

# รายงานอัตราค่าบริการโทรคมนาคม ประจำปี 2559

สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม  
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์  
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ





**นายฉัตร ตันทสิทธิ์**  
**เลขาธิการ กสทช.**

# รายงาน อัตราค่าบริการ โทรคมนาคม ประจำปี 2559

## หน่วยงานเจ้าของวารสาร

สำนักค่าธรรมเนี่ยมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม  
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์  
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

## บรรณาธิการบริหาร

นายฐากร ตัณฑสิทธิ์

## กองบรรณาธิการ

|                  |               |
|------------------|---------------|
| นางสาวสุภัทรา    | กฤตยาบาล      |
| นางพัชรามรณ์     | พึงธรรม       |
| นางสาวนฤมล       | รอยลภเจริญพร  |
| นายพงศ์ภพ        | สุจริตพงศ์    |
| นายอัศรพล        | คงชนะกุล      |
| นางสาวแสงนภา     | รังคสิริ      |
| นางสาวอารยา      | พิชิตกุล      |
| นายชุตติพงศ์     | กีสุขพันธ์    |
| นายเชาว์เนตร     | บุญไชย        |
| นายฉัตรชัย       | กองอรรถ       |
| นางสาวธัญวรัตน์  | พิมพ์มนัสกิจ  |
| นางสาวสรินทร์    | อัศดรศักดิ์   |
| นางสาวหุติยาภรณ์ | บุญเปลื้อง    |
| นางสาววิภาชววรรณ | วงศ์ลิขิตเลิศ |
| นายกิตติคุณ      | จำทวีพรหม     |
| นางสาวปณณภัสร์   | สันติพิมลธรรม |

## ที่อยู่สำนักงาน

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์  
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

เลขที่ 87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 (สายลม) แขวงสามเสนใน  
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2670 8888 โทรสาร 0 2272 6866

## ข้อจำกัดความรับผิดชอบ

รายงานฉบับนี้ สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) จัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราค่าบริการโทรคมนาคมของประเทศไทย โดยอ้างอิงข้อมูลจากผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมรายงานต่อสำนักงาน กสทช. และข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งบทวิเคราะห์เกี่ยวกับกิจการโทรคมนาคมของประเทศไทย ปี 2559 ซึ่งเป็นข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นการทั่วไป ข้อมูลพื้นฐานที่ประกอบการวิเคราะห์จัดทำรายงานฉบับนี้ รวบรวมจากแหล่งที่เชื่อหรือน่าเชื่อได้ว่ามีความน่าเชื่อถือและ/หรือถูกต้อง ซึ่งสำนักงาน กสทช. เห็นว่ามีความเหมาะสมในการจัดทำเป็นรายงานเพื่อแสดงให้เห็นถึงระดับอัตราค่าบริการโทรคมนาคมในประเทศไทยอย่างเหมาะสมและแม่นยำ อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี สำนักงาน กสทช. ไม่สามารถรับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการนำข้อมูลส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดในรายงานฉบับนี้ ไปอ้างอิงหรือใช้ประโยชน์เพื่อการใด ๆ ซึ่งอาจเกิดจากความครบถ้วนหรือความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าวไม่ว่าจะเป็นการนำไปใช้โดยได้รับอนุญาตจากสำนักงาน กสทช. หรือไม่ก็ตาม

สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม  
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

## คำนำ

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการส่งเสริมการแข่งขันโดยเสรีและเป็นธรรมกับทุกภาคส่วน สำหรับกิจการโทรคมนาคม การคุ้มครองผู้บริโภคเพื่อให้ได้ใช้บริการโทรคมนาคมในอัตราค่าบริการที่เหมาะสมภายใต้การให้บริการที่มีคุณภาพ

ในการดำเนินการเพื่อให้อัตราค่าบริการโทรคมนาคมเป็นไปอย่างเหมาะสม เกิดการแข่งขันที่เป็นธรรมระหว่างผู้ประกอบการ และให้ก้าวทันกับการพัฒนาของเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รวมถึงก้าวทันกับบริการด้านโทรคมนาคมใหม่ ๆ ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น สำนักงาน กสทช. จึงได้มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพตลาดโทรคมนาคม ระดับความเคลื่อนไหวของอัตราค่าบริการโทรคมนาคมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การกำกับดูแลอัตราค่าบริการโทรคมนาคมเป็นไปตามเงื่อนไขใบอนุญาตสำหรับผู้ชนะการประมูลคลื่นความถี่ 2.1 GHz และประกาศหลักเกณฑ์การประมูลคลื่นความถี่ 1800 MHz และ 900 MHz รวมถึงประกาศหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยในปี 2558 ต่อเนื่องถึงปี 2559 สำนักงาน กสทช. ได้เปิดให้มีการประมูลคลื่นความถี่ใหม่ย่าน 1800 MHz และ 900 MHz ส่งผลให้เกิดการแข่งขัน และมีจำนวนผู้ให้บริการในตลาดเพิ่มขึ้น จำนวนเลขหมายของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มสูงขึ้น มีการพัฒนาเทคโนโลยีในการให้บริการทั้งด้านคุณภาพและบริการที่หลากหลายรองรับความต้องการของผู้ใช้บริการมากขึ้น ตลอดจนมีการกำกับดูแลอัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้เป็นไปตามอัตราอ้างอิงตามที่ประกาศกำหนด ส่งผลให้อัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

ทั้งนี้ เพื่อให้ประชาชนได้รับทราบแนวโน้มการเคลื่อนไหวของอัตราค่าบริการโทรคมนาคม ภาพเหตุการณ์สำคัญที่มีผลต่ออัตราค่าบริการ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพตลาดโทรคมนาคมและเทคโนโลยีต่างๆ ที่สำคัญ สำนักงาน กสทช. จึงได้จัดทำรายงานอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคมรายปีเพื่อการเผยแพร่ตั้งแต่ปี 2551 เป็นต้นมา จนมาถึงรายงานฉบับประจำปี 2559 นี้

นอกเหนือจากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอัตราค่าบริการในตลาดที่หลากหลาย เช่น บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ประจำที่ โทรศัพท์ระหว่างประเทศ และอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแล้ว รายงานฉบับนี้มีการนำเสนอบทความพิเศษที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการส่งเสริมการแข่งขันและการกำกับดูแล บริการโทรคมนาคม และการสื่อสารรูปแบบใหม่ รวมทั้งนำเสนอเทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช. หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานนี้จะเป็นประโยชน์ต่อท่านผู้อ่านไม่มากนักน้อย และหากมีข้อผิดพลาดประการใด สำนักงาน กสทช. ต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นายฐากร ตัณฑสิทธิ์

เลขาธิการ กสทช.

# สารบัญ

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| การใช้งาน QR CODE                                                                          | 1  |
| <b>ส่วนที่ 1 : รายงานอัตราค่าบริการโทรคมนาคม ประจำปี 2559</b>                              |    |
| <b>1. รายงานอัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่</b>                                           |    |
| บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Services)                                                 | 5  |
| ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่                                                             | 5  |
| จำนวนเลขหมายผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่                                                 | 7  |
| รายการส่งเสริมการขายของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่                                            | 10 |
| อัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่                                                           | 12 |
| อัตราค่าบริการเสียง (Voice Service)                                                        | 12 |
| อัตราค่าบริการ SMS และ MMS                                                                 | 13 |
| อัตราค่าบริการด้านข้อมูล (Data Service)                                                    | 15 |
| รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายในบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Average Revenue Per User : ARPU) | 16 |
| <b>2. รายงานอัตราค่าบริการโทรศัพท์ประจำที่</b>                                             |    |
| บริการโทรศัพท์ประจำที่ (Fixed Line Services)                                               | 21 |
| ผู้ให้บริการโทรศัพท์ประจำที่                                                               | 21 |
| จำนวนเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่                                                               | 21 |
| อัตราค่าบริการ และรายได้เฉลี่ยต่อเลขหมาย (Average Revenue Per User : ARPU)                 | 23 |
| <b>3. รายงานอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ</b>                                        |    |
| บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ (International Telephone Services)                             | 27 |
| ผู้ให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ                                                          | 27 |
| อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ                                                        | 28 |
| <b>4. รายงานอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet)</b>                 |    |
| บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet)                                         | 27 |
| ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง                                                        | 37 |
| จำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง                                                   | 37 |
| รายการส่งเสริมการขายของบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง                                       | 39 |
| อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง                                                      | 40 |
| รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง                                 | 41 |
| (Average Revenue Per User : ARPU)                                                          |    |
| <b>รวมเลขหมายโทรศัพท์เพื่อคุ้มครองสิทธิประโยชน์ของประชาชนผู้ใช้บริการโทรคมนาคม</b>         |    |
| <b>รวมแอปพลิเคชันเพื่อคุ้มครองสิทธิประโยชน์ของประชาชนผู้ใช้บริการโทรคมนาคม</b>             |    |

## ส่วนที่ 2 : บทความพิเศษ

### บทความเกี่ยวกับนโยบายส่งเสริมการแข่งขันและการกำกับดูแล

- นโยบายการจัดการคลื่นความถี่กับการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Policy on Spectrum Management and Competition in Mobile Market) โดย ฉัตรชัย กองอรุณ 53
- การกำกับดูแลอัตราค่าบริการสาธารณูปโภคพื้นฐานโดยวิธีเพดานราคา (Price Cap) โดย เชวณันเนตร บุญไชย 61
- บริการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และการชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดย อารยา พิชิตกุล 70

### บทความเกี่ยวกับบริการโทรคมนาคมและการสื่อสาร

- การเติบโตของบริการ Quad-Play: ประโยชน์และความท้าทาย โดย อารยา พิชิตกุล 81

### บทความเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม

- บิ๊กดาต้า (Big Data) โดย เชวณันเนตร บุญไชย 91
- HyperLedger Project โดย อัครพล คงชนะกุล 98
- ระบบเงินตราแบบดิจิทัล (Digital currencies) บิทคอยน์ (Bitcoin) กับโอกาสในการรับมาใช้ (Adoption) ในอนาคต โดย ฉัตรชัย กองอรุณ 107

# สารบัญภาพ

## ส่วนที่ 1 : รายงานอัตราค่าบริการโทรคมนาคม ประจำปี 2559

|             |                                                                                                                          |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ภาพที่ 1.1  | ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย ณ ปี 2559                                                                      | 6  |
| ภาพที่ 1.2  | จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยระหว่างปี 2555 – 2559                                                      | 8  |
| ภาพที่ 1.3  | ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ของแต่ละผู้ประกอบการ ณ ปี 2559                                                             | 9  |
| ภาพที่ 1.4  | จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยของแต่ละผู้ประกอบการ ณ ปี 2559                                             | 9  |
| ภาพที่ 1.5  | จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Pre-Paid และ Post-Paid ในประเทศไทย ระหว่างปี 2555 – 2559                          | 10 |
| ภาพที่ 1.6  | จำนวนรายการส่งเสริมการขายของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ให้บริการ ปี 2559                                              | 12 |
| ภาพที่ 1.7  | อัตราค่าบริการเสียงโดยเฉลี่ย และอัตราค่าบริการเสียงโดยเฉลี่ยของผู้ให้บริการ 3 กลุ่มบริษัท ระหว่างปี 2555-2559 (บาท/นาที) | 13 |
| ภาพที่ 1.8  | อัตราค่าบริการ SMS โดยเฉลี่ย และอัตราค่าบริการ SMS (บาท/ข้อความ) ของผู้ให้บริการ 3 กลุ่มบริษัท ระหว่างปี 2555-2559       | 14 |
| ภาพที่ 1.9  | อัตราค่าบริการ MMS โดยเฉลี่ย และอัตราค่าบริการ MMS (บาท/ข้อความ) ของผู้ให้บริการ 3 กลุ่มบริษัท ระหว่างปี 2555-2559       | 15 |
| ภาพที่ 1.10 | อัตราค่าบริการด้านข้อมูลโดยเฉลี่ย และอัตราค่าบริการด้านข้อมูล (บาท/MB) ของผู้ให้บริการ 3 กลุ่มบริษัทระหว่างปี 2555-2559  | 16 |
| ภาพที่ 1.11 | รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย (ARPU) ของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระหว่างปี 2556-2559 (บาท/เลขหมาย)                      | 17 |
| ภาพที่ 2.1  | จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่ในประเทศไทยระหว่างปี 2555-2559                                                          | 21 |
| ภาพที่ 2.2  | ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่ในประเทศไทย ปี 2559 (บน) และระหว่างปี 2555-2559 (ล่าง)                                       | 22 |
| ภาพที่ 2.3  | รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย (ARPU) บริการโทรศัพท์ประจำที่โดยเฉลี่ย ระหว่างปี 2555-2559 (บาท/เลขหมาย)                  | 23 |
| ภาพที่ 3.1  | ผู้ให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ                                                                                        | 27 |
| ภาพที่ 3.2  | เปรียบเทียบอัตราค่าบริการแต่ละทวีปของบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ ปี 2556-2559 (บาท/นาที)                                 | 28 |
| ภาพที่ 3.3  | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในอาเซียนเฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                                 | 29 |
| ภาพที่ 3.4  | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปออสเตรเลียเฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                          | 30 |
| ภาพที่ 3.5  | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปออสเตรเลียเฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                          | 30 |

|             |                                                                                                                                                        |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ภาพที่ 3.6  | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปเอเชียเฉลี่ย<br>ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                                                         | 31 |
| ภาพที่ 3.7  | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในตะวันออกกลางเฉลี่ย<br>ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                                                       | 31 |
| ภาพที่ 3.8  | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปแอฟริกาเฉลี่ย<br>ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                                                        | 32 |
| ภาพที่ 3.9  | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปอเมริกาใต้เฉลี่ย<br>ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                                                     | 32 |
| ภาพที่ 3.10 | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในโอเชียเนียเฉลี่ย<br>ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                                                         | 33 |
| ภาพที่ 3.11 | อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปอเมริกาเหนือเฉลี่ย<br>ปี 2557-2559 (บาท/นาที)                                                   | 33 |
| ภาพที่ 4.1  | จำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในประเทศไทย 2556-2559                                                                                          | 37 |
| ภาพที่ 4.2  | จำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงของผู้ประกอบการในประเทศไทย ปี 2559                                                                             | 38 |
| ภาพที่ 4.3  | รายการส่งเสริมการขายในบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงของ 4 ผู้ประกอบการ<br>ปี 2559                                                                       | 39 |
| ภาพที่ 4.4  | อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงโดยรวม (บน) และอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ต<br>ความเร็วสูงของผู้ประกอบการหลัก (ล่าง) ระหว่างปี 2556-2559 (บาท/kbps) | 40 |
| ภาพที่ 4.5  | รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อผู้ใช้บริการ (ARPU) ในบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง<br>ปี 2556-2559 (บาท/ผู้ใช้บริการ)                                          | 41 |

## ส่วนที่ 2 : บทความพิเศษ

|                                                                   |                                                                                                                |    |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| นโยบายการจัดการคลื่นความถี่กับการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่  |                                                                                                                |    |
| ภาพที่ 1                                                          | วิธีคำนวณคลื่นความถี่ที่จำเป็นต้องใช้                                                                          | 53 |
| ภาพที่ 2                                                          | กลุ่มประเทศตามการแบ่งโดย ITU ในการวางแผนการกำหนดคลื่นความถี่                                                   | 54 |
| บริการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และการชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ |                                                                                                                |    |
| ภาพที่ 1                                                          | ระบบนิเวศด้านการเงินดิจิทัล                                                                                    | 70 |
| ภาพที่ 2                                                          | ปริมาณการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ของไทย (e-Payment)                                                              | 71 |
| ภาพที่ 3                                                          | มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ของไทย                                                                          | 72 |
| ภาพที่ 4                                                          | จำนวนธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Internet Banking และ Mobile Banking<br>ในช่วงไตรมาส 1 ปี 2557 ถึงไตรมาส 4 ปี 2559  | 73 |
| ภาพที่ 5                                                          | มูลค่าธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Internet Banking และ Mobile Banking<br>ในช่วงไตรมาส 1 ปี 2557 ถึงไตรมาส 4 ปี 2559 | 74 |
| ภาพที่ 6 และ 7                                                    | ตัวอย่าง QR Code และเทคโนโลยี NFC and POS terminal                                                             | 75 |

|                                                               |                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| การเติบโตของบริการ Quad-Play: ประโยชน์และความท้าทาย           |                                                                                   |     |
| ภาพที่ 1                                                      | สัดส่วนผู้ให้บริการ Quad-Play ประจำที่                                            | 81  |
| ภาพที่ 2                                                      | ประโยชน์และความท้าทายของการให้บริการ Quad-Play                                    | 83  |
| บิ๊กดาต้า (Big Data)                                          |                                                                                   |     |
| ภาพที่ 1                                                      | กรอบคำนิยามของข้อมูล                                                              | 92  |
| ภาพที่ 2                                                      | ลักษณะพื้นฐานของบิ๊กดาต้า                                                         | 93  |
| ภาพที่ 3                                                      | อัตราการขยายตัวของขนาดของข้อมูล                                                   | 94  |
| ภาพที่ 4                                                      | การเพิ่มขึ้นของความเร็วในการประมวลผล                                              | 94  |
| ภาพที่ 5                                                      | ความหลากหลายของข้อมูล                                                             | 95  |
| ภาพที่ 6                                                      | คุณลักษณะของบิ๊กดาต้า                                                             | 95  |
| HyperLedger Project                                           |                                                                                   |     |
| ภาพที่ 1                                                      | ระบบ Centralized, Decentralized และ Distributed                                   | 98  |
| ภาพที่ 2                                                      | จุดเด่นของระบบฐานข้อมูลแบบ Blockchain                                             | 99  |
| ภาพที่ 3                                                      | กระบวนการชำระเงินในปัจจุบันเปรียบเทียบกับ Bitcoin                                 | 100 |
| ภาพที่ 4                                                      | บริษัทในอุตสาหกรรม FinTech ที่สร้าง/ให้บริการ Application ที่ใช้ Blockchain       | 101 |
| ภาพที่ 5                                                      | ตัวอย่างการใช้งาน Blockchain ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม FinTech | 101 |
| ภาพที่ 6                                                      | มุมมองการเชื่อมต่อของฐานข้อมูลแบบ Blockchain ของ Hyperledger                      | 103 |
| ภาพที่ 7                                                      | โครงสร้างเชิงตรรกะ (Logical Data Structure) ของ Hyperledger Fabric                | 104 |
| ระบบเงินตราแบบดิจิทัล (Digital currencies) บิทคอยน์ (Bitcoin) |                                                                                   |     |
| กับโอกาสในการรับมาใช้ (Adoption) ในอนาคต                      |                                                                                   | 108 |
| ภาพที่ 1                                                      | อัตราแลกเปลี่ยนระหว่าง bitcoin กับเงินดอลลาร์สหรัฐ (มกราคม 2555 – ตุลาคม 2559)    |     |

# สารบัญตาราง

## ส่วนที่ 1 : รายงานอัตราค่าบริการโทรคมนาคม ประจำปี 2559

|                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบอัตราส่วนอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทย<br>ไปยังประเทศในภูมิภาคต่าง ๆ เฉลี่ยลดลงจากมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด<br>ตั้งแต่ปี 2556 – 2559 | 29 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## ส่วนที่ 2 : บทความพิเศษ

### นโยบายการจัดการคลื่นความถี่กับการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ตารางที่ 1 การกำหนดเขตแดนถือครองคลื่นความถี่ของย่านที่ต่ำกว่า 1 GHz<br>ในกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป | 57 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### การกำกับดูแลอัตราค่าบริการสาธารณูปโภคพื้นฐานโดยวิธีเพดานราคา (Price Cap)

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ตารางที่ 1 อัตราอ้างอิงสำหรับคลื่นความถี่ย่าน 2.1 GHz คลื่นความถี่ย่าน 1800 MHz<br>และ 900 MHz | 64 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### บริการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และการชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ตารางที่ 1 สรุปมาตรการรองรับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในกระบวนการชำระเงิน<br>บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ | 77 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### การเติบโตของบริการ Quad-Play: ประโยชน์และความท้าทาย

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| ตารางที่ 1 ตัวอย่างแพ็คเกจ Quad-Play ที่มีการนำเสนอขายในตลาด | 82 |
| ตารางที่ 2 กลยุทธ์ในการให้บริการ Quad-Play                   | 84 |

## การใช้ QR CODE

ในรายงานอัตราค่าบริการโทรคมนาคมประจำปี 2559 ฉบับนี้ สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการ ในกิจการโทรคมนาคม (นท.) สำนักงาน กสทช. ได้นำเอาเทคโนโลยี QR CODE (Quick Response Code) มาช่วยพัฒนารูปแบบและสนับสนุนการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ของรายงานฯ เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ จาก แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่เป็นประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น

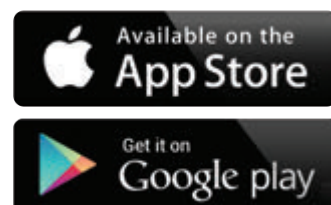
## QR CODE คืออะไร

คิวอาร์โค้ด (QR CODE หรือ Quick Response Code) คือ บาร์โค้ด 2 มิติชนิดหนึ่งซึ่งสามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ เช่น ชื่อ ราคาสินค้า เบอร์โทรศัพท์ และเว็บไซต์ ฯลฯ QR CODE ทำให้สามารถใช้โทรศัพท์มือถือรุ่นที่มีกล้องถ่ายภาพ และมีความสามารถต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่ออ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว



## วิธีการใช้งาน QR CODE

1. ผู้ใช้ต้องดาวน์โหลด Application (App) ที่มีไว้ใช้อ่าน QR CODE โดยสามารถเลือกดาวน์โหลดได้ฟรี จากผู้ผลิต App หลากหลายได้จาก Play Store (Android) และ App Store (IOS) มาไว้ในเครื่องโทรศัพท์มือถือ



