไปประยุกต์เป็นระบบประเมินคุณภาพต่าง ๆ ทั้งหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ โดยในปี 2549 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (กพร.) ได้นำเกณฑ์ TQA มาประยุกต์ใช้กับหน่วยงานราชการทุกแห่ง โดยใช้ชื่อว่า ระบบคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ (Public Sector Management Quality Award – PMQA) ต่อมาได้มีการขยายผลการนำเกณฑ์ TQA ไปใช้ในภาคส่วนที่สำคัญในการรับรองคุณภาพต่าง ๆ เช่น ระบบการรับรองมาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ (Hospital Accreditation–HA) ระบบการประเมินคุณภาพรัฐวิสาหกิจ (State Enterprise Performance Appraisal - SEPA) เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อผลการดำเนินงานที่เป็นเลิศ (Education Criteria for Performance Excellence – EdPEx) และเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (OBECQA) รางวัลคุณภาพแห่งชาติจึงเป็นเครื่องหมายแสดงความเป็นเลิศในการบริหารจัดการทุกด้าน มีผลการดำเนินงานที่ดีเทียบเท่าองค์กรที่มีคุณภาพสูงระดับโลก

ปัจจุบันมีเพียง 3 องค์กรเท่านั้นที่ได้รับรางวัลคุณภาพแห่งชาติ ได้แก่ บริษัท ไทยอคริลิค ไฟเบอร์ จำกัด บริษัท ผลิตภัณฑ์กระดาษไทย จำกัด (บริษัทในเครือซีเมนต์ไทย) และสายงานระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีคะแนนผลการตรวจประเมิน ทั้งมิติกระบวนการและมิติผลลัพธ์สูงกว่า 650 คะแนน ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ถึงการก้าวผ่านความท้าทายและแสดงให้เห็นความมุ่งมั่นขององค์กรที่ต้องการ

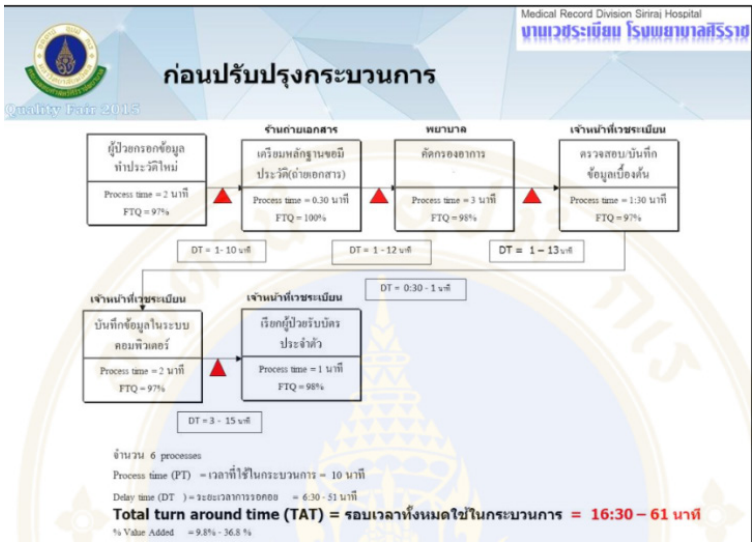
ยกระดับผลิตภาพและพิสูจน์ความเป็นเลิศทุกด้านในเวทีระดับโลก สำหรับองค์กรที่คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ แต่ได้คะแนนสูงกว่า 350 คะแนน ก็จะได้รับรางวัลการบริหารสู่ความเป็นเลิศ (Thailand Quality Class : TQC) หรือรางวัลการบริหารสู่ความเป็นเลิศที่มีความโดดเด่นในด้านต่าง ๆ เช่น TQC$^+$ Customer TQC$^+$ People TQC$^+$ Operation หรือ TQC$^+$ Innovation ซึ่งก็มีหลายองค์กรที่ได้รับรางวัลดังกล่าว เช่น ธนาคารออมสิน สายออกบัตรธนาคาร ธนาคารแห่งประเทศไทย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เป็นต้น

2. มาตรฐาน ISO 9001

ISO มาจากคำว่า International Standardization and Organization หรือองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐานก่อตั้งเมื่อปี 2490 สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่กรุงเจนีวา สวิตเซอร์แลนด์ มีสมาชิก 163 ประเทศ (ข้อมูล ณ สิงหาคม 2562) มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศ พัฒนาอุตสาหกรรมเศรษฐกิจการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ มีการออกใบรับรองมาตรฐานในหลายด้าน ทั้งนี้ ระบบบริหารจัดการคุณภาพ (ISO 9001) เวอร์ชัน 2015 ถือเป็นหนึ่งใน ISO ซึ่งมีจุดเด่นคือ เป็นมาตรฐานการจัดวางระบบบริหารงานเพื่อประกันคุณภาพ ครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต จนถึงขั้นสุดท้ายคือ การติดตั้งหรือส่งมอบการบริการ เป็นระบบที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่ากระบวนการต่าง ๆ ได้รับการควบคุมและสามารถตรวจสอบได้ผ่านระบบที่ระบุขั้นตอนและวิธีการทำงานเพื่อให้มั่นใจว่าบุคลากรในองค์กรรู้หน้าที่ ความรับผิดชอบและขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน มีการฝึกอบรมให้ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน มีการจดบันทึกข้อมูลรวมทั้งการตรวจสอบการปฏิบัติงานว่าเป็นไปตามที่ระบุไว้ในระบบหรือไม่ รวมทั้งมีแนวทางในการป้องกันข้อผิดพลาดเดิม

3. ลีน (Lean)

Lean มาจากต้นกำเนิดที่อธิบายระบบการผลิตของโตโยต้า (Toyota production system) ที่ต้องการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตและการใช้ประโยชน์จากบริษัทที่จัดส่งชิ้นส่วนให้โตโยต้าเพื่อสร้างคุณค่าให้กับลูกค้าที่ใช้รถยนต์ Lean จึงเป็นแนวคิดที่จะลดความสูญเปล่า (Waste) ในทุก ๆ กระบวนการเพื่อเปลี่ยนไปสู่คุณค่า (Value) ด้วยการคิดใหม่ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน แยกงานออกเป็นกิจกรรม คือ กิจกรรมที่สร้างคุณค่า กิจกรรมที่ไม่ได้สร้างคุณค่าแต่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ และกิจกรรมที่ไม่ได้สร้างคุณค่า พร้อมทำการวางแผน กำหนดเป้าหมายในการปรับปรุง และนำเครื่องมือคุณภาพต่าง ๆ เช่น 5ส ไคเซ็น มาใช้และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น Lean จึงเหมาะสมกับการปรับปรุงกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ซึ่งพนักงานทุกระดับสามารถนำแนวคิดดังกล่าวไปปรับใช้เพื่อลดภาระงาน โดยคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าเป็นที่ตั้งในการวิเคราะห์คุณค่า เป็นการสร้างวัฒนธรรมคุณค่าให้กับองค์กร



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการนำ Lean มาใช้ในระบบเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช

ที่มา : คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (2558)

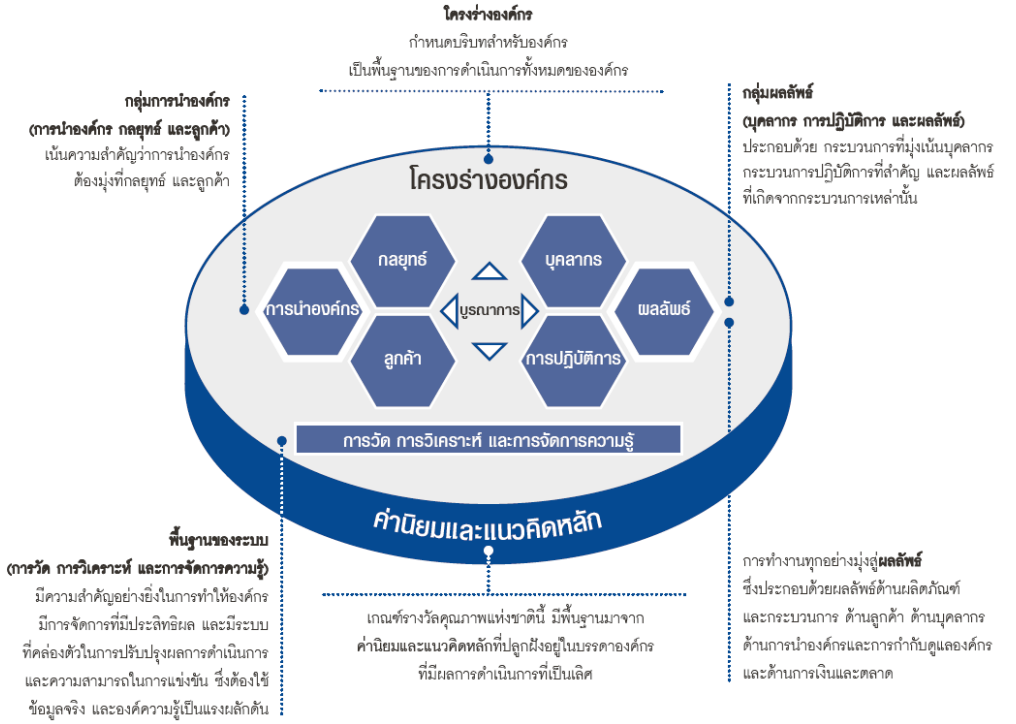
ภาพที่ 1 เป็นตัวอย่างการวิเคราะห์ทั้งห่วงโซ่คุณค่าของงานเวชระเบียน โดยแยกเป็นกิจกรรมต่าง ๆ เวลาที่ใช้แต่ละกระบวนการและเวลาที่รอคอย ซึ่งโรงพยาบาลศิริราชเป็นโรงพยาบาลของรัฐแห่งหนึ่งที่มีผู้เข้ารับบริการแต่ละวันเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่ขั้นตอนเวชระเบียน การรักษาโดยแพทย์ การชำระเงินและรับยา ซึ่งใช้เวลานาน จึงได้นำแนวคิด Lean เพื่อลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า โดยหาแนวทางในการปรับปรุง เช่น แบบฟอร์มเอกสารประวัติผู้ป่วยให้กรอกข้อมูลเฉพาะที่จำเป็น ใช้ QR Code ตรวจสอบคิวพบแพทย์เพื่อผู้ป่วยไม่ต้องยืนแออัดที่จุดรอคิวนาน สามารถไปทำกิจกรรมอื่นได้ สแกนเอกสารการตรวจรักษาลงในระบบอิเล็กทรอนิกส์แทนการอ่านจากแฟ้มจริง และได้เริ่มมีการนำหุ่นยนต์ใช้จ่ายยาอัตโนมัติ เป็นต้น

แนวคิดของเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ

แนวคิดคือ บรรทัดฐานการประเมินองค์กรเพื่อตอบคำถามว่า “องค์กรดำเนินการได้ดีอย่างที่ควรเป็นหรือไม่ รู้ได้อย่างไร และควรปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอะไร ด้วยวิธีการใด” องค์กรที่ตอบคำถามและผ่านการประเมินตามเกณฑ์จนได้รับรางวัลจะแสดงถึงวิธีการปฏิบัติและผลการดำเนินงานที่เป็นเลิศในระดับมาตรฐานโลก มีการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ทุกองคาพยพ มีการนำพาองค์กรด้วยกลยุทธ์ที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ขององค์กรได้อย่างชัดเจน โดยยึดลูกค้าเป็นศูนย์กลาง มีระบบงานและกระบวนการปฏิบัติการต่าง ๆ

ที่เป็นมาตรฐานเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานภายใน ภายใต้การขับเคลื่อนทั้งนโยบายและการลงมือปฏิบัติตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงไปจนถึงพนักงานในองค์กร ซึ่งสะท้อนมาที่ผลลัพธ์ของการดำเนินการ ไม่ว่าจะเป็นผลประกอบการที่ดีขึ้น ฐานะการเงินที่แข็งแกร่ง มีนวัตกรรมที่โดดเด่น เป็นที่ยอมรับของผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่าง ๆ ทั้งลูกค้า ผู้ถือหุ้น และพนักงาน

ลักษณะสำคัญของเกณฑ์จะเน้นที่ผลลัพธ์การดำเนินการ ไม่ใช่วิธีการหรือการเลือกใช้เครื่องมือใด แต่เน้นความเป็นระบบคือ ต้องมีความเชื่อมโยงระหว่างความต้องการหรือเป้าหมายขององค์กรกับยุทธศาสตร์ที่กำหนด กระบวนการสำคัญ ระบบงาน และทรัพยากรบุคคล นอกจากนี้เกณฑ์ยังเน้นความสอดคล้องหรือบูรณาการระหว่างหน่วยงาน ในลักษณะห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) ไม่ใช่การทำงานแบบแยกส่วน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน มีการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมอย่างสม่ำเสมอ



ภาพที่ 2 โครงสร้างของเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ เพื่อผลการดำเนินงานที่เป็นเลิศ

ที่มา : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2560)

โครงสร้างของเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ จากภาพที่ 2 เป็นการประเมินเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง 3 ส่วนสำคัญคือ 1) โครงร่างองค์กร 2) กระบวนการสำคัญ (หมวด 1–6) และ 3) ผลลัพธ์ของกระบวนการสำคัญ (หมวด 7) ในการสำรวจหรือประเมินตนเองตามแนวเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติเป็นการให้ข้อมูลหรือตอบคำถามของทั้ง 7 หมวด ซึ่งเกณฑ์มีทั้งหมด 17 หัวข้อ โดยมีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้

1. โครงร่างองค์กร (Organization profile) เป็นการให้ข้อมูลสำคัญที่แสดงลักษณะเฉพาะขององค์กร ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการตรวจประเมินองค์กรด้วยตนเอง ประกอบด้วย

1) ข้อมูลลักษณะองค์กร เป็นการอธิบายถึงการดำเนินการขององค์กร ความสัมพันธ์ที่สำคัญกับลูกค้า ผู้ส่งมอบ พันธมิตรและผู้มีส่วนได้เสีย เป็นการระบุว่าผลิตภัณฑ์หรือบริการ วิสัยทัศน์ พันธกิจ และค่านิยมหลัก สมรรถนะหลัก (Core competency) หรือสิ่งที่เราทำได้ดียากที่จะเลียนแบบ คืออะไร บุคลากรมีการแบ่งประเภทอย่างไร มีข้อกำหนดด้านการศึกษาแต่ละกลุ่มอย่างไร มีสินทรัพย์ที่ใช้ในการดำเนินการหรือระบบสารสนเทศหลักที่สำคัญอะไรบ้าง รวมทั้ง กฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ หรือมาตรฐานที่องค์กรต้องปฏิบัติตามและข้อมูลความสัมพันธ์ระดับองค์กร ซึ่งให้ระบุระบบการกำกับดูแลหรือระบบการรายงานมีลักษณะอย่างไร องค์กรต้องรายงานต่อใคร และมีคณะกรรมการชุดย่อยอะไรบ้าง ใครคือลูกค้าหรือผู้มีส่วนได้เสียหลัก และมีความคาดหวังต่อองค์กรอย่างไร มีพันธมิตรหรือผู้ส่งมอบสินค้าหรือบริการให้กับองค์กรกี่ประเภท มีบทบาทเกี่ยวกับระบบงาน และการยกระดับความสามารถขององค์กรอย่างไร โดยข้อมูลดังกล่าวจะให้ข้อมูลภาพรวมเพื่อกำหนดบริบทของระบบการบริหารจัดการองค์กร

2) ข้อมูลสถานการณ์องค์กร เป็นการอธิบายถึงสภาพแวดล้อมด้านการแข่งขัน ความท้าทาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของดิจิทัลเทคโนโลยี เช่น Big Data Internet of Things (IoT) ที่จะมีผลต่อทุกองค์กร ความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์ที่สำคัญ และระบบการปรับปรุงผลการดำเนินการขององค์กร ซึ่งรวมถึงการนำระบบคุณภาพต่าง ๆ มาใช้ เช่น มาตรฐาน ISO 9001 5ส Six Sigma รวมถึงข้อมูลป้อนกลับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาปรับปรุงการดำเนินงาน เช่น สำนักงานคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดิน

2. กระบวนการสำคัญ 6 หมวด ประกอบด้วย

หมวด 1 การนำองค์กร เป็นการให้ข้อมูลวิธีการที่ผู้บริหารระดับสูง และระบบการกำกับดูแลองค์กรที่ชี้นำและทำให้องค์กรเกิดความยั่งยืน ประกอบด้วย

1.1) การนำองค์กรโดยผู้นำระดับสูง ผู้นำระดับสูงนำองค์กรอย่างไร อธิบายถึงวิธีการที่ผู้บริหารระดับสูงกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม และถ่ายทอดลงมาสู่การปฏิบัติผ่านระบบการนำองค์กรอย่างไร ส่งเสริมการประพฤติปฏิบัติตามกฎหมายและจริยธรรมอย่างไร มีการชี้นำหรือปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างในการสร้างให้องค์กรมีความยั่งยืน มีการสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดผลการดำเนินการที่ดี มีจริยธรรมอย่างไร และมีวิธีการสื่อสารให้กับลูกค้าที่สำคัญหรือบุคลากรอย่างไร

1.2) การกำกับดูแลและความรับผิดชอบต่อสังคม องค์กรดำเนินการอย่างไรในการกำกับดูแลองค์กร ทำให้บรรลุผลด้านความรับผิดชอบต่อสังคม อธิบายแนวทางที่ตอบสนองต่อการปรับปรุงการนำองค์กรและการประเมินผลการดำเนินการของผู้นำระดับสูง วิธีการที่สร้างความมั่นใจว่าองค์กรได้มีการดำเนินการตามกฎหมายและปฏิบัติอย่างมีจริยธรรม รวมทั้งอธิบายความรับผิดชอบต่อสังคมและการสนับสนุนชุมชนที่สำคัญ

หมวด 2 กลยุทธ์ เป็นการให้ข้อมูลวิธีการที่องค์กรสร้างหรือพัฒนาวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ แผนปฏิบัติการ การนำไปปฏิบัติและการปรับเปลี่ยนแผนเมื่อสถานการณ์มีการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งการวัดความก้าวหน้าของการดำเนินการ ประกอบด้วย

2.1) การจัดทำกลยุทธ์ มีวิธีอย่างไรในการจัดทำกลยุทธ์ อธิบายวิธีการที่ใช้ในการสร้างกลยุทธ์ โดยให้ความสำคัญกับประเด็นความท้าทาย นำโอกาสและอุปสรรค ทั้งจากปัจจัยภายในและภายนอก มาสร้างกลยุทธ์ เป้าประสงค์ ตัวชี้วัด ประเมินความเสี่ยง รวมทั้งการตัดสินใจในเรื่องระบบงานหรือกระบวนการที่สำคัญต่อการบรรลุวัตถุประสงค์องค์กร

2.2) การนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติ องค์กรนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติอย่างไร อธิบายวิธีการที่ใช้ในการแปลงวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ไปสู่แผนปฏิบัติการ โครงการต่าง ๆ วิธีการถ่ายทอดสู่การปฏิบัติ แผนงานด้านทรัพยากรบุคคลรองรับแผนปฏิบัติการ ตัวชี้วัดที่สำคัญ การคาดการณ์ผลการดำเนินการในอนาคตเมื่อเทียบกับตัวชี้วัดที่สำคัญ วิธีการในการปรับเปลี่ยนแผนปฏิบัติการเมื่อตกอยู่ในสถานการณ์บังคับ

หมวด 3 ลูกค้า เป็นการให้ข้อมูลวิธีการที่องค์กรสร้างความผูกพันกับลูกค้า การรับฟังเสียงลูกค้า การตอบสนองความต้องการ การทำให้เหนือความคาดหวัง และสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า ประกอบด้วย

3.1) เสียงของลูกค้า องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการเสาะหาสารสนเทศจากลูกค้า อธิบายกระบวนการที่ใช้ในการรับฟังลูกค้าทั้งลูกค้าปัจจุบันและในอนาคต วิธีการที่ได้มาซึ่งข้อมูลความพึงพอใจหรือความไม่พึงพอใจของลูกค้าโดยเทียบกับคู่แข่ง การใช้สื่อสังคมออนไลน์และเทคโนโลยีเพื่อรับฟังลูกค้า รวมทั้งวิธีการในการตอบสนองลูกค้าในเรื่องคุณภาพ

3.2) ความผูกพันของลูกค้า องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการสร้างความผูกพันกับลูกค้า โดยตอบสนองความต้องการและสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า อธิบายวิธีการในการสร้างความผูกพัน ตอบสนองความต้องการและสร้างสัมพันธ์กับลูกค้า วิธีการในการจำแนกหรือแบ่งกลุ่มลูกค้า และวิธีการในการจัดการกับข้อร้องเรียนเพื่อให้ได้รับการแก้ไขอย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิผล และการป้องกันไม่ให้เกิดข้อร้องเรียนซ้ำ

หมวด 4 การวัด การวิเคราะห์และการจัดการความรู้ เป็นการให้ข้อมูลวิธีการที่องค์กรเลือกใช้ในการรวบรวม วิเคราะห์และปรับปรุงผลการดำเนินการ รวมทั้งการจัดการความรู้เพื่อให้เกิดการปรับปรุง การเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถขององค์กร ประกอบด้วย

4.1) การวัด การวิเคราะห์ และการปรับปรุงผลการดำเนินงานขององค์กร องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการวัด วิเคราะห์ และทบทวนผลการดำเนินการ โดยใช้ข้อมูลและสารสนเทศที่มีอย่างไร เช่น ข้อมูลตัวชี้วัด (KPI) ข้อมูลจากระบบ Enterprise Resource Planning (ERP) ข้อมูลจากระบบงานสำคัญต่าง ๆ ข้อมูลลูกค้า เพื่อติดตามงานประจำวันและผลการดำเนินการโดยรวม ความมั่นใจของระบบการวัดผลการดำเนินการและวิธีการที่องค์กรเลือกใช้ข้อมูลเชิงเปรียบเทียบ ข้อมูลเสียงลูกค้าและข้อร้องเรียนต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการปรับปรุงผลการดำเนินการในอนาคตหรือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างนวัตกรรม

4.2) การจัดการสารสนเทศ และการจัดการความรู้ องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการจัดการสารสนเทศและสินทรัพย์ทางความรู้ขององค์กร อธิบายวิธีการที่ใช้ในการจัดการสารสนเทศ เพื่อให้มั่นใจว่ามีข้อมูลสารสนเทศ ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นมีคุณภาพและพร้อมใช้งานทั้งในภาวะปกติและภาวะฉุกเฉินสำหรับลูกค้า บุคลากร ผู้ส่งมอบ พันธมิตร วิธีการสร้างและจัดการองค์ความรู้ในด้านต่าง ๆ วิธีการในการแลกเปลี่ยนวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศในองค์กร รวมทั้งการค้นหาหน่วยงานที่มีผลการดำเนินงานที่ดีเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

หมวด 5 บุคลากร เป็นการให้ข้อมูลวิธีการประเมินความต้องการด้านขีดความสามารถ และอัตรากำลัง และสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดผลการดำเนินการที่ดี วิธีการในการสร้างความผูกพันต่อองค์กรและนำศักยภาพมาใช้ได้อย่างเต็มที่ ประกอบด้วย

5.1) สภาพแวดล้อมของบุคลากร องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เกื้อหนุนให้บุคลากรทำงานอย่างมีประสิทธิผล อธิบายวิธีการในการบริหารขีดความสามารถและอัตรากำลังบุคลากรเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จ วิธีการเตรียมบุคลากรให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น ระบบงานหรือกฎระเบียบเปลี่ยน การรักษาบรรยากาศในการปฏิบัติงานให้มีความปลอดภัย สวัสดิภาพและการเกื้อหนุนการทำงานระหว่างกัน การสนับสนุนนโยบายและสิทธิประโยชน์ให้เหมาะสมกับความต้องการของบุคลากรที่หลากหลาย สิทธิประโยชน์ที่สำคัญมีอะไรบ้าง

5.2) ความผูกพันของบุคลากร องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการสร้างความผูกพันกับบุคลากรเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่มีผลการดำเนินงานที่ดี อธิบายวิธีการที่ใช้พัฒนาบุคลากร ผู้บริหาร เพื่อให้เกิดผลการดำเนินงานที่ดี วิธีการที่ทำให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการปรับปรุงและสร้างนวัตกรรม วิธีการในการสร้างวัฒนธรรมการสื่อสารแบบเปิดกว้าง ระบบการจัดการผลการปฏิบัติงานสนับสนุนให้เกิดการทำงานที่ดีและมีความผูกพันอย่างไร

หมวด 6 การปฏิบัติการ เป็นการให้ข้อมูลวิธีการที่องค์กรมุ่งเน้นการทำงาน การออกแบบและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การสร้างนวัตกรรมต่อผลิตภัณฑ์และประสิทธิภาพของกระบวนการทำงาน เพื่อการส่งมอบคุณค่าแก่ลูกค้า ประกอบด้วย

6.1) กระบวนการทำงาน องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการออกแบบ จัดการและปรับปรุงผลิตภัณฑ์และกระบวนการทำงานที่สำคัญ อธิบายวิธีการในการจัดทำข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการทำงานที่สำคัญทั้งกระบวนการหลักและกระบวนการสนับสนุน รวมถึงการปรับปรุงกระบวนการทำงาน การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาปรับใช้ วิธีการในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่การคัดเลือกผู้ส่งมอบ การวัดและประเมินผลและการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้ผู้ส่งมอบปรับปรุงคุณภาพงาน รวมทั้งองค์กรมีการใช้ประโยชน์ในการสร้างนวัตกรรมอย่างไร

6.2) ประสิทธิผลของการปฏิบัติการ องค์กรมีวิธีการอย่างไรในการทำให้มั่นใจว่ามีการบริหารจัดการการปฏิบัติการอย่างมีประสิทธิผลทั้งปัจจุบัน และในอนาคต ทั้งในแง่การควบคุมต้นทุนโดยรวม การจัดการระบบสารสนเทศ และการรักษาความปลอดภัยโดยเฉพาะภัยคุกคามจากการโจมตีบนโลกไซเบอร์ นอกจากนี้วิธีการที่องค์กรทำให้เกิดสภาพแวดล้อมการปฏิบัติการที่ปลอดภัย การเตรียมความพร้อมต่อภัยพิบัติฉุกเฉินหรือแผนการรองรับความต่อเนื่องทางธุรกิจ (Business continuity plan) เพื่อให้ระบบหรือกระบวนการทำงานสามารถพร้อมใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

3. ผลลัพธ์ของกระบวนการสำคัญ เป็นการประเมินผลลัพธ์ โดยกำหนดให้เป็นหมวด 7

หมวด 7 ผลลัพธ์ เป็นการให้ข้อมูลผลการดำเนินการและการปรับปรุงที่ได้ดำเนินการในทุกด้านที่สำคัญว่ามีผลลัพธ์และแนวโน้มเป็นอย่างไร ประกอบด้วย

1) ผลลัพธ์ด้านผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ด้านผลิตภัณฑ์เป็นการวัดผลระดับปัจจุบันและแนวโน้มของตัววัดที่สำคัญในผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพ และมีคุณค่าเกิดความพึงพอใจต่อลูกค้า ด้านกระบวนการทั้งกระบวนการหลักและกระบวนการสนับสนุน เป็นการวัดประสิทธิผลและประสิทธิภาพ เช่น ระบบงานมีผลิตภาพเพิ่มสูงขึ้น รอบเวลาดีขึ้น ผลการดำเนินการที่ดีขึ้นในด้านการบริหารและด้านอื่น ผลตรวจประเมินจากหน่วยงานภายนอกดีขึ้น ทั้งนี้โดยเทียบเคียงกับคู่แข่ง นอกจากนี้ผลลัพธ์ด้านความปลอดภัยและการเตรียมพร้อมในภาวะฉุกเฉิน และการจัดการห่วงโซ่อุปทานเป็นอย่างไร ทั้งระดับปัจจุบันและแนวโน้ม

2) ผลลัพธ์ด้านลูกค้า ความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจของลูกค้า การจัดการข้อร้องเรียนความสะดวกหรือความยากง่ายในการติดต่อกับองค์กร โดยให้เทียบกับคู่แข่งหรือองค์กรอื่นที่ใกล้เคียง รวมทั้งการสร้างความผูกพันและความสัมพันธ์กับลูกค้า

3) ผลลัพธ์ด้านบุคลากร ด้านขีดความสามารถและอัตรากำลังบุคลากร ทักษะที่เหมาะสม บรรยากาศการทำงาน สวัสดิการและสิทธิประโยชน์สำหรับบุคลากร ความผูกพันที่มีต่อองค์กร และการพัฒนาบุคลากรและผู้นำองค์กร

4) ผลลัพธ์ด้านการนำองค์กรและการกำกับดูแลองค์กร แสดงผลลัพธ์ด้านการสื่อสารของผู้นำระดับสูงและตัววัดที่สำคัญในการสร้างความผูกพันกับบุคลากรและลูกค้า สถานภาพทางการเงินที่ดี การประพฤติปฏิบัติขององค์กรในด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคมในวงกว้าง การปฏิบัติตามกฎหมายข้อบังคับ การกำหนดตัววัดที่เหมาะสมในการวัดความก้าวหน้าของความสำเร็จตามกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการ

5) ผลลัพธ์ด้านการเงินและตลาด ความมั่นคงด้านการเงินทั้งปัจจุบันและแนวโน้มอนาคต รวมทั้งความท้าทายและความสำเร็จด้านตลาดขององค์กร ทั้งนี้ ให้พิจารณาตัววัดที่เหมาะสมสำหรับการรายงานทางการเงิน เช่น รายได้ งบประมาณ กำไรสุทธิ ตัววัดผลการดำเนินงานด้านการตลาด เช่น การเติบโตทางธุรกิจ ผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่ตลาด

จากแนวคิดเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาตินี้มุ่งหวังว่าเมื่อองค์กรได้ประเมินตนเองครบทั้ง 6 หมวด (หมวดที่ 1-6) แล้ว สิ่งที่องค์กรจะได้รับคือ ข้อมูลของกระบวนการสำคัญที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน วิธีการที่ใช้เพื่อเป็นประโยชน์ในการหาวิธีการปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่องให้ตอบสนองเป้าประสงค์ขององค์กร สิ่งที่ได้ตามมาคือ แนวทาง (Approach) หรือวิธีการที่ใช้แล้วมีประสิทธิผล โดยมีการถ่ายทอด (Deploy) วิธีการไปสู่การปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานเดียวกันครอบคลุมทั่วทั้งองค์กร ผ่านการเรียนรู้ (Learning) หรือปรับปรุงวิธีการให้ดีขึ้นกว่าเดิม หรือพัฒนาเป็นนวัตกรรมใหม่อยู่เสมอ รวมทั้งมีการบูรณาการ (Integration) วิธีการหรือแนวทางให้สามารถนำไปใช้ได้ครอบคลุมทั้งองค์กรและสอดคล้องกับเป้าประสงค์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ผลจากการดำเนินการปรับปรุงตามกระบวนการสำคัญทั้ง 6 หมวดจะแสดงออกมาที่ผลลัพธ์ (หมวดที่ 7) หรือระดับของการพัฒนาการเพื่อวัดระดับของผลการดำเนินการปัจจุบัน ทิศทางแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง โดยการเปรียบเทียบกับคู่เทียบ (Benchmark) หรือเปรียบเทียบกับหน่วยงานที่เป็นเลิศในแต่ละหัวข้อที่ประเมิน ซึ่งทำให้สามารถบูรณาการความเชื่อมโยงจากผลลัพธ์ไปยังลูกค้า ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ แผนปฏิบัติการ และเป้าประสงค์ขององค์กรได้ ผลคะแนนที่ได้ในหมวด 1-6 จะช่วยบอกสภาพความเป็นจริงในภาพรวมตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความหมายของภาพรวมคะแนนในหมวดกระบวนการสำคัญ (หมวด 1-6)

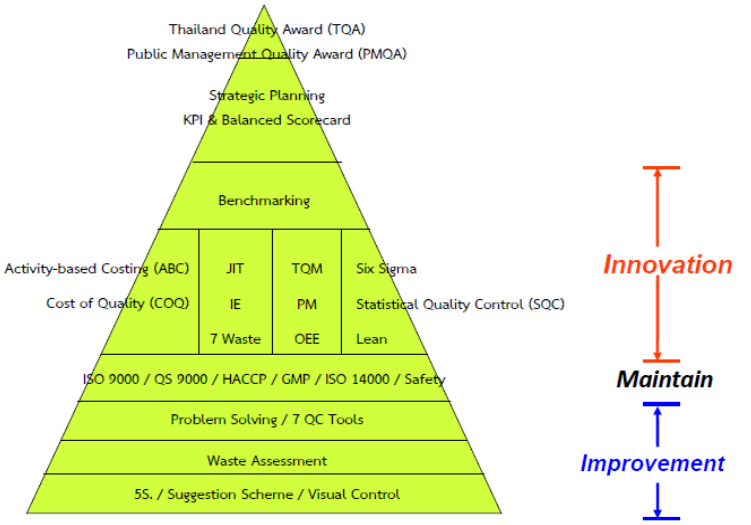
ช่วงคะแนน	ความหมาย
0 - 25%	องค์กรอยู่ในสภาพ**ที่ตั้งรับปัญหา** มีกิจกรรมมากกว่ากระบวนการที่เป็นระบบ เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
30 - 45%	องค์กรเริ่ม**มีแนวทางที่เป็นระบบ** มีการประเมินผลและปรับปรุงวิธีการ เริ่มมีการประสานงานหน่วยงานภายในองค์กร มีการกำหนดกลยุทธ์และเป้าประสงค์เชิงปริมาณ
50 - 65%	องค์กรเริ่มมี**แนวทางที่สอดคล้องไปในแนวทางเดียวกัน** เป็นกระบวนการที่ทำซ้ำได้ ไม่มีหลายมาตรฐาน มีการประเมินผลและปรับปรุงวิธีการอยู่เสมอ มีการแบ่งปันความรู้ภายในองค์กร กระบวนการสามารถตอบสนองกลยุทธ์และเป้าประสงค์ที่สำคัญ
70 - 100%	องค์กรเริ่มมี**แนวทางที่มีบูรณาการ** มีกระบวนการที่ทำซ้ำได้ มีการประเมินผลและปรับปรุงวิธีการให้ดีขึ้นอยู่เสมอ ร่วมมือคิดค้นนวัตกรรม มีการแบ่งปันความรู้ข้ามหน่วยงาน

ที่มา : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2557) ปรับปรุงโดย สมศักดิ์ วาณิชวศิน

ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่า เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ ครอบคลุมทุกมิติของการบริหารจัดการ เริ่มจาก **1) การนำองค์กร** กล่าวถึงการปฏิบัติตนของผู้บริหารระดับสูงในการขับเคลื่อนหรือชี้นำองค์กร การสื่อสารมายังระดับปฏิบัติงานให้เกิดการปรับปรุงอย่างจริงจัง **2) กลยุทธ์** กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำกลยุทธ์ หรือแผนแม่บทต่าง ๆ โดยผู้มีส่วนร่วม รวมถึงระบบงานที่สำคัญที่ใช้ปฏิบัติงาน การนำแผนแม่บทหรือแผนปฏิบัติการไปสู่การปฏิบัติ **3) ลูกค้าหรือผู้รับบริการ** กล่าวถึงการรับฟังลูกค้าหรือข้อร้องเรียนต่าง ๆ การตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือผู้รับบริการ **4) บุคลากร** กล่าวถึงการประเมินทักษะความสามารถ การเตรียมบุคลากรให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงหรือมีส่วนร่วมในการสร้างนวัตกรรม **5) ระบบงานและกระบวนการทำงาน** กล่าวถึงการปรับปรุงกระบวนการทำงาน การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาปรับใช้ เป็นต้น ในแต่ละมิติจะเป็นการประเมินตนเอง โดยตอบคำถามในกระบวนการสำคัญของหมวด 1 - 6 ว่ามีวิธีการอย่างไร และจะได้รับรายงานป้อนกลับ เพื่อนำมาจัดทำแผนปรับปรุงในแต่ละด้าน มีการเทียบกับคู่เทียบหรือองค์กรที่มีมาตรฐานที่เหนือกว่า และผลจากการปรับปรุงจะแสดงมายังผลลัพธ์ในหมวด 7 แสดงให้เห็นพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ เนื้อหาของเกณฑ์ยังมีความทันสมัย มีการทบทวนทุก 2 ปี ตามปัจจัยขับเคลื่อนขีดความสามารถในการแข่งขันและความสำเร็จในระยะยาวที่เปลี่ยนแปลงไป โดยในรอบปี 2561 - 2562 มีการเปลี่ยนแปลงเกณฑ์ 2 ประเด็นใหญ่ คือ การรักษาความปลอดภัยบนโลกไซเบอร์ และการบริหารความเสี่ยง

อย่างไรก็ดี นอกจากการนำเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ มาเป็นกรอบการดำเนินงานหลัก (Framework) แล้ว ยังสามารถบูรณาการเครื่องมือคุณภาพอื่นมาปรับใช้ตั้งแต่ระดับล่างสุดคือระดับปฏิบัติการหรือส่วนงาน ระดับกลางคือระดับหน่วยงานย่อยหรือสำนัก/สายงาน ไปจนถึงระดับสูงสุดคือระดับองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับพีระมิดการปรับปรุงคุณภาพ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เครื่องมือการจัดการคุณภาพในปัจจุบัน

ที่มา : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2557)

จากภาพที่ 3 จะแบ่งพีระมิดเป็น 3 ระดับ ระดับล่างสุดเป็นระดับปฏิบัติการ ระดับนี้จะแบ่งตามหน้าที่ของงาน พนักงานแต่ละคนจะใช้เครื่องมือที่ช่วยลดความสูญเปล่าจากการดำเนินงาน (Waste assessment) หรือเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ (Problem solving) เป็นการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ (Improvement) และรักษามาตรฐานที่มีอยู่ (Maintain) ส่วนระดับกลางซึ่งเรียกว่าระดับหน่วยงานย่อย เป็นระดับที่ต้องเชื่อมโยงงานในแนวราบในลักษณะสายโซ่คุณค่า เป็นการมองทั้งกระบวนการทำงานหรือระบบงานโดยใช้เครื่องมือคุณภาพมาช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น Lean Six Sigma ระบบต้นทุนกิจกรรม (Activity based costing) เป็นการเริ่มพัฒนาหรือนำนวัตกรรมใหม่ ๆ มาใช้ในองค์กร และระดับสุดท้ายซึ่งเป็นระดับสูงสุดของพีระมิดเปรียบได้กับระดับองค์กร โดยส่วนใหญ่จะนำผลลัพธ์ของระดับปฏิบัติการ ระดับหน่วยงานย่อยและระดับองค์กรมากำหนดเป็นแผนกลยุทธ์โดยเทียบเคียงกับมาตรฐานภายนอก เครื่องมือที่จะนำมาใช้ เช่น Balance Scorecard ดัชนีชี้วัดผลงาน เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ ทั้งนี้เครื่องมือที่กล่าวมาสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ผลเพื่อนำมาวางแผนและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในลักษณะวงล้อคุณภาพ (PDCA)

ปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ

การนำเครื่องมือจัดการคุณภาพมาปรับใช้ในสำนักงาน กสทช. ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้บริหารและบุคลากรในทุกระดับ ภายใต้การสนับสนุนเชิงนโยบายจาก กสทช. เพื่อที่จะสร้างความเข้าใจแต่ละเครื่องมือและมีความมุ่งมั่นร่วมกัน ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปรับปรุงคุณภาพ การนำเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติซึ่งครอบคลุมในทุกมิติมาใช้เป็นกรอบการดำเนินการหลัก จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายอย่างมาก ต้องพิจารณาปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามเจตนารมณ์ของเกณฑ์ ดังนี้

1. การสร้างระบบการนำขององค์กรที่ให้ภาพความเชื่อมโยงในทุกมิติของการขับเคลื่อน เป็นการสร้างวงจรการดำเนินการที่ให้เข้าใจถึงวิธีการบริหาร ทั้งทางการและไม่เป็นทางการเพื่อใช้สื่อสารหรือถ่ายทอดนโยบายหรือประเด็นสำคัญ หรือความคาดหวังจากผู้บริหารระดับสูงมายังผู้บริหาร และพนักงานของสำนักงาน โดยยึดลูกค้า และผู้มีส่วนได้เสียเป็นศูนย์กลาง มีการกำหนดและทบทวนวิสัยทัศน์ ค่านิยมและมีเป้าหมายที่ท้าทาย ผู้บริหารเป็นต้นแบบในด้านจริยธรรม และมีวิธีถ่ายทอดสู่การปฏิบัติโดยสื่อสารไปยังบุคลากร และผู้มีส่วนได้เสียผ่านช่องทางต่าง ๆ มีการดำเนินการและติดตามประเมินผล มีการยกย่องชมเชยหรือให้รางวัล มีการปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความยั่งยืน

2. การขับเคลื่อนโดยผู้บริหารระดับสูง เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการผลักดันและสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการปฏิบัติตามเกณฑ์ ความมุ่งมั่นจากผู้บริหารจะมีส่วนช่วยผลักดันพนักงาน ให้เห็นความสำคัญและทำความเข้าใจเนื้อหาของเกณฑ์เป็นอย่างมาก ซึ่งมีผลการศึกษาปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) ในองค์กรที่ได้รับรางวัลคุณภาพแห่งชาติ ซึ่งใช้ระบบคุณภาพ ISO 9000 TQM TQC พบว่าความมุ่งมั่นจากผู้บริหารระดับสูงมีน้ำหนักมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญ (มณฑลี ศาสนนันทน์ และสิดาพร สายแสงจันทร์, 2552)

3. การสร้างวัฒนธรรมการทำงานเชิงรุกให้กับบุคลากรผ่านค่านิยมองค์กร ซึ่งมีผลต่อทัศนคติการยอมรับสิ่งใหม่ ๆ จนกลายเป็น DNA ขององค์กร มีผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์กรสมรรถนะสูง กรณีศึกษา บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด ซึ่งได้รับรางวัลในด้านต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ พบว่าปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลคือ ปัจจัยด้านวัฒนธรรมองค์กรเชิงสร้างสรรค์ กล่าวคือ องค์กรมีค่านิยม ความเชื่อ ทัศนคติและกระบวนการเชิงเหตุผลร่วมกันของพนักงานในองค์กร ทำให้แตกต่างจากองค์กรอื่น มีการใช้ศักยภาพของพนักงานในการแสวงหาธุรกิจใหม่ ๆ และสร้างนวัตกรรม (ปวลิน โปษยานนท์, 2557) และในการขับเคลื่อนองค์กรเพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่องค์กรดิจิทัล ผลการศึกษาของ Deloitte พบว่าปัจจัยด้านวัฒนธรรมเป็นความท้าทายวัฒนธรรมการทำงานแบบเดิมที่ต้องเร่งปรับเปลี่ยนให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ (Deloitte, 2018)

4. การมีส่วนร่วมในการดำเนินการระบบคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ควรต้องสร้างแนวคิดพื้นฐานให้บุคลากรเข้าใจธุรกิจ (Business oriented) เพื่อจะได้เข้าใจความต้องการหรือความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสียหรือลูกค้า และพัฒนาทักษะด้านดิจิทัล โดยเฉพาะต้องเร่งสร้างบุคลากรด้าน Data analytic ให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน และหลากหลายบนการจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่

5. การออกแบบระบบงาน (Work system) และกระบวนการทำงาน (Work process) ที่เป็นระบบงานทั้งหมดขององค์กร ทั้งระบบงานหลักและระบบงานสนับสนุน ที่อาจต้องพัฒนาโดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence-AI) Big Data เพื่อให้เกิดเป็นสำนักงานดิจิทัล นอกจากนี้ ควรใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายใต้มาตรฐานของระบบ ซึ่งต้องปรับพฤติกรรมการใช้งานให้เข้ากับระบบใหม่ ลดการสร้างระบบงานที่ทำซ้ำซ้อน ให้สามารถเชื่อมโยงกระบวนการระหว่างหน่วยงานในลักษณะแนวราบ ไม่เกิดการทำงานแบบแยกส่วน ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน และสะท้อนข้อมูลผลลัพธ์การดำเนินงานจากระดับปฏิบัติการส่งไปในระดับหน่วยงานจนไปถึงระดับบริหาร นอกจากนี้หลังออกแบบหรือปรับปรุงระบบงานและกระบวนการทำงานในแต่ละครั้ง ควรจัดทำหรือปรับคู่มือการปฏิบัติงานให้เป็นปัจจุบันและควรใช้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์ที่หลากหลายในการออกแบบหรือการพิจารณาเลือกใช้ระบบ โดยมีการคาดการณ์แนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคตประกอบ เช่น เทคโนโลยี IoT, AI, Block chain เป็นต้น

6. การนำข้อมูลผลลัพธ์มาวิเคราะห์และสร้างการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง องค์กรที่ดำเนินการตามเกณฑ์มักจะนำผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลจริงในหมวด 7 มาทบทวนผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอทั้งในระดับบุคคลและผู้บริหาร เพื่อหาจุดบกพร่องและทำการแก้ไขให้ครอบคลุมในทุกมิติทั้งกลยุทธ์ กระบวนการ บุคลากร และในการผลักดันองค์กรสู่ดิจิทัล องค์กรจะต้องมีการพัฒนาแพลตฟอร์มใหม่ ๆ ที่จะอำนวยความสะดวกให้กับผู้รับบริการและต้องบูรณาการกับหน่วยงานรัฐอื่นมากขึ้น โดยมีทางเลือกในการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับผู้รับบริการในแต่ละกลุ่ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับผลสำรวจของ Gartner ใน CIO Agenda ปี 2018 ผู้บริหารด้านเทคโนโลยี (Chief Information Officers : CIO) ใน 98 ประเทศ และ CIO ของรัฐบาลกว่า 461 แห่งพบว่าร้อยละ 16 ของ CIO ภาครัฐเห็นว่าต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านการวิเคราะห์ข้อมูลที่ชาญฉลาด (Business Intelligence: BI) และร้อยละ 16 เห็นว่าควรมีการจัดการข้อมูลภายใต้การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Gary Flood, 2018)

การวิจารณ์และอภิปรายผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติเป็นเครื่องมือการจัดการคุณภาพทางเลือกหนึ่งที่สำนักงาน กสทช. สามารถนำมาพิจารณาปรับใช้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของสำนักงาน กสทช. เนื่องจากเกณฑ์ไม่ได้ระบุว่าจะต้องเลือกใช้เครื่องมือใดที่เหมาะสม หรือควรปรับปรุงบริการในด้านใดเป็นการเฉพาะ แต่เกณฑ์สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้หลากหลาย เกณฑ์มีความครอบคลุมทุกมิติในองคาพยพที่สำคัญตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ซึ่งต้องขับเคลื่อนไปพร้อมกัน ไม่ว่าจะเป็นการนำองค์กรโดยผู้บริหารระดับสูง การจัดทำและนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ การตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือผู้รับบริการ การสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีให้บุคลากร หรือการปรับปรุงกระบวนการทำงานและระบบงาน เริ่มจากการจัดทำโครงร่างองค์กรที่ระบุลักษณะหรือบริบทว่าเป็นอย่างไร มีสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมด้านการแข่งขัน หรือความท้าทายอย่างไร และจะเป็นการประเมินตนเองด้วยคำถามแต่ละหมวด ซึ่งประเด็นคำถามมาจากผลลัพธ์ขององค์กรที่ประสบความสำเร็จ เกณฑ์ยังมีความทันสมัยมีการปรับปรุงเนื้อหาทุก 2 ปี อย่างไรก็ตาม การนำมาปรับใช้ในสำนักงาน กสทช. จำเป็นต้องมีกระบวนการที่ชัดเจน ภายใต้การนำของผู้บริหารระดับสูง ซึ่งต้องเป็นต้นแบบในการปรับกระบวนทัศน์ภายใน พร้อมกับสร้างค่านิยมร่วมกันของคนในองค์กรเพื่อสร้างวัฒนธรรมเชิงรุกให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นองค์กรแห่งคุณภาพ

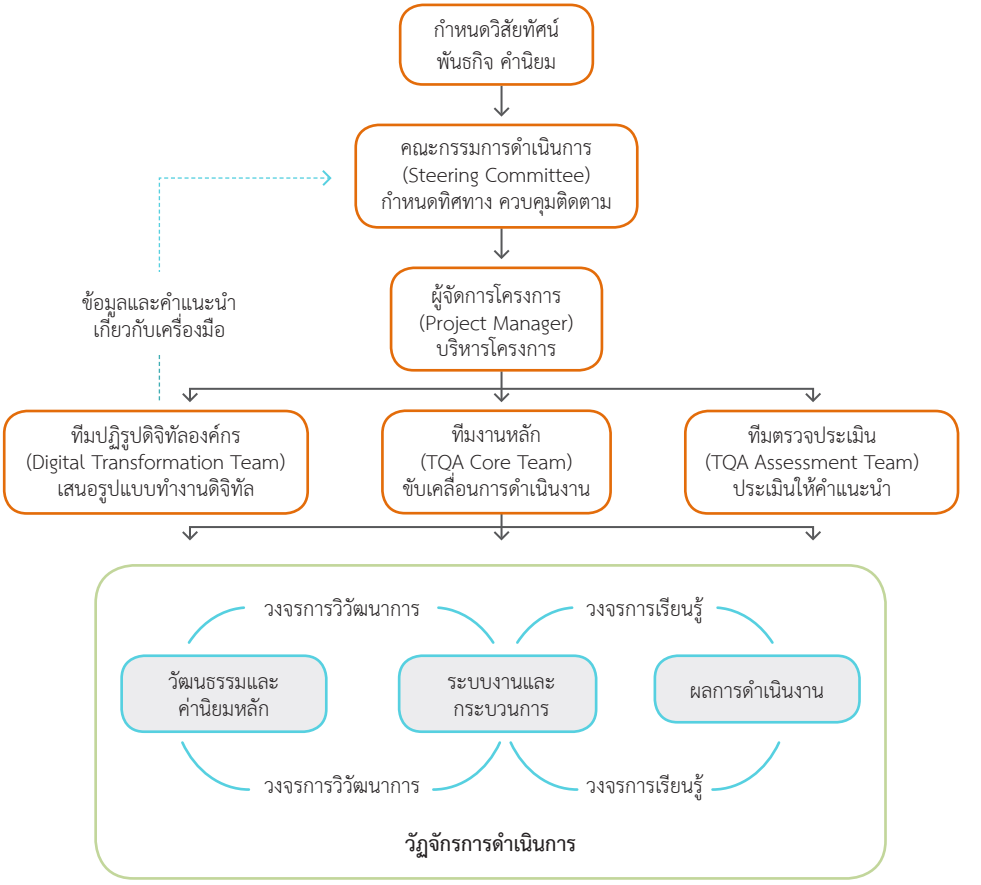
อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาจะพบว่ามีเพียง 3 องค์กรที่ได้รับรางวัลคุณภาพแห่งชาติ และใช้เวลาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลาหลายปี ถือเป็นองค์กรที่มีมาตรฐานระดับโลก จึงถือเป็นความท้าทายสำหรับสำนักงาน กสทช. หากมีการนำเกณฑ์รางวัลคุณภาพมาปรับใช้ เพราะเป็นการยกระดับองค์กรในทุก ๆ มิติที่บูรณาการร่วมกันเพื่อเข้าสู่ความเป็นสากล โดยการขับเคลื่อนของผู้บริหารระดับสูงและความร่วมมือของพนักงานในทุกระดับ สิ่งที่จะได้รับแม้จะยังไม่ได้รับรางวัลสูงสุดก็สามารถรับรางวัลเป็นรายหมวดที่มีความโดดเด่นตามผลคะแนนที่ได้รับ ซึ่งมีหลายองค์กรที่ได้รับรางวัลเป็นรายหมวด อีกทั้ง ยังได้รับรายงานป้อนกลับ (Feedback report) ที่จะให้ข้อมูลว่าสำนักงาน กสทช. ควรจะปรับปรุงหรือเสริมศักยภาพในด้านใดเพื่อให้เทียบเคียงมาตรฐานในระดับสากล

บทสรุป

จากผลการศึกษาแนวคิดของเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ พบว่าเป็นวิธีการประเมินองค์กรเพื่อดูผลลัพธ์ของการดำเนินการว่า องค์กรดำเนินการได้ดีอย่างที่ควรเป็นหรือไม่ รู้ได้อย่างไร และควรปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอะไร ด้วยวิธีการใด เทียบเคียงกับองค์กรที่มีความเป็นเลิศ เนื้อหาเกณฑ์ประกอบด้วย โครงร่างองค์กร กระบวนการสำคัญ 6 หมวดคือ หมวด 1 การนำองค์กร หมวด 2 กลยุทธ์ หมวด 3 ลูกค้า หมวด 4 การวัดการวิเคราะห์และการจัดการความรู้ หมวด 5 บุคลากรหมวด 6 การปฏิบัติการ และหมวด 7 ผลลัพธ์ รวม 17 หัวข้อการประเมิน สิ่งที่จะได้รับจากการประเมินคือ รายงานป้อนกลับ เพื่อแสดงข้อมูลของกระบวนการสำคัญที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน วิธีการที่ใช้ เพื่อนำมาจัดทำแผนปรับปรุงในแต่ละด้าน โดยผลการประเมิน

จะบอกสภาพความเป็นจริงว่าองค์กรในภาพรวมเป็นองค์กรที่อยู่ในสภาพที่ตั้งรับปัญหา หรือองค์กรเริ่มมีแนวทางที่เป็นระบบ หรือองค์กรเริ่มมีแนวทางที่สอดคล้องไปในแนวทางเดียวกัน หรือองค์กรเริ่มมีแนวทางที่มีการบูรณาการ การนำเกณฑ์ไปใช้เป็นกรอบการดำเนินการยังสามารถบูรณาการเครื่องมือคุณภาพอื่นมาปรับใช้ในแต่ละระดับ ทั้งนี้ องค์กรต้องพิจารณาปัจจัยแห่งความสำเร็จ เช่น การสร้างระบบการนำองค์กร การขับเคลื่อนของผู้บริหารระดับสูง การออกแบบระบบงานและกระบวนการทำงาน รวมทั้งต้องนำผลลัพธ์จากการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจึงจะประสบความสำเร็จ โดยองค์กรที่มีคะแนนประเมินสูงกว่า 650 จะได้รับรางวัลคุณภาพแห่งชาติ หากไม่ถึงเกณฑ์แต่ได้คะแนนสูงกว่า 350 จะได้รับรางวัลการบริหารสู่ความเป็นเลิศ

ข้อเสนอแนะในการนำมาปรับใช้ในสำนักงาน กสทช.



ภาพที่ 4 ตัวแบบโครงสร้างกระบวนการเพื่อการดำเนินการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (TQA)

ที่มา : ฉัตรชนก จรัสวิญญู และคณะ (2557) ปรับปรุงโดยสมศักดิ์ วาณิชวศิน

การนำเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติไปปรับใช้อย่างเป็นรูปธรรมในสำนักงาน กสทช. ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะในการนำไปปฏิบัติ โดยขอนำเสนอตัวแบบโครงสร้างการดำเนินการเพื่อประยุกต์ใช้กับสำนักงาน กสทช. ตามภาพที่ 4 ข้างต้น เริ่มต้นจากการเสริมสร้างค่านิยมและวัฒนธรรมองค์กรร่วมของทุกสายงานให้เกิดการปรับปรุงระบบงาน และกระบวนการร่วมกัน ผ่านการปฏิบัติงานประจำวัน กิจกรรม หรือโครงการต่าง ๆ ซึ่งจะสะท้อนออกมาเป็นผลลัพธ์หรือผลการดำเนินการ และจะเป็นวัฏจักรการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจนมีความเป็นเลิศ มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของลูกค้าหรือผู้มีส่วนได้เสีย ซึ่งจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นที่มีต่อสำนักงาน กสทช. โดยมีประเด็นที่ต้องพิจารณาดังนี้

1) ระยะก่อนการดำเนินโครงการ ควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาของเกณฑ์ทั้งภาพรวมและเกณฑ์เชิงลึก พร้อมกับจัดตั้งคณะกรรมการทีมงานต่าง ๆ โดยมีบทบาทหน้าที่ดังนี้

ผู้บริหารระดับสูง มีส่วนอย่างมากในการสนับสนุน และสร้างความเข้าใจกับพนักงานในองค์กร ซึ่งอาจกระทำผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและกระตุ้นบรรยากาศในการดำเนินโครงการ รวมทั้งเข้าประชุมกับทีมงานต่าง ๆ เพื่อรับฟังปัญหาและให้คำแนะนำอย่างสม่ำเสมอ

คณะกรรมการดำเนินการ (TQA steering committee) ควรเป็นผู้บริหารที่มีส่วนในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์สำนักงาน และมีผู้เชี่ยวชาญด้านเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ ทำหน้าที่กำหนดทิศทางการดำเนินงานโครงการให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย สนับสนุนการทำงานของทุกทีมงาน ให้คำแนะนำและติดตามการดำเนินงานในภาพรวม สามารถเชื่อมโยงการทำงานข้ามสายงานได้

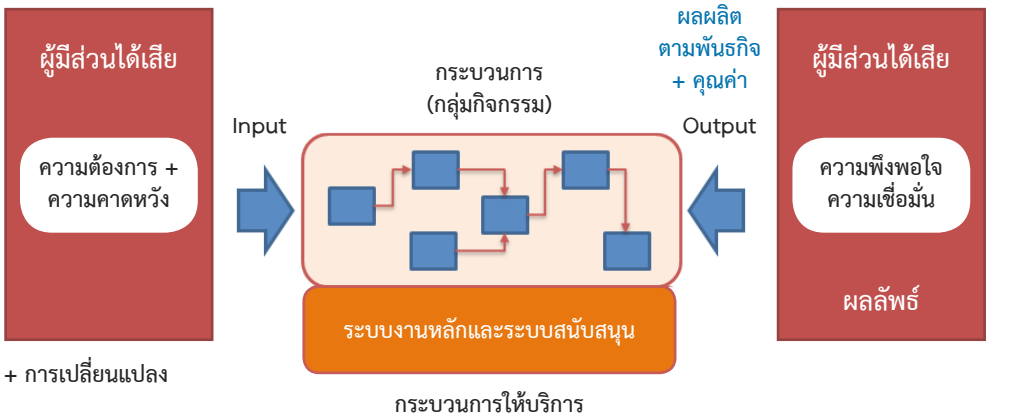
ผู้จัดการโครงการ (Project manager) ทำหน้าที่วางแผนงานโครงการทั้งแผนระยะยาว แผนปฏิบัติการประจำปี ประสานงานแต่ละทีม ติดตามความคืบหน้า ปัญหาอุปสรรค รายงานต่อคณะกรรมการดำเนินการ

หน่วยงานปฏิรูปดิจิทัลองค์กร (Digital transformation team) เป็นหน่วยงานสำคัญซึ่งสนับสนุนการทำงานของคณะกรรมการดำเนินการ ทำหน้าที่ในการศึกษา นำเสนอรูปแบบวิธีการทำงาน Platform และเครื่องมือด้านดิจิทัลใหม่ ๆ ที่จะนำมาปรับใช้ในแต่ละระบบงานและกระบวนการ สามารถทำงานข้ามสายงานและเชื่อมโยงการทำงานกับหน่วยงานภาครัฐอื่นได้ และควรมีหัวหน้าทีมเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัล

ทีมงานหลัก (TQA core team) ทำหน้าที่ให้ความรู้ และขับเคลื่อนการทำงานในแต่ละหมวดตามแผนปฏิบัติการ รวมทั้งกระบวนการทำงานและระบบงาน สามารถทำงานข้ามสายงานได้ ซึ่งทีมงานควรมาจากหัวหน้างานในภารกิจหรือกลุ่มงานที่สำคัญ ประกอบด้วย กลุ่มงานที่เกี่ยวกับการอนุญาตกลุ่มงานเกี่ยวกับการกำกับดูแล กลุ่มงานเกี่ยวกับส่งเสริมและคุ้มครองผู้บริโภค และกลุ่มงานสนับสนุน

ทีมตรวจประเมิน (TQA assessment team) ทำหน้าที่ตรวจประเมินการดำเนินการทั้งระบบครอบคลุมทั้ง 6 หมวดและหมวดผลลัพธ์ ทำการเขียนรายงานและข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ทีมงานส่วนหนึ่งต้องมาจากที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญภายนอก เพื่อให้คำแนะนำเมื่อเปรียบกับคู่เทียบหรือมาตรฐานสากล

2) ระหว่างดำเนินการ เป็นวิธีการประเมินตามเนื้อหาของเกณฑ์ ในหมวด 1 - 7 ทั้งระบบงานและกระบวนการทำงาน โดยเริ่มตามกลุ่มงานที่สำคัญ เช่น กลุ่มงานเกี่ยวกับการอนุญาต กลุ่มงานเกี่ยวกับการกำกับดูแล กลุ่มงานเกี่ยวกับการจัดสรรคลื่นความถี่ กลุ่มงานรับเรื่องร้องเรียนหรือคุ้มครองผู้บริโภค และกลุ่มงานสนับสนุน (การจัดทำแผนกลยุทธ์ แผนแม่บท การจัดซื้อจัดจ้าง การบริหารทรัพยากรบุคคล การจัดทำและบริหารงบประมาณ) เป็นต้น โดยดำเนินการตามกระบวนการดังภาพที่ 5 เพื่อจะได้ทราบผลลัพธ์ว่าควรต้องปรับเปลี่ยนระบบงาน กระบวนการทำงานใด ที่จะตอบเป้าหมายขององค์กร



ภาพที่ 5 วิธีการประเมินเพื่อตอบสนองของกระบวนการให้บริการ

ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2561) ปรับปรุงโดยสมศักดิ์ วาณิชวศิน

จากภาพที่ 5 เป็นการประเมินตามภารกิจสำคัญในแต่ละกระบวนการให้บริการ โดยปัจจัยนำเข้าคือความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าหรือผู้มีส่วนได้เสีย ซึ่งควรนิยามลูกค้าหรือผู้มีส่วนได้เสียในแต่ละกลุ่มงานว่าเป็นใคร อาจแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะของการกำกับดูแลหรือขอบเขตของภารกิจ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้ประกอบการ หรือผู้ได้รับใบอนุญาตจากสำนักงาน เช่น งานอนุญาต งานบัตรผู้ประกาศ

กลุ่มที่ 2 ผู้รับบริการในกิจการที่สำนักงานกำกับดูแล เช่น งานคุ้มครองผู้บริโภค งานรับเรื่องร้องเรียน

กลุ่มที่ 3 งานสนับสนุนอื่น ๆ เช่น งานจัดสรรคลื่นความถี่ งานงบประมาณ งานพัสดุ

ทั้งนี้ ให้นำปัจจัยภายในและภายนอก เช่น ระบบงานปัจจุบันหรือที่จะปรับเปลี่ยน เทคโนโลยีที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงหรือการใช้เทคโนโลยีหลอมรวม กฎหมายที่แก้ไข มาประกอบการประเมินโดยใช้คำถามตามเกณฑ์ในหมวด 1 - 6 แล้วจึงตรวจสอบผลลัพธ์ว่าความพึงพอใจและความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นหรือไม่ ผลลัพธ์ดังกล่าวจะทำให้ทราบโอกาสปรับปรุงที่ครอบคลุมและเชื่อมโยงทุกมิติ แต่ในการจัดทำแผนปรับปรุงควรลำดับความสำคัญจากกระบวนการหรือระบบงานที่มีความจำเป็นเร่งด่วนก่อน

ดังนั้น หากสำนักงาน กสทช. ได้นำเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติมาปรับใช้ ก็จะช่วยยกระดับคุณภาพทั้งการให้บริการกับผู้ได้รับใบอนุญาต ประชาชนที่รับบริการจากภารกิจที่กำกับดูแลก็จะมีความพึงพอใจ ลดข้อร้องเรียนที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งบุคลากรภายในหรือระบบงานก็จะมีมาตรฐานที่เพิ่มสูงขึ้นเทียบเท่าในระดับองค์กรชั้นนำ ส่งผลต่อการบรรลุวิสัยทัศน์ของสำนักงาน กสทช. แม้จะไม่ได้รับรางวัลคุณภาพแห่งชาติก็ยังสามารถขอรับรางวัลการบริหารสู่ความเป็นเลิศ หรือรางวัลการบริหารสู่ความเป็นเลิศที่มีความโดดเด่นด้านต่าง ๆ เมื่อผลคะแนนประเมินเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

บรรณานุกรม

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2558). *Lean Management for High Performance Organization.* สืบค้นจาก http://www1.si.mahidol.ac.th/km/sites/default/files/u11/Fair2558_Lean2.pdf

ฉัตรชนก จรัสวิญญู และคณะ. (2557). *การพัฒนาตัวแบบกระบวนการเพื่อการดำเนินการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (TQA).* สืบค้นจาก https://www.tci-thaijo.org/index.php/BECJournal/article/view/54895/45562

ปวลิน โปษยานนท์. (2557). *การพัฒนารูปแบบเชิงโครงสร้างองค์กรที่มีสมรรถนะสูงของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด.* วารสารการเมือง การบริหาร และกฎหมาย มหาวิทยาลัยบูรพา. สืบค้นจาก https://www.tci-thaijo.org/

มณฑลี ศาสนนันทน์ และสิดาพร สายแสงจันทร์. (2552). *ปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) ในองค์กรที่ได้รับรางวัลคุณภาพแห่งชาติ.* วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. สืบค้น 5 กันยายน 2561, จาก https://www.tci-thaijo.org/index.php/tstj/article/view/15012/13770

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2557). *เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง TQA Overview และ TQA Criteria.* กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2560). *เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติปี 2561 - 2562.* กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. (2561). *การบูรณาการระบบคุณภาพ ISO 9001:2015 และ PMQA.* สืบค้นจาก http://nih.dmsc.moph.go.th/data/data/60/4_2_60/ISO_PMQA.pdf

Deloitte. (2018). *Organization Transformation Factors for Disruptive Technology*. Retrieved from https://www.opdc.go.th/e-register/01/files/01_OPDC%20Organization%20Transformation%20v101%20VC.pdf

Gary Flood. (2018). *Government CIO priorities in 2018, says Gartner: cloud, cybersecurity, and analytics.* Retrieved from http://www.thinkdigitalpartners.com/news/2018/01/23/government-cio-priorities-2018-says-gartner-cloud-cybersecurity-analytics/





แนะนำและสาธิตการทดสอบการใช้งานเทคโนโลยีเปลี่ยนโลกอย่างง่าย: กรณีศึกษาโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ (เอสดีเอ็น)

INTRODUCTION AND DEMONSTRATION FOR SIMPLY TESTING DISRUPTIVE TECHNOLOGY : CASE STUDY OF SOFTWARE-DEFINED NETWORKING (SDN)

วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร
Wichean Preedalumpabut
สถาบันวิชาการทีโอที นนทบุรี 11000
TOT Academy, Nonthaburi 11000 Thailand

Corresponding E-mail : wpreeda@tot.co.th

Received Date August 2, 2019
Revised Date October 8, 2019
Accepted Date October 8, 2019

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการสาธิตการทดสอบการใช้งาน Software-Defined Networking (SDN) อย่างง่าย ๆ โดยมีวิธีการศึกษาคือการติดตั้งซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ได้แก่ Mininet OpenDaylight และ OpenFlow Manager เพื่อสาธิตการใช้งาน SDN อย่างง่าย ๆ โดยการนำ Mininet มาใช้เพื่อจำลองการสร้างอุปกรณ์ของโครงข่ายที่ทำหน้าที่รองรับ Data plane สำหรับ OpenDaylight จะถูกใช้เป็น SDN controller ทำหน้าที่รองรับ Control plane ส่วน OpenFlow manager เป็นแอปพลิเคชันเพื่อทำงานร่วมกับ OpenDaylight ที่ใช้สั่งอุปกรณ์โครงข่ายให้ทำงานตามต้องการ สำหรับผลการศึกษาพบว่า สามารถทดสอบการทำงานพื้นฐานของโครงข่าย SDN ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์โดยเป็นไปตามโครงสร้างของ SDN โดยมีสรุปและข้อเสนอแนะคือ ทำให้ผู้สนใจสามารถทดสอบการทำงานของโครงข่าย SDN อย่างง่าย ๆ ได้ด้วยตัวเองบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยการ Download ซอฟต์แวร์ดังกล่าวข้างต้นและสามารถนำไปพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันอื่น ๆ เช่น ด้านความปลอดภัยของโครงข่าย SDN วงจรเช่าเสมือนเลเยอร์ 2 (Virtual Private LAN Service หรือ VPLS) เป็นต้น

คำสำคัญ : เอสดีเอ็น มินิเนท โอเพนเดย์ไลท์ โอเพนโฟลว์เมเนเจอร์ วีพีแอลเอส

Abstract

The objective of this paper is illustrate how to test and operate software-defined networking (SDN). Case demonstration with the following software including Mininet, OpenDaylight, and OpenFlow Manager is organized. Mininet is used in simulating and creating the network devices (e.g. switches and hosts) which serve in data plane. OpenDaylight is deployed as SDN controller (the brain of the network devices used in control plane). OpenFlow Manager is also operated as an application to work according to OpenDaylight to define the functions to the network devices. The results of this study reveal that the test of basic functions in SDN network is achieved according to structure of SDN. The summary and suggestion from this study are that the learners can themselves test the functions of SDN network with their personal computer and download the software mentioned above. This enables them to develop and create other application software programs e.g. security in the SDN network, virtual private LAN service (VPLS).

Keywords : Software-Defined Networking (SDN), Mininet, OpenDaylight, OpenFlow Manager, VPLS

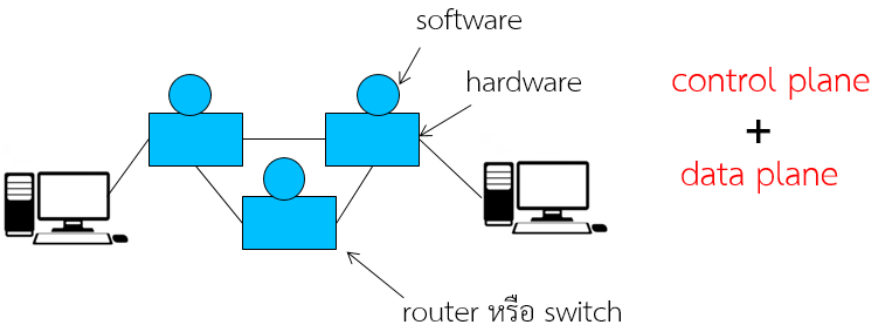
1. บทนำ

เป็นที่คาดการณ์ว่าโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ (Software-Defined Networking หรือ SDN) จะกลายเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีเปลี่ยนโลกหรือ Disruptive technology เนื่องจากความสามารถในการใช้ซอฟต์แวร์บนโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ ทำให้โครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ สามารถกำหนดหน้าที่การทำงานได้หลากหลายชนิดให้กับอุปกรณ์โครงข่ายที่เป็นมาตรฐานที่มีราคาไม่แพงในทำนองเดียวกับที่แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือสามารถทำให้โทรศัพท์มือถือเป็นเครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายรูป เครื่องเล่น CD บัตรถอนเงินสดจากตู้ ATM เป็นต้น จากข้อมูลของบริษัท AT&T (ผู้ให้บริการการสื่อสารโทรคมนาคมรายใหญ่ในประเทศสหรัฐอเมริกา) ระบุว่า ความต้องการการใช้งานที่เพิ่มขึ้นทั้งจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ อุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ทำให้ปริมาณการรับส่งข้อมูลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในช่วงปี ค.ศ. 2007 - 2014 เพิ่มขึ้นถึง 100,000% (Donovan, 2014) ด้วยเหตุนี้ ผู้ให้บริการต้องวางแผนและออกแบบโครงข่ายเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นอย่างมากได้อย่างรวดเร็ว AT&T มองเห็นว่าเทคโนโลยีหนึ่งที่มีความท้าทายและน่าสนใจที่จะนำมาใช้ในการออกแบบโครงข่ายคือโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ (AT&T, 2019) ในขณะเดียวกันในปี ค.ศ. 2012 Google มีแนวคิดใหม่ว่าควรนำโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ มาใช้ใน Data centers ของบริษัท Google เองทำให้โครงข่ายที่

ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ ถูกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น (Levy, 2012) และในปัจจุบันได้เริ่มมีการนำเอาแนวคิดของโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ มาให้บริการเสริมกับบริการวงจรเช่าเสมือนหรือ Virtual Private Network (VPN) services แก่ลูกค้ารายใหญ่ที่เรียกว่า Software-defined wide area network (SD-WAN) (AT&T, 2019) ทั้งนี้ในยุค 5G ได้มีการนำเทคโนโลยีของ SDN และ NFV (Network Function Virtualization) มาใช้ในการสร้างโครงข่ายหลักของ 5G ด้วย

แรงจูงใจได้เริ่มขึ้นจากทีมงานนักวิจัยจากมหาวิทยาลัย Stanford ประเทศสหรัฐอเมริกา (McKeown et al., 2008) ที่ต้องการสร้างนวัตกรรมให้กับโครงข่ายในมหาวิทยาลัยเพื่อให้นักวิจัยพัฒนาสามารถเข้าไปพัฒนาการทำงานของอุปกรณ์ในโครงข่าย เช่น Router หรือ Switch ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น เช่น การทำงานของการหาเส้นทาง (Routing) เป็นต้น แต่ไม่สามารถกระทำได้เนื่องจากระบบโครงสร้างภายในของอุปกรณ์ในโครงข่ายปัจจุบันยังมีการเชื่อมต่อที่ถูกกำหนดแบบเฉพาะสำหรับบริษัทตัวเองเท่านั้น ยังไม่มีการเชื่อมต่อแบบที่เป็นมาตรฐานหรือ Open interface อย่างไรก็ตาม ถ้ามีการพัฒนาเพื่อเอาแนวคิดของ SDN มาใช้จะทำให้การเชื่อมต่อของระบบโครงสร้างภายในของอุปกรณ์โครงข่ายที่มีการเชื่อมต่อที่เป็นมาตรฐานทำให้นักวิจัยสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในโครงข่ายได้

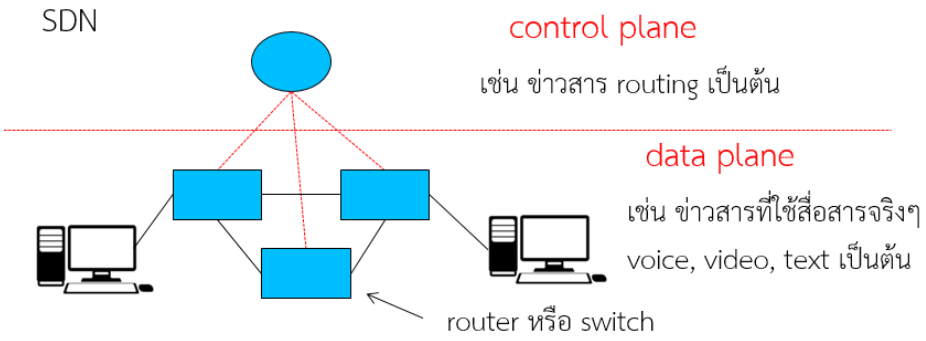
ก่อนที่จะกล่าวถึงแนวคิดของโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ จะขอกล่าวถึงโครงข่ายแบบดั้งเดิมก่อนที่ยังไม่ใช้แนวคิดของโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ ดังภาพที่ 1 ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการเชื่อมต่อ (Control plane) กับส่วนที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูล (Data plane) จะทำงานรวมอยู่บนอุปกรณ์ตัวเดียวกัน โดย Control plane จะทำหน้าที่ควบคุมการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ในโครงข่ายเช่น Router หรือ Switch ที่ถูกดำเนินการโดย Software บน Router เช่น การหาเส้นทางการเชื่อมต่อให้กับ Router หรือ Switch ส่วน Data plane ทำหน้าที่รองรับข่าวสารทุกชนิดบนโครงข่าย เช่น ภาพ เสียง ตัวอักษร ที่ถูกดำเนินการโดย Hardware ของ Router หรือ Switch เป็นต้น



ภาพที่ 1 โครงสร้างของโครงข่ายแบบดั้งเดิมที่ยังไม่ใช้แนวคิดของ SDN

ที่มา : วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร (2561)

สำหรับแนวคิดของโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์จะเป็นการแยกอุปกรณ์โครงข่ายทางกายภาพ เช่น Router หรือ Switch ออกเป็น 2 ส่วนคือ Control plane กับ Data plane ดังภาพที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานของ Router หรือ switch จะอยู่บน Control plane ส่วนข่าวสารของผู้ใช้บริการ เช่น เสียง ตัวอักษร ภาพ จะอยู่บน Data plane ทั้งนี้เพื่อกำหนดหน้าที่การทำงานและการเชื่อมต่อที่เป็นมาตรฐาน ทำให้ SDN สามารถรองรับการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ได้หลากหลายยี่ห้อ นอกจากนี้ยังทำให้นักวิจัยสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในโครงข่ายได้ด้วย เช่น นักวิจัยสามารถพัฒนาวิธีการหาเส้นทางที่ดีที่สุดใหม่ ๆ ได้ (Routing algorithm) บน Control plane แต่ถ้าเป็นโครงข่ายแบบดั้งเดิมที่ยังไม่ใช้แนวคิดโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ นักวิจัยจะไม่สามารถพัฒนาวิธีการหาเส้นทางที่ดีที่สุดใหม่ ๆ ได้ นอกจากนี้อุปกรณ์บน Data plane จะเป็นอุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐาน ดังนั้นราคาจึงไม่แพง และผู้ใช้สามารถกำหนดให้ Data plane ทำงานเป็นอะไรก็ได้ตามต้องการ เช่น Router Switch Multiprotocol Label Switching (MPLS) หรือ Firewall เป็นต้น โดยสามารถไปกำหนดหน้าที่การทำงานดังกล่าวได้ที่ Control plane

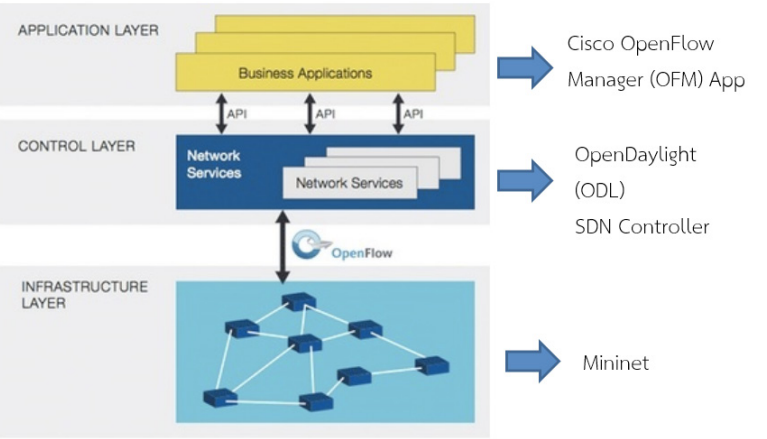


ภาพที่ 2 โครงสร้างของโครงข่ายแบบที่ใช้แนวคิดของ SDN

ที่มา : วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร (2561)

2. โครงสร้างของ SDN

กลุ่มของบริษัทผู้ผลิตและผู้ให้บริการได้แก่ AT&T Google China Unicom NTTGroup Deutsche Telekom China Telecom Ericsson NEC Huawei Samsung Cisco Microsoft และ Intel เป็นต้น ได้ร่วมกันก่อตั้งองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไรเรียกว่า Open Networking Foundation (ONF) มีจุดมุ่งหมายเพื่อขับเคลื่อนการปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานของโครงข่ายและรูปแบบธุรกิจของผู้ให้บริการ (Open Networking Foundation, 2011) องค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไรได้กำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ของโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ ยกตัวอย่างเช่น โครงสร้าง การเชื่อมต่อ และองค์ประกอบ เป็นต้น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างของ SDN

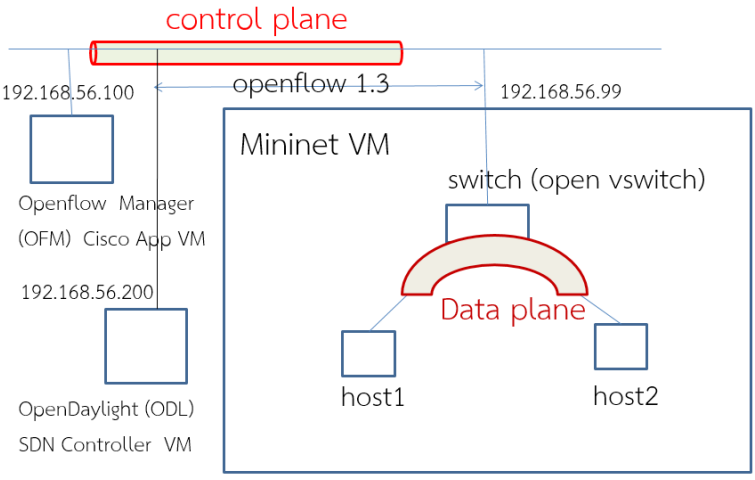
ที่มา : Open Networking Foundation (2011)

ภาพที่ 3 แสดงถึงโครงข่ายที่ใช้แนวคิดโครงข่ายที่ถูกกำหนดหน้าที่การทำงานโดยซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย 3 ส่วนได้แก่ Application Control และ Infrastructure โดย Application เป็นส่วนที่กำหนดการทำงานของอุปกรณ์ในโครงข่าย เช่น หาเส้นทาง (Routing) การเชื่อมต่อให้กับลูกค้า หรือบริการเสริมอื่น ๆ เช่น ป้องกันความปลอดภัยจากการใช้อินเทอร์เน็ตให้กับลูกค้า ส่วนของ Control หรือบางทีเรียกว่า SDN controller จะจัดการดูสถานะของอุปกรณ์โครงข่าย ส่งผ่านคำสั่งการทำงานไปยังอุปกรณ์โครงข่ายด้วยมาตรฐานการเชื่อมต่อ OpenFlow และคอยรับคำสั่งการทำงานมาจากแอปพลิเคชันผ่านทางมาตรฐานการเชื่อมต่อ Application Programming Interface (API) ได้แก่ Representational State Transfer (REST) API และ JAVA API เป็นต้น สำหรับส่วนสุดท้ายคือ Infrastructure เป็นส่วนของอุปกรณ์ในโครงข่าย

สำหรับในส่วนของแอปพลิเคชัน จะสาธิตด้วยแอปพลิเคชันของบริษัท Cisco ที่ชื่อ OpenFlow Manager (OFM) (Medved, et al., 2016) ส่วนของ Control จะสาธิตด้วย SDN controller ที่เป็น Open source software คือ OpenDaylight (ODL) (OpenDaylight, 2013) และส่วนสุดท้าย คือ Infrastructure จะสาธิตด้วย Mininet (Lantz & Heller, 2010)

3. การติดตั้ง Software สำหรับการสาธิตการใช้งาน SDN

เริ่มจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ทั้งหมดลงบนเซิร์ฟเวอร์ทั้ง 3 ตัวแยกกันสำหรับแต่ละส่วน โดยเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้จะเป็น Virtual Machine (VM) ที่ถูกสร้างจำลองด้วยซอฟต์แวร์ ชื่อ VirtualBox ที่เป็น Open source ของบริษัท Oracle (VirtualBox, 2007) โดยมีการเชื่อมต่อของเซิร์ฟเวอร์ทั้ง 3 เซิร์ฟเวอร์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การเชื่อมต่อของ 3 เซิร์ฟเวอร์ ที่ทำหน้าที่ Application Control และ Infrastructure

ที่มา : วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร (2561)

3.1 การติดตั้งและกำหนดค่า สำหรับ SDN controller: OpenDaylight (ODL)

ในที่นี้จะเลือกใช้ OpenDaylight (ODL) ทำหน้าที่ SDN controller โดยในการติดตั้งเราจะต้องสร้าง Linux Ubuntu server version 14.04.6 LTS 64 bit หลังจากนั้นจึงติดตั้ง ODL (Linkletter, 2016) บน Linux Ubuntu server ดังกล่าวข้างต้น สำหรับการสร้าง Linux Ubuntu server (วิเชียร, 2559) นี้จะติดตั้งผ่าน VirtualBox ด้วยการสร้าง VM ใหม่ จากไฟล์ ubuntu-14.04.6-server-amd64.iso (Ubuntu, 2014) จากนั้นให้เลือก Network adapter 1 เป็น NAT เพื่อใช้ติดต่ออินเทอร์เน็ต และเลือก Network adapter 2 เป็น Host-only adapter กำหนด IP address สำหรับ ODL VM เป็น 192.168.56.200/24 เพื่อให้ ODL VM ติดต่อกับเครื่อง Host (Windows) Mininet VM และ OpenFlow Manager VM ได้บน Control plane ตามภาพที่ 4 หลังจากที่ได้สร้าง Linux Ubuntu server เสร็จเรียบร้อย จากนั้นจะเริ่มทำการติดตั้ง ODL บน Linux Ubuntu server โดยขั้นตอนแรกจะเป็นการติดตั้ง Java run-time environment ด้วยคำสั่ง

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install default-jre-headless
```

ตั้งค่าตัวแปรของ JAVA_HOME environment โดยการแก้ไขไฟล์ bashrc

```
$ nano ~/.bashrc
```

โดยให้เพิ่มบรรทัดข้างล่างนี้ลงไปบนไฟล์ bashrc และทำการบันทึก

export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/default-java

จากนั้นให้ run ไฟล์

$ source ~/.bashrc

แล้วติดตั้ง OpenDaylight ด้วยการดาวน์โหลดไฟล์ .zip จาก Website ของ OpenDaylight (OpenDaylight, 2016) ด้วยคำสั่ง (โดยเลือก OpenDaylight version 0.4.0-Beryllium)

$ wget https://nexus.opendaylight.org/content/repositories/opendaylight.release/org/opendaylight/integration/distribution-karaf/0.4.0-Beryllium/distribution-karaf-0.4.0-Beryllium.zip

จากนั้น unzip ไฟล์ ด้วยคำสั่ง

$ unzip distribution-karaf-0.4.0-Beryllium.zip

ต่อจากนั้น run OpenDaylight ด้วยการ run คำสั่ง karaf

$ cd distribution-karaf-0.4.0-Beryllium

$ ./bin/karaf

จะได้หน้าจอตามภาพที่ 5 ดังนี้



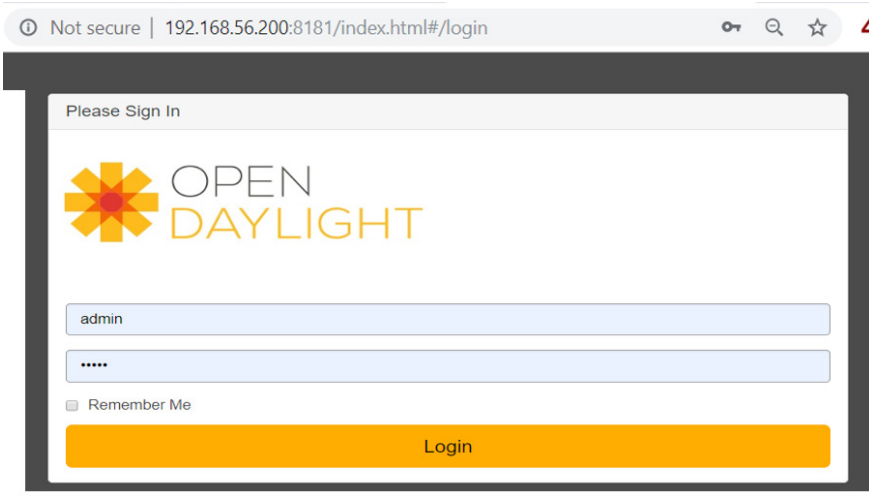
ภาพที่ 5 หน้าจอจากการสั่ง run คำสั่ง ./bin/karaf

ที่มา : OpenDaylight (2013)

จากนั้นจะติดตั้ง Feature ที่จำเป็นของ OpenDaylight

opendaylight-user@root> feature:install odl-restconf-all odl-l2switch-all odl-mdsal-apidocs odl-dlux-all odl-openflowplugin-all

จากนั้นทดสอบการทำงานของ OpenDaylight GUI ด้วยการใช้ Browser เช่น Chrome บนเครื่อง Windows ด้วยการเข้าไปที่ URL ที่ http://192.168.56.200:8181/index.html โดยมีค่า Default ของ Username และ Password เป็น Admin ทั้งคู่ จะได้หน้าจอดังแสดงตามภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การเข้าถึง OpenDaylight ด้วยการตั้งค่า Default ของ Username และ Password เป็น Admin

ที่มา : OpenDaylight (2013)

3.2 การติดตั้งและกำหนดค่าสำหรับ Mininet

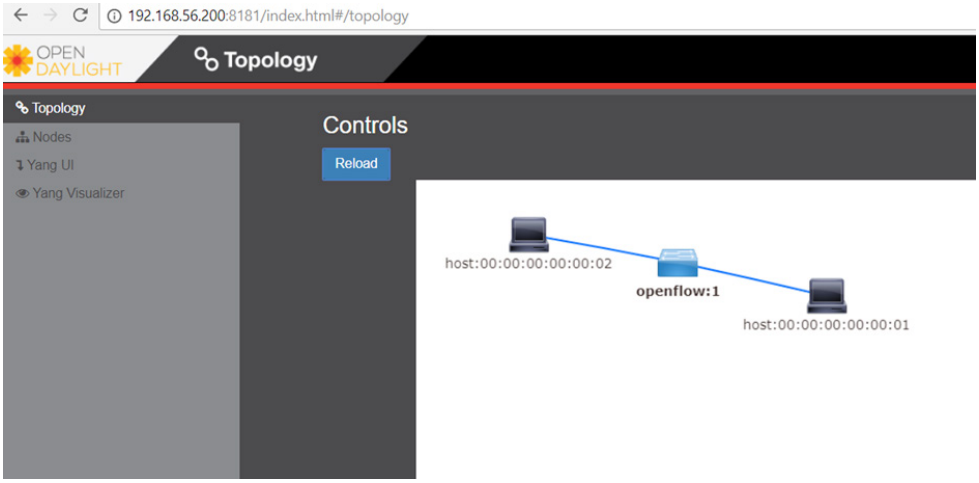
Mininet (Lantz & Heller, 2010) เป็น Open source สำหรับใช้จำลองอุปกรณ์ในโครงข่ายที่จะถูกใช้จำลอง Switch หรือเรียก Open Virtual Switch (OVS) อย่างไรก็ตาม ในตัว Mininet เองสามารถทำหน้าที่ได้ทั้ง Application, Control และ Infrastructure แต่ในที่นี้เราจะใช้จำลองเฉพาะในส่วนของ Infrastructure สำหรับการติดตั้ง Mininet (วิเชียร, 2559) (ในที่นี้จะใช้ Mininet 2.2.0 on Ubuntu 14.04 LTS - 32 bit (Lantz, 2017)) นั้น จะติดตั้งผ่าน VirtualBox ด้วยการนำเข้า (Import) ไฟล์ mininet-2.2.0-150106-ubuntu-14.04-server-i386.ovf ทำให้เราได้ Mininet ที่ทำงานบน Linux Ubuntu server version 14.04 32bit (ในที่นี้ไม่ต้องสร้าง Linux Ubuntu server ไว้ก่อนเหมือนกรณีการสร้าง ODL VM เนื่องจากไฟล์ mininet-2.2.0-150106-ubuntu-14.04-server-i386.ovf ที่เรานำเข้าบน VirtualBox มีการสร้าง Linux Ubuntu server ไว้แล้ว) จากนั้น ให้เลือก network เป็น host-only adapter และกำหนด IP address สำหรับ Mininet VM เป็น 192.168.56.99/24 จากนั้นจะสร้างอุปกรณ์บนโครงข่ายด้วยคำสั่ง mn[1] ตามด้วยค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

[1] sudo mn help เพื่อดูการใช้คำสั่ง mn

$sudo mn[2]--controller=remote,ip=192.168.56.200 --switch=ovs,protocols=OpenFlow13 --topo=single,2 --mac

โดย Mininet VM ที่ run คำสั่ง mn นี้ จะมี IP address คือ 192.168.56.99 สำหรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของคำสั่ง mn จะเป็นดังนี้ --controller=remote,ip=192.168.56.200 สั่งให้ Mininet VM เชื่อมแบบ remote (ในความหมายที่เป็น VM คนละตัวกัน) กับ SDN controller (ODL VM) ที่มี IP address 192.168.56.200, -switch=ovs,protocols =OpenFlow13 คือ Switch ที่ถูกสร้างจะทำงานใน mode ของ OVS และ OVS switch นี้จะติดต่อกับ SDN controller ด้วย OpenFlow 1.3 และ --topo=single,2 จะสร้าง ovs switch 1 ตัว และมีจำนวน host 2 ตัวเชื่อมกับ OVS switch และ --mac จะมีการกำหนดค่า MAC address แบบอัตโนมัติ 00:00:00:00:00:01 และ 00:00:00:00:00:02 ให้กับ host h1, h2 ตามลำดับ ส่วนค่า default ของ IP address ของ host h1, h2 คือ 10.0.0.1/24 และ 10.0.0.2/24 ตามลำดับ

จากนั้นเราจะตรวจสอบโครงข่ายที่สร้างขึ้นที่ประกอบด้วย Switch 1 ตัว และ host 2 ตัว ด้วยการใช้ Browser เช่น Chrome เราเข้าไปที่ URL ที่ http://192.168.56.200:8181/index.html นั้นหมายความว่าเราเข้าไปตรวจสอบโครงข่ายที่เราสร้างขึ้นด้วย Mininet VM ผ่านทาง OpenDaylight SDN controller (192.168.56.200) เราจะได้โครงข่ายที่สร้างขึ้นเป็นไปตามที่เราต้องการดังแสดงในภาพที่ 7 คือประกอบด้วย Switch 1 ตัว และ Host 2 ตัว



ภาพที่ 7 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ในโครงข่ายที่ถูกสร้างขึ้นตามคำสั่ง mn ข้อ 3.2 ด้วย OpenDaylight

ที่มา : OpenDaylight Project (2013)

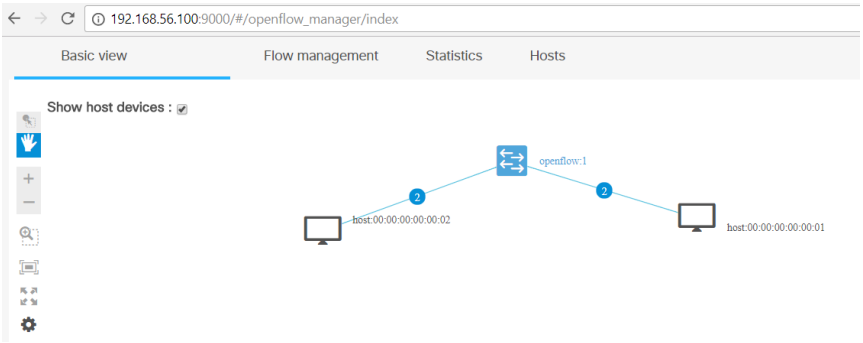
[2] ก่อนที่จะสั่ง ให้ Mininet VM ทำงานด้วยคำสั่ง sudo mn ข้างต้นจะต้องสั่ง run ODL VM ก่อน

3.3 การติดตั้งและกำหนดค่าสำหรับแอปพลิเคชัน : Cisco OpenFlow Manager (OFM)

ในที่นี้เราจะใช้ OpenFlow Manager (OFM) ของบริษัท Cisco เป็นแอปพลิเคชัน เพื่อทดสอบการทำงานร่วมกันกับ OpenDaylight และ Mininet โดยในการติดตั้งเราจะต้องสร้าง Linux Ubuntu server version 14.04.6 LTS 64 bit บน VirtualBox (ในทำนองเดียวกับการสร้าง ODL VM) โดยเลือก network adapter 1 เป็น NAT เพื่อใช้ติดต่อ Internet และเลือก Network adapter 2 เป็น Host-only adapter กำหนด IP address สำหรับ OFM VM เป็น 192.168.56.100/24 จากนั้นจึงติดตั้ง OFM Cisco Application (Medved, et al., 2016) บน Linux Ubuntu server โดยเริ่มใช้คำสั่ง ที่ Linux Ubuntu server ดังนี้