2. หลังจากนั้นก็นำกล้องที่อยู่บนโทรศัพท์มือถือมาสแกนบนสัญลักษณ์ QR code ที่ต้องการ ซึ่ง App จะทำการอ่านรหัส QR CODE ออกมาเป็นข้อมูลตัวหนังสือโดยอัตโนมัติ



ในบางครั้ง App อาจจะไม่สามารถอ่าน QR code ได้ ทั้งนี้ก็อาจจะมีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามารบกวน เช่น แสงสว่างน้อยหรือมากเกินไป มีสิ่งแปลกปลอมติดหรือเลอะอยู่บน QR code หรือมุมในการส่องภาพไม่ตรงกับภาพ

**“ท่านสามารถดาวน์โหลด  
รายงานอัตราค่าบริการโทรคมนาคม ประจำปี 2559  
ฉบับนี้ ได้จาก QR Code ที่ปรากฏนี้”**



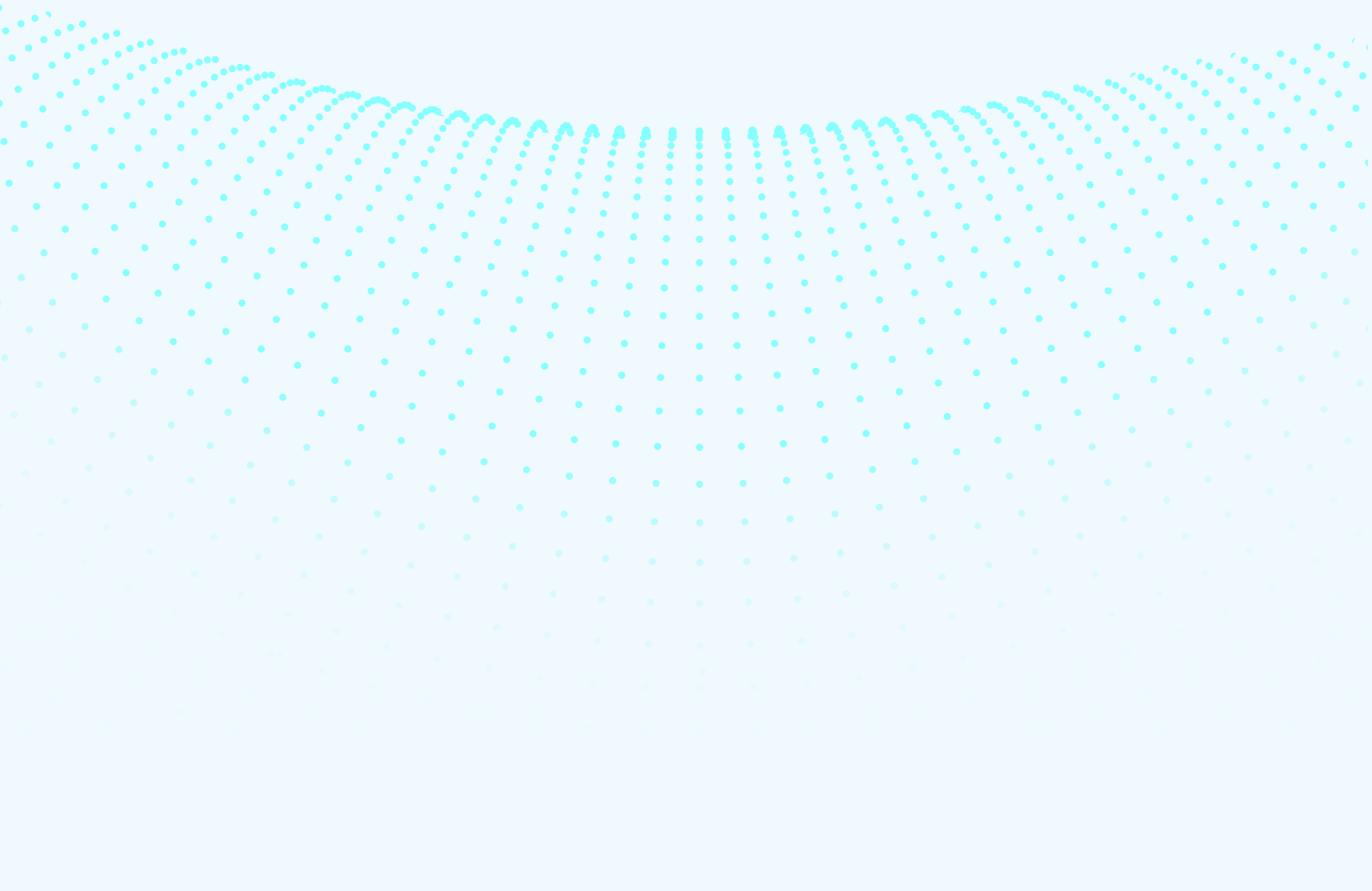
สแกน QR CODE เพื่อ Download  
รายละเอียดเพิ่มเติม

# ส่วนที่ 1

รายงานอัตราค่าบริการโทรคมนาคม  
ประจำปี 2559



## รายงานอัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่



## บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Services)

### ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในปี 2559 ประเทศไทยมีผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวน 8 ราย ได้แก่

- 1) บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) (AIS)  
(สิ้นสุดการให้บริการเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2559)
- 2) บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด (AWN)
- 3) บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) (DTAC)
- 4) บริษัท ดีแทค ไตรเน็ต จำกัด (DTN)
- 5) บริษัท ทรู มูฟ เอช ยูนิเวอร์แซล คอมมิวนิเคชั่น จำกัด
- 6) บริษัท เรียว มูฟ จำกัด
- 7) บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (TOT)
- 8) บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) (CAT)

โดยผู้ให้บริการลำดับที่ 1 - 6 ดังกล่าวข้างต้นเป็นผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายสำคัญในตลาดโทรคมนาคม ภายใต้กลุ่มบริษัทเดียวกัน 3 กลุ่ม ได้แก่

- 1) กลุ่มบริษัท AIS ประกอบด้วย ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ลำดับที่ 1 - 2
- 2) กลุ่มบริษัท DTAC ประกอบด้วย ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ลำดับที่ 3 - 4
- 3) กลุ่มบริษัท TRUE ประกอบด้วย ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ลำดับที่ 5 - 6

ส่วนบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (TOT) และ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) (CAT) เป็นผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจที่ถือหุ้นโดยกระทรวงการคลัง

นอกจากนี้ยังมี “ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเสมือน<sup>1</sup>” (Mobile Virtual Network Operator หรือ MVNO) อื่น ๆ ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ไม่มีใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ รวมทั้งไม่มีโครงสร้างพื้นฐานและหรือโครงข่ายที่จำเป็นสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นของตนเอง แต่สามารถให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ โดยเป็นผู้ให้บริการรายย่อยที่ให้บริการร่วมกับ TOT หรือ CAT เช่น บริษัท 168 คอมมูนิเคชั่น จำกัด บริษัท ลีอักษเลี่ยม จำกัด (มหาชน) บริษัท สามารณ ไอ-โมบาย จำกัด (มหาชน) เป็นต้น

<sup>1</sup> รายละเอียดตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายเสมือน พ.ศ. 2556

ภาพที่ 1.1 ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย ณ ปี 2559

กลุ่มบริษัท AIS

บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) (AIS)  
[บนคลื่นความถี่ 900 MHz - สิ้นสุด 9 มิ.ย. 2559]  
บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด (AWN)  
[บนคลื่นความถี่ 2.1 GHz, 1800 MHz และ 900 MHz]



กลุ่มบริษัท DTAC

บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) (DTAC)  
[บนคลื่นความถี่ 1800 MHz]  
บริษัท ดีแทค ไตรเน็ต จำกัด (DTN)  
[บนคลื่นความถี่ 2.1 GHz]



กลุ่มบริษัท TRUE

บริษัท ทรู มูฟ เอช ยูนิเวอร์แซล คอมมิวนิเคชั่น จำกัด (TUC)  
[บนคลื่นความถี่ 2.1 GHz, 1800 MHz และ 900 MHz]  
บริษัท ทรู มูฟ จำกัด (TRUE MOVE H)  
[MVNO บนโครงข่ายของ CAT]



บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)  
[บนคลื่นความถี่ 2.1 GHz]

ผู้ให้บริการ MVNO บนโครงข่ายของ TOT

- บริษัท สามารท ไอ-โมบาย จำกัด (i-mobile 3G)
- บริษัท ไออีซี อินเทอร์เน็ตชั่นแนล เอนจิเนียริง จำกัด (มหาชน) (IEC 3G)
- บริษัท เอ็มคอร์ปอเรชั่น จำกัด (MOJO 3G)
- บริษัท ลีอกซ์เลย์ จำกัด (มหาชน)



บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)  
[บนคลื่นความถี่ 2.1 GHz]

ผู้ให้บริการ MVNO บนโครงข่ายของ CAT

- บริษัท 168 คอมมูนิเคชั่น จำกัด (168)
- บริษัท ทรู มูฟ จำกัด (TRUE MOVE H)
- บริษัท เดอะ ไวท์สเปซ จำกัด (Penguin Sim)

ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

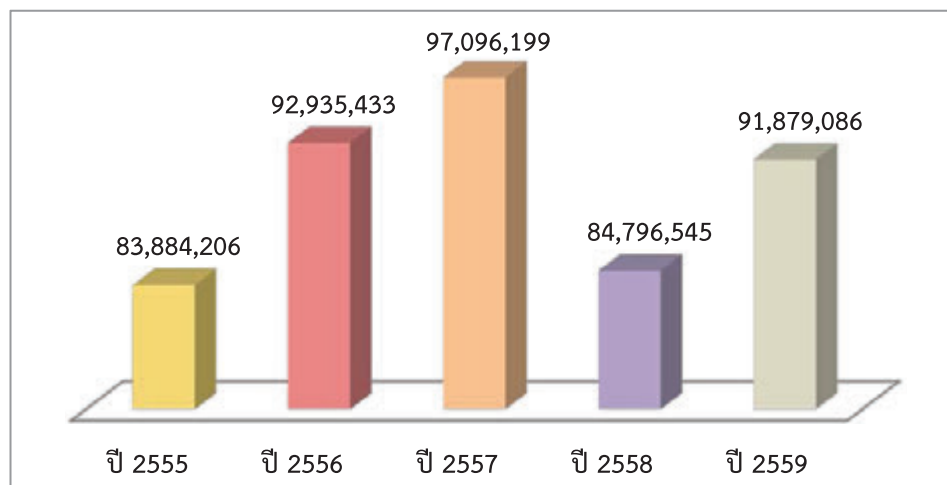
## จำนวนเลขหมายผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

จำนวนเลขหมายของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2555 จนถึงปี 2557 ซึ่งมีจำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวน 97,096,199 เลขหมาย เนื่องจากความสะดวกของการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ การนำเสนอทางเลือกของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่หลากหลายและการเสนอบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้บริการข้อมูลด้วยความเร็วเพิ่มสูงขึ้นหรือ 3G โดยในปี 2556 กสทช. ได้เปิดให้มีการประมูลคลื่นความถี่ย่าน 2100 MHz โดยทำให้มีผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายใหม่จำนวน 3 รายได้แก่ บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด (AWN) บริษัท ทรู มูฟ เอช ยูนิเวอร์แซล คอมมิวนิเคชั่น จำกัด (TUC) (เดิมคือ บริษัท รีเรียล ฟิวเจอร์ จำกัด) และบริษัท ดีแทค ไตรเน็ต จำกัด (DTN) ซึ่งได้เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่ปี 2556 และเปิดให้บริการเต็มรูปแบบในปี 2557 ซึ่งผู้ให้บริการมีการแข่งขันกันทำรายการส่งเสริมการขายเพื่อการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G ทำให้ผู้ให้บริการมีความต้องการเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มเติมสำหรับสิทธิการให้บริการที่น่าสนใจ

ปี 2558 มีจำนวนเลขหมายของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวน 84,796,545 เลขหมายหรือลดลงจำนวน 12,299,654 เลขหมายจากจำนวนเลขหมายของผู้ใช้บริการในปี 2557 โดยมีสาเหตุเนื่องจากในปี 2558 สำนักงาน กสทช. ได้มีการกำหนดให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเติมเงิน (Pre-Paid) ลงทะเบียนซิมเพื่อยืนยันตัวตนระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ - 31 กรกฎาคม 2558 ทำให้มีเลขหมายที่ไม่ลงทะเบียนถูกระงับการให้บริการประกอบกับสำนักงาน กสทช. กำหนดให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้บริการคงสิทธิเลขหมาย (Mobile Number Portability : MNP) หรือการให้ผู้ให้บริการสามารถเปลี่ยนผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยยังเป็นเจ้าของหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่เดิมที่รวดเร็วมากขึ้น ทำให้ผู้ให้บริการไม่จำเป็นต้องซื้อเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มเมื่อต้องการได้รับสิทธิการให้บริการตามที่ต้องการ ทำให้จำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปี 2558 ลดลงจากปี 2557 ประมาณร้อยละ 12.30 แต่จำนวนเลขหมายของผู้ใช้บริการได้เพิ่มขึ้นอีกครั้งในปี 2559

ปี 2559 จำนวนเลขหมายของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยมีจำนวน 91,879,086 เลขหมายเพิ่มขึ้นจากปี 2558 ประมาณร้อยละ 8.5 จากปี 2558 เนื่องจาก สำนักงาน กสทช. ได้เปิดให้มีการประมูลคลื่นความถี่ย่าน 1800 MHz และ 900 MHz ในปี 2558 และ 2559 ตามลำดับ โดยผู้ชนะการประมูลและเป็นผู้ให้บริการคลื่นความถี่ 1800 MHz และ 900 MHz ได้แก่ บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด (AWN) บริษัท ทรู มูฟ เอช ยูนิเวอร์แซล คอมมิวนิเคชั่น จำกัด (TUC) ทำให้ผู้ให้บริการมีจำนวนความกว้างของคลื่นความถี่เพื่อนำมาให้บริการมากขึ้น มีการนำเสนอการให้บริการหลากหลายรูปแบบ การนำเสนอความเร็วของการให้บริการข้อมูลด้วยความเร็ว 4G เช่น AWN ได้ประกาศให้บริการ 4G ครอบคลุมทั้ง 77 จังหวัดทั่วประเทศในเดือน เมษายน 2559 DTAC เปิดให้บริการ 4G ได้ทุกอำเภอในประเทศไทยในปี 2559 และการเข้าสู่ตลาดที่เพิ่มมากขึ้นของบริการ Over the Top (OTT) เพื่อดึงดูดผู้ให้บริการ

ภาพที่ 1.2 จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยระหว่างปี 2555 – 2559

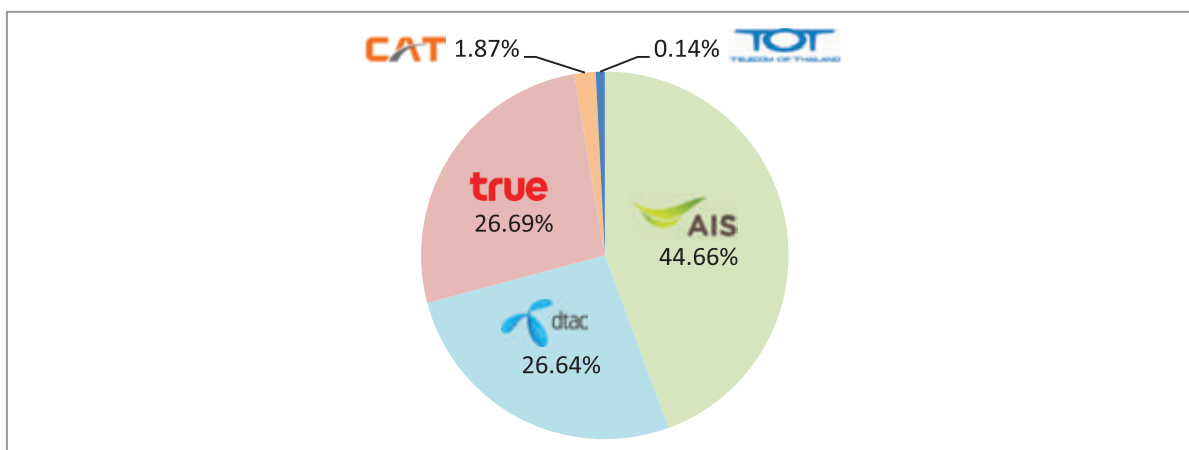


ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปี 2559 แบ่งตามกลุ่มบริษัทซึ่งรวมถึงบริษัทในเครือ ได้แก่ กลุ่มบริษัท AIS มีจำนวนผู้ใช้บริการ 41,031,200 เลขหมาย คิดเป็นส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ร้อยละ 44.66 รองลงมาคือ กลุ่ม TRUE ซึ่งปี 2559 เป็นปีแรกที่มีส่วนแบ่งตลาดเติบโตขึ้นมาเป็นอันดับที่ 2 เนื่องจากในปี 2559 บริษัท ทรูมูฟ เอช ยูนิเวอร์แซล คอมมิวนิชั่น จำกัด ได้รับอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการโทรคมนาคมย่าน 900 MHz ที่ได้จากการประมูลคลื่นความถี่เพิ่มขึ้นจากที่ได้รับใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ย่าน 1800 MHz เมื่อเดือนธันวาคม 2558 จึงทำให้กลุ่ม TRUE ขยายตลาดให้บริการในย่านคลื่นความถี่ต่ำและความถี่สูง รวมทั้งการบริการบน application และ บริการในลักษณะขายพ่วงและ Multi-play ครอบคลุมรวมกันในเครือ เช่น บริการโทรทัศน์ โดยกลุ่ม TRUE มีจำนวนผู้ใช้บริการ 24,525,000 เลขหมาย คิดเป็นส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ร้อยละ 26.69 แต่เป็นสัดส่วนตลาดที่สูงกว่ากลุ่ม DTAC เล็กน้อย ซึ่งมีจำนวนผู้ใช้บริการ 24,479,987 เลขหมาย คิดเป็นส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ร้อยละ 26.64

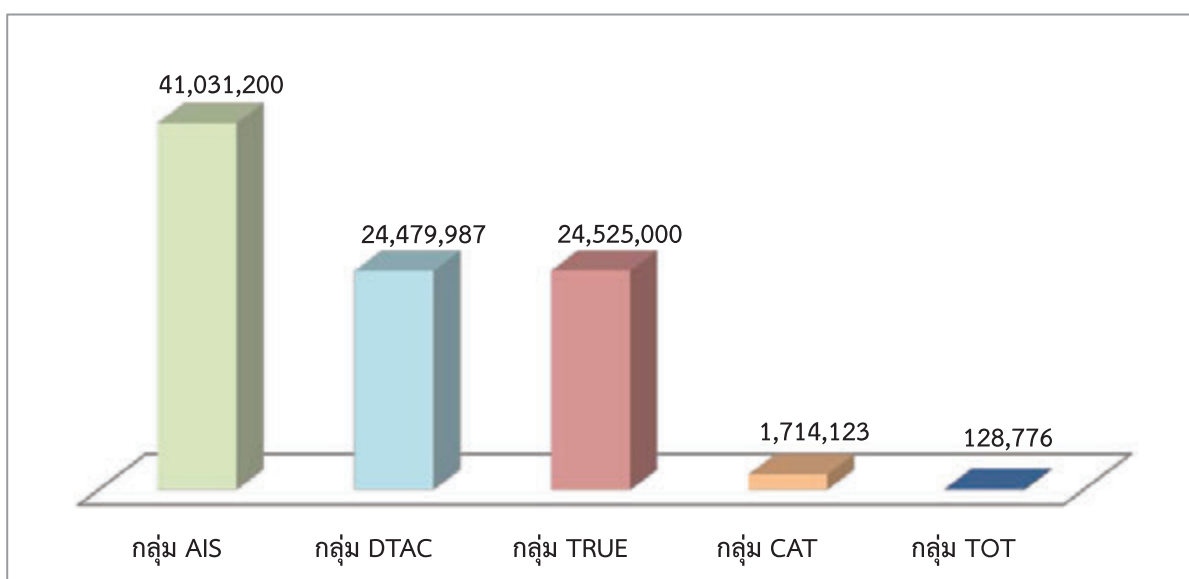
ส่วนกลุ่ม CAT (รวมผู้ให้บริการ HUTCH และการให้บริการของ CAT) และกลุ่ม TOT (รวมผู้ให้บริการ MVNO ที่ให้บริการโครงข่ายเสมือนจาก TOT) มีสัดส่วนของส่วนแบ่งตลาดเพียงเล็กน้อยคือ มีจำนวนผู้ใช้บริการ 1,714,123 และ 128,776 เลขหมาย และมีส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ร้อยละ 1.87 และ 0.14 ตามลำดับ

ภาพที่ 1.3 ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ของแต่ละผู้ประกอบการ ณ ปี 2559



ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

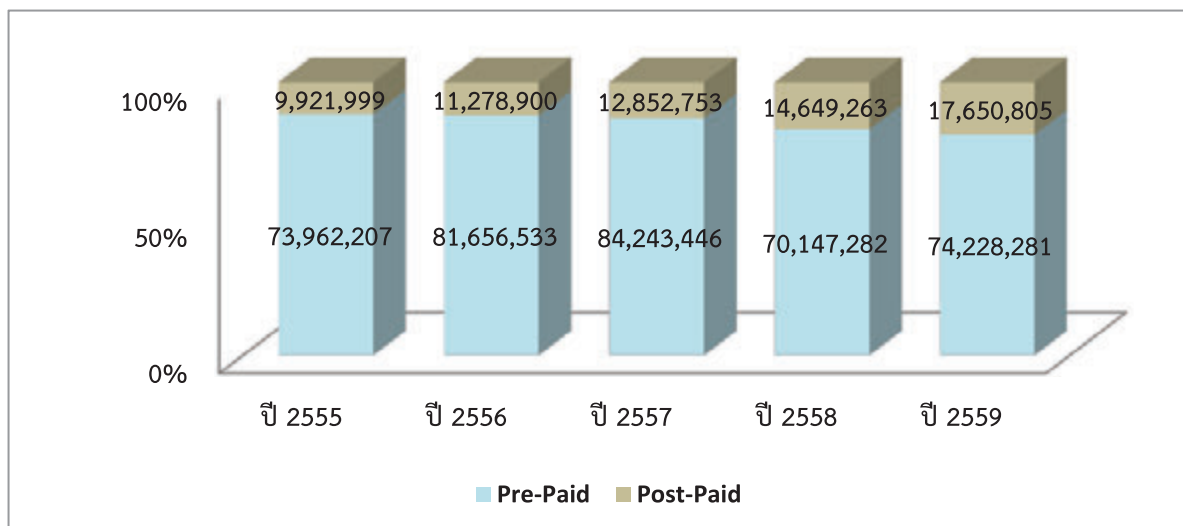
ภาพที่ 1.4 จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยของแต่ละผู้ประกอบการ ณ ปี 2559



ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบ่งเป็นเลขหมายที่ใช้บริการแบบเติมเงิน (Pre-Paid) และแบบรายเดือน (Post-Paid) โดยผู้ใช้บริการแบบเติมเงินในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2554 มีสัดส่วนที่สูงเกินกว่าร้อยละ 80 เมื่อเทียบกับจำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งหมด อย่างไรก็ตาม แนวโน้มของเลขหมายที่ใช้บริการแบบเติมเงินลดลงอย่างต่อเนื่อง และสัดส่วนของผู้ใช้บริการแบบรายเดือนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2554 เป็นต้นมา โดยในปี 2559 จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเติมเงินมีจำนวน 74,228,281 เลขหมายหรือคิดเป็นร้อยละ 80.79 ของจำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งหมด และจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบรายเดือนมีจำนวน 17,650,805 เลขหมายหรือคิดเป็นร้อยละ 19.21 ของจำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งหมด

ภาพที่ 1.5 จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Pre-Paid และ Post-Paid ในประเทศไทย ระหว่างปี 2555 – 2559



ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเลือกใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Pre-Paid และ Post-Paid ของผู้บริโภคในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระหว่างปี 2555 - 2559 เนื่องจากผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นำเสนอรายการส่งเสริมการขายใหม่ๆ รวมทั้งแข่งขันในด้านอัตราค่าบริการภายใต้อัตราค่าบริการที่กำหนดไว้ โดยเน้นรายการส่งเสริมการขายใหม่ส่วนใหญ่ในระบบ Post-Paid มากกว่า Pre-Paid เพื่อส่งเสริมการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบเหมาจ่ายที่ใช้งานได้อย่างคุ้มค่า จึงอาจส่งผลให้ผู้บริโภคที่ต้องการย้ายเครือข่าย หรือ เปลี่ยนผู้ให้บริการ เปลี่ยนพฤติกรรมการเลือกใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Pre-Paid มาเป็น Post-Paid เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

### รายการส่งเสริมการขายของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในปี 2559 ผู้ประกอบการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของ 3 กลุ่มบริษัท และ 2 บริษัท ได้แก่ กลุ่มบริษัท AIS กลุ่มบริษัท DTAC กลุ่มบริษัท TRUE บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (TOT) และบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) (CAT) นำเสนอรายการส่งเสริมการขายหลากหลายทั้งของบริการ Pre-Paid บริการ Post-Paid รวมถึงบริการส่งเสริมการขายเพิ่มเติมนอกเหนือจากรายการหลักที่เสนอ (บริการ On-Top) ทั้งในระบบ 3G และ 4G มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 1,561 รายการ แบ่งเป็นจำนวนส่งเสริมการขายแบบ Post-Paid 705 รายการ คิดเป็นร้อยละ 45.16 ของจำนวนรายการส่งเสริมการขายทั้งหมด แบบ Pre-Paid จำนวน 343 รายการ คิดเป็นร้อยละ 21.97 ของจำนวนรายการส่งเสริมการขายทั้งหมด และแบบ On-Top จำนวน 513 รายการ หรือ ร้อยละ 32.86

เมื่อจำแนกจำนวนรายการส่งเสริมการขายตามกลุ่มผู้ประกอบการ 5 รายในตลาด ได้แก่ กลุ่ม AIS กลุ่ม DTAC กลุ่ม TRUE กลุ่ม TOT และกลุ่ม CAT พบว่า ในปี 2559 กลุ่มผู้ให้บริการทั้งหมดยกเว้นกลุ่มบริษัท TRUE มีโครงสร้างของรายการส่งเสริมการขายที่เน้นสำหรับบริการ Post-Paid เป็นหลักเป็นสัดส่วนมากที่สุด รองลงมาเป็นรายการส่งเสริมการขายสำหรับบริการ Pre-Paid และมีรายการส่งเสริมการขายสำหรับเพิ่มเติมแบบ On-Top น้อยกว่า โดยเปรียบเทียบหรือไม่มีการส่งเสริมการขายแบบ On-Top เลยสำหรับกลุ่ม TOT และกลุ่ม CAT

โดยในจำนวนรายการส่งเสริมการขายในปี 2559 จำนวน 1,561 รายการดังกล่าว

- **กลุ่ม AIS** นำเสนอทั้งหมด 934 รายการ แบ่งเป็น Post-Paid 493 รายการ Pre-Paid 265 รายการ และ On-Top 176 รายการ คิดเป็นร้อยละ 52.78 ร้อยละ 28.37 และร้อยละ 18.84 ของรายการส่งเสริมการขายทั้งหมดของกลุ่มบริษัทเอง ตามลำดับ โดยรายการ Post-Paid มีรายการที่มีระดับราคาสูงที่สุด คือรายการ “Serenade Pack” ราคา 2,999 บาท และมีรายการส่งเสริมการขายที่มีระดับราคาต่ำสุด คือ รายการ “Mobile Internet 10 MB” ราคา 9 บาท และรายการ “Super play Mao Mao” ราคา 29 บาท ในขณะที่รายการ Pre-Paid มีรายการที่มีระดับราคาสูงที่สุด คือ “Basic” ราคา 1,500 บาท และรายการ “Mao Mao AIS & AWN Internet” ราคา 5 บาท

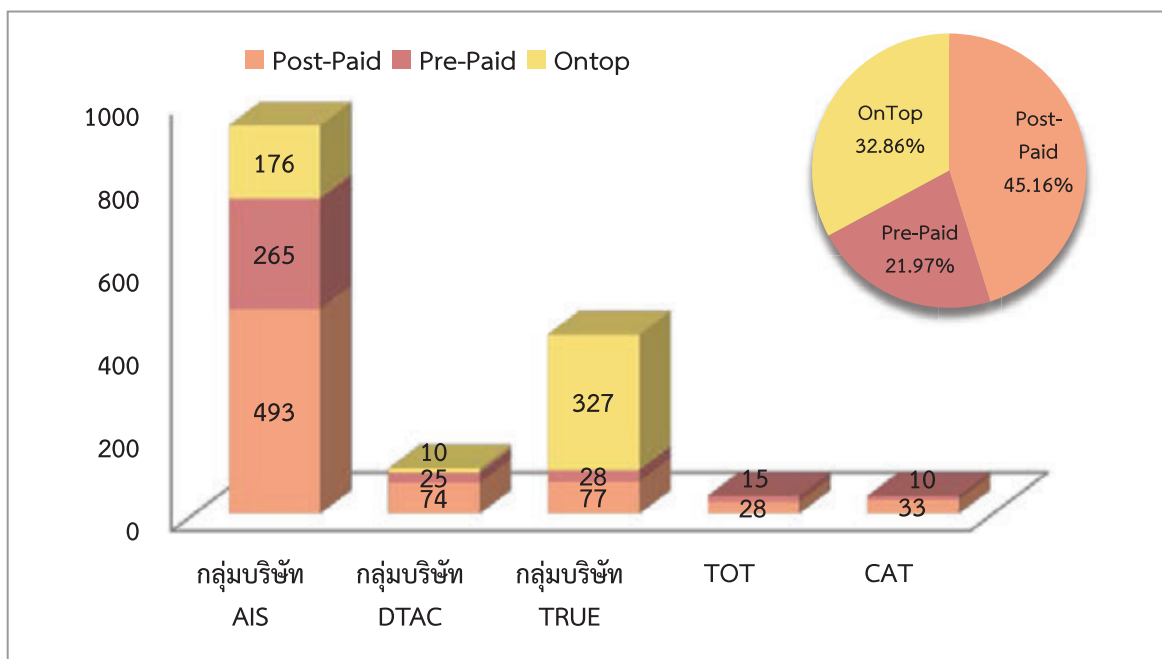
- **กลุ่ม DTAC** นำเสนอทั้งหมด 109 รายการ แบ่งเป็น Post-Paid 74 รายการ Pre-Paid 25 รายการ และ On-Top 10 รายการ คิดเป็นร้อยละ 67.89 ร้อยละ 22.94 และร้อยละ 9.17 ของรายการส่งเสริมการขายทั้งหมดของกลุ่มบริษัทเอง โดยรายการ Post-Paid มีรายการที่มีระดับราคาสูงที่สุด คือรายการ “Share Plan” ราคา 2,499 บาท และมีรายการส่งเสริมการขายที่มีระดับราคาต่ำสุด คือ รายการ “More Voice” ราคา 199 บาท ในขณะที่รายการ Pre-Paid มีรายการที่มีระดับราคาสูงที่สุดเป็นรายการส่งเสริมการขายสำหรับสมาร์ทโฟน คือ “โปร สมาร์ทโฟน” ราคา 699 บาทต่อเดือน

- **กลุ่ม TRUE** นำเสนอทั้งหมด 432 รายการ แบ่งเป็น Post-Paid 77 รายการ Pre-Paid 28 รายการ และ On-Top 327 รายการ คิดเป็นร้อยละ 17.82 ร้อยละ 6.48 และร้อยละ 75.69 ของรายการส่งเสริมการขายทั้งหมดของกลุ่มบริษัทเอง โดยรายการ Post-Paid มีรายการที่มีระดับราคาสูงที่สุด คือรายการ “Data Pack 20 GB” ราคา 2,999 บาท และมีรายการส่งเสริมการขายที่มีระดับราคาต่ำสุด คือ รายการ “RETEAP39” ราคา 200 บาท ในขณะที่รายการ Pre-Paid มีรายการที่มีระดับราคาสูงที่สุดและต่ำที่สุดเป็นรายการส่งเสริมการขาย ชื่อว่า “ไม่อั้นคุณสาม” ราคา 299 บาทต่อเดือน และต่ำสุดราคา 49 บาท

- **กลุ่ม TOT** นำเสนอทั้งหมด 43 รายการ แบ่งเป็น Post-Paid 28 รายการ Pre-Paid 15 รายการ และ ไม่มีการเสนอรายการ On-Top

- **กลุ่ม CAT** นำเสนอทั้งหมด 43 รายการ แบ่งเป็น Post-Paid 33 รายการ Pre-Paid 10 รายการ และ ไม่มีการเสนอรายการ On-Top เช่นเดียวกับกลุ่ม TOT

ภาพที่ 1.6 จำนวนรายการส่งเสริมการขายของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ให้บริการ ปี 2559



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

## อัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

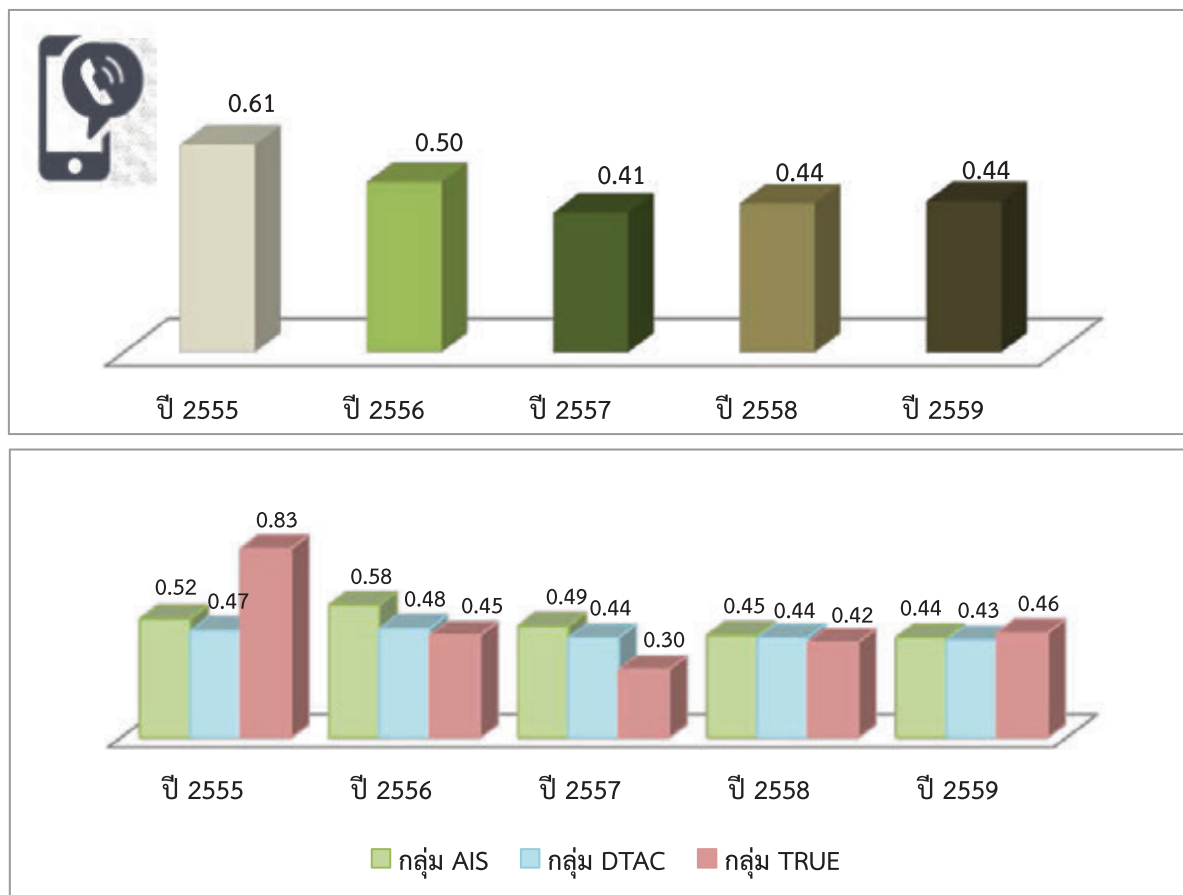
จากข้อมูลอัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ให้บริการหลัก 3 กลุ่มบริษัท คือ กลุ่มบริษัท AIS กลุ่มบริษัท DTAC และกลุ่มบริษัท TRUE โดยแบ่งอัตราค่าบริการเป็น 3 ประเภท ได้แก่ อัตราค่าบริการเสียง (Voice Service) อัตราค่าบริการ SMS และ MMS และอัตราค่าบริการด้านข้อมูล (Data Service) มีอัตราค่าบริการ ดังนี้

### 1. อัตราค่าบริการเสียง (Voice Service)

อัตราค่าบริการเสียง (Voice Service) ในปี 2559 มีอัตราเฉลี่ย 0.44 บาทต่อนาที คงที่จากปี 2558 โดยในปี 2559 กลุ่มบริษัท DTAC มีอัตราค่าบริการเสียงต่ำสุดที่ 0.43 บาทต่อนาที ลดลงจากปี 2558 ที่มีอัตราค่าบริการเสียง 0.44 บาทต่อนาทีหรือลดลงร้อยละ 2.05 กลุ่มบริษัท TRUE มีอัตราค่าบริการเสียงในปี 2559 สูงสุดที่ 0.46 บาทต่อนาที เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ที่มีอัตราค่าบริการเสียง 0.42 บาทต่อนาทีหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.52 และกลุ่มบริษัท AIS มีอัตราค่าบริการเสียงในปี 2559 ที่ 0.44 บาทต่อนาที ลดลงจากปี 2558 ที่มีอัตราค่าบริการเสียง 0.45 บาทต่อนาทีหรือลดลงร้อยละ 2.22

อัตราค่าบริการเสียงต่อนาทีโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2555 ถึงปี 2557 มีอัตราลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ 0.61 บาท 0.50 บาท และ 0.41 บาทตามลำดับ เนื่องจากตลาดการให้บริการโทรคมนาคมในช่วงดังกล่าวมีการนำเสนอทางเลือกของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่หลากหลายและการเสนอบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้บริการข้อมูลด้วยความเร็วเพิ่มสูงขึ้น หรือ 3G ของผู้ให้บริการรายใหม่ซึ่งให้บริการบนคลื่นความถี่ 2100 MHz แต่ในปี 2558 และ 2559 อัตราค่าบริการเสียงต่อนาทีเพิ่มขึ้นเป็น 0.44 บาทต่อนาที เนื่องจากตั้งแต่ปี 2558 ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยไม่มุ่งเน้นการแข่งขันด้านราคาในบริการเสียง โดยพบว่าปริมาณการใช้บริการเสียง (Voice Service) ของผู้ให้บริการกลุ่มบริษัท AIS และกลุ่มบริษัท DTAC มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่การใช้บริการเสียงของผู้ใช้บริการกลุ่มบริษัท TRUE ยังคงมีระดับการใช้บริการค่อนข้างคงที่ (ภาพที่ 1.7)

ภาพที่ 1.7 อัตราค่าบริการเสียงโดยเฉลี่ย และอัตราค่าบริการเสียงโดยเฉลี่ยของผู้ให้บริการ 3 กลุ่มบริษัท ระหว่างปี 2555-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมณีสและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.



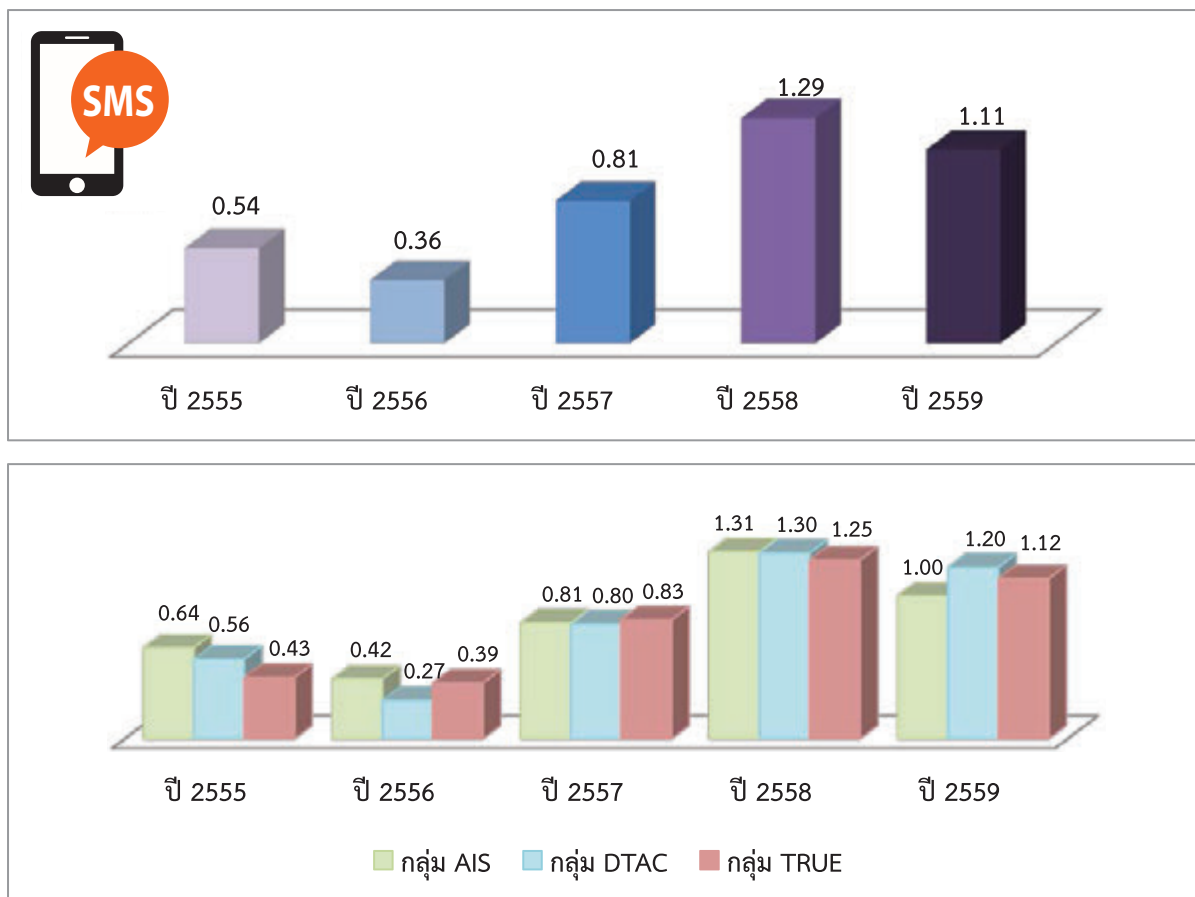
สแกน QR CODE เพื่อ Download  
รายละเอียดเพิ่มเติม

## 2. อัตราค่าบริการ SMS และ MMS

อัตราค่าบริการ SMS เฉลี่ยในปี 2559 มีอัตราลดลงเมื่อเทียบกับปี 2558 โดยอัตราค่าบริการ SMS เฉลี่ยในปี 2559 เป็น 1.11 บาทต่อข้อความ และอัตราค่าบริการ SMS ในปี 2558 เป็น 1.29 บาทต่อข้อความ ลดลงคิดเป็นอัตราร้อยละ 13.81 จากปี 2558 อย่างไรก็ตามในปี 2558 เป็นต้นมา อัตราค่าบริการ SMS มีอัตราที่สูงกว่าปี 2555-2557 ที่มีอัตราค่าบริการ SMS อยู่ที่ 0.57 0.73 และ 0.81 บาทตามลำดับ