```
$ sudo apt-get update && sudo apt-get install
$ curl –sL https://deb.nodesource.com/setup_4.x | sudo -E bash -
$ sudo apt-get install -y nodejs
$ sudo aptitude install -y npm
$ sudo apt-get install -y git
$ sudo npm install -g grunt-cli
$ git clone https://github.com/CiscoDevNet/OpenDaylight-Openflow-App.git
$ sed -i ‘s/localhost/192.168.56.200/g’ ./OpenDaylight-Openflow-App/ofm/src/common/config/env.module.js
$ cd OpenDaylight-Openflow-App/ && sudo npm install
$ grunt
```

ณ จุดนี้ Ubuntu server ได้ทำงานแล้วและได้มีการสั่ง run OpenFlow Manager แล้ว จากนั้นเราสามารถตรวจสอบการทำงานของ OpenFlow Manager Application ได้ด้วยการใช้ Browser เช่น Chrome บนเครื่อง Windows เราเข้าไปที่ URL ที่ http://192.168.56.100:9000 จะได้ผลตามภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ในโครงข่ายที่ถูกสร้างขึ้น ตามคำสั่ง mn ข้อ 3.2 ด้วย OpenFlow Manager (OFM) Application ของบริษัท Cisco

ที่มา : CiscoDevNet (2014)

4. การทดสอบการใช้งานร่วมกันของ Mininet OpenDaylight และ OpenFlow Manager

ในการทดสอบนี้ในส่วนของ Infrastructure หรือ อุปกรณ์ในโครงข่ายเราใช้ Mininet VM สร้าง Host 2 ตัว เชื่อมต่อผ่าน Switch 1 ตัว สำหรับส่วนของ Control หรือ SDN controller เราใช้ OpenDaylight VM เพื่อจัดการและดูสถานะของโครงข่าย เพื่อสั่งการทำงานลงไปยัง switch สำหรับการเชื่อมต่อระหว่าง OpenDaylight กับ Switch บน Mininet จะใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อ OpenFlow และส่วนสุดท้ายเป็นแอปพลิเคชัน ที่เราใช้ OpenFlow Manager เพื่อจัดการให้ Switch ทำงานตามที่เราต้องการ สำหรับการเชื่อมต่อระหว่าง OpenFlow Manager กับ OpenDaylight เราใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อ REST API ที่ Mininet VM ก่อนที่จะมีการสั่งการทำงานเพิ่มเติมที่ OpenFlow Manager ให้ดำเนินการดังนี้

mininet> pingall

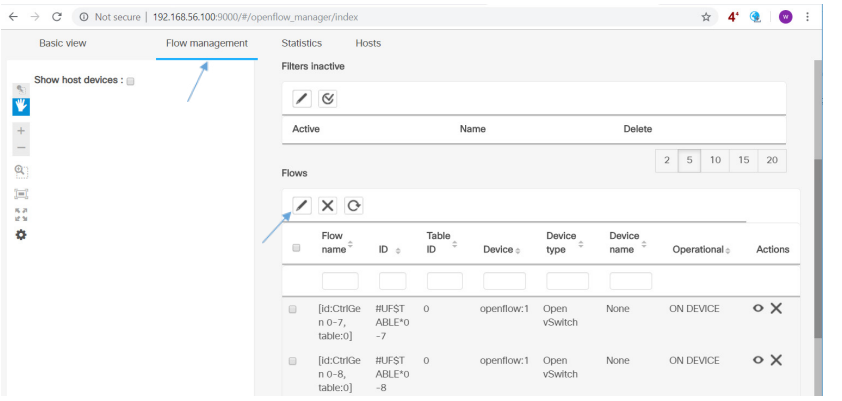
*** Ping: testing ping reachability

h1 -> h2 หมายถึง host1 (h1) สามารถติดต่อ host2 (h2)

h2 -> h1 หมายถึง host2 (h2) สามารถติดต่อ host1 (h1)

*** Results: 0% dropped (2/2 received)

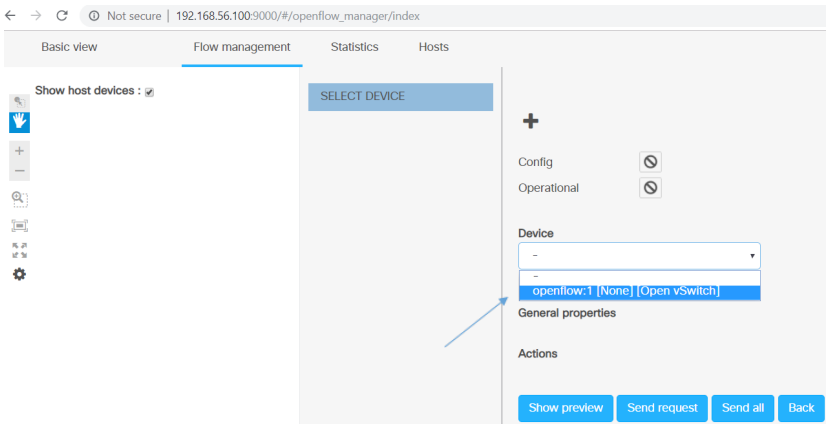
เราใช้คำสั่ง Pingall เพื่อทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง h1 กับ h2 ผ่าน Switch จะพบว่า การเชื่อมต่อระหว่าง h1 กับ h2 ผ่าน Switch สำเร็จเนื่องจากได้มีการติดตั้ง Feature ที่จำเป็นบน OpenDaylight เพื่อให้ Switch ทำงานพื้นฐานได้ในลำดับต่อไปจะมีการสั่งการ ที่ OpenFlow Manager เช่น สั่งให้ Packet ที่เข้ามายัง Port 1 ของ Switch ถูก Drop ทิ้ง โดยดำเนินการตามภาพที่ 9 ดังนี้ คลิกที่ Flow management จากนั้นคลิกที่รูปดินสอภายใต้หัวข้อ Flows จะได้ตามภาพที่ 10



ภาพที่ 9 การ set ค่าของ flow table เพื่อควบคุมการทำงานของ switch บน Cisco OpenFlow Manager (OFM) App

ที่มา : CiscoDevNet (2014)

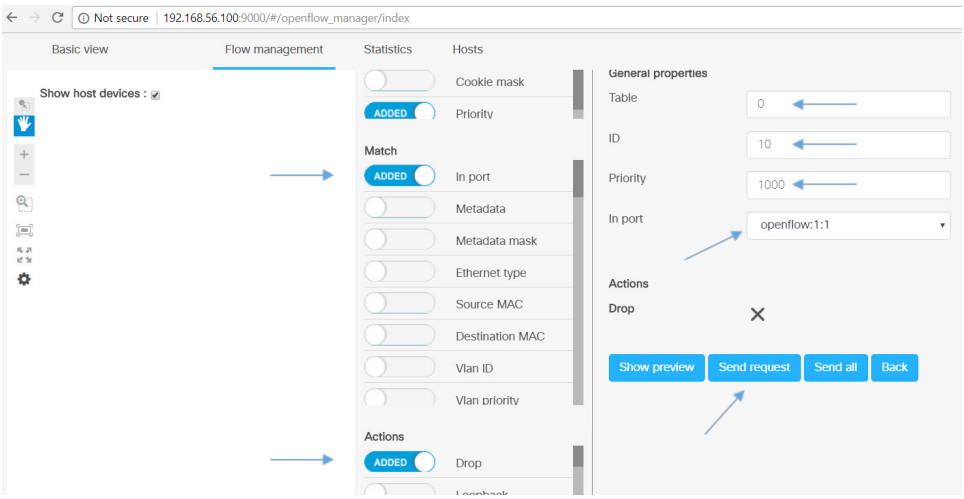
จากนั้นในภาพที่ 10 ที่ช่อง Device ให้เลือก Device : Openflow:1 เพื่อกำหนดการทำงานให้กับ Switch (ในที่นี้ก็คือ Openflow : 1) ก็จะได้ตามภาพที่ 11 เพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Switch ต่อไป



ภาพที่ 10 เลือก device เป็น openflow:1 เพื่อควบคุมการทำงานของ switch ตามที่ต้องการ

ที่มา : CiscoDevNet (2014)

โดยตั้งค่าพารามิเตอร์ของ Openflow:1 หรือ Switch ตามภาพที่ 11 (Teeter, 2015) เช่น table : 0, ID : 10, Priority : 1000, match : In port, in port : openflow 1 : 1, actions:drop จากนั้น คลิกที่ Send request เพื่อส่งคำสั่งไปยัง OpenDaylight



ภาพที่ 11 การตั้งค่าเงื่อนไขเพื่อควบคุมการทำงานของ switch บน Cisco OpenFlow Manager (OFM) App

ที่มา : CiscoDevNet (2014)

ที่ Mininet VM หลังจากสั่งการทำงานเพิ่มเติม ที่ OpenFlow Manager โดยสั่งให้ Packet ที่เข้ามายัง Port 1 ของ Switch ถูก Drop ทิ้ง และใช้คำสั่ง Pingall ที่ Mininet จะได้

mininet> pingall

*** Ping: testing ping reachability

h1 -> X หมายถึง host1 (h1) ไม่สามารถติดต่อ host2 (h2) ได้

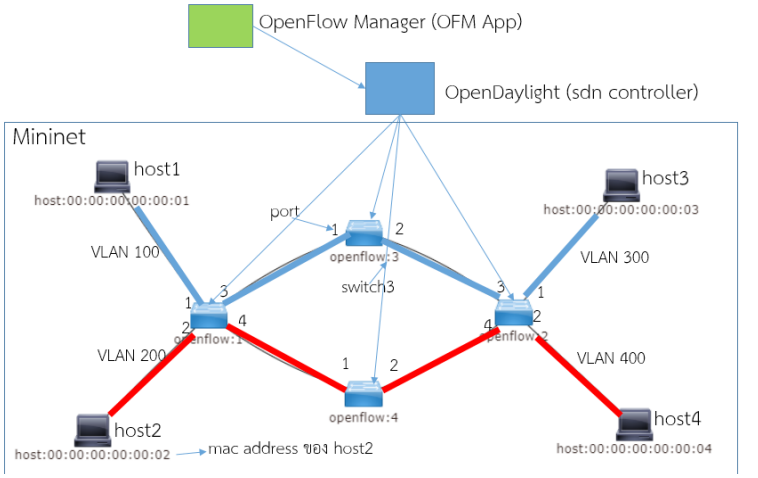
h2 -> X หมายถึง host2 (h2) ไม่สามารถติดต่อ host1 (h1) ได้

*** Results: 100% dropped (0/2 received)

ก็จะได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการคือ การเชื่อมต่อระหว่าง h1 กับ h2 ผ่าน switch ไม่สำเร็จเนื่องจาก Packet ถูก Drop ทิ้งเมื่อถูกส่งเข้ามาที่ Port 1 ของ Switch

5. ทดสอบการสร้างวงจรเช่าเสมือนเลเยอร์ 2 (Virtual Private LAN Service หรือ VPLS) แบบ Manual

ได้มีการนำเอา SDN มาใช้ใน VPLS (Prete, 2017) โดย VPLS เป็นบริการหนึ่งที่ผู้ให้บริการสร้างวงจรเช่าเสมือนเลเยอร์ 2 แก่ลูกค้ารายใหญ่ที่มีสำนักงานอยู่ทั่วประเทศ ในที่นี้เราจะจำลองด้วยลูกค้าจำนวน 2 บริษัท โดยจำแนกลูกค้าแต่ละบริษัทด้วยสีคือ ลูกค้าที่อยู่ในสีเดียวกันจะสามารถติดต่อกันได้ ส่วนลูกค้าที่อยู่คนละสีไม่สามารถติดต่อกันได้ ในส่วนของอุปกรณ์โครงข่ายเราใช้ Mininet สร้าง Switches 4 ตัว และ Hosts 4 ตัว ที่จะถูกดูแลและควบคุมโดยส่วนของ Control หรือ SDN controller ซึ่งยังคงเป็น OpenDaylight และส่วนของแอปพลิเคชันจะใช้ OpenFlow Manager ซึ่งรูปการเชื่อมต่อที่กล่าวมาสามารถแสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ ในโครงข่ายที่ถูกสร้างขึ้น ตามคำสั่ง mn เรียกดูด้วย OpenDaylight

ที่มา : OpenDaylight (2013)

ในที่นี้เราสมมุติมีลูกค้า 2 บริษัทโดยบริษัทแรกมีสมาชิกคือ host1 และ host3 และบริษัทที่สองมีสมาชิกคือ host2 และ host4 ในที่นี้เราจะสร้างวงจรเช่าเสมือนเลเยอร์ 2 (VPLS) แบบ Manual ผ่านแอปพลิเคชันชื่อ OpenFlow Manager (OFM) เพื่อกำหนดให้ switch1 switch2 switch3 และ switch4 ทำงานตามที่เราต้องการ (วิเชียร, 2562) คือทำให้สมาชิกของลูกค้าบริษัทเดียวกันสามารถติดต่อกันได้ เช่น host1 ติดต่อกับ host3 ได้และ host2 ติดต่อกับ host4 ได้ แต่สมาชิกของลูกค้าคนละบริษัทไม่สามารถติดต่อกันได้ เช่น host1 หรือ host3 ไม่สามารถติดต่อกับ host2 หรือ host4 ได้ในทำนองเดียวกัน host2 หรือ host4 ไม่สามารถติดต่อกับ host1 หรือ host3 ได้ โดยเราใช้คำสั่ง pingall (อยู่ในการทำงานภายใต้คำสั่ง mn) เพื่อทดสอบว่า Host แต่ละตัว สามารถติดต่อ Host ตัวอื่น ๆ ที่เหลือได้หรือไม่โดยมีผลการทดสอบดังนี้

mininet> pingall

*** Ping: testing ping reachability

h1 -> X h3 X หมายถึง host1 (h1) สามารถติดต่อ host3 (h3) แต่ไม่สามารถติดต่อ host2 (h2) และ host4 (h4) ได้

h2 -> X X h4 หมายถึง host2 (h2) สามารถติดต่อ host4 (h4) แต่ไม่สามารถติดต่อ host1 (h1) และ host3 (h3) ได้

h3 -> h1 X X หมายถึง host3 (h3) สามารถติดต่อ host1 (h1) แต่ไม่สามารถติดต่อ host2 (h2) และ host4 (h4) ได้

h4 -> X h2 X หมายถึง host4 (h4) สามารถติดต่อ host2 (h2) แต่ไม่สามารถติดต่อ host1 (h1) และ host3 (h3 ได้

*** Results: 66% dropped (4/12 received)

จะได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการนั่นคือ สมาชิกของบริษัทเดียวกันสามารถติดต่อกันได้ และสมาชิกที่อยู่คนละบริษัทไม่สามารถติดต่อกันได้ นอกจากนี้เราสามารถตรวจสอบการทำงานว่าข่าวสารที่ออกมาจาก host1 สามารถถูกส่งต่อไปยัง host3 ได้และมีการแปะ VLAN ถูกต้องโดยการใช้ Wireshark วัดการทำงาน (วิเชียร, 2562) ดังภาพที่ 12 เริ่มจาก host1 ส่งข่าวสารที่มีการแปะ (tag) VLAN100 เข้าที่ port1 ของ switch1 และถูกพาออกที่ port3 ของ switch1 โดยยังคงแปะด้วย VLAN100 จากนั้นถูกส่งต่อมายัง port1 ของ switch3 และถูกพาออกที่ port2 ของ switch3 โดยยังคงแปะด้วย VLAN100 จากนั้นถูกส่งต่อมายัง port3 ของ switch2 โดยถูก switch3 แก้ไขค่า VLAN โดยเขียน VLAN 300 (ใหม่) ลงไปแทน VLAN100 (เดิม) และพาออกที่ port1 ของ switch2 เพื่อส่งต่อไปยัง host3

6. บทสรุป

บทความนี้ได้แนะนำและสาธิตแนวคิดการใช้งาน SDN อย่างง่าย ๆ 2 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างแรกนำเสนอด้วยองค์ประกอบของ SDN จากทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ Infrastructure ที่ใช้ Mininet จำลองสร้างอุปกรณ์บนโครงข่ายซึ่งในที่นี้เราสร้าง Switch 1 ตัว และ host 2 ตัว ส่วน Control เราใช้ OpenDaylight เป็น SDN controller และ ส่วนของแอปพลิเคชัน ที่ใช้ OpenFlow Manager เพื่อสั่งให้อุปกรณ์บนโครงข่ายทำงานตามที่ต้องการ (ในที่นี้คือการสั่ง Drop packet ทิ้งเมื่อ Packet ถูกส่งเข้ามาที่ port 1 ของ switch) โดยการติดต่อระหว่างส่วนของ Application Openflow Manager กับ SDN controller OpenDaylight นั้นเป็นไปตามมาตรฐาน REST API และการติดต่อระหว่าง Switch บน Mininet กับ SDN controller OpenDaylLight ใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อ OpenFlow โดยผู้เขียนพบว่าด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้เราสามารถสร้างการทดสอบการใช้งาน SDN อย่างง่าย ๆ ได้ด้วยตัวเองเองบน โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ (ควรมีหน่วยความจำ RAM อย่างน้อย 8GB CPU INTEL Core i5 และ Hard disk 200 GB) ที่มีอยู่ทั่วไป และซอฟต์แวร์ทั้ง Mininet และ OpenDaylight ที่ต่างก็เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Open Source Software) ยกเว้น OpenFlow Manager ที่เป็นซอฟต์แวร์ของบริษัท Cisco แต่ก็เปิดโอกาสให้ทดสอบการใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่าย สำหรับอีกตัวอย่างต้องการนำเสนอการประยุกต์เอา SDN มาร่วมให้บริการ VPLS แก่ลูกค้ารายใหญ่ที่มีสำนักงานอยู่ทั่วประเทศและจะพบว่าด้วยการนำ SDN เข้ามาควบคุมจะทำให้ผู้ให้บริการสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ switch ได้อย่างแอปพลิเคชันที่สามารถลดข้อผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้น บทความนี้จึงเหมาะสำหรับผู้ที่เริ่มต้นสนใจเทคโนโลยี SDN ซึ่งได้มีการนำ SDN มาใช้เป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ 5G (5G Platform) โดยบริษัท Ericson (Ericsson, 2015) และ Huawei (Huawei, 2017) สำหรับในประเทศไทยการนำโครงข่าย 5G มาให้บริการก็ได้รับการสนับสนุนโดย กสทช.

7. ข้อเสนอแนะ

ในบทความนี้ผู้เขียนขอเสนอแนะแก่ผู้สนใจที่ศึกษาเทคโนโลยี SDN เพื่อนำไปพัฒนาความรู้เพิ่มเติมดังนี้

1. พัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์มาทดแทน OpenFlow Manager ของบริษัท Cisco ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ควบคุมการทำงานของ Switches และยังใช้เพื่อศึกษาการทำงานของมาตรฐานการรับส่งข้อมูล OpenFlow ที่เกิดขึ้นระหว่าง SDN controller กับ Switches (Open switch)

2. พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้การสร้างบริการวงจรเช่าเสมือนเลเยอร์ 2 (VPLS) สามารถสั่งให้ Switches ทำงานแบบอัตโนมัติ (Prete, 2017) ทั้งนี้เนื่องจากในบทความนี้ผู้เขียนได้นำเสนอการสร้างบริการ VPLS แบบ Manual นั่นคือ เราจะต้องเข้าไปบันทึกการทำงานของ Switch แต่ละตัวด้วยตัวเองทุกขั้นตอนเพื่อให้ Switches ทำงานตามที่เราต้องการ

3. พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อทำหน้าที่ในด้านต่าง ๆ เช่น ดูแลความปลอดภัยให้กับอุปกรณ์ในโครงข่าย สร้างวงจรเช่าแบบส่วนตัว (Virtual Private Network (VPN)) เพื่อให้บริการแก่ลูกค้ารายใหญ่บนโครงข่ายที่มีใช้งานในปัจจุบัน เช่น Internet 4G และโครงข่าย Multiprotocol Label Switching (MPLS) เป็นต้น

บรรณานุกรม

วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร. (2559). Lab การติดตั้ง Virtual Ubuntu server บน VirtualBox, เอกสารประกอบการบรรยายหัวข้อการใช้งาน streaming, FTP, และ DNS Server บน โครงข่าย IPv4 และ IPv6, สถาบันวิชาการทีโอที, ระบบออนไลน์ สืบค้นจาก: https://testwich.s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/sdn_doc/Install_vm_ubuntu_1404_02.pdf เมื่อวันที่ค้นข้อมูล 22 กรกฎาคม 2562.

วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร. (2559). Lab ศึกษาการทำงานของ Software-defined networking (SDN) และ OpenFlow ด้วย Mininet, เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรแนะนำเชิงปฏิบัติการ SDN & NFV, สถาบันวิชาการทีโอที, ระบบออนไลน์ สืบค้นจาก: https://testwich.s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/sdn_doc/Lab_SDN_mininet_July_62.pdf เมื่อวันที่ค้นข้อมูล 19 กรกฎาคม 2562.

วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร. (2561). แนะนำ SDN และ OpenFlow, เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรแนะนำเชิงปฏิบัติการ SDN & NFV, สถาบันวิชาการทีโอที, ระบบออนไลน์ สืบค้นจาก: https://testwich.s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/sdn_doc/SDN_Intro_Openflow_Sep61.pdf เมื่อวันที่ค้นข้อมูล 19 กรกฎาคม 2562.

วิเชียร ปรีดาลัมพะบุตร. (2562). Lab ทดสอบการสร้างวงจรเช่าเสมือนเลเยอร์ 2 (Virtual Private LAN Service หรือ VPLS) แบบ Manual, เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรแนะนำเชิงปฏิบัติการ SDN & NFV, สถาบันวิชาการทีโอที, ระบบออนไลน์ สืบค้นจาก: https://testwich.s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/sdn_doc/Lab_VPLS_ODL_Sep_62.pdf เมื่อวันที่ค้นข้อมูล 25 กันยายน 2562.

AT&T. (2019). Bridging 5G and SD-WAN with VMware SD-WAN by VeloCloud for a New Layer of Control at the Edge. Retrieved from https://about.att.com/story/2019/att_5g_sdwan.html.

AT&T. (2019). Vision Alignment Challenge Technology Survey, AT&T Domain 2.0 Vision White Paper November 2013. Retrieved from https://www.att.com/ Common/about_us/pdf/ AT&T%20 Domain%202.0%20Vision%20White%20Paper.pdf.

CiscoDevNet. (2014). OpenDaylight Openflow Manager (OFM) App. Retrieved from https://github.com/CiscoDevNet/OpenDaylight-Openflow-App.

Donovan, J. (2014). Building the network of the future. Retrieved June 7, 2019 from https://www.att.com/Investor/ATT_Annual/2014/att_introduces_new_concepts_for_telecom_network.html.

Ericsson. (2015). 5G transport network – demonstrating elastic mobile broadband using SDN. 2015. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=1BA0qW14MAU.

Huawei. (2017). Meeting 5G Era Requirements with Huawei's 5G Ready Multi-wave. Retrieved from https://www.huawei.com/en/press-events/events/ubbf2017/5g-multi-wave.

Lantz, B. (2017). Mininet VM Images, Mininet 2.2.2 on Ubuntu 14.04 LTS - 32 bit. Retrieved June7, 2019 from https://github.com/mininet/mininet/releases/download/2.2.2/mininet-2.2.2-170321-ubuntu-14.04.4-server-i386.zip.

Lantz, B. & Heller, B. (2010). Mininet, An Instant Virtual Network on your Laptop, Mininet homepage, Retrieved June 7, 2019 from http://mininet.org/.

Levy, S. (2012) “Going with the Flow: Google’s Secret Switch to the Next Wave of Networking”, Wired.

Linkletter, B. (2016). Using the OpenDaylight SDN Controller with the Mininet Network Emulator Retrieved June 7, 2019 from http://www.brianlinkletter.com/using-the-opendaylight-sdn-controller-with-the-mininet-network-emulator/.

McKeown, N., et al. (2008). OpenFlow: Enabling Innovation in Campus Networks. SIGCOMM Comput. Commun. Rev., 38(2): 69-74.

Medved, J., et al. (2016). OpenDaylight OpenFlow Manager (OFM) App. Retrieved June 7, 2019 from https://github.com/CiscoDevNet/OpenDaylight-Openflow-App.

Open Networking Foundation. (2011). Retrieved from https://www.opennetworking.org.

OpenDaylight. (2013). Retrieved from https://www.opendaylight.org/.

OpenDaylight. (2016). Downloads, Beryllium 0.4.0. Retrieved June 7, 2019 from https://nexus.opendaylight.org/content/repositories/opendaylight.release/org/opendaylight/integration/distribution-karaf/0.4.0-Beryllium/.

Prete, L. (2017). Virtual Private LAN Service – VPLS. Retrieved June 7, 2019, from https://wiki.onosproject.org/display/ONOS/Virtual+Private+LAN+Service+-+VPLS

Teeter, J. (2015). Exploring the Cisco OpenFlow Manager. Retrieved June 7, 2019 from https://www.youtube.com/watch?v=X7yIummgAqc.

Ubuntu. (2014). Server install image, Ubuntu 14.04.6 LTS (Trusty Tahr). Retrieved June 7, 2019 from http://releases.ubuntu.com/14.04/ubuntu-14.04.6-server-amd64.iso.

VirtualBox. (2007). Retrieved June 7, 2019 from https://www.virtualbox.org/.



บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตแบบไม่มีค่าใช้จ่ายในตลาดบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

ZERO - RATING SERVICE IN MOBILE MARKET IN THAILAND

ชีวิน สันธิ
Cheewin Santhi

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400
Office of the National Broadcasting and Telecommunications,
Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : cheewin.se@gmail.com

Received Date September 30, 2018
Revised Date November 1, 2018
Accepted Date October 16, 2019

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่มีค่าใช้จ่าย (Zero-rating) ของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย โดยการทบทวนเอกสารและสำรวจการเสนอแพ็กเกจการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนเว็บไซต์ที่เป็นทางการของผู้ให้บริการ ผลการศึกษาพบว่าการให้บริการดังกล่าวยังกระจุกตัวอยู่ในกลุ่มของผู้ให้บริการที่มีโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของตนเองเท่านั้น โดยมีการให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายหลากหลายรูปแบบ ทั้งการผูกบริการดังกล่าวกับแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และแบบไม่ผูกกับแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทั้งนี้ ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้กำหนดเงื่อนไขการเข้าถึงเนื้อหาดังกล่าวแตกต่างกัน ทั้งการกำหนดความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ความจุของข้อมูล และเนื้อหาที่สามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

คำสำคัญ : บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ความเป็นกลางทางเน็ต บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

Abstract

This paper explored the Zero-rating service in mobile market in Thailand. The data used in this analysis relied on mobile service packages have been showed on the mobile operator's official website. The results showed that, in Thailand, only mobile operator with own Telecom network served Zero-rating service. There were various types of Zero-rating services including bundling and unbundling Zero-rating service with mobile service package. The conditions of Zero-rating service were differentiated by various mobile operators such as internet speed, data capacity and zero-rated content accessibility.

Keywords : Zero-rating, Net neutrality, Mobile service

บทนำ

การให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย (Zero-rating) คือการให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Internet access) ไปยังอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์ม (Internet platform) หรือเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งบริการแบบไม่คิดค่าใช้จ่ายนี้มักเป็นการให้บริการบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ยกตัวอย่างเช่น แพ็กเกจที่ให้ผู้ใช้บริการใช้งานแอปพลิเคชัน Line หรือ Facebook แบบไม่คิดค่าบริการอินเทอร์เน็ต เป็นต้น การให้บริการแบบเข้าถึงเนื้อหาอินเทอร์เน็ตไม่คิดค่าใช้จ่าย อาจมีอยู่ในบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งในระบบการชำระเงินแบบรายเดือน (Postpaid) และเติมเงิน (Prepaid) ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงเนื้อหาหรือเข้าใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่กำหนดไว้ได้อย่างไม่จำกัด และไม่ถูกคิดค่าบริการอินเทอร์เน็ต ในขณะที่การเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตอื่น ๆ ยังคงถูกคิดค่าบริการตามปกติ ในมุมมองของผู้ใช้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแล้วการคิดค่าบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไปยังอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์มหรือเนื้อหาออนไลน์ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการคิดค่าบริการที่อินเทอร์เน็ตแตกต่างกัน และส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือก (และไม่เลือก) เข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ของผู้ใช้บริการปลายทางไม่มากก็น้อย

ในแง่หนึ่ง บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการ โดยเฉพาะผู้ใช้บริการประเภทที่มีความอ่อนไหวต่อราคาสูง (Price sensitive) กล่าวคือ ผู้ใช้บริการที่มีความกังวลเกี่ยวกับภาระค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือคิดว่าค่าใช้บริการอินเทอร์เน็ตสูงเกินไป นอกจากนั้นการให้บริการเข้าถึงเนื้อหาอินเทอร์เน็ตไม่คิดค่าใช้จ่ายยังเป็นประโยชน์กับผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พอมีกำลังจ่ายค่าบริการแต่ยังไม่เห็นประโยชน์ในการใช้บริการการได้ทดลองใช้งาน Mobile application หรือเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์อย่างเช่น เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social network) อย่างเช่น Facebook และ Twitter หรือรับส่งข้อความผ่าน Mobile application อย่างเช่น Line โดยไม่มีค่าใช้จ่าย อาจทำให้การตัดสินใจในการซื้อแพ็กเกจอินเทอร์เน็ตนั้นง่ายขึ้น

การให้บริการในรูปแบบของบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ถือได้ว่าเป็นการแข่งขันรูปแบบใหม่ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider: ISP) แตกต่างจากรูปแบบการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบดั้งเดิมที่คิดค่าใช้จ่ายตามการใช้งานจริง (Pay per use) สำหรับแพ็กเกจแบบเติมเงิน หรือการคิดค่าบริการอินเทอร์เน็ตแบบกำหนดปริมาณการใช้สำหรับแพ็กเกจแบบรายเดือน ซึ่งมีลักษณะเป็นการให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นหลัก โดยไม่คำนึงถึงการเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์หรือความแตกต่างของข้อมูล (Traffic) ที่วิ่งอยู่บนโครงข่ายของผู้ให้บริการ แต่การให้บริการแบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย จะคิดค่าบริการโดยคำนึงถึงเนื้อหาหรือข้อมูลที่วิ่งอยู่บนโครงข่ายของผู้ให้บริการด้วย ดังนั้น เนื้อหาหรือข้อมูลบางชนิดย่อมถูกทำให้มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากเนื้อหาหรือข้อมูลชนิดอื่น ซึ่งการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลและเลือกคิดค่าบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่แตกต่างกันนี้อาจไม่สอดคล้องกับหลักการของความเป็นกลางทางเน็ต (Net neutrality) ได้

การให้บริการแก่ผู้ใช้บริการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายมิได้หมายความว่าบริการดังกล่าวจะไม่มีต้นทุน ผู้ให้บริการบนห่วงโซ่อุปทานบริการอินเทอร์เน็ต (Internet Value Chain) รายใดรายหนึ่งย่อมต้องเป็นผู้รับภาระต้นทุนดังกล่าว ผู้ให้บริการที่มีภาระต้นทุนมักเป็นผู้ให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Network Operator: MNO) หรือผู้ให้บริการเนื้อหาออนไลน์ หรือทั้งคู่ โดยต้นทุนที่เกิดขึ้นนี้หมายถึงความจุโครงข่าย (Bandwidth) หรือปริมาณการใช้งานรับส่งข้อมูลอันเกิดมาจากการเข้าถึงเนื้อหาที่เป็นบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ของผู้ใช้บริการ ส่วนใครจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าวแทนผู้ใช้บริการนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับรูปแบบธุรกิจของผู้ให้บริการและการทำสัญญาระหว่างกัน ซึ่งในมุมมองของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นย่อมคาดหวังให้ผู้ใช้บริการแบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เปลี่ยนไปใช้แพ็กเกจอินเทอร์เน็ตในอนาคต เพื่อให้ได้รับค่าตอบแทนการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตกลับคืนมาในภายหลัง

บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย มีความเกี่ยวข้องกับข้อถกเถียงที่ยังไม่สามารถหาข้อยุติได้ ทั้งในเรื่องความเป็นกลางทางเน็ต อำนาจเหนือตลาด (Market power) ความเป็นส่วนตัว (Privacy) ความปลอดภัย (Security) และรวมไปถึงความเท่าเทียมทางสังคม (Social equity) ประเทศที่การให้บริการอินเทอร์เน็ตเติบโตอย่างเต็มศักยภาพและประเทศที่อยู่ในช่วงเริ่มต้นการพัฒนาตลาดบริการอินเทอร์เน็ตมีความเห็นแตกต่างกันในการให้บริการแบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย โดยประเทศในกลุ่มแรกอาจให้ความสำคัญด้านเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น (Freedom of expression) ผ่านความเท่าเทียมกันในการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตและขณะที่ประเทศกลุ่มหลังอาจยังติดอยู่กับปัญหาการเข้าใช้อินเทอร์เน็ตที่อยู่ในระดับต่ำจนต้องทำให้การส่งเสริมการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตกลายเป็นนโยบายระดับชาติ ภายใต้คำขวัญที่ว่า “Connecting the unconnected” ซึ่งบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายตอบโจทย์ประเทศที่กำลังเผชิญสถานการณ์ดังกล่าว ด้วยการเสนอทางเลือกในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ซึ่งบางครั้งเรียกว่า อินเทอร์เน็ตย่อหรืออินเทอร์เน็ตที่ด้อยกว่า (Sub internet) ผ่านข้อเสนอการเข้าถึงเว็บไซต์หรือโปรแกรมประยุกต์ที่ถูกกำหนดไว้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ยกตัวอย่างเช่น Free basics by Facebook อย่างไรก็ตาม มิได้หมายความว่าประเทศกำลังพัฒนาทุกประเทศจะมองว่าการให้บริการแบบบริการ

เข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเป็นประโยชน์เสมอไป ยกตัวอย่างเช่น หน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมในประเทศอินเดีย (Telecom Regulatory Authority of India: TRAI) ได้ห้ามการให้บริการ Free basics ในประเทศอินเดียแล้ว[1] เนื่องจากบริการลักษณะดังกล่าวทำให้เกิดสภาวะการแข่งขันที่ไม่เท่าเทียมในตลาดบริการเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตในประเทศ เนื่องจากมีบางอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์ม หรือ Mobile application สามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่อินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์มหรือเนื้อหาออนไลน์ที่เหลือล้วนถูกคิดค่าอินเทอร์เน็ตทั้งสิ้น ซึ่งส่งผลเสียต่อผู้ให้บริการเนื้อหาออนไลน์และผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในท้องถิ่น

ในประเทศไทยเองก็มีการให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเช่นกัน ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้ง 3 ราย ทั้ง AIS TRUE และ DTAC ล้วนแล้วแต่มีแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในลักษณะดังกล่าวให้บริการอยู่ทั้งที่เป็นการให้บริการในโครงการ Free basics by Facebook ที่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยทั้ง TRUE และ DTAC ร่วมโครงการดังกล่าว และแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ผูกกับบริการเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตที่ไม่คิดค่าบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

งานศึกษาชิ้นนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาลักษณะการให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในประเทศไทย โดยเป็นการทบทวนแนวคิดทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่สามารถอธิบายการเกิดขึ้นของบริการดังกล่าว รวมไปถึงการจัดประเภทแยกแยะเนื้อหาที่ให้บริการ และการสำรวจการให้บริการ Zero-rating ในประเทศไทย โดยมีลำดับการนำเสนอดังนี้ 1. บทนำ 2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3. วิธีการศึกษา 4. ผลการศึกษา และ 5. สรุปผล 6. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

ตลาดบริการโทรคมนาคมมีคุณลักษณะสำคัญ 3 ประการ (Eisenach and Gotts, 2014) คุณลักษณะแรกคือ ความเป็นพลวัต (Dynamism) กล่าวคือ เป็นตลาดที่นวัตกรรมมีอิทธิพลสูงต่อพฤติกรรมการแข่งขันในตลาด การนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากคู่แข่งเพียงเล็กน้อย อาจทำให้ผู้ให้บริการประสบความสำเร็จในการแย่งชิงส่วนแบ่งตลาด รวมไปถึงสามารถทำกำไรได้เหนือกว่าคู่แข่งอย่างมาก นวัตกรรมในที่นี้รวมไปถึงความสามารถในการผลิตหรือขายสินค้าที่มีอยู่เดิมในราคาที่ต่ำกว่าด้วย คุณลักษณะที่สองคือความเป็นส่วนย่อยที่เกี่ยวข้องกัน (Modularity) กล่าวคือ การให้บริการโทรคมนาคมมีลักษณะมีความเชื่อมโยงกับบริการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างมาก ยกตัวอย่างเช่น บริการอินเทอร์เน็ตมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์

[1] ดูเพิ่มใน “A Blow to Facebook in India” https://www.theatlantic.com/international/archive/2016/02/trai-free-basics-facebook/460428/

โทรศัพท์เคลื่อนที่ โครงข่ายโทรคมนาคม เนื้อหาบนอินเทอร์เน็ต และส่วนอื่น ๆ ทำให้บริการโทรคมนาคมมีแนวโน้มที่จะให้บริการแบบครอบคลุมส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ นำไปสู่การแข่งขันระหว่างแพลตฟอร์ม (Platform competition) การสร้างเครือข่ายพันธมิตรทางธุรกิจ รวมไปถึงการรวมธุรกิจในแนวตั้ง (Vertical instigation) คุณลักษณะสำคัญสุดท้ายคือ ผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญของอุปสงค์ (Demand-side effects) หรือผลกระทบของเครือข่าย (Network effect) กล่าวคือ ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการขึ้นอยู่กับปริมาณผู้ใช้งานในเครือข่าย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ผลิตภัณฑ์จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นก็ต่อเมื่อมีจำนวนผู้ใช้บริการในเครือข่ายเพิ่มมากขึ้น ตลาดในลักษณะดังกล่าวมักเรียกว่า “Two-sided market” หรือ “Multi-side market” สภาพดังกล่าวทำให้ตลาดบริการโทรคมนาคมมีลักษณะที่ซับซ้อนแตกต่างจากตลาดบริการโดยทั่วไป

ทั้งนี้ หากจะทำความเข้าใจการให้บริการแบบ Zero-rating อาจสามารถทำความเข้าใจผ่านแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ 3 ประการ ได้แก่ ผลกระทบของเครือข่ายการตั้งราคาแบบเลือกปฏิบัติ (Price discrimination) และการแข่งขันในเชิงพลวัต (Dynamic competition) ดังนี้

1.1 ผลกระทบของเครือข่าย (Network effect)

ผลกระทบของเครือข่าย หมายถึง ผลกระทบทางบวกจากการมีผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นซึ่งทำให้สินค้าและบริการมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ มูลค่าของสินค้าและบริการเพิ่มขึ้นตามจำนวนผู้ใช้งาน ผลกระทบดังกล่าวอาจเรียกว่าเป็น ผลกระทบภายนอกจากเครือข่าย (Network externality) หรือการประหยัดต่อขนาดในด้านอุปสงค์ (Demand-side economies of scale) ผู้ให้บริการเนื้อหาออนไลน์และผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถได้รับประโยชน์จากผลกระทบของเครือข่ายได้จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้เข้าใช้งานเครือข่าย ประโยชน์ที่ชัดเจนเกิดขึ้นกับผู้ให้บริการเนื้อหาออนไลน์ประเภทที่ผู้ใช้งานเป็นผู้ผลิตเนื้อหาเอง (User-generated content) เมื่อมีผู้ใช้บริการเข้าร่วมในเครือข่ายมากยิ่งขึ้นก็ยิ่งทำให้เนื้อหาบนแพลตฟอร์มของตนเองเป็นที่นิยม ผู้ให้บริการแพลตฟอร์มสำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ Facebook และ YouTube เป็นต้น ผู้ใช้บริการได้ประโยชน์จากเนื้อหาบนแพลตฟอร์มจำนวนมากและหลากหลาย ในขณะเดียวกัน ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็มีโอกาสได้รับรายได้เพิ่มขึ้นจากผู้ใช้บริการรายใหม่ โดยที่ต้นทุนการให้บริการต่อหน่วยเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจากการประหยัดต่อขนาด อีกทั้งยังมีโอกาสที่ผู้ใช้บริการจะเปลี่ยนจากการใช้บริการเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์แบบไม่มีค่าใช้จ่าย ไปเป็นการใช้บริการอินเทอร์เน็ตแบบทั่วไปที่สามารถเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์อื่น ๆ ได้มากขึ้น

1.2 การตั้งราคาแบบเลือกปฏิบัติ (Price discrimination)

การตั้งราคาแบบเลือกปฏิบัติ หมายถึง การขายสินค้าหรือบริการที่มีลักษณะเหมือนกันในราคาที่แตกต่างกันในตลาดที่แตกต่างกัน การตั้งราคาแบบเลือกปฏิบัตินี้แตกต่างจากการทำสินค้าหรือบริการให้แตกต่างกัน (Product differentiation) ซึ่งเป็นกระบวนการปกติในการแข่งขันในตลาด การกำหนดราคาให้แตกต่างกันในสินค้าหรือบริการเดียวกันนี้จะสามารถทำได้ก็ต่อเมื่อผู้ซื้อสินค้าหรือบริการทั้งสองตลาด

มีความเต็มใจจ่าย (Willingness to pay) และความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา (Price elasticity of demand) แตกต่างกัน โดยหากขายสินค้าประเภทเดียวกันในสองตลาดที่มีความยืดหยุ่นต่อราคาที่แตกต่างกัน ผู้ขายจะสามารถตั้งราคาได้สูงกว่าในตลาดที่ความยืดหยุ่นต่อราคาต่ำ ในขณะที่ตั้งราคาได้ต่ำกว่าในตลาดที่มีความยืดหยุ่นต่อราคาสูง การตั้งราคาแบบเลือกปฏิบัติจะคงอยู่ได้เฉพาะในตลาดที่มีการแข่งขันไม่สมบูรณ์เท่านั้น อย่างไรก็ตาม การจะพิจารณาว่าการให้บริการแบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เป็นการตั้งราคาแบบเลือกปฏิบัติหรือไม่นั้น จำเป็นต้องพิจารณาด้วยว่า การกำหนดแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ดังกล่าวเป็นเพียงการกำหนดแพ็กเกจการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้แตกต่างจากผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายอื่นเท่านั้นหรือไม่อย่างไร ทั้งนี้ การให้บริการแบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายอาจส่งผลกระทบต่อการให้บริการเนื้อหาออนไลน์ด้วย โดยการเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ด้วยค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่แตกต่างกันย่อมส่งผลทำให้เนื้อหาออนไลน์บางประเภทได้รับการปฏิบัติที่แตกต่างจากเนื้อหาประเภทอื่น ซึ่งอาจละเมิดหลักการของอินเทอร์เน็ตแบบเปิด (Open internet)[2] และความเป็นกลางทางเน็ต

1.3 การแข่งขันในเชิงพลวัต (Dynamic competition)

การให้บริการอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และการให้บริการเนื้อหาออนไลน์มีลักษณะร่วมกัน คือ เป็นตลาดที่มีลักษณะการแข่งขันในเชิงพลวัต กล่าวคือ ผู้ให้บริการมักเลือกกลยุทธ์ที่ไม่ใช่ราคา (Non-price strategies) ในการแข่งขันกับผู้ให้บริการรายอื่น โดยมักจะให้ความสำคัญกับการทำให้ผลิตภัณฑ์ของตนเองแตกต่างจากคู่แข่งในตลาดบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ มักให้ความสำคัญกับคุณภาพการบริการ การจัดแพ็กเกจ การสร้างความภักดีต่อแบรนด์ ความครอบคลุมโครงข่าย และการทำสัญญาให้บริการระยะยาว เป็นต้น (Bauer, 2003) ส่วนการแข่งขันกันด้วยราคาจะขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาในตลาดนั้น ๆ โดยเฉพาะในตลาดประเทศกำลังพัฒนาที่มีสัดส่วนของผู้ใช้บริการในระบบเติมเงินสูง ย่อมสะท้อนถึงความเป็นตลาดที่อ่อนไหวต่อราคาสูงด้วย ในขณะที่ตลาดบริการเนื้อหาออนไลน์ ผู้ให้บริการมักจะให้ความสำคัญกับความแตกต่างและคุณภาพของเนื้อหาที่นำเสนออย่างเห็นได้ชัด อีกทั้งการให้บริการเนื้อหาออนไลน์ยังมักเป็นบริการที่ไม่คิดค่าใช้จ่าย เพื่อให้มีผู้เข้าถึงเนื้อหามากที่สุด โดยจะหารายได้จากโฆษณาแทน ซึ่งลักษณะการหารายได้จากบุคคลที่สาม โดยมิได้เรียกเก็บค่าบริการจากผู้ใช้บริการโดยตรงนี้ยังเป็นผลมาจากโครงสร้างตลาดแบบสองด้าน (Two-sided market) บริการแบบเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายอาจเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่มุ่งจัดแพ็กเกจควบคู่กันระหว่างบริการอินเทอร์เน็ตและบริการเนื้อหาออนไลน์ เพื่อสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์และความได้เปรียบในการแข่งขันที่เป็นพลวัตในตลาดบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วย

---

[2] หลักการอินเทอร์เน็ตแบบเปิดนี้เป็นกฎเกณฑ์พื้นฐานเกี่ยวกับการให้บริการอินเทอร์เน็ตของ FCC ที่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตต้องปฏิบัติตาม ประกาศใช้เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2554 โดยมีรายละเอียดดังนี้ (1) มีการเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการโครงข่าย ข้อตกลงทางการค้า เพื่อให้เกิดการแข่งขันที่เป็นธรรม (2) ไม่มีการปิดกั้นเนื้อหาที่ถูกต้องตามกฎหมาย (3) ไม่มีการเลือกปฏิบัติอันไม่สมควร

การแบ่งประเภทบริการแบบ Zero-rating

หากพิจารณาลักษณะการทำสัญญาระหว่างผู้ให้บริการเนื้อหาออนไลน์และผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถแบ่งบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ออกเป็นอย่างน้อย 4 รูปแบบ (Carrillo, 2016) ได้แก่ (1) Single-site หรือ Service zero-rating คือ ผู้ให้บริการเนื้อหาออนไลน์ทำสัญญากับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเพียงรายเดียวหรือหลายราย เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงเนื้อหาผ่านอินเทอร์เน็ตโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์มที่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายนี้มักเป็นที่นิยมในหมู่ผู้ใช้บริการอยู่แล้ว (2) Sponsored data คือ ผู้ให้บริการเนื้อหาออนไลน์จะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการเข้าถึงเนื้อหาแทนผู้ใช้บริการ เพื่อเพิ่มจำนวนผู้เข้าใช้บริการ วิธีการดังกล่าวมักใช้กับเนื้อหาออนไลน์หรืออินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์มที่ยังมิได้เป็นที่นิยมในหมู่ผู้ใช้บริการ (3) Compound zero-rating คือ การที่บุคคลที่สามซึ่งมักเป็นบริษัทโฆษณาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแทนผู้ใช้บริการ เพื่อเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ที่มีโฆษณาระหว่างการใช้งาน (4) False zero-rating หรือ Non-selective zero-rating คือ ผู้ให้บริการเนื้อหาออนไลน์ทำสัญญากับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเพียงรายเดียวหรือหลายราย เพื่อเสนอบริการอินเทอร์เน็ตโดยไม่มีค่าใช้จ่ายแบบจำกัด (Limited amount of free data) แก่ผู้ใช้บริการภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เช่น การรับชมโฆษณา หรือการติดตั้ง Mobile Application เป็นต้น ซึ่งบริการอินเทอร์เน็ตที่ผู้ใช้บริการจะได้รับนี้เป็นบริการอินเทอร์เน็ตแบบทั่วไปที่จะสามารถเข้าถึงเนื้อหาใดก็ได้บนอินเทอร์เน็ต

จากการสำรวจของ DotEcon (2017) พบว่าการให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ในประเทศแถบยุโรปมีหลากหลายรูปแบบ ยกตัวอย่างเช่น บริการฟังเพลงออนไลน์ (Audio streaming) บริการรับชมวิดีโอออนไลน์ (Video streaming) บริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูล (Cloud storage) บริการติดต่อสื่อสาร (Communication) สื่อสังคมออนไลน์ (Social media) บริการแผนที่และการนำทาง (Navigation) บริการข่าวและข้อมูล (Information) บริการธนาคาร (Banking) บริการเกมออนไลน์ (Gaming) นอกจากนี้บริการสื่อสังคมออนไลน์หรือเนื้อหาออนไลน์ที่นิยมจัดทำเป็นบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย อีกเป็นจำนวนมาก ยกตัวอย่างเช่น Facebook Deezer Spotify WhatsApp Messenger Facetime Skype Viber Wikipedia และ Waze เป็นต้น

วิธีการศึกษา

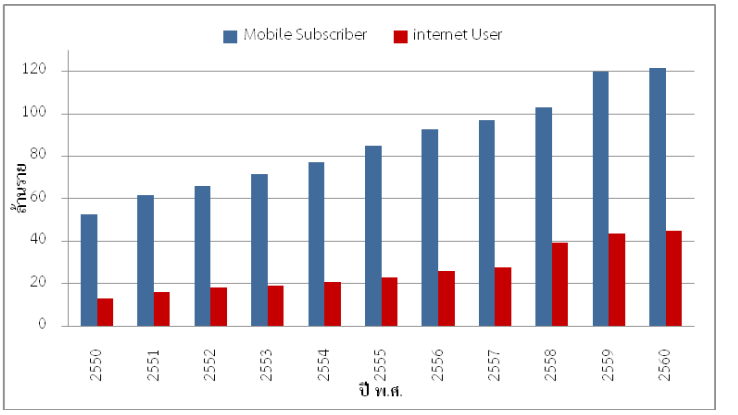
การศึกษาวิเคราะห์ลักษณะการให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทย ประกอบไปด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary research) โดยข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) โดยแหล่งข้อมูลหลักเป็นฐานข้อมูลการให้บริการโทรคมนาคม จัดเก็บโดยสำนักงาน กสทช. และรายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ประจำปี 2560 จัดเก็บโดย สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่สอง เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ (Survey studies) ด้วยวิธีการสำรวจการให้บริการแบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ในประเทศไทยในปี 2561 จากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary source)

ขอบเขตในการศึกษานี้ จะสำรวจเฉพาะแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เสนอขายเป็นการทั่วไปบนเว็บไซต์ที่เป็นทางการของผู้ให้บริการ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการในประเทศไทย เป็นการให้บริการเชิงพาณิชย์ ไม่รวมแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับนักท่องเที่ยวหรือชาวต่างชาติที่อาจเป็นการใช้งานเพียงชั่วคราว และไม่รวมแพ็กเกจเสริม (On-top package) สำหรับเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตที่ต้องชำระค่าบริการเพิ่มเติมหรือแพ็กเกจที่เสนอขายเฉพาะกลุ่ม

ผลการศึกษา

1. ภาพรวมการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และการใช้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile subscriber) ขยายตัวอย่างต่อเนื่องในทิศทางเดียวกันกับการขยายตัวของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต (Internet user) โดยจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2560 มีจำนวนทั้งสิ้น 121.5 ล้านราย ในขณะที่มีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 45.2 ล้านราย หรือร้อยละ 67 ของประชากรไทยเข้าถึงอินเทอร์เน็ต (ภาพที่ 1) อยู่ในระดับที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตของประชากรโลกและประชากรในประเทศแถบเอเชียแปซิฟิก ที่อยู่ในระดับร้อยละ 50 และร้อยละ 46 ตามลำดับ[3] ซึ่งคาดว่าการเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ตนี้เป็นการเข้าถึงผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นหลัก



ภาพที่ 1 จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย พ.ศ. 2550-2560

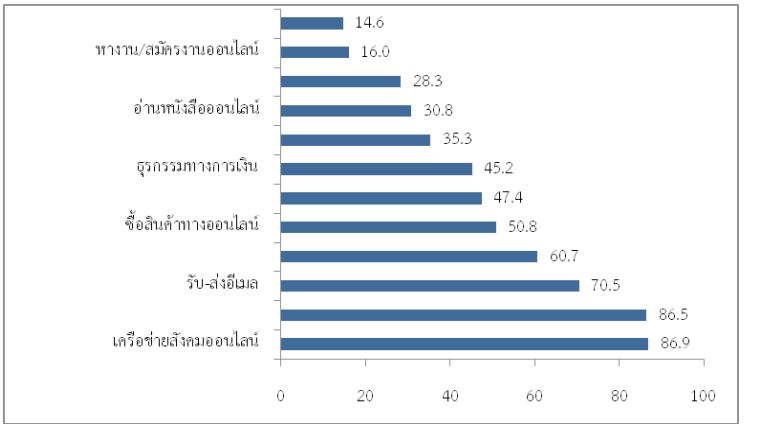
ที่มา : สำนักงาน กสทช. (2561)

[3] จัดเก็บข้อมูลโดย We Are Social ดิจิทัลเอเจนซี่ในประเทศสิงคโปร์ https://today.line.me/th/pc/article/อัปเดตตัวเลขผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลก+ปี+2017-c1f465e194c89707456520d549e686e497a0d6a529cddabc0c993727e9c7bd3b

ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีโครงข่ายเป็นของตนเอง มีจำนวนทั้งสิ้น 5 ราย ได้แก่ กลุ่มบริษัท เอไอเอส (AIS) กลุ่มบริษัทดีแทค (DTAC) กลุ่มบริษัททรู (TRUE) บมจ. กสท โทรคมนาคม (CAT) และ บมจ. ทีโอที (TOT) โดยจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เกือบทั้งหมดหรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 98 ของจำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมด กระจุกตัวอยู่ในกลุ่มผู้ให้บริการ 3 รายหลัก

การเปิดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเติมเงินของไทยสอดคล้องกับการขยายตัวอย่างรวดเร็วในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ (Emerging economy) ตั้งแต่ราวปีคริสต์ศักราช 1990 เป็นต้นมา โดยในประเทศไทยมีการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบเติมเงินร้อยละ 78.2 และเป็นการใช้งานระบบรายเดือนร้อยละ 21.8 รายได้ของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมาจากการให้บริการที่ไม่ใช่เสียง (Non-voice service) เป็นหลัก ส่วนใหญ่เป็นการบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

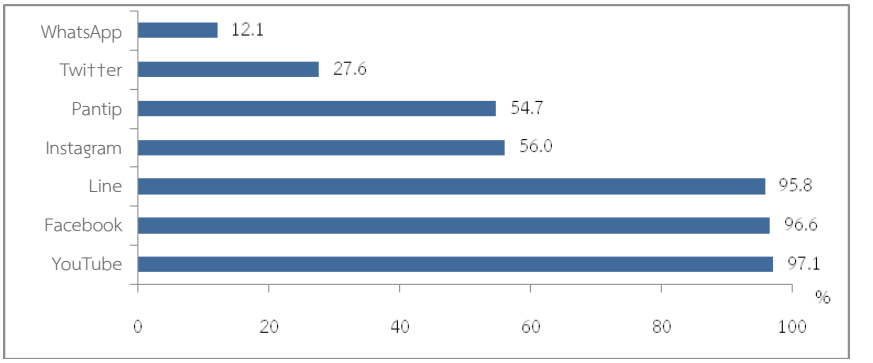
เมื่อพิจารณาการเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ของประเทศไทยแล้วพบว่า กิจกรรมออนไลน์ของผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต 3 อันดับแรก ยังคงเป็นการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์มากที่สุด รองลงมาเป็นการใช้งานในลักษณะการค้นหาข้อมูล และการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การรับชมรายการโทรทัศน์ ฟังเพลงออนไลน์ การซื้อสินค้า ธุรกรรมทางการเงิน เล่มเกมออนไลน์ อ่านหนังสือออนไลน์ เรียนออนไลน์หางาน สมัครงานออนไลน์ และการจองซื้อตั๋วภาพยนตร์/การแสดง/คอนเสิร์ต ตามลำดับ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ร้อยละของกิจกรรมที่ทำผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของประชากรไทย ปี 2560

ที่มา : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (2560)

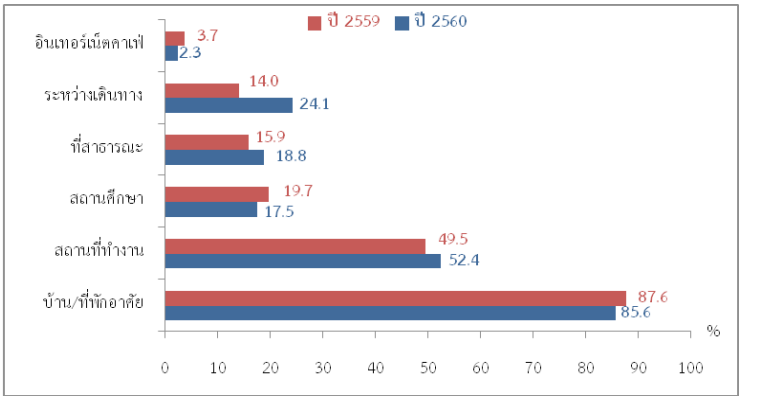
การเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยยังเน้นการเข้าถึงบริการประเภทเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นหลัก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์มจากต่างประเทศ ที่ผู้ใช้บริการเป็นผู้สร้างเนื้อหาด้วยตนเอง และ Mobile Application สำหรับการติดต่อสื่อสาร โดย Facebook และ YouTube เป็นอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์ม ที่มีการเข้าใช้งานมากที่สุดใกล้เคียงกัน รองลงมาได้แก่ Line Instagram Pantip Twitter และ WhatsApp ตามลำดับ (ภาพที่ 3) โดยจะเห็นได้ว่าอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์ม ที่ได้รับความนิยมนี้



ภาพที่ 3 ร้อยละของการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ของประชากรไทย พ.ศ. 2560

ที่มา : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (2560)

ในด้านสถานที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตพบว่า ในปี 2560 ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตยังคงเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากบ้านหรือที่พักอาศัยมากที่สุด รองลงมาได้แก่ สถานที่ทำงาน ระหว่างเดินทาง ที่สาธารณะ สถานศึกษา และอินเทอร์เน็ตคาเฟ่ ตามลำดับ (ภาพที่ 4) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2559 และ 2560 กลับพบว่า ประชากรไทยเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตระหว่างการเดินทางเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากเดิมในปี พ.ศ. 2559 การใช้งานอินเทอร์เน็ตระหว่างเดินทางอยู่ในอันดับที่ 5 จากทั้งหมด 6 อันดับ และเมื่อปี พ.ศ. 2560 ผลสำรวจกลับพบว่า การใช้งานอินเทอร์เน็ตระหว่างเดินทางนี้เลื่อนขึ้นมาเป็นอันดับที่ 3 เป็นรองเพียงการใช้งานอินเทอร์เน็ตในที่พักอาศัยและสถานที่ทำงานเท่านั้น ผลการสำรวจดังกล่าวสะท้อนให้เห็นความสำคัญของการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างชัดเจน



ภาพที่ 4 ร้อยละของสถานที่การใช้งานอินเทอร์เน็ตของประชากรไทย ปี พ.ศ. 2560

ที่มา : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (2560)

การขยายตัวของการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยสะท้อนให้เห็นถึงการขยายตัวของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบรายเดือน และรายได้ของบริการประเภทข้อมูลของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับบริการประเภทเสียง บริการอินเทอร์เน็ตกำลังกลายเป็นบริการพื้นฐานสำหรับผู้ใช้บริการทั่วไป โดยกิจกรรมหลักที่ขับเคลื่อนการใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยยังคงกระจุกตัวอยู่ในกลุ่มของอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์ม ประเภทเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นหลัก ในด้านสถานที่การใช้งานอินเทอร์เน็ตของประชากรไทยยังคงเน้นใช้งานในที่พักอาศัยและสถานที่ทำงานเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม จะเห็นการเปลี่ยนแปลงสำคัญ ทั้งการใช้งานอินเทอร์เน็ตขณะเดินทางและสถานที่สาธารณะที่ต้องใช้งานผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนว่าการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้นมาก การใช้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังคงกระจุกตัวของการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์ม เพียงไม่กี่แห่ง เป็นเหตุผลหนึ่งทำให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และผู้ให้บริการเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตเห็นช่องทางในการเสนอแพ็กเกจการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้สอดคล้องกับการพฤติกรรมการใช้บริการดังกล่าว

2. การให้บริการแบบเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทย

จากการสำรวจแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ร่วมกับการเข้าถึงเนื้อหาอินเทอร์เน็ตแบบไม่มีค่าใช้จ่ายในประเทศไทย (ตารางที่ 1) พบว่า ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้ง 3 รายหลัก ทั้ง AIS TRUE และ DTAC มีการจัดแพ็กเกจให้บริการในลักษณะดังกล่าว ซึ่งครอบคลุมผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เกือบทั้งหมดของตลาดบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีการให้บริการทั้งในระบบรายเดือนและระบบเติมเงิน ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในประเทศไทยที่จัดแพ็กเกจให้บริการในลักษณะดังกล่าวล้วนแล้วแต่เป็นผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เอกชนที่มีโครงข่ายโทรคมนาคมเป็นของตนเอง (MNO) ในขณะที่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นรัฐวิสาหกิจ[4] และผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายเสมือน (MVNO) ไม่มีการให้บริการในลักษณะดังกล่าว สอดคล้องกับการสำรวจในยุโรปที่พบว่า ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เสนอบริการแบบเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายร่วมด้วย เกือบทั้งหมดเป็นผู้ให้บริการที่มีโครงข่ายโทรคมนาคมเป็นของตนเอง ในขณะที่มีผู้ให้บริการแบบโครงข่ายเสมือนเพียงร้อยละ 4 เท่านั้นที่เสนอบริการดังกล่าว (DotEcon, 2017)

การให้บริการแบบเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เมื่อแบ่งตามเนื้อหาออนไลน์ที่ผูกกับแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วพบว่า เนื้อหาออนไลน์ที่เสนอให้บริการแบบไม่มีค่าใช้จ่ายนี้ยังคงเป็นบริการเพื่อความบันเทิงและเพื่อการติดต่อสื่อสารเป็นหลัก ประกอบด้วย บริการฟังเพลงออนไลน์ เช่น AppleMusic Coolism Deezer Joox AtimeOnline Tidal Fungjai CatRadio BECTeroRadio และ TrueID เป็นต้น บริการรับชมวิดีโอออนไลน์ เช่น AisPlay Hooq Viu YouTube และ LineTV เป็นต้น บริการติดต่อสื่อสาร เช่น Line WeChat WhatsApp ViberChat BeeTalk และ Messenger เป็นต้น บริการสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook Instagram และ Twitter เป็นต้น และบริการเกมออนไลน์ เช่น FreeFire RoV และ HeadShot เป็นต้น จากการสำรวจไม่พบว่ามีการผูกรวมบริการเนื้อหาออนไลน์ประเภทบริการแผนที่และการนำทาง บริการข่าวและข้อมูล บริการธนาคาร บริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลร่วมด้วย

การให้บริการแบบเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายที่ผูกกับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เสนอขายนี้จะกำหนดเงื่อนไขการให้บริการไว้ค่อนข้างละเอียด ทั้งการจำกัดความเร็วในการรับส่งข้อมูล (Speed cap) และการจำกัดความจุของข้อมูล (Data Cap) หรือจำกัดเวลาในการเข้าถึงเนื้อหาดังกล่าว รวมไปถึงการจำกัดการใช้งานไว้เพียงบางบริการเท่านั้น โดยไม่สามารถเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ทั้งหมด ยกตัวอย่างเช่น การใช้งาน Facebook มักไม่รวมฟังก์ชันเช็คอิน แผนที่ เกม คลิกลิงก์ไปยังตำแหน่งอื่น และการแจ้งเตือน เป็นต้น[5] อีกทั้งผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละรายจะกำหนดเงื่อนไขการเข้าใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้น ในแง่ของผู้ใช้บริการแล้วการเข้าใช้งานบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายจึงจำเป็นต้องศึกษาเงื่อนไขการให้บริการอย่างละเอียดก่อนการเข้าใช้บริการ

[4] TOT มีการจัดแพ็กเกจที่เสนอการใช้งาน อสม. แอปพลิเคชัน โดยไม่คิดค่าบริการอินเทอร์เน็ตด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้วจะเห็นว่า แพ็กเกจดังกล่าวมีลักษณะให้บริการเฉพาะกลุ่ม แก่เจ้าหน้าที่อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เท่านั้น จึงถือว่าบริการดังกล่าวมิได้เป็นบริการในเชิงพาณิชย์แก่ผู้ใช้บริการเป็นการทั่วไป ซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตของการศึกษานี้

[5] ดูรายละเอียดเพิ่มเติม https://www.dtac.co.th/prepaid/products/sim-social-hero.html

ตารางที่ 1 รายละเอียดแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เสนอขายบริการพ่วงกับบริการ Zero-rating

Package Name	Package Type	Bundled Application	Price	Service Condition			
				Speed Cap	Data Cap	App Service Limit	Time Limit
AIS							
4G Max Speed	Postpaid	AIS Play, HOOQ, Viu	Free				✓ 1 - 12 Month
Net Extreme	Postpaid	AIS Play, HOOQ, Viu	Free				✓ 3 Month
Super Play	Prepaid	YouTube, JOOX, AIS Play Facebook, Messenger, Line, Instagram, Twitter, WeChat, WhatsApp,	Free	✓ JOOX 512 kbps Video Streaming 7.2 Mbps	✓ YouTube 1 GB		
The One	Prepaid	Viber, BeeTalk Facebook, Messenger, LINE, WeChat, WhatsApp, Viber, BeeTalk,	Free	✓ 1 Mbps, AIS Play 7.2 Mbps,	✓ 2 GB		
Super Social	Prepaid	Twitter Instagram	Free	✓ 1 Mbps			
Zeed SIM	Prepaid	YouTube, Free Fire, RoV, HeadShot, Onmyoji, JOOX, VOOV	Free	✓ Gaming 1 Mbps, Music 2 Mbps	✓ YouTube 1 GB		
TRUE							
4G+ Fun Unlimited	Postpaid	RoV, LINE TV, YouTube, Facebook Live	Free		✓ Depend on Package	✓	
ซิมซุเปอร์ฟันฟอร์ทีน	Prepaid	RoV TrueID streaming, YouTube	Free		✓ YouTube 2 GB	✓	
ซิมยกก๊วน แลกได้	Prepaid	TrueID Music	Free				✓ 3 Month
ซิม 4G+ eSports	Prepaid	RoV YouTube Line Facebook Line Instagram Whatsapp Messenger Twitter Pinterest,	Free	✓ YouTube 4 Mbps, Line 1Mbps		✓	
ซิมโซเชียล 4G+	Prepaid	Skype QQ Weibo Kakao Talk Wechat Viber chat Snapchat	Free	✓ 1 Mbps		✓	

ที่มา : Ais (2561) Dtac (2561) TruemoveH (2561) ปรับปรุงโดย ชีวิน สันธิ

หมายเหตุ : (1) เงื่อนไขการให้บริการ (Service condition) เป็นไปตามที่ระบุบนเว็บไซต์ผู้ให้บริการ ในกรณีที่ไม่พบว่ามีการระบุไว้ บนตารางจะแสดงเป็นช่องว่าง

(2) จะกำหนดให้แพ็กเกจใดมีเงื่อนไขการจำกัดระยะเวลา (Time limit) ก็ต่อเมื่อแพ็กเกจดังกล่าวกำหนดให้เข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ดังกล่าวต่ำกว่า 1 ปี หรือไม่มีเงื่อนไขให้ต่ออายุได้เมื่อมีการเติมเงินเข้าไปในระบบ

(3) การให้บริการตามแพ็กเกจที่แสดงบนตารางนี้อาจมีการเงื่อนไขอื่นเพิ่มเติม ยกตัวอย่างเช่น เงื่อนไขการเติมเงินเข้าระบบ หรือค่าบริการอินเทอร์เน็ตที่แตกต่างจากอัตราปกติ เป็นต้น ซึ่งเว้นไว้มิได้กล่าวถึงในที่นี้

ตารางที่ 1 รายละเอียดแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เสนอขายบริการพ่วงกับบริการ Zero-rating

Package Name	Package Type	Bundled Application	Price	Service Condition			
				Speed Cap	Data Cap	App Service Limit	Time Limit
DTAC							
ซิมโซเชียลฮีโร่	Prepaid	Facebook Messenger Line, Instagram Twitter WhatsApp Wechat Beetalk Pantip Kakao	Free			✓	
ซิม Super 4G	Prepaid	YouTube Line Music Tidal Kkbox Deezer Apple Music	Free			✓	
Dtac Music Infinite	Prepaid/ Postpaid	Apple Music Coolism Deezer Joox AtimeOnline Tidal Fungjai Cat Radio BEC TERO Radio	Free	✓ 2 Mbps		✓	
Line Mobile (DTAC)							
แพ็กเกจ XS, S, M, L, XL, XXL	Postpaid	Line, Line TV	Free			✓	

ที่มา : Ais (2561) Dtac (2561) TruemoveH (2561) ปรับปรุงโดย ชีวิน สันธิ

หมายเหตุ : (1) เงื่อนไขการให้บริการ (Service condition) เป็นไปตามที่ระบุบนเว็บไซต์ผู้ให้บริการ ในกรณีที่ไม่พบว่ามีการระบุไว้ บนตารางจะแสดงเป็นช่องว่าง

(2) จะกำหนดให้แพ็กเกจใดมีเงื่อนไขการจำกัดระยะเวลา (Time limit) ก็ต่อเมื่อแพ็กเกจดังกล่าวกำหนดให้เข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ดังกล่าวต่ำกว่า 1 ปี หรือไม่มีเงื่อนไขให้ต่ออายุได้เมื่อมีการเติมเงินเข้าไปในระบบ

(3) การให้บริการตามแพ็กเกจที่แสดงบนตารางนี้อาจมีการเงื่อนไขอื่นเพิ่มเติม ยกตัวอย่างเช่น เงื่อนไขการเติมเงินเข้าระบบ หรือค่าบริการอินเทอร์เน็ตที่แตกต่างจากอัตราปกติ เป็นต้น ซึ่งเว้นไว้มิได้กล่าวถึงในที่นี้

ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังมีการจัดทำแพ็กเกจแบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เพื่อส่งเสริมให้มีผู้ใช้บริการเข้าใช้อินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์มของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เองด้วย ยกตัวอย่างเช่น การกำหนดให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาบน AIS Play และ TrueID ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยไม่คิดค่าอินเทอร์เน็ต เพื่อขยายฐานผู้เข้าชมให้ถึงจุด Critical mass โดยอาจมีการกำหนดระยะเวลาเข้าใช้งานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไว้ และเมื่อผู้ใช้บริการใช้งานครบกำหนดแล้วก็จะมีการคิดค่าบริการตามปกติ อีกทั้งผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บางรายยังทำการตลาดผ่านบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิด

ค่าใช้จ่ายอย่างเข้มข้น โดยการสร้างแบนด์ใหม่และหลอมรวมบริการโทรคมนาคมเข้ากับบริการเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตเป็นการเฉพาะ ยกตัวอย่างเช่น Line Mobile ซึ่งเป็นแบนด์ที่สองของ DTAC[6] โดยผู้ใช้บริการ Line Mobile จะสามารถเข้าใช้งานบริการ LineMessenger LineCalls LineVDOChat และ LineTV โดยไม่มีการคิดค่าบริการอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ไม่รวมถึงการใช้บริการในต่างประเทศ[7]

นอกจากการซื้อแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่พ่วงกับบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตแล้ว ผู้ใช้บริการยังสามารถใช้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ได้จากโครงการ Free basics by Facebook ซึ่งให้บริการในหลายประเทศทั่วโลก ในปัจจุบันมีการให้บริการอยู่ทั้งสิ้น 65 ประเทศ[8] โดยเนื้อหาออนไลน์ที่ให้บริการอาจแตกต่างกันในแต่ละประเทศ โดยผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่จำเป็นต้องสมัครแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ใดเป็นการเฉพาะเพื่อใช้บริการดังกล่าว ในประเทศไทยมีผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวน 2 ราย ได้แก่ TRUE และ DTAC มีการให้บริการดังกล่าว โดยผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จะสามารถเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายได้ดังนี้ Accuweather Ask.com Bing Dek-D.com DoctorMe Facebook Messenger Facts for Life Haamor JobThai.com Pantip Sanook Taamkru Malaria No More BabyCenter & Mama UNICEF (End violence) Wattpad Wikipedia WikiHow Girl Effect Worldreader Thairath และ Translator โดยผู้ให้บริการมีความเชื่อว่าการให้บริการดังกล่าวจะช่วยกระตุ้นให้ผู้ใช้บริการที่ยังใช้อินเทอร์เน็ตในปริมาณไม่มากและผู้ที่ยังไม่เคยใช้งานอินเทอร์เน็ตมาก่อนได้ทดลองใช้งาน เพื่อสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและความบันเทิง และมีความเป็นไปได้ว่าจะนำไปสู่การเปิดใช้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายใน 30 วันหลังเปิดใช้บริการดังกล่าว[9] อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่พบว่ามีการศึกษาอย่างเป็นระบบที่จะยืนยันความเป็นไปได้นั้น

---

[6] ดูรายละเอียดเพิ่มเติม https://www.mxphone.net/280917-dtac-line-mobile-dtn/

[7] ดูรายละเอียดเพิ่มเติม: https://dbs0qyyeftsbf.cloudfront.net/assets/terms_conditions_th-1bd4193abb23f168f4d8c66cfe4a 984403d0f4db 3d3ca915c20cfa988580ca85.pdf

[8] ที่มา https://info.internet.org/en/story/where-weve-launched/ ค้นหาเมื่อวันที่ 24/9/2561

[9] ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในการให้สัมภาษณ์ในประเด็นดังกล่าวของ DTAC ตาม https://www.blognone.com/node/75066

สรุปผลการศึกษา

ในปัจจุบัน การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีความหลากหลายมากขึ้นนอกเหนือไปจากเพียงการให้บริการประเภทเสียงและบริการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตในแบบดั้งเดิม ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังมีการเสนอแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตบางประเภทโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายด้วย การให้บริการดังกล่าวเกี่ยวโยงกับประเด็นความเป็นกลางทางเน็ตและเป็นข้อถกเถียงอย่างมากในต่างประเทศ อีกทั้ง หน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมในต่างประเทศก็มีความเห็นและแนวทางกำกับดูแลบริการดังกล่าวที่แตกต่างกัน โดยยังมีประเด็นว่าสามารถให้บริการได้หรือไม่ และควรมีเงื่อนไขการให้บริการอย่างไร ในบางประเทศอาจมีการสั่งห้ามการให้บริการดังกล่าวเนื่องจากมีลักษณะเป็นการตั้งราคาแบบเลือกปฏิบัติและละเมิดหลักการของความเป็นกลางทางเน็ต แต่ในบางประเทศอาจอนุญาตให้มีการให้บริการดังกล่าวได้ เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้เพิ่มขึ้น แม้ว่าจะเป็นอินเทอร์เน็ตที่ด้อยกว่าก็ตามในประเด็นเรื่องกำกับดูแลกิจการดังกล่าวเป็นโจทย์ในกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมและอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยด้วยเช่นกัน

การใช้งานอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในปัจจุบันมีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตทั้งสิ้น 45.2 ล้านคน หรือร้อยละ 67 ของประชากรไทย อีกทั้งยังคาดการณ์ได้ว่าเป็นการเข้าอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นหลัก เมื่อพิจารณาถึงพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของประชากรไทยแล้วพบว่าการค้นหาข้อมูลและการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นกิจกรรมหลักบนอินเทอร์เน็ต โดยสถานที่ในการเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตยังคงเป็นที่พักอาศัยและสถานที่ทำงานเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม การใช้งานอินเทอร์เน็ตขณะเดินทางกำลังเป็นพื้นที่สำหรับเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตมากขึ้น สะท้อนให้เห็นความสำคัญของการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยอินเทอร์เน็ตแพลตฟอร์มที่มีการเข้าใช้งานมากที่สุดในประเทศไทย 5 อันดับแรก ได้แก่ YouTube Facebook Line Instagram และ Pantip

จากการสำรวจการบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทยพบว่ามีการให้บริการดังกล่าวผูกแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านโครงการ Free basics by Facebook ที่ผู้ใช้บริการไม่จำเป็นต้องสมัครแพ็กเกจโทรศัพท์เคลื่อนที่ใดเป็นการเฉพาะ ในส่วนบริการแบบไม่คิดค่าใช้จ่ายที่ผูกกับแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประกอบไปด้วย บริการฟังเพลงออนไลน์ บริการรับชมวิดีโอออนไลน์ บริการติดต่อสื่อสาร บริการสื่อสังคมออนไลน์และบริการเกมออนไลน์ ซึ่งบริการที่เสนอนี้ยังคงอยู่ในกลุ่มบริการเพื่อความบันเทิงและการติดต่อสื่อสารเป็นหลัก โดยผู้ให้บริการจะกำหนดเงื่อนไขการเข้าใช้บริการค่อนข้างเข้มงวดทั้งการจำกัดความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ความจุข้อมูล และเนื้อหาออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

อีกทั้ง ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้บริการแบบเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทยยังมีเฉพาะผู้ให้บริการที่มีโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เท่านั้น ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายเสมือนมิได้ให้บริการในลักษณะดังกล่าว ยังแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแข่งขันที่แตกต่างมากยิ่งขึ้นระหว่างผู้ให้บริการที่มีโครงข่ายและไม่มีโครงข่ายในยุคแห่งการหลอมรวมบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการเนื้อหาออนไลน์

ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตแบบไม่มีค่าใช้จ่ายผ่านการสมัครใช้แพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และสามารถเข้าใช้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทยได้จากโครงการ Free basics by Facebook ซึ่ง TRUE และ DTAC เข้าร่วมโครงการดังกล่าว ผู้ใช้บริการของผู้ให้บริการทั้งสองรายสามารถเข้าใช้เนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตที่กำหนด ซึ่งบริการเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตที่ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เสนอไม่มีความแตกต่างกันมากนัก โดยเนื้อหาหลักยังคงเป็น Facebook และ Messenger รวมไปถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตอื่น ๆ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสาร โดยมีเนื้อหาและลักษณะที่แตกต่างจากเนื้อหาออนไลน์แบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทย ที่ให้บริการผูกกับแพ็กเกจบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผู้ให้บริการแสดงความเห็นอย่างชัดเจนว่าบริการ Free basics by Facebook นี้จะช่วยทำให้มีผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตเพิ่มสูงขึ้น และผู้ใช้บริการจะมีแนวโน้มเปลี่ยนไปใช้แพ็กเกจอินเทอร์เน็ตที่ต้องชำระค่าบริการตามปกติในอนาคตอันใกล้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การให้บริการโทรคมนาคมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและเชื่อมโยงเข้ากับกิจกรรมอื่น ๆ หน่วยงานกำกับดูแลกิจการด้านโทรคมนาคมจึงควรมีการติดตาม (Monitoring) การให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่มีค่าใช้จ่ายอย่างใกล้ชิด ทั้งในแง่การแข่งขันและการคุ้มครองผู้ใช้บริการ เนื่องจากการสร้างพันธมิตรทางธุรกิจระหว่างผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และผู้ให้บริการเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตอาจนำไปสู่อำนาจเหนือตลาด (Market power) ที่สามารถบิดเบือนการแข่งขันที่มีประสิทธิภาพได้ และการให้บริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทย อาจกระทบต่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการที่ควรได้รับการคุ้มครอง โดยเฉพาะในประเด็นความแม่นยำของระบบการคิดค่าบริการระหว่างการเข้าถึงเนื้อหาออนไลน์ปกติและเนื้อหาแบบบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทย ซึ่งระบบควรถูกออกแบบให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และไม่เป็นการผลักภาระให้ผู้ใช้บริการต้องระมัดระวังการใช้งานบริการดังกล่าวด้วยตนเอง เพื่อป้องกันปัญหาการคิดค่าบริการเกิน (Overbilling) ที่อาจเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้ การพิจารณาเกี่ยวกับบริการเข้าถึงเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในประเทศไทย ควรทำได้มากน้อยแค่ไหนอย่างไร ย่อมขึ้นอยู่กับว่า จะอนุญาตให้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตสามารถจัดการโครงข่ายได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายความเป็นกลางทางเน็ตของประเทศที่ชัดเจนด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณสถาบันพัฒนาบุคลากรและวิชาการ ที่เปิดโอกาสให้มีการจัดส่งบทความวิชาการเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ กสทช. เพื่อเป็นการเพิ่มพูนและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ กิจการโทรคมนาคม กิจการวิทยุคมนาคม ในหลากหลายแง่มุม ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณวิลันดา ดิสรเตติวัฒน์ นักเศรษฐศาสตร์ประจำศูนย์วิเคราะห์เศรษฐกิจและกลยุทธ์ทิสโก้ ที่ช่วยปรับแก้ต้นฉบับให้มีเนื้อหาที่ถูกต้องครบถ้วนยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ความเห็นทั้งหมดในบทความนี้เป็นความเห็นของผู้เขียนและไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำหนดแนวทางกำกับดูแลด้านกิจการโทรคมนาคมของ กสทช. หรือเกี่ยวข้องใด ๆ กับหน่วยงานที่ผู้เขียนสังกัดอยู่ และหากบทความนี้มีความผิดพลาดใด ๆ ความผิดพลาดนั้นย่อมเป็นของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว

บรรณานุกรม

สำนักงาน กสทช. (2561). *ฐานข้อมูลโทรคมนาคม, (ออนไลน์).* สืบค้นจาก http://policy.nbtc.go.th/ เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2561.

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). (2560). *รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2560.* สืบค้นจาก https://www.etda.or.th/topics/ผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย-ปี-2560.html

AIS. (2561). *รายการส่งเสริมการขายบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่, (ออนไลน์).* สืบค้นจาก http://www.ais.co.th/index.html, เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2561.

Bauer, Johannes M. (2003). The Role of Regulation in an Era of Partial Competition, in E.F.M. Wubben and W.Hulsink (eds.), *On creating competition and strategic restructuring: regulatory reform in public utilities*, (pp. 35-66). Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Carrillo, A. J. (2016). Having Your Cake and Eating It Too? Zero-rating, Net Neutrality, and International Law, *Stanford Technology Law Review, 19*(3), 364-429

DotEcon. (2017). Zero-rating Practices in Broadband Markets,. Retrieved from http://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0217687enn.pdf

DTAC. (2561). *รายการส่งเสริมการขายบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่, (ออนไลน์).* สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2561. จาก http://www.dtac.co.th/home.html

Eisenach and Gotts. (2014). In Search of a Competition Doctrine for Information Technology Markets: Recent Antitrust Developments in the Online Sector, in Fabrizio Cugia di Sant'Orsola, Rehman Noormohamed, and Denis Alves Guimarães, eds., *Communications and Competition Law: Key Issues in the Telecoms, Media and Technology Sectors* Wolters Kluwer Law and Business, 2014, (pp. 69-90).

TruemoveH. (2561). *รายการส่งเสริมการขายบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่, (ออนไลน์).* สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2561. จาก https://www.truemoveh.truecorp.co.th


4G
3G

ผลกระทบของการลงทุนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G และ 4G ต่อพฤติกรรมของประชาชนและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย

THE IMPACT OF THE INVESTMENT IN 3G AND 4G MOBILE BROADBAND SYSTEM TOWARDS ECONOMIC DEVELOPMENT OF THAILAND

ธนพันธ์ คงทอง[1] อิทธิพงศ์ มหาธนาเศรษฐ์[2]
พรเทพ อนุสรนิติสาร[3]
Thanapan Kongthong[1] Itthipong Mahathanaseth[2]
Pornthep Anussornnitisarn[3]

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900 [1 และ 3]
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900 [2]

Department of Industrial Engineering,
Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900 Thailand [1 and 3]
Department of Agricultural and Resource Economics,
Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900 Thailand [2]

Corresponding E-mail : fengpta@ku.ac.th[3]

Received Date March 21, 2019
Revised Date October 4, 2019
Accepted Date October 4, 2019

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบการลงทุนระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G และ 4G ซึ่งปัจจุบันได้ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศว่า มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมอย่างไร เพื่อนำไปกำหนดนโยบายการพัฒนาในระดับถัดไป โดยการสุ่มสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคจำนวน 2,500 คน ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศและความหลากหลายของสภาพพื้นที่และกลุ่มประชากรตามหลักวิชาการ รวมทั้งจัดทำแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (Computer General Equilibrium : CGE) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบการลงทุนระบบ 3G และ 4G กับ 180 สาขาเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้ 1. พฤติกรรมการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ เปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนจากระบบเสียง (Voice) เป็นหลักสู่การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (บริการ Data) เพื่อเข้าถึงบริการที่สนใจ ร้อยละ 82.4 ใช้ระบบ 3G และ 4G เป็นหลักในการใช้อินเทอร์เน็ต 2. การวิเคราะห์ CGE Matrix พบว่า ระบบ 3G และ 4G ไม่ก่อให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจเชิงบวกในวงกว้าง แต่จำกัดเพียงแค่บางสาขาเท่านั้น 3. ระบบ 3G และ 4G ยังมีบทบาทเชิงบวกต่อเศรษฐกิจไม่มากนัก ผู้ใช้โดยทั่วไปยังอยู่ในระยะเริ่มต้นของการใช้งานส่วนบุคคล และนำมาปรับปรุงงานในองค์กร แต่การต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่หรือธุรกิจใหม่ยังไม่ชัดเจนจะต้องรอเวลาจึงจะเริ่มเห็นการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่หรืออุตสาหกรรมใหม่โดยเฉพาะจากกลุ่ม Gen Z ที่เติบโตมาจากเทคโนโลยี 3G และ 4G การกระตุ้นให้เกิด Start Up จากการบริการระบบ 3G และ 4G ก็จะช่วยให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศรษฐกิจที่รวดเร็วขึ้น

คำสำคัญ : โทรศัพท์เคลื่อนที่ความเร็วสูง ผลกระทบทางเศรษฐกิจ พฤติกรรมการใช้สมาร์ตโฟน แบบจำลองดุลยภาพของโทรศัพท์เคลื่อนที่

Abstract

The objective of this research is to evaluate the impacts of the 3G and 4G mobile broadband investment to society and economic development of Thailand in order to establish guideline or policy in providing the next generation mobile broadband. This research consisted of two evaluation techniques: 1) Field survey of 2,500 3G and 4G users throughout Thailand in regards to different areas of economic development and different characteristics of users, 2) Develop and analyze Thailand economic model based on concept of computer general equilibrium (CGE) the impact of 3G and 4G investment to 180 economic sectors of Thailand. The main conclusions of this research are 1. The behavior of using mobile phone has significantly change from "Voice Communication" to primarily access to internet as "Non-Voice or Data service". Currently, 82.4% used their 3G and 4G mobile phone as a prime equipment to access internet in comparison to other alternatives. 2. From CGE matrix, 3G and 4G has not significantly impact economic growth. Only few sectors have positive impact. 3. General public are still in initial phase of using mobile broadband such as personal and work activities. However, new product or new business related to 3G and 4G technology is hardly seen in Thailand during the study period. The economic benefit from new product/new business model need to wait for a while until Gen Z who growing up with mobile broadband involve more in economic activity. Vice versa, emphasizing in promoting startup via variety of means to create new value-added products or services will stimulate economic impact from 3G and 4G investment.

Keywords : High speed mobile broadband, Economic impacts, Behavior in using smart phone, Computer general equilibrium model of mobile service

1. บทนำ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบของการลงทุนระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G and 4G ซึ่งได้เริ่มติดตั้งและให้บริการประชาชนอย่างเป็นทางการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ซึ่งในปัจจุบันการให้บริการระบบ 3G and 4G ได้ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศ ซึ่งทางสำนักงาน กสทช. มีความเห็นว่าควรมีการประเมินผลกระทบของการมีระบบ 3G and 4G ว่ามีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมเพียงใด ทั้งในด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคในส่วนของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม ตลอดจนผลกระทบในภาพรวมต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางการพัฒนาในระดับถัดไปของเทคโนโลยีระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อไป โดยการสุ่มสำรวจพฤติกรรมของผู้บริโภคจำนวน 2,500 คน ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศและความหลากหลายของสภาพเศรษฐกิจของพื้นที่และกลุ่มประชากรตามหลักวิชาการ รวมทั้งได้จัดทำแบบ

จำลองดุลยภาพทั่วไป (Computer General Equilibrium: CGE) ของระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากการลงทุนระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G และ 4G กับ 180 สาขาเศรษฐกิจของประเทศไทยที่กำหนดโดยสำนักงานสภาการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2. การทบทวนวรรณกรรม

2.1 แนวคิดเชิงทฤษฎีของการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไป

แนวคิดของการคำนวณดุลยภาพทั่วไปอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าระบบเศรษฐกิจโดยทั่วไปในระยะเวลาหนึ่งจะอยู่ในภาวะสมดุล ซึ่งเป็นข้อสมมติที่อิงตามกฎของวอลลาส (Walras's law) ทั้งนี้ หากเศรษฐกิจส่วนใดส่วนหนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากปัจจัยภายนอกทำให้ไม่อยู่ในภาวะสมดุล ระบบเศรษฐกิจก็จะมีการปรับตัวตามพฤติกรรมทางเศรษฐกิจ ซึ่งการปรับตัวดังกล่าว จะเกิดขึ้นตลอดเวลาจนกระทั่งระบบเศรษฐกิจกลับเข้าสู่ภาวะดุลยภาพโดยทั่วไป (General equilibrium) อีกครั้งหนึ่ง โดยข้อสมมตินี้ได้กล่าวไว้ว่า หากระบบเศรษฐกิจประกอบด้วยตลาดสินค้าจำนวน n ตลาด หากตลาดสินค้า n-1 ตลาดอยู่ในภาวะสมดุลและถึงแม้ว่าจะมีปัจจัยภายนอกส่งผลกระทบต่อดุลยภาพของตลาดที่เหลือในที่สุดแล้ว จะมีการปรับตัวในตลาดที่เหลือจนกลับเข้าสู่สภาวะสมดุล จึงทำให้ทุกตลาดสินค้าอยู่ในภาวะสมดุลและเกิดความสมดุลโดยทั่วไป ทั้งนี้การเคลื่อนย้ายเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพใหม่ (New Equilibrium) ของระบบเศรษฐกิจจะมีผลกระทบต่อสาขาการผลิตต่าง ๆ มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับว่าสาขาเศรษฐกิจในแหล่งนั้นมีโครงสร้างของปัจจัยเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลง (Structure share of economics) ที่เกี่ยวข้องมากน้อยเพียงใด ดังนั้นการคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจจึงเป็นการคำนวณเพื่อวัดผลการเปลี่ยนแปลงของสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใดอันเนื่องมาจากปัจจัยภายนอก (Exogenous Economic Factor) การคำนวณและการวัดผลของการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจจะช่วยให้ทราบถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลงและขนาดเชิงปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย (Dixon, Parmenter, Powell, & Wilcoxen, 1992 Cintakulchai, 1997)

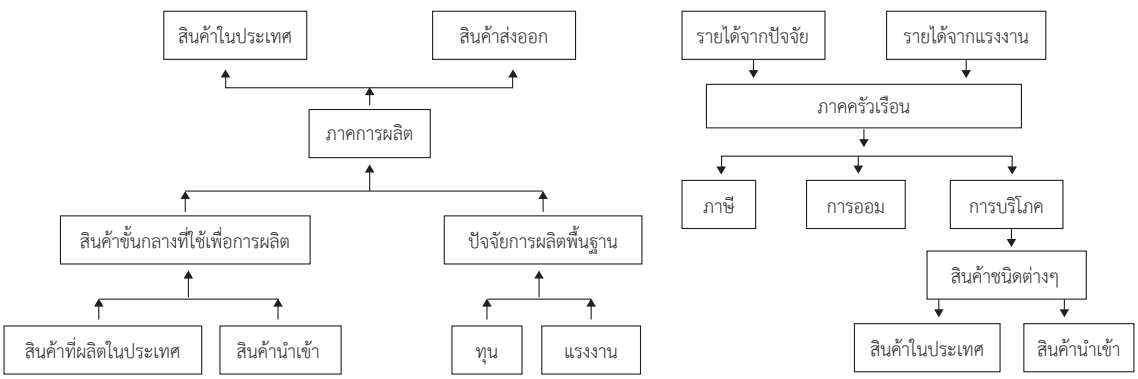
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลตารางบัญชีเมทริกซ์สังคม

แบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไปพัฒนามาจากแนวคิดการวิเคราะห์โดยใช้บัญชีเมทริกซ์สังคม (Social Accounting Matrix : SAM) ซึ่งเป็นตารางแสดงการหมุนเวียนของสินค้า ปัจจัยการผลิต เงินโอนระหว่างอุตสาหกรรม ครัวเรือน รัฐบาล ผู้นำเข้า และผู้ส่งออก ในระบบเศรษฐกิจรวม อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์โดยใช้บัญชีเมทริกซ์สังคมมีข้อจำกัดอยู่มาก ประการแรก ตัวแปรต่าง ๆ ในบัญชีเมทริกซ์สังคมถูกแสดงในรูปของมูลค่า (Value) ดังนั้นการใช้บัญชีเมทริกซ์สังคมในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจะแสดงผลที่เกิดขึ้นต่อตัวแปรต่าง ๆ ในรูปของมูลค่าเท่านั้น ไม่สามารถแยกผลกระทบออกเป็นราคาและปริมาณได้ (Taylor & Rosenweig, 1984) ประการที่สอง การวิเคราะห์โดยใช้บัญชีเมทริกซ์สังคมมีข้อสมมติว่า อุปทานของปัจจัยการผลิต เช่น แรงงาน ทุน สามารถตอบสนองต่ออุปสงค์ที่เพิ่มขึ้นได้ไม่จำกัด หรือไม่มีข้อจำกัดทางด้านทรัพยากร (Resource constraint) ซึ่งไม่สมจริงนัก

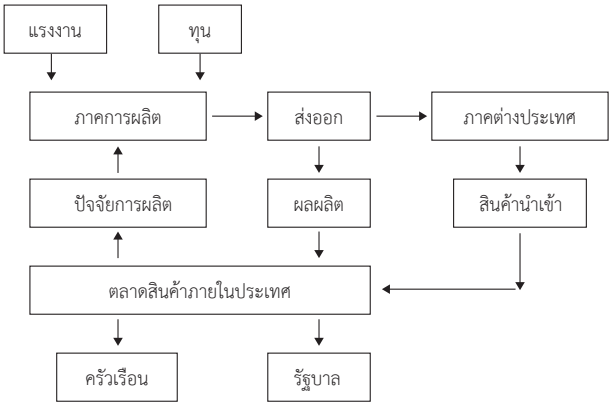
ในขณะที่แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปจะใช้บัญชีเมทริกซ์สังคมเป็นฐานข้อมูล เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สัดส่วนในสมการเชิงพฤติกรรม แบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไปมีข้อได้เปรียบการวิเคราะห์ตารางบัญชีเมทริกซ์สังคมตรงที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่าง ๆ โดยแยกเป็นการเปลี่ยนแปลงด้านราคาและการเปลี่ยนแปลงด้านปริมาณได้ พร้อมทั้งสามารถเพิ่มข้อจำกัดด้านทรัพยากรในแบบจำลองได้ จึงสามารถใช้วิเคราะห์และประเมินผลนโยบายและมาตรการทางการค้าได้อย่างสมจริงมากขึ้น

2.3 หลักการโครงสร้างของแบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไป

แบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไปมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ในการอธิบายพฤติกรรมทางเศรษฐกิจของมนุษย์ ทั้งด้านผู้ผลิตซึ่งต้องการกำไรสูงที่สุดและต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด และด้านผู้บริโภคซึ่งต้องการอรรถประโยชน์ (Utility) สูงที่สุด โดยแบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไปเน้นบทบาทของราคาปัจจัยการผลิต และราคาสินค้า ที่จะมีผลต่อการตัดสินใจในการผลิตของผู้ผลิตและการบริโภคของครัวเรือน ดังแสดงในภาพที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ทั้งนี้ระบบสมการในแบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไปจะเป็นตัวทำให้ราคามีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้อุปสงค์เท่ากับอุปทาน และตลาดเกิดดุลยภาพ ทำให้แบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไปถูกนำมาใช้อธิบายอุปสงค์ของผู้บริโภค และอุปทานของผู้ผลิตในการกำหนดราคาสินค้าและปัจจัยการผลิต รวมถึงการกำหนดนโยบายการค้าของรัฐ เช่น การอุดหนุนราคาสินค้า การกำหนดเพดานราคา การกำหนดโควต้าสินค้าเพื่อการนำเข้าและส่งออก การลดหรือยกเลิกอัตราพิกัดศุลกากร และผลกระทบต่อนโยบายการค้าที่จะมีผลต่อระบบเศรษฐกิจ ผลกระทบของนโยบายต่าง ๆ ของรัฐจะส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้ผลิตและผู้บริโภคและสวัสดิการของสังคมในที่สุด (Teal, 1990, Warr, Jieamanugulgit, Lapiz, & Sarntisart, 1994, Wongwatansin, 1999)



ภาพที่ 1 โครงสร้างการผลิต (Production Structure) และรูปแบบการบริโภค (Pattern of Demand) และรายได้ของครัวเรือนในแบบจำลอง CGE



ภาพที่ 2 การไหลเวียนของผลผลิตและปัจจัยการผลิตในแบบจำลอง CGE และการเชื่อมโยงกับต่างประเทศ

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การจัดทำโครงสร้างฐานข้อมูลตารางบัญชีเมทริกซ์สังคม

ตารางบัญชีเมทริกซ์สังคม (SAM) จะมีลักษณะเป็นเมทริกซ์จัตุรัส (Square matrix) โดยที่ตัวเลขแต่ละแถว (Row) แสดงถึงรายรับและสดมภ์ (Column) แสดงถึงรายจ่ายของแต่ละหน่วยเศรษฐกิจ ผลรวมของแต่ละแถวจะต้องเท่ากับผลรวมของแต่ละสดมภ์ที่มีลำดับตรงกัน ดังนั้นตารางบัญชีเมทริกซ์สังคมจะแสดงลักษณะโครงสร้างรายรับและรายจ่ายของทุกภาคส่วน ณ จุดดุลยภาพในระบบเศรษฐกิจ ตารางบัญชีเมทริกซ์สังคมจึงถูกนำมาใช้เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สัดส่วน (Share Coefficient) ในระบบสมการของแบบจำลอง ณ ดุลยภาพเริ่มต้นของระบบเศรษฐกิจ (Siksamat, 1998) ตาราง SAM ที่ใช้สำหรับการศึกษานี้จะมีการแบ่งภาคการผลิตออกเป็น 180 สาขา ตรงตามรหัสของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 180 สาขา (Input-Output table) ของสำนักงานสภาการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยมีรหัส 159 เป็นสาขาบริการไปรษณีย์ โทรเลข และการสื่อสาร ซึ่งเป็นสาขาที่จะมุ่งเน้นวิเคราะห์ผลกระทบในการศึกษานี้ ในการสร้างตาราง SAM จำเป็นจะต้องใช้ข้อมูลจากหลายแหล่ง ตัวอย่างเช่น ข้อมูลด้านต้นทุนการผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output table: IO table) และข้อมูลบัญชีรายได้ประชาชาติ (National Income Accounts : NI) จากสำนักงานคณะกรรมการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ข้อมูลด้านรายรับรายจ่ายของรัฐบาลจากกระทรวงการคลัง ข้อมูลด้านการนำเข้าส่งออก และเงินโอนระหว่างประเทศจากบัญชีดุลการชำระเงิน (Balance of payment account) จากธนาคารแห่งประเทศไทย ในการศึกษาครั้งนี้จะสร้างตารางบัญชีเมทริกซ์สังคมของประเทศไทยสำหรับปี พ.ศ. 2553 เนื่องจากจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตผลผลิตปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดเป็นหลัก ตารางที่ 1 แสดงภาพรวมของตารางบัญชีเมทริกซ์สังคมปี พ.ศ. 2553 ที่จะใช้เป็นฐานข้อมูลในแบบจำลอง CGE

ตารางที่ 1 โครงสร้างตารางบัญชีเมทริกซ์สังคม (SAM) พ.ศ. 2553

หน่วย : พันบาท

ตัวแปร	การผลิตภายในประเทศ	การนำเข้า	สินค้าเพื่อการบริโภค	ปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐาน	ต่างประเทศ	ภาคครัวเรือน	ภาครัฐบาล	ภาษีเงินได้นิติบุคคล	ภาษีศุลกากร	ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา	ภาษีทางอ้อม	การสะสมทุน	รวมรายได้
การผลิตภายในประเทศ	11,308,052,762		4,894,450,035		7,136,345,059		1,692,570,782					2,483,274,697	27,514,693,335
การนำเข้า	5,121,713,738		1,000,348,161				5,291,198					640,910,438	6,768,263,535
สินค้าเพื่อการบริโภค						5,894,798,196							5,894,798,196
ปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐาน	9,751,146,996												9,751,146,996
ต่างประเทศ		6,410,799,183											6,410,799,183
ภาคครัวเรือน				9,751,146,996	38,758,000								9,789,904,996
รัฐบาล					862,000	1,748,000		466,326,962	357,464,352	211,000,688	867,452,877		1,904,854,879
ภาษีเงินได้นิติบุคคล	466,326,962												466,326,962
ภาษีศุลกากร		357,464,352											357,464,352
ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา						211,000,688							211,000,688
ภาษีทางอ้อม	867,452,877												867,452,877
การสะสมทุน					-765,165,876	3,682,358,112	206,992,899						3,124,185,135
รวมรายจ่าย	27,514,693,335	6,768,263,535	5,894,798,196	9,751,146,996	6,410,799,183	9,789,904,996	1,904,854,879	466,326,962	357,464,352	211,000,688	867,452,877	3,124,185,135	73,060,891,134

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2553)

3.2 โครงสร้างแบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไป

แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปประกอบด้วยสาขาการผลิตจำนวนหลายสาขาที่มีความเชื่อมโยงกัน กำหนดให้ $IND = \{1,2,3,...,180\}$ คือ เซตที่มีสมาชิกคือ สาขาการผลิตจำนวน 180 สาขา การผลิตสินค้าในแต่ละสาขาการผลิตนั้นจะต้องใช้ปัจจัยการผลิต ได้แก่ แรงงาน ทุน และปัจจัยการผลิตขั้นกลาง โดยกำหนดว่าแต่ละภาคการผลิตจะผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียว สินค้าที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตขั้นกลางและใช้ในการบริโภคนั้น จะแบ่งออกเป็นสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ และสินค้าที่มาจากการนำเข้า กำหนดให้ $SRC = \{1, 2\}$ คือ เซตแหล่งที่มาของสินค้า โดยที่ 1 แสดงถึงสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศในขณะที่ 2 แสดงถึง สินค้านำเข้า

สำหรับโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจโดยรวม ประกอบด้วย ภาคการผลิต ภาคครัวเรือน (Household) ภาครัฐบาล (Government) ภาคการลงทุน (Investment) ภาคการส่งออก (Export) และ ภาคการนำเข้า (Import) ซึ่งเป็นอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final demand) ในการบริโภคสินค้าที่ผลิตขึ้นทั้งหมดในระบบเศรษฐกิจ แบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไปจะประกอบด้วยระบบสมการเชิงเส้น (System of linear equations) โดยแต่ละสมการจะประกอบด้วย ตัวแปรภายในและตัวแปรภายนอก (Endogenous and exogenous variables) ค่าสัมประสิทธิ์สัดส่วน (Share coefficients) และค่าพารามิเตอร์ความยืดหยุ่น (Elasticity parameters) นอกจากนี้ตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองทั้งตัวแปรภายในและตัวแปรภายนอกจะถูกแสดงอยู่ในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลง (Percentage change)

3.2.1 เงื่อนไขดุลยภาพในตลาดสินค้าและตลาดปัจจัยการผลิต

ในทุกตลาดสินค้าที่มีอยู่จำนวน 180 สินค้า ราคาจะเป็นตัวปรับเพื่อให้ได้ดุลยภาพระหว่างอุปสงค์และอุปทานของสินค้าแต่ละชนิด สมการเงื่อนไขดุลยภาพสำหรับแต่ละตลาดสินค้าสามารถเขียนในรูปอัตราการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

$$x_i = \sum_{j=1}^{n} U_{ij}^{(1)} \cdot x_{i1j}^{(1)} + U_i^{(2)} \cdot x_{i1}^{(2)} + U_i^{(3)} \cdot x_{i1}^{(3)} + U_c^{(4)} \cdot x_{i1}^{(4)} + U_i^{(5)} \cdot x_{i1}^{(5)} \quad (1)$$

สมการ (1) อธิบายว่าอุปสงค์รวมของสินค้าชนิดที่ i จะต้องเท่ากับปริมาณการผลิตสินค้าชนิดที่ I โดยที่อุปสงค์รวมของสินค้าชนิดที่ i นั้นจะประกอบด้วยความต้องการสินค้าชนิดที่ i ที่ใช้เป็นปัจจัยขั้นกลางในทุกภาคการผลิต ความต้องการสินค้า i โดยครัวเรือน รัฐบาล ต่างประเทศ และการลงทุน โดยที่ $U_{ij}^{(1)}$ คือ สัดส่วนปริมาณสินค้าชนิดที่ i ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศเพื่อใช้เป็นปัจจัยขั้นกลางในสาขาการผลิต j ต่อปริมาณสินค้า i ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศทั้งหมด ในขณะที่ $U_1^{(2)}, U_1^{(3)}, U_1^{(4)}, U_1^{(5)}$ คือ สัดส่วนปริมาณสินค้าชนิดที่ i ภายในประเทศที่ใช้ในการบริโภคโดยครัวเรือน รัฐบาล ต่างประเทศ และการลงทุน ต่อปริมาณสินค้าชนิดที่ i ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศทั้งหมดตามลำดับ

สำหรับดุลยภาพในตลาดแรงงาน ความต้องการแรงงานทั้งหมดคือ ผลรวมความต้องการแรงงานของแต่ละภาคการผลิต ในขณะที่อุปทานของแรงงานจะถูกกำหนดให้คงที่ และสมมติให้แรงงานนั้นสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างเสรีระหว่างภาคการผลิต ดังนั้นผลตอบแทนของแรงงานในแต่ละภาคการผลิตจะเท่ากัน โดยดุลยภาพในตลาดแรงงานจะถูกกำหนดขึ้นเมื่อผลรวมของอัตราการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ต่อแรงงานในทุกสาขาการผลิตเท่ากับอัตราการเปลี่ยนแปลงอุปทานของแรงงาน (ls) ดังนี้

$$ls = \sum_{i=1}^{n} B_i^L \cdot l_i \tag{2}$$

โดยที่ B_i^L คือ สัดส่วนปัจจัยแรงงานที่ใช้ในสาขาการผลิต i ต่อปัจจัยแรงงานทั้งหมด สำหรับดุลยภาพตลาดปัจจัยทุนนั้นจะเกิดขึ้นเมื่ออุปทานของทุนเท่ากับอุปสงค์รวมต่อทุน แต่ในการวิเคราะห์นี้จะกำหนดให้ปัจจัยทุนไม่สามารถเคลื่อนย้ายระหว่างสาขาการผลิต (Specific factor) หรือเป็นการวิเคราะห์ในระยะสั้น ทำให้อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ต่อปัจจัยทุนในแต่ละสาขาจะต้องเท่ากับอัตราการเปลี่ยนแปลงอุปทานของทุนในสาขานั้น ๆ (ks_i) ดังนี้

$$ks_i = k_i \qquad \text{สำหรับ} \quad i = 1,2,...,180 \tag{3}$$

สมการ (3) จะมีความสำคัญในการวิเคราะห์ผลกระทบของการมีการลงทุนเพิ่มขึ้นในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับ 3G และ 4G โดยในการวิเคราะห์จะกำหนดให้การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเป็นการทำให้ปริมาณทุนในสาขาการสื่อสาร (k_{159}) เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลกระทบทางตรงที่เกิดขึ้นในทันที และจะส่งผลกระทบต่อไปยังการจ้างงาน (l_{159}) และปริมาณผลผลิตของสาขาการสื่อสาร (x_{159}) ก่อนที่จะส่งผลไปยังสาขาการผลิตผ่านกลไกการเชื่อมโยงไปข้างหน้าและข้างหลังซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

3.2.2 ตัวแปรเศรษฐกิจมหภาค

สมการแสดงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) ทางด้านรายจ่ายจะเป็นผลรวมของค่าใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของครัวเรือน ค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุน ค่าใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของรัฐบาล และมูลค่าการส่งออกสุทธิ ซึ่งเขียนให้อยู่ในรูปอัตราการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

$$gdp = N^C \cdot c^H + N^I \cdot i + N^G \cdot g + N^E \cdot e - N^M \cdot m \tag{4}$$

เมื่อ N^C, N^I, N^G, N^E และ N^M คือ สัดส่วนของการบริโภคของครัวเรือน การบริโภครัฐบาล การลงทุน การส่งออก และการนำเข้า ต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นตามลำดับ

3.3 การกำหนดตัวแปรภายนอกในแบบจำลอง (Model Closure)

การศึกษานี้ ทำการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงนโยบายในระยะสั้น (Short run) จึงกำหนดให้อัตราแลกเปลี่ยน ระดับความต้องการสินค้าของรัฐบาลและระดับความต้องการสินค้าเพื่อการลงทุน เป็นตัวแปรภายนอก เนื่องจากเชื่อว่าในระยะสั้นนั้นตัวแปรเหล่านี้จะไม่มีการปรับตัวมากนัก ในส่วนของตัวแปรทางด้านนโยบาย เช่น เงินโอนสุทธิระหว่างรัฐบาลกับครัวเรือน เงินโอนสุทธิระหว่างรัฐบาลกับต่างประเทศ รวมถึงตัวแปรอัตราภาษีต่าง ๆ นั้น จะถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรภายนอกทั้งหมด สำหรับตัวแปรอุปทานของปัจจัยแรงงานและอุปทานของปัจจัยทุน จะกำหนดให้เป็นปัจจัยภายนอกเนื่องจากข้อสมมติด้านความจำกัดของทรัพยากร ราคาตลาดโลกของสินค้าต่าง ๆ รวมถึงเงินทุนไหลเข้าจากต่างประเทศ และเงินโอนสุทธิจากต่างประเทศก็จะกำหนดให้เป็นปัจจัยภายนอก เนื่องจากมีข้อสมมติว่าประเทศไทยเป็นประเทศเล็ก การเปลี่ยนแปลงภายในประเทศไม่มีผลกระทบต่อราคาในตลาดโลก (Pagan & Shannon, 1985)

ตารางที่ 2 ตัวแปรภายนอกแบบจำลอง CGE ของการศึกษาในครั้งนี้

ตัวแปร	ความหมาย
$trf^{(2)}$	เงินโอนสุทธิจากต่างประเทศไปยังครัวเรือน
trf^{H}	เงินโอนสุทธิจากครัวเรือนไปยังรัฐบาล
$trf^{(3)}$	เงินโอนสุทธิจากต่างประเทศไปยังรัฐบาล
$t_i^{(1)}$	อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคล
$t^{(2)}$	อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคลธรรมดา
t_i^{M}	อัตราภาษีนำเข้า
$t_i^{(4)}$	อัตราภาษีทางอ้อมสุทธิ
ks_i	อุปทานของทุน
ls	อุปทานของแรงงาน
p_i^{W}	ราคาสินค้าในตลาดโลก
$z^{(3)}$	ระดับความต้องการสินค้าของรัฐบาล
$z^{(5)}$	ระดับความต้องการสินค้าเพื่อการลงทุน
$f_i^{(4)}$	ปัจจัยภายนอกที่กำหนดความต้องการสินค้าส่งออก
p^{FW}	เงินทุนไหลเข้าจากต่างประเทศ
d_i	Total factor productivity

การนำตัวแปรต่าง ๆ มาใช้กับแบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไปจะแสดงลักษณะโครงสร้างรายรับและรายจ่ายของทุกภาคส่วน ณ จุดดุลยภาพในระบบเศรษฐกิจการเปลี่ยนแปลงทางด้านนโยบายหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปัจจัยภายนอก (Shock) จะทำให้ทุกภาคส่วนในระบบเศรษฐกิจมีการปรับตัวไปสู่ดุลยภาพใหม่โดยผ่านการเปลี่ยนแปลงในราคาสินค้า ปริมาณสินค้า และรายรับและรายจ่ายของทุกภาคส่วน ตารางบัญชีเมทริกซ์สังคมจึงถูกนำมาใช้เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สัดส่วน (Share coefficient) ในระบบสมการของแบบจำลอง ณ ดุลยภาพเริ่มต้นของระบบเศรษฐกิจ (Horridge, 2003)

3.4 การกำหนดสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อประเมินผลกระทบของการมี 3G และ 4G

เมื่อนำข้อมูลจากตาราง SAM และค่าความยืดหยุ่นต่าง ๆ แทนลงในสมการที่ปรากฏในแบบจำลอง CGE แล้วจะสามารถทดสอบผลกระทบของการมี 3G และ 4G ต่อภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ และเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทยได้ ในที่นี้จะพิจารณาจากการที่ผู้ให้บริการทั้ง 3 ราย คือ AIS DTAC และ TRUE มีการลงทุนเพิ่มในระบบ 3G และ 4G ทำให้สต็อกของทุนในสาขาการสื่อสารเพิ่มมากขึ้น (สาขาการผลิตรหัส 159 ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต) จากข้อมูลตารางที่ 3 แสดงข้อมูลมูลค่าทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการของผู้ให้บริการ 3G และ 4G ระหว่างปี พ.ศ. 2555 - 2556 โดยจะพบว่าหลังจาก กสทช. ให้ใบอนุญาตประกอบกิจการ 3G และ 4G ในปี พ.ศ. 2555 ผู้ประกอบการ AIS DTAC และ TRUE มีมูลค่าทรัพย์สินเพิ่มขึ้นจาก 40,297 10,114 และ 86,680 ล้านบาท เป็น 56,422 17,099 และ 72,162 ล้านบาท ตามลำดับ ทำให้มูลค่าของทรัพย์สินรวมของผู้ประกอบการทั้ง 3 รายเพิ่มขึ้นจาก 137,091 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 145,683 ล้านบาท พ.ศ. 2556 หรือคิดเป็นอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับร้อยละ 6.27 ดังนั้นในการประเมินผลกระทบของการมี 3G และ 4G ต่อภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ และเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทย จะวิเคราะห์โดยกำหนดให้มูลค่าของทุนสะสม (Capital stock) ในสาขาการสื่อสาร (รหัสสาขาการผลิต 159) มีการเติบโตเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.27

ตารางที่ 3 ข้อมูลทรัพย์สินของผู้ให้บริการ 3G และ 4G ระหว่างปี พ.ศ. 2555 – 2556

หน่วย: ล้านบาท

รายการลงทุนในทรัพย์สิน	AIS		DTAC		TRUE	
	2556	2555	2556	2555	2556	2555
ที่ดิน อาคารและอุปกรณ์	35,922	11,140	15,120	5,450	72,162	86,680
สินทรัพย์ภายใต้สัญญาอนุญาตให้ดำเนินการ	20,500	29,157				
เครื่องมือและอุปกรณ์สัมปทานระหว่างติดตั้ง			1,979	4,665		
รวม	**56,422**	**40,297**	**17,099**	**10,114**	**72,162**	**86,680**

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (2562)

3.5 แนวทางการดำเนินการสำรวจพฤติกรรม

3.5.1 ประชากร การสุ่มตัวอย่าง และการกำหนดขนาดของตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมายของการสำรวจครั้งนี้คือ ประชากรที่มีชื่ออยู่ในทะเบียนราษฎร์โดยกำหนดกรอบการสุ่มตัวอย่าง (Sampling frame) อ้างอิงข้อมูลจำนวนประชากรจากข้อมูลของสำนักงานกลางทะเบียนราษฎร์ กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ประชากรจำนวนรวม 51,689,737 คน ชาย 25,036,034 คน หญิง 26,653,703 คน ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ซึ่งงานวิจัยนี้กำหนดค่าความแปรปรวนที่ระดับ 0.7 ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และขนาดความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณที่ 0.03 ขนาดตัวอย่างจะคำนวณได้เท่ากับ 2,092 ตัวอย่าง ดังนั้นเพื่อความครบถ้วนครอบคลุมในความหลากหลายของข้อมูล ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจครั้งนี้จึงกำหนดไว้ที่ 2,500 ตัวอย่าง ดังนั้นในการกำหนดกลุ่มสำรวจ 2,500 ตัวอย่างให้สอดคล้องกับสภาพความซับซ้อนทั้งในคุณลักษณะทางประชากรและสภาพภูมิศาสตร์จึงใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) เพื่อให้ผลการสำรวจสามารถสะท้อนลักษณะของประชากรทั้งหมดได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากช่วงอายุซึ่งอ้างอิงการกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากการสำรวจการใช้เทคโนโลยีในต่างประเทศ (Bradley, 2014, Carr, Dangerfield, Harris, Matkov, & Pettit, 2014; O'Connor, 2014) ได้แก่กลุ่ม Silent period pre war (ผู้ที่เกิด พ.ศ. 2468 - 2488 หรืออายุตั้งแต่ 71 ถึง 91 ปี) กลุ่ม Baby boomer (ผู้ที่เกิด พ.ศ. 2489 - 2507 หรืออายุตั้งแต่ 52 ถึง 70 ปี) กลุ่ม Generation X (ผู้ที่เกิด พ.ศ. 2508 - 2523 หรืออายุตั้งแต่ 36 ถึง 51 ปี) และ Generation Y (ผู้ที่เกิด พ.ศ. 2524 - 2543 หรืออายุตั้งแต่ 16 ถึง 35 ปี) 2) จำนวนจังหวัดจาก 6 ภูมิภาค รวมทั้งสิ้น 26 จังหวัด และ 3) ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดสูง - กลาง - ต่ำ (ปี พ.ศ. 2557) ซึ่งจังหวัดที่ได้ดำเนินการสำรวจจากการจัดกลุ่มในขั้นที่ 2 และ 3 แสดงไว้ในตารางที่ 4

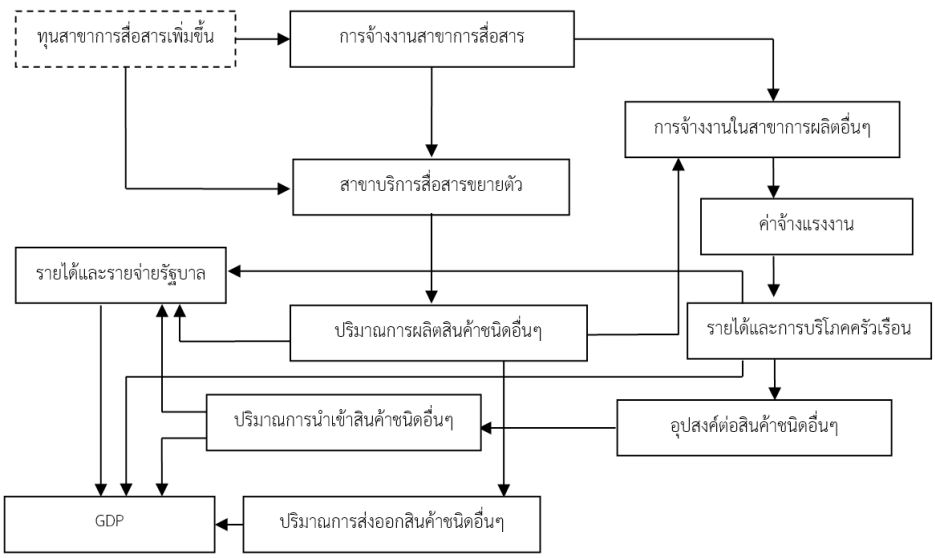
ตารางที่ 4 จังหวัดเป้าหมายในแต่ละภูมิภาคตามที่ทำการสำรวจแยกตามผลิตภัณฑ์มวลรวม

พื้นที่	จำนวนเป้าหมาย	GPP สูงสุด	GPP กลาง	GPP ต่ำสุด
ภาคเหนือ	3 จังหวัด	เชียงใหม่	อุตรดิตถ์	แม่ฮ่องสอน
ภาคกลาง*	7 จังหวัด	กรุงเทพฯ สมุทรปราการ อยุธยา	เพชรบูรณ์ พิษณุโลก	สมุทรสงคราม อ่างทอง
ภาคตะวันออก	2 จังหวัด	ระยอง	-	สระแก้ว
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	6 จังหวัด	นครราชสีมา ขอนแก่น	สกลนคร กาฬสินธุ์	อำนาจเจริญ หนองบัวลำภู
ภาคตะวันตก	2 จังหวัด	ราชบุรี	-	ตาก
ภาคใต้	6 จังหวัด	สงขลา สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต	ตรัง	ระนอง สตูล
	26 จังหวัด	11 จังหวัด	6 จังหวัด	9 จังหวัด

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง CGE ของการมี 3G และ 4G ต่อเศรษฐกิจโดยรวม

กรอบการวิเคราะห์ผลกระทบของการมีปริมาณทุนสะสมในสาขาการสื่อสารเพิ่มขึ้นเนื่องจากผู้ให้บริการมีการลงทุนเพิ่มขึ้นเพื่อให้บริการ 3G และความเชื่อมโยงต่อภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ โดยผลกระทบจะเริ่มต้นจากการลงทุนของผู้ให้บริการมีผลทำให้ปริมาณทุนสะสมในสาขาการสื่อสารเพิ่มขึ้น ทำให้สาขาการสื่อสารมีการขยายตัว กระทบต่อการจ้างงานในสาขาการสื่อสาร และทำให้มีการบริการด้านการสื่อสารเพิ่มมากขึ้น ทำให้สาขาการผลิตอื่น ๆ ที่มีการใช้บริการการสื่อสารในกระบวนการผลิตได้รับผลดีมีการขยายตัวตามไปด้วย ทำให้สาขาการผลิตที่ขยายตัวดังกล่าวก็จะมีความต้องการใช้แรงงานมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม อาจมีบางสาขาการผลิตได้รับผลกระทบในทางลบเนื่องจากต้องสูญเสียปัจจัยแรงงานไปให้กับสาขาการผลิตที่ขยายตัว การปรับตัวของการจ้างงานในสาขาการผลิตต่าง ๆ ก็จะส่งผลต่ออัตราค่าจ้างและรายได้ของครัวเรือน และจะส่งผลกระทบต่ออุปสงค์ของครัวเรือนต่อสินค้าชนิดต่าง ๆ และราคาตลาดของสินค้าในที่สุด และเมื่อราคาตลาดเปลี่ยนแปลงไปก็จะส่งผลต่อราคาสินค้าส่งออกและนำเข้าของประเทศ และปริมาณการผลิต รวมถึงราคาสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไปก็จะกระทบต่อการจัดเก็บภาษี และรายได้ของรัฐบาลรวมถึงรายจ่ายของรัฐบาลด้วย การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดนี้ก็จะกระทบต่อมูลค่า GDP ซึ่งสะท้อนสภาวการณ์กิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศในที่สุด