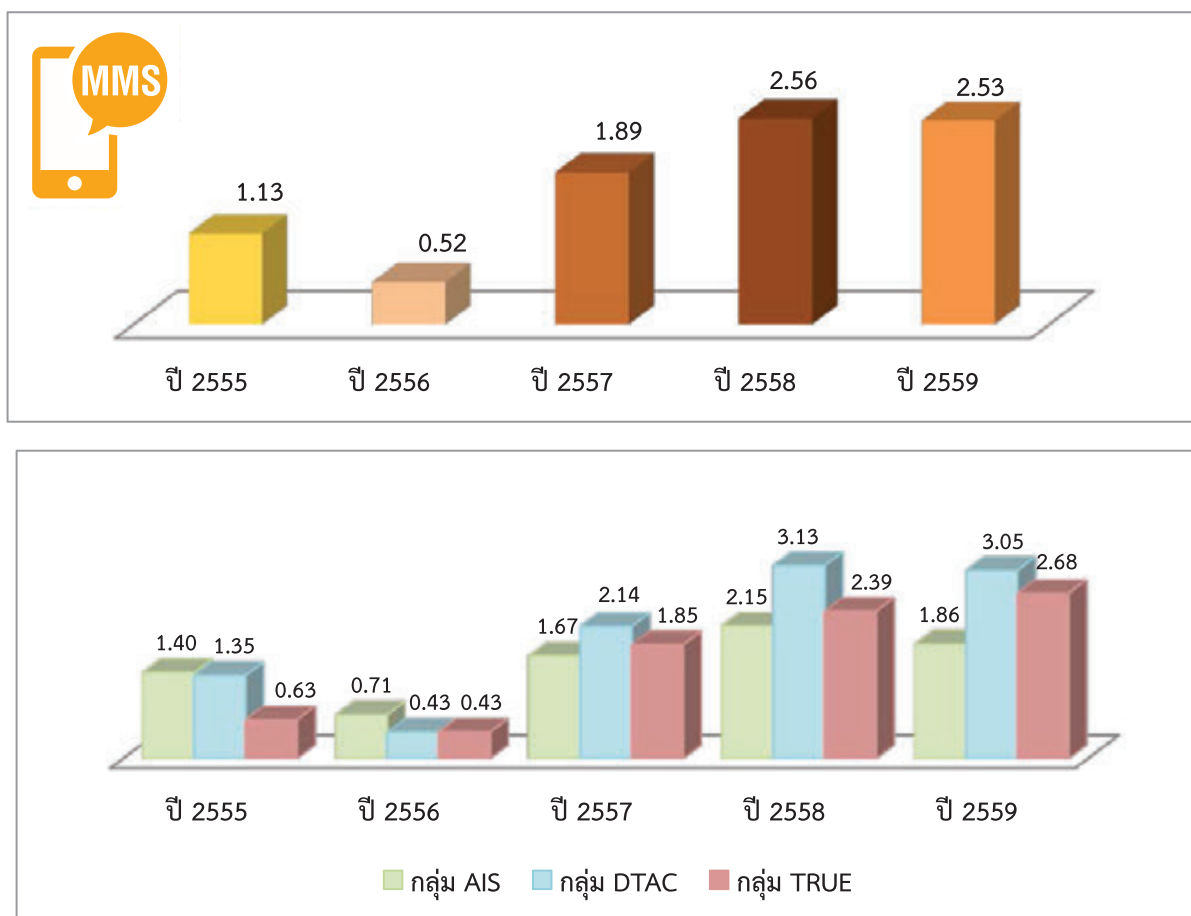
อัตราค่าบริการ SMS ของผู้ให้บริการแต่ละค่ายในปี 2559 มีแนวโน้มลดลงจากปี 2558 โดยผู้ให้บริการกลุ่ม AIS มีการคิดอัตราค่าบริการ SMS ต่ำที่สุดในปี 2559 ที่ 1.00 บาทต่อข้อความ ซึ่งลดลงจากปี 2558 ซึ่งเป็นกลุ่มบริษัทที่คิดอัตราค่าบริการ SMS สูงสุดในปี 2558 ที่ 1.31 บาทต่อข้อความหรือลดลงร้อยละ 23.66 กลุ่ม DTAC คิดอัตราค่าบริการ SMS สูงสุดในปี 2559 ที่ 1.20 บาทต่อข้อความแต่ลดลงจากปี 2558 ซึ่งคิดอัตราค่าบริการ SMS ที่ 1.30 บาท หรือลดลงร้อยละ 7.69 และกลุ่ม TRUE คิดอัตราค่าบริการ SMS ในปี 2559 ที่ 1.12 บาทต่อข้อความ ลดลงจากปี 2558 ซึ่งคิดอัตราค่าบริการที่ 1.25 บาทต่อข้อความ หรือลดลงร้อยละ 10.40 (ภาพที่ 1.8)

ภาพที่ 1.8 อัตราค่าบริการ SMS โดยเฉลี่ย และอัตราค่าบริการ SMS (บาท/ข้อความ) ของผู้ให้บริการ 3 กลุ่มบริษัท ระหว่างปี 2555-2559



ส่วนอัตราค่าบริการ MMS เฉลี่ยในปี 2559 อยู่ที่ 2.53 บาทต่อข้อความลดลงจาก 2.56 บาทต่อข้อความ ในปี 2558 หรือลดลงร้อยละ 1.04 กลุ่มผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการ MMS ต่ำสุดในปี 2559 คือ กลุ่ม AIS ที่เฉลี่ย 1.86 บาทต่อข้อความแต่เป็นอัตราที่ลดลงจากปี 2558 ซึ่งมีอัตราค่าบริการ MMS ที่ 2.15 บาทต่อข้อความหรือลดลงร้อยละ 13.49 ในขณะที่กลุ่มบริษัท DTAC มีอัตราค่าบริการ MMS สูงสุดในปี 2559 ที่เฉลี่ย 3.05 บาทต่อข้อความ ลดลงจากปี 2558 ซึ่งมีอัตราค่าบริการ MMS ที่ 3.13 บาทต่อข้อความ (ลดลงร้อยละ 2.56) ส่วนกลุ่ม TRUE มีอัตราค่าบริการปี 2559 เฉลี่ย 2.68 บาทต่อข้อความ เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ซึ่งคิดอัตราค่าบริการ MMS ที่ 2.39 บาทต่อข้อความหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.13 (ภาพที่ 1.9)

ภาพที่ 1.9 อัตราค่าบริการ MMS โดยเฉลี่ย และอัตราค่าบริการ MMS (บาท/ข้อความ) ของผู้ให้บริการ 3 กลุ่มบริษัท ระหว่างปี 2555-2559



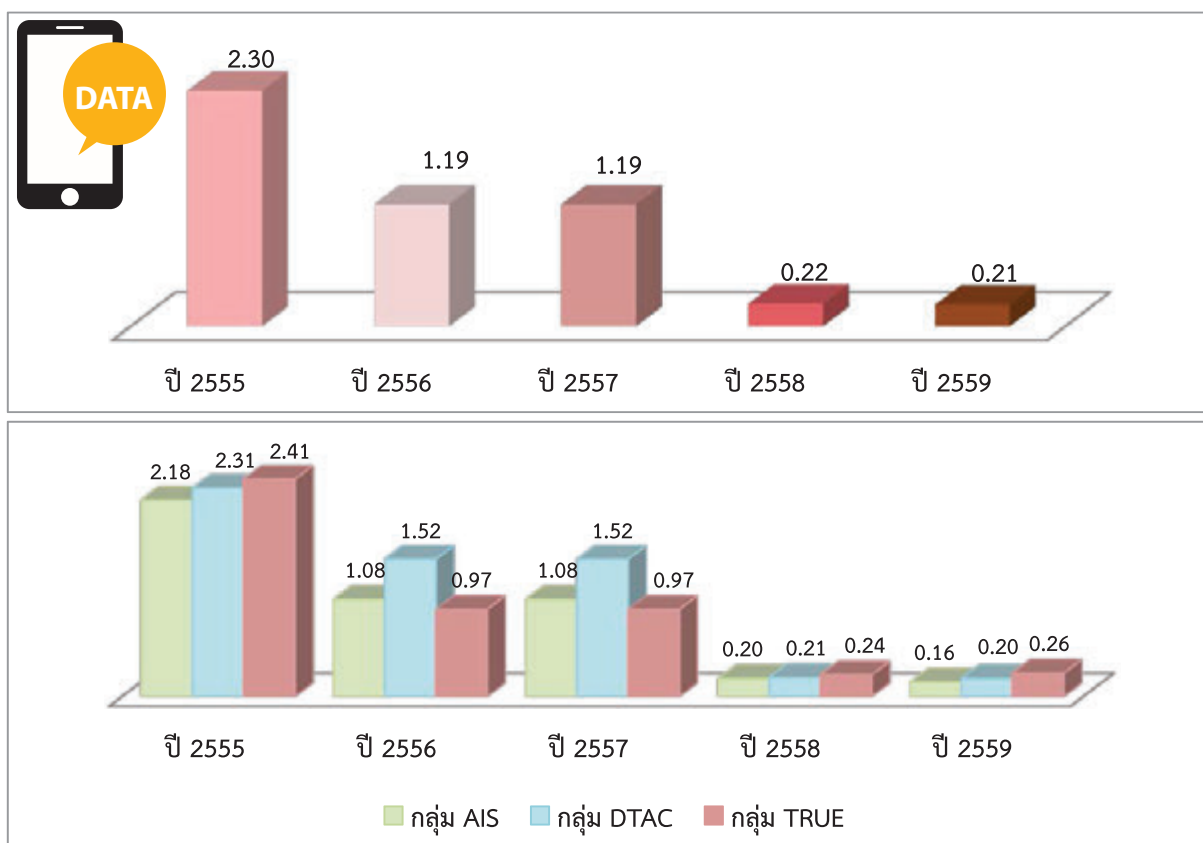
ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียบและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

### 3. อัตราค่าบริการด้านข้อมูล (Data Service)

อัตราค่าบริการด้านข้อมูล (Data Service) โดยเฉลี่ยของ 3 กลุ่มผู้ประกอบการซึ่งเป็นกลุ่มผู้ให้บริการรายใหญ่ ทั้งในระบบ 2G หรือ 3G ในปี 2559 อยู่ที่ 0.21 บาท/MB ลดลงจากปี 2558 ที่มีอัตราค่าบริการด้านข้อมูล อยู่ที่ 0.22 บาท/MB หรือลดลงร้อยละ 4.62 จากปี 2558 อย่างไรก็ตาม แนวโน้มของอัตราค่าบริการข้อมูลเฉลี่ย ของ 3 กลุ่มบริษัทมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2555 เป็นต้นมา

กลุ่มบริษัทที่มีอัตราค่าบริการข้อมูลต่ำสุดในปี 2559 คือ กลุ่ม AIS ที่เฉลี่ย 0.16 บาท/MB ซึ่งลดลงจากปี 2558 ซึ่งมีอัตราค่าบริการด้านข้อมูลที่ 0.20 บาท/MB หรือลดลงร้อยละ 20 กลุ่ม TRUE มีอัตราค่าบริการด้านข้อมูล ในปี 2559 สูงที่สุดในกลุ่มผู้ให้บริการที่เฉลี่ย 0.26 บาท/MB แต่ลดลงจากปี 2558 ซึ่งมีอัตราค่าบริการด้านข้อมูล ที่ 0.24 บาท/MB หรือลดลงร้อยละ 8.33 ในขณะที่กลุ่ม DTAC มีอัตราค่าบริการด้านข้อมูลในปี 2559 ที่เฉลี่ย 0.20 บาท/MB ลดลงจากปี 2558 ซึ่งมีอัตราค่าบริการด้านข้อมูลที่ 0.21 บาท/MB หรือลดลงร้อยละ 4.76 จะเห็นว่าอัตราค่าบริการด้านข้อมูลของกลุ่มผู้ให้บริการในปี 2559 และ 2558 มีลำดับอัตราค่าบริการข้อมูลในตลาด เรียงจากสูงส่สุดไปต่ำสุดเช่นเดียวกัน คือ กลุ่ม TRUE กลุ่ม DTAC และกลุ่ม AIS (ภาพที่ 1.10)

ภาพที่ 1.10 อัตราค่าบริการด้านข้อมูลโดยเฉลี่ย และอัตราค่าบริการด้านข้อมูล (บาท/MB) ของผู้ให้บริการ 3 กลุ่มบริษัทระหว่างปี 2555-2559



ที่มา : สำนักค่าธรรมนิยมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

## รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายในบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Average Revenue Per User: ARPU)

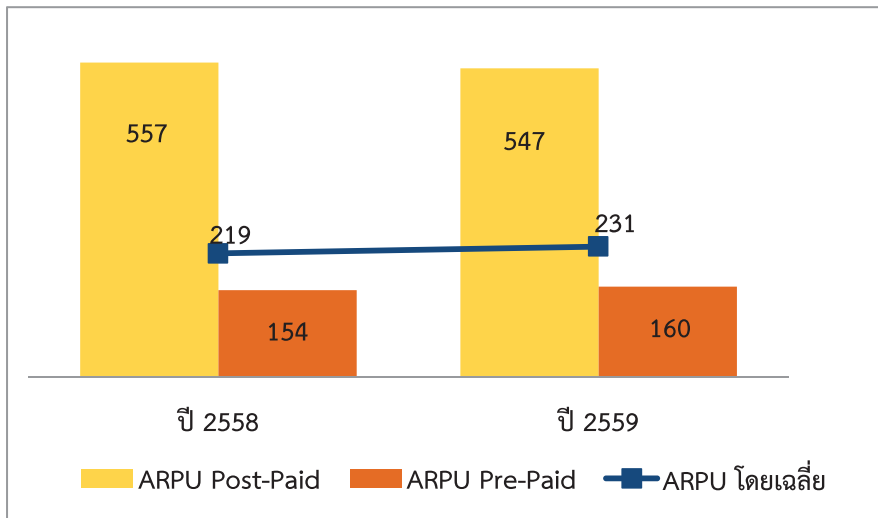
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายในภาพรวมของผู้ให้บริการในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Blended ARPU) ในปี 2559 มีจำนวน 231 บาท เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ซึ่งมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายเท่ากับ 219 บาท/เลขหมาย หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.57

โดยรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายของ Post-Paid ในปี 2559 อยู่ที่ 547 บาท/เลขหมาย ลดลงจากปี 2558 ที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายที่ 557 บาท/เลขหมาย หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 1.94 จากปี 2558 ในขณะที่รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายของ Pre-Paid ในปี 2559 อยู่ที่ 160 บาท/เลขหมาย เพิ่มขึ้นจากปี 2558 ที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายที่ 154 บาท/เลขหมาย หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 3.97 จากปี 2558

การเพิ่มขึ้นของ ARPU โดยเฉลี่ยในปี 2559 ส่วนหนึ่งเนื่องจากในปี 2559 บริษัท AIS สิ้นสุดการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ย่าน 900 MHz เนื่องจากสิ้นสุดระยะเวลาการให้บริการตามสัมปทานทำให้จำนวนเลขหมายของบริษัทส่วนหนึ่งที่ไม่มีการย้ายหรือเปลี่ยนผู้ให้บริการสิ้นสุดลง ประกอบกับการให้บริการที่มีลักษณะเป็น Over the Top (OTT) เพิ่มมากขึ้น ผู้ให้บริการนำเสนอและกระตุ้นการขายบริการที่มีการใช้บริการข้อมูลเพิ่มขึ้น โดยมีรายการส่งเสริม

การขายที่เพิ่มปริมาณการใช้บริการข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มากขึ้น ทำให้รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีจำนวนสูงขึ้นในปี 2559

**ภาพที่ 1.11** รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย (ARPU) ของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระหว่างปี 2556-2559 (บาท/เลขหมาย)



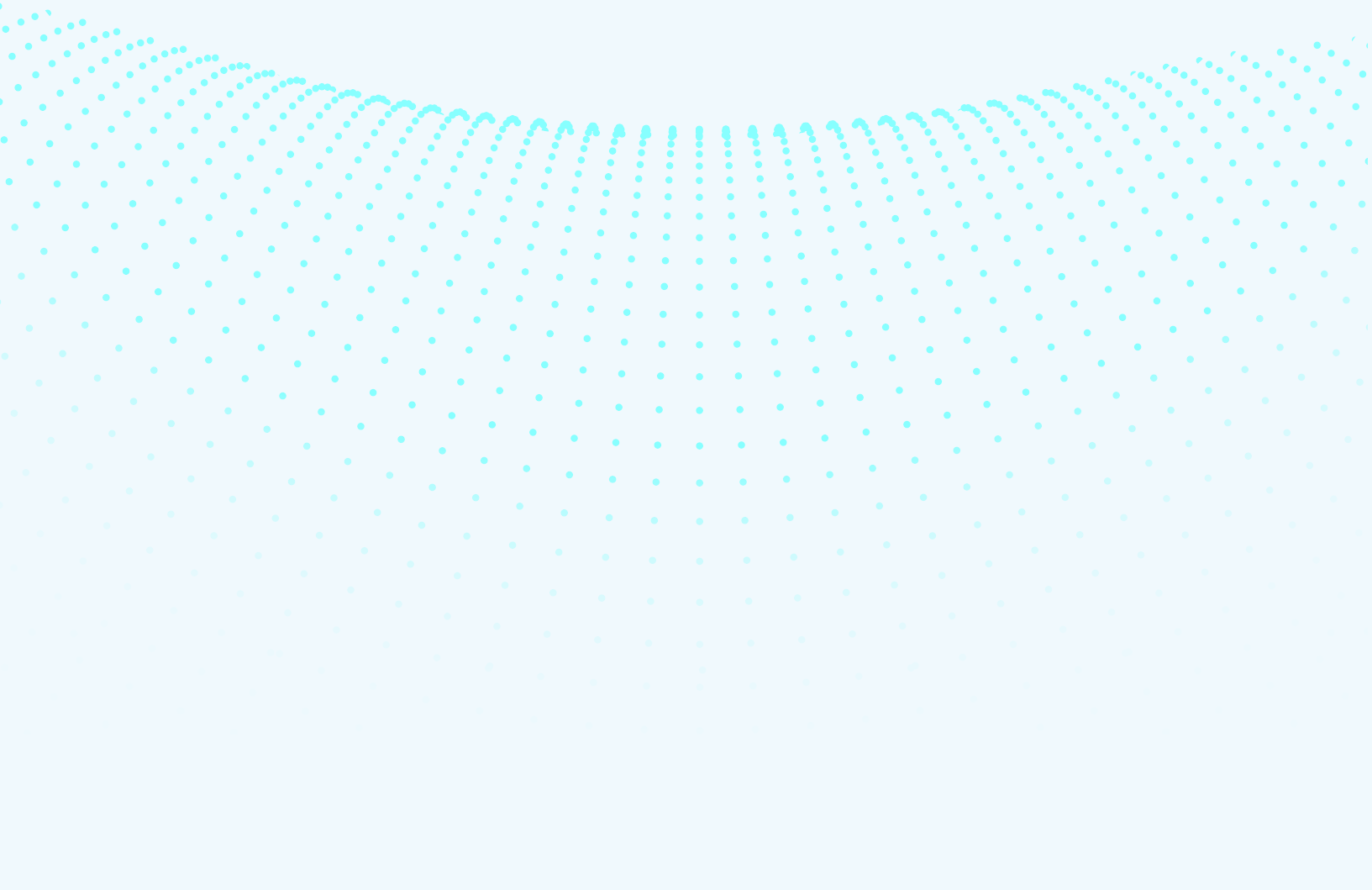
สแกน QR CODE เพื่อ Download  
รายละเอียดเพิ่มเติม

ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.