ภาพที่ 3 ผลกระทบและการเชื่อมโยงของการมีทุนในสาขาการสื่อสารเพิ่มขึ้นในแบบจำลอง CGE

จากภาพที่ 3 จะเห็นว่าการเพิ่มขึ้นของทุนสะสมในสาขาการสื่อสารจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อการขยายการผลิตและการจ้างงานของสาขาการผลิตการสื่อสาร โดยพบว่าการที่ปัจจัยทุนในสาขาการสื่อสารที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.27 เนื่องจากการลงทุนของผู้ให้บริการจากการมี 3G จะทำให้สาขาการสื่อสารมีการเติบโตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.08 แต่อย่างไรก็ตามการจ้างงานในสาขาการสื่อสารปรับตัวลดลงถึงร้อยละ 10.80 เนื่องจากมีการใช้ทุนเพื่อทดแทนแรงงานในการประกอบการมากขึ้น และนอกจากนั้นยังทำให้ระดับราคาของสาขาบริการการสื่อสารโดยเฉลี่ยลดลงร้อยละ 0.30

ตารางที่ 5 ผลกระทบจากการลงทุนเพิ่มขึ้นของผู้ให้บริการ 3G และ 4G ระหว่างปี พ.ศ. 2555 - 2556

หน่วย: ร้อยละ

ตัวแปร	ความหมาย	ผลกระทบ
x_{159}	ปริมาณผลผลิตของสาขาการสื่อสาร	0.08
l_{159}	การจ้างงานในสาขาการสื่อสาร	-10.80
p_{159}	ราคาสินค้าและบริการเฉลี่ยของสาขาการสื่อสาร	-0.30
x_{158}	ปริมาณผลผลิตสาขาสถานที่เก็บสินค้าและการเก็บสินค้า	0.16
x_{162}	ปริมาณผลผลิตสาขาการประกันวินาศภัย	0.10
x_{170}	ปริมาณผลผลิตสาขาสถาบันธุรกิจ สมาคมอาชีพ และสมาคมกรรมกร	0.10
x_{134}	ปริมาณผลผลิตสาขาการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมอื่น ๆ	0.08
x_{160}	ปริมาณผลผลิตสาขาสถาบันการเงิน	0.07
x_{152}	ปริมาณผลผลิตสาขาการให้บริการเสริมการขนส่งทางบก	0.06
x_{145}	ปริมาณผลผลิตสาขาการค้าส่ง	0.04
x_{150}	ปริมาณผลผลิตสาขาการขนส่งสินค้าทางบก	0.04
x_{173}	ปริมาณผลผลิตสาขาโรงภาพยนตร์	0.04
x_{105}	ปริมาณผลผลิตสาขาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า	0.22
x_{133}	ปริมาณผลผลิตสาขาการผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬา	0.03
x_{128}	ปริมาณผลผลิตสาขาการผลิตอากาศยาน	0.01
w	อัตราค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน	0.22
y^H	รายได้ภาคครัวเรือน	0.05
s^H	เงินออมภาคครัวเรือน	0.35

ตัวแปร	ความหมาย	ผลกระทบ
$x_{159}^{(2)}$	อุปสงค์ของครัวเรือนต่อบริการการสื่อสาร	0.24
e	มูลค่าการส่งออก	0.13
$x_{122}^{(4)}$	ปริมาณการส่งออกสาขาการผลิตเครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้า	0.87
$x_{077}^{(4)}$	ปริมาณการส่งออกสาขาการผลิตรองเท้า	0.43
$x_{115}^{(4)}$	ปริมาณการส่งออกสาขาการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ	0.27
m	มูลค่าการนำเข้า	0.06
TBAL	มูลค่าดุลการค้า (ล้านบาท)	1,732
y_1^G	รายได้รัฐบาลจากการเก็บภาษีศุลกากรนำเข้า	0.07
y_2^G	รายได้รัฐบาลจากการเก็บภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา	0.05
y_3^G	รายได้รัฐบาลจากการเก็บภาษีเงินได้นิติบุคคล	0.01
y_4^G	รายได้รัฐบาลจากการเก็บภาษีทางอ้อม	0.02
gr	รายรับภาษีรวมทุกประเภทของรัฐบาล	0.03
g	รายจ่ายรัฐบาล	-0.01
s^G	เงินออมของรัฐบาล (การเกินดุลงบประมาณ)	0.35
gdp	GDP ที่เป็นตัวเงิน	0.04
pid	ดัชนีราคาสินค้า	-0.04
$rgdp$	GDP ที่แท้จริง	0.08

หมายเหตุ : ทำการประมวลด้วยโปรแกรม GEMPACK โดยใช้วิธี 3-step Euler

จากตารางที่ 5 พบว่า การที่สาขาการสื่อสารขยายตัวและระดับราคาเฉลี่ยของการบริการสื่อสารถูกลง จะส่งผลเชื่อมโยงไปสู่สาขาการผลิตอื่น ๆ ที่มีการพึ่งพาบริการการสื่อสารในกระบวนการผลิตอย่างเข้มข้น โดยจะได้รับผลดีทำให้มีการเติบโตตามไปด้วย ได้แก่ สาขาสถานที่เก็บสินค้าและการเก็บสินค้า (สาขา 158) ขยายตัวร้อยละ 0.16 สาขาการประกันวินาศภัย (สาขา 162) ขยายตัวร้อยละ 0.10 สาขาสถาบันธุรกิจ สมาคม อาชีพ และสมาคมกรรมกร (สาขา 170) ขยายตัวร้อยละ 0.10 สาขาการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมอื่น ๆ (สาขา 134) ขยายตัวร้อยละ 0.08 สาขาสถาบันการเงิน (สาขา 160) ขยายตัวร้อยละ 0.07 สาขาการให้บริการเสริมการขนส่งทางบก (สาขา 152) ขยายตัวร้อยละ 0.06 สาขาการค้าส่ง (สาขา 145) ขยายตัวร้อยละ 0.04 สาขาการขนส่งสินค้าทางบก (สาขา 150) ขยายตัวร้อยละ 0.04 สาขาโรงภาพยนตร์ (สาขา 173) ขยายตัวร้อยละ 0.04 อย่างไรก็ตามมีบางสาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบในทางลบเนื่องจากต้องสูญเสียแรงงานไปให้กับสาขาการผลิตที่ขยายตัว สาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบในทางลบ ได้แก่ สาขาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า (สาขา 105) หดตัวร้อยละ 0.22 สาขาการผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬา (สาขา 133) หดตัวร้อยละ 0.03 สาขาการผลิตอากาศยาน (สาขา 128) หดตัวร้อยละ 0.01

ผลกระทบจากการปรับตัวในสาขาการผลิตต่าง ๆ ส่งผลโดยตรงต่อตลาดแรงงาน ทำให้อัตราค่าจ้างที่เป็นตัวเงินเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.22 และทำให้ภาคครัวเรือนมีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.05 แต่อย่างไรก็ตามพบว่ารายจ่ายเพื่อการบริโภคของครัวเรือนไม่เพิ่มขึ้น แต่ครัวเรือนจะนำรายได้ที่เพิ่มขึ้นไปเก็บออม โดยพบว่าภาคครัวเรือนมีเงินออมเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.35 ในขณะที่อุปสงค์ต่อสินค้าและบริการของภาคครัวเรือนเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย โดยพบว่าครัวเรือนมีรายจ่ายในการใช้บริการการสื่อสารเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.24

ในส่วนของการส่งออกและนำเข้าพบว่า ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกสินค้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.13 โดยการส่งออกสินค้าที่มีการขยายตัว ได้แก่ การผลิตเครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้า (สาขา 122) มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.87 สาขาการผลิตรองเท้า (สาขา 077) มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.43 สาขาการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ (สาขา 115) มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.27 ในขณะเดียวกันมูลค่าการนำเข้าสินค้าของประเทศก็เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 0.06 โดยสุทธิแล้วประเทศไทยจะมีดุลการค้าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1,732 ล้านบาท ด้านรายรับและรายจ่ายของรัฐบาลพบว่า รัฐบาลมีรายรับจากการเก็บภาษีเพิ่มขึ้นทุกประเภท โดยภาษีศุลกากรนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.07 ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.05 ภาษีเงินได้นิติบุคคลเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.01 และภาษีทางอ้อมเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.02 ส่งผลให้รายรับภาษีรวมทุกประเภทของรัฐบาลเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.03 ในขณะเดียวกันรัฐบาลมีงบประมาณรายจ่ายลดลงร้อยละ 0.01 ดังนั้นผลโดยรวมที่มีต่อรายได้รัฐบาลคือ รัฐบาลมีงบประมาณเกินดุลเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.35

ในท้ายที่สุดผลกระทบจากการปรับตัวของสาขาการผลิตต่าง ๆ รายจ่ายของครัวเรือน การส่งออกสุทธิ และรายจ่ายของรัฐบาลจะส่งผลกระทบต่อ GDP ของประเทศ โดยพบว่า GDP ที่เป็นตัวเงินของประเทศปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.04 นอกจากนั้นการที่อัตราเงินเฟ้อปรับตัวลดลงร้อยละ 0.04 จึงส่งผลให้ GDP ที่แท้จริงของประเทศขยายตัวได้ถึงร้อยละ 0.08

4.2 ผลการสำรวจพฤติกรรม

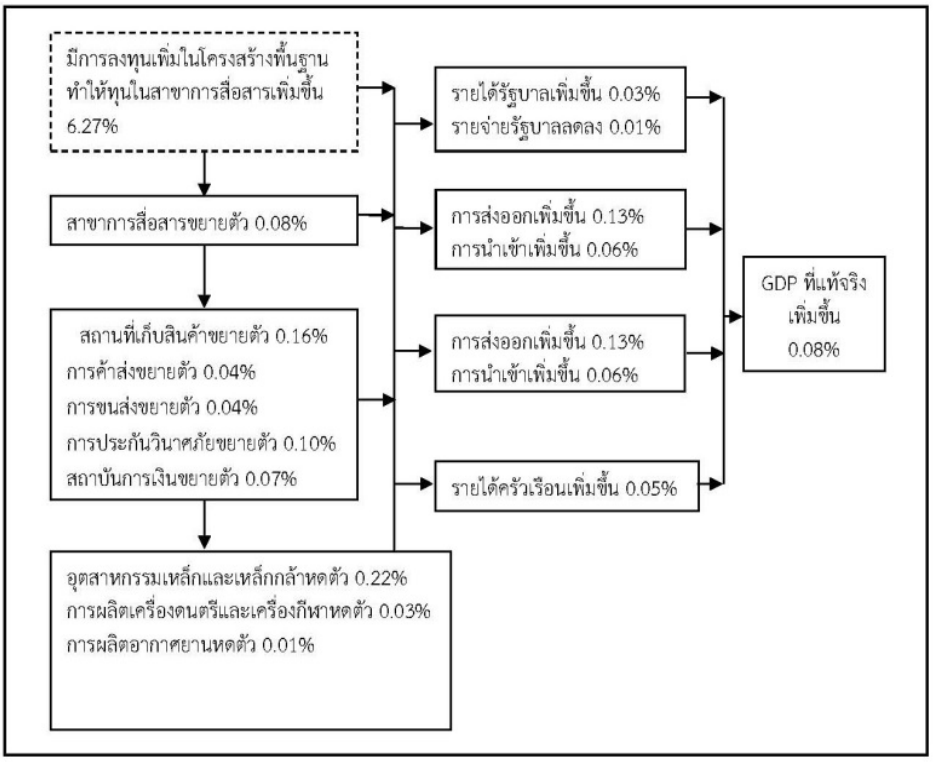
จากการประมวลผลและวิเคราะห์แบบสำรวจพฤติกรรมจำนวน 2,500 ชุด พบว่า พฤติกรรมการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G และ 4G มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน จากระบบเสียง (Voice) เป็นหลักเป็นการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G และ 4G เชื่อมต่อกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (บริการ Non-voice หรือ Data) เพื่อเข้าถึงบริการต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สนใจ จากผลสำรวจพบว่าร้อยละ 82.4 ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เชื่อมต่อโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 90.2 เห็นว่าการมีระบบ 3G และ 4G ช่วยใช้การใช้ชีวิตดีขึ้นดีขึ้นมาก และหากแบ่งประเภทของการใช้จะพบว่า ร้อยละ 43.3 ใช้ระบบ 3G และ 4G เพื่อการบันเทิง ร้อยละ 26.6 เพื่อการสื่อสาร (Non-voice) ร้อยละ 20.1 เพื่อการทำงาน ร้อยละ 10.0 เพื่อการค้นหาข้อมูลและเสริมสร้างความรู้ ซึ่งทำให้สรุปได้ว่าผู้บริโภคใช้งานระบบ 3G และ 4G ที่หลากหลายมิติทั้งในด้านการดำเนินชีวิต (ทำงาน ค้นหาข้อมูล และการสื่อสาร) ร้อยละ 56.7 และด้านการบันเทิง (ดูภาพยนตร์ ฟังเพลง เล่นเกม) ร้อยละ 43.3 ในส่วนของพื้นที่ซึ่งคณะวิจัยได้ทำการสำรวจพฤติกรรมในกลุ่มจังหวัดที่มีรายได้น้อย รายได้ปานกลาง และรายได้สูง พบว่าพฤติกรรมโดยรวมของแต่ละกลุ่มจังหวัดจะมีความคล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ดีถึงแม้ว่าจะมีการใช้ระบบ 3G และ 4G

อย่างแพร่หลาย รูปแบบการใช้งานจะเป็นผู้บริโภคเป็นส่วนใหญ่ จะมีเพียงร้อยละ 12.86 ที่ใช้ระบบ 3G และ 4G ในการสร้างรายได้ ทำให้คณะผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าระบบ 3G และ 4G ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างชัดเจนโดยใช้ระบบ 3G และ 4G ในการเข้าถึงบริการต่าง ๆ ของโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ช่วยสร้างความสะดวกสบายให้กับการดำเนินชีวิตทั้งในด้านการทำงานและการสันทนาการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G และ 4G หรือ Smart Phone ได้กลายไปเป็นสิ่งจำเป็นของชีวิตของประชาชนโดยทั่วไป

5. สรุปผลการศึกษา

ข้อสังเกตที่สำคัญที่ได้จากผลการวิเคราะห์แบบจำลอง CGE คือ พบว่าสาขาการผลิตที่สำคัญที่ได้รับผลกระทบในทางบวกจากการมีการลงทุนเพิ่มในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับ 3G และ 4G นอกจากสาขาการสื่อสารแล้ว ส่วนใหญ่จะเป็นสาขาการให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการค้า ได้แก่ สถานที่เก็บและคลังสินค้า การประกันวินาศภัย การขนส่งทางบก การค้าส่ง และสถาบันการเงิน ในขณะที่สาขาที่ได้รับผลกระทบในทางลบจะเป็นสาขาอุตสาหกรรมหนักคือ อุตสาหกรรมผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬาและการผลิตอากาศยาน และยังพบอีกว่าการลงทุนเพิ่มในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับ 3G และ 4G สามารถผลักดันให้ GDP ของประเทศเติบโตขึ้นได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ภาพที่ 4 สรุปผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรสำคัญในระบบเศรษฐกิจ

สำหรับสาเหตุที่ทำให้สาขาการให้บริการที่เกี่ยวเนื่องกับการค้ามีการขยายตัว อาจอธิบายได้ว่า เกิดจากการมีการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มขึ้นโดยผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาต ทำให้มีการให้บริการ 3G และ 4G ที่มีอาณาบริเวณครอบคลุมมากขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังจะเห็นว่าสาขาการสื่อสารมีการขยายตัวร้อยละ 0.08 เป็นการส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการค้าขายในรูปแบบธุรกิจ E-commerce มากขึ้น ดังจะเห็นได้จากสาขาการค้าส่งมีการขยายตัวขึ้นร้อยละ 0.04 ทำให้มีความต้องการบริการสนับสนุนธุรกิจการค้าเพิ่มสูงขึ้น เช่น บริการขนส่ง และสถานที่เก็บสินค้า ซึ่งทั้งคู่มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 0.04 นอกจากนั้นการขยายตัวของธุรกิจค้าขายและการมี 3G และ 4G ที่ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ก็อาจจะมีส่วนทำให้มีการใช้บริการโอนเงินและชำระเงินผ่านทางออนไลน์หรือแอปพลิเคชันมากขึ้น ทำให้สถาบันการเงินมีการขยายตัวร้อยละ 0.07 ในขณะที่สาขาอุตสาหกรรมหนักอย่างเช่น อุตสาหกรรมผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬาและการผลิตอากาศยาน มีผลผลิตลดลง อาจเนื่องมาจากต้องแก่งแย่งและต้องสูญเสียทรัพยากรการผลิตขั้นต้นอย่างปัจจัยแรงงานไปให้กับสาขาการผลิตที่มีการขยายตัว ในส่วนของผลกระทบในระดับเศรษฐกิจมหภาค พบว่า รายได้ภาคครัวเรือนเพิ่มสูงขึ้นตามการเติบโตขึ้นของภาคธุรกิจ รัฐบาลมีรายได้จากการเก็บภาษีมากขึ้น โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 0.05 และ 0.03 ตามลำดับ แต่ในขณะที่รายจ่ายของรัฐบาลมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเพียงเล็กน้อย คือ ติดลบร้อยละ 0.01 ในด้านการส่งออกพบว่ามีการเติบโตเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ ร้อยละ 0.13 อาจเนื่องมาจากการมี 3G และ 4G ทำให้ภาคธุรกิจของไทยมีความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันมูลค่าการนำเข้าสินค้าและบริการก็ปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.06 อาจเนื่องมาจากมีความจำเป็นต้องนำเข้าสินค้าเพื่อเป็นปัจจัยการผลิตมากขึ้นเพื่อรองรับการเติบโตของภาคธุรกิจ



ภาพที่ 4 สรุปผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรสำคัญในระบบเศรษฐกิจของการลงทุนระบบ 3G

ในท้ายที่สุดเมื่อพิจารณาผลกระทบต่อ GDP ที่แท้จริงของประเทศแล้วพบว่ามีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ร้อยละ 0.08) อาจตั้งข้อสังเกตได้ว่าการลงทุนทำให้มีบริการ 3G และ 4G ที่ครอบคลุมมากขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นนั้น อาจยังไม่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ในการกระตุ้นกิจกรรมทางเศรษฐกิจในวงกว้าง ยังคงมีจำกัดอยู่ในวงแคบเพียงแค่สาขาที่เกี่ยวข้องกับการค้า การขนส่ง และการเงินการธนาคารเท่านั้น ทั้งนี้ อาจเนื่องจากพฤติกรรมของผู้ใช้การสื่อสารโทรคมนาคมส่วนใหญ่ยังจำกัดอยู่แค่การใช้เพื่อความบันเทิง เช่น สื่อสังคมออนไลน์ ดูหนัง ฟังเพลง เป็นต้น ยังไม่ได้มีการใช้เทคโนโลยี 3G และ 4G เพื่อการค้าและทำธุรกิจหรือเพื่อใช้อุตสาหกรรมการผลิตอย่างเต็มรูปแบบ การจะให้มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญอาจต้องรอให้มีการนำเทคโนโลยี 3G และ 4G ไปใช้ในทางธุรกิจอย่างจริงจังและกว้างขวางมากขึ้น อย่างไรก็ดีจากการสำรวจพฤติกรรมพบว่า ในปัจจุบันอุปกรณ์ 3G และ 4G จัดเป็นสิ่งที่จำเป็นในการสร้างความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตของประชากรทุกกลุ่ม มีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานมากขึ้น แสดงให้เห็นถึงปัญหาการเข้าถึงอุปกรณ์และการยอมรับในด้านเทคโนโลยีนั้นได้หมดไป ดังนั้นในเชิงนโยบายที่พอจะสรุปได้จาก

ผลการศึกษาคือ 1) หากต้องการให้มีการใช้ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจควรสนับสนุนการกระตุ้นให้เกิด Start Up จากกลุ่มคนรุ่นใหม่โดยเฉพาะจากกลุ่ม Gen Z ที่เติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยี 3G และ 4G ก็จะช่วยให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศรษฐกิจที่รวดเร็วขึ้น 2) จากการที่ประชากรทุกกลุ่มมีการใช้ระบบ 3G และ 4G เพื่อเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตในระดับสูงของทุกกลุ่มประชากรแสดงว่าระบบ Mobile broadband ได้กลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของสังคม ซึ่งเป็นที่ทราบดีว่าการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานจะต้องมีค่าบริการที่ถูกเพื่อให้ประชาชนทุกกลุ่มรายได้สามารถเข้าถึงได้ง่าย ดังนั้นนโยบายการพัฒนา Mobile broadband จึงควรมุ่งเน้นในด้านราคาของค่าบริการ มากกว่าความรวดเร็วในการให้บริการเทคโนโลยีใหม่ การมีระบบ Mobile broadband ใหม่ ๆ เพื่อความเป็นผู้นำในภูมิภาคมีความสำคัญน้อยกว่าการที่ประเทศไทยมีการให้ Mobile broadband ที่มีราคาถูก (แต่คุณภาพดี) เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาค

บรรณานุกรม

สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์. (2562). *งบการเงินบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)* สืบค้นจาก http://www.market.sec.or.th/public/idisc/th/viewmore/fs-norm?uniqueID Reference=0000000208&searchSymbol=TRUE

สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์. (2562). *งบการเงินบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์เซอร์วิส จำกัด (มหาชน).* สืบค้นจาก http://www.market.sec.or.th/public/idisc/th/viewmore/fs-norm?uniqueID Reference=0000000807&searchSymbol=ADVANC

สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์. (2562). *รายงานประจำปีบริษัท โทเทิ่ลแอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชัน (มหาชน).* สืบค้นจาก https://www.market.sec.or.th/public/idisc/th/Viewmore/fs-norm?uniqueID Reference=0000000212&searchSymbol=DTAC

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2553). *รายได้ประชาชาติของประเทศไทย พ.ศ. 2553* สืบค้นจาก https://www.nesdb.go.th/main.php?filename=ni_page

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2553). *ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I/O Table) ประจำปี 2553* สืบค้นจาก https://www.nesdb.go.th/main.php?filename=io_page

Bradley, T. (2014). Survey Finds Generation Gaps in Adoption of New Tech. Retrieved from http://www.pcworld.com/article/2607111/survey-finds-generation-gaps-in-adoption-of-new-tech.html.

Carr, H., Dangerfield, P., Harris, K., Matkov, & Pettit, E. (2014). Internet and Technology Use. Retrieved from http://www.ipsos-mori-generations.com/Internet-and-Technology-Use.

Cintakulchai, S. (1997). *A Computable General Equilibrium Analysis of Trade Liberalization in Thailand.* (Doctoral Dissertation Department of Economics), University of Queensland, Australia.

Dixon, P.B., Parmenter, B.R., Powell, A.A., & P.J. Wilcoxen. (1992). *Note and Problem in Applied General Equilibrium Economics*. Amsterdam: North-Holland.

Horridge, M. (2003) ORANI-G: *A Generic Single Country Computable General Equilibrium Model*. Centre of Policy Studies and IMPACT Project, Monash University Press, Clayton.

O'Connor, F. (2014). *Baby Boomers Embrace Technology as much as Younger Users.* Retrieved from http://www.pcworld.com/article/2153080/baby-boomers-embrace-technology-as-much-as-younger-users.html.

Pagan, A. R., & Shannon, J. H. (1985). *Sensitivity Analysis for Linearized Computable General Equilibrium Models.* In New Developments in Applied General Equilibrium Analysis. eds. J. Piggott and J. Whalley. New York: Cambridge University Press.

Siksamat, S. (1998). *A Multi-regional Compatible General Equilibrium Model of The Economy: A Surge in Foreign Capital.* (Doctoral Dissertation School of Economics), Monash University, Clayton.

Taylor, L. & Rosenweig, J.A. (1984). *Devaluation, Capital Flow and Crowding-Out: A CGE Model with Portfolio Choice for Thailand Economics Development,* M.I.T Press, Boston.

Teal, F. (1990). General Equilibrium Model: Australia's Term of Trade and the Real Exchange Rate" Discussion Paper No.235. Center of Economic Policy Research Australia.

Warr, P.G., Jieamanugulgit, P., Lapiz, E.A., & Sarntisart, I. (1994). *Estimation of Parameter for PARA Model in The PARA General Equilibrium Model of The Thai Economy.* Office of Agricultural and Australian National University.

Wongwatansin, U. (1999). *General Equilibrim Valuation of Industial Policy on Output, Trade Flows, and Income Distribution in Thailand.* (Unpublished Doctoral Dissertation School of Economics), The University of North Carolina, Chapel Hill.



รหัสโพลาร์ : รหัสแก้ไขความผิดพลาดในระบบสื่อสารยุค 5G

POLAR CODES : THE ERROR CORRECTING CODES IN 5G COMMUNICATION SYSTEMS

ณัฐ ตันติบุตร[1] กันต์ ศรีรุ่งโรจน์[2] ลัญฉกร วุฒิสิทธิกุลกิจ[3]
เวธิต ภาคย์พิสุทธิ[4]

Nut Tuntiputra[1] Gun SriRungroj[2] Lunchakorn Wuttisittikulkij[3]
Watid Phakphisut[4]

สำนักกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400 [1]
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10900 [2 และ 3]
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ 10520 [4]

Telecommunication Enforcement Bureau, Office of the National Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission, Bangkok 10400 Thailand [1]
Department of Electrical Engineering Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330 Thailand [2 and 3]
Telecommunications Engineering Department Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand [4]

Corresponding E-mail : Nut.t@nbtc.go.th[1]

Received Date September 28, 2018
Revised Date June 20, 2019
Accepted Date June 21, 2019

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับรหัสโพลาร์ ซึ่งเป็นเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อนำเสนอรหัสแก้ไขความผิดพลาดชนิดใหม่ที่ได้รับการกำหนดให้ใช้กับมาตรฐานระบบสื่อสารไร้สายในยุคที่ 5 หรือ 5G โครงสร้างพื้นฐานของรหัสโพลาร์ ซึ่งนิยามด้วยพารามิเตอร์ 4 ค่าคือ (N, K, F, v_F) โดยที่ N คือความยาวของคำรหัส K คือความยาวของบิตข้อมูล F คือ ตำแหน่งของบิตแช่แข็งจำนวน $N-K$ ค่า และคือ v_F เวกเตอร์ขนาด $N-K$ ที่บรรจุค่าไบนารี 0 หรือ 1 การเข้ารหัสโพลาร์สามารถทำได้โดยสร้างเมทริกตัวกำเนิด G ซึ่งคือการหาค่าผลคูณครอนเนกเกอร์ของ F จำนวน n ครั้งแล้วกำหนดค่าบิตแช่แข็ง จากนั้นทำการประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์บนช่องสัญญาณ additive white Gaussian noise (AWGN) การถอดรหัสโพลาร์ทำได้โดยการแปลงค่าสัญญาณที่รับได้ในแต่ละบิตเป็นค่าอัตราส่วนความควรจะเป็น (Likelihood Ratio : LR) จากนั้นทำการถอดรหัสโพลาร์ ผลการทดสอบพบว่าอัตรารหัสที่ 2/3 1/2 และ 1/3 นั้นมีสมรรถนะค่าความผิดพลาดที่ดีขึ้นตามลำดับ แต่จะใช้เวลาในการส่งข้อมูลมากขึ้นตามไปด้วย

คำสำคัญ : รหัสโพลาร์ ตัวถอดรหัสหักล้างอย่างต่อเนื่อง ช่องสัญญาณ AWGN อัตรารหัส อัตราส่วนความควรจะเป็น

Abstract

This study presents the details of Polar codes which is an experimental research for new type of error correcting codes adopted for the new standard in the 5th Generation of wireless communication systems or 5G. The structure of polar codes defines by 4 parameters (N, K, F, v_F) ; N is length of codewords; K is length of data bits; F is a position of frozen bits equal to $N-K$ and v_F is vector $N-K$ that contains binary bit 0 or 1. The encoding of the polar codes was created by the generator matrix $\mathbf{G}$ which is the multiply Kronecker product of F for n times then set a position of forzen bits. Next, the perfomance of polar codes was estimated on additive white Gaussian noise (AWGN) channel. Decoding the polar codes was done by changing the signal form AWGN channel to Likelihood Ratio (LR). The bit error rate was also evaluated performances over additive white Gaussian noise (AWGN) channel. The stimulation in which of decoding the structure of polar codes at 2/3 has bit error performance better that at 1/2 and 1/3 respectively. On the other hand, the sending time for decoding of polar codes at 2/3 has greater than 1/2 and 2/3 respectively. According to this finding, the performance of bit error rate at 2/3 1.2 and 2/3 is chronological better. However, the processes for sending the data require more time period.

Keywords : Polar codes, Successive cancellation decoder, AWGN channel, Code rate, Log-Likelihood Ratio.

1. บทนำ

รหัสโพลาร์ (Polar codes) เป็นรหัสแก้ไขความผิดพลาดที่น่าสนใจยิ่งเพราะเป็นรหัสชนิดแรกที่สามารถพิสูจน์ได้อย่างเป็นระบบว่ารหัสดังกล่าวสามารถให้ความจุช่องสัญญาณได้ตามทฤษฎีข่าวสารของแชนเนล รหัสชนิดนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดย E. Arikan ใน ค.ศ. 2008 และได้รับการเผยแพร่ในวงกว้างในบทความวิจัย เรื่อง “Channel polarization: A method for constructing capacity achieving codes for symmetric binary-input memoryless channels” ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร IEEE Transaction on Information Theory ใน ค.ศ. 2009 รหัสชนิดใหม่นี้ได้รับความสนใจอย่างมากจากทั้งนักวิชาการและภาคอุตสาหกรรม เพราะนอกจากจะให้สมรรถนะที่ดีเยี่ยมเทียบได้กับรหัสแอลดีพีซีแล้วการเข้ารหัสที่ภาคส่งมีโครงสร้างเรียบง่าย เป็นระบบ และไม่ซับซ้อน ในขณะที่การถอดรหัสที่ภาครับสามารถทำได้โดยใช้เทคนิคการหักล้างอย่างต่อเนื่อง (Successive cancellation) (Arikan, 2009) ที่มีความซับซ้อนน้อย ทำงานได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ จึงเป็นทางเลือกใหม่ที่สำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้งานในทางปฏิบัติ โดยในปัจจุบันรหัสโพลาร์ถูกนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานการสื่อสารไร้สายยุคที่ 5 หรือ 5G (Bioglio, Condo, & Land, 2018)

เนื้อหาที่จะกล่าวถึงในบทความฉบับนี้เริ่มต้นจากการศึกษาการกำหนดพารามิเตอร์ของรหัสโพลาร์ การสร้างรหัสโพลาร์ วิธีการเข้ารหัสและวิธีการถอดรหัสของรหัสโพลาร์ หลังจากได้ศึกษาเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับรหัสโพลาร์จึงนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาโปรแกรมจำลองการเข้ารหัสและถอดรหัสของรหัสโพลาร์ เพื่อที่จะประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์โดยใช้การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับช่องสัญญาณ Additive White Gaussian noise (AWGN) โดยประเมินสมรรถนะจากค่าอัตราความผิดพลาดบิต (Bit error rate) และค่าอัตราความผิดพลาดเฟรม (Frame error rate) ของรหัสโพลาร์ ภายใต้อัตราส่วนของสัญญาณที่ต้องการต่อสัญญาณรบกวนที่ต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบค่าอัตราความผิดพลาดบิตและค่าอัตราความผิดพลาดเฟรมของรหัสโพลาร์ที่มีความยาวของคำรหัสค่าต่าง ๆ

2. โครงสร้างพื้นฐานและการเข้ารหัสโพลาร์

2.1 การนิยามรหัสโพลาร์

การนิยามรหัสโพลาร์สามารถทำได้โดยใช้พารามิเตอร์ 4 ค่า คือ (N, K, F, v_F) โดยที่

N คือ ความยาวของคำรหัส

K คือ ความยาวของบิตข้อมูล

F คือ ตำแหน่งของบิตแช่แข็ง (Frozen bit locations) จำนวน $N-K$ ค่า และ

v_F คือ เวกเตอร์ขนาด $N-K$ ที่บรรจุค่าไบนารี 0 หรือ 1

ยกตัวอย่างเช่น ในการเข้ารหัสโพลาร์สำหรับบิตข้อมูลจำนวน $K=4$ บิต เพื่อสร้างให้เป็นเวกเตอร์ที่มีขนาด $N=8$ บิต โดยกำหนด $F=\{0, 1, 2, 4\}$ และ v_F = [0 0 0 0] มีรายละเอียดดังนี้

1) กำหนดให้บิตข้อมูลเขียนในรูปของเวกเตอร์ $\mathrm{m} = [m_1 \quad m_2 \quad m_3 \quad m_4]^T$

2) นำบิตข้อมูลในเวกเตอร์ m เหล่านี้ไปประกอบเข้ากับบิตแช่แข็ง v_F เพื่อให้ได้เป็นเวกเตอร์ d ที่มีความยาว $N=8$ บิต ทั้งนี้ตำแหน่งของบิตแช่แข็งกำหนดให้วาง ณ ตำแหน่งที่ระบุใน F ฉะนั้น ผลที่ได้คือ $\mathrm{d} = [0 \quad 0 \quad 0 \quad m_1 \quad 0 \quad m_2 \quad m_3 \quad m_4]^T$

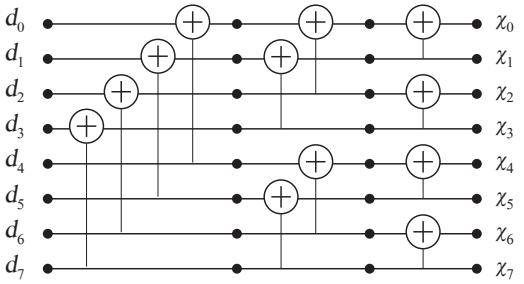
3) นำเวกเตอร์ d ที่ได้นี้ไปผ่านการแปลงด้วยเมเทริกซ์ตัวกำเนิด (Generator matrix) หรือเมทริกซ์ G โดยใช้สมการดังต่อไปนี้

$$\mathrm{x} = \mathrm{G}\,\mathrm{d}$$

หรือ

$$X = \begin{bmatrix} 1&1&1&1&1&1&1&1 \\ 0&1&0&1&0&1&0&1 \\ 0&0&1&1&0&0&1&1 \\ 0&0&0&1&0&0&0&1 \\ 0&0&0&0&1&1&1&1 \\ 0&0&0&0&0&1&0&1 \\ 0&0&0&0&0&0&1&1 \\ 0&0&0&0&0&0&0&1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ m_1 \\ 0 \\ m_2 \\ m_3 \\ m_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_1 + m_2 + m_3 + m_4 \\ m_1 + m_2 + m_4 \\ m_1 + m_3 + m_4 \\ m_1 + m_4 \\ m_2 + m_3 + m_4 \\ m_2 + m_4 \\ m_3 + m_4 \\ m_4 \end{bmatrix}$$

โดย X คือคำรหัสที่ได้จากการเข้ารหัสข้อมูลตามหลักการของรหัสโพลาร์ และพร้อมส่งไปยังภาครับ ทั้งนี้ กระบวนการแปลงด้วยเมทริกซ์ตัวกำเนิด G เขียนเป็นแผนภาพวงจรได้ดังในภาพที่ 1 โดย ⊕ เป็นการบวกแบบโมดูโล 2 (mod-2)



ภาพที่ 1 แผนภาพการเข้ารหัสของรหัสโพลาร์ที่มีความยาวของคำรหัสเท่ากับ 8

ที่มา : ณัฐ ตันติบุตร และคณะ (2562)

2.2 การสร้างเมทริกซ์ตัวกำเนิด (G)

การสร้างเมทริกซ์ตัวกำเนิดทำได้โดยกำหนดให้เมทริกซ์ F มีค่าเท่ากับ $\begin{bmatrix} 1&1 \\ 0&1 \end{bmatrix}$ จะได้ว่าเมทริกซ์ตัวกำเนิดมีค่าเท่ากับ $G = F^{\otimes n} = F \otimes ... F \otimes$ โดย $n = \log_2(N)$ ซึ่งคือการหาค่าผลคูณครอนเนกเกอร์ (Kronecker product) ของ F จำนวน n ครั้ง

สำหรับ

$$N = 4 : F^{\otimes 2} = F \otimes F = \begin{bmatrix} 1&1&1&1 \\ 0&1&0&1 \\ 0&0&1&1 \\ 0&0&0&1 \end{bmatrix}$$

สำหรับ $N = 8$:

$$F^{\otimes 3} = (F \otimes F) \otimes F = \begin{bmatrix} 1&1&1&1 \\ 0&1&0&1 \\ 0&0&1&1 \\ 0&0&0&1 \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} 1&1 \\ 0&1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1&1&1&1&1&1&1&1 \\ 0&1&0&1&0&1&0&1 \\ 0&0&1&1&0&0&1&1 \\ 0&0&0&1&0&0&0&1 \\ 0&0&0&0&1&1&1&1 \\ 0&0&0&0&0&1&0&1 \\ 0&0&0&0&0&0&1&1 \\ 0&0&0&0&0&0&0&1 \end{bmatrix}$$

หมายเหตุ นิยามของผลคูณครอนเนกเกอร์ (Kronecker product) เป็นดังนี้

กำหนดให้ $A=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ และ $B=\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$ เมื่อนำเมทริกซ์ A ครอนเนกเกอร์กับ B จะได้

$$A \otimes B=\begin{bmatrix} a_{11}B & a_{12}B \\ a_{21}B & a_{22}B \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} a_{11}b_{11} & a_{11}b_{12} & a_{12}b_{11} & a_{12}b_{12} \\ a_{11}b_{21} & a_{11}b_{22} & a_{12}b_{21} & a_{12}b_{22} \\ a_{21}b_{11} & a_{21}b_{12} & a_{22}b_{11} & a_{22}b_{12} \\ a_{21}b_{21} & a_{21}b_{22} & a_{12}b_{21} & a_{22}b_{22} \end{bmatrix}$$

2.3 วิธีการกำหนดตำแหน่งของบิตแซ่แข็ง

ในการสร้างรหัสโพลาร์ให้มีคุณสมบัติที่ดีตามต้องการขึ้นอยู่กับการเลือกค่าให้กับเซต F เป็นสำคัญ โดยที่ผ่านมามีงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพอยู่พอสมควร ดูได้จากเอกสารอ้างอิง (Arikan, 2008) (Tal & Vardy, 2013) และ (Zhao, Shi, & Wang, 2011) ในที่นี้เราพิจารณาการเลือกค่าให้กับเซต F ตามวิธีแบบดั้งเดิมที่เสนอขึ้นใน (Arikan, 2008) กระบวนการทำงานของอัลกอริทึมที่พิจารณานี้ใช้กรรมวิธีแบบรีเคอร์ซีฟสำหรับ $j=0, 1,...,n\text{-}1$ รายละเอียดเป็นดังนี้

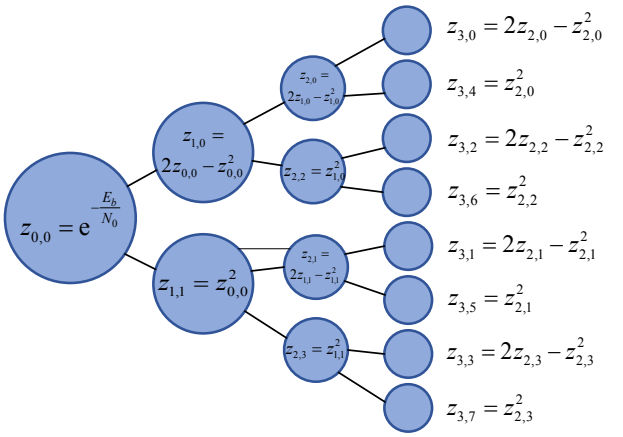
1) กำหนดค่าตั้งต้นโดยให้ $Z_{0,0}=\exp(-E_b/N_0)$ โดย E_b คือ พลังงานต่อบิต และ N_0 คือความหนาแน่นสเปกตรัมกำลังของสัญญาณรบกวน ทั้งนี้ E_b/N_0 มีหน่วยเป็นเดซิเบล (dB)

2) คำนวณหาค่า $Z_{j+1,i}$ โดยใช้สมการที่ (1)

$$Z_{j+1,i}=\begin{cases} 2z_{j,i}-z^2_{j,i}, & \text{for } 0 \le i < 2^j \\ z^2_{j,i-2^j}, & \text{for } 2^j \le i < 2^{j+1} \end{cases} \quad (1)$$

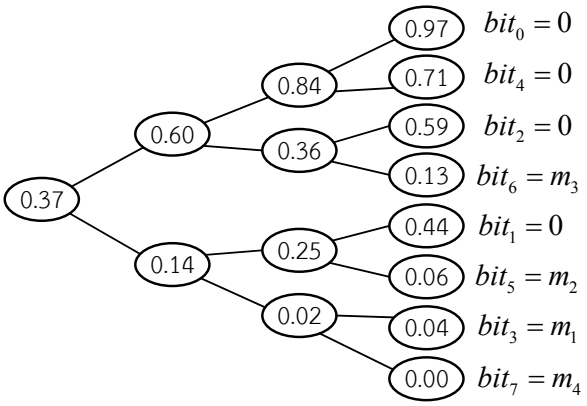
3) จากนั้นจะกำหนดให้ตำแหน่งที่ z มีค่าสูงสุด $N-K$ ค่า เป็นตำแหน่งของบิตแซ่แข็ง

หมายเหตุ เมื่อการคำนวณเสร็จสิ้นลง i เป็นดรรชนีระบุค่าตำแหน่งแต่ละบิตของคำรหัส



ภาพที่ 2 การคำนวณหาตำแหน่งของบิตแซ่แข็งตามสมการที่ (1)

ยกตัวอย่างเช่น กำหนดให้ $E_b / N_0 = 1$, $N = 8$ และ $K = 4$



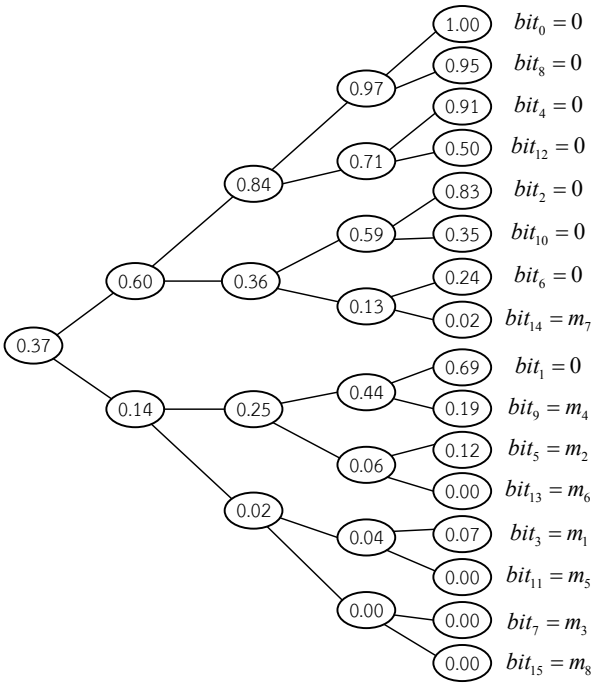
ภาพที่ 3 การคำนวณหาตำแหน่งของบิตแซ่แข็ง เมื่อ $N = 8$ และ $K = 4$

ตารางที่ 1 ตำแหน่งของบิตข้อมูลและค่า SNR ต่าง ๆ

	SNR_{dB}									
	-150	-100	0	1	2	3	4	5	10	15
d_0	m_1	m_1	0	0	0	0	0	0	0	0
d_1	m_2	m_2	0	0	0	0	0	0	0	0
d_2	m_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d_3	0	m_3	m_1	m_1	m_1	m_1	m_1	m_1	m_1	m_1
d_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d_5	0	0	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2
d_6	0	0	m_3	m_3	m_3	m_3	m_3	m_3	m_3	m_3
d_7	m_4	m_4	m_4	m_4	m_4	m_4	m_4	m_4	m_4	m_4

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้

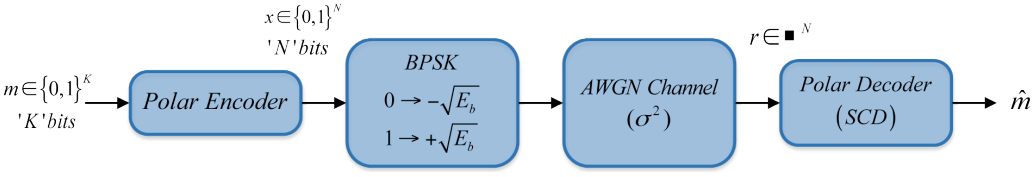
$\mathrm{m} = [m_1 \ m_2 \ m_3 \ m_4 \ m_5 \ m_6 \ m_7 \ m_8]^T = [\,1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1\,]^T$ โดยที่ $E_b / N_0 = 1$, $N = 16$ และ $K = 8$



ภาพที่ 4 การเข้ารหัสของรหัสโพลาร์ เมื่อ $N = 16$ และ $K = 8$

จะได้ว่า $d = [\,0\ \ 0\ \ 0\ \ \underline{1}\ \ 0\ \ \underline{0}\ \ 0\ \ \underline{0}\ \ 0\ \ \underline{1}\ \ 0\ \ \underline{1}\ \ 0\ \ \underline{1}\ \ \underline{1}\ \ \underline{1}\,]^T$ และคำรหัสที่ได้จากการเข้ารหัสจะเป็น $x = G \cdot d = [\,0\ \ 0\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 0\ \ 0\ \ 1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\,]^T$

2.4 การถอดรหัสโพลาร์ โดยตัวถอดรหัสหักล้างอย่างต่อเนื่อง (Successive cancellation decoder)



ภาพที่ 5 แบบจำลองภาคการเข้ารหัส ช่องสัญญาณ AWGN และภาคการถอดรหัสของรหัสโพลาร์

หลังจากที่ข้อมูลเดินทางผ่านช่องสัญญาณมายังฝั่งรับ ขั้นตอนแรกในการถอดรหัสคือการแปลงค่าสัญญาณที่รับได้ r_i แต่ละบิตไปเป็นค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นดังสมการต่อไปนี้

$$L = \frac{P(x_i = 0 \mid r_i)}{P(x_i = 1 \mid r_i)} = \frac{P(x_i = 0, r_i) / P(r_i)}{P(x_i = 1, r_i) / P(r_i)} = \frac{P(r_i \mid x_i = 0)\, P(x_i = 0)}{P(r_i \mid x_i = 1)\, P(x_i = 1)}$$
$$= \frac{\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(r_i + \sqrt{E_b})^2}{2\sigma^2}}}{\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(r_i - \sqrt{E_b})^2}{2\sigma^2}}} \qquad (2)$$
$$= e^{-\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2}}$$

โดย r_i คือค่าของสัญญาณที่รับได้แต่ละบิตโดย $r_i = (2x_i - 1)\sqrt{E_b} = n_i$

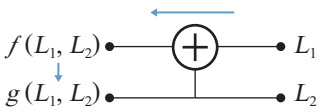
x_i คือค่าบิตแต่ละบิตที่ภาคส่งได้ส่งออกมามีค่าได้คือ 0 หรือ 1

n_i คือสัญญาณรบกวนที่มีการแจกแจงแบบเกาส์เซียน มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนเป็น σ^2

E_b คือพลังงานต่อบิต

เนื่องจากโครงสร้างของแผนภาพการเข้ารหัสโพลาร์มีคุณลักษณะเฉพาะและมีรูปแบบตายตัว ดังที่แสดงในภาพที่ 1 โครงสร้างนี้มีคุณสมบัติพิเศษที่เป็นประโยชน์ยิ่งคือ การเข้ารหัสและการถอดรหัสสามารถใช้โครงสร้างแผนภาพเดียวกันได้ โดยที่ในขั้นตอนการเข้ารหัสจะพิจารณาจากด้านซ้ายมือไปหาทางด้านขวามือ ในขณะที่ขั้นตอนการถอดรหัสให้พิจารณาในทิศตรงข้าม นั่นคือพิจารณาจากด้านขวามือไปยังทางด้านซ้ายมือ

จากค่าความควรจะเป็นที่คำนวณได้จากสัญญาณที่รับได้แต่ละบิตซึ่งจะเขียนกำกับไว้ที่ฝั่งขวามือสุดของแผนภาพตามตำแหน่งของแต่ละบิต ในขั้นตอนถัดมาให้คำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นย้อนกลับจากด้านขวามือไปยังด้านซ้ายมือ ในการคำนวณย้อนกลับให้พิจารณาวงจรหน่วย (Unit circuit) ที่เป็นส่วนประกอบย่อยของแผนภาพดังแสดงในภาพที่ 6 อนึ่ง การทำงานของรหัสโพลาร์ประกอบขึ้นจากวงจรหน่วยที่เชื่อมต่อกันอย่างเป็นระบบตามที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น ดังนั้น หัวใจของการถอดรหัสจึงอยู่ที่วิธีการคำนวณย้อนกลับจากขวามือไปทางซ้ายมือของวงจรหน่วยแต่ละตัวซึ่งจะได้อธิบายอย่างละเอียดในส่วนถัดไป



ภาพที่ 6 การคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นของวงจรหน่วย

พิจารณาวงจรหน่วย โดยในการพิจารณาจะแบ่งเป็น 2 เรื่อง

1) การคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็น

พิจารณาจากวงจรหน่วย ค่าของ $f(L_1, L_2)$ จะถูกคำนวณก่อนค่า $g(L_1, L_2)$ เสมอโดยสามารถคำนวณได้จากค่าอัตราส่วนความควรจะเป็น L_1 และ L_2 ตามความสัมพันธ์ดังนี้

$$f(L_1, L_2) = \frac{L_1 L_2 + 1}{L_1 + L_2} \tag{3}$$

เมื่อทราบค่าของ $f(L_1, L_2)$ แล้ว การคำนวณค่าของ $g(L_1, L_2)$ จะกำหนดให้มีค่าเท่ากับ $L_2 L_1$ หากผลการตัดสินใจบิตจาก $f(L_1, L_2)$ เป็นบิต 0 และจะกำหนดให้ $g(L_1, L_2)$ มีค่าเท่ากับ L_2 / L_1 หากผลการตัดสินใจบิตจาก $f(L_1, L_2)$ เป็นบิต 1 เพื่อความสะดวกจะเขียนแสดงวิธีการคำนวณ $f(L_1, L_2)$ และ $g(L_1, L_2)$ ในรูปแบบที่กระชับได้ดังนี้

$$\begin{pmatrix} f(L_1, L_2) \\ g(L_1, L_2) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dfrac{L_1 L_2 + 1}{L_1 + L_2} \\ L_2 L_1 \ or \ L_2 / L_1 \end{pmatrix} \tag{4}$$

การคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นมักจะพิจารณาในรูปของล็อก หรือที่เรียกว่าค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อก (Log-Likelihood Ratio : LLR) มากกว่า เพราะนอกจากจะช่วยให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์มีรูปแบบที่เรียบง่ายขึ้นแล้ว ยังช่วยลดปัญหาความแม่นยำของการคำนวณเชิงตัวเลขของคอมพิวเตอร์ในกรณีที่ต้องมีการคูณค่าความน่าจะเป็นจำนวนหลายตัวเข้าด้วยกันซึ่งจะได้เป็นค่าตัวเลขที่มีขนาดเล็กมาก ๆ ค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกมีนิยามดังนี้

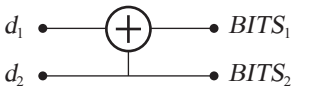
$$I = \ln L = \ln \frac{P = (x_i = 0 \mid r_i)}{P = (x_i = 1 \mid r_i)} = \ln \frac{\dfrac{1}{1+e^{\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2}}}}{\dfrac{e^{\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2}}}{1+e^{\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2}}}} = \ln \frac{\dfrac{1}{1+e^{\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2}}}}{\dfrac{e^{\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2}}}{e^{\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2}}+1}} = \ln e^{-\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2}} = -\frac{2\sqrt{E_b} r_i}{\sigma^2} \tag{5}$$

ในกรณีที่ใช้ค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อก สมการที่ (4) จะเขียนได้เป็น

$$\begin{pmatrix} \ln f(e^{I_1}, e^{I_2}) \\ \ln g(e^{I_1}, e^{I_2}) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \ln \left(\dfrac{(e^{I_2 + I_1} + 1)}{(e^{I_1} + e^{I_2})} \right) \\ I_2 + I_1 \ or \ I_2 - I_1 \end{pmatrix} \tag{6}$$

2) การตัดสินใจบิต

ในการถอดรหัสการตัดสินใจบิตจะทำในทิศทางจากด้านขวามือไปหาทางด้านซ้ายมือ เมื่อทราบค่า d_1 และ d_2 ว่ามีค่าบิตเป็นเท่าไหร่ จะสามารถหาค่าบิตของ $BITS_1$, $BITS$ ได้ตามตารางที่ 2



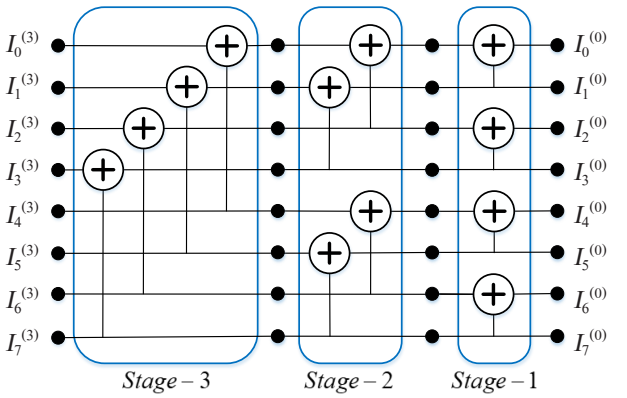
ภาพที่ 7 การตัดสินใจบิตของวงจรหน่วย

ตารางที่ 2 ค่า $BITS_1$, $BITS_2$ เมื่อ d_1 , d_2 มีค่าต่าง ๆ

	$BITS_1$	$BITS_2$
$d_1 = 0, d_2 = 0$	0	0
$d_1 = 0, d_2 = 1$	1	1
$d_1 = 1, d_2 = 0$	1	0
$d_1 = 1, d_2 = 1$	0	1

ลำดับของบิตในการถอดรหัส

ลำดับของบิตที่จะทำการถอดรหัสจะมีความพิเศษคือจะเรียงลำดับตาม Bit-reversal order ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวสำหรับการถอดรหัสวิธีการนี้ ยกตัวอย่างเช่นกรณี $N = 8$ ลำดับก่อนที่จะผ่านกระบวนการ bit-reversal เป็น 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 จะสามารถเขียนเป็นเลขฐานสองได้ดังนี้ 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111 เมื่อผ่านกระบวนการ Bit-reversal จะกลายเป็น 000, 100, 010, 110, 001, 101, 011, 111 นั่นคือจะได้ลำดับเป็น 0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7



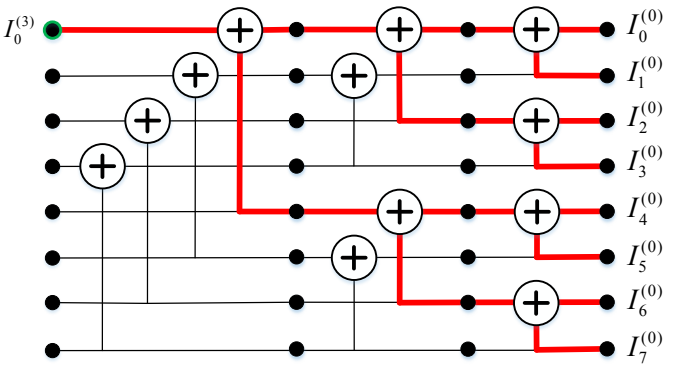
ภาพที่ 8 แผนภาพการถอดรหัสของรหัสโพลาร์ที่มีความยาวของคำรหัสเท่ากับ 8

$I_N^{(n)}$ หมายถึงค่าความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ N ใน stage-n

$BITS_N^{(n)}$ หมายถึงค่าของการตัดสินในบิตของบิตที่ N ใน stage-n

ขั้นตอนการถอดรหัสสำหรับรหัสโพลาร์ $(N, K, F, \mathrm{v}_F) = (8, 4, \{0,1,2,4\}, [0\ \ 0\ \ 0\ \ 0])$

<u>บิตที่ 0</u> เริ่มพิจารณาจากบิตที่ 0 ตามลำดับของ Bit-reversal order จะสังเกตได้ว่าในแต่ละวงจรหน่วยของเส้นทางสีแดงจะเป็นการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านบนวงจรของหน่วยทั้งหมด



ภาพที่ 9 แผนภาพเส้นทางการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ 0

เริ่มคำนวณจาก stage-1 โดยจะคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกได้ว่า

$$I_0^{(1)} = \ln\left(\frac{e^{I_0^{(0)}+I_1^{(0)}}+1}{e^{I_0^{(0)}}+e^{I_1^{(0)}}}\right),\ I_2^{(1)} = \ln\left(\frac{e^{I_2^{(0)}+I_3^{(0)}}+1}{e^{I_2^{(0)}}+e^{I_3^{(0)}}}\right),\ I_4^{(1)} = \ln\left(\frac{e^{I_4^{(0)}+I_5^{(0)}}+1}{e^{I_4^{(0)}}+e^{I_5^{(0)}}}\right),\ I_6^{(1)} = \ln\left(\frac{e^{I_6^{(0)}+I_7^{(0)}}+1}{e^{I_6^{(0)}}+e^{I_7^{(0)}}}\right)$$

หลังจากนั้นนำค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกที่ได้จาก stage-1 ไปคำนวณใน stage-2 จะได้

$$I_0^{(2)} = \ln\left(\frac{e^{I_0^{(1)}+I_2^{(1)}}+1}{e^{I_0^{(1)}}+e^{I_2^{(1)}}}\right),\ I_4^{(2)} = \ln\left(\frac{e^{I_4^{(1)}+I_6^{(1)}}+1}{e^{I_4^{(1)}}+e^{I_6^{(1)}}}\right)$$

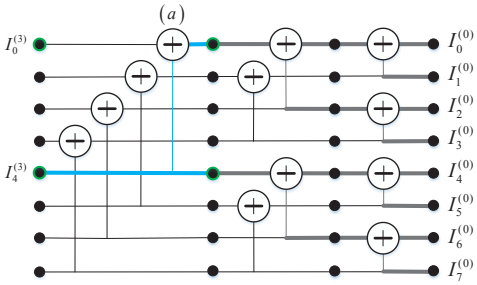
หลังจากนั้นนำค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกที่ได้จาก stage-2 ไปคำนวณใน stage-3 จะได้

$$I_0^{(3)} = \ln\left(\frac{e^{I_0^{(2)}+I_4^{(2)}}+1}{e^{I_0^{(2)}}+e^{I_4^{(2)}}}\right)$$

และเมื่อคำนวณได้ค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกใน stage-3 จะสามารถตัดสินใจได้ว่าบิตที่ 0 มีค่าเป็นเท่าไหร่ แต่สำหรับบิตที่ทราบอยู่แล้วว่าเป็นบิตแช่แข็งซึ่งมีค่าบิตเป็น 0 จะตัดสินใจทันทีว่ามีค่าเป็น 0 ($BITS_0^{(3)} = 0$) โดยไม่ต้องพิจารณาจากค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อก

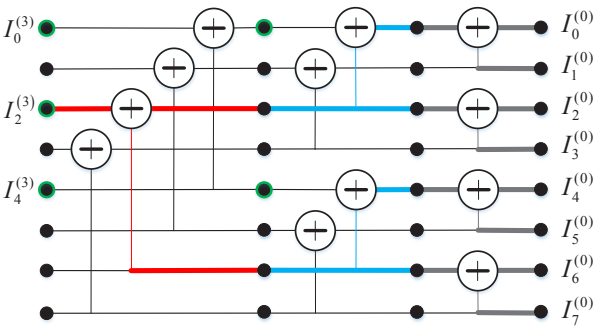
หมายเหตุ วงกลมสีเขียวแสดงถึงตำแหน่งที่ตัดสินใจบิตเรียบร้อยแล้ว

<u>บิตที่ 4</u> ลำดับต่อไปจะเป็นบิตที่ 4 จากการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านของบนวงจรหน่วย (a) แล้ว จึงสามารถหาค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านล่างของวงจรหน่วย (a) ได้ จากที่ตัดสินใจว่าบิตที่ 0 เป็น 0 ($BITS_0^{(3)} = 0$) จะได้ว่า $I_4^{(3)} = I_0^{(2)} + I_4^{(2)}$ เมื่อคำนวณได้ค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกใน stage-3 จะสามารถตัดสินใจได้ว่าบิตที่ 4 มีค่าเป็นเท่าไหร่ แต่เนื่องจากทราบอยู่แล้วว่าบิตที่ 4 เป็นบิตแช่แข็งจึงตัดสินใจว่ามีค่าเป็น 0 ($BITS_4^{(3)} = 0$) และหลังจากตัดสินใจบิตที่ 0 และ 4 แล้วจะสามารถตัดสินใจค่า $BITS_0^{(2)} = 0$ และ $BITS_4^{(2)} = 0$ ได้



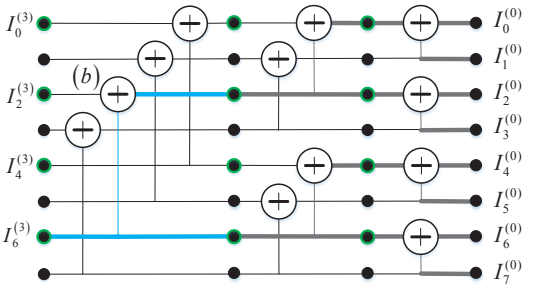
ภาพที่ 10 แผนภาพเส้นทางการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ 4

<u>บิตที่ 2</u> เริ่มคำนวณจาก stage-2 โดยจะสามารถหาค่า $I_2^{(2)}$ และ $I_6^{(2)}$ ได้ โดย $I_2^{(2)}$ จะเท่ากับ $I_2^{(1)} + I_0^{(1)}$ หรือ $I_2^{(1)} - I_0^{(1)}$ ขึ้นอยู่กับว่า $BITS_0^{(2)}$ มีค่าเป็นเท่าไหร่และ $I_6^{(2)}$ จะเท่ากับ $I_6^{(1)} + I_4^{(1)}$ หรือ $I_6^{(1)} - I_4^{(1)}$ ขึ้นอยู่กับว่า $BITS_4^{(2)}$ มีค่าเป็นเท่าไหร่ ดูคำอธิบายได้จากสมการที่ (6) หลังจากนั้นใน stage-3 นำค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกที่ได้จาก stage-2 มาคำนวณจะได้ $I_2^{(3)} = \ln\left(\frac{e^{I_2^{(2)}+I_6^{(2)}}+1}{e^{I_2^{(2)}}+e^{I_6^{(2)}}}\right)$ และเนื่องจากทราบอยู่แล้วว่าบิตที่ 2 เป็นบิตแซ่แข็งจึงตัดสินใจว่ามีค่าเป็น 0 ($BITS_2^{(3)} = 0$)



ภาพที่ 11 แผนภาพเส้นทางการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ 2

<u>บิตที่ 6</u> จากการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านบนของวงจรหน่วย (b) แล้วจะสามารถหาค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านล่างของวงจรหน่วย (b) ได้จากที่ตัดสินใจว่าบิตที่ 2 เป็น 0 ($BITS_2^{(3)} = 0$) จะได้ว่า $I_6^{(3)} = I_6^{(2)} + I_2^{(2)}$ เมื่อคำนวณได้ค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกใน stage-3 จะสามารถตัดสินใจได้ว่าบิตที่ 6 มีค่าเป็นเท่าไหร่ โดยถ้า $I_6^{(3)} > 0$ จะตัดสินใจว่า $BITS_6^{(3)} = 0$ และถ้า $I_6^{(3)} < 0$ จะตัดสินใจว่า $BITS_6^{(3)} = 1$ และหลังจากตัดสินใจบิตที่ 2 และ 6 แล้วจะสามารถตัดสินใจค่า $BITS_0^{(2)}$ และ $BITS_4^{(2)}$ ได้รวมถึงจะสามารถหาค่า $BITS_0^{(1)}$, $BITS_2^{(1)}$, $BITS_4^{(1)}$, $BITS_6^{(1)}$ ได้



ภาพที่ 12 แผนภาพเส้นทางการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ 6

<u>บิตที่ 1</u> ลำดับต่อไปจะเป็นบิตที่ 1 เริ่มคำนวณจาก stage-1 โดยจะสามารถหาค่า

$I_1^{(1)}$ เท่ากับ $I_1^{(0)}+I_0^{(0)}$ หรือ $I_1^{(0)}-I_0^{(0)}$ ขึ้นอยู่กับค่า $BITS_0^{(1)}$ ว่ามีค่าเป็นเท่าไร

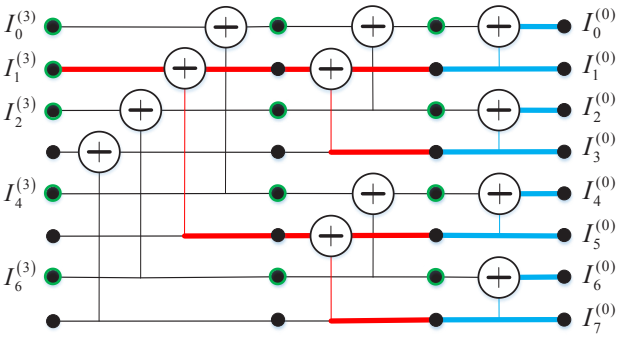
$I_3^{(1)}$ เท่ากับ $I_3^{(0)}+I_2^{(0)}$ หรือ $I_3^{(0)}-I_2^{(0)}$ ขึ้นอยู่กับค่า $BITS_2^{(1)}$ ว่ามีค่าเป็นเท่าไร

$I_5^{(1)}$ เท่ากับ $I_5^{(0)}+I_4^{(0)}$ หรือ $I_5^{(0)}-I_4^{(0)}$ ขึ้นอยู่กับค่า $BITS_4^{(1)}$ ว่ามีค่าเป็นเท่าไร

$I_7^{(1)}$ เท่ากับ $I_7^{(0)}+I_6^{(0)}$ หรือ $I_7^{(0)}-I_6^{(0)}$ ขึ้นอยู่กับค่า $BITS_6^{(1)}$ ว่ามีค่าเป็นเท่าไร

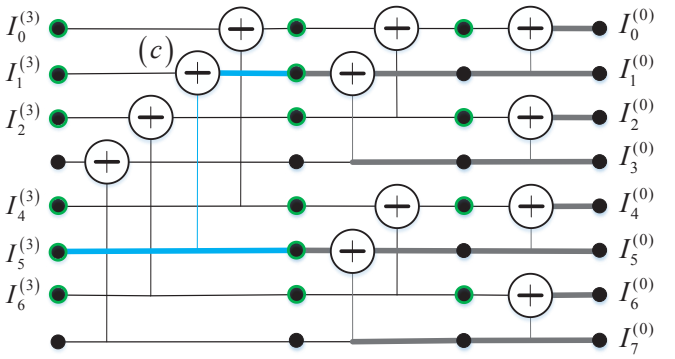
ใน stage-2 จะสามารถหาค่า $I_1^{(2)}=\ln\left(\frac{e^{I_1^{(1)}+I_3^{(1)}}+1}{e^{I_1^{(1)}}+e^{I_3^{(1)}}}\right)$ และ $I_5^{(2)}=\ln\left(\frac{e^{I_5^{(1)}+I_7^{(1)}}+1}{e^{I_5^{(1)}}+e^{I_7^{(1)}}}\right)$ ได้

ใน stage-3 จะสามารถหาค่า $I_1^{(3)}=\ln\left(\frac{e^{I_1^{(2)}+I_5^{(2)}}+1}{e^{I_1^{(2)}}+e^{I_5^{(2)}}}\right)$ ได้ และเนื่องจากทราบอยู่แล้วว่าบิตที่ 1 เป็นบิตแซ่แข็งจึงตัดสินใจว่ามีค่าเป็น 0 $(BITS_1^{(3)}=0)$



ภาพที่ 13 แผนภาพเส้นทางการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ 1

<u>บิตที่ 5</u> จากการที่คำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านบนของวงจรหน่วย (c) แล้วจึงสามารถหาค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านล่างของวงจรหน่วย (c) ได้จากที่ตัดสินใจว่าบิตที่ 1 เป็น 0 $(BITS_1^{(3)}=0)$ จะได้ว่า $I_5^{(3)} = I_5^{(2)} + I_1^{(1)}$ และเมื่อคำนวณได้ค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกใน stage-3 จะสามารถตัดสินใจได้ว่าบิตที่ 5 มีค่าเป็นเท่าไหร่ โดยถ้า $I_5^{(3)}>0$ จะตัดสินใจว่า $BITS_5^{(3)}=0$ และถ้า $I_5^{(3)}<0$ จะตัดสินใจว่า $BITS_5^{(3)}=1$ และหลังจากตัดสินใจบิตที่ 1 และ 5 แล้วจะสามารถตัดสินใจค่า $BITS_1^{(2)}$ และ $BITS_5^{(2)}$ ได้



ภาพที่ 14 แผนภาพเส้นทางการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ 5

<u>บิตที่ 3</u> เริ่มคำนวณจาก stage-2 โดยจะสามารถหาค่า $I_3^{(2)}$ และ $I_7^{(2)}$ ได้

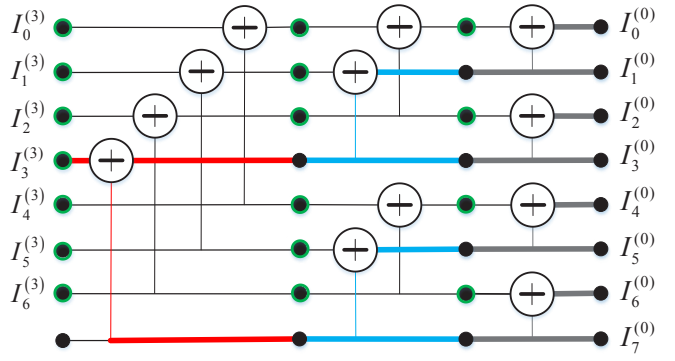
โดย $I_3^{(2)}$ จะเท่ากับ $I_3^{(1)} + I_1^{(1)}$ หรือ $I_3^{(1)} - I_1^{(1)}$ ขึ้นอยู่กับว่า $BITS_1^{(2)}$ มีค่าเป็นเท่าไหร่

และ $I_7^{(2)}$ จะเท่ากับ $I_7^{(1)} + I_5^{(1)}$ หรือ $I_7^{(1)} - I_5^{(1)}$ ขึ้นอยู่กับว่า $BITS_5^{(2)}$ มีค่าเป็นเท่าไหร่

ใน stage-3 นำค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกที่ได้จาก stage-2 มาคำนวณ จะได้

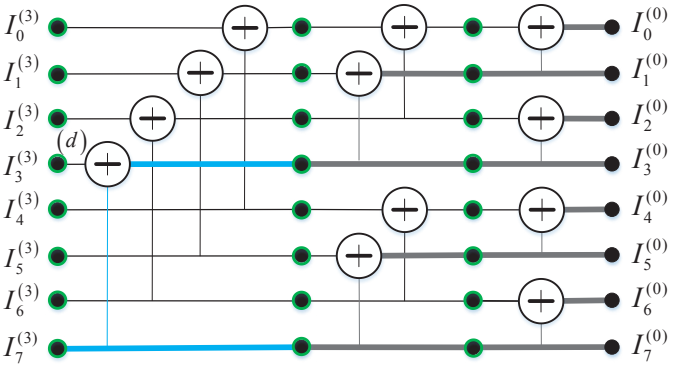
$I_3^{(3)} = \mathrm{In}\left(\frac{e^{I_3^{(2)}+I_7^{(2)}}+1}{e^{I_3^{(2)}}+e^{I_7^{(2)}}}\right)$ และจะสามารถตัดสินใจได้ว่าบิตที่ 3 มีค่าเป็นเท่าไหร่

โดยถ้า $I_3^{(3)} > 0$ จะตัดสินใจว่า $BITS_3^{(3)} = 0$ และถ้า $I_3^{(3)} < 0$ จะตัดสินใจว่า $BITS_3^{(3)} = 1$



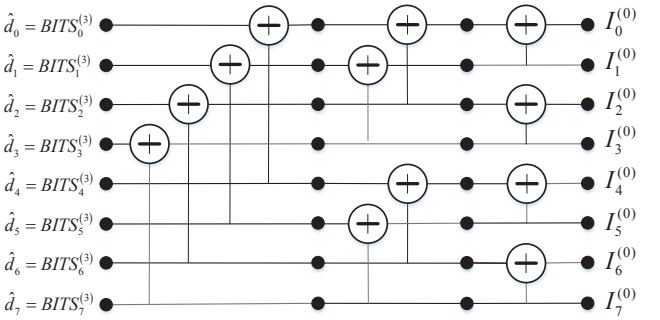
ภาพที่ 15 แผนภาพเส้นทางการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ 3

<u>บิตที่ 7</u> จากการที่ได้คำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านบนของวงจรหน่วย (d) แล้ว จึงสามารถหาค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของกิ่งด้านล่างของวงจรหน่วย (d) ได้โดย $I_7^{(3)}$ เท่ากับ $I_7^{(2)} + I_3^{(2)}$ หรือ $I_7^{(2)} - I_3^{(2)}$ ขึ้นอยู่กับว่า $BITS_3^{(3)}$ มีค่าเป็นเท่าไหร่ และเมื่อคำนวณได้ค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกใน stage-3 จะสามารถตัดสินใจได้ว่าบิตที่ 7 มีค่าเป็นเท่าไหร่ โดยถ้า $I_7^{(3)} > 0$ จะตัดสินใจว่า $BITS_7^{(3)} = 0$ และถ้า $I_7^{(3)} < 0$ จะตัดสินใจว่า $BITS_7^{(3)} = 1$ หลังจากตัดสินใจบิตที่ 3 และ 7 แล้วจะสามารถตัดสินใจค่า $BITS_3^{(2)}$ และ $BITS_7^{(2)}$ ได้ รวมถึงจะสามารถหาค่า $BITS_1^{(1)}$, $BITS_3^{(1)}$, $BITS_5^{(1)}$, $BITS_7^{(1)}$ จะได้



ภาพที่ 16 แผนภาพเส้นทางการคำนวณค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของบิตที่ 7

หลังจากทำการตัดสินใจบิตใน stage-3 เสร็จเรียบร้อย จะเรียกค่าบิตที่ตัดสินใจได้ทางด้านซ้ายสุดของแผนภาพว่า $\hat{d}$ โดย $\hat{d} = BITS_3^{(1)}$ เมื่อ $i = 0, 1, 2,..., 7$ และจะสามารถหาค่าของข้อมูลที่ถูกถอดรหัส $\hat{m}$ ได้จาก $\hat{m}_j = \hat{d}_i$ โดย $i = 0, 1, 2,3$ และ $j \in F^e$



ภาพที่ 17 แผนภาพหลังจากหาค่าอัตราส่วนความควรจะเป็นแบบล็อกของทั้ง 8 บิต

3. การทดสอบสมรรถนะของรหัสโพลาร์

3.1 โปรแกรมจำลองการเข้ารหัสและถอดรหัสของรหัสโพลาร์

โปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถกำหนดความยาวของคำรหัส = N บิต, ความยาวของบิตข้อมูล = K บิต และค่า SNR ได้ โดยจะมีอัตรารหัส (R) = K / N ในโปรแกรมจะจำลองการส่งข้อมูลบนช่องสัญญาณ AWGN และทำการมอดูเลตโดยใช้วิธีการเลื่อนเฟสแบบไบนารี (Binary phase-shift keying) เมื่อโปรแกรมทำงานจะแสดงค่าดังต่อไปนี้ 1) เวกเตอร์ของบิตข้อมูล (m) 2) ตำแหน่งของบิตแช่แข็ง โดยตำแหน่งที่เป็น 0 หมายถึงตำแหน่งของบิตแช่แข็ง และตำแหน่งที่เป็น -1 หมายถึงตำแหน่งของบิตข้อมูล 3) เวกเตอร์ของข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสแล้ว (x) 4) ค่าของสัญญาณที่ภาครับรับได้ (r) 5) เวกเตอร์ของบิตข้อมูลที่ถูกถอดรหัส ($\hat{m}$)

```
m = [1, 1, 1, 0]
Frozen bits location = [0, 0, 0, -1, 0, -1, -1, -1]
d = [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0]
x = [1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0]
r =  [1.8377896000480614, -0.7446171791500966, -0.8782319612026277, 0.028483937861286224, -0.6994396131761276, 0.8392653538273632, 0.9151788671069758, -0.3073939656543457]
d_hat = [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0]
m_decoded = [1, 1, 1, 0]
```

ภาพที่ 18 ตัวอย่างของผลที่ได้จากการทำงานของโปรแกรมการเข้ารหัสและถอดรหัสของรหัสโพลาร์โดยมี $N = 8, K = 4$

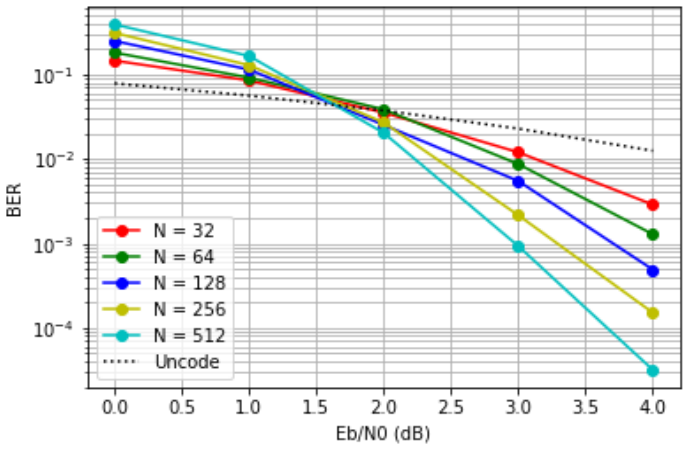
```
m = [0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1]
Frozen bits location = [0, 0, 0, -1, 0, -1, 0, -1, 0, -1, 0, -1, 0, -1, -1, -1]
d = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1]
x = [0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1]
r =  [-0.35545098715566026, 0.10466945116719983, 1.5916091390218237, 0.19728095326777795, 0.3045168698581803, 1.2338474519220073, -1.4812561530660795, -0.10357062089493185, 1.0061186175729464, 0.745597573501635, 1.2378546476719876, -1.9028004896475483, -0.11208951918812515, -0.6279688937375663, 0.29318234603745935, 1.7553596570860082]
d_hat = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1]
m_decoded = [0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1]
```

ภาพที่ 19 ตัวอย่างของผลที่ได้จากการทำงานของโปรแกรมการเข้ารหัสและถอดรหัสของรหัสโพลาร์โดยมี $N = 16, K = 8$

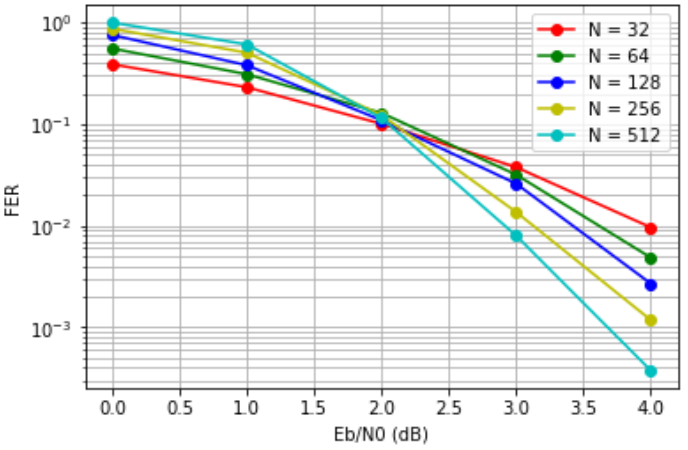
3.2 การตรวจเช็คความถูกต้องของโปรแกรมที่ใช้แสดงกราฟิกเพื่อประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์

ในการตรวจเช็คความถูกของโปรแกรมที่ใช้แสดงกราฟิกเพื่อประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์ทำได้โดยการจำลองการเข้ารหัสและถอดรหัสบนช่องสัญญาณ AWGN ที่ความยาวของคำรหัสค่าต่าง ๆ อัตรารหัสเท่ากับ 1/2 และถอดรหัสโดยวิธีหักล้างอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการจำลองบนช่องสัญญาณ AWGN อัตรารหัสเท่ากับ 1/2 และถอดรหัสโดยวิธีหักล้างอย่างต่อเนื่องมีการนำเสนอผลและนำมาเขียนบทความทางวิชาการอย่างแพร่หลาย หลังจากนั้นจึงนำผลค่าอัตราความผิดพลาดบิต (BER) และค่าอัตราความผิดพลาด

เฟรม (FER) ที่ได้จากโปรแกรมที่เขียนขึ้นไปเปรียบเทียบกับบทความทางวิชาการที่มีการตีพิมพ์ (Vangala, Viterbo, & Hong, 2014) (Xiong, Lin, & Yan, 2016) และ (Chen, Niu, & Lin, 2013) จึงได้ข้อสรุปว่าผลที่ได้มีความใกล้เคียงกับบทความทางวิชาการในระดับที่เชื่อได้ว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกต้อง ในภาพที่ 21 และ 22 นำเสนอผลการทดสอบค่าอัตราความผิดพลาดบิต และค่าอัตราความผิดพลาดเฟรม (FER) ของรหัสโพลาร์ที่มีความยาวบล็อกเท่ากับ 32, 64, 128, 256 และ 512 บิต ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าเมื่อระบบใช้บล็อกที่มีความยาวมากขึ้นอัตราความผิดพลาดจะลดต่ำลงเร็วกว่าเมื่อมีการเพิ่มค่า E_b / N_0ขึ้น หรือจะกล่าวในอีกนัยหนึ่งคือ หากกำหนดเป้าหมายค่าอัตราความผิดพลาดไว้ที่ค่าเฉพาะค่าหนึ่ง รหัสโพลาร์ที่มีขนาดความยาวบล็อกสูงจะสามารถให้ค่าความผิดพลาดได้ตามที่กำหนดด้วย E_b / N_0 ที่ต่ำกว่า



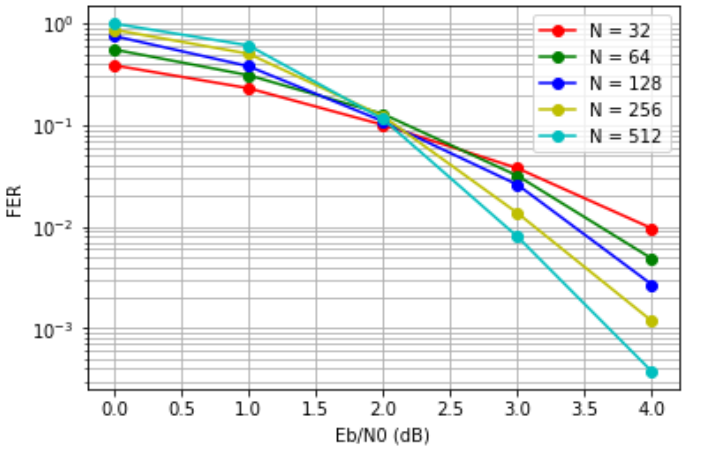
ภาพที่ 20 กราฟเปรียบเทียบค่าอัตราความผิดพลาดบิตของรหัสโพลาร์ ที่ความยาวของคำรหัสค่าต่าง ๆ



ภาพที่ 21 กราฟเปรียบเทียบค่าอัตราความผิดพลาดเฟรมของรหัสโพลาร์ ที่ความยาวของคำรหัสค่าต่าง ๆ

3.3 กราฟเปรียบเทียบสมรรถนะของรหัสโพลาร์ที่มีอัตรารหัสค่าต่าง ๆ

นำโปรแกรมที่ใช้แสดงกราฟิกเพื่อประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์ในข้อ 2) มาใช้เพื่อประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์ที่มีอัตรารหัสค่าต่าง ๆ โดยในการจำลองกำหนดให้รหัสโพลาร์ที่มีความยาวของคำรหัสเท่ากับ 128 บิต อัตรารหัสค่าต่าง ๆ แตกต่างกัน 3 ค่า ได้แก่ 1/3 1/2 และ 2/3 และทำการจำลองการเข้ารหัสและถอดรหัสบนช่องสัญญาณ AWGN



ภาพที่ 22 กราฟเปรียบเทียบค่าอัตราความผิดพลาดบิตของรหัสโพลาร์ ที่อัตรารหัสค่าต่าง ๆ

จากผลการจำลองในรูป 22 จะเห็นว่าเมื่ออัตรารหัสมีค่าน้อยลง จะทำให้ได้สมรรถนะที่ดีมากขึ้น โดยยกตัวอย่างที่ E_b / N_0 = dB รหัสโพลาร์ที่มีอัตรารหัสเท่ากับ 2/3 1/2 และ 1/3 จะมีค่าอัตราความผิดพลาดบิตเท่ากับ 2×10^{-3}, 5.5×10^{-4} และ 3×10^{-4} ตามลำดับ ซึ่งการที่อัตรารหัสมีค่าน้อยลง มีความหมายว่าส่งจำนวนของเช็คบิต (บิตแซ่แข็ง) ต่อหนึ่งเฟรมมากขึ้น เมื่อส่งเช็คบิตมากขึ้นจะส่งผลให้ได้สมรรถนะค่าความผิดพลาดที่ดีขึ้น แต่ก็จะใช้เวลาในการส่งข้อมูลมากขึ้นตามไปด้วย

4. บทสรุป/ข้อเสนอแนะ

บทความนี้ได้ศึกษาและพัฒนาโปรแกรมจำลองการเข้ารหัสและถอดรหัสของรหัสโพลาร์ โดยใช้โปรแกรมภาษาไพทอน เพื่อนำมาประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์ภายใต้ช่องสัญญาณ AWGN โดยในส่วนของการถอดรหัสจะใช้ตัวถอดรหัสหักล้างอย่างต่อเนื่อง (Successive cancellation decoder) ที่เป็นตัวถอดรหัสที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ในบทความได้นำเสนอผลการประเมินสมรรถนะจากค่าอัตราความผิดพลาดบิตและค่าอัตราความผิดพลาดเฟรม โดยผลที่ได้สามารถนำไปประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์ได้ภายใต้ช่องสัญญาณแบบ AWGN รวมทั้งโปรแกรมที่เขียนขึ้นสามารถกำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้เช่น ความยาวของคำรหัส ความยาวของบิตข้อมูล ค่า SNR เป็นต้น รวมถึงในอนาคตผู้วิจัยเห็นว่า สามารถนำโปรแกรมต้นแบบที่เขียนขึ้นไปพัฒนาต่อเพื่อประเมินสมรรถนะของรหัสโพลาร์ภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ และปรับปรุงให้มีสมรรถนะที่ดีขึ้นต่อไป

บรรณานุกรม

Arikan, E. (2008). A performance comparison of polar codes and Reed-Muller codes. *IEEE Communications Letters, 12*(6), (pp.447-449). doi:10.1109/LCOMM.2008.080017

Arikan, E. (2009). Channel Polarization: A Method for Constructing Capacity-Achieving Codes for Symmetric Binary-Input Memoryless Channels. *IEEE Transactions on Information Theory, 55*(7), (pp.3051-3073). doi:10.1109/TIT.2009.2021379

Bioglio, V., Condo, C., & Land, I. (2018). *Design of Polar Codes in 5G New Radio.* Corenll University. Retrieved from https://arxiv.org/abs/1804.04389.

Chen, K., Niu, K., & Lin, J. (2013). Improved Successive Cancellation Decoding of Polar Codes. *IEEE Transactions on Communications, 61*(8), (pp.3100-3107). doi:10.1109/TCOMM.2013.070213.120789

Tal, I., & Vardy, A. (2013). How to Construct Polar Codes. *IEEE Transactions on Information Theory, 59*(10), (pp.6562-6582). doi:10.1109/TIT.2013.2272694

Vangala, H., Viterbo, E., & Hong, Y. (2014). *Permuted successive cancellation decoder for polar codes.* ieeeplore Digital Library. Retrieved from https://ieeexplore.ieee.org/document/8007003.

Xiong, C., Lin, J., & Yan, Z. (2016). Symbol-Decision Successive Cancellation List Decoder for Polar Codes. *IEEE Transactions on Signal Processing, 64*(3), (pp.675-687). doi:10.1109/TSP.2015.2486750

Zhao, S., Shi, P., & Wang, B. (2011). *Designs of Bhattacharyya Parameter in the Construction of Polar Codes.* ieeexplore Digital Library. Retrieved from https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6040179.


5G

บทความปริทัศน์



10 เทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ สำหรับโลกธุรกิจ 2562

10 DIGITAL TECHNOLOGY FOR BUSINESS WORLD 2019

ไพโรจน์ ไววานิชกิจ

Pairoj Waiwanijchakij

บริษัท วีวีอาร์ เอเชีย จำกัด กรุงเทพฯ 10160

VVR Asia Co., Ltd., Bangkok 10160 Thailand

Corresponding E-mail : pairoj.w@vvrasia.com

Received Date August 25, 2019
Revised Date September 19, 2019
Accepted Date September 19, 2019

บทคัดย่อ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลหลากหลายสาขาในปัจจุบันกำลังส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงการใช้ชีวิตของผู้คนและรูปแบบในการทำธุรกิจ พร้อมกับส่งผลให้เกิดธุรกิจและความต้องการบุคลากรประเภทใหม่ ๆ ขึ้น บทความนี้ได้รับการเขียนขึ้นเพื่อขยายผลต่อมุมมองของบริษัท การ์ทเนอร์ ที่มีต่อเทคโนโลยีสำคัญ 10 ประการที่จะสร้างผลกระทบต่ออุตสาหกรรมทั่วโลก โดยสามารถแบ่งกลุ่มของเทคโนโลยีออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม Intelligent กลุ่ม Digital กลุ่ม Mesh และกลุ่มสนับสนุน เพื่อสร้างความเข้าใจและพร้อมรับมือต่อพัฒนาการของเทคโนโลยีเหล่านี้ทั้งในการใช้ชีวิตและการดำเนินธุรกิจ

คำสำคัญ : แนวโน้มเทคโนโลยี เทคโนโลยีที่ส่งผลกระทบรุนแรงต่อผลิตภัณฑ์เดิม เทคโนโลยีดิจิทัล

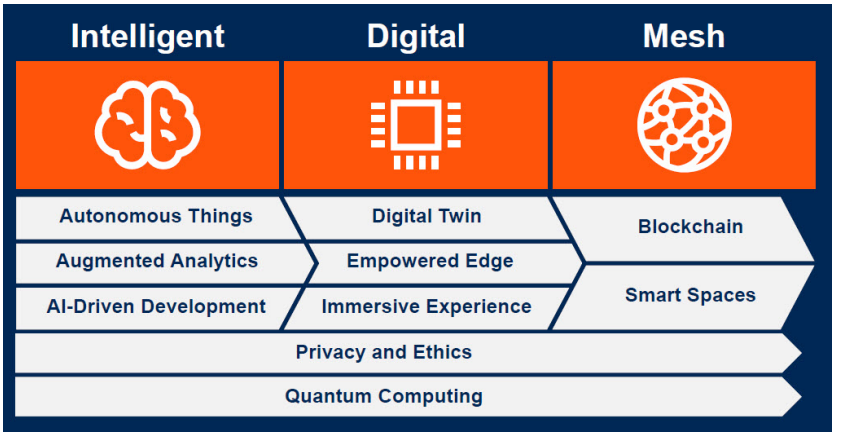
Abstract

Today advancement of various Digital Technology creates a big impact to people's lifestyle and way of business, resulting in new business emerging and requirement for new generation of skilled professional. This article is written to extend a report of Gartner Inc. on 10 Digital Technology Trend in 2019 that impact to worldwide industries. They are categorized into 4 groups : Intelligent, Digital, Mesh and supporting technology. The paper will help reader to understand and aware to cope with the development of these technology in personal life and business direction.

Keywords : Technology Trend, Disruptive Technology, Digital Technology

ความเป็นมา

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2560 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลหลากหลายประเภทได้รับการพัฒนาจนมีขีดความสามารถในการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตความเป็นอยู่และรูปแบบในการทำธุรกิจของผู้คนทั่วโลก จนถึงขนาดที่ทำให้ธุรกิจแบบเดิม ๆ หลายประเภทต้องล่มสลายไป เปิดทางให้รูปแบบการทำธุรกิจแบบใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาแย่งส่วนแบ่งการตลาด หรืออาจถึงขั้นทำให้วิถีในการทำธุรกิจเปลี่ยนแปลงไป อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์เหล่านี้ก็ไม่ได้หมายความว่าเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นมาจะอิ่มตัวหรือเข้าที่ และมนุษย์จะค่อย ๆ ปรับตัวเข้ากับรูปแบบชีวิตใหม่ได้แล้ว ในความเป็นจริง เทคโนโลยีที่เกิดมาใหม่ต่างก็ได้รับการพัฒนาต่อยอดขีดความสามารถเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม และที่สำคัญก็คือเกิดการขยายผลและสร้างรูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ ขึ้นมากกว่าเดิมอีก จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้คนทั่วโลกจำเป็นที่จะต้องปรับตัวหรืออย่างน้อยก็ต้องเรียนรู้ให้เท่าทันกับทิศทางของเทคโนโลยีใหม่ ๆ และเปิดใจที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม ที่จะสามารถใช้ชีวิตอยู่ได้ในโลกยุคใหม่ที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ชีวิตและทำธุรกิจโดยมีเทคโนโลยีเป็นตัวนำ บทความเรื่องนี้ขอนำข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่สำคัญ 10 ประเภทที่จะก้าวเข้ามามีบทบาทต่อมนุษยชาตินับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 มานำเสนอเพื่อฉายภาพให้เป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้ของบุคลากรและการจัดเตรียมองค์กรเพื่อปรับตัวให้ทันกับการแข่งขันโดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลของทุกภาคธุรกิจ



ภาพที่ 1 เทคโนโลยีสำคัญทั้ง 10 ประเภทในปี พ.ศ. 2562 ที่จะมีผลต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์ทั่วโลก

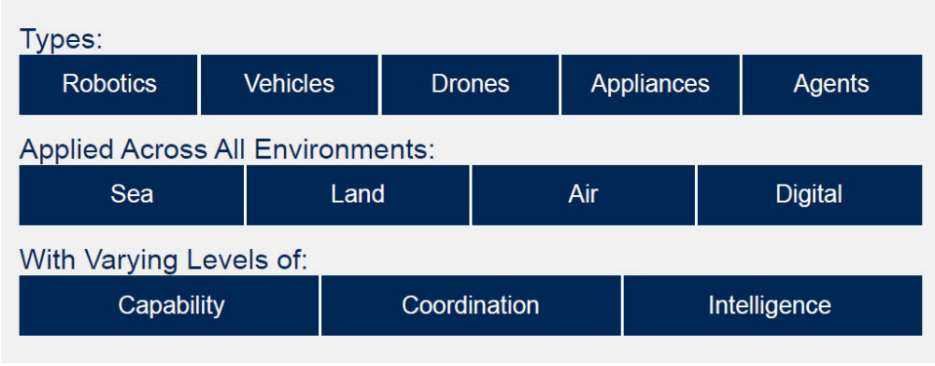
ที่มา : Gartner Inc. (2019)

บริษัท Gartner ซึ่งเป็นบริษัทที่ปรึกษาระดับโลกได้กล่าวถึงเทคโนโลยีสำคัญ 10 ประเภทที่จะมีบทบาทและอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์ และมีผลต่อรูปแบบการทำธุรกิจทั่วโลก โดยทำการจัดกลุ่มเทคโนโลยีเหล่านี้ออกเป็น 4 กลุ่มด้วยกัน ดังแสดงในภาพที่ 1 กลุ่มแรกคือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการความอัจฉริยะของเครื่องจักรกล (Intelligent) ประกอบไปด้วยเทคโนโลยี Autonomous Things Augmented Analytics และ AI-Driven Development กลุ่มที่สองเป็นเทคโนโลยีด้านดิจิทัล อันประกอบด้วยเทคโนโลยี Digital Twin Empowered Edge และ Immersive Experience กลุ่มที่สามเป็นเทคโนโลยีเครือข่ายการประมวลผลแบบร่างแห (Mesh) ที่มีเทคโนโลยีย่อยอย่าง Blockchain และ Smart Spaces เป็นหัวใจสำคัญ นอกจากนั้นยังมีอีก 2 เทคโนโลยีที่ทำหน้าที่เป็นฐานรากรองรับทั้ง 8 เทคโนโลยีที่ได้กล่าวถึงข้างต้น ประกอบไปด้วย เทคโนโลยี Privacy and Ethics และเทคโนโลยี Quantum Computing บทความเรื่องนี้จะขยายผลของเทคโนโลยีที่มีการกล่าวถึงโดยเอกสารเรื่อง “The Top 10 Strategic Technology Trends for 2019” เพื่อสะท้อนภาพของพัฒนาการทางเทคโนโลยี และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่ออุตสาหกรรมอย่างพอสังเขป

1. เทคโนโลยี Autonomous Things

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) เป็นการพัฒนาต่อยอดนำองค์ความรู้จากการบันทึกของระบบคอมพิวเตอร์ที่เก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินการต่าง ๆ ในโลกปัจจุบัน เช่น การทำงานของระบบเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม การจราจร ไปจนถึงการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และการแสดงความคิดของมนุษย์บนเครือข่ายสังคม (Social Network) มาให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการเรียนรู้และให้พัฒนาบริหารจัดการการทำงานต่าง ๆ แทนมนุษย์ได้

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จะได้รับการพัฒนาไปจนมีศักยภาพมากพอสำหรับบรรจุลงไปเป็นเสมือนกับสมองดิจิทัลให้กับเครื่องจักรกลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหุ่นยนต์ โดรน และบรรดายานพาหนะอื่น ๆ ทำให้ลดความพึ่งพาการใช้งานมนุษย์เป็นผู้ควบคุมและบริหารจัดการลงไปได้อย่างมาก โดยคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2564 ร้อยละ 10 ของรถยนต์ที่ได้รับการผลิตขึ้นมาใหม่จะมีความสามารถในการขับเคลื่อนและรับรู้ภาพการณ์จราจรได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเมื่อเทียบกับปริมาณรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติที่ได้รับการผลิตขึ้นมาใหม่ในปี พ.ศ. 2560 นั้นมีอยู่เพียงร้อยละ 1 ของจำนวนรถยนต์ที่ผลิตใหม่ทั่วโลกเท่านั้น ที่สำคัญก็คือการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้และบรรจุเข้าเป็นเสมือนกับสมองของเครื่องจักรกลต่าง ๆ นั้นไม่ใช่เรื่องที่เพิ่งจะมีการเติบโต แต่ในอุตสาหกรรมบางประเภทก็มีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาใช้งานกับเครื่องจักรกันแล้ว ไม่ว่าจะเป็นระบบขุดเจาะหรือบริหารจัดการภายในเหมืองแร่ การใช้งานหุ่นยนต์ในโรงงานผลิตต่าง ๆ รวมถึงการนำระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ใส่ในโดรนเพื่อให้บรรทุกสินค้าไปส่งยังจุดหมายปลายทาง สิ่งที่จะเกิดการพัฒนาต่อไปนับจากนี้จะเป็นเรื่องของการขยายผลให้บรรดาอุปกรณ์จักรกลที่มีการติดตั้งระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการภารกิจที่ตนได้รับมากกว่า ผลที่ได้ซึ่งน่าจะเห็นในอีกไม่นานก็คือการสร้างรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างเช่น การสั่งให้รถยนต์ที่ขับเคลื่อนอัตโนมัติหรือโดรนไปรับอาหารจากร้านค้าแล้วไปส่งยังจุดหมายปลายทาง เป็นต้น



ภาพที่ 2 กรอบการพัฒนาของ Autonomous Things

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

ภาพที่ 2 เป็นการจำแนกหมวดหมู่ของการแตกแขนงใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยสามารถแบ่งเป็นทั้งประเภทของอุปกรณ์ (Types) อันประกอบไปด้วย เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ยานพาหนะ อุปกรณ์โดรน เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ และอุปกรณ์ตัวแทน เช่น Alexa หรือ Google Home ที่สามารถรับคำสั่งจากเสียงมนุษย์เพื่อหน้าทำที่อำนวยความสะดวกต่าง ๆ นอกจากนั้นยังสามารถจำแนกของออกตามประเภทของสภาพแวดล้อมการใช้งานซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งในทะเล บนบก ในอากาศ และบนโลกดิจิทัล (แอปพลิเคชันต่าง ๆ) เป็นต้น



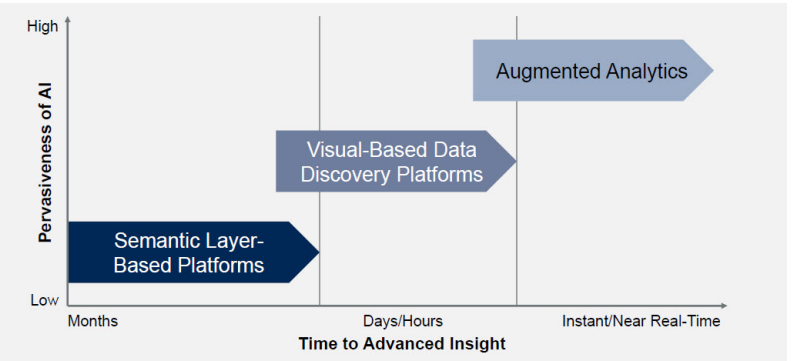
ภาพที่ 3 รถยนต์แบบ Autonomous Car
(ภาพประกอบจากบทความเรื่อง New Study: “People are downright scared of robot cars”)

ที่มา : Autoblog (2017)

2. เทคโนโลยี Augmented Analytics

เทคโนโลยี Augmented analytics คือ การนำศาสตร์ด้านการเรียนรู้การทำงานอัจฉริยะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมีชื่อเรียกว่า Machine Learning (ML) มาต่อยอดให้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอัตโนมัติ มีผลทำให้หน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ที่มีข้อมูลมหาศาลเกิดขึ้นในแต่ละวัน เช่น พฤติกรรมการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ การใช้ชีวิตของผู้คน รสนิยมต่าง ๆ บนโลก Social Network นำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วมาใช้ตอบสนองความต้องการของผู้คน รวมถึงคิดค้นสร้างสินค้าหรือบริการใหม่ ๆ ได้

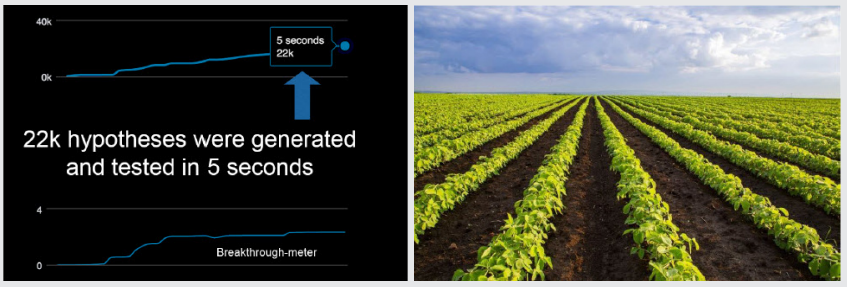
มีการคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2563 จำนวนของนักวิทยาศาสตร์ด้านข้อมูลประชากรทั่วโลกจะมีการเติบโตมากกว่าจำนวนนักวิทยาศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลเฉพาะทางถึง 5 เท่า ซึ่งหมายความว่าในอีก 2 ปีข้างหน้าเทคโนโลยีข้อมูลอัจฉริยะต่าง ๆ จะไม่ได้จำกัดวงเฉพาะการใช้งานในอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเท่านั้น แต่จะมีการขยายผลและนำมาประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการประชากรในวงกว้าง ไม่ว่าจะเป็นเพื่อผลประโยชน์ในเชิงธุรกิจ ทางภาครัฐ หรือด้านการศึกษา ซึ่งในประเด็นนี้ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มองว่าเป็นการขยับก้าวขึ้นของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ทางดิจิทัลสู่ยุคที่ 3 ไปสู่โลกยุค Augmented analytics หรือการนำข้อมูลจากหลากหลายวงการมาประมวลผลด้วยกัน



ภาพที่ 4 ขีดความสามารถและพัฒนาการของเทคโนโลยี Augmented analytics

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลทางดิจิทัลในยุคแรกมีชื่อเรียกว่า Semantic-Layer หรืออาจเรียกว่า Business Intelligence (BI) (แสดงในภาพที่ 4) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหน่วยงานหรืออุตสาหกรรมเฉพาะไม่ยุ่งเกี่ยวกับหน่วยงานหรือกิจการอื่น พัฒนามาสู่การวิเคราะห์ยุคที่ 2 ที่มีชื่อว่า Visual-based Data discovery ซึ่งมีการนำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์มาประมวลผลและตอบโจทย์ความต้องการที่มนุษย์สามารถสืบค้นและมองเห็นได้ในภาพรวมทางยุทธศาสตร์ โดยเริ่มมีการนำข้อมูลจากหลาย ๆ อุตสาหกรรมมาเชื่อมต่อกัน แต่ก็ยังคงเป็นไปแบบมีข้อจำกัด



ภาพที่ 5 ความสามารถของเทคโนโลยี Augmented Analytics ในการสรุปผลทฤษฎีการปลูกพืช 22,000 ทฤษฎี ได้ผลลัพธ์ทั้งหมดภายใน 5 วินาที

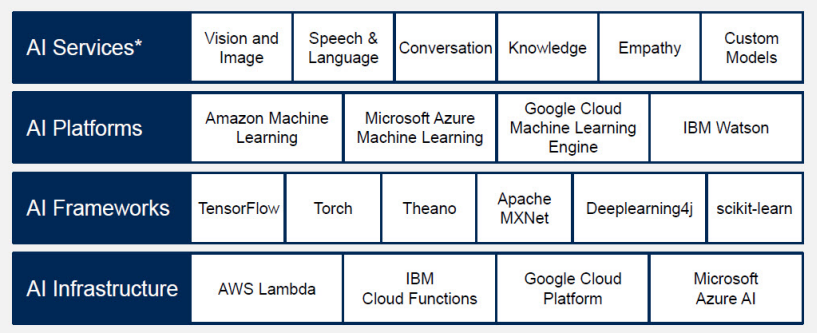
ที่มา : Neil Barton (2019)

ในยุคนี้จะเน้นการแปรค่าการวิเคราะห์ข้อมูลในภาษาทางวิทยาศาสตร์ ให้กลายเป็นการประยุกต์ใช้ทางธุรกิจอย่างเต็มรูปแบบ ตัวอย่างเช่น การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ค่าผลผลิตทางการเกษตรโดยพิจารณาหาเงื่อนไขในการเพิ่มผลผลิตซึ่งมีตัวแปรที่ซับซ้อนมาก ไม่ว่าจะเป็นสภาพอากาศ สภาพดิน การจัดเก็บ

การบริหารจัดการโรคพืช การขนส่ง และอื่น ๆ ซึ่งหากนำเทคโนโลยี Augmented analytics มาใช้งานอย่างเต็มรูปแบบ จะทำให้นักธุรกิจสามารถสั่งให้ประมวลผลทฤษฎีในการบริหารจัดการตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้ ซึ่งแตกต่างกันถึง 22,000 ทฤษฎี ให้ได้ผลลัพธ์ออกมาเพื่อการเทียบกันได้เสร็จภายในเวลาเพียง 5 วินาที ดังแสดงในภาพที่ 5 นอกจากนั้นยังมีการใช้เทคโนโลยี Augmented analytics ในการวิเคราะห์ในแวดวงการเงินมาแล้ว และพบว่าคนหนุ่มสาวรุ่นใหม่ในปัจจุบันมีความมั่งคั่งมากกว่าคนที่มีอายุมาก ซึ่งเราก็เริ่มเห็นความเป็นจริงดังกล่าวมากขึ้นในปัจจุบัน

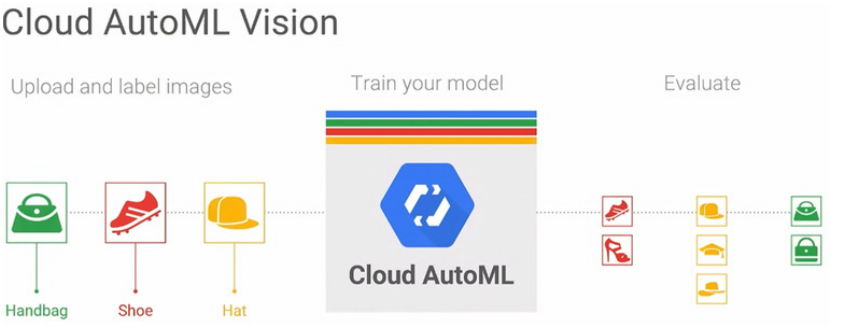
3. เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์-Driven Development

มีการพยากรณ์ว่าในปี พ.ศ. 2565 บรรดาบริษัทหรือทีมงานวิจัยของโครงการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ จะต้องมีบุคลากรที่มีความสามารถในด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เป็นส่วนหนึ่งของทีมงาน อย่างน้อยก็ต้องมีอยู่ร้อยละ 40 จากจำนวนโครงการทั้งหมด โดยรูปแบบของตลาดการพัฒนาแอปพลิเคชันกำลังจะเปลี่ยนไปจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ที่นักวิทยาศาสตร์ด้านข้อมูล (Data Scientist) มักจะต้องจับมือกับนักพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อร่วมกันสร้างโซลูชั่นแบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์อยู่เสมอ กลายเป็นการสร้างแบบจำลอง (Model) ด้าน AI ที่มีตัวเลือกการประยุกต์ใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรม แล้วนักพัฒนาซอฟต์แวร์ก็สามารถเลือกหรือหยิบจับแบบจำลองนั้นมาใช้งานได้เลย โดยรูปแบบการให้บริการก็จะคล้ายกับการให้บริการ Cloud ในปัจจุบัน กล่าวคือเป็นแบบ AI model as a service ซึ่งนี่ก็เป็นการสะท้อนให้เห็นว่าในยุคแห่งความเจริญทางเทคโนโลยีปัจจุบัน แม้กระทั่งอาชีพที่เพิ่งมีมาไม่นานอย่างนักวิทยาศาสตร์ด้านข้อมูลก็ยังมีความเสี่ยงที่จะถูกเทคโนโลยีบีบให้หมดคุณค่าและความสำคัญลง ภาพที่ 6 แจกแจงให้เห็นถึงระดับชั้นหรือระบบนิเวศที่เกื้อกูลและผลักดันให้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งมีผลทำให้นับจากนี้เป็นต้นไป บุคคลทั่ว ๆ ไปก็สามารถพัฒนาตนเองให้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ แม้จะไม่มีความรู้ความสามารถในการเขียนโค้ดซอฟต์แวร์ (Software Coding) ก็ตาม แต่ก็สามารถร่วมเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มนักพัฒนาซอฟต์แวร์ได้



ภาพที่ 6 ระบบนิเวศที่รองรับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์-Driven Development

ที่มา : Gartner Inc. (2019)



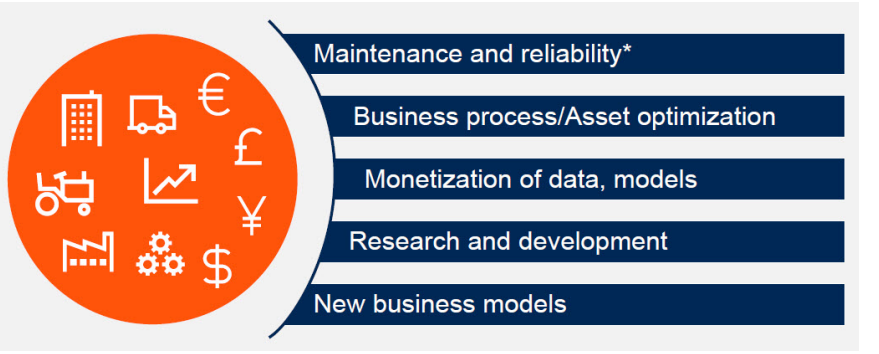
ภาพที่ 7 โครงสร้างรวมของ Google Auto Machine Learning (Auto ML)

ที่มา : Larry Dignan (2019)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จะได้รับการนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการพัฒนาในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่น ในทีมพัฒนาของ Google AutoML หรือในทีมพัฒนาซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่เป็นแบบ Virtual กล่าวคือ มีการรวมตัวของทีมงานจากที่ต่าง ๆ ในโลกและทำงานร่วมกันผ่านทางโลกออนไลน์ ต่างก็ล้วนต้องการให้มีระบบเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อสร้างและเรียนรู้สถานการณ์การทดสอบต่าง ๆ อันจะทำให้โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ประสบความคืบหน้าอย่างรวดเร็วและได้องค์ความรู้ในปริมาณมหาศาลด้วยในเวลาเดียวกัน ซึ่งทั้งหมดนี้ก็จะมีผลทำให้เกิดสังคมนักพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดมโหฬารทั่วโลก

4. เทคโนโลยี Digital Twins

เทคโนโลยี Digital-Twin คือ การพัฒนาสร้างแบบจำลองทางดิจิทัลเพื่อใช้แทนที่สิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจ การทำงานของบริษัท การจำลองสภาพร่างกายของมนุษย์ ฯลฯ ในปัจจุบัน ร้อยละ 24 ของบริษัทหรือหน่วยงานที่ธุรกิจสร้างและติดตั้งโครงการที่ใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มีการนำเทคโนโลยี Digital Twins หรือในบางรายอาจเรียกว่า Digital Representation มาใช้งาน โดยจำลองสร้างตัวตนของบริษัทหรือโครงการ อันมีรายละเอียดอันมากมายมหาศาล เช่น รายละเอียดของโครงการ สมาชิกในทีมงาน โครงสร้างของธุรกิจ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ฯลฯ ให้เกิดขึ้นบนโลกดิจิทัล จากนั้นก็จะกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ และส่งเข้าไปประมวลผลเพื่อดูว่าหากมีเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง หรือหลาย ๆ เหตุการณ์เกิดขึ้นกับบริษัท โครงการหรือสภาพแวดล้อม จะมีผลทำให้โครงการหรือธุรกิจเกิดผลกระทบอย่างไร ถือเป็นการเรียนรู้และป้องกันผลกระทบต่าง ๆ หากเกิดขึ้นในชีวิตจริง



ภาพที่ 8 การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี Digital Twins

ที่มา : Gartner Inc. (2019)



ภาพที่ 9 การจำลองเพื่อสร้างสถานการณ์บริหารจัดการฐานขุดเจาะน้ำมันด้วยเทคโนโลยี Digital Twin

ที่มา : DNV.GL (2019)

ธุรกิจต่าง ๆ ทั่วโลกในอนาคตอันใกล้จะนำเทคโนโลยี Digital Twin มาใช้เพื่อสร้างแบบจำลองของตนหรือโครงการของตนในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่กระบวนการทางธุรกิจ การบริหารจัดการสินทรัพย์ขององค์กร การใช้ประโยชน์ข้อมูลอย่างสูงสุด การวิจัยและพัฒนา รวมถึงการสร้างแบบจำลองทางธุรกิจชนิดใหม่ ๆ และยังอาจจะขยายผลไปถึงการสร้างตัวจำลองขององค์กรทั้งองค์กรเพื่อใช้ในการทดสอบผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ ได้ สำหรับใช้ในการปรับเปลี่ยนแนวทางในการทำธุรกิจของตน นอกจากนั้นในวงการการแพทย์ยังมีการใช้เทคโนโลยี Digital Twins เพื่อสร้างตัวจำลองของผู้ป่วยหรือกระบวนการทางการแพทย์สำหรับใช้จำลองสถานการณ์และทดสอบกระบวนการการรักษาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

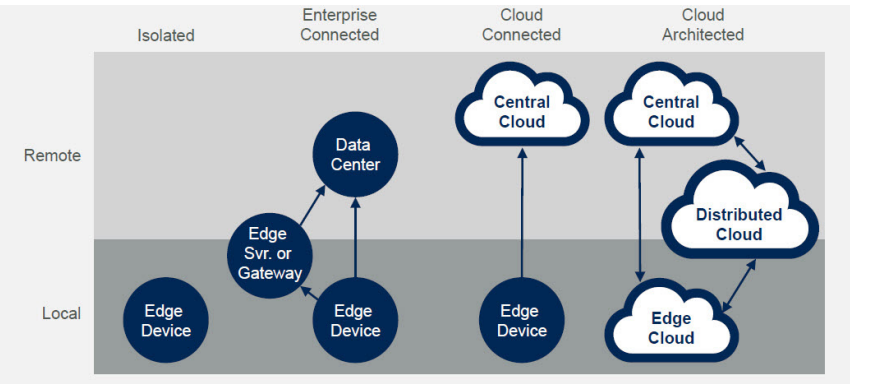
หน่วยงานด้านพลังงานสามารถสร้างสำเนาแบบจำลองของแท่นขุดเจาะน้ำมัน (ภาพที่ 9) โดยในแบบจำลองทางดิจิทัลนี้มีความสัมพันธ์และเรื่องโยงกันในทุกด้าน ทั้งโครงสร้างและการทำงานทางวิศวกรรม โครงสร้างการบริหารจัดการองค์กร สายสัมพันธ์ด้านคู่ค้า (Supply-Chain) ระบบรักษาความปลอดภัย

สภาพทางภูมิประเทศและภูมิอากาศ ซึ่งผู้บริหารหน่วยงานสามารถตั้งเงื่อนไขให้เกิดเหตุการณ์จำลองต่าง ๆ เช่น เกิดปัญหาด้านการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ เกิดความขัดแย้งระหว่างพนักงาน การเกิดคลื่นและพายุ การเกิดปัญหาคู่ค้าส่งอุปกรณ์หรือเสบียงอาหารมายังแท่นขุดเจาะไม่ได้ หรือเกิดปัญหาหลายอย่างพร้อม ๆ กัน บนแบบสำเนาแบบจำลองดิจิทัล เพื่อดูว่าเหตุการณ์เหล่านี้จะสร้างผลกระทบอย่างไร

5. เทคโนโลยี Empowered Edge

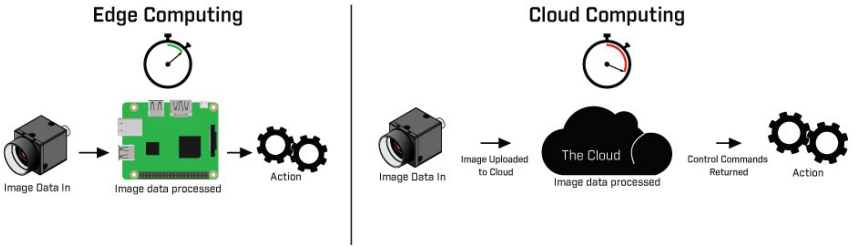
บรรดาอุปกรณ์ปลายทางต่าง ๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับโลกอินเทอร์เน็ต ซึ่งโดยปกติจะเรียกชื่อว่า Edge Device หรือ Endpoint Device ซึ่งใช้งานโดยผู้บริโภคทั่วไปหรือโดยเครื่องจักรกลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น Wearable Device ไปจนถึงอุปกรณ์อย่าง IP Camera Smart Home Device ฯลฯ จะได้รับการขยายขีดความสามารถต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นขนาดของหน่วยบันทึกข้อมูล ความสามารถในการประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง การขยายขีดความสามารถเหล่านี้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องจนถึงปี พ.ศ. 2571 ซึ่งหมายความว่าบรรดาเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ใช้งานของมนุษย์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีความฉลาดมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเราจะเรียกอุปกรณ์ปลายทางเหล่านี้ในชื่อใหม่ว่า Edge Computing

จุดนี้เองที่จะทำให้เกิดการแข่งขันกันระหว่างเทคโนโลยี Edge Computing ซึ่งเป็นการประมวลผลโดยอุปกรณ์ปลายทาง เทียบกับเทคโนโลยี Cloud Computing ที่มีการใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในทางธุรกิจก็คือ จะมีการผลักดันให้เกิดการประมวลผลแบบ Edge Cloud ซึ่งเป็นการกระจายการประมวลผลมาอยู่ในเครือข่ายท้องถิ่นที่เชื่อมต่อใกล้กับอุปกรณ์ Edge Computing มากขึ้น ซึ่งบรรดาผู้ให้บริการเครือข่าย Cloud รายใหญ่ในปัจจุบันก็เริ่มหันมาพัฒนาโซลูชั่นเพื่อการสร้าง Cloud ในท้องถิ่นกันมากขึ้น เช่น Microsoft Office 365 ซึ่งยอมให้ผู้ใช้งานสามารถติดตั้งซอฟต์แวร์ที่บริหารจัดการด้าน Cloud ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ท้องถิ่น ซึ่งอาจจะเป็นภายในบ้าน หรือที่ทำงานของตน หรือแม้กระทั่ง Microsoft Azure Stack ที่ได้รับการเปิดตัวให้มีการทำงานแบบ Distributed Cloud



ภาพที่ 10 โครงสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่ายเพื่อรองรับเทคโนโลยี Empowered Edge

ที่มา : Gartner Inc (2019)



ภาพที่ 11 ความแตกต่างในบทบาทหน้าที่และเวลาในการประมวลผลระหว่างเทคโนโลยี Edge Computing และ Cloud Computing

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

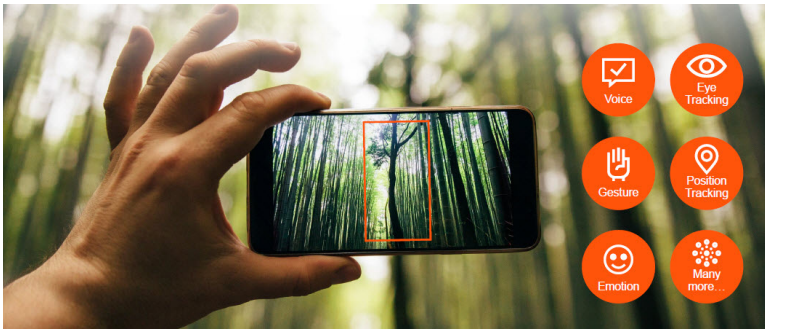
ปัจจุบันมีหน่วยงานทางเทคโนโลยีจำนวนมากทำการพัฒนาเพื่อขยายผลจากการทำงานร่วมกันของบรรดาอุปกรณ์ประเภท Edge Device ต่าง ๆ ซึ่งภายในมีการฝังความสามารถแบบปัญญาประดิษฐ์ไว้ อันจะนำไปสู่การสร้างรูปแบบการทำธุรกิจใหม่ ๆ ที่อาจจะไม่เคยพบเห็นมาก่อนในปัจจุบัน ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความต้องการการบริหารจัดการและการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครือข่ายต่าง ๆ เข้าหากันที่ซับซ้อนมากขึ้น เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ 5G จะเป็นหัวใจสำคัญของการเชื่อมต่อบรรดาอุปกรณ์ Edge Device เหล่านี้ ให้สามารถทำงานและประมวลผลร่วมกันได้อย่างรวดเร็ว บนพื้นฐานที่เครือข่าย 5G มีอัตราเร็วในการสื่อสารที่สูงมาก ในขณะเดียวกันก็รับประกันว่าเวลาหน่วงในการสื่อสาร (Latency) มีค่าต่ำทำให้เสียเวลาน้อยมากในการลำเลียงข้อมูลผ่านเครือข่าย ดังแสดงในภาพที่ 11 และเครือข่าย 5G ยังสามารถรองรับการสื่อสารของอุปกรณ์จำนวนมากในพื้นเดียวกันได้ บริษัทฯ เชื่อว่าทั่วโลกจะเริ่มมีการเปิดให้บริการเครือข่าย 5G ภายในปี พ.ศ. 2563 และคงต้องใช้เวลาอีกกว่า 5 - 6 ปีจึงจะมีการติดตั้งเครือข่าย 5G ครอบคลุมพื้นที่หลัก ๆ ทั่วโลก ทำให้มีเวลาในการพัฒนาเทคโนโลยีทั้ง Edge Device และ Distributed Cloud

6. เทคโนโลยี Immersive Experience

มีการประมาณการกันว่าภายในปี พ.ศ. 2565 ร้อยละ 70 ของหน่วยงานต่าง ๆ ทั่วโลกจะทดลองนำเทคโนโลยีการเข้าถึงแบบ Immersive หรือการมีประสบการณ์เสมือนจริงเต็มรูปแบบ ไปใช้กับลูกค้าของตน ทั้งที่เป็นลูกค้าชนิดผู้บริโภค (Mass consumer) และลูกค้าประเภทองค์กรด้วยกัน (Enterprise customer) ยิ่งไปกว่าในช่วงเวลาเดียวกันนั้นเองก็มีความเชื่อว่าจะมีหน่วยงานที่นำเทคโนโลยี Immersive ไปใช้งานจริงถึงร้อยละ 25 ของหน่วยงานทั้งหมด เมื่อพูดเทคโนโลยี Immersive ในวันนี้ จะไม่ได้หมายถึงเฉพาะการนำเทคโนโลยี Virtual Reality (VR) หรือ Augmented Reality (AR) มาใช้งานเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ยังเป็นการนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาผสมผสานกันเกิดเป็นการสร้างประสบการณ์การทดลองใช้สินค้าหรือบริการแบบเสมือนจริงเต็มรูปแบบแก่ลูกค้าของตน โดยที่ระบบการให้ประสบการณ์ด้วยเทคโนโลยี Immersive นั้นจะมีความสามารถในการเรียนรู้และปรับเปลี่ยนการนำเสนอบริการให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละรายไป



ภาพที่ 12 การใช้งานเทคโนโลยี Virtual Reality ในหลากหลายอุตสาหกรรม



ภาพที่ 13 เทคโนโลยี Immersive จะใช้การปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ที่มากกว่าการใช้เทคโนโลยี VR และ AR

เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะเข้ามาผสมผสานกันเพื่อสร้างประสบการณ์แบบ Immersive ก็จะประกอบไปด้วยเทคโนโลยี VR และ AR ที่มีบทบาทในเรื่องของการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อการฝึกอบรม การนำมาสร้างสีสันหรือประสบการณ์ทางการตลาด การช่วยสร้างความสะดวกในการออกแบบ และการนำไปใช้งานในภาคสนาม เป็นต้น เทคโนโลยีอีกประเภทหนึ่งคือ Chatbots ซึ่งจะได้รับการพัฒนายกระดับให้เป็นเทคโนโลยี Chatbots ที่สามารถพูดโต้ตอบและรับฟังคำพูดของมนุษย์ได้ โดยทั้ง 2 เทคโนโลยีนี้จะได้รับการนำมาผสมผสานกัน โดยผู้ออกแบบและพัฒนาจะสร้างโซลูชั่นการใช้งานที่หลากหลาย โดยภายในโซลูชั่นจะมีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้งาน ก่อให้เกิดความรู้สึกแบบเสมือนจริงที่สมจริงเต็มรูปแบบเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจต่อไป ธุรกิจมีความเชื่อว่านับจากวันนี้ไปอีก 10 ปี เทคโนโลยี Immersive จะได้รับการพัฒนาจนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด สร้างอารมณ์ร่วมและเสมือนจริงแก่ผู้ใช้งานในแต่ละรายได้ ซึ่งนี่คือแกนในด้านของผู้บริโภคที่เป็นตลาดใหญ่ แต่สำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันก็เริ่มมีการต่อยอดเทคโนโลยี VR และ AR ให้กลายเป็นเทคโนโลยี Immersive มากขึ้นแล้ว



ภาพที่ 14 การนำเทคโนโลยี Virtual Reality มาใช้ในการฝึกทางยุทธวิธีสำหรับทหาร

ที่มา : Maj-Loren mer (2012)

ในแวดวงตำรวจและทหารเริ่มมีการนำโซลูชั่น VR Simulator ซึ่งปัจจุบันได้รับการพัฒนาให้ยกระดับเป็น MR Simulator มาใช้ในการจำลองยุทธวิธีต่าง ๆ ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าการทำ Simulator ทั่ว ๆ ไป คือเป็นการใช้งานร่วมกันโดยเจ้าหน้าที่จำนวนมากพร้อม ๆ กัน ซึ่งมีรายละเอียดความต้องการ ไม่ว่าจะเป็นการแสดงภาพเสมือนจริงเกี่ยวกับตำแหน่งที่อยู่ รูปร่างท่าทางของเจ้าหน้าที่ที่สวมใส่อุปกรณ์ MR Simulator ว่าในโลกแห่งความเป็นจริงยืนอยู่ห่างกันเท่าไร มุมไหน แต่ละคนทำท่าทางอย่างไร เมื่อมองเห็นกันในโลกเสมือนจริง ภาพกราฟิกของแต่ละคนก็ต้องอยู่ในลักษณะเดียวกันด้วย อันจะเห็นได้จากกรณีของการจำลองสถานการณ์ออกรบ การประมวลผลการเคลื่อนไหวของเจ้าหน้าที่แต่ละคน แล้วมาสะท้อนเป็นบรรยากาศเสมือนจริงซึ่งแต่ละคนที่อยู่ในจุดต่าง ๆ ของโลกเสมือนจะต้องเห็นและสัมผัสถึงความเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศให้สัมพันธ์กันทั้งหมด นั่นย่อมหมายถึงระบบเครือข่ายสื่อสารจากอุปกรณ์ VR Headset และเซนเซอร์ต่าง ๆ ที่ต้องไม่ก่อให้เกิดความหน่วงในการสื่อสารทั้งด้านการรับสัญญาณจากเซนเซอร์และการปล่อยภาพและการแสดงสัมผัสต่าง ๆ ไปจนถึงประสิทธิภาพในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีแนวโน้มจะเป็นการบริหารจัดการโดยแพลตฟอร์ม VR ที่ถูกสร้างขึ้นและเปิดรับการเชื่อมต่อจากผู้เข้ารับการอบรมจำนวนมากรายทั้งจากพื้นที่เดียวกันหรือต่างพื้นที่ ยิ่งไปกว่านั้นก็คือผู้บริหารจัดการการฝึกซ้อมก็จะต้องสามารถปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการฝึกได้ เช่น กำหนดแบ่งข้างของเจ้าหน้าที่เป็นฝ่ายโจมตีและฝ่ายตั้งรับ เป็นต้น ภาพที่ 14 เป็นตัวอย่างของโซลูชั่น VR Simulator สำหรับวงการทหาร

7. เทคโนโลยี Blockchain

Blockchain เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสร้างความปลอดภัย น่าเชื่อถือ ให้การทำธุรกรรมต่าง ๆ โดยไม่ต้องพึ่งพาการบันทึกข้อมูลของคนกลาง เช่น ธนาคาร หน่วยงานราชการ หรืออื่น ๆ อีกต่อไป ในอดีตจนถึงปัจจุบัน การทำธุรกรรมหรือการดำเนินการต่าง ๆ ของมนุษย์ จำเป็นต้องพึ่งพิงบุคคลที่สาม (Centralized Trusted Party) เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบ เป็นพยาน และสร้างความน่าเชื่อถือในการทำธุรกรรม โดยสังคมให้ความสำคัญกับ “ความน่าเชื่อถือ” เช่น บทบาทของหน่วยงาน VISA ที่ทำให้ผู้คนกล้ากรอกเลขที่บัตรเครดิตเพื่อใช้ทำธุรกรรมต่าง ๆ

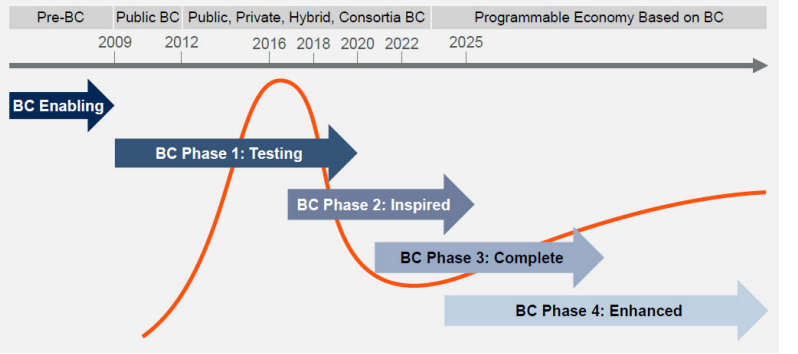
Blockchain เป็นเทคโนโลยีที่มาพร้อมกับหลักการทำงานที่อาศัยผู้คน ซึ่งก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมหาศาลทั่วโลกที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมกับการสร้างมาตรฐานในการจัดเก็บข้อมูลการทำธุรกรรมต่าง ๆ ทำให้รายการธุรกรรมที่เกิดขึ้นบนเครือข่าย Blockchain ได้รับการแจกจ่ายไปให้บันทึกในเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมหาศาลเหล่านั้น โดยที่ผู้ที่เป็นเจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายไม่อาจทราบได้ว่าข้อมูลการเกิดธุรกรรมที่เขียนขึ้นบนเครือข่าย Blockchain แต่ละรายการนั้นเป็นของใคร เพื่อสร้างความปลอดภัยของข้อมูล สาเหตุที่เรียกชื่อเทคโนโลยีนี้ว่า Blockchain นั้นก็เพราะการบันทึกรายการธุรกรรมแต่ละรายการที่เกิดขึ้นใหม่นั้นจะได้รับการเขียนต่อเนื่องไปกับรายการข้อมูลก่อนหน้าที่เกิดขึ้นจากใครก็ตามในโลกนี้ ทำให้เป็นภาพของการเขียนข้อมูลต่อเนื่องกันไปเหมือนโซ่แต่ละข้อ อันเป็นที่มาของการตั้งชื่อเทคโนโลยีนี้

ทั้งนี้ เทคโนโลยี Blockchain เป็นเรื่องของการกลไกการทำงานเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและการแจกจ่ายข้อมูลการทำธุรกรรมให้เครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมหาศาลทั่วโลกบันทึกไว้ ทำให้ไม่ต้องพึ่งพาคนกลาง อันมีผลทำให้คนกลางไม่สามารถโก่งราคาค่าดำเนินการสูง ๆ เหมือนที่เกิดขึ้นในแง่ของค่าธรรมเนียมการโอนเงินของหน่วยงานทางการเงิน หรือค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ที่ต้องใช้บริษัทคนกลางอีกต่อไป สิ่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เข้าร่วมเครือข่าย Blockchain จะได้รับก็คือค่าธรรมเนียมที่ได้จากการมีส่วนร่วมบันทึกการทำธุรกรรม โดยใช้เงินดิจิทัล หรือที่นิยมเรียกกันว่า เงินคริปโต (Crypto Currency) เป็นค่าธรรมเนียมแทน ในโลกทุกวันนี้มีเครือข่าย Blockchain เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก แต่ละเครือข่ายก็จะมีการใช้สกุลเงินคริปโตของตนเอง เช่น Bitcoin Ethereum ฯลฯ ซึ่งเรื่องของสกุลเงินกับเทคโนโลยี Blockchain นั้นเป็นเรื่องที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 15 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Blockchain ในปัจจุบัน

ที่มา : Gartner Inc. (2019)



ภาพที่ 16 มุมมองของบริษัท Gartners ที่มีต่อความพร้อมของการนำเทคโนโลยี Blockchain ไปใช้ในทางปฏิบัติ

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

ภาพที่ 15 แสดงถึงการนำเทคโนโลยี Blockchain ไปใช้งานในธุรกิจบางประเทศ อันได้แก่ ในสายงานธุรกิจด้านโลจิสติกส์ บริษัท Maersk LINE ได้นำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในการบันทึกรายการตรวจกระบวนการขนส่งสินค้า ส่วนรัฐบาลของประเทศเอสโตเนียก็ได้นำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ในการสนับสนุนการบริหารจัดเก็บและปรับเปลี่ยนระบบฐานข้อมูลทะเบียนราษฎร์แบบดิจิทัล ทำให้ประชาชนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเดินทางไปติดต่อกับหน่วยงานของราชการ แต่ยังคงความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยให้กับข้อมูลทะเบียนราษฎร์อย่างไม่เปลี่ยนแปลง เป็นต้น ภาพที่ 16 แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยี Blockchain กำลังอยู่ในช่วงของการสร้างความพร้อมในการนำไปใช้งานในวงกว้าง โดยคาดการณ์ว่าจะมีการนำไปใช้งานในธุรกิจหรือกิจการต่าง ๆ มากขึ้น นับจากปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นไป

มีการวิจัยและพบว่ามูลค่าของตลาดเทคโนโลยี Blockchain ในปี พ.ศ. 2573 จะเติบโตขึ้นไปถึง 3 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ แต่การขยายตัวของมูลค่านับจากวันนี้เป็นต้นไปนั้นจะค่อย ๆ ขยับขึ้น มิได้เป็นแบบก้าวกระโดด ในปัจจุบันเริ่มมีโซลูชั่นที่ใช้แนวคิดของเทคโนโลยี Blockchain และมีการนำไปใช้กับการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของธุรกิจบางประเภท เช่น ในอุตสาหกรรมขนส่งทางเรือ การบันทึกข้อมูลสุขภาพแบบดิจิทัล การสร้างและบริหารจัดการทองคำบนโลกดิจิทัล และตลาดสินค้า (Marketplace) แบบมีข้อควบคุมน้อย ฯลฯ แต่โซลูชั่นเหล่านั้นก็ยังได้รับการออกแบบให้มีการทำงานแบบรวมศูนย์ กล่าวคือโดยหลักการเป็นการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากเพื่อสร้าง Blockchain แต่การบริหารจัดการก็ยังถูกกำหนดโดยส่วนกลางอยู่ ซึ่งเรื่องนี้ต้องให้เวลาแก่อุตสาหกรรมในการค่อย ๆ เติบโตไปสู่การสร้างกลุ่มแพลตฟอร์มที่ทำงานแบบ Bloackchain โดยสมบูรณ์แบบ ซึ่งคาดว่าต้องใช้เวลาอีกหลายปีกว่าจะถึงจุดนั้น

8. เทคโนโลยี Smart Space

เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาตั้งแต่ต้นมิได้เกิดขึ้นและมีบทบาทโดดเด่นโดยลำพัง หากแต่มีการเชื่อมต่อและเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสาร ไปจนถึงการประมวลผลร่วมกัน เกิดเป็นเสมือนระบบจักรวาลอัจฉริยะของเทคโนโลยีขึ้น เรียกชื่อปรากฏการณ์นี้ว่า Smart Space อันหมายถึงการขยายตัวของความต้องการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เป็นทั้งการเชื่อมต่อในระดับกายภาพของอุปกรณ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเป็นทั้งการเชื่อมต่อการทำงาน และการเรียนรู้ข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งอันที่จริงแล้วโลกธุรกิจและอุตสาหกรรมก็ผลักดันให้มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่บรรดาเซนเซอร์ที่เป็นเทคโนโลยี IoT เข้าหากัน หรือเข้าหาเครือข่าย Cloud เพื่อทำการประมวลผลกันอยู่ก่อนหน้านี้เป็นเวลาหลายปีแล้ว แต่นับจากนี้เป็นต้นไปความคาดหวังและการใช้ประโยชน์จากการเชื่อมต่อจะทวีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะเรื่องของการเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการ Supply chain ของอุตสาหกรรมแบบดิจิทัล และมีการนำเทคโนโลยีอย่าง Augmented Intelligence และ Digital Twins มาใช้งานตามบริบทที่ได้กล่าวถึงในทั้ง 2 หัวข้อก่อนหน้านี้

	Phase 1 **Isolated Systems**	Phase 2 **Connected Systems**	Phase 3 **Coordinated Systems**	Phase 4 **Intelligent Environments**
Openness:	▪ Closed	▪ **Open Internally**	▪ **Open Externally**	▪ Open
Connectedness:	▪ Not Connected	▪ **Connected**	▪ Connected	▪ Connected
Coordination:	▪ Not Coordinated	▪ **Integrated**	▪ **Coordinated**	▪ Coordinated
Intelligence:	▪ Not Intelligent	▪ Not Intelligent	▪ **Semi-Intelligent**	▪ **Intelligent**
Scope:	▪ Team	▪ Department	▪ Organization	▪ **Ecosystem**

ภาพที่ 17 การกำหนดเฟสการประยุกต์ใช้งานของเทคโนโลยี Smart Space

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีการชี้ให้เห็นถึงการเติบโตอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยี Smart City ซึ่งในปัจจุบันมีเมืองขนาดใหญ่หลายเมืองที่นำแนวคิด Smart City ไปประยุกต์ใช้งานสร้างนวัตกรรมและผลิตออกมาให้เห็นแล้ว เช่น กรุงลอนดอนในประเทศอังกฤษซึ่งมีระบบฐานข้อมูลที่ละเอียดซับซ้อนของทั้งเมือง มหานครดูไบที่นำเทคโนโลยี Blockchain มาใช้บริการจัดการกิจการของตน สิงคโปร์ที่เน้นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี IoT พร้อมกับสร้างเมืองจำลองทางดิจิทัลของตนขึ้นมาด้วยเทคโนโลยี Digital Twins และท้ายที่สุดก็คือนครมอนทรีออล ประเทศแคนาดา ที่กำลังพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะสำหรับใช้กำจัดหิมะในเมือง

9. เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับ Digital Ethics และ Privacy

ตลอด 2-3 ปีที่ผ่านมา ทั่วโลกได้ให้ความสำคัญกับเรื่องของเทคโนโลยี Cyber Security ทั้งในรูปแบบของการป้องกันการก่อการร้ายทางเครือข่าย และการตอบโต้กับผู้ไม่หวังดี ภาคธุรกิจทั่วโลกมองว่าภัยคุกคามทางดิจิทัลจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2564 ความรุนแรงจะมีถึงขั้นที่ว่าหากมีองค์กรใดก็ตามที่มีความหย่อนยานในการป้องกันการถูกจู่โจมเพื่อปล้นข้อมูลภายใน หากเกิดความเสียหายจากการถูกโจรกรรมข้อมูลขึ้นมา มูลค่าความเสียหายจะมากพอกับต้นทุนในการสร้างระบบป้องกันการถูกจู่โจมทีเดียว บริษัทฯ ชี้ให้เห็นว่าองค์กรต่าง ๆ ต้องหันมาให้ความสำคัญกับการป้องกันความปลอดภัยและเป็นส่วนตัวของข้อมูลธุรกิจ (Business privacy) ทั้งนี้เนื่องจากโลกนับจากนี้ต่อไป ธุรกิจจำนวนมากจะเกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารเพื่อรับข้อมูลจากบรรดา Endpoint ต่าง ๆ ที่มีอยู่มหาศาล และย่อมกลายเป็นเป้าหมายสำคัญของกลุ่มผู้ไม่หวังดีที่จะส่งภัยคุกคามเข้ามามีผลต่อธุรกิจ



ภาพที่ 18 ห่วงโซ่ความสัมพันธ์ของตัวเก็บข้อมูล การเก็บข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้งาน

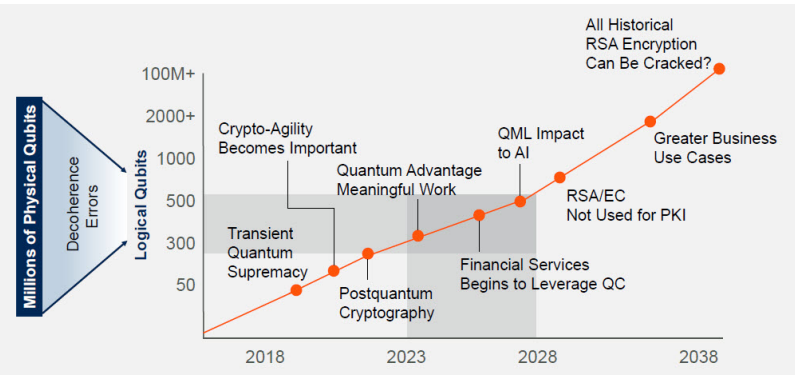
ที่มา : Gartner Inc. (2019)

แนวทางในการป้องปรามและแก้ปัญหานี้จะกลายเป็นเรื่องใหญ่ที่หน่วยงานหรือประเทศ ๆ เดียวไม่สามารถวางมาตรการป้องกันและควบคุมได้ทั้งหมดโดยสมบูรณ์แบบ แต่จะต้องเป็นการสร้างความร่วมมือกันในระดับโลก สิ่งสำคัญเร่งด่วนที่หน่วยงานที่เกี่ยวกับความมั่นคงบนโลกดิจิทัลจะต้องทำก็คือ ปรับตัวจากการอยู่กับกรอบความคิดเดิม ๆ ที่เน้นการวางมาตรฐานทางเทคนิคและพยายามควบคุมให้หน่วยงานต่าง ๆ ดำเนินการตามมาตรฐานที่ได้วางไว้ ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีชื่อว่า Compliance-Driven ให้กลายไปเป็นการวางจิตสำนึกในการบริหารจัดการธุรกิจ Ethic-Driven แทน เพราะต่อไปข้างหน้าผลกระทบจากภัยคุกคามบนโลกออนไลน์จะลุกลามไปยังแบรนด์หรือตราสินค้าของผู้ประกอบการอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยี Digital Ethics และ Privacy จะทวีความสำคัญอย่างรวดเร็วไปยังทุกกลุ่มสังคม ตั้งแต่บุคคลธรรมดา องค์กรธุรกิจและหน่วยงานต่าง ๆ ไปจนถึง

ภาครัฐ ดังจะเห็นได้ว่าแม้กระทั่งผู้บริโภคที่ใช้งานบริการสื่อสังคมออนไลน์ในปัจจุบันก็มีความกังวลว่าข้อมูลต่าง ๆ ที่ตนป้อนเข้าไปในระบบผ่านแอปพลิเคชันการใช้งานต่าง ๆ ทั้งที่ตั้งใจก็ดี ไม่ได้ตั้งใจก็ดี ที่จำใจต้องทำก็ดี เปิดเผยหรือไม่เปิดเผยต่อสาธารณชนก็ดี จะถูกผู้ให้บริการหรือเหล่าบริษัทพันธมิตรของผู้ให้บริการเหล่านั้นนำไปใช้งานอย่างไรบ้าง ในอนาคตอันใกล้นี้ หากบริษัทหรือหน่วยงานใดยังเพิกเฉยและมีแต่ข่าวปัญหาของการถูกละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลมาก ๆ ก็จะมีผลทำให้ธุรกิจหรือการปฏิบัติงานของหน่วยงานประสบปัญหาต่อการได้รับความยอมรับจากผู้คนเป็นอย่างมากที่สุด

10. เทคโนโลยี Quantum Computing

เมื่อถึงปี พ.ศ. 2566 ร้อยละ 20 ขององค์กรต่าง ๆ ทั่วโลกจะต้องมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อการใช้งานร่วมกับโครงการ Quantum ซึ่งปัจจุบันมีเพียงร้อยละ 1 ขององค์กรเหล่านี้ที่ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีดังกล่าว แม้ในปัจจุบันเทคโนโลยี Quantum Computing จะอยู่ในช่วงเริ่มต้น แต่หน่วยงานต่าง ๆ ก็ควรจะต้องจับตามองและให้ความสนใจ โดยเฉพาะในเรื่องของพัฒนาการและขีดความสามารถที่จะเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการประยุกต์เพื่อต่อยอดใช้งานในแขนงต่าง ๆ การนำเทคโนโลยี Quantum Computing ไปใช้งานในกลุ่มแรก ๆ ก็น่าจะเป็นไปเพื่อการพัฒนากระบวนการอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ด้านวัสดุศาสตร์ งานวิจัยทางเคมี และงานทางด้าน Cryptography ซึ่งบริษัทฯ ให้คำเตือนไว้ว่า อย่างไรก็ตาม กลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ ก็อย่าเพิ่งเต้นไปตามกระแสความคลั่งไคล้ของเทคโนโลยี Quantum Computing ซึ่งอาจจะมีผู้นำมาจุดชนวน เพราะอันที่จริงแล้วเทคโนโลยีดังกล่าวก็ยังมีประเด็นปัญหาทางเทคนิคให้แก้ไขและปรับแต่ง กว่าจะอยู่ในสภาพพร้อมให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพก็น่าจะเป็นช่วง พ.ศ. 2566 จนถึง พ.ศ. 2571 ดังแสดงในภาพที่ 19 และเชื่อว่าเมื่อถึงเวลานั้นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี Quantum Computing ก็น่าจะเป็นไปในลักษณะเดียวกับการใช้งานเทคโนโลยี Cloud ในปัจจุบัน นั่นก็คือ องค์กรใช้ค่าใช้จ่ายไปกับบริการแบบ Quantum as a service แทนที่จะต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบ Quantum Computer มาใช้งาน



ภาพที่ 19 การคาดคะเนจุดยืนและความพร้อมของเทคโนโลยี Quantum Computing

ที่มา : Gartner Inc. (2019)

บทสรุป

ทั้งหมดนี้คือ มุมมองที่ธุรกิจเทคโนโลยีทั่วโลกมีต่อทิศทางเทคโนโลยีที่จะมีบทบาทต่อวิถีชีวิตมนุษย์เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นไป ซึ่งผู้อ่านสามารถศึกษาเจาะลึกเรื่องราวที่ตนสนใจได้ตามสะดวก ผู้เขียนมีความเห็นว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่กล่าวถึง หรือที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต จะไม่ได้เป็นไปในลักษณะที่เป็นเอกเทศ (Silo) หรือเกิดขึ้นและเติบโตด้วยตนเองอย่างเดียว หากแต่จะเกิดการผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีอื่น ๆ และอาจเป็นไปได้ว่าการผสมผสานนั้นก็จะก่อให้เกิดนวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ ๆ ขึ้นมาอีก ซึ่งทั้งหมดนั้นก็จะส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ด้วยระดับความรุนแรงที่มากขึ้นเรื่อย ๆ การติดตามเรียนรู้เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้ในวันนี้จึงกลายเป็นเรื่องสำคัญต่อการเอาตัวรอดของผู้คนในอนาคตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

บรรณานุกรม

Autoblog. (2017). New Study : People are downright scared of robot car's. Retrived form http://www.autoblog.com/2017/08/30/intel-robot-cars-autonomous-driving-study/

DNV.GL. (2019). what data does a 'digital twin' run on?. Retrived form Internetofbusiness.com/data-digital-twin/

Gartner, Inc. (2019). Gartner top 10 Strategic Technology Trends for 2019. Retrived form http://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019

Larry Dignan. (2019). Cloud auto ML : HOW Google aims to simplify the grunt work behind AI and machine learning models. Retrived form http://www.zdnet.com/article/google-launches-cloud-automl-an-effort-to-simplify-and-automate-the-grunt-work-behind-ai-and-machine/

Maj-Loren mer. (2012). Virtual reality used to train Soldiers in new training simulator. Retrived form http://www.army.mai/article/84453/vitval-reality-used-to-train-soldiers-in-new-training-simulator

Neil Barton. (2019). Augmented Analytics and Automation in the Age of the Data Scientist, WhereScape. Retrieved from https://www.slideshare.net/WhereScape/augmented-analytics-and-automation-in-the-age-of-the-data-scientist?qid=9e1decf3-71b3-41cd-811b-9e0da273b3c8&v=&b=&from_search=1



ทิศทางและความท้าทายในการเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการโทรคมนาคม (TiSA) ในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