## รายงานอัตราค่าบริการโทรศัพท์ประจำที่





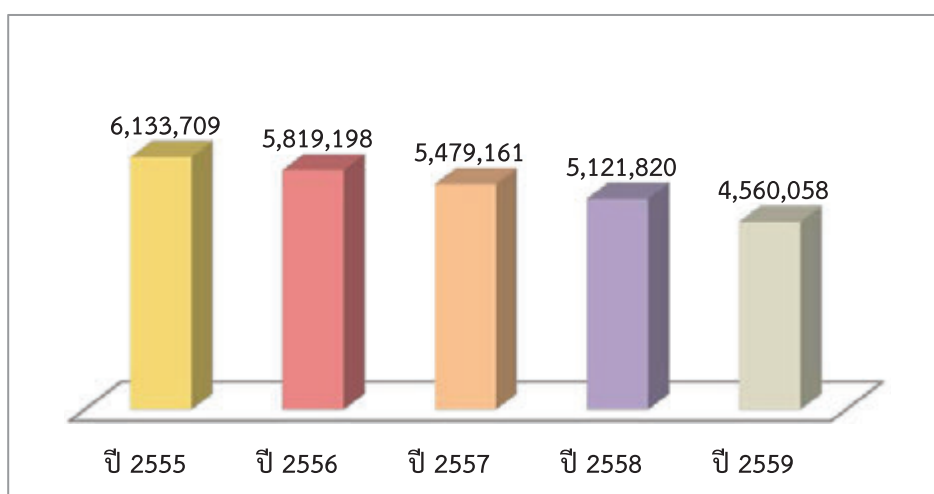
## บริการโทรศัพท์ประจำที่ (Fixed Line Services)

ตลาดบริการโทรศัพท์ประจำที่ปัจจุบันมีผู้ให้บริการหลักอยู่ 3 รายคือ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (TOT) บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (TRUE) และ บริษัท ทีทีแอนด์ที จำกัด (มหาชน) (TT&T)

### จำนวนเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่

ในปี 2559 มีจำนวนเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่รวม 4,560,058 เลขหมาย ลดลงจากปี 2558 ซึ่งมีจำนวนเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่จำนวน 5,121,820 เลขหมาย หรือลดลงร้อยละ 10.97% ซึ่งเป็นการลดลงอย่างต่อเนื่องและยังเป็นการลดลงในอัตราที่สูงขึ้นตั้งแต่ปี 2556 โดยจำนวนผู้ใช้บริการของเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่ของผู้ให้บริการทั้ง 3 ราย คือ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (TOT) บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (TRUE) และ บริษัท ทีทีแอนด์ที จำกัด (มหาชน) (TT&T) ต่างมีแนวโน้มลดลง แสดงถึงความต้องการใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่ในประเทศไทยที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความต้องการใช้โทรศัพท์ประจำที่ถูกทดแทนด้วยการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความครอบคลุมทั่วถึงทั้งในด้านพื้นที่การให้บริการมากขึ้น บริการที่หลากหลายของโทรศัพท์เคลื่อนที่มากขึ้นและมีคุณภาพการให้บริการของโทรศัพท์เคลื่อนที่สูงขึ้น จำนวนเลขหมายการใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่ลดลงของผู้ให้บริการทุกรายจึงมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปี 2555 (ภาพที่ 2.1)

ภาพที่ 2.1 จำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่ในประเทศไทยระหว่างปี 2555-2559



ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

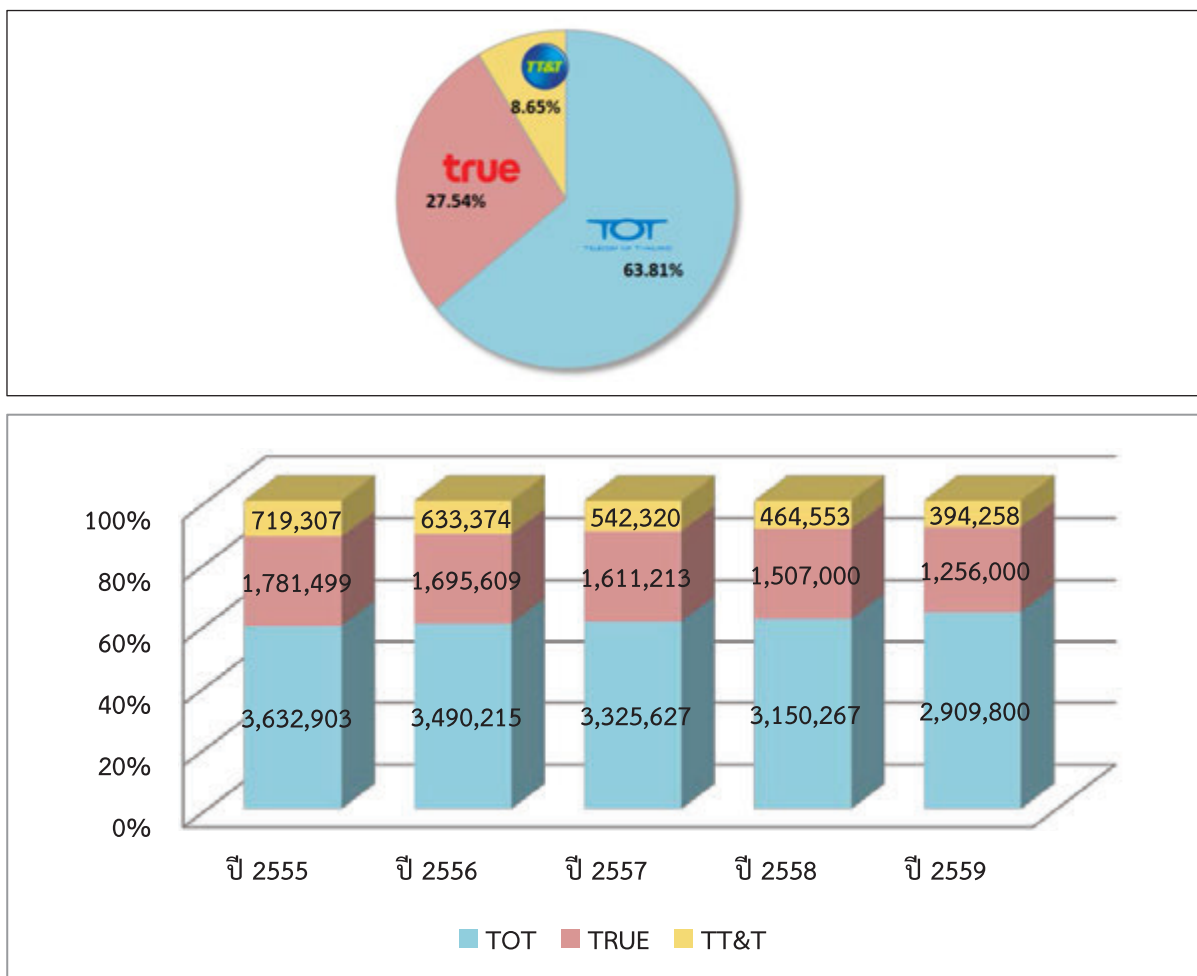


สแกน QR CODE เพื่อ Download  
รายละเอียดเพิ่มเติม

โครงสร้างส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่ระหว่างปี 2555 – 2559 มีลักษณะเดียวกัน คือ TOT เป็นผู้ให้บริการที่มีส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่มากที่สุด รองลงมาคือ TRUE และ TT&T มีส่วนแบ่งการตลาดน้อยที่สุด โดยในปี 2559 TOT มีจำนวนเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่ 2,909,800 เลขหมาย คิดเป็นร้อยละ 63.81 TRUE มีจำนวนเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่ 1,256,000 เลขหมาย คิดเป็นร้อยละ 27.54 และ TT&T มีจำนวนเลขหมายโทรศัพท์ประจำที่ 394,258 เลขหมาย คิดเป็นร้อยละ 8.65

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจำนวนเลขหมายบริการโทรศัพท์ประจำที่ของทุกรายมีจำนวนลดลงทุกปี แต่เมื่อเทียบสัดส่วนร้อยละของส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่แล้วพบว่า TOT มีอัตราส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2555 ในขณะที่ TT&T มีอัตราส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่ลดลงต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2555 และ TRUE มีอัตราส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่ลดลงตั้งแต่ปี 2558 ทั้งนี้ ส่วนหนึ่งเนื่องจาก TOT ยังเป็นผู้ให้บริการรายเดิมที่ยังมีผู้ใช้บริการที่เป็นภาคธุรกิจและหน่วยงานราชการที่ยังคงต้องการใช้โทรศัพท์ประจำที่สำหรับการติดต่อสื่อสารพื้นฐานขององค์กร และครัวเรือนที่มีความต้องการใช้โทรศัพท์ประจำที่เพื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจากบ้าน โดยเมื่อความต้องการใช้โทรศัพท์ประจำที่ลดลงประกอบกับบริการโทรศัพท์ประจำที่ของ TRUE ใกล้จะสิ้นสุดสัญญาสัมปทานการให้บริการทำให้ความต้องการลงทุนหรือการหาผู้ใช้บริการใหม่ลดลง ในขณะที่ TOT ยังมีฐานลูกค้าเดิมไว้ได้ส่วนหนึ่งจึงทำให้ TOT มีส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่สูงที่สุดกว่าผู้ให้บริการรายอื่น (ภาพที่ 2.2)

ภาพที่ 2.2 ส่วนแบ่งตลาดโทรศัพท์ประจำที่ในประเทศไทย ปี 2559 (บน) และระหว่างปี 2555-2559 (ล่าง)



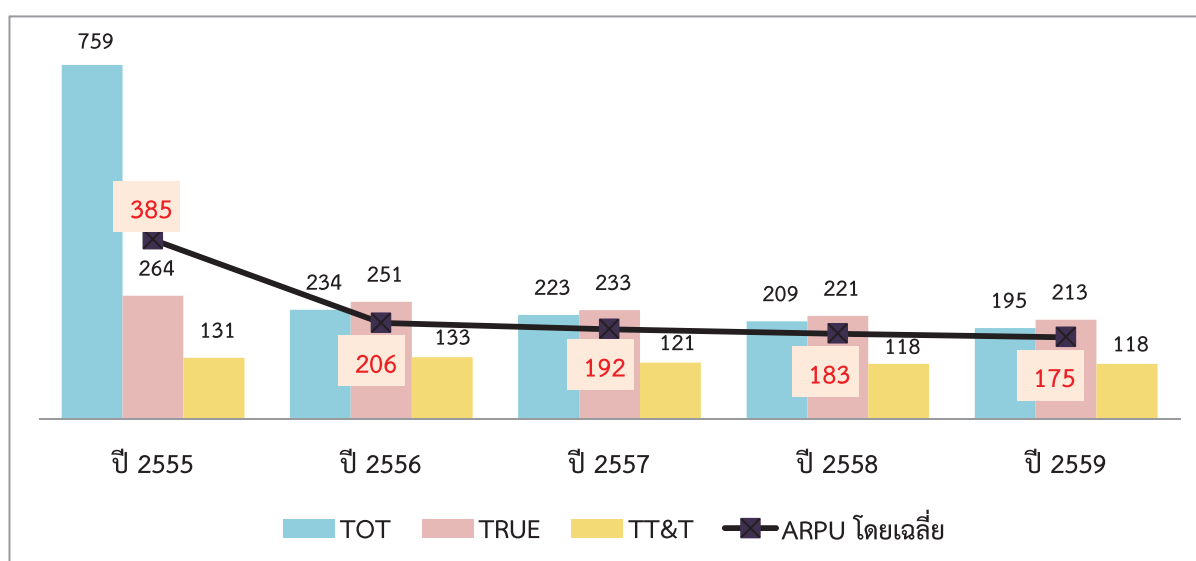
ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

## อัตราค่าบริการและรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย (Average Revenue Per User: ARPU)

อัตราค่าบริการของบริการโทรศัพท์ประจำที่ในปี 2559 สำหรับบริการโทรในท้องถิ่น หรือ Local Call อยู่ที่ 1-3 บาทต่อครั้ง ส่วนการโทรต่างพื้นที่มีอัตราค่าบริการขึ้นอยู่กับข้อกำหนดการโทรต่างพื้นที่ของผู้ให้บริการ

ปี 2559 ผู้ให้บริการโทรศัพท์ประจำที่รายหลักทั้ง 3 ราย มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย (ARPU) ที่ 175 บาท/เดือน/เลขหมาย ลดลงปี 2558 ซึ่งมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย ที่จำนวน 183 บาท/เดือน/เลขหมาย หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 4.07 โดยเมื่อพิจารณารายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายของแต่ละรายในปี 2559 พบว่า TRUE มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายสูงสุดที่ 213 บาท/เดือน/เลขหมาย และ TT&T มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายต่ำสุดที่ 118 บาท/เดือน/เลขหมาย และ TOT มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายที่ 195 บาท/เดือน/เลขหมาย โดยทั้ง TRUE และ TOT มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายในปี 2559 ลดลงจากปี 2558 คิดเป็นร้อยละ 3.62 และ 6.85 ตามลำดับ ในขณะที่ TT&T ยังคงมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายคงที่เท่ากับปี 2558 อย่างไรก็ตาม แนวโน้มของรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายของผู้ให้บริการทั้ง 3 รายมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2555 โดยการลดลงของรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมายเป็นไปตามทิศทางเดียวกับการลดลงของผู้ใช้บริการโทรศัพท์ประจำที่เนื่องจากผู้ให้บริการมีแนวโน้มการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับลักษณะพฤติกรรมการเลือกใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่แทนการใช้งานโทรศัพท์ประจำที่ในการโทรแต่ละครั้ง เช่น การเลือกใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่แทนการใช้งานโทรศัพท์ประจำที่สำหรับการโทรต่างพื้นที่หรือการโทรที่มีระยะเวลาการโทรสั้น เนื่องจากอัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ถูกกว่า (ภาพที่ 2.3)

ภาพที่ 2.3 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย (ARPU) บริการโทรศัพท์ประจำที่โดยเฉลี่ย  
ระหว่างปี 2555-2559 (บาท/เลขหมาย)

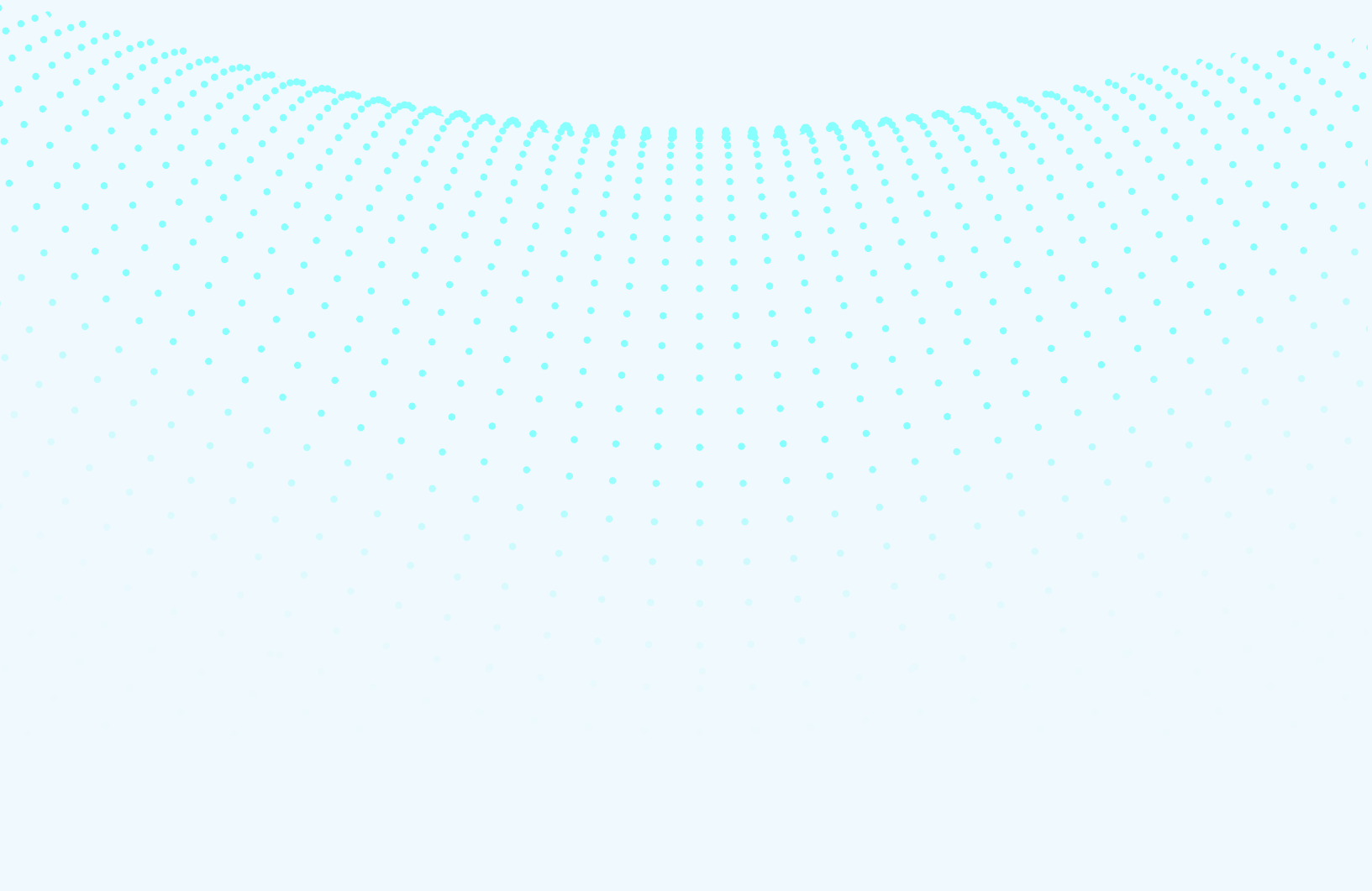


ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.





## รายงานอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ





## บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ (International Telephone Services)

### ผู้ให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ

เทคโนโลยีที่รองรับการให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศสามารถจำแนกออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบต่อตรง (International Direct Dialing: IDD) และระบบบริการเสียงผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (Voice Over Internet Protocol: VoIP) ซึ่งในปัจจุบันการให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศระบบ VoIP ได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง เพราะเทคโนโลยีดังกล่าวมีต้นทุนต่ำกว่า ส่งผลให้ผู้ให้บริการสามารถกำหนดอัตราค่าบริการในราคาที่ต่ำและสามารถดึงดูดผู้ใช้บริการมากขึ้น จะสังเกตได้ชัดว่าผู้ใช้บริการโทรศัพท์ทางไกลระหว่างประเทศหันมาใช้บริการระบบ VoIP กันมากขึ้น ด้วยสาเหตุหลักๆ คือ ประหยัดค่าใช้จ่าย ในทางกลับกัน กลุ่มลูกค้าธุรกิจและองค์กรที่ต้องการคุณภาพสัญญาณเสียงที่คมชัด ยังคงเลือกใช้บริการเทคโนโลยีในระบบต่อตรงอยู่

ในปัจจุบัน ตลาดบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศมีผู้ให้บริการหลักรวมทั้งสิ้น 7 ราย ได้แก่ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) (CAT) บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (TOT) บริษัท ดีแทค ไตรเน็ต จำกัด (DTAC Trinet) บริษัท เอไอเอเอ็น โกลบอลคอม จำกัด (AIN) บริษัท ทรู อินเทอร์เน็ตชั่นแนล คอมมิวนิเคชั่น จำกัด (TIC) บริษัท ทริปเปิลที โกลบอลเน็ต จำกัด (Triple T) และ บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด (AWN) โดยผู้ใช้บริการมีทางเลือกในการใช้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศผ่านหมายเลขต่าง ๆ รวมถึง 14 เลขหมาย นอกจากนี้ ผู้ให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศบางรายเสนอบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศผ่าน Application เช่น TOT Netcall หรือ CAT2callplus เป็นต้น

ภาพที่ 3.1 ผู้ให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ

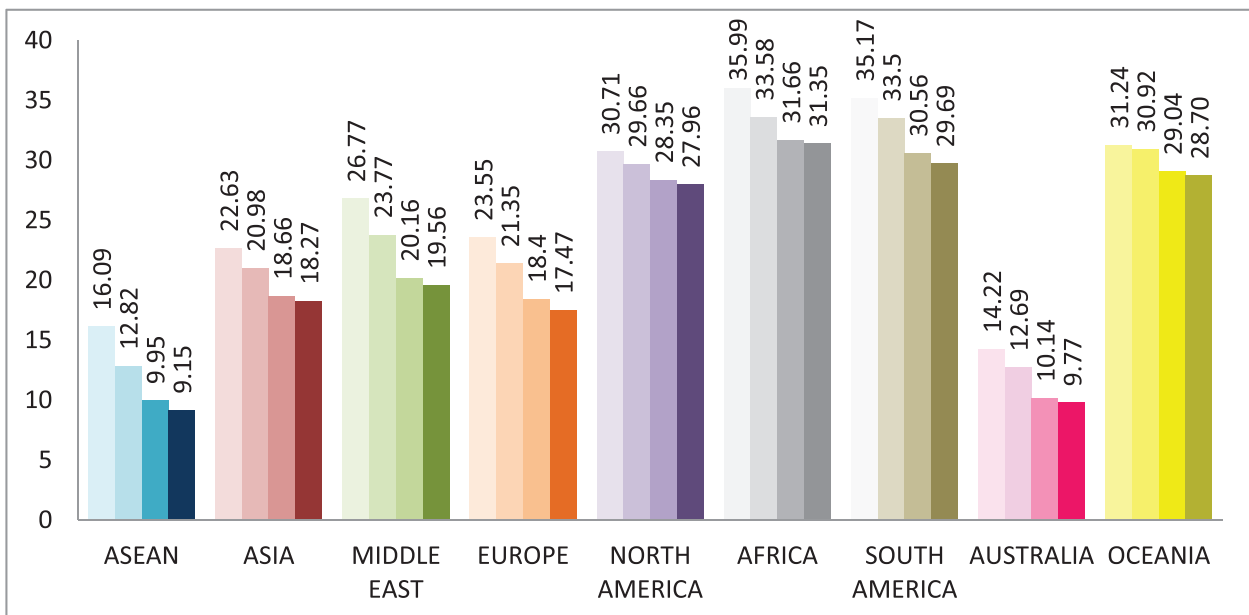
| ผู้ให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ                                                                                                       | เลขหมายใช้งาน        |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
|                                                                                                                                         | IDD                  | VoIP             |
|  บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)                  | 001, 100, 009, 00900 | CAT2CALL PLUS    |
|  บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)                         | 007                  | 008, TOT NETCALL |
|  บริษัท เอไอเอเอ็น โกลบอลคอม จำกัด (AIN)             | 005, 00500           | -                |
|  บริษัท ทรู อินเทอร์เน็ตชั่นแนล คอมมิวนิเคชั่น จำกัด | 006                  | 00600            |
|  บริษัท ดีแทค ไตรเน็ต จำกัด                          | 004, 00400           | -                |
|  บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด            | 003                  | -                |
|  บริษัท ทริปเปิลที โกลบอลเน็ต จำกัด                  | 002                  | -                |

ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียมนิยมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

## อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ

เมื่อพิจารณาอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศในไตรมาสที่ 1 - 4 ของปี 2559 พบว่า อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยมีการปรับลดลงในทุกภูมิภาคในอัตราส่วนที่ต่างกัน โดยที่อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไปยังภูมิภาคอาเซียนมีการปรับอัตราค่าบริการลดลงมากที่สุดในอัตราร้อยละ 43.13 (ภาพที่ 3.1) จาก 16.09 บาทต่อนาทีในปี 2556 เป็น 9.15 บาทต่อนาทีในปี 2559 ขณะที่อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไปยังภูมิภาคโอเชียเนียมีการปรับอัตราค่าบริการลดน้อยที่สุดในอัตราร้อยละ 8.13 จาก 31.24 บาทต่อนาที เป็น 28.70 บาทต่อนาทีในปี 2556 และ 2559 ตามลำดับ สืบเนื่องมาจากการให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศมีการแข่งขันสูงขึ้นเรื่อยๆ ประกอบกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบันและประสิทธิภาพของบริการอินเทอร์เน็ตที่สามารถสื่อสารได้ทั้งทางเสียงและทางภาพ ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่ทำให้การใช้งานของผู้ใช้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศลดน้อยลงได้แก่การที่ผู้ให้บริการหันไปใช้บริการอื่นที่มีอัตราค่าบริการถูกกว่าหรือไม่ต้องเสียค่าบริการเพิ่มขึ้นจากค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้บริการอินเทอร์เน็ต อีกนัยหนึ่งคือ การให้บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศถูกทดแทนโดยสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) และแอปพลิเคชันต่างๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมการใช้งานและความต้องการของผู้ใช้บริการที่เปลี่ยนแปลงไป ด้วยเหตุนี้เอง จากกราฟแสดงการเปรียบเทียบอัตราค่าบริการแต่ละทวีปของบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศปี 2556-2559 (บาท/นาที) (ภาพที่ 3.2) โดยอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยมีการปรับลดลงในทุกภูมิภาค ซึ่งสามารถคาดการณ์ได้ว่าในปี 2560 อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศจะยังคงมีแนวโน้มไปในทิศทางที่ต่ำลงอย่างต่อเนื่อง

ภาพที่ 3.2 เปรียบเทียบอัตราค่าบริการแต่ละทวีปของบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ ปี 2556-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

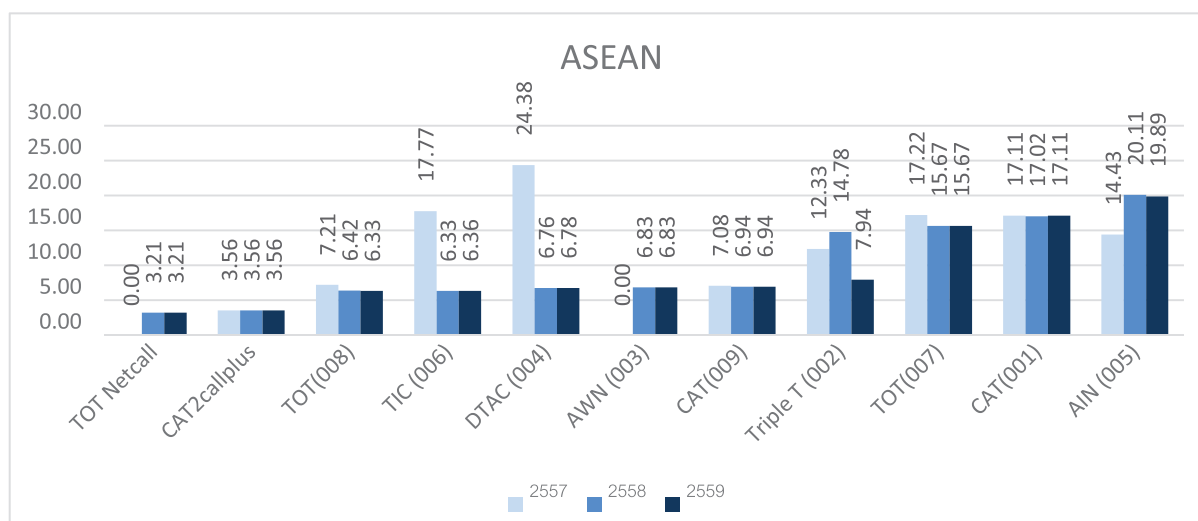
**ตารางที่ 3.1** เปรียบเทียบอัตราส่วนอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในภูมิภาคต่าง ๆ เฉลี่ยลดลงจากมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด ตั้งแต่ปี 2556 – 2559

| ลำดับที่ | ภูมิภาค                      | อัตราส่วนที่ลดลง (ร้อยละ) |
|----------|------------------------------|---------------------------|
| 1        | อาเซียน (ASEAN)              | 43.13                     |
| 2        | ออสเตรเลีย (AUSTRARIA)       | 31.29                     |
| 3        | ตะวันออกกลาง (MIDDLE EAST)   | 26.93                     |
| 4        | ยุโรป (EUROPE)               | 25.82                     |
| 5        | เอเชีย (ASIA)                | 19.27                     |
| 6        | อเมริกาใต้ (SOUTH AMERICA)   | 15.58                     |
| 7        | แอฟริกา (AFRICA)             | 12.89                     |
| 8        | อเมริกาเหนือ (NORTH AMERICA) | 8.95                      |
| 9        | โอเชียเนีย (OCEANIA)         | 8.13                      |

ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ภูมิภาคปลายทางที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยต่ำที่สุดในปี 2559 คือ ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในอาเซียนที่อัตราค่าบริการเฉลี่ย 9.15 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย TOT (TOT Netcall) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่เฉลี่ย 3.21 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.3)

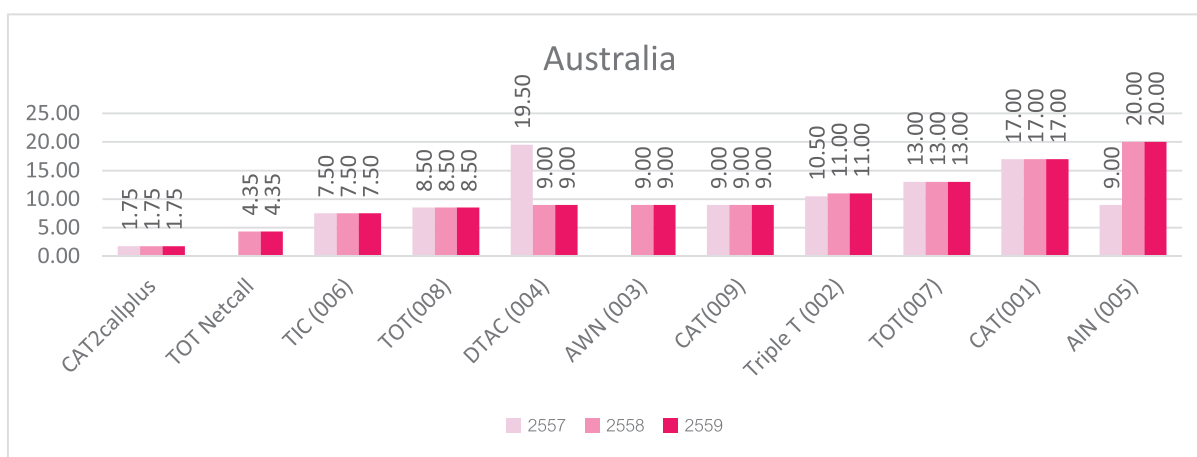
**ภาพที่ 3.3** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในอาเซียนเฉลี่ยปี 2557-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ภูมิภาคที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยต่ำเป็นอันดับสองในปี 2559 คือ ระหว่างประเทศไทยไปยังทวีปออสเตรเลียที่อัตราค่าบริการเฉลี่ย 9.77 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย CAT (CAT2callplus) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่เฉลี่ย 1.75 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.4)

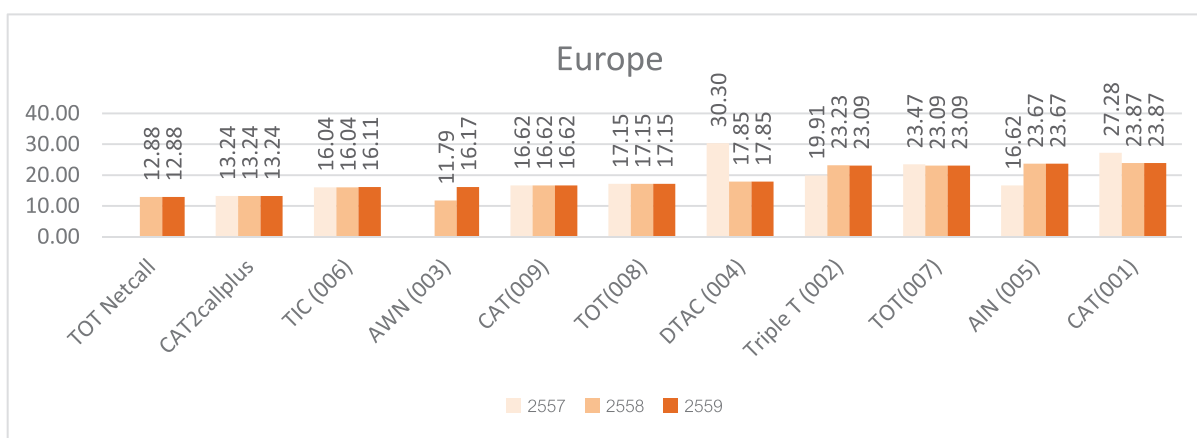
**ภาพที่ 3.4** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศทวีปออสเตรเลียเฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมนิยมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ภูมิภาคที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยต่ำเป็นอันดับสามในปี 2559 คือ ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปยุโรปที่อัตราค่าบริการเฉลี่ย 17.47 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย TOT (TOT Netcall) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่เฉลี่ย 12.88 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.5)

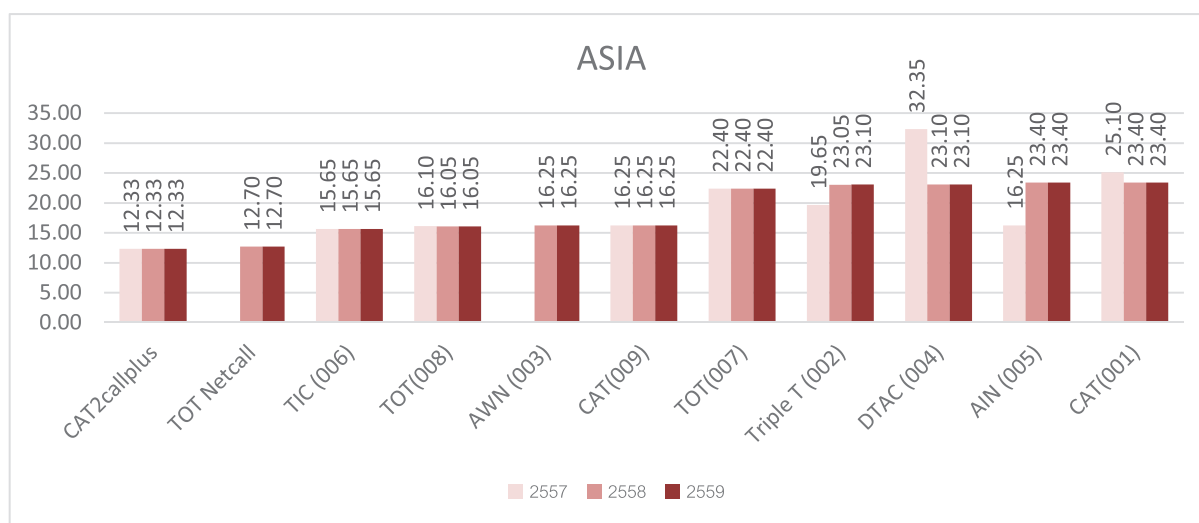
**ภาพที่ 3.5** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปยุโรปเฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมนิยมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ภูมิภาคที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยต่ำเป็นอันดับสี่ในปี 2559 คือ ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปเอเชียที่อัตราค่าบริการ 18.27 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย CAT (CAT2callplus) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่ 12.33 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.6)

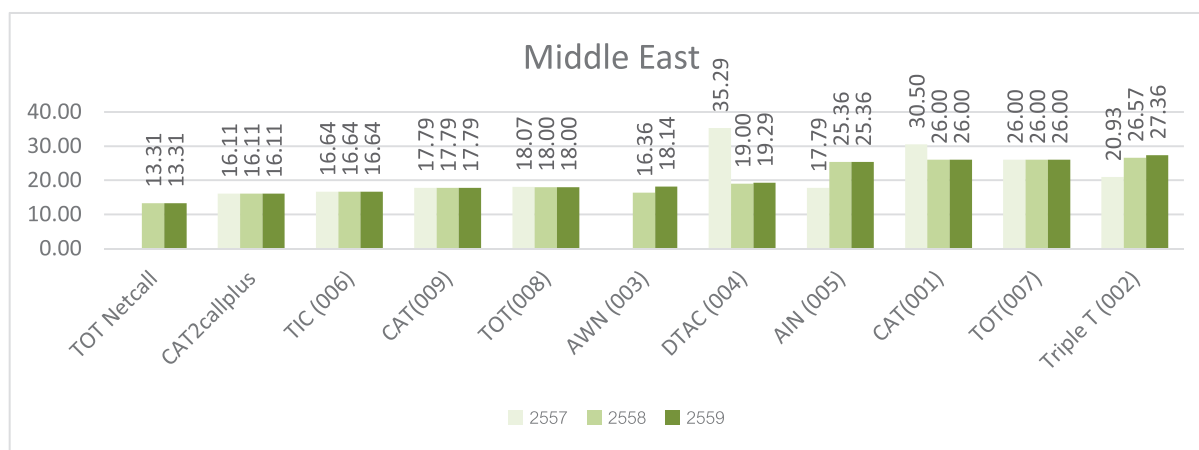
**ภาพที่ 3.6** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปเอเชียเฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียบและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ภูมิภาคที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยต่ำเป็นอันดับห้าในปี 2559 คือ ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในตะวันออกกลางที่อัตราค่าบริการ 19.56 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย TOT (TOT Netcall) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่ 13.31 บาทต่อนาทีทั้งคู่ (ภาพที่ 3.7)

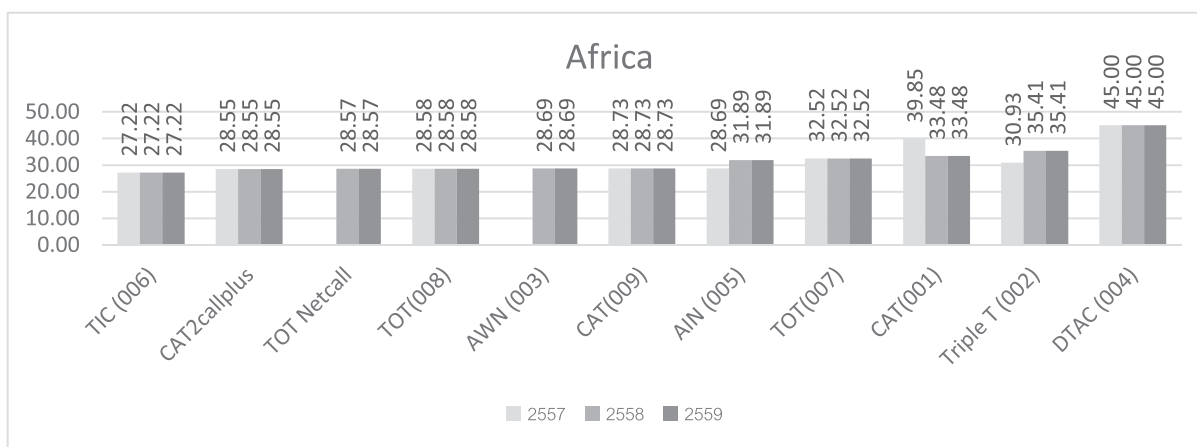
**ภาพที่ 3.7** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในตะวันออกกลางเฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียบและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ส่วนภูมิภาคที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยสูงที่สุดในปี 2559 คือ ระหว่างประเทศไทย ไปยังประเทศในทวีปแอฟริกาที่มีอัตราค่าบริการ 31.35 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย TIC (006) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่ 27.22 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.8)

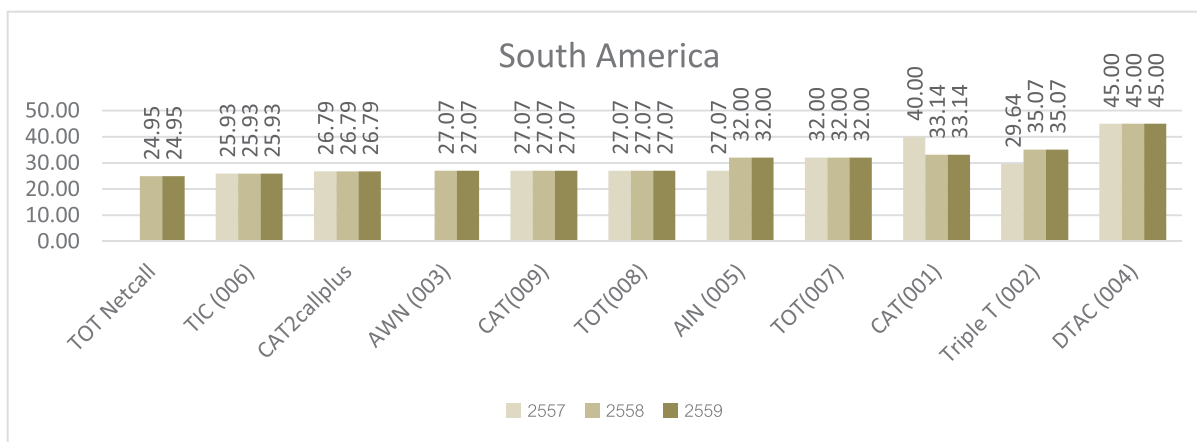
**ภาพที่ 3.8** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปแอฟริกาเฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียบและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ภูมิภาคที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยสูงเป็นอันดับสองในปี 2559 คือ ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปอเมริกาใต้ที่มีอัตราค่าบริการ 29.69 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย TOT (TOT Netcall) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่ 24.95 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.9)

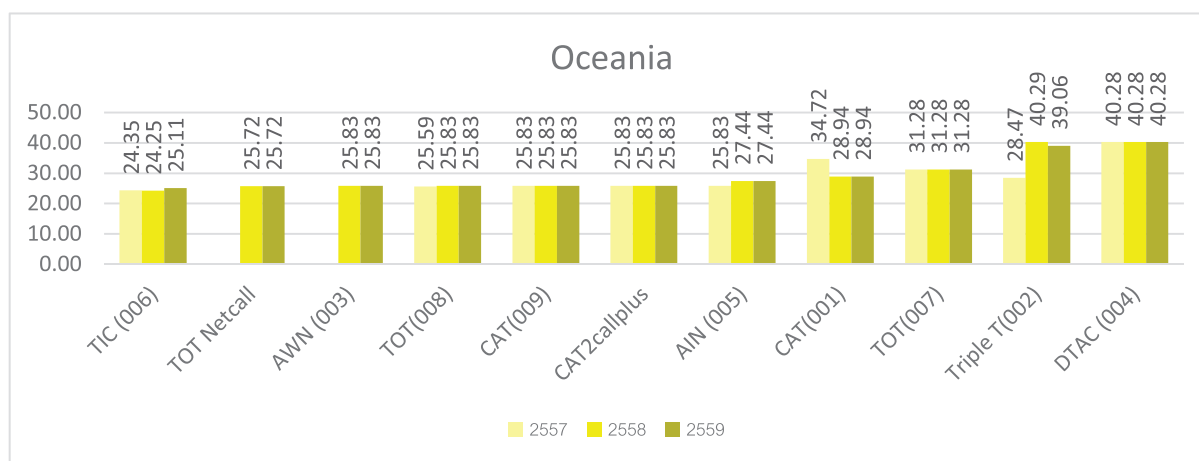
**ภาพที่ 3.9** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปอเมริกาใต้เฉลี่ย ปี 2557-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียบและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ภูมิภาคที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยสูงเป็นอันดับสามในปี 2559 คือ ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในโอเชียเนียที่อัตราค่าบริการ 28.70 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย TIC (006) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่ 25.11 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.10)

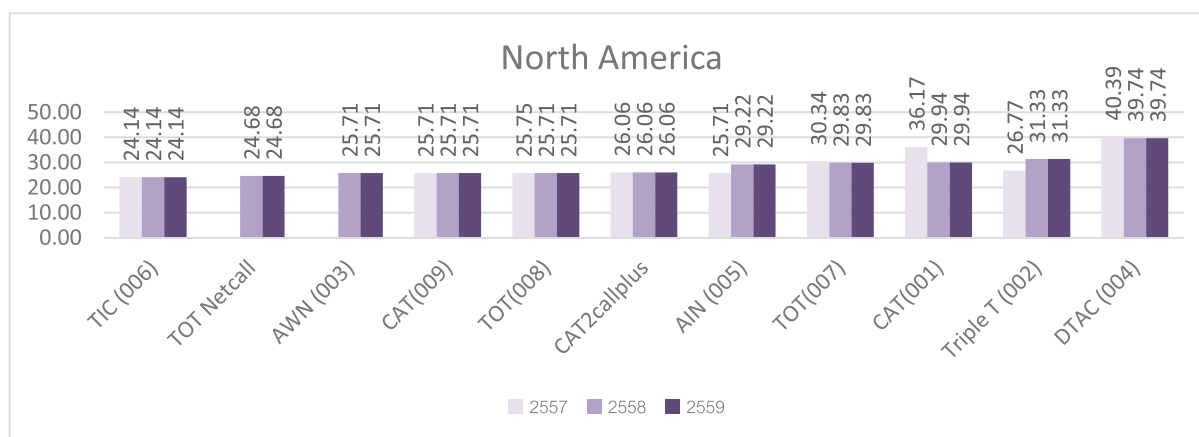
**ภาพที่ 3.10** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในโอเชียเนียเฉลี่ยปี 2557-2559 (บาท/นาที)



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียบและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ภูมิภาคที่มีอัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศโดยเฉลี่ยสูงเป็นอันดับสี่ในปี 2559 คือระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปอเมริกาเหนือที่อัตราค่าบริการ 27.96 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.2) โดย TIC (006) เป็นผู้ให้บริการที่มีอัตราค่าบริการต่ำสุดในภูมิภาคนี้ที่ 24.14 บาทต่อนาที (ภาพที่ 3.11)

**ภาพที่ 3.11** อัตราค่าบริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศไทยไปยังประเทศในทวีปอเมริกาเหนือเฉลี่ยปี 2557-2559 (บาท/นาที)

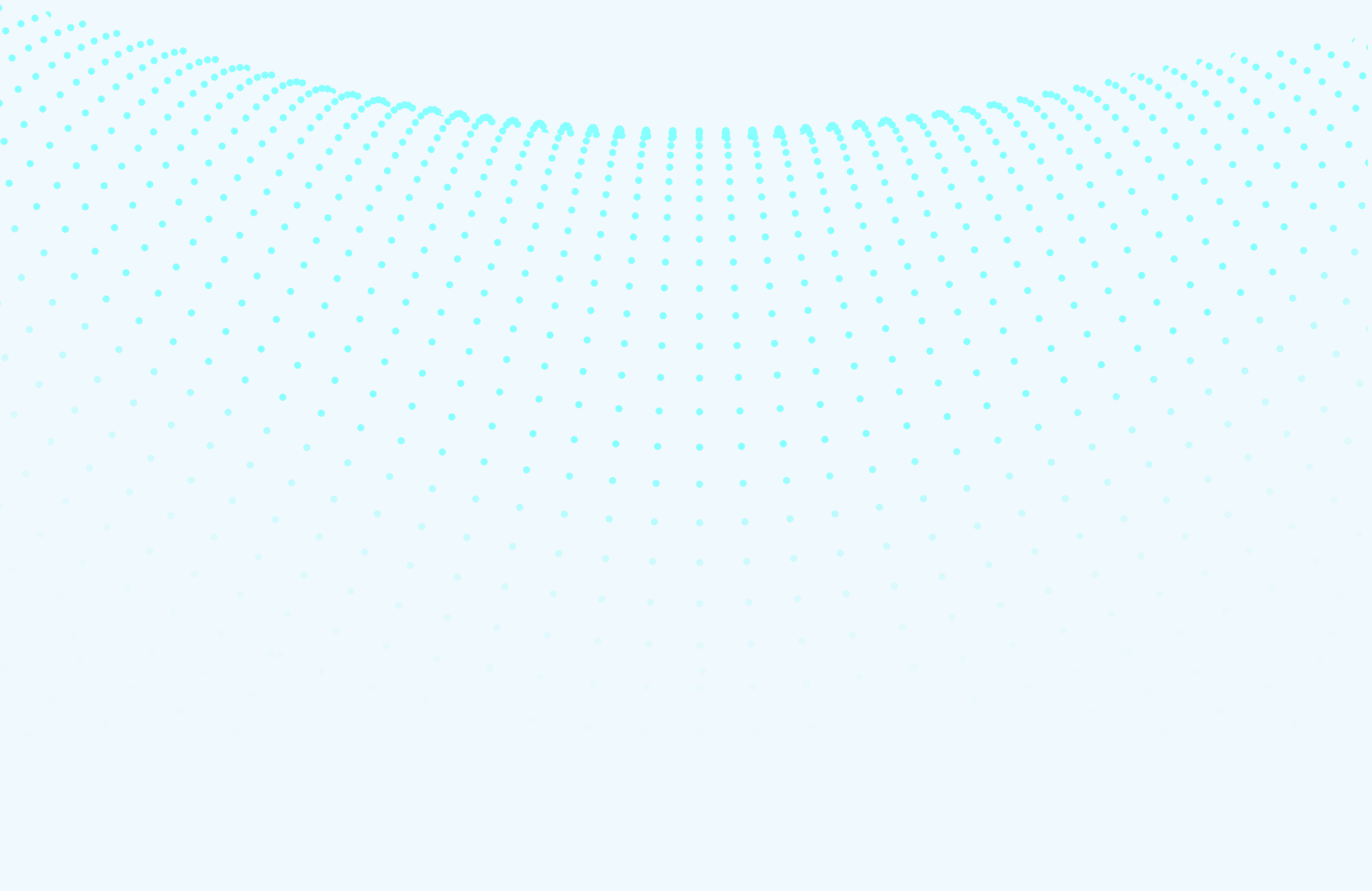


ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียบและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.





## รายงานอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง





## บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Broadband Internet)

### ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

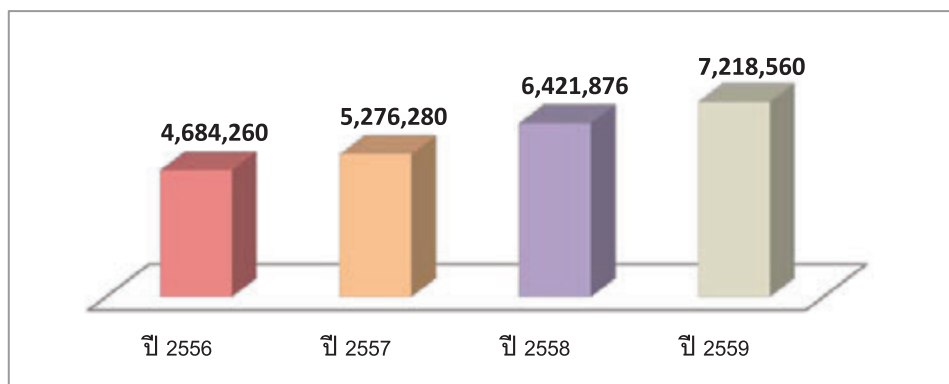
ตลาดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเติบโตอย่างต่อเนื่องในปีที่ผ่านมา จนทำให้ล่าสุดมีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงรายใหญ่เพิ่มขึ้นจากเดิมปี 2558 จำนวน 3 ราย เป็น 4 ราย ในปี 2559 ได้แก่ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (TOT) บริษัท ทู อินเทอร์เน็ต จำกัด (TRUE) บริษัท ทริปเปิลที บรอดแบนด์ จำกัด (มหาชน) (3BB) และ บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด (AWN) หรือ AIS Fiber อย่างไรก็ตาม ในตลาดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ยังมีผู้ให้บริการรายย่อยอื่น ๆ อีกหลายราย แต่มีจำนวนผู้ใช้บริการน้อยจนไม่มีนัยสำคัญต่อตลาด ซึ่งในรายงานฉบับนี้ จะมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผู้ให้บริการหลัก 4 รายเท่านั้น

สภาพตลาดอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในปัจจุบันเริ่มมีการแข่งขันกันมากขึ้น จากการมีผู้เล่นรายใหม่ในตลาดคือ บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด (AWN) หรือ AIS Fiber ทำให้ผู้ให้บริการรายเดิมเริ่มมีการลดอัตราค่าบริการในแต่ละแพ็คเกจ นอกจากนี้ ผู้ให้บริการรายเดิมยังได้ปรับตัวโดยการขยายการลงทุนในเทคโนโลยีใยแก้วนำแสง (FTTx) มากขึ้นเพื่อทดแทนเทคโนโลยี ADSL ที่เคยใช้อยู่เดิม อีกทั้งผู้ให้บริการบางรายพยายามดึงดูดผู้ใช้บริการโดยเสนอแพ็คเกจรวมหลาย ๆ บริการ ซึ่งอาจคาดการณ์ได้ว่า ตลาดอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงจะเติบโตต่อไปเรื่อย ๆ เนื่องจากความต้องการของผู้ใช้บริการในการเชื่อมต่อภายในที่อยู่อาศัยยังคงเพิ่มสูงขึ้น โดยกลุ่มผู้ใช้บริการใหม่จะมาจากต่างจังหวัดหรือชนเมืองมากขึ้น ส่วนในพื้นที่เขตเมืองจะมีการแข่งขันเพื่อนำเสนอเทคโนโลยีใหม่ทดแทนเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม โดยมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มความเร็ว ปรับปรุงเนื้อหา และขยายเครือข่ายการให้บริการให้มากขึ้น เพื่อสร้างความแตกต่างจากผู้ประกอบการรายอื่น ๆ ในตลาด

### จำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงยังคงได้รับความนิยมและมีผู้ใช้บริการเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2559 มีผู้ใช้บริการ 7,218,560 ราย ซึ่งเพิ่มขึ้นถึง 796,684 รายหรือเพิ่มขึ้น 12.40% จากปี 2558 (ภาพที่ 4.1)

ภาพที่ 4.1 จำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในประเทศไทย 2556-2559

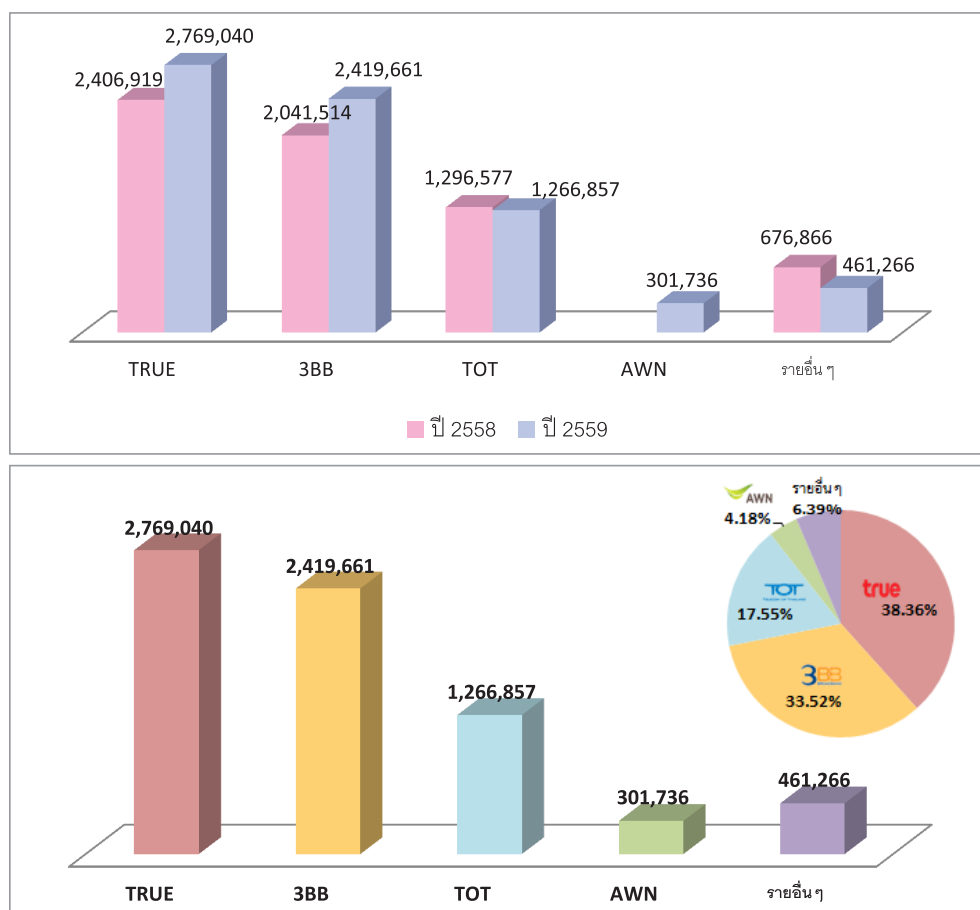


สแกน QR CODE เพื่อ Download  
รายละเอียดเพิ่มเติม

ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

ผู้ให้บริการที่มีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดคือ บริษัท ทรู อินเทอร์เน็ต จำกัด (TRUE) มีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 38.36 โดยมีจำนวนผู้ใช้บริการทั้งสิ้น 2,769,040 ราย ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2558 จำนวน 362,121 ราย (เพิ่มขึ้นร้อยละ 15.05) ผู้มีส่วนแบ่งตลาดรองลงมาคือ บริษัท ทริปปิเลท บรอดแบนด์ จำกัด (มหาชน) (3BB) ที่มีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 33.52 และมีจำนวนผู้ใช้บริการ 2,419,661 ราย เพิ่มขึ้นจากปี 2558 จำนวน 378,147 ราย (เพิ่มขึ้นร้อยละ 18.52) ส่วน บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) (TOT) นั้นมีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 17.55 และมีจำนวนผู้ใช้บริการ 1,266,857 ราย ซึ่งลดลงจากปี 2558 จำนวน 29,720 ราย (ลดลงร้อยละ 2.29) ส่วนผู้ให้บริการรายใหม่อย่าง บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค จำกัด (AWN) หรือ AIS Fiber สามารถแย่งส่วนแบ่งตลาดไปได้ร้อยละ 4.18 คิดเป็นผู้ใช้บริการทั้งหมด 301,736 ราย สำหรับผู้ให้บริการรายอื่น ๆ มีส่วนแบ่งตลาดโดยรวมที่ร้อยละ 6.39 และมีจำนวนผู้ใช้บริการโดยรวม 461,266 ราย ซึ่งลดลงจากปี 2558 จำนวน 215,600 ราย (ลดลงร้อยละ 31.85) (ภาพที่ 4.2)

ภาพที่ 4.2 จำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงของผู้ประกอบการปี 2558-2559 (บน) และส่วนแบ่งตลาดอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (ล่าง) ในประเทศไทยปี 2559



ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

จำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากความต้องการของผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในครัวเรือนและองค์กรมีมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อมต่อผ่านระบบ WiFi ที่เร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งอัตราค่าบริการยังประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการเชื่อมต่อผ่านระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ อย่างไรก็ตาม ข้อกังวลอย่างหนึ่งคือ จำนวนผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงของ TOT สำหรับปี 2559 ลดลงต่อเนื่อง

เป็นปีที่ 3 ซึ่งตรงกันข้ามกับทิศทางของตลาดอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในปัจจุบัน ทั้งนี้ สาเหตุที่จำนวนผู้ใช้บริการของ TOT ลดลงอย่างต่อเนื่องอาจมาจากปัจจัยอื่น ๆ ที่มีได้เกี่ยวข้องกับอัตราค่าบริการ อาทิ การครอบคลุมและเข้าถึงของเครือข่าย รวมทั้งคุณภาพของการให้บริการของ TOT เอง ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้บริการไม่ได้รับความไม่สะดวกสบายเท่าที่ควร ประกอบกับขาดการดึงดูดผู้ใช้บริการเดิมและใหม่จากกิจการส่งเสริมการตลาดมาใช้บริการของตน รวมถึงการสร้างรายการส่งเสริมการขายที่ดึงดูดลูกค้าของคู่แข่งทางการตลาด อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ใช้บริการรายเดิมเปลี่ยนผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการรายใหม่ปฏิเสธที่จะใช้บริการของ TOT

### รายการส่งเสริมการขายบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ในช่วงปลายปี 2559 ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงหลัก 4 ราย (TRUE TOT 3BB และ AWN) ได้เสนอรายการส่งเสริมการขายบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงใหม่ โดยการเพิ่มความเร็วในการรับและส่งข้อมูลมากยิ่งขึ้น แต่ยังคงมีอัตราค่าบริการที่ไม่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งผู้ให้บริการทั้ง 4 รายมีการเสนอรายการส่งเสริมการขายที่หลากหลายมากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้บริโภคทั้งในครัวเรือนและองค์กรต่าง ๆ โดยมีอัตราค่าบริการเริ่มต้นที่ 590 บาทต่อเดือน ด้วยความเร็ว 15/5 Mbps และ 20/4 Mbps สำหรับ AWN และ 3BB ตามลำดับ ไปจนถึงอัตราค่าบริการที่ 2,550 บาทต่อเดือน ด้วยความเร็ว 55/25 Mbps สำหรับ TOT

ภาพที่ 4.3 รายการส่งเสริมการขายในบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงของผู้ประกอบการ 4 ราย ปี 2559

| ความเร็ว<br>(Download/Upload) | ค่าบริการรายเดือน (บาท)                                                             |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |  |  |  |  |
| 15/1.5 Mbps                   | 599                                                                                 |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
| 15/5 Mbps                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      | 590                                                                                   |
| 20/2 Mbps                     | 699                                                                                 |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
| 20/4 Mbps                     |                                                                                     |                                                                                     | 590                                                                                  |                                                                                       |
| 20/7 Mbps                     |                                                                                     | 750                                                                                 |                                                                                      | 750                                                                                   |
| 25/10 Mbps                    |                                                                                     | 1,050                                                                               |                                                                                      |                                                                                       |
| 30/3 Mbps                     | 799                                                                                 |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
| 35/15 Mbps                    |                                                                                     | 1,450                                                                               |                                                                                      |                                                                                       |
| 45/20 Mbps                    |                                                                                     | 1,950                                                                               |                                                                                      |                                                                                       |
| 50/10 Mbps                    | 899                                                                                 |                                                                                     | 700                                                                                  | 888                                                                                   |
| 55/25 Mbps                    |                                                                                     | 2,550                                                                               |                                                                                      |                                                                                       |
| 100/10 Mbps                   |                                                                                     |                                                                                     | 1,200                                                                                | 1,888                                                                                 |

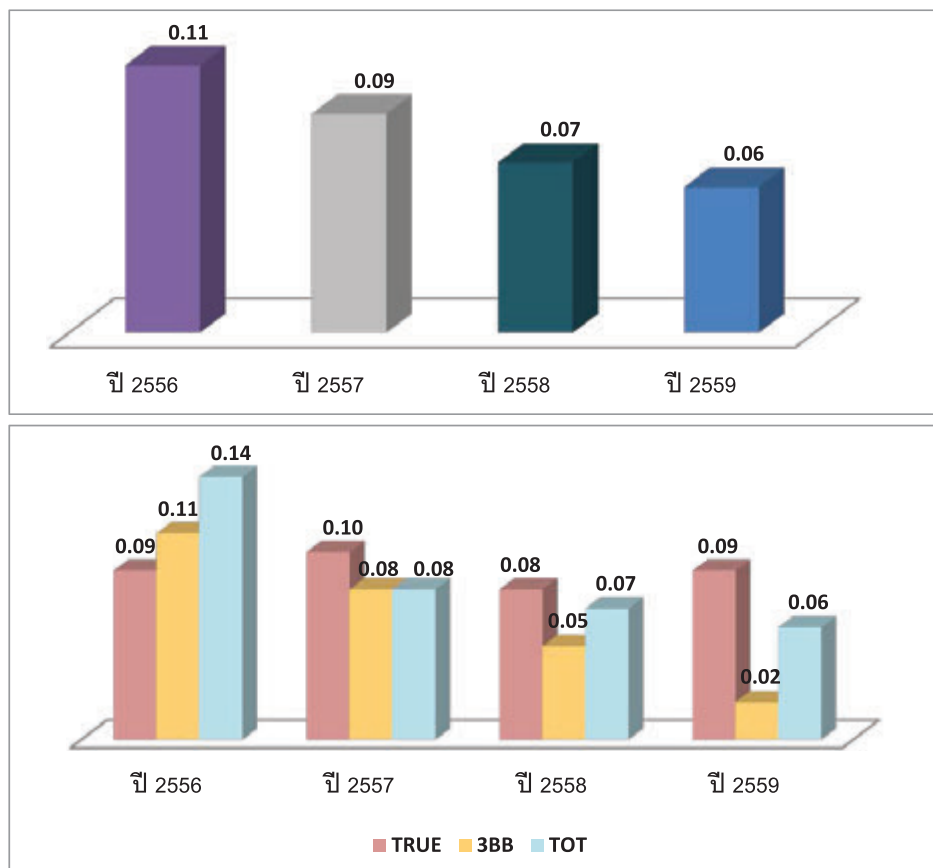
ที่มา : เว็บไซต์ของผู้ประกอบการ

## อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงโดยเฉลี่ยของผู้ประกอบการ 3 รายใหญ่ลดลงจาก 0.07 บาท/ kbps ในปี 2558 เป็น 0.06 บาท/kbps ในปี 2559 คิดเป็นอัตราการลดลงที่ร้อยละ 14.29 โดยผู้ประกอบการที่มีอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงต่ำสุดคือ 3BB ที่ 0.02 บาท/kbps ซึ่งลดลงจากปีก่อนถึง 0.03 บาท หรือร้อยละ 60 ส่วน TOT มีอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงรองลงมาที่ 0.06 บาท/kbps ซึ่งลดลงจากปีก่อน 0.01 บาท หรือ 14.29% และ TRUE ซึ่งมีอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่สุดโดยเฉลี่ยที่ 0.09 บาท/kbps เพิ่มขึ้นจากปีก่อน 0.01 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 12.5

จากข้อมูลข้างต้นอาจสรุปได้ว่า ในปี 2559 อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเฉลี่ยของผู้ประกอบการหลักทั้ง 3 ราย ลดลงจากปีที่ผ่านมา เนื่องจากการแข่งขันในตลาดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ส่งผลให้ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยังคงมีการลดอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงอย่างต่อเนื่อง

**ภาพที่ 4.4** อัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเฉลี่ย (บน) และอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงของผู้ประกอบการหลัก (ล่าง) ระหว่างปี 2556-2559 (บาท/kbps)



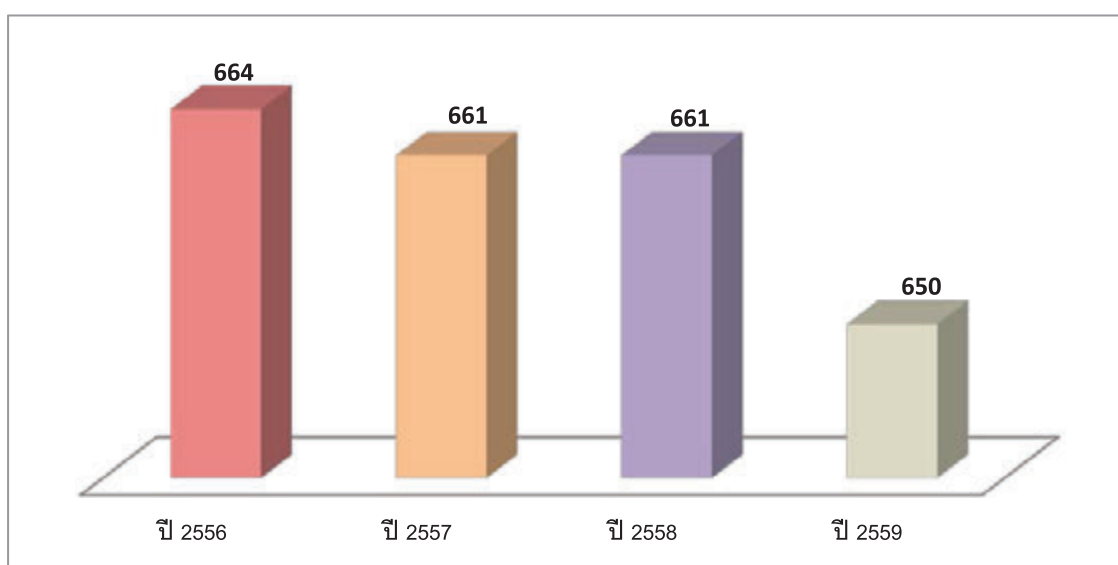
ที่มา : สำนักค่าธรรมเนียบและอัตราค่าบริการในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.