DIRECTIONS AND CHALLENGES IN THE NEGOTIATION OF THE TELECOM TRADE IN SERVICES AGREEMENT (TISA) THE DIGITAL ECONOMY ERA

เฉลิมชัย ก๊กเกียรติกุล

Chalermchai Kokkeadtikul

สำนักประธานกรรมการและการประชุม
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
กรุงเทพฯ 10400

Secretariat Office of the Chairman and Proceedings Bureau,
Office of the National Broadcasting and Telecommunications Commission,
Bangkok 10400 Thailand

Corresponding E-mail : chalermchaik@gmail.com

Received Date August 29, 2019
Revised Date September 20, 2019
Accepted Date September 20, 2019

บทคัดย่อ

ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ (Trade in Services Agreement หรือ TiSA) เกิดจากการรวมตัวของประเทศสมาชิกจำนวน 23 ประเทศเพื่อเจรจาปรับปรุงหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการเปิดเสรีการค้าบริการระหว่างประเทศให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและสอดคล้องกับบริบทในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลหลังจากที่กรอบการเจรจาข้อตกลงองค์การการค้าโลกหยุดชะงักไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายได้ โครงสร้างและบทบัญญัติหลักของข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการอิงข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (GATS) ภายใต้กรอบขององค์การการค้าโลก

กิจการโทรคมนาคมถือเป็นภาคบริการที่เป็นยุทธศาสตร์สาขาหนึ่งที่ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ (TiSA) ได้บรรจุไว้เป็นภาคผนวก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวางหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการเปิดเสรีและกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมของประเทศสมาชิกให้มีความโปร่งใส ลดการกีดกันทางการแข่งขันที่ไม่จำเป็น และอิงกลไกตลาดเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของตลาดและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี แต่ในปัจจุบันการเจรจาในเรื่องนี้ยังไม่ได้ข้อยุติในหลายประเด็น เนื่องจากข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการยังขาดความสมดุลในการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันและเอื้อต่อประเทศพัฒนาแล้วที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยีและกลุ่มบรรษัทข้ามชาติด้านเทคโนโลยี ประเทศไทยในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของระบบเศรษฐกิจโลกจึงควรต้องมีความพร้อมในการรับมือกับความท้าทายในอนาคตนี้ บทความนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยศึกษาจากเอกสาร (Documentary research)

คำสำคัญ : ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ การเปิดเสรีการค้าบริการโทรคมนาคม ภาคผนวกโทรคมนาคม

Abstract

The Trade in Services Agreement (TiSA) arose from the integration of 23 member countries in order to improve the rules for the liberalization of trade in services between countries after the failure of the World Trade Organization Agreement negotiation. The structure and key provisions of the Service Trade Agreement (TiSA) are mainly based on the General Agreement on Trade in Services (GATS) under the framework of the World Trade Organization (WTO). The Trade in Services Agreement (TiSA) is regarded as the direction of the liberalization of trade in services in digital economy era. Telecommunications is recognized as one of strategic sectors under this Agreement. With the objective to set the rules for liberalization and domestic regulation of member countries to be transparent, eliminate unnecessary regulatory burdens and market-based mechanisms. However, the negotiation of this Agreement is not yet settled since the Agreement lacks a balance in strengthening competitiveness and favors to developed countries and tech giants. Thailand, as a part of the global economy, should therefore be well prepared to handle future challenges. The study was an qualitative study and documentary research.

Keywords : Trade in Services Agreement (TiSA), Liberalization of trade in telecommunication services, Telecommunication Annex

บทนำ

การเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ (Trade in Services Agreement หรือ TiSA) ได้รับการเสนอโดยสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลียในต้นปี ค.ศ. 2012 การเจรจาการค้าบริการดังกล่าวเกิดจากการตอบสนองต่อการเจรจาที่ยุติลงในเวทีกรอบการค้าขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization หรือ WTO) โดยเฉพาะการเจรจาต่อเนื่องเพื่อขยายขอบเขตการเปิดเสรีข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ (General Agreement on Trade in Services หรือ GATS) ซึ่งผู้เข้าร่วมในการเจรจาที่เรียกว่ากลุ่มตนเองว่า “กลุ่มพันธมิตรที่ดีของบริการ” (Really good friends of services) และผู้สนับสนุนการเปิดเสรีการค้าบริการได้เรียกร้องอย่างแข็งขันในเรื่องนี้

ข้อตกลงดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดเสรีการค้าบริการเพิ่มเติมและสร้างกฎเกณฑ์การค้าที่ผูกพันประเทศสมาชิกในบางเรื่องบางประเด็น เช่น การออกใบอนุญาต บริการทางการเงิน บริการโทรคมนาคม

บริการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ บริการขนส่งทางทะเล และบริการวิชาชีพ เป็นต้น ซึ่งอาจมีการอนุญาตให้นักลงทุนและบริษัทต่างชาติเข้าสู่ตลาดได้อย่างเสรีมากขึ้นและต้องการให้มีการประกันว่ารัฐบาลไม่ได้มีการเลือกปฏิบัติระหว่างผู้ประกอบการภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งนี้ มีการวิจารณ์ว่าการเจรจาในเรื่องดังกล่าวในระยะแรกได้เริ่มต้นประชุมอย่างลับ ๆ และจำกัดผู้เข้าร่วมประชุม ไม่มีการเปิดเผยรายละเอียดของร่างข้อตกลง อย่างไรก็ตาม หลังจากนั้นไม่นานมีข้อมูลเปิดเผย ทำให้เกิดกระแสข่าวโจมตี ประเทศผู้เข้าร่วมเจรจาบางส่วนได้เปิดเผยข้อเสนอและสงวนท่าทีของตนเองเพื่อลดแรงกดดัน คณะกรรมาธิการสหภาพยุโรป (European Commission) ได้จัดทำเว็บไซต์เฉพาะสำหรับเรื่องนี้เพื่อลดกระแสเสียดทานที่โจมตีในเรื่องดังกล่าว แต่การเจรจาข้อตกลงและเนื้อหายังคงเป็นความลับเช่นเดิม (European Commission, 2015)

ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ถือเป็นข้อตกลงหลายฝ่าย (Plurilateral agreement) ซึ่งมีประเทศสมาชิกขององค์การการค้าโลกเข้าร่วมเจรจา 23 ประเทศ ประกอบด้วย ประเทศออสเตรเลีย แคนาดา ชิลี ไต้หวัน โคลอมเบีย คอสตาริกา สหภาพยุโรป ฮ่องกง ไอร์แลนด์ อิสราเอล ญี่ปุ่น เกาหลี ลิกเตนสไตน์ มอริเชียส เม็กซิโก นิวซีแลนด์ นอร์เวย์ ปากีสถาน ปานามา เปรู สวิตเซอร์แลนด์ ตุรกี และสหรัฐอเมริกา กล่าวได้ว่าประเทศที่เข้าร่วมเจรจามีปริมาณการค้าบริการของโลกประมาณร้อยละ 70 การเจรจาข้อตกลงดังกล่าวเปิดกว้างต่อประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกให้สามารถเข้าร่วมเจรจาได้ทั้งในช่วงระหว่างการเจรจาและหลังจากข้อตกลงมีการลงนามและมีผลใช้บังคับแล้ว การเจรจาอย่างเป็นทางการเริ่มต้นในเดือนมีนาคม ค.ศ. 2013 การประชุมในแต่ละรอบจัดขึ้น ณ กรุงเจนีวา และมีการผลัดเปลี่ยนประธานในการประชุมระหว่างสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย ในการเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ อิงโครงสร้างและหลักการของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการภายใต้กรอบขององค์การการค้าโลกเป็นแกนในการเจรจา ปัจจุบันยังคงอยู่ระหว่างการเจรจา และเนื้อหาส่วนใหญ่มีความสอดคล้องหรือเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับข้อตกลงเขตการค้าเสรีระดับภูมิภาคอื่น ๆ ที่อยู่ระหว่างการเจรจา เช่น ข้อตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจภาคพื้นแปซิฟิก (Trans-Pacific Partnership Agreement หรือ TPP) หรือข้อตกลงเขตการค้าเสรีแบบทวิภาคีของสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (Elina, 2015)

ความเป็นมาของการเจรจา

หลังจากข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการมีผลใช้บังคับ ประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกยังคงเปิดการเจรจาอย่างต่อเนื่องในสาขาโทรคมนาคมและบริการการเงินโดยเกิดการบรรลุข้อผูกพันเฉพาะเพิ่มเติม (Additional Commitments) ซึ่งขยายไปยังประเทศสมาชิกด้วยหลักประติบัติเยี่ยงคนชาติที่ได้รับความอนุเคราะห์ยิ่ง (Most Favored Nation Treatment หรือ MFN) และมีความคาดหวังในการเปิดเสรีในการค้าบริการเพิ่มเติมทั้งในรูปของการเจรจาข้อตกลงแบบทวิภาคีแบบหลายฝ่ายหรือแบบพหุภาคีเพื่อเพิ่มข้อผูกพันการเข้าสู่ตลาดในสาขาบริการต่าง ๆ และยกระดับการเปิดเสรีเพิ่มมากขึ้น การเจรจาดังกล่าวได้ถูกผนวก

รวมในวาระการพัฒนาโดฮา (Doha Development Agenda) ในปี ค.ศ. 2001 ซึ่งเกือบจะมีการสรุปผลได้ในการประชุมระดับรัฐมนตรีย่อย ณ กรุงเจนีวา ในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2008 แต่การประชุมรอบโดฮาก็ยุติลง เนื่องจากไม่สามารถเจรจาสรุปข้อตกลงว่าด้วยเกษตรและการเข้าสู่ตลาดที่ไม่ใช่สินค้าเกษตร (Non-Agricultural Market Access) การเจรจาได้ยืดเยื้อออกไปจนกระทั่งเดือนธันวาคม ค.ศ. 2011 ในการประชุมระดับรัฐมนตรีครั้งที่ 8 ประเทศสมาชิกตระหนักว่าการเจรจาในรอบโดฮาถึงทางตัน จึงกำหนดแนวทางในการบรรลุข้อตกลงชั่วคราวก่อนที่จะมีการสรุปให้ความเห็นชอบข้อตกลงทั้งหมดได้ในลักษณะข้อตกลงฉบับเดียว (Single undertaking) ต่อไปในอนาคต (European Commission, 2015)

ในขณะเดียวกันนั้น สหรัฐอเมริกาและออสเตรเลียได้หันมาเจรจาข้อตกลงการค้าบริการระหว่างประเทศ (International Services Agreement) ที่แยกอิสระจากข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ ส่วนกลุ่มพันธมิตรที่ดีของบริการ ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วที่มีมุมมองและท่าทีให้มีการขยายขอบเขตและโครงสร้างของข้อตกลงที่เปิดเสรีมากขึ้น รวมทั้งยกระดับการเปิดตลาดและการมีหลักเกณฑ์การกำกับดูแลการค้าบริการที่ชัดเจนและโปร่งใสมากขึ้น ทั้งนี้ กลุ่มพันธมิตรที่ดีของบริการได้จัดประชุมหลายครั้งในปี ค.ศ. 2012 เพื่อกำหนดวางโครงสร้างและวัตถุประสงค์ของข้อตกลง สหรัฐอเมริกานำเสนอข้อตกลงการค้าบริการที่แยกต่างหากนอกกรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลก ในขณะที่สหภาพยุโรปต้องการให้ข้อตกลงดังกล่าวสอดคล้องกับข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ และเชื่อมโยงกับกรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลก พร้อมมีกลไกอำนวยความสะดวกให้ประเทศสมาชิกองค์การค้าโลกเข้าร่วมมากขึ้น โดยยังยึดเป้าหมายของกรอบการเจรจาในรอบโดฮา แม้ว่าจะยังคงมีหลายประเด็นที่มีการถกเถียงกันในระหว่างการเจรจา ซึ่งการเจรจาได้ข้อยุติเบื้องต้นในเดือนตุลาคม ค.ศ. 2012 ว่าการเจรจาจะยอมรับในแนวทาง (Gould, 2014) ดังนี้

1) การพัฒนาข้อตกลงใหม่อิงบนพื้นฐานของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการตามข้อเสนอของสหภาพยุโรป พร้อมเปิดช่องทางให้ประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกอื่นสามารถเข้าร่วมในข้อตกลงดังกล่าวอย่างกว้างขวางเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยเฉพาะกลุ่มประเทศ BRICS

2) การจัดให้มีรายการเปิดเสรีแบบข้อเสนอที่ยื่นเป็นข้อยกเว้นหรือเงื่อนไข (Negative list) ในเรื่องการประติบัติเยี่ยงคนชาติ (National Treatment หรือ NT) และรายการเปิดเสรีแบบการยื่นเสนอรายการที่จะเปิดตลาด (Positive list) สำหรับการเข้าสู่ตลาด ทั้งนี้ สหรัฐอเมริกาต้องการให้เปิดเสรีแบบข้อเสนอที่ยื่นเป็นข้อยกเว้นหรือเงื่อนไขในทั้งสองประเด็น

3) เพื่อผนวกรวมหลักการประกาศแจ้งล่วงหน้าสำหรับกฎระเบียบภายในประเทศ (Domestic regulation) ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าหลักการแจ้งของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการที่ใช้บังคับอยู่ในปัจจุบัน

ในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2012 กลุ่มพันธมิตรที่ดีของบริการตกลงเริ่มเตรียมการเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ เพื่อเปิดเสรีการค้าบริการระหว่างประเทศอย่างก้าวหน้าและจัดทำหลักเกณฑ์เปิดเสรีที่ชัดเจนมากขึ้น การเจรจารอบแรกเกิดขึ้นในเดือนมีนาคม ค.ศ. 2013 โดยประเทศสมาชิกมีความเชื่อว่าข้อตกลงใหม่นี้จะเป็นเครื่องมือประกันว่าบริบทการแข่งขันจะเท่าเทียมกันในบรรดาประเทศสมาชิก การอำนวยความสะดวกให้การดำเนินธุรกิจข้ามประเทศง่ายขึ้น มีมาตรฐานระดับโลกใหม่สำหรับการค้าบริการ และในท้ายที่สุดจะผนวกรวมกับกรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลกในอนาคต (Elina, 2015)

โครงสร้างของข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ (TiSA)

ปัจจุบันโครงสร้างและเนื้อหาของข้อตกลงและสาขาบริการที่อยู่ภายใต้กรอบข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ยังคงอยู่ระหว่างการเจรจา แต่ประเทศสมาชิกได้ถกเถียงในแทบทุกสาขาบริการที่ข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการครอบคลุม ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่าโครงสร้างของข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ อิงรูปแบบของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ ตั้งแต่เรื่องขอบเขต นิยามศัพท์ หลักเกณฑ์การเข้าสู่ตลาดและการประติบัติเยี่ยงคนชาติ รวมทั้งข้อยกเว้น เป็นต้น ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ประกอบด้วยเนื้อหาสี่ส่วน ดังนี้

1. ส่วนที่หนึ่งเป็นกรอบหลักการและพันธกรณีทั่วไป (Framework of General Obligation and Principle) ที่ใช้บังคับการค้าบริการระหว่างประเทศสมาชิกและใช้กับการให้บริการทุกรูปแบบซึ่งจัดขึ้นในเขตแดนของสมาชิก โดยได้นำหลักเกณฑ์หลักของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ เป็นต้นแบบ แต่มีการเพิ่มเติมหลักการและรายละเอียดบางประการในลักษณะที่เปิดเสรีเพิ่มมากขึ้น (Nigel & Stephen, 2016) ตัวอย่างเช่น

หลักความโปร่งใส (Transparency) ได้เพิ่มหลักการบริหารจัดการภาครัฐที่ดีและแนวปฏิบัติการกำกับดูแลที่ดี เช่น การประกาศเผยแพร่กฎที่ใช้บังคับและร่างกฎที่จะเสนอใช้บังคับ โดยต้องมีระยะเวลาเพียงพอในการเสนอแนะความคิดเห็นได้ แต่ก็มีข้อเสนอและแนวทางหลากหลายในการรับฟังความคิดเห็นกับผู้มีส่วนได้เสีย เช่น สหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปมีแนวทางที่แตกต่างซึ่งยังตกลงกันไม่ได้

รัฐวิสาหกิจ (State-Owned Enterprises) เพิ่มหลักการให้ประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติต่อรัฐวิสาหกิจของตนเองโดยไม่คำนึงถึงความเป็นเจ้าของ กล่าวคือต้องมีความโปร่งใส ส่งเสริมการแข่งขันและการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม ที่น่าสนใจคือมีการเสนอให้ขยายนิยามให้ครอบคลุมถึงสหกรณ์ด้วย (Cooperatives)

การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (Government procurement) ได้ถกเถียงว่าควรผนวกรวมหลักเกณฑ์ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐให้เป็นส่วนเสริมของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการขององค์การการค้าโลกหรือไม่ แต่ปัจจุบันนี้ถ้อยคำของร่างข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการยังคงคลุมเครือในประเด็นดังกล่าว

2. ส่วนที่สองเป็นตารางข้อผูกพันเฉพาะ (Schedules of Specific Commitments) ประกอบด้วยรายการของแต่ละประเทศสมาชิกที่ยื่นข้อผูกพันเฉพาะ (Specific Commitment) หรือเงื่อนไขในการเข้าสู่ตลาด (MA) การประติบัติเยี่ยงคนชาติและการเสนอข้อผูกพันเพิ่มเติม ครอบคลุมรูปแบบการให้บริการในทุกสาขาหรือเฉพาะสาขา แต่ในการจัดทำตารางข้อผูกพันได้ใช้แนวทางแบบผสมผสาน (Hybrid approach) ที่ให้ข้อผูกพันการเข้าสู่ตลาดใช้รูปแบบการยื่นเสนอรายการที่จะเปิดตลาด แต่ในขณะเดียวกันข้อผูกพันการประติบัติเยี่ยงคนชาติ ใช้รูปแบบเปิดเสรีเป็นหลัก โดยข้อเสนอที่ยื่นเป็นข้อยกเว้นหรือเงื่อนไข กล่าวคือประเทศสมาชิกมีหน้าที่ต้องยื่นรายการผูกพันที่ต้องการยกเว้นการใช้หลักประติบัติเยี่ยงคนชาติไว้ มิฉะนั้นถือว่าต้องเปิดเสรีและใช้หลักประติบัติเยี่ยงคนชาติเป็นหลัก ทั้งนี้ แนวทางการจัดทำตารางข้อผูกพันแบบผสมผสานนี้ถือเป็นก้าวย่างที่สำคัญในการเปิดเสรีการค้าบริการมากกว่าข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการที่ใช้รูปแบบการยื่นเสนอรายการที่เปิดเสรีเป็นหลัก ทั้งการเข้าสู่ตลาดและการประติบัติเยี่ยงคนชาติ ซึ่งมีลักษณะทำนองเดียวกับข้อตกลง Trans-Pacific Strategic Economic Partnership Agreement หรือ TPP) แต่ก็ยังไม่ก้าวหน้าที่จะใช้รูปแบบการยื่นข้อเสนอเป็นข้อยกเว้น ทั้งหมดเหมือนเช่นข้อตกลงการค้าเสรีใหม่ ๆ ที่สหรัฐอเมริกาจัดทำ ทั้งนี้ เนื่องจากการเจรจาการเข้าสู่ตลาดสำหรับการค้าบริการในบางสาขาอาจจะยากในการเริ่มต้นสำหรับบางประเทศ เงื่อนไขเรื่องหลักคงเดิม (Standstill) ที่ห้ามการกำหนดเงื่อนไขข้อจำกัดใหม่และเงื่อนไขเรื่องหลักห้ามย้อนหลัง (Ratchet) ที่ห้ามการนำเสนอเงื่อนไขหรืออุปสรรคทางการค้าที่เคยยกเลิกไปแล้วมาใช้อีกครั้งยังคงใช้ได้ในการประติบัติเยี่ยงคนชาติกับบริการดังกล่าวหากประเทศสมาชิกได้จัดทำข้อผูกพันเพื่อสร้างพลวัตในการเปิดเสรีเพิ่มขึ้น ในข้อตกลงนี้เงื่อนไขทั้งสองประการยังคงใช้บังคับได้กับข้อจำกัดของการประติบัติเยี่ยงคนชาติ แต่ไม่สามารถใช้ได้กับการเข้าสู่ตลาด ทั้งนี้ ประเทศสมาชิกเห็นด้วยกับการยื่นข้อผูกพันเปิดเสรีที่ดีที่สุดในข้อเสนอการเข้าสู่ตลาด แนวคิดนี้มีการวิพากษ์วิจารณ์จากบางประเทศสมาชิกที่ต้องการเปิดเสรีแบบจำกัดค่อยเป็นค่อยไป สหรัฐอเมริกาได้เสนอในระดับเดียวกับข้อตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจภาคพื้นแปซิฟิก แต่ยกเว้นรูปแบบการค้าบริการที่ 4 สำหรับการเคลื่อนย้ายบุคคลธรรมดาชั่วคราว แต่มีบางประเทศสมาชิกแสดงความกังวลว่าอาจทำให้ประเทศสมาชิกบางประเทศบรรจุข้อสงวนหรือข้อยกเว้นจำนวนมากในตารางข้อผูกพัน (Global Justice Now, 2016)

3. ส่วนที่สามเป็นภาคผนวก (Annexes) ที่ประกอบด้วยหลักการและมาตรฐานร่วมที่ใช้บังคับเป็นการทั่วไปและใช้บังคับเฉพาะสาขาของบริการเฉพาะ ปัจจุบันนี้มีร่างข้อตกลงที่เจรจากันในเรื่องหลักเกณฑ์การกำกับดูแลในแต่ละสาขา (Regulatory Discipline) เรียกว่า ภาคผนวก จำนวน 17 ภาคผนวก แม้ว่ามีการเจรจามาระยะหนึ่งแล้ว แต่ก็ยังคงไม่มีข้อสรุปอันเป็นที่ยุติว่าร่างภาคผนวกใดบ้างที่จะผนวกรวมเข้าไปในร่างข้อตกลงด้วย บางภาคผนวกมีผลใช้บังคับเป็นการทั่วไปทุกสาขาบริการ เช่น ภาคผนวกความโปร่งใส กฎระเบียบภายใน และพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ส่วนภาคผนวกที่เหลือส่วนใหญ่เป็นการระบุกฎหรือหลักเกณฑ์ทางการค้าเฉพาะสาขาบริการ เช่น บริการโทรคมนาคม บริการการเงิน หรือการขนส่งทางทะเล เป็นต้น อนึ่ง มีหลักเกณฑ์และภาคผนวกบางสาขาที่มีการยื่นโดยประเทศสมาชิกและได้รับการคัดค้านและวิจารณ์จากหลายกลุ่มหลายฝ่าย ในปัจจุบันก็ไม่ได้รับการบรรจุเป็นภาคผนวกเฉพาะในการเจรจา ตัวอย่างเช่น (Nigel & Stephen, 2016)

บริการสาธารณะ (Public services) กล่าวคือข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการไม่ได้กำหนดให้ประเทศสมาชิกต้องดำเนินการแปรรูปรัฐวิสาหกิจหรือลดการกำกับดูแลบริการสาธารณะ กล่าวอีกนัยหนึ่งประเทศสมาชิกยังคงสามารถรักษาการผูกขาดของหน่วยงานรัฐต่อไปได้และมีอำนาจในการตัดสินใจวิธีการในการกำกับดูแลบริการสาธารณะดังกล่าวได้ โดยมีความชัดเจนกว่าข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ

การคุ้มครองการลงทุนและการระงับข้อพิพาทระหว่างนักลงทุนและรัฐ เนื่องจากการเจรจาข้อตกลงหุ้นส่วนการค้าและการลงทุนข้ามแอตแลนติก (The Transatlantic Trade and Investment Partnership หรือ TTIP) ได้มีข้อบทในเรื่องดังกล่าว ซึ่งสร้างความกังวลให้กับบรรดาประเทศสมาชิกที่ไม่ได้เข้าเป็นประเทศสมาชิกในเรื่องการคุ้มครองการลงทุนและการระงับข้อพิพาทระหว่างนักลงทุนและรัฐ แต่ก็มีการประกาศยืนยันว่าข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ จะไม่ผนวกรวมเรื่องการคุ้มครองนักลงทุนที่ยอมรับกลไกการระงับข้อพิพาทระหว่างรัฐและนักลงทุนด้วยระบบอนุญาโตตุลาการตาม International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID) ยังใช้กลไกการระงับข้อพิพาทระหว่างรัฐกับรัฐแบบเดิมทั่วไป

การคุ้มครองข้อมูล (Data protection) ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการยังคงให้ความคุ้มครองความลับและข้อมูลส่วนบุคคลไว้เช่นเดียวกับข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ ซึ่งหมายความว่าประเทศสมาชิกยังคงมีอำนาจและดุลพินิจในการบังคับใช้กฎหมายคุ้มครองความลับและข้อมูลส่วนบุคคลต่อไปได้

4) ส่วนที่สี่เป็นเรื่องเกี่ยวกับสถาบันที่เกี่ยวข้อง โดยมีประเด็นที่เจรจากันในเรื่องความสัมพันธ์ของข้อตกลงนี้กับกรอบข้อตกลงขององค์การการค้าโลกและกลไกการระงับข้อพิพาทระหว่างประเทศสมาชิก

ภาคผนวกโทรคมนาคม (Telecommunications Annex)

ภาคผนวกโทรคมนาคมของข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ต้องการอำนวยความสะดวกการค้าและเปิดตลาดให้เกิดการแข่งขันในกิจการโทรคมนาคมอย่างเสรีมากขึ้น เนื่องจากบริการโทรคมนาคมเป็นหนึ่งในสาขาที่ค่อนข้างจะมีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการเปิดตลาดจำนวนมากในหลาย ๆ ประเทศ ประกอบกับบริการโทรคมนาคมเป็นโครงสร้างพื้นฐานและบริการพื้นฐานหลักที่อำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจในสาขาบริการอื่น ๆ ด้วย ข้อตกลงการค้าเสรีในยุคใหม่จึงมักมีการเจรจาข้อบทว่าด้วยหลักเกณฑ์ของสาขาโทรคมนาคมในรายละเอียดด้วย นอกเหนือจากการเข้าสู่ตลาดกิจการโทรคมนาคม ร่างภาคผนวกโทรคมนาคมของข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ฉบับเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2016 ประกอบด้วย 23 มาตรา มีรายละเอียดสรุปได้ ดังนี้ (Wikileaks, 2015)

1. ขอบเขต (Scope) (Article 1) การเจรจาประเด็นเรื่องขอบเขตยังคงไม่ได้ข้อยุติว่าพันธกรณีตามข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ (TiSA) ควรใช้บังคับกับมาตรการเกี่ยวกับการเข้าถึงและการใช้โครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะหรือบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน (Basic Telecommunications Services) เท่านั้น

เหมือนข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ หรือควรขยายให้ครอบคลุมรวมถึงมาตรการเกี่ยวกับบริการเสริม (Value-Added Services) ด้วย เนื่องจากปัจจุบันนี้เกิดบริการโทรคมนาคมใหม่จำนวนมากและเริ่มมีอิทธิพลในตลาดระดับโลกเพิ่มมากขึ้น แต่ก็มีเสียงคัดค้านโดยอ้างว่าหากขยายให้ครอบคลุมบริการเสริมและการให้คำจำกัดความแบบปลายเปิดอาจส่งผลต่อการตีความในอนาคตเนื่องจากนวัตกรรมและบริการใหม่อาจถูกตีความให้อยู่ภายใต้กรอบข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการทันทีโดยอัตโนมัติ ซึ่งประเทศสมาชิกต้องผูกพันตามหลักประติบัติเยี่ยงคนชาติ ซึ่งอาจทำให้ประเทศสมาชิกมีปัญหาหรือข้อจำกัดในการใช้ดุลพินิจในการกำกับดูแลหรือจำกัดเงื่อนไขการเข้าสู่ตลาดตามความเหมาะสมและจำเป็นของเทคโนโลยีและสภาพเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะประเทศสมาชิกที่บริษัทผู้ประกอบการจัดตั้งอยู่ในประเทศหรือไม่ได้เป็นผู้พัฒนาหรือเจ้าของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นประเด็นปัญหาที่ยังไม่สามารถหาข้อยุติได้

2. การเปิดตลาดบริการโทรคมนาคม (Openness of Telecommunication services markets) (Article 2) ภาคผนวกโทรคมนาคมได้วางหลักการว่าประเทศสมาชิกไม่ควรกำหนดข้อจำกัดเกี่ยวกับเรื่องจำนวนสัดส่วนการถือหุ้นของต่างชาติ เงื่อนไขห้ามกิจการร่วมค้า (Joint venture) เงื่อนไขการจัดตั้งบริษัทภายในประเทศ และเงื่อนไขข้อจำกัดจำนวนใบอนุญาต เป็นต้น เว้นแต่กรณีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดสรรคลื่นความถี่ ทั้งนี้ ประเทศสมาชิกต้องอำนวยความสะดวกและไม่เลือกปฏิบัติต่อบริการโทรคมนาคมข้ามพรมแดน ซึ่งน่าจะเป็นแนวโน้มของเทคโนโลยีและตลาดบริการโทรคมนาคมและรูปแบบการให้บริการใหม่ ๆ ในปัจจุบัน เช่น บริการบนโครงข่ายโทรคมนาคมหรือบริการ Over the Top (OTT)

3. หน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม (Telecommunications regulatory body) (Article 3) บทบัญญัติในเรื่องนี้เป็นการประกันความเป็นอิสระและความเป็นกลางของหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม โดยกำหนดว่าหน่วยงานกำกับดูแลโทรคมนาคมของประเทศต้องแยกต่างหากจากผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคม (ของรัฐ) และต้องไม่มีผลประโยชน์ทางการเงินหรือมีบทบาทในการดำเนินการหรือบริหารในผู้ให้บริการโทรคมนาคม นอกจากนี้ กำหนดให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมมีสิทธิร้องขอต่อหน่วยงานกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมหรือหน่วยงานที่มีอำนาจเพื่อระงับข้อพิพาทในประเด็นที่เกิดจากภาคผนวก ทั้งนี้ หน่วยงานของรัฐต้องมีคำอธิบายเป็นลายลักษณ์อักษร หากปฏิเสธไม่ดำเนินการระงับข้อพิพาท โดยผู้ยื่นคำขอมีสิทธิขอทบทวนคำตัดสินของหน่วยงานของรัฐได้ และคำตัดสินของหน่วยงานกำกับดูแลและกระบวนการต้องมีความเป็นกลางต่อทุกคนในตลาด

4. ทางเลือกเทคโนโลยี (Technology choice) (Article 4) ในประเด็นนี้ไม่มีความเห็นที่เป็นฉันทามติในข้อเสนอว่าผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมต้องสามารถเลือกเทคโนโลยีที่ต้องการใช้ในการให้บริการ แต่ประเทศสมาชิกสามารถจำกัดทางเลือกเทคโนโลยีได้ด้วยมาตรการที่จำเป็นเพื่อตอบสนองผลประโยชน์สาธารณะที่ชอบด้วยกฎหมายเท่านั้น หากมาตรการดังกล่าวไม่ได้เตรียมการยอมรับหรือใช้ในลักษณะที่สร้างอุปสรรคที่ไม่จำเป็นต่อการค้า และหากประเทศสมาชิกออกมาตรการที่กำหนดให้ผู้ประกอบกิจการใช้เทคโนโลยีหรือมาตรฐานทางเทคนิคเฉพาะเจาะจง หรือจำกัดความสามารถของผู้ประกอบกิจการในการเลือกใช้เทคโนโลยี ประเทศสมาชิกต้องออกเป็นกฎลายลักษณ์อักษร (Rule-making basis) มิใช่ออกในลักษณะคำสั่งทางปกครอง

เช่น การออกกฎเรื่องการรบกวนคลื่นความถี่วิทยุ คุณภาพการให้บริการ การคุ้มครองสุขอนามัยมนุษย์ หรือการคุ้มครองให้เกิดการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น ทั้งนี้ มีบางประเทศเสนอให้ระบุว่าประเทศสมาชิกมีสิทธิในการกำหนดวัตถุประสงค์นโยบายสาธารณะที่ชอบธรรมไว้

5. ความยืดหยุ่นในการกำกับดูแล (Regulatory flexibility) (Article 5) เป็นข้อบทที่สหรัฐอเมริกาได้ยื่นข้อเสนอให้ประเทศสมาชิกกำกับดูแลโดยอิงกลไกตลาด เพราะเชื่อมั่นว่าการกำกับดูแลที่ออกแบบที่ดีเป็นหัวใจสำคัญของตลาดโทรคมนาคมที่มีการแข่งขัน แต่ก็ยอมรับว่ากิจการโทรคมนาคมมีความแตกต่างกันในการกำกับดูแลแต่ละบริการหรือตลาดย่อย จึงอนุญาตผ่อนผันให้ประเทศสมาชิกมีความยืดหยุ่นหรือดุลพินิจในการกำกับดูแล โดยอาจกำหนดมาตรการที่เหมาะสมในแต่ละตลาดย่อย เพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะที่เกิดขึ้นในตลาดย่อยได้ โดยอาจผ่อนปรนหรือยกเว้นการกำกับดูแลในบริการบางประเภทก็ได้ ซึ่งมีหลายประเทศสนับสนุนหลักการดังกล่าว แต่มีการเสนอเพิ่มเติมเพื่อความชัดเจนหลายข้อเสนอจึงยังไม่เป็นที่ยุติ

6. การอนุญาต (Licenses) (Article 6) ตามภาคผนวกโทรคมนาคม หากผู้ให้บริการโทรคมนาคมต้องได้รับใบอนุญาตการประกอบกิจการ โดยประเทศสมาชิกต้องประกันว่าข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ กระบวนการ ระยะเวลา และเงื่อนไขในการอนุญาตต้องมีการเปิดเผยเป็นการทั่วไป มีความเป็นกลาง และโปร่งใส ผู้ยื่นคำขอรับใบอนุญาตสามารถขอเหตุผลหากมีการปฏิเสธการออกใบอนุญาตหรือเพิกถอนใบอนุญาต เป็นต้น

7. ความโปร่งใส (Transparency) (Article 7) ภาคผนวกโทรคมนาคมได้กำหนดเพิ่มหลักการและแนวคิดความโปร่งใสโดยกำหนดให้ประเทศสมาชิกมีหน้าที่ต้องประกาศเปิดเผยกฎและหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการกำกับดูแลบริการโทรคมนาคมสาธารณะ ตั้งแต่อัตราค่าบริการ เงื่อนไขทางเทคนิค เงื่อนไขและขั้นตอนกระบวนการออกใบอนุญาต การใช้และเชื่อมต่อโครงข่าย และกระบวนการระงับข้อพิพาท เป็นต้น ซึ่งเป็นการเสริมบทบัญญัติว่าด้วยความโปร่งใสในข้อตกลงหลักและในภาคผนวกความโปร่งใสที่ให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมของประเทศสมาชิกอื่นมีโอกาสในการนำเสนอให้ข้อคิดเห็นต่อกฎหมายและหลักเกณฑ์การกำกับดูแลที่จะออกใหม่ก่อนเนื่องจากกฎหมายหรือหลักเกณฑ์การกำกับดูแลดังกล่าวอาจมีผลกระทบต่อผลประโยชน์ของผู้ประกอบการต่าง ๆ ได้

8. การระงับข้อพิพาท (Resolution of disputes) (Article 8) บทบัญญัติตามภาคผนวกประกันให้ผู้ประกอบการโทรคมนาคมสาธารณะมีสิทธิยื่นข้อร้องเรียนต่อหน่วยงานกำกับดูแลหรือหน่วยงานที่มีอำนาจในการระงับข้อพิพาทที่เกี่ยวข้องกับภาคผนวกนี้ได้ หน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ดังกล่าวต้องมีคำอธิบายเป็นลายลักษณ์อักษรหากมีการปฏิเสธคำร้องขอ และหากกฎหมายของประเทศดังกล่าวมีระบบการอุทธรณ์ผู้ประกอบการที่ร้องเรียนสามารถยื่นขออุทธรณ์เพื่อให้มีการทบทวนคำสั่งของหน่วยงานของรัฐได้

9. การเข้าถึงและใช้บริการโทรคมนาคมสาธารณะ (Access to and use of public telecommunications services) (Article 9) บทบัญญัติในข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการกำหนดให้ประเทศสมาชิกประกันสิทธิของผู้ให้บริการของประเทศสมาชิกในความหมายอย่างกว้าง โดยหมายความรวมถึง

ผู้ให้บริการโทรคมนาคม ธนาคาร และค้าปลีก เป็นต้น รวมทั้งผู้ประกอบการของคนในชาติและต่างชาติในการเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมสาธารณะบนพื้นฐานที่สมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติในสาขาบริการที่มีการผูกพันไว้ในตารางข้อผูกพัน ถ้อยคำดังกล่าวสอดคล้องกับภาคผนวกโทรคมนาคมของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ ทั้งนี้ ได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์และรายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้ให้บริการของประเทศสมาชิกอื่นสามารถเข้าถึงและใช้บริการโทรคมนาคมแบบไม่มีเงื่อนไข (Unconditional access and use) โดยการประกันว่าโครงข่ายและบริการเปิดให้บริการเป็นการทั่วไป อย่างไรก็ตาม ยังคงมีหลายประเด็นที่สหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปโต้แย้งในบางประเด็น นอกจากนี้ ประเทศสมาชิกที่เป็นประเทศกำลังพัฒนาต้องการให้มีข้อยกเว้นที่รัฐบาลหรือหน่วยงานกำกับดูแลสามารถกำหนดเงื่อนไขหรือข้อจำกัดเพื่อให้รัฐบาลสามารถป้องกันการให้บริการในกรณีที่ไม่ได้กำหนดไว้ในตารางข้อผูกพัน แต่ประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ไม่เห็นชอบด้วยที่จะให้รวมในข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ เพราะเท่ากับเป็นการให้ใช้ภาคผนวกได้อย่างอิสระ แต่ยอมให้ประเทศสมาชิกกำหนดข้อยกเว้นไว้ในตารางข้อผูกพันเฉพาะรายประเทศ

10. การให้บริการและการเรียกเก็บค่าบริการวงจรเช่า (Provisioning and pricing of leased circuits services) (Article 10) ปัจจุบันวงจรเช่ากลายเป็นการสื่อสารที่สำคัญของผู้ประกอบการทั่วไป รวมทั้งการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสาธารณะ ซึ่งสหรัฐอเมริกายื่นข้อเสนอกำหนดให้ผู้ประกอบการรายใหญ่ในประเทศสมาชิกต้องให้บริการวงจรเช่าแก่ผู้ประกอบกิจการของประเทศสมาชิกอื่น เช่น ธนาคาร ประกันภัย ขนส่งพัสดุ การค้าปลีก และบริษัทประกอบกิจการอินเทอร์เน็ตบนพื้นฐานที่สมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติ และต้องเปิดให้บริการเป็นการทั่วไป นอกจากนี้ หน่วยงานกำกับดูแลสามารถกำหนดให้ผู้ประกอบการรายใหญ่ให้บริการวงจรเช่ากับบริการโทรคมนาคมสาธารณะในอัตราอิงต้นทุนและอิงความสามารถในการให้บริการอัตราอิงต้นทุนหมายความถึงอิงต้นทุน (Cost-oriented rate)

11. พันธกรณีการเชื่อมต่อโครงข่าย (Interconnection) (Article 11) โดยมีการกำหนดภาระหน้าที่ของผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมที่มีโครงข่าย มีหน้าที่ต้องให้บริการเชื่อมต่อโครงข่ายกับผู้ประกอบการรายอื่นของประเทศสมาชิกอื่นในการเชื่อมต่อในอัตราค่าบริการที่สมเหตุสมผลไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อมกับผู้ให้บริการรายที่สามภายในประเทศ บทบัญญัตินี้เกี่ยวข้องกับสัญญาเชิงพาณิชย์ระหว่างผู้ให้บริการและการจัดการกับปัญหาข้อมูลที่อ่อนไหวทางการค้าพร้อมให้ความสำคัญกับการคุ้มครองสิทธิของผู้บริโภค ซึ่งประเทศสมาชิกจำนวนหนึ่งมีความกังวลในประเด็นเรื่องถ้อยคำว่าความสมเหตุสมผลที่อาจมีประเด็นการตีความในเรื่องอัตราค่าบริการเชื่อมต่อโครงข่ายและวงจรเช่า

12. การขายต่อบริการ (Resale) (Article 12) ประเทศสมาชิกส่วนใหญ่เสนอว่าควรกำหนดให้ประเทศสมาชิกมีหน้าที่กำกับดูแลการให้บริการขายต่อบริการในกิจการโทรคมนาคมสาธารณะเพื่อมิให้มีการเลือกปฏิบัติหรือกำหนดเงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่ไม่สมเหตุสมผล พร้อมทั้งประกันว่าผู้ประกอบการรายใหญ่ต้องเสนอขายต่อบริการแก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมในอัตราที่สมเหตุสมผล และให้บริการเช่นเดียวกันกับที่ให้บริการลูกค้าปลายทางของตนเอง แต่ประเทศสมาชิกมีความยืดหยุ่นในการกำหนดประเภทของบริการที่จะขายต่อบริการได้ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการกำหนดพันธกรณีเรื่องขายต่อบริการคือการคุ้มครองการลงทุนแก่ผู้ประกอบการที่ให้บริการถึงผู้บริโภคโดยตรงและเป็นการส่งเสริมผู้ประกอบการรายใหม่ที่ต้องการขายบริการหรือสินค้าที่หลากหลายโดยใช้โครงข่ายและสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้ประกอบการรายใหญ่

13. การเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นหรือการแยกองค์ประกอบโครงข่าย (Access to essential facilities/Unbundling of network elements) (Article 13) ภาคผนวกโทรคมนาคมได้เสนอสองแนวทางในการประกันว่าผู้ประกอบการรายใหญ่มีหน้าที่ต้องอนุญาตให้ผู้ประกอบการรายอื่นเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นและองค์ประกอบของโครงข่ายในเงื่อนไขที่สมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติ ซึ่งมีการเสนอสองแนวทาง กล่าวคือในแนวทางหนึ่งคือการเพิ่มข้อยกเว้นให้ประเทศสมาชิกมีดุลพินิจในการยกเว้นหน้าที่ดังกล่าวในกรณีมีการทบทวนของนิยามตลาดแล้วพบว่าไม่มีความจำเป็นในการบรรลุการแข่งขันที่มีประสิทธิภาพ หน่วยงานกำกับดูแลอาจพิจารณาว่าอะไรเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นที่ต้องเปิดให้บริการ สำหรับแนวทางที่สองนั้นหน่วยงานกำกับดูแลอาจพิจารณาว่าอะไรเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นโดยอิงวัตถุประสงค์การแข่งขันที่มีประสิทธิภาพและวัตถุประสงค์นโยบายอื่นประกอบตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายภายในประเทศ ซึ่งสหภาพยุโรปได้ผลักดันแนวทางที่สอง

ความแตกต่างหลักระหว่างสองประการเกี่ยวข้องกับความเชื่อมโยงระหว่างการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นและองค์ประกอบของโครงข่ายแบบแยกส่วน ประการแรกมีบางประเทศเสนอว่าให้องค์กรกำกับดูแลสามารถกำหนดให้ผู้ประกอบการรายใหญ่ต้องมีหน้าที่เสนอบริการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกแบบแยกส่วนบนเงื่อนไขที่สมเหตุสมผล ไม่เลือกปฏิบัติ และโปร่งใส และอัตราค่าบริการอิงต้นทุน แต่ประเทศสมาชิกสามารถพิจารณาองค์ประกอบที่เปิดให้บริการและผู้ให้บริการสามารถได้รับบริการองค์ประกอบตามที่กำหนดไว้ในกฎหมาย ตามแนวทางที่สองนี้ หน่วยงานกำกับดูแลสามารถกำหนดให้ผู้ประกอบการรายใหญ่เปิดให้บริการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นแบบแยกส่วน แต่ไม่ได้ระบุหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการเข้าถึงไว้และไม่ได้ระบุว่าใครมีอำนาจกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น นอกจากนี้ ผู้ประกอบการรายใหญ่ต้องปฏิบัติต่อผู้ให้บริการโทรคมนาคมจากประเทศสมาชิกอื่นอย่างน้อยเช่นเดียวกับบริษัทสาขาหรือบริษัทในเครืออย่างทั่วไป การให้บริการ อัตราค่าบริการ และคุณภาพของบริการ ซึ่งเป็นข้อเสนอของสหรัฐอเมริกา

สำหรับประเด็นการให้บริการแบบแยกส่วนเป็นข้อเรียกร้องหลักจากภาคอุตสาหกรรมอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมที่ต้องการให้มีการประกันว่า ให้ผู้ประกอบการโทรคมนาคมสามารถเลือกบริการหรือองค์ประกอบของโครงข่ายที่ต้องการเข้าถึงและใช้บริการได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องถูกบังคับให้ซื้อบริการในส่วนที่ไม่ต้องการหรือไม่ใช้บริการด้วย โดยหน่วยงานกำกับดูแลโทรคมนาคมสามารถกำหนดให้ผู้ประกอบการรายใหญ่ต้องจัดให้มีบริการองค์ประกอบโครงข่ายแก่ผู้ประกอบการโทรคมนาคมรายอื่นในลักษณะแยกส่วนประกอบและเงื่อนไขสมเหตุสมผล โปร่งใส และไม่เลือกปฏิบัติและอัตราค่าบริการอิงต้นทุน อย่างไรก็ตาม พันธกรณีดังกล่าวไม่ได้เป็นไปโดยอัตโนมัติ หน่วยงานกำกับดูแลมีอำนาจกำหนดให้มีการเปิดเผยบริการและอัตราค่าบริการขององค์ประกอบของโครงข่าย ซึ่งเป็นข้อเสนอของชิลีและญี่ปุ่น และอีกแนวทางหนึ่งกำหนดให้หน่วยงานกำกับดูแลมีอำนาจกำหนดให้ผู้ประกอบการรายใหญ่ต้องเสนอให้บริการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นของโครงข่ายบนพื้นฐานแบบแยกส่วน เพื่อให้ผู้ประกอบกิจการไม่ต้องซื้อบริการหรือองค์ประกอบของโครงข่ายที่ไม่ต้องการใช้งาน ซึ่งเป็นข้อเสนอของสหภาพยุโรป แคนาดา ญี่ปุ่น และนอร์เวย์ ซึ่งสหรัฐอเมริกา ชิลี และเปรูคัดค้าน (Wikileaks, 2015)

14. การปฏิบัติต่อผู้ประกอบการรายใหญ่(Treatment of major suppliers) (Article 14) วางหลักการให้ประเทศสมาชิกต้องมีมาตรการในการกำกับดูแลผู้ประกอบการรายใหญ่ในตลาดมิให้มีการเลือกปฏิบัติในการให้บริการกับผู้ประกอบการรายอื่นแตกต่างจากผู้ประกอบการในเครือหรือในกลุ่ม รวมทั้งต้องเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับอัตราค่าบริการและคุณภาพของบริการ รวมทั้งข้อมูลการเชื่อต่อทางเทคนิคด้วย นอกจากนี้ยังมีการกำหนดพันธกรณีเชื่อมต่อโครงข่ายสำหรับผู้ให้บริการรายใหญ่ (Interconnection obligations relating to major suppliers) ไว้เป็นการเฉพาะด้วย (Article 16) เพื่อประกันว่าผู้ประกอบการรายใหญ่ต้องไม่เลือกปฏิบัติและใช้อำนาจเหนือตลาดในการกีดกันการแข่งขัน ซึ่งหลักการสอดคล้องและไม่แตกต่างจากเอกสารอ้างอิงของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ

15. การปกป้องการแข่งขัน (Competitive safeguards) (Article 15) ซึ่งระบุให้ประเทศสมาชิกต้องกำหนดมาตรการที่เหมาะสมสำหรับผู้ประกอบการรายใหญ่ในตลาดในการดำเนินการที่มีลักษณะกีดกันการแข่งขัน เช่น การอุดหนุนข้ามสาขาหรือสินค้า การใช้ข้อมูลของคู่แข่งขันโดยมิชอบ หรือการกีดกันมิให้ข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นและข้อมูลทางการค้าที่จำเป็นแก่ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคม บทบัญญัตินี้คล้ายคลึงกับเอกสารอ้างอิงของข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ ซึ่งบทบัญญัตินี้มีวัตถุประสงค์ในการป้องกันแนวปฏิบัติที่กีดกันการแข่งขัน ซึ่งเป็นผลประโยชน์ต่อผู้บริโภคแต่ที่น่าสนใจคือบทบัญญัตินี้ไม่ได้ใช้บังคับกับผู้ประกอบกิจการสื่อสังคมหรือบริการอินเทอร์เน็ตรายใหญ่ เช่น บริษัทกูเกิล แอปเปิล อเมซอน และเฟซบุ๊ก เป็นต้น

16. บริการเคเบิลใต้ทะเลและสิ่งอำนวยความสะดวกบนฝั่ง (Undersea cables and landing facilities and services) (Article 17) การเชื่อมต่อโครงข่ายเคเบิ้ลใต้ทะเลเป็นประเด็นใหม่ที่มีการเจรจาอย่างจริงจังและในปัจจุบันกลายเป็นบริการที่สำคัญในยุคอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเคเบิ้ลใต้ทะเลถือเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างประเทศตามชายฝั่ง สหภาพยุโรปได้เสนอแนวทางดังนี้ แนวทางที่หนึ่ง ประเทศสมาชิกต้องประกันให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมของประเทศสมาชิกอื่นสามารถเข้าถึงบริการเคเบิ้ลใต้ทะเลและสิ่งอำนวยความสะดวกบนฝั่ง บนเงื่อนไขที่สมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติในครั้งแรกสหรัฐอเมริกาสนับสนุนแนวทางดังกล่าว แต่ต่อมาได้เพิกถอนท่าที แนวทางที่สอง หากผู้ประกอบการรายใหญ่ในบริการโทรคมนาคมระหว่างประเทศเป็นผู้ควบคุมสิ่งอำนวยความสะดวกเคเบิ้ลใต้ทะเลและไม่มีทางเลือกที่เป็นไปได้ในทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ (เนื่องจากการผูกขาดโดยธรรมชาติ) ประเทศสมาชิกต้องประกันว่าผู้ประกอบการรายใหญ่ต้องให้บริการแก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมจากประเทศสมาชิกอื่นในการเข้าถึงและเชื่อมต่ออุปกรณ์และใช้สถานที่ร่วมกัน (Collocation) ของอุปกรณ์ในการเข้าถึงสถานีบนฝั่ง โดยต้องให้บริการบนเงื่อนไขที่สมเหตุสมผล โปร่งใส และไม่เลือกปฏิบัติ รวมทั้งอัตราค่าบริการที่อิงต้นทุน รวมทั้งต้องไม่มีการบังคับพ่วงขายบริการอื่นของผู้ประกอบการรายใหญ่ด้วย ซึ่งในครั้งแรกสหรัฐอเมริกาก็สนับสนุนต่อมาก็ถอนแล้วนำเสนอแนวทางที่สามของตนเอง กล่าวคือหากผู้ประกอบการรายใหญ่ในบริการโทรคมนาคมระหว่างประเทศควบคุมสิ่งอำนวยความสะดวกเคเบิ้ลใต้ทะเลและไม่มีทางเลือกที่เป็นไปได้ในทางเทคนิคหรือทางเศรษฐกิจประเทศสมาชิกต้องประกันว่าผู้ประกอบการรายใหญ่ที่ให้บริการสถานีเชื่อมต่อบนฝั่งสำหรับผู้ประกอบการโทรคมนาคมของประเทศสมาชิกอื่น โดยต้องสอดคล้องกับหลักเกณฑ์เรื่องวงจรเช่าและ

การเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคมกับผู้ประกอบการรายใหญ่ นอกจากนี้ สหรัฐอเมริกายังเสนอขยายขอบเขตให้ครอบคลุมถึงสิทธิในการวาง บำรุงรักษา และซ่อมแซมสายเคเบิลใต้ทะเลด้วย (Wikileaks, 2015)

17. บริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึง (Universal service) ภาคผนวกเขียนคล้ายกับเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคม (Reference paper) โดยระบุว่าประเทศสมาชิกมีอิสระในการกำหนดประเภทของบริการโทรคมนาคมพื้นฐานที่จะดำเนินการ แต่ต้องดำเนินการด้วยความโปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติ และเป็นกลางในการแข่งขัน รวมทั้งต้องประกันว่าบริการโทรคมนาคมพื้นฐานไม่สร้างภาระมากกว่าความจำเป็นในการบรรลุเป้าหมายสาธารณะ เนื่องจากเกรงว่าประเทศสมาชิกจะเลือกปฏิบัติพันธกรณีให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงระหว่างผู้ประกอบกิจการภายในชาติและต่างชาติ หรือผู้ประกอบกิจการที่เป็นรัฐวิสาหกิจ ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันที่ไม่เป็นธรรม (Article 18)

18. การจัดสรรและการใช้ทรัพยากรที่ขาดแคลน (Allocation and use of scarce resources) (Article 19) ภาคผนวกนี้ได้กำหนดทรัพยากรที่ขาดแคลนไว้ว่าหมายความรวมถึงคลื่นความถี่วิทยุ (Frequencies) เลขหมายโทรคมนาคม (Numbers) และสิทธิแห่งทาง (Rights-of-Way) ซึ่งประเทศสมาชิกมีหน้าที่ต้องบริหารกระบวนการในการจัดสรรและการใช้ทรัพยากรดังกล่าวด้วยความเป็นกลาง ไม่ชักช้า โปร่งใสและไม่เลือกปฏิบัติ ซึ่งเหมือนกับเอกสารอ้างอิงโทรคมนาคม แต่ในภาคผนวกได้ขยายหลักการเพิ่มเติมในรายละเอียดเกี่ยวกับคลื่นความถี่วิทยุและเลขหมายโทรคมนาคม ตัวอย่างเช่น ในประเด็นคลื่นความถี่วิทยุ ประเทศสมาชิกต้องเปิดเผยสถานะของคลื่นความถี่วิทยุที่มีการจัดสรรแล้ว แต่ยังคงสิทธิในการปกปิดข้อมูลการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับการใช้งานของรัฐบาล นอกจากนี้ ในกรณีมีการจัดสรรเพื่อวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์ กระบวนการจัดสรรควรต้องเปิดกว้างและโปร่งใส โดยคำนึงถึงประโยชน์สาธารณะภาพรวมด้วย เช่น การส่งเสริมการแข่งขันโดยต้องใช้แนวทางอิงตลาดในการจัดสรร เช่น การประมูล ทั้งนี้ประเทศกำลังพัฒนาได้สงวนท่าที โดยเสนอให้มีบทบัญญัติในลักษณะที่กำหนดว่ามาตรการในการจัดสรรและบริหารคลื่นความถี่ เช่น เพื่อวัตถุประสงค์จำกัดจำนวนใบอนุญาต ต้องไม่ถูกพิจารณาว่าขัดต่อพันธกรณีการเข้าสู่ตลาด เพื่อรักษาสิทธิในการกำหนดนโยบายในการบริหารคลื่นความถี่วิทยุได้อย่างยืดหยุ่น

สำหรับประเด็นเรื่องเลขหมายโทรคมนาคมนั้น ประเทศสมาชิกต้องให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมทุกรายของประเทศสมาชิกที่จัดตั้งภายในประเทศเข้าถึงเลขหมายโทรคมนาคมได้อย่างไม่เลือกปฏิบัติโดยไม่ลดทอนคุณภาพของการให้บริการในเงื่อนไขที่สมเหตุสมผลและไม่เลือกปฏิบัติ ที่น่าสนใจคือการเพิ่มเติมหลักการโอนย้ายเลขหมายโทรคมนาคม (Number portability) ที่ถือว่าเป็นมาตรการส่งเสริมการแข่งขันในตลาด แต่ในการเจรจา ประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ต้องการความยืดหยุ่นว่าไม่ใช่ต้องอนุญาตให้โอนย้ายเลขหมายได้ทุกกรณีหรือทุกบริการ แต่ต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ด้วย และมีประเด็นที่น่าสนใจว่าเลขหมายอินเทอร์เน็ตโปรโตคอล (IP Addresses) และอินเทอร์เน็ตโดเมนเนม (Internet domain names) ซึ่งเป็นทรัพยากรโทรคมนาคมในการให้บริการอินเทอร์เน็ต แต่ดำเนินการโดย ICANN ซึ่งเป็นองค์กรภาคเอกชนของสหรัฐอเมริกา ไม่ได้ถูกผนวกรวมในบทบัญญัตินี้ แม้มีการเรียกร้องจากประเทศกำลังพัฒนา (Wikileaks, 2015)

19. การโรมมิ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ระหว่างประเทศ (International mobile roaming) (Article 20) หลักการในเรื่องนี้ถือเป็นประเด็นใหม่เนื่องจากในปัจจุบันค่าบริการของบริการโรมมิ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ระหว่างประเทศมีอัตราที่สูงและมีปัญหาการคุ้มครองผู้บริโภคจำนวนมาก ซึ่งไม่สอดคล้องกับการเปิดเสรีการค้าในภาพรวม ในภาคผนวกนี้จึงกำหนดให้ประเทศสมาชิกต้องพยายามร่วมมือในการส่งเสริมให้มีอัตราค่าบริการโรมมิ่งที่สมเหตุสมผลและโปร่งใสเพื่อยกระดับการค้าและสวัสดิการผู้บริโภค ทั้งนี้ มีข้อเสนอเพิ่มว่าให้ประเทศสมาชิกสามารถเลือกดำเนินมาตรการที่ส่งเสริมการแข่งขันและสร้างความโปร่งใสในการเรียกเก็บค่าบริการดังกล่าว เช่น การเปิดเผยข้อมูลอัตราค่าบริการและการลดอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีทางเลือก เป็นต้น ซึ่งยังไม่สามารถหาข้อสรุปในหลักการและถ้อยคำของบทบัญญัติประเด็นนี้ได้

20. มาตรฐานและองค์การระหว่างประเทศ (International standards and organizations) (Article 21) โดยได้กำหนดให้ประเทศสมาชิกยอมรับความสำคัญของมาตรฐานระหว่างประเทศเพื่อให้โครงข่ายและบริการโทรคมนาคมสามารถทำงานร่วมกันได้ในระดับโลก รวมทั้งควรสนับสนุนมาตรฐานทางเทคนิคที่พัฒนาโดยองค์การระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunications Union หรือ ITU) หรือองค์การระหว่างประเทศด้านมาตรฐาน เป็นต้น

21. ความร่วมมือระหว่างประเทศ (International cooperation) (Article 22) มีประเทศสมาชิกกำลังพัฒนาเสนอให้มีกลไกความร่วมมือระหว่างประเทศ เช่น การส่งเสริมการรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการพัฒนาเทคโนโลยี หรือข้อมูลการกำกับดูแล เป็นต้น แต่ก็ยังไม่ได้ข้อสรุปที่ชัดเจน

ข้อวิจารณ์และความท้าทายของข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ (TiSA)

ปัจจุบันนี้มี 50 ประเทศที่เข้าร่วมเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ซึ่งมีสัดส่วนมูลค่าประมาณร้อยละ 70 ของตลาดบริการของโลก โดยมีเป้าประสงค์ร่วมในการยกระดับการเปิดเสรีการค้าบริการเพิ่มขึ้นกว่ากรอบข้อตกลงที่มีอยู่เดิมในปัจจุบัน และยังขยายขอบเขตการเปิดเสรีไปยังสาขาบริการใหม่ ๆ ประเทศสมาชิกที่เข้าร่วมเจรจามาจากหลากหลายภูมิภาค และมีความแตกต่างในระดับของการพัฒนา จึงทำให้ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการมีความน่าสนใจและมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจโลกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่ข้อตกลงดังกล่าวก็ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวางหรือสร้างความกังวลแก่ประเทศต่าง ๆ ในประเด็นดังต่อไปนี้

1. ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการอาจส่งผลกระทบเชิงลบต่อประเทศที่ไม่ได้เข้าร่วมในการเจรจาหรือไม่ได้เข้าร่วมเป็นภาคีสมาชิก โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา เนื่องจากมีความเสี่ยงจะเสียประโยชน์จากการกีดกันหรือเลือกปฏิบัติทางการค้าบริการได้ ที่น่าสนใจคือในการเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการไม่ได้รวมประเทศยักษ์ใหญ่ที่กำลังมีอิทธิพลในการค้าบริการ เช่น สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย บราซิล อาร์เจนตินา

รัสเซีย และแอฟริกาใต้ เป็นต้น จึงอาจทำให้เกิดความไม่สมดุลในระบบการค้าบริการโลกและมีการเจรจาต่อรองในภายหลังภายใต้กรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลกที่มีความยากลำบากมากขึ้น ซึ่งไม่ก่อให้เกิดผลดีต่อระบบเศรษฐกิจโลกในระยะยาว นอกจากนี้ มีประเทศสมาชิกบางประเทศเสนอให้มีการสร้างกลไกประสานงานระหว่างข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการกับข้อตกลงการค้าเสรีระดับภูมิภาคต่าง ๆ เช่น ข้อตกลง TTIP ข้อตกลง TPP หรือข้อตกลงเขตการค้าเสรีอื่น ๆ เพื่อให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันและลดความขัดแย้งหรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากพันธกรณีในการเปิดเสรีของแต่ละข้อตกลงอาจมีความแตกต่างกันและอาจมีความขัดแย้งกันในบางกรณี (International Trade Union Confederation, 2016)

2. ประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศเรียกร้องให้เพิ่มเติมหลักการรองรับการพัฒนาและการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ของประเทศกำลังพัฒนาให้มีความชัดเจนและยืดหยุ่นมากขึ้น เพื่อจะช่วยดึงดูดให้ประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ พิจารณาเข้าร่วมเป็นภาคีสมาชิกในอนาคต รวมทั้งการเชื่อมโยงบางแง่มุมของการดำเนินการของข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ กับบทบัญญัติการให้ความช่วยเหลือสำหรับประเทศกำลังพัฒนาภายใต้กรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลก เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเข้าร่วมข้อตกลงดังกล่าว

3. ที่ผ่านมามีความพยายามล็อบบี้จากภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะกลุ่มบริษัทเทคโนโลยีดิจิทัลข้ามชาติรายใหญ่และกลุ่มพันธมิตรอุตสาหกรรมบริการที่เสนอว่าข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ควรมีพันธกรณีครอบคลุมบริการใหม่ ๆ เพื่อจะได้รับการคุ้มครองโดยอัตโนมัติในการเข้าถึงตลาด รวมทั้งยึดหลักการการเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมโดยไม่มีเงื่อนไข สำหรับในการเจรจาเงื่อนไขการเข้าสู่ตลาดนั้น เนื่องจากเทคโนโลยีดิจิทัลได้กำลังเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจอย่างมาก การผนวกรวมของความสามารถของคอมพิวเตอร์ ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) บริการคลาวด์คอมพิวติ้ง และเทคโนโลยีโครงข่ายโทรคมนาคมยุคใหม่ได้ก่อให้เกิดตลาดใหม่และสร้างโอกาสอย่างมากและหลากหลายในอุตสาหกรรมดั้งเดิมที่มีอยู่ กลายเป็นระบบเศรษฐกิจดิจิทัล เกิดกลไกตลาดที่อิงบนบริการแพลตฟอร์ม (Platform) ที่สามารถเชื่อมต่อและให้บริการกับกลุ่มต่าง ๆ ของผู้ใช้บริการจนกลายเป็นมีบทบาทสำคัญและมีผลกระทบต่อโครงสร้างตลาดและห่วงโซ่อุปทานของหลายอุตสาหกรรม และบริการที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากทั้งในระดับระหว่างประเทศและภายในประเทศ ดังนั้น การยื่นข้อเสนอเปิดเสรีบริการ โดยเฉพาะในสาขาโทรคมนาคม สาขาคอมพิวเตอร์ สาขาการเงิน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่เทคโนโลยีดิจิทัลมีอิทธิพลหรือมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อการดำเนินธุรกิจ ซึ่งมีความเกี่ยวพันและเชื่อมโยงกันในหลายสาขา ประเภทบริการ และรูปแบบของการให้บริการ จึงต้องมีการพิจารณาและวางกลยุทธ์ใหม่ในการจัดทำข้อเสนอในตารางข้อผูกพันเฉพาะ เพราะผู้ประกอบกิจการแพลตฟอร์มดิจิทัลสามารถให้บริการแทบทุกบริการข้ามประเทศผ่านแพลตฟอร์มของตนเองอย่างสะดวก รวดเร็ว และมีต้นทุนต่ำ ซึ่งส่งผลต่อการแข่งขันในตลาดภายในประเทศอย่างมาก ดังนั้น ประเทศสมาชิกควรมีการพิจารณาเปิดเสรีบริการ (โดยเฉพาะการจัดทำตารางข้อผูกพันเฉพาะ) ตามบริบทของการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยี รวมทั้งรูปแบบการให้บริการดิจิทัลใหม่ ๆ เพื่อมิให้เป็นการสร้างอุปสรรคหรือภาระอันเกินควรต่อการค้าบริการโดยไม่จำเป็น นอกจากนี้ กลุ่มผู้ให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัลรายใหญ่ได้พยายามเสนอประเด็นในการเจรจาว่าในยุคดิจิทัลนั้น ผู้ให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัลควรมีสิทธิตามกฎหมายในการให้บริการได้ในทุกประเทศทั่วโลก โดยไม่จำเป็น

ต้องมีบริษัทประกอบการจัดตั้งภายในประเทศและมีอุปสรรคต่าง ๆ ให้น้อยที่สุดสำหรับการให้บริการข้ามพรมแดน แต่ในอีกแง่มุมหนึ่งหลายประเทศก็มีความกังวลในประเด็นเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลและใช้ประโยชน์จากข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัล การคุ้มครองผู้บริโภค การจัดเก็บภาษี การใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคม การไม่ใช้เนื้อหาหรือแรงงานภายในประเทศ การผูกขาดแข่งขันทางการค้า และการขาดอำนาจในการกำกับดูแล เป็นต้น ซึ่งประเด็นดังกล่าวข้างต้นยังคงไม่มีความชัดเจนและมีหลักการบางอย่างกระจายไปตามข้อบทและภาคผนวกต่าง ๆ เช่น ภาคผนวกพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Sherry, Alexandros & Jimena 2016) (Jane, 2017)

4. ภาคผนวกโทรคมนาคมกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลเกี่ยวกับการเข้าถึงและการใช้บริการโทรคมนาคมสาธารณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคผนวกนี้ครอบคลุมสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการสื่อสารโทรคมนาคมสาธารณะและโครงสร้างพื้นฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการโทรคมนาคมรายใหญ่รายเดิมในตลาดที่ต้องรับประกันการเข้าถึงและใช้โครงข่ายโทรคมนาคมในอัตราที่สะท้อนต้นทุนแก่ผู้ให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ที่เป็นบริษัทขนาดใหญ่ระดับโลกของประเทศพัฒนาแล้ว โดยเฉพาะจากสหรัฐอเมริกาจึงอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งจากแนวทางการกำกับดูแลของบรรดาประเทศสมาชิกที่ต้องการควบคุมกำกับดูแลและสร้างเงื่อนไขจำกัดการประกอบกิจการของผู้ให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัลในบางประเด็น มีการวิจารณ์ว่าเป็นหลักการของภาคผนวกโทรคมนาคมและการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เอื้อต่อบริษัทข้ามชาติที่ให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัลค่อนข้างมาก (Jane, 2017) นอกจากนี้ ด้วยรูปแบบการให้บริการในปัจจุบันนั้น ผู้ให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัลส่วนใหญ่จัดตั้งและมีสถานประกอบกิจการของต่างประเทศ แต่ให้บริการข้ามพรมแดนและเป็นผู้ให้บริการที่มีสัดส่วนตลาดรายใหญ่ รวมทั้งมีอำนาจเหนือตลาดในประเทศต่าง ๆ ทำให้เกิดช่องว่างในการกำกับดูแลในหลายเรื่อง เช่น การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล การมีอำนาจครอบงำตลาด การจัดเก็บภาษีหรือการคุ้มครองผู้ใช้บริการ เป็นต้น ซึ่งประเด็นดังกล่าวไม่ได้รับการบรรจุหรือผนวกรวมเพื่อแก้ไขหรือบรรเทาข้อกังวลดังกล่าวแต่ประการใด

5. ในภาพรวมข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ จึงถูกวิจารณ์ว่าเป็นข้อตกลงระหว่างประเทศที่เสริมสร้างอำนาจให้แก่บรรษัทข้ามชาติ (Multinational corporations) มากขึ้นในการมีอำนาจควบคุมเศรษฐกิจและขยายตลาดด้วยการลดอำนาจของรัฐบาลและหน่วยงานกำกับดูแล เพราะเน้นแต่การเปิดเสรีแบบก้าวหน้าและเปิดกว้างโดยขาดการคำนึงถึงผลกระทบทางลบที่อาจเกิดแก่ผู้บริโภคและผู้ใช้แรงงาน นอกจากนี้ ยังมีประเด็นการขาดความชัดเจนในประเด็นที่หลายฝ่ายกังวลว่าเป็นการลิดรอนอำนาจอธิปไตยของประเทศสมาชิกมากเกินสมควร เช่น บริการสาธารณะ การแปรรูปรัฐวิสาหกิจ กฎระเบียบภายในประเทศ หรือการคุ้มครองข้อมูล เป็นต้น ประกอบกับความไม่ชัดเจนดังกล่าวเนื่องมาจากข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ กำหนดมิให้ประเทศสมาชิกที่เข้าร่วมเจรจาเปิดเผยเนื้อหาในระหว่างกระบวนการเจรจา แม้หลายประเทศสมาชิกได้มีการออกมาปฏิเสธว่าไม่มีบทบัญญัติหรือหลักการที่กล่าวมาข้างต้นในการเจรจา (Jane, 2017)

6. ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับกรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลก (WTO) แม้จะมิใช่เป็นข้อตกลงหลายฝ่าย (Plurilateral agreement) ภายใต้องค์การการค้าโลกอย่างเป็นทางการ แต่มีเจตนาจะเปิดให้บรรดาประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลกสามารถเข้าร่วมได้ในภายหลังเมื่อข้อตกลงเจรจาสำเร็จและมีผลใช้บังคับ เมื่อจำนวนสมาชิกขององค์การการค้าโลกมีจำนวนมากเพียงพอ ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการอาจกลายเป็นส่วนหนึ่งของกรอบข้อตกลงองค์การการค้าโลกได้ ในการเจรจาดังกล่าว มีหลายประเด็นที่ยืดเยื้อไม่สามารถตกลงกันได้ในเวทีข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการก็สามารถบรรลุข้อตกลงได้ ประกอบกับพัฒนาการด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการให้บริการและบริบทการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ ไปอย่างมาก บรรษัทข้ามชาติรายใหญ่ในวงการเทคโนโลยีดิจิทัลยังคงพยายามผลักดันข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการเปิดเสรีการค้าบริการระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น ซึ่งถือเป็นทิศทางการเปิดเสรีการค้าบริการของโลกในอนาคต ดังนั้น ประเทศไทยในฐานะสมาชิกขององค์การการค้าโลกควรต้องเตรียมการศึกษาและประเมินผลกระทบของข้อตกลงดังกล่าว ซึ่งอาจจะมีผลกระทบเกิดขึ้นไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อมในอนาคตอันเกิดจากข้อตกลงดังกล่าว (International Trade Union Confederation, 2016)

7. พันธกรณีและหลักเกณฑ์ของภาคผนวกโทรคมนาคมภายใต้ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการได้ขยายขอบเขตและยกระดับการเปิดเสรีการค้าบริการโทรคมนาคม ทั้งในเชิงของการเข้าสู่ตลาดและการกำกับดูแลเพื่อส่งเสริมการแข่งขันมากกว่าพันธกรณีและหลักเกณฑ์ภายใต้กรอบข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการโดยเฉพาะการกำหนดให้ประเทศสมาชิกประกันการเข้าถึงและการใช้งานโครงข่ายและบริการโทรคมนาคมภายในประเทศสมาชิกโดยไม่มีเงื่อนไข ซึ่งอาจนำไปสู่การขาดความสมดุลในการแข่งขันทั้งด้านโทรคมนาคมและบริการอื่น ๆ เนื่องจากในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล บริการสื่อสารและบริการอื่น ๆ สามารถให้บริการผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมข้ามประเทศได้อย่างสะดวกรวดเร็วและได้รับความนิยมทั่วโลก โดยเฉพาะบริการ Over The Top ละบริการแพลตฟอร์มดิจิทัล ซึ่งส่วนใหญ่เป็นบริษัทรายใหญ่ของสหรัฐอเมริกาจนกระทั่งส่งผลกระทบต่อการค้าสินค้าและบริการของประเทศกำลังพัฒนาอย่างมาก เนื่องจากบริการออนไลน์ดังกล่าวสามารถทดแทนบริการโทรคมนาคมและบริการดังกล่าวได้ และมีแนวโน้มจะผูกขาดตลาดในอนาคต ในขณะที่ประเทศสมาชิกรวมทั้งประเทศไทยยังขาดความชัดเจนทั้งทางด้านนโยบายและหลักเกณฑ์การกำกับดูแลที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับบริการดังกล่าว เนื่องจากเป็นบริการข้ามพรมแดนและผู้ให้บริการมิได้มีสถานประกอบกิจการภายในประเทศ จึงไม่ได้เป็นผู้รับใบอนุญาตภายใต้การกำกับดูแลของประเทศนั้น ๆ รวมทั้งผู้ประกอบการภายในประเทศยังขาดความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและทักษะในการให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัล จึงนำไปสู่การเสียเปรียบในการแข่งขันและต้องพึ่งพาเทคโนโลยีและบริการของผู้ประกอบการรายใหญ่ของต่างประเทศ ในประเด็นนี้ ยังไม่มีการเจรจาในเวทีระหว่างประเทศอย่างจริงจังและเป็นทางการ แม้จะมีบางประเทศได้ริเริ่มออกนโยบายและหลักเกณฑ์กำกับดูแลในเรื่องนี้ ประเทศไทยในประธานอาเซียนในปีนี้ ควรนำเรื่องดังกล่าวมาเจรจาหารือเพื่อผลักดันวาระในเวทีการเจรจาระหว่างประเทศต่อไป

8. เดิมรูปแบบการให้บริการโทรคมนาคมมักเป็นการให้บริการภายในประเทศเป็นหลัก ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมต้องเข้ามาตั้งสถานประกอบกิจการภายในประเทศที่จะให้บริการในลักษณะการลงทุนภายในประเทศ (Investment) หรือรูปแบบที่สาม (Mode 3) รัฐมีอำนาจกำกับดูแลและวางหลักเกณฑ์หรือข้อจำกัดในการลงทุนและการให้บริการได้อย่างเต็มที่ภายใต้กรอบความตกลงระหว่างประเทศ แต่ปัจจุบันด้วยความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและโทรคมนาคมทำให้รูปแบบการให้บริการโทรคมนาคมและบริการอื่น ๆ สามารถให้บริการข้ามพรมแดนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสะดวกรวดเร็ว ทำให้ผู้ประกอบการบริการดิจิทัลรายใหญ่ของต่างประเทศสามารถเข้ามาให้บริการได้อย่างสะดวกและทั่วถึง โดยไม่ต้องอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือข้อจำกัดอันเข้มงวดของรัฐได้ซึ่งกลายเป็นช่องว่างในการควบคุมกำกับดูแล ส่งผลให้เกิดสภาพการแข่งขันที่ไม่สมดุลอันทำให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมภายในประเทศเสียเปรียบค่อนข้างมากเพราะต้องแบกรับต้นทุนการกำกับดูแลมากกว่าและบางบริการก็เป็นคู่แข่งโดยตรง ซึ่งบทบัญญัติส่วนใหญ่ของภาคผนวกโทรคมนาคมของข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ส่งเสริมและสนับสนุนรูปแบบของการค้าบริการข้ามพรมแดนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดอุปสรรคต่าง ๆ ในการเข้าสู่ตลาดและการให้บริการ ดังนั้นผู้ประกอบกิจการโครงข่ายโทรคมนาคมน่าจะมีรายได้ลดลงและขาดแรงจูงใจในการลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เนื่องจากมีพันธกรณีต้องปฏิบัติตามในฐานะเป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ที่เข้มงวด โดยมีหน้าที่ต้องจัดให้มีบริการหลักต่อผู้ประกอบการต่างชาติโดยไม่เลือกปฏิบัติ สมเหตุสมผล และที่สำคัญคืออัตราค่าบริการต้องสะท้อนต้นทุน ในขณะที่บริการดิจิทัล บริการ Over The Top หรือบริการแพลตฟอร์มดิจิทัลได้เปรียบในการแข่งขันเพราะไม่ได้ถูกกำกับดูแลภายใต้กรอบข้อตกลงระหว่างประเทศและมีต้นทุนที่ต่ำกว่าจากการกำกับดูแล อย่างไรก็ตาม ด้วยบริบทการแข่งขันในลักษณะดังกล่าวไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เนื่องจากการให้บริการโทรคมนาคมกลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานและส่วนหนึ่งของห่วงโซ่คุณค่าระดับโลก (Global value chain) ในระบบเศรษฐกิจและการค้าระหว่างประเทศ ผู้ประกอบกิจการโครงข่ายโทรคมนาคมและผู้ให้บริการอื่นต้องปรับกลยุทธ์ในการแข่งขันและการให้บริการ โดยรัฐและผู้ประกอบการภายในประเทศควรพัฒนาระบบการให้บริการแพลตฟอร์มดิจิทัลภายในประเทศขึ้น (Local champion) สร้างบริบทการแข่งขันที่เอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัลภายในประเทศ และวางมาตรการกำกับดูแลที่เหมาะสมเพื่อสร้างสมดุลการแข่งขันภายในประเทศ รวมทั้งการมีมาตรการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการไทยทั้งด้านการพัฒนานวัตกรรม สนับสนุนทางการเงิน และพัฒนาทักษะและความรู้ทรัพยากรมนุษย์ด้วย

บทสรุป

ข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ ถูกออกแบบมาเพื่อเปิดเสรีการค้าบริการระหว่างประเทศในระดับโลกโดยการกำหนดพันธกรณีการเปิดตลาดและวางหลักเกณฑ์ที่มีผลผูกพันเกี่ยวกับการกำกับดูแลการค้าบริการ การเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ เริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2012 และในตอนแรกมีเป้าหมายที่จะจัดทำและสรุปข้อตกลงให้เสร็จสิ้นภายในสิ้นปี ค.ศ. 2016 แต่ก็ยังคงไม่บรรลุเป้าหมายมีหลายประเด็นที่ยืดเยื้อไม่สามารถสรุปได้ ประกอบกับประเทศยักษ์ใหญ่หันไปมุ่งเน้นการเจรจาข้อตกลงเปิดเสรีระดับภูมิภาคแทน แต่หลักการและเนื้อหาของข้อตกลงต่าง ๆ ดังกล่าวก็ไม่ได้แตกต่างกันมากนัก จึงเป็นทิศทางของการเจรจาเปิดเสรีการค้าบริการในอนาคตที่หลายฝ่ายเฝ้าจับตาดูอยู่

ที่ผ่านมากิจการโทรคมนาคมถือเป็นภาคบริการที่มีการเปิดเสรีค่อนข้างมากอยู่แล้วภายใต้กรอบข้อตกลงทั่วไปว่าด้วยการค้าบริการ แต่ในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ธุรกิจโทรคมนาคมและภาคบริการสาขาอื่น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างมากจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัล ดังนั้น เนื่องจากข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการ มุ่งเน้นการเปิดเสรีบริการโทรคมนาคมด้วยการกำกับดูแลบริการโครงข่ายโทรคมนาคมเข้มงวดเพื่อส่งเสริมบริการโทรคมนาคมเสริมและบริการข้ามพรมแดนซึ่งนำไปสู่ความไม่สมดุลในการแข่งขันภายในประเทศกำลังพัฒนา จึงเป็นความท้าทายในการเจรจาข้อตกลงว่าด้วยการค้าบริการที่จำเป็นต้องพิสูจน์ว่าสามารถตกลงกันเพื่อยกระดับการเปิดเสรีที่ยังคงเป็นปัญหาอุปสรรคอยู่ พร้อมแนวทางแก้ไขปัญหาที่ประเทศต่าง ๆ กำลังเผชิญอยู่ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลและบริการใหม่ได้สร้างความปั่นป่วนกับภาคอุตสาหกรรมที่มีอยู่เดิมที่ไม่สามารถปรับตัวได้ทัน รวมทั้งแนวทางการกำกับดูของรัฐบาลที่ต้องปรับปรุงแก้ไขให้ทันเพื่อสร้างความสมดุลและส่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขันขึ้นใหม่ทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ ประเทศไทยในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของระบบการค้าโลกก็ควรต้องเตรียมความพร้อมรับมือกับกระแสของการเปลี่ยนแปลงของโลกด้วย

บรรณานุกรม

Elina, V. (2015). *The Trade in Services Agreement (TISA): An end to negotiations in sight?*, Retrived from European Parliament, Directorate-General For External Policies, Policy Department website: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/570448/EXPO_IDA%282015%29570448_EN.pdf

European Commission. (2015). *Report of the TiSA negotiation round*. Retrieved from http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2015/october/tradoc_153917.15.pdf

Global Justice Now. (2016). *What is TiSA and why do we need to stop it?*. Retrieved from http://www.globaljustice.org.uk/resources/what-tisa-and-why-we-need-stop-it

Gould, E. (2014). *The Really Good Friends of Transnational Corporations Agreement*. Retrieved from Public Services International website: http://www.worldpsi.org/sites /default/files/documents/research/report_tisa_eng_lr2.pdf Introduction

International Trade Union Confederation. (2016). *All About TiSA: Everything you didn't know about the Trade in Services Agreement*. Retrieved from https://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/ituc-tisa-report_en.pdf

Jane, K. (2017). *The Trouble with TiSA. The Trade in Services Agreement and how it threatens transport workers' rights*. Retrieved from the International Transport Workers' Federation (ITF) and Friedrich-Ebert-Stiftung website:https://tradejusticeunions.org/2018/05/resources/reports/the-trouble-with-tisa-the-trade-in-services-agreement-and-how-it-threatens-transport-workers-rights/

Jane, K. (2017). *TISA: the leaked core text*. Retrieved from https://wikileaks.org/tisa/analysis/Analysis-of-20150424_Core-Text/page-1/#pagination.

Nigel, C., & Stephen, E. (2016). *Crafting an Innovation-Enabling Trade in Services Agreement*. Retrieved from Information Technology and Innovation Foundation website : https://itif.org/publications/2016/06/06/crafting-innovation-enabling-trade-services-agreement

Sherry, S., Alexandros, R. & Jimena, S. (2016). *Implications of the Trade in Services Agreement (TiSA) for Developing Countries*. [Discussion Paper]. Retrieved from German Development and Institute https://www.die-gdi.de/en/discussion-paper/article/implications-of-the-trade-in-services-agreement-tisa-for-developing-countries/

Wikileaks. (2015). *Initial Analysis of TiSA Telecommunications Annex. (July 2, 2015)*. Retrieved from https://wikileaks.org/tisa/analysis/Analysis-of-201504_Annex-on-Telecommunications-Services/page-1/#pagination

บทวิจารณ์หนังสือ

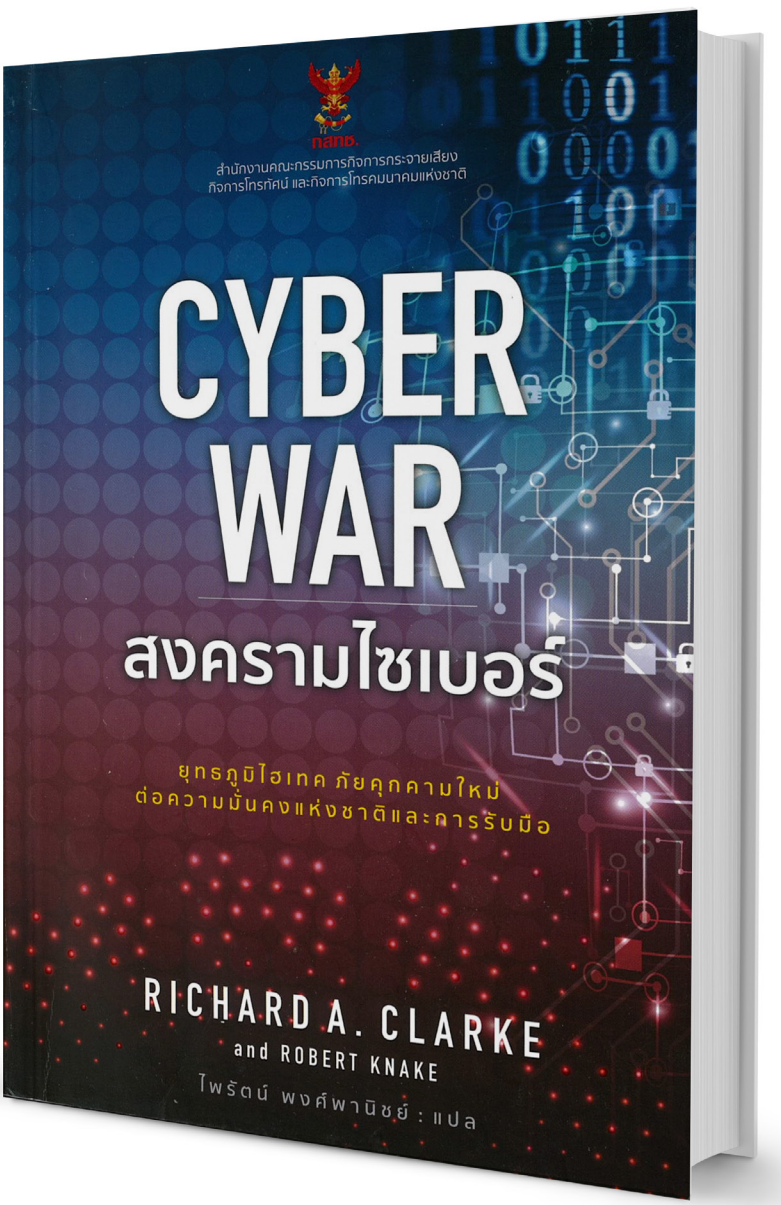
วิชัย โชควิวัฒน

Vichai Chokevivat

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข นนทบุรี 11000

Health Systems Research Institute, Nonthaburi 11000 Thailand

Corresponding E-mail : vichaichok@yahoo.com


กสทช.
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
CYBER
WAR
สงครามไซเบอร์
ยุทธภูมิไฮเทค ภัยคุกคามใหม่
ต่อความมั่นคงแห่งชาติและการรับมือ
RICHARD A. CLARKE
and ROBERT KNAKE
ไพรัตน์ พงศ์พานิชย์ : แปล

สงครามไซเบอร์
CYBER WAR

ไพรัตน์ พงศ์พานิชย์
แปลจาก Cyber War
by Richard A. Clarke and Robert Knake
สำนักพิมพ์มติชน พิมพ์ครั้งแรก กุมภาพันธ์ 2555
415 หน้า 250 บาท

หนังสือเล่มนี้เป็นอีกเล่มที่มีตราของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) พิมพ์อยู่บนหน้าปก แสดงถึงการสนับสนุนของ กสทช. ให้มีการแปลและพิมพ์เผยแพร่หนังสือเล่มนี้ในสังคมไทย บนปกหลังของหนังสือยังมีคำนิยมของ พล.อ.อ. ธเรศ ปุณศรี ประธาน กสทช. คนแรก ปรากฏอยู่ด้วย ซึ่งเป็นข้อเขียนสั้น ๆ แต่อธิบายเหตุผลของการเผยแพร่หนังสือนี้ไว้อย่างชัดเจนว่า

"ในขณะที่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญในโลกไซเบอร์ ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อรองรับการใช้งานทั้งการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ให้สามารถติดต่อสื่อสารและใช้งานอุปกรณ์สมัยใหม่ได้อย่างสะดวกสบาย ตลอดไปจนถึงการบริหารงานภาครัฐในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ไม่หวังดีได้ใช้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีนี้เพื่อเข้าถึงข้อมูลสำคัญของผู้ใช้งานซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้ระมัดระวังจึงไม่ตระหนักถึงความเสี่ยงจากภัยคุกคามทางไซเบอร์ดังกล่าวส่งผลให้เกิดการเสียหายได้ในที่สุด ในปัจจุบันทางการทหารได้จัดภัยคุกคามนี้ให้เป็นสงครามไซเบอร์ โดยกำหนดให้เป็นแนวรบที่ 5 (5th Domain) เพราะถือว่าเป็นอันตรายอย่างร้ายแรงต่อเสถียรภาพของประเทศเพราะมีเป้าหมายในการโจมตีทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ โครงสร้างพื้นฐาน และความมั่นคงของประเทศ ด้วยการโจมตีในหลายรูปแบบทั้งการโจรกรรมข้อมูล การโจมตีเว็บไซต์ การเจาะข้อมูลสำคัญและการทำลายระบบคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมการทำงานของระบบสาธารณูปโภคหลัก ๆ เป็นต้น ซึ่งล้วนแต่สร้างความเสียหายต่อความมั่นคงของประเทศโดยรวมเป็นอย่างยิ่ง

กสทช. ตระหนักถึงภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่กล่าวข้างต้น ที่ประเทศไทยจะต้องเผชิญในอนาคตอย่างที่มิอาจหลีกเลี่ยงได้ จึงเริ่มให้ความรู้เรื่องนี้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญ การสัมมนาและเลือกสรรหนังสือเกี่ยวกับภัยคุกคามทางไซเบอร์เพื่อให้ความรู้และแจกจ่ายให้กับภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนผู้สนใจมาอย่างต่อเนื่อง”

เรื่องสงครามไซเบอร์เป็นเรื่องของความก้าวหน้าอย่างมากทางเทคโนโลยี และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง หนังสือเล่มนี้จึงมีความยากถึง 3 ระดับ **ระดับแรก** เป็นความยากของตัวระบบเอง เพราะเป็นเทคโนโลยีชั้นสูง มีความซับซ้อน และมีพัฒนาการรวดเร็วมาก ยากที่คนที่มิได้เรียนมาโดยตรง หรือมิได้ตั้งใจศึกษาอย่างจริงจังจะสามารถเข้าใจระบบและวิธีการทำงานของทั้งตัวเครื่องกลและเครือข่ายได้อย่างทะลุปรุโปร่ง ความยาก **ระดับที่สอง** ของหนังสือเล่มนี้ อยู่ที่เป็นเรื่องที่มุ่งเขียนสำหรับผู้มีอำนาจหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องกับสังคมสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีระบบการเมืองการปกครอง ระบบบริหาร พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ วิธีคิด วัฒนธรรมการทำงาน และระดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านนี้แตกต่างจากบริบทในสังคมไทยมาก นอกจากนี้ยังมีความยาก**ระดับที่สาม** คือกำแพงทางภาษา ทั้งตัวศัพท์ทางเทคนิคในสาขาวิชาเองที่จำนวนมากยังไม่มีศัพท์บัญญัติภาษาไทย และแม้มีความพยายามเสนอศัพท์บางคำแต่อาจยังไม่เป็นที่ยอมรับ หรือยังไม่แพร่หลายชื่อองค์กรต่าง ๆ และคำอธิบาย สาระสำคัญจำนวนมาก ก็ยากในการถ่ายทอดเป็นภาษาไทยที่สละสลวยและเข้าใจง่าย แม้ผู้แปลหนังสือเล่มนี้จะเป็นผู้สนใจในแวดวงนี้ และมีผลงานแปลหนังสือในแนวนี้ออกมาบ้างแล้ว แต่โดยพื้นฐานการศึกษาทางสายสังคมศาสตร์ และไม่ได้มีโอกาสไปศึกษาในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษอย่างสหรัฐอเมริกา จึงทำให้มีข้อจำกัดไม่น้อยในการที่จะถ่ายทอดเนื้อหาข้ามศาสตร์ และข้ามวัฒนธรรมออกมา บรรณาธิการหนังสือเล่มนี้เป็นนักเขียนนักแปลมีชื่อ แต่ก็ไม่ได้อยู่ในแวดวงของศาสตร์แขนงนี้โดยตรง

จุดเด่นของหนังสือเล่มนี้อยู่ที่ผู้เขียนหลักคือ ริชาร์ด เอ. คลาร์ก ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านความมั่นคงระดับสูงของสหรัฐอเมริกา และมีประสบการณ์เป็นที่ปรึกษาด้านความมั่นคงของประธานาธิบดีสหรัฐถึง 4 คน คือ โรนัลด์ เรแกน บุช ทั้งพ่อและลูก และบิลล์ คลินตัน ขณะเขียนหนังสือเล่มนี้ยังเป็นอาจารย์ที่สำนักวิชารัฐประศาสนศาสตร์เคนเนดี มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด และยังเป็นที่ปรึกษาให้กับสำนักข่าวเอบีซีนิวส์ และประธานที่ปรึกษาของบริษัทด้านให้คำปรึกษาเอกชน รวมทั้งยังมีประสบการณ์การเขียนหนังสือขายดีมาแล้วด้วย

นอกจากความรู้และประสบการณ์สูงยิ่งของผู้เขียนแล้ว หนังสือนี้ยังมีผู้เขียนร่วมคือ โรเบิต คเนค ซึ่งเรียนจบมาโดยตรงในระดับปริญญาโทด้านความมั่นคงระหว่างประเทศ จากสำนักวิชารัฐประศาสนศาสตร์เคนเนดี มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็นนักวิชาการด้านกิจการระหว่างประเทศอยู่ที่สภาวิเทศสัมพันธ์ และมีงานเขียนด้านความมั่นคงให้แก่สื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ หลายฉบับ

โดยที่เรื่องสงครามไซเบอร์เป็นเรื่องเข้าใจยากและซับซ้อน แต่หนังสือนี้ก็เขียนขึ้นอย่างมืออาชีพ โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 8 บท เริ่มจากบทโหมโรง ต่อด้วยเรื่องขุนศึกไซเบอร์ สมรภูมิ เมื่อการป้องกันล้มเหลว ก้าวสู่ยุทธศาสตร์ป้องกัน จะรุกอย่างไร สันติภาพไซเบอร์ และจบลงด้วยข้อเสนอสำหรับระเบียบวาระแห่งชาติ รวม 6 ข้อ

หนังสือพยายามคลี่คลายความซับซ้อนโดยมีการเปรียบเทียบกับเรื่องที่เป็นรูปธรรม คือ เรื่อง สงครามในอดีตต่าง ๆ ทั้งสงครามเย็น สงครามร้อน และภัยสงครามนิวเคลียร์ มีการหยิบยกเหตุการณ์จริงของการรบในอดีตมาเชื่อมโยง โดยการเขียนทั้งเรื่องราวที่ปรากฏในประวัติศาสตร์ หรือเรื่องราวที่ปรากฏในสื่อต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง รวมทั้งประสบการณ์ตรงของผู้เขียนมานำเสนอไว้อย่างน่าติดตาม จะขอยกตัวอย่างรูปธรรมมากล่าวถึงเพียง 2 เรื่อง

เรื่องแรก อยู่ในบทโหมโรง มีการเล่าถึงเหตุการณ์วันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2550 ที่อิสราเอลส่งเครื่องบินเอฟ-15 อีเกิล และ เอฟ-16 ฟัลคอน เข้าไประเบิดทำลายอาคารแห่งหนึ่งในซีเรีย ซึ่งก่อสร้างโดยคนงานจากเกาหลีเหนือ และเชื่อว่าเป็นโรงงานผลิตอาวุธนิวเคลียร์ที่ออกแบบโดยเกาหลีเหนือ การทำลายประสบความสำเร็จอย่างดี ทั้ง ๆ ที่เป็นปฏิบัติการในดินแดนของอีกประเทศหนึ่ง โดยระบบเรดาร์ในพื้นที่ถูกทำให้ “เดี้ยง” ไปก่อน จึงไม่มีการป้องกันหรือต่อต้านใด ๆ นี่คือ “สงครามไซเบอร์” ซึ่งนิยามเบื้องต้นเขียนไว้ในบทโหมโรงว่าหมายถึง “การดำเนินการโดยรัฐชาติหนึ่งเพื่อแทรกซึมคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายของอีกรัฐชาติหนึ่งเพื่อวัตถุประสงค์ในการก่อให้เกิดความเสียหาย หรือการรบกวนขัดขวางกระบวนการดำเนินการตามปกติให้หยุดชะงัก” ทั้งนี้เมื่ออิสราเอลโจมตีซีเรีย พวกเขาได้ใช้ลำแสงแรงดันไฟฟ้า ไม่ใช่เพื่อการตัดเหมือนมีดเลเซอร์ หรือเพื่อทำให้หมดสติเหมือนปืนเทเซอร์ (ปืนช็อตไฟฟ้า) แต่เพื่อใช้ในการส่งข้อมูลที่ประกอบด้วยเลขฐาน 2 คือ 1 และ 0 สำหรับใช้ในการควบคุมสิ่งที่เรดาร์ในระบบป้องกันทางอากาศของซีเรียให้หมดสภาพ ใช้การไม่ได้ แทนที่จะระเบิดเรดาร์ให้กระจุยกระจายไปก่อนที่จะบุกถล่มเป้าหมายหลักได้อย่างง่ายดาย

นี่คือตัวอย่างเล็ก ๆ ของสงครามไซเบอร์ สำหรับในระดับใหญ่กว่านั้น มีสรุปไว้สั้น ๆ ในคำนำของสำนักพิมพ์ในหนังสือเล่มนี้ นั่นคือ “ประเทศใดประเทศหนึ่งอาจจะทำให้ระบบสั่งการทางทหารของประเทศที่เป็นเป้าหมายโจมตีเป็นง่อยได้ ทำให้ระบบการเงิน ระบบสาธารณูปโภค ไฟฟ้า ประปา หรือขนส่งมวลชนของประเทศที่เป็นเป้าหมายไม่สามารถทำงานได้ เพียงแค่เคาะแป้นคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์เท่านั้น”

ทั้งนี้ คีย์บอร์ดที่เคาะจะอยู่ที่ไหนก็ได้ ไม่จำเป็นต้องอยู่ในดินแดนประเทศตรงข้าม

เรื่องที่สอง เป็นคำอธิบายว่าทำไมและอย่างไรสงครามไซเบอร์จึงเป็นไปได้ ซึ่งเขียนไว้ในบทที่สาม ซึ่งสรุปว่าอินเทอร์เน็ตนั้นมีความเปราะบางอย่างน้อย 5 ประการที่ทำให้นักรบไซเบอร์เจาะเข้าสู่ระบบและทำการทำลายล้างได้ ได้แก่ (1) เพราะระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงกันทั่วโลก โดยระบบที่สร้างขึ้น “ถูกออกแบบมาโดยคำนึงถึงความปลอดภัยน้อยมาก” (2) จุดเชื่อมต่อระหว่างผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider : ISP) เป็นอีกจุดที่ถูกโจมตีได้โดยง่าย เพราะไม่มีผู้ควบคุมบริหาร ณ จุดดังกล่าว โดยในช่วงเริ่มแรกของการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตโดย “องค์การการวิจัยชั้นสูง” (Advanced Research Project Agency : ARPA) ของกระทรวงกลาโหมสหรัฐ ทำหน้าที่บริหารเครือข่ายนี้ ต่อมา “บรรษัทอินเทอร์เน็ตเพื่อกำหนดชื่อและหมายเลข” (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers : ICANN) เข้ามาทำหน้าที่ดูแลเฉพาะเรื่องชื่อและหมายเลขเท่านั้น (3) เกือบทุกอย่างที่ทำให้อินเทอร์เน็ตทำงานได้ผลนั้นเปิดกว้าง ไม่มีการเข้ารหัส จึงเปิดกว้างสำหรับนักรบไซเบอร์ด้วย (4) ความสามารถของอินเทอร์เน็ตเองในการแพร่” มัลแวร์ออกไปในวงกว้าง และ (5) ความใหญ่โตมโหฬารของระบบอินเทอร์เน็ตที่ถูกออกแบบมาให้ไม่สามารถรวมศูนย์ได้ จุดเปราะบางทั้ง 5 ประการคือ ช่องทางที่นักรบไซเบอร์สามารถเลือกเจาะเข้าสู่ระบบได้ทั้งสิ้น

หนังสือเล่มนี้เสนอเรื่องสำคัญที่สุดสำหรับผู้บริหารไว้ในบทสุดท้าย ซึ่งมีชื่อบทว่า “ระเบียบวาระแห่งชาติ” ซึ่งมีการเสนอไว้รวม 6 ระเบียบวาระ ได้แก่ (1) ให้ “คำนึงถึงเรื่องที่มองไม่เห็น” คือตระหนักถึงความสำคัญของสงครามไซเบอร์ (2) วาง “แนวป้องกันหลัก 3 ทาง” “เพื่อที่จะให้ชาติอื่นต้องใคร่ครวญซ้ำสองก่อนจะลงมือเปิดสงครามไซเบอร์กับเรา” (3) ต้องมุ่งลด “อาชญากรรมไซเบอร์” ด้วยการแก้ปัญหาความ “ไม่ประสีประสาทางคอมพิวเตอร์” ของเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจหน้าที่ต่าง ๆ (4) ต้องสนับสนุนให้เกิดข้อตกลงที่มีผลเหมือน “สนธิสัญญาจำกัดอาวุธทางยุทธศาสตร์” (Strategic Arms Limitation Treaty : SALT) ที่ได้ผลดีในการจำกัดอาวุธนิวเคลียร์มาแล้ว (5) ต้องวิจัยและพัฒนาเครือข่ายไซเบอร์ให้ดีขึ้นกว่าเดิม เพราะระบบอินเทอร์เน็ต มีอายุย่างเข้า “วัยกลางคน” หรือวัยสูงอายุแล้ว และ (6) การตัดสินใจที่สำคัญสุดท้ายต้องอยู่ที่ผู้นำสูงสุดของประเทศ คือ ประธานาธิบดี

หนังสือเล่มนี้เขียนมาตั้งแต่ พ.ศ. 2553 แปลและพิมพ์เผยแพร่เป็นภาษาไทย เมื่อ พ.ศ. 2555 แต่ดังที่ พล.อ.อ. ธเรศ ปุณศรี ได้เขียนไว้ในคำนิยมว่า “ยังมีเนื้อหาที่นำมาประยุกต์ใช้ได้ในปัจจุบัน เพราะมีสาระอันเป็นประโยชน์ และมีตัวอย่างเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในอดีต จะช่วยให้ผู้อ่านที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไป ได้ตระหนักถึงความสำคัญและเข้าใจได้ว่าอะไรคือสงครามไซเบอร์ เกิดขึ้นได้อย่างไร และเตรียมตัวรับมือกับภัยคุกคามเหล่านี้ในโลกยุคดิจิทัลที่ทุกคนต้องพึ่งพาอินเทอร์เน็ตมากขึ้นทุกวัน”

คำแนะนำ
สำหรับผู้นิพนธ์

1. นโยบายของวารสาร

วารสารวิชาการ กสทช. ตีพิมพ์บทความวิจัย (Research article) บทความวิชาการ (Academic article) บทความปริทัศน์ (Review article) และบทวิจารณ์หนังสือ (Book review) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และอาจตีพิมพ์บทความลักษณะอื่น เช่น บทบรรณาธิการ (Editor's note) จดหมายถึงบรรณาธิการ (Letter to editor) บทความพิเศษ (Special article) บทความรับเชิญ (Invited article) ทางด้านกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ กิจการโทรคมนาคม กิจการวิทยุคมนาคม โดยมีเนื้อหาครอบคลุมการบริหารจัดการทรัพยากร โทรคมนาคม การแข่งขัน การกำกับดูแล การคุ้มครองผู้บริโภค การให้บริการทั่วถึง การพัฒนาเทคโนโลยี การเปลี่ยนผ่าน หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีกำหนดตีพิมพ์ปีละหนึ่งฉบับภายในเดือนธันวาคมของทุกปี

2. ประเภทบทความในวารสาร

2.1 บทความวิจัย (Research article) เป็นบทความที่เรียบเรียงขึ้นหรือสกัดมาจากงานวิจัยของตนเอง หรือที่ตนเองมีส่วนร่วมให้มีความเหมาะสมสำหรับตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร

2.2 บทความวิชาการ (Academic article) เป็นบทความที่เรียบเรียงขึ้นจากผลการศึกษาของตนเอง หรือผู้อื่นแต่ใช้ข้อมูลหรือแนวคิดใหม่ในลักษณะของการวิเคราะห์ วิพากษ์ หรือสังเคราะห์ด้วยหลักวิชาการ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ใหม่ สารสนเทศใหม่ ทฤษฎี หรือแนวคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสาขาวิชานั้น ๆ โดยมีการทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และเป็นไปตามหลักวิชาการ จนสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ในประเด็นนั้นได้

2.3 บทความปริทัศน์ (Review article) เป็นบทความที่เรียบเรียงขึ้นโดยมีการทบทวนวรรณกรรมและทิศทางความก้าวหน้าหรือแนวโน้มของการศึกษาในเรื่องนั้น ๆ และมุ่งอธิบาย วิเคราะห์ และสังเคราะห์ความคิดหรือมโนทัศน์เพื่อให้เกิดความกระจ่างแจ้งในเรื่องนั้น ๆ

2.4 บทวิจารณ์หนังสือ (Book review) เป็นบทความที่เรียบเรียงขึ้นโดยมุ่งวิเคราะห์และวิจารณ์เนื้อหาสาระและคุณค่าของหนังสือเพื่อให้ผู้อ่านได้แนวคิด ตลอดจนทราบถึงข้อดีและข้อด้อยของหนังสือเล่มนั้น ๆ

3. การเตรียมบทความวิจัย บทความวิชาการ และบทความปริทัศน์

3.1 รูปแบบการเขียน (Format)

(1) ความยาวของบทความ ไม่เกิน 15 หน้า กระดาษ A4 รวมบทคัดย่อและเอกสารอ้างอิง
(2) บทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 pt.
(3) ระยะกั้นหน้ากระดาษ 1 นิ้วโดยรอบ
(4) ระยะห่างระหว่างบรรทัดหนึ่งเท่า (Single)
(5) ไม่ต้องมีระยะห่างระหว่างย่อหน้า

3.2 ข้อมูลผู้นิพนธ์ (Author information)

(1) ชื่อผู้นิพนธ์ให้มีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ไม่ใช้คำย่อ
(2) หน่วยงานหรือสถาบันที่ผู้นิพนธ์สังกัดหรือปฏิบัติงานให้มีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ โดยไม่ใช้คำย่อ
(3) ชื่อ ที่อยู่ และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของผู้นิพนธ์ที่ใช้ติดต่อหรือเป็นผู้ที่รับผิดชอบเกี่ยวกับต้นฉบับและบทความที่ส่งพิจารณาเพื่อตีพิมพ์
(4) แหล่งทุนสนับสนุนการศึกษา (ถ้ามี)

3.3 ชื่อบทความ (Title)

ชื่อบทความควรสั้น กะทัดรัด และสื่อเป้าหมายหลักของการศึกษา โดยไม่ใช้คำย่อ ความยาวไม่ควรเกิน 100 ตัวอักษร ถ้าชื่อยาวมากให้ตัดเป็นชื่อรอง ชื่อเรื่องต้องมีภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3.4 บทคัดย่อ (Abstract)

บทคัดย่อควรมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยเขียนสรุปความสำคัญของเนื้อหาให้สั้นและกระชับเป็นย่อหน้าเดียว ความยาวไม่เกิน 250 คำ เนื้อหาต้องประกอบด้วย (1) วัตถุประสงค์ (2) วิธีการศึกษา (3) ผลการศึกษา (4) อภิปรายผล สรุปและข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) ไม่ควรมีคำย่อ

3.5 คำสำคัญ (Keywords)

ให้ระบุคำสำคัญทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ประมาณ 3-5 คำ ไว้ด้านล่างถัดจากบทคัดย่อของแต่ละภาษา ในกรณีเป็นคำสำคัญภาษาไทยให้เว้นช่องว่างระหว่างคำหนึ่งเคาะ ส่วนคำสำคัญภาษาอังกฤษให้ใส่เครื่องหมายจุลภาคต่อท้ายคำสำคัญแต่ละคำ และเว้นหนึ่งเคาะต่อจากเครื่องหมายจุลภาคและต่อด้วยคำสำคัญคำใหม่

3.6 บทนำ (Introduction)

เป็นส่วนที่บอกความเป็นมา เหตุผลความจำเป็นของการศึกษาวิจัย จุดมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายให้ผู้อ่านเข้าใจโดยสรุปก่อนนำเข้าสู่เนื้อหาของบทความ

3.7 เนื้อหาบทความ (Article)

บทความภาษาไทยให้ยึดหลักการใช้คำศัพท์และชื่อบัญญัติตามหลักของราชบัณฑิตยสภา ควรหลีกเลี่ยงการเขียนภาษาอังกฤษปนภาษาไทยโดยไม่จำเป็น กรณีจำเป็นให้เขียนคำศัพท์ภาษาไทยตามด้วยในวงเล็บภาษาอังกฤษ โดยคำแรกให้ขึ้นต้นด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ ส่วนอักษรและคำที่เหลือทั้งหมดให้พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์เล็ก ยกเว้นชื่อเฉพาะทุกคำให้ขึ้นต้นด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ หากคำศัพท์นั้นปรากฏอยู่หลายที่ในบทความให้ใช้คำศัพท์ภาษาไทยตามด้วยภาษาอังกฤษเฉพาะครั้งแรก ครั้งต่อไปใช้เฉพาะคำศัพท์ภาษาไทยเท่านั้น ส่วนตัวเลขให้ใช้ตัวเลขอารบิก การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์หรือชื่อละตินให้เขียนให้ถูกต้องตามหลัก ทั้งการใช้ตัวอักษร ตัวเอนหรือตัวธรรมดา

3.8 วิธีการศึกษา (Study method)

เป็นส่วนที่แสดงให้เห็นถึงวิธีการศึกษาตามหลักวิชาการ ให้แสดงรูปแบบวิธีศึกษา (Study design) เช่น เป็นการวิจัยเอกสาร (Documentary research) การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ประชากร (Population) ที่ศึกษา หรือวัสดุ (Material) กลุ่มตัวอย่าง (Sample) วิธีการเลือกตัวอย่าง (Sampling) วิธีการวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ เป็นต้น

3.9 ผลการศึกษา (Results)

เป็นการบรรยายถึงผลที่ได้จากการศึกษาตามลำดับหัวข้อของแผนการศึกษา ถ้าผลการศึกษาไม่ซับซ้อนไม่มีตัวเลขมากให้บรรยายเป็นร้อยแก้ว แต่ถ้ามีตัวเลขและตัวแปรมากควรใช้ตาราง (Table) หรือภาพ (Figure) โดยไม่ต้องอธิบายตัวเลขในตารางซ้ำอีก วิธีการนำเสนอตารางและภาพให้ดูข้อ 3.14

3.10 อภิปรายผล (Discussions)

เป็นส่วนที่แสดงให้เห็นว่าการศึกษาวิจัยนี้ บรรลุวัตถุประสงค์ในการค้นหา ต่อยอด หรืออุดช่องว่างจนได้ความรู้ใหม่เพิ่มจากที่เคยค้นพบมาหรือไม่ มีการเปรียบเทียบกับผลการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อแสดงถึงความรู้ใหม่ และอธิบายได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น การอภิปรายผลควรดำเนินการอย่างตรงไปตรงมาไม่ปิดบัง และควรอธิบายถึงแง่มุมใหม่ที่แสดงความสำคัญของผลการศึกษาที่ได้ว่าไปต่อยอดความรู้เดิมอย่างไร หรืออาจนำเอาผลการศึกษาอื่นมาอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากการวิจัย หรือเอาสิ่งที่ค้นพบไปอธิบายผลการศึกษาอื่น

3.11 ข้อสรุป (Conclusions)

แสดงข้อสรุปเกี่ยวกับงานวิจัยทั้งหมด โดยแสดงให้เห็นว่าผลที่ได้รับตรงกับวัตถุประสงค์การวิจัยหรือไม่ อย่างไร ควรมีข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ของงานวิจัย ทั้งในระดับนโยบาย ระดับปฏิบัติในหน่วยงานหรือการนำไปประยุกต์ในท้องที่อื่น มีข้อเสนอแนะในแง่มุมที่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม หรือให้ประเด็นคำถามการวิจัยสำหรับการวิจัยต่อไป

3.12 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) (ถ้ามี)

ควรมีเพียงย่อหน้าเดียวเพื่อแสดงความขอบคุณที่ได้รับการช่วยเหลือที่สำคัญจากที่ใดบ้าง เช่น ผู้บริหาร ผู้สนับสนุนทุนการวิจัย หน่วยงาน หรือแหล่งทุน การใส่ชื่อคนช่วยมาก ๆ ทำให้บทความด้อยความภูมิฐาน เพราะผู้อ่านจะอนุมานว่างานส่วนใหญ่มีคนช่วยทั้งหมด

3.13 การเขียนเอกสารอ้างอิง (References)

การอ้างอิงใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษตามความเหมาะสมของการอ้างอิงข้อมูล โดยใช้หลักเกณฑ์การเขียนของ American Psychological Association 6th Edition (APA 6th Edition) เช่น

(1) หนังสือทั่วไป

ชื่อผู้แต่ง./(ปีที่พิมพ์)./*ชื่อเรื่อง*/ครั้งที่พิมพ์ (พิมพ์ครั้งที่ 2 เป็นต้นไป). /สถานที่พิมพ์:/ ////////สำนักพิมพ์ เช่น

ศรีเรือน แก้วกังวาน. (2551). *ทฤษฎีลำดับขั้นของแรงจูงใจ* (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน

Baran, S.J. and Davis, D. K. (2009). *Mass Communication Theory* (5th ed). MA: Wadsworth.

(2) บทความในหนังสือ

ชื่อผู้นิพนธ์บทความ./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ใน/ชื่อผู้แต่ง (บรรณาธิการ),/*ชื่อหนังสือ* ////////(ครั้งที่พิมพ์), (เลขหน้าที่ปรากฏบทความจากหน้าใดถึงหน้าใด)./สถานที่พิมพ์:/ ////////สำนักพิมพ์ เช่น

โภคิน พลกุล. (2553). สัญญาทางปกครองในกฎหมายไทย. ใน นันทวัฒน์ บรมานันท์, *สัญญาทางปกครอง,* (พิมพ์ครั้งที่ 3), (น. 540-550). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วิญญูชน.

Hitchens, L. (2006). Broadcasting pluralism and diversity: A comparative study of policy and regulation. Bloomsbury Publishing

(3) วารสาร

ชื่อผู้นิพนธ์บทความ./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./*ชื่อวารสาร,/ปีที่* (ฉบับที่),/เลขหน้าที่ปรากฏ. เช่น

อิสรีย์ ประดิษฐ์ธีระ. (2555). ความเหลื่อมล้ำของระบบโทรทัศน์ดิจิทัลในประเทศไทยกับการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลของประชาคมอาเซียน. *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.), 18*(2), 199.

Abramson, B. D. (2001). Media policy after regulation?. *International journal of cultural Studies, 4*(3), 301-326.

(4) นิตยสาร

ชื่อผู้นิพนธ์บทความ./(ปี, เดือนที่พิมพ์)./ชื่อบทความ./*ชื่อนิตยสาร,/ปีที่* (ฉบับที่),/ ////////เลขหน้าที่ปรากฏ. เช่น

ส้มโอมือ. (2545, มีนาคม). อาหารบำรุงสมอง. *Update, 20*(210), 37-40

Senator, T. E., Goldberg, H. G., Wooton, J., Cottini, M. A., Khan, A. U., Klinger, C.D., & Wong, R. W. (1995). Financial Crimes Enforcement Network AI System (FAIS) Identifying Potential Money Laundering from Reports of Large Cash Transactions. *AI magazine, 16*(4), 21.

(5) หนังสือพิมพ์

ชื่อผู้นิพนธ์บทความ./(ปี, เดือนที่พิมพ์)./ชื่อบทความ./*ชื่อหนังสือพิมพ์,/ปีที่* (ฉบับที่),/ ////////เลขหน้าที่ปรากฏ. เช่น

กรุงเทพธุรกิจออนไลน์. (2559, 20 มิถุนายน). เปิดรายได้ทีวีดิจิทัล 22 ช่อง ปี 58 รวม 1.1 หมื่นล้าน. *กรุงเทพธุรกิจ*. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2560

Mayes, Ian. (2003). Ethics, editors and ombudsmen. *The Guardian*. 23 August 2003. Retrieved May 21, 2017

(6) วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้นิพนธ์วิทยานิพนธ์./(ปีที่พิมพ์)./*ชื่อวิทยานิพนธ์./*(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต //////// หรือวิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต)/ชื่อมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา. เช่น

นาถนิภา โรจนะ. (2557). *ปัญหาเกี่ยวกับสิทธิเสรีภาพของสื่อมวลชน: ศึกษากรณีการควบคุมเนื้อหาละครโทรทัศน์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญานิติศาสตรมหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Hilligoss, W. (2014). *The Diminishing Role of the Ombudsman in American Journalism.* (Master Thesis the College of Journalism and Mass Communication), University of Nebraska-Lincoln.

(7) สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อผู้นิพนธ์บทความ./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]./*ชื่อวารสาร,/ปีที่* //////// (ฉบับที่),/เลขหน้าที่ปรากฏ.

(ใช้คำว่า [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์] สำหรับเอกสารภาษาไทย และคำว่า [Electronic version] สำหรับเอกสารภาษาต่างประเทศ) เช่น

เจษฎา นกน้อย และวรรณภรณ์ บริพันธ์. (2552). การตลาดทางอินเทอร์เน็ต: โอกาสทางเลือกและความท้าทาย [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. *วารสารบริหารธุรกิจ, 31*(121), 34-52

Gerber A. (2017). Connecting all the things in the Internet of things [Online artical) Retrieved Sep 1, 2017, from https://www.ibm.com/developerworks/library/iot-lp101-connectivity-network-protocols/index.html

(7.1) บทความอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่มีการจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

ชื่อผู้แต่ง./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./*ชื่อวารสาร,/ปีที่*/(ฉบับที่),เลขหน้า-เลขหน้า. ////////doi:xxx เช่น

ฐิตินันทน์ ผิวนิล และพิมลพรรณ อิศรภักดี. (2558). พฤติกรรมการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีกับภาวะสุขภาพใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารธรรมศาสตร์, 34*(2). doi : 10.14456/tujournal.2015.7

Herbert, E., & Li, V. (2013). Self-Healing of Microcracks in Engineered Cementitious Composites (ECC) Under a Natural Environment. *Materials, 6*(7), 2831-2845. doi :10.3390/ma6072831

(7.2) บทความที่สืบค้นได้จากวารสารอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อผู้แต่ง./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./*ชื่อวารสาร,/ปีที่*/(ฉบับที่),/เลขหน้า-เลขหน้า./สืบค้นจาก URL////////ของวารสาร เช่น

ณรงค์ศักดิ์ ศรีทานันท์. (2554). แนวทางการกำกับสื่อใหม่ในยุคการหลอมรวมเทคโนโลยี. *วารสาร Executive Journal, ปีที่ 31* ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2554, สืบค้นจาก http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executivejournal/oct_dec_11/index. html Vol. 31, No. 4, October - December

Toth, J., & Lockhart, G. (2014). Transmission structures Fiber-reinforced polymers versus traditional cross arms materials. *Electricity Today, 27*(2), 14-16. Retrieved from https://www.electricity-today.com/

(7.3) สารสนเทศประเภทสารานุกรม พจนานุกรม หนังสือคู่มือ

ชื่อผู้นิพนธ์บทความ./(ปีพิมพ์)./ชื่อบทความ./ใน/ชื่อผู้แต่ง (บรรณาธิการ),/*ชื่อหนังสือ* ////////(ครั้งที่พิมพ์), เลขหน้าที่ปรากฏบทความจากหน้าใดถึงหน้าใด)./สถานที่พิมพ์:/ ////////สำนักพิมพ์ เช่น

วรพจน์ วิศรุตพิชย์. (2540). *ข้อความคิดและหลักการพื้นฐานในกฎหมายมหาชน.* กรุงเทพฯ: นิติธรรม

Poundstone, W. (2017). *Head in the Cloud: Why knowing things still matters when facts are so easy to look up.* New York, NY: Little, Brown and Company.

(7.4) สารสนเทศประเภท Press Release รายงานประจำปี ไฟล์ประเภท PowerPoint, Blog post, Online Video, Audio Podcast, Facebook post, Twitter post เป็นต้น

ชื่อผู้นิพนธ์/(ปี,เดือน วันที่)./ชื่อเนื้อหา./[รูปแบบสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์]. /Retrieved ////////from URL หรือเว็บไซต์ของข้อมูล เช่น

Nicknet_CZ. (2558). รีวิว ตู้ ATM บิตคอยน์ เครื่องแรกในประเทศไทย [วิดีโอคลิป]. สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2560, จาก : https://www.youtube.com/watch?

Toth,J.,& Lockhart, G. (2014, March). Transmission structures Fiber-reinforced polymers Versus tradition cross arms materials. *Electricity Today, 27*(2), 14-16. Retrieved From http://www.electricity-today.com/

หมายเหตุ ชื่อผู้นิพนธ์ถ้ามีหลายคน ระบบของ American Psychological Association 6th Edition ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ได้ 7 ชื่อ ที่เหลือให้เป็น “และคณะ” หรือ et al

3.14 ตารางและภาพ (Tables and Figures)

ให้ผู้นิพนธ์บทความคัดเลือกภาพและตารางเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น และเรียงลำดับให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง ภาพและตารางจะต้องมีการอ้างอิงในเนื้อความโดยใช้ว่า ตารางที่ และภาพที่ โดยชื่อตาราง (Table) ให้อยู่ด้านบนของตาราง ส่วนชื่อภาพ (Figure) ให้อยู่ด้านล่างพร้อมทั้งคำอธิบายสั้น ๆ ที่สื่อความหมายได้สาระครบถ้วน โดยภาพให้หมายรวมถึง รูปภาพ ภาพถ่าย แผนภาพ (Diagram) แผนภูมิ (Chart) ภาพลายเส้น (Illustration) กราฟ (Graph) เป็นต้น ทั้งนี้ ในการส่งภาพต้นฉบับให้จัดส่งเป็นไฟล์ JPEG image (.JPG) แยกแต่ละภาพ และมีขนาดไม่น้อยกว่า 600 KB โดยต้องคมชัดมากพอที่จะจัดทำต้นฉบับได้ชัดเจน พร้อมตั้งชื่อภาพและดูตัวอย่างภาพ เพื่อป้องกันการสับสน

ตัวอย่างตารางและภาพ

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดสอบความถูกต้องในการถอดความ และค่าเวลาหน่วง (Delay) เฉลี่ย

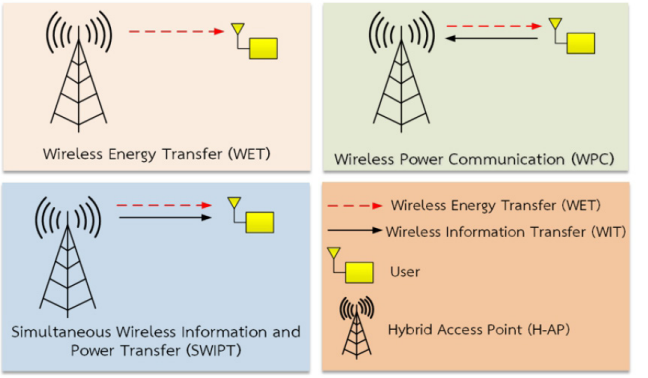
ชื่อรายการโทรทัศน์	ค่าความถูกต้องในการถอดความเฉลี่ย (ร้อยละ)	ค่าเวลาหน่วง (Delay) เฉลี่ย (วินาที)
ทันข่าว 16.00 น.	88.7	7.2
ทันข่าว 17.00 น.	85.8	5.8
เดินหน้าประเทศไทย	85.1	4.5
ข่าวค่ำ มิติใหม่ทั่วไทย	84.4	6.8
ผลเฉลี่ย	**86.6**	**6.1**

ที่มา : โยธิน สิทธิบดีกุล และคณะ (2561)

Table 1 Power of received signal P_R , actual path loss L_P , free space L_{PF} , L-R path loss $L_{P,L\text{-}R}$, and radius of the first order Fresnel zone R_1 of each link

	Link#1	Link#2	Link#3
P_R (dBm)	-62.94	-64.61	-65.8
L_P (dB)	83.94	85.61	86.8
L_{PF} (dB)	81.87	87.39	91.79
$L_{P,L\text{-}R}$ (dB)	81.50	87.60	98.1
R_1 (m)	7.052	9.692	14.22

Source : Bipun Man Pati et al. (2019)



ภาพที่ 1 รูปแบบการทำงานของระบบเก็บเกี่ยวพลังงานจากคลื่นความถี่วิทยุ

ที่มา : Ju & Zhang, (2014). Bi. S., Ho, C. K., & Zhang, R. (2015)

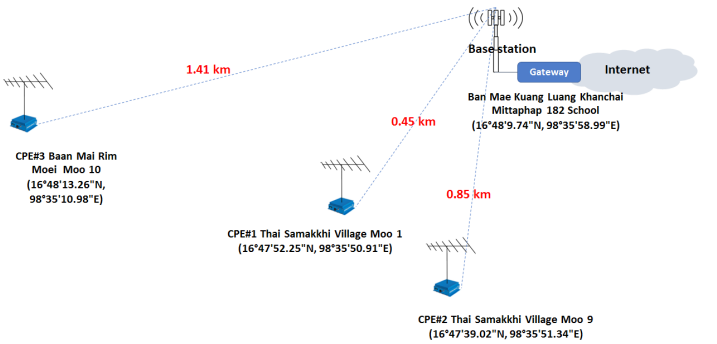


Figure 1 Topology of the TVWS pilot network showing all the participating CPE sites and the BS

Source : Bipun Man Pati et al. (2019)

4. บทความลักษณะอื่น

4.1 บทบรรณาธิการ (Editor's note) เป็นการสื่อสารระหว่างบรรณาธิการกับผู้อ่านให้ทราบเกี่ยวกับข่าวสาร บทความ รายงานการศึกษา และประเด็นอื่น ๆ ที่กองบรรณาธิการได้นำเสนอในวารสารให้ผู้อ่านได้รับรู้หรือเข้าใจ

4.2 จดหมายถึงบรรณาธิการ (Letter to editor) เป็นเวทีที่เปิดให้ผู้อ่าน นักวิชาการ และบรรณาธิการตลอดจนผู้นิพนธ์บทความได้ใช้ติดต่อ ตอบโต้ระหว่างกันเพื่อแสดงให้เห็นข้อคิดเห็นที่แตกต่าง หรือความไม่สมบูรณ์ของบทความหรือแนวคิดต่าง ๆ รวมทั้งเป็นเวทีสำหรับนำเสนอรายงานผลการศึกษาเบื้องต้น (Preliminary report) หรือรายงานโดยสังเขป (Short communication) ที่ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ และต้องมีการศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

4.3 บทความพิเศษ (Special article) เป็นบทความที่แสดงข้อคิดเห็นที่เกี่ยวโยงกับเหตุการณ์ปัจจุบันหรือประเด็นที่อยู่ในความสนใจของประชาชนเป็นพิเศษ

4.4 บทความรับเชิญ (Invited article) เป็นบทความที่บรรณาธิการหรือกองบรรณาธิการเชิญชวนให้ผู้นิพนธ์เขียนบทความเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อนำมาลงในวารสาร

5. การส่งต้นฉบับ

ต้นฉบับที่ส่งให้บรรณาธิการต้องพิมพ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft Word) ทั้งรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยใช้ TH SarabanPSK ตัวอักษรขนาด 16 pt และส่งต้นฉบับเป็นไฟล์ที่พิมพ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด รวมทั้งภาพและตารางทั้งหมด พร้อมแนบไฟล์ต้นฉบับและหนังสือนำส่งบทความ ผ่านเว็บไซต์ https://www.tci-thaijo.org/index.php/NBTC_Journal โดยผู้นิพนธ์ต้องสมัครสมาชิกวารสารวิชาการ กสทช. ออนไลน์ ก่อนนำส่งบทความ หากต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมสามารถติดต่อฝ่ายจัดการที่

สถาบันวิทยาการ
สำนักงาน กสทช.
เลขที่ 87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8
แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2271-7600 ต่อ 3655
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ : nbtcjournal@gmail.com

6. ระยะเวลาในการจัดพิมพ์วารสาร

ปิดรับต้นฉบับในเดือนสิงหาคมของทุกปี และจัดพิมพ์ปีละ 1 ฉบับ ภายในเดือนธันวาคม

7. ลิขสิทธิ์

เนื้อหาหรือบทความที่ปรากฏในวารสารวิชาการ กสทช. เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) ซึ่งสำนักงาน กสทช. ขอสงวนสิทธิ์มิให้นำเนื้อหา ข้อความ หรือบทความไม่ว่าทั้งหมดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดไปเผยแพร่ คัดลอก หรือตีพิมพ์ซ้ำโดยเด็ดขาด เว้นแต่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

8. ความรับผิดชอบ

ข้อความหรือความคิดเห็นที่ปรากฏในบทความแต่ละเรื่องที่ตีพิมพ์ในวารสารนี้ เป็นความคิดเห็นของผู้นิพนธ์ ไม่ผูกพันต่อคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) และสำนักงาน กสทช. รวมทั้งกรณีหากมีการละเมิดสิทธิ์ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้นิพนธ์โดยตรง ไม่เกี่ยวข้องกับสำนักงาน กสทช. แต่ประการใด

9. การพิจารณาของผู้ทบทวนบทความ

บทความวิจัย บทความวิชาการ และบทความปริทัศน์ที่จะได้รับการตีพิมพ์ต้องเป็นบทความที่ไม่เคยเผยแพร่หรือตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน และผ่านการพิจารณาจากผู้ทบทวนบทความที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญตรงตามสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยสองท่านต่อหนึ่งบทความ โดยผู้ทบทวนบทความจะไม่ทราบชื่อผู้นิพนธ์และผู้นิพนธ์จะไม่ทราบชื่อผู้ทบทวนบทความ (Double – blinded peer review)

10. ค่าตอบแทน

บทความที่ได้ตีพิมพ์จะได้รับค่าตอบแทนในอัตราหน้าละ 500 บาท แต่รวมแล้วไม่เกินบทความละ 10,000 บาท

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

เลขที่ 87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 (สายลม)
แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2670 8888 โทรสาร 0 2271 4228
www.nbtc.go.th

ISSN 2586-9272

www.nbtcacademy.com

www.facebook.com/nbtcacademy