หมายเหตุ: \*\*ในการคำนวณอัตราค่าบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในรายงานนี้จะใช้หน่วยวัดเป็น บาทต่อความเร็ว 1 kbps (บาท/kbps) เนื่องจากการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในปัจจุบันเป็นการให้บริการแบบไม่จำกัดปริมาณข้อมูลแต่นำเสนอค่าบริการเหมาจ่ายต่างกันไปตามความเร็วของบริการ ทั้งนี้เพื่อความเหมาะสมในการใช้เปรียบเทียบระดับค่าบริการ\*\*

## รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อผู้ใช้บริการในบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Average Revenue Per User: ARPU)

ในปี 2559 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อผู้ใช้บริการ (ARPU) ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในภาพรวมอยู่ที่ 650 บาท ซึ่งลดลงจากปีก่อน 11 บาทต่อผู้ใช้บริการ หรือคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 1.65 เมื่อเทียบกับจำนวนผู้ใช้บริการที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการนำเสนอรายการส่งเสริมการขายที่นิยมเพิ่มความเร็วในการรับส่งข้อมูลโดยคิดค่าบริการเท่าเดิม และผู้ประกอบการในตลาดยังรักษาระดับ ARPU เอาไว้ไม่ให้ตกไปจากปีก่อนมากนัก อาจแสดงให้เห็นว่าตลาดบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงยังสามารถเติบโตอีกพอสมควรในอนาคต

**ภาพที่ 4.5** รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อผู้ใช้บริการ (ARPU) ในบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง  
ปี 2556 - 2559 (บาท/ผู้ใช้บริการ)

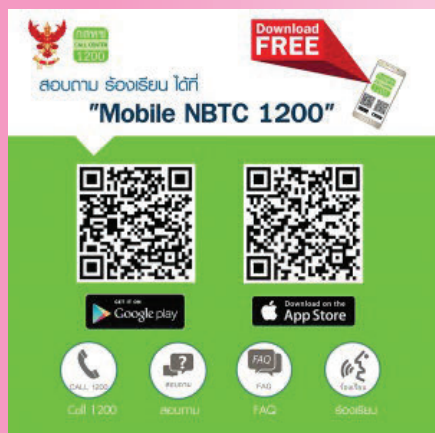


ที่มา : สำนักวิชาการและจัดการทรัพยากรโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.



**รวมเลขหมายโทรศัพท์  
เพื่อคุ้มครองสิทธิประโยชน์  
ของผู้ใช้บริการโทรคมนาคม**





สำหรับทุกข้อสงสัย และข้อร้องเรียน เกี่ยวกับ  
ภารกิจและการให้บริการของสำนักงาน กสทช.  
โทร. 1200 โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย



สแกน QR CODE  
เพื่อ Download  
คำประกาศสิทธิ  
ผู้ให้บริการ  
โทรศัพท์เคลื่อนที่

ตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านการโทร \*165  
จะได้รับข้อความรายละเอียดตอบกลับผ่านทางข้อความสั้น (SMS) บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้บริการฟรี  
ก่อนย้ายค่ายผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่  
รวมทั้งยอดคงค้างชำระ  
กด \*151\* ตามด้วยหมายเลขบัตรประชาชน 13 หลัก  
แล้วกด # โทรออก



สแกน QR CODE เพื่อ Download  
รายละเอียดเพิ่มเติม





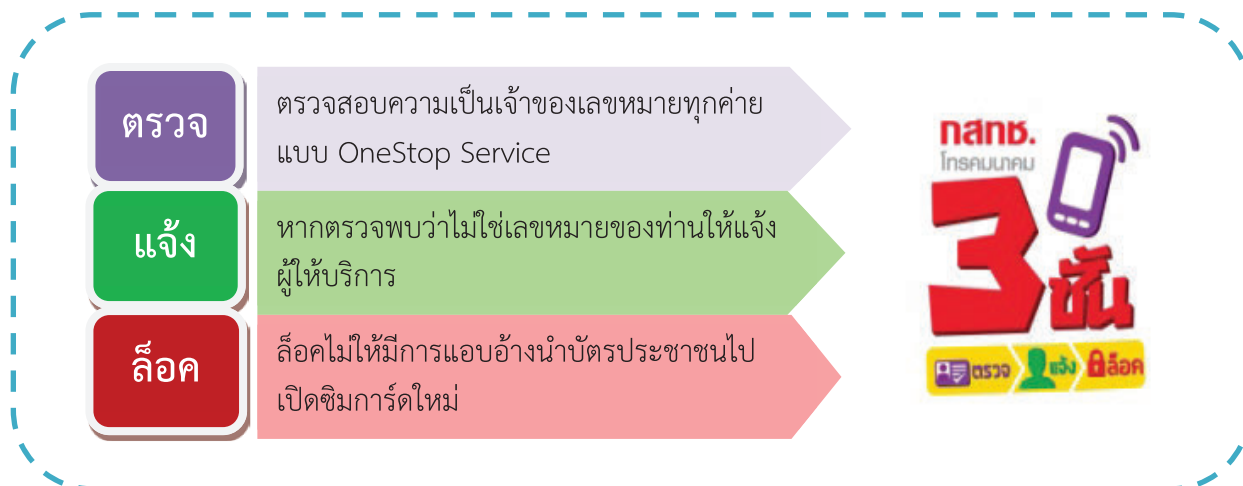
งดรับข้อความกวนใจ  
ทาง SMS ที่ไม่ได้สมัคร  
ภายใน 24 ชั่วโมง  
กด \*137 แล้วโทรออก



ป้องกันการรั่วไหลของ  
อินเทอร์เน็ตและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น  
จากการใช้บริการ Data Service  
โดยไม่ได้ตั้งใจใช้งาน  
ก่อนเดินทางไปต่างประเทศทุกครั้ง  
กด \*106# แล้วโทรออก

**รวมแอปพลิเคชัน  
เพื่อคุ้มครองสิทธิประโยชน์  
ของผู้ใช้บริการทรคมนาคม**





**nanb.** | โทรคมนาคม | กระทรวง พ.ม.

**ชมคนพิการ**  
อัตราค่าบริการพิเศษ  
สิทธิพิเศษต่างๆ โทร xxx xxx xxx



สำนักงาน กสทช. จัดให้มีชม  
สำหรับคนพิการโดยเฉพาะ  
ซึ่งผู้พิการสามารถใช้บริการ  
ในอัตราค่าบริการพิเศษ



## ส่วนที่ 2

### บทความพิเศษ

บทความพิเศษที่นำเสนอในส่วนนี้จัดทำขึ้นโดยบุคลากรสังกัดสำนักค่าธรรมเนียมและอัตราค่าบริการ ในกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช. โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลและความรู้แก่ผู้สนใจ โดยบทความดังกล่าวเป็นผลงานเฉพาะของผู้เขียนแต่ละคน ไม่มีเจตนาในการนำเสนอความคิดเห็น หรือนโยบายของ กสทช. กทค. และ/หรือ สำนักงาน กสทช. แต่อย่างใด

**บทความเกี่ยวกับนโยบายส่งเสริม  
การแข่งขันและการกำกับดูแล**

# นโยบายการจัดการคลื่นความถี่กับการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่

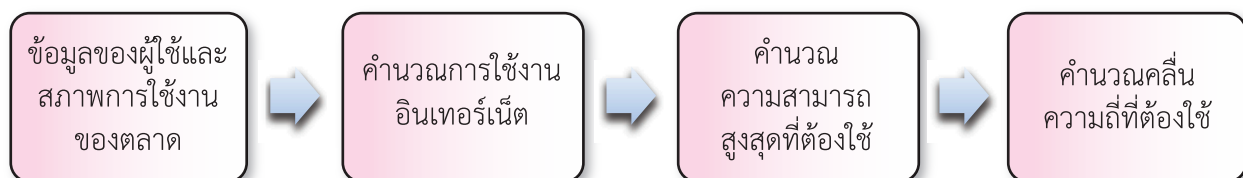
## (Policy on Spectrum Management and Competition in Mobile Market)

โดย ธีรรัช กองธรรก

### บทนำ

หนึ่งในนโยบายหลักของสำนักงาน กสทช. คือ จัดสรรคลื่นความถี่อย่างเป็นธรรมและใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนและประเทศชาติ โดยนโยบายการจัดการคลื่นความถี่นี้ ปัจจุบันยังมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากคลื่นความถี่เป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และขณะเดียวกัน ความต้องการในการใช้คลื่นความถี่ก็เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมา โทรศัพท์แบบสมาร์ทโฟน ได้เปลี่ยนรูปแบบการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ไปอย่างสิ้นเชิง จากบริการโทรศัพท์ประเภทเสียง และบริการข้อความสั้น SMS ไปสู่บริการด้านข้อมูลแบบอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ โดยเฉพาะการใช้บริการประเภทยูทูปและมัลติมีเดียที่มีเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ต้องใช้แบนด์วิดท์ (Bandwidth) ที่มากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้คลื่นความถี่ถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปัจจุบันบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้คลื่นความถี่เพิ่มมากขึ้น ตามภาพที่ 1 ซึ่งเป็นวิธีหาปริมาณคลื่นความถี่ที่จำเป็นต้องใช้ โดยวิธีของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union - ITU) จะเห็นว่าเมื่อมีผู้ใช้งานมากขึ้น และปริมาณการใช้งานที่เพิ่มสูงขึ้น ก็จะส่งผลให้มีความจำเป็นในการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มขึ้น จะเห็นได้จากในช่วง 1-2 ทศวรรษที่ผ่านมา ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกได้นำคลื่นความถี่ออกมาประมูลสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มากขึ้น ซึ่งหัวใจสำคัญของการประมูลคลื่นความถี่ นับเป็นการบริหารจัดการคลื่นความถี่บนพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์เพราะถือว่าผู้ที่มีความต้องการจ่ายคลื่นความถี่สูงที่สุด ย่อมต้องได้ใบอนุญาตในการถือครองคลื่นความถี่ไปตามระยะเวลาที่กำหนดในใบอนุญาต

ภาพที่ 1 วิธีคำนวณคลื่นความถี่ที่จำเป็นต้องใช้



ที่มา : International Telecommunication Union (2013)

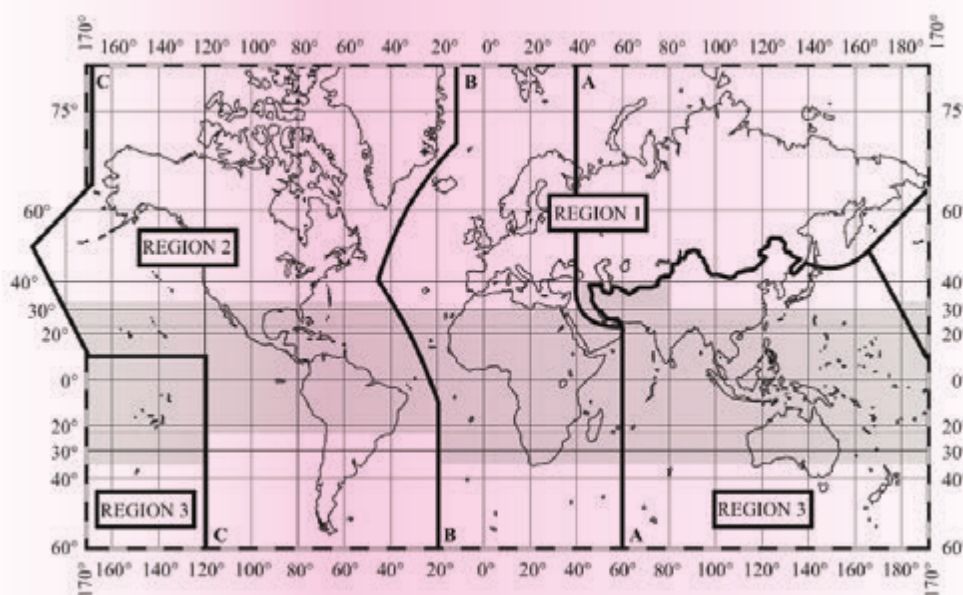
อย่างไรก็ดี ลักษณะของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยทั่วไปถือเป็นตลาดแข่งขันแบบน้อยราย (Oligopoly) เพราะส่วนใหญ่แต่ละประเทศจะมีผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่หลักประมาณ 3-4 รายในแต่ละประเทศ (ถึงแม้บางประเทศจะมีผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายเสมือนหลายรายก็ตาม แต่ส่วนแบ่งของตลาดก็มีไม่มากเมื่อเทียบกับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายหลัก) ดังนั้น หากนโยบายการบริหารจัดการคลื่นความถี่ซึ่งเป็นทรัพยากรสำคัญในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมไม่มีความเหมาะสม อาจทำให้ผู้ประกอบการรายใดรายหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งมีอำนาจเหนือตลาดอย่างมีนัยสำคัญ โดยอาจส่งผลกระทบต่อการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์

เคลื่อนที่ได้ ซึ่งหากมีปัญหาในด้านการแข่งขันแล้ว ผลกระทบทั้งทางด้านราคา และการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ หรือ แม้แต่ด้านคุณภาพ ก็จะถูกส่งผ่านไปที่ผู้ใช้บริการในที่สุด ดังนั้น บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อพิจารณา การใช้นโยบายการจัดการคลื่นความถี่ในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเป็นเครื่องมือในการกำกับดูแล เพื่อส่งเสริม การแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยในหัวข้อถัดไปจะกล่าวถึงนโยบายการจัดการคลื่นความถี่ในภาพรวม ส่วนในหัวข้อที่ 3 จะพิจารณาถึงนโยบายที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ และแนวทางการนำมาใช้กับประเทศไทย จะกล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4 และในหัวข้อที่ 5 จะสรุปเนื้อหาทั้งหมด พร้อมทั้ง แจกแจงข้อเสนอแนะ และข้อจำกัดต่าง ๆ

## นโยบายการจัดการคลื่นความถี่ในภาพรวม

ในภาพรวมแล้ว นโยบายการจัดการคลื่นความถี่สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ นโยบายในระดับระหว่าง ประเทศ และนโยบายภายในประเทศ โดยนโยบายในระดับระหว่างประเทศนั้นอยู่ในความรับผิดชอบของ ITU ซึ่งทำหน้าที่ในการวางแผนการกำหนดคลื่นความถี่ (Spectrum allocation) เช่น กำหนดว่าคลื่นความถี่ย่านใด ใช้กับ บริการประเทศใดในกลุ่มประเทศต่าง ๆ โดย ITU ได้แบ่งประเทศต่าง ๆ เป็น 3 กลุ่ม (Regions) ดังภาพที่ 2 ซึ่งนโยบาย ในส่วนนี้องค์กรกำกับดูแลแต่ละประเทศสามารถกระทำได้ โดยผ่านการประชุม World Radiocommunication Conference (WRC) ซึ่งเป็นการประชุมใหญ่ระดับโลกในด้านวิทยุคมนาคม โดยจัดขึ้นทุก ๆ 3-4 ปี เพื่อให้มีความ ร่วมมือกันระหว่างประเทศต่าง ๆ มีการปรับปรุง และแก้ไขนโยบายให้เหมาะสมกับสถานการณ์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป

ภาพที่ 2 กลุ่มประเทศตามการแบ่งโดย ITU ในการวางแผนการกำหนดคลื่นความถี่



ที่มา : International Telecommunication Union (2012)

สำหรับนโยบายภายในประเทศ จะอยู่ในความรับผิดชอบขององค์กรกำกับดูแลของแต่ละประเทศ ซึ่งจะรับผิดชอบในการจัดสรรสิทธิในการใช้คลื่นความถี่ของประเทศ (Spectrum assignment) ให้กับผู้ใช้บริการที่ต้องใช้คลื่นความถี่ โดยวิธีการจัดสรรสิทธิในการใช้คลื่นความถี่สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละประเภทบริการ เช่น วิธีการคัดเลือกจากคุณสมบัติของผู้ยื่นที่ต้องการใช้คลื่นความถี่ วิธีแบบ “มาก่อน ได้ก่อน (First come first serve)” หรือวิธีการประมูล เป็นต้น สำหรับประเทศไทยและอีกหลายประเทศส่วนใหญ่ทั่วโลก ในปัจจุบัน องค์กรกำกับดูแลส่วนใหญ่ใช้วิธีประมูลในการจัดสรรสิทธิในการใช้คลื่นความถี่ของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ข้อดีของวิธีประมูล คือ เป็นวิธีที่แสดงถึงความต้องการของตลาดว่าผู้ที่มีความต้องการที่จะจ่ายสำหรับใช้คลื่นความถี่สูงที่สุดเท่าไร ซึ่งเป็นไปตามหลักของตลาดที่ผู้ที่ต้องการมากที่สุด ย่อมพร้อมที่จะจ่ายสูงที่สุด และผู้ที่มีความยินดีที่จะจ่ายสูงที่สุดนั้นย่อมเป็นผู้ที่จะนำคลื่นความถี่ไปพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป (จุดประสงค์หลักของการประมูลไม่ควรเป็นการนำรายได้จากการประมูลเข้ารัฐบาล และไม่ควรใช้เรื่องรายได้มาเป็นหลักในการคิดรูปแบบการประมูลแต่ควรถือเป็นผลพลอยได้ที่จะทำให้มีเงินเพิ่มขึ้นในการพัฒนาประเทศต่อไป) อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของวิธีประมูล คือ อาจมีผู้ประกอบการบางรายที่มีกำลังซื้อสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่น ๆ ทำให้มีความเป็นไปได้ที่ผู้ประกอบการบางรายสามารถครอบครองคลื่นความถี่มากกว่ารายอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อการแข่งขันของตลาดในภาพรวมได้

ทั้งนี้ องค์กรกำกับดูแลสามารถส่งเสริมประสิทธิภาพในการแข่งขันของตลาด หรือป้องกันการมีอำนาจอย่างมีนัยสำคัญของผู้ประกอบการบางรายได้หลายวิธี ซึ่งนโยบายการจัดการคลื่นความถี่ในรูปแบบต่าง ๆ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมการแข่งขันของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ โดยอาจจะอยู่ในรูปของข้อกำหนดพร้อมกับการประมูล หรืออาจจะมีการเสนอนโยบายแยกออกมาก็ได้ ตัวอย่างการใช้นโยบายการจัดการคลื่นความถี่เพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น การสร้างข้อกำหนดการใช้คลื่นความถี่เพื่อให้ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายเสมือน การประมูลเฉพาะผู้ที่ไม่ได้มีอำนาจเหนือตลาดอย่างมีนัยสำคัญ การแบ่งคลื่นความถี่ไว้สำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ การกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้น ปัจจุบันบางประเทศในยุโรป เริ่มมีการทดลองการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Licensed sharing access: LSA) อีกด้วย นอกจากการจัดสรรคลื่นความถี่จะช่วยส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้ว การจัดสรรคลื่นความถี่ยังสามารถใช้เป็นนโยบายในการลดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลได้ด้วย เช่น การกำหนดการครอบคลุมของโครงข่ายขั้นต่ำภายหลังการประมูล เป็นต้น

## การใช้นโยบายการจัดการคลื่นความถี่เพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่

### 1.1 การกำหนดย่านความถี่เฉพาะสำหรับผู้ให้บริการรายใหม่/รายเล็ก (Spectrum set-aside)

จากงานศึกษาของ Cramton et al., (2011) การกำหนดย่านความถี่เฉพาะสำหรับผู้ให้บริการรายใหม่/รายเล็ก (Spectrum set-aside) ถือเป็นหนึ่งในวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่ร่วมกับการประมูล โดยองค์กรกำกับดูแลสามารถแยกคลื่นความถี่บางย่านออกมาเพื่อให้ประมูลเฉพาะผู้ประกอบการรายใหม่หรือรายเล็กได้ หากเห็นว่าการแข่งขันจะดีขึ้นถ้ามีเข้าสู่ตลาดรายใหม่ หรือผู้ประกอบการรายเล็กมีจำนวนคลื่นความถี่เพิ่มมากขึ้น เพราะผู้ประกอบการรายใหม่หรือรายเล็กอาจไม่มีเงินลงทุนเทียบเท่าผู้ประกอบการรายใหญ่ในตลาดได้ วิธีนี้ถือว่ามีประสิทธิภาพในการจูงใจผู้ประกอบการรายใหม่หรือรายเล็กให้เข้าร่วมประมูล เนื่องจากเป็นการยืนยันว่าจะมีคลื่น

ความถี่บางย่านให้กับผู้ประกอบการรายใหม่หรือรายเล็กที่ชนะการประมูล อย่างไรก็ตาม การกำหนดย่านความถี่เฉพาะสำหรับผู้ให้บริการรายใหม่/รายเล็ก มีข้อจำกัดคือ ผู้ประกอบการรายใหม่หรือรายเล็กอาจจะมีต้นทุนที่สูงกว่าและมีการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพน้อยกว่าผู้ประกอบการรายใหญ่ ในปัจจุบันหลายประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศสหราชอาณาจักร และประเทศแคนาดา ได้ใช้วิธีนี้ร่วมกับการประมูลคลื่นความถี่เมื่อไม่นานมานี้

สำหรับประเทศไทย ในการประมูลคลื่นความถี่ที่ผ่านมา สำนักงาน กสทช. ไม่ได้มีการกำหนดย่านความถี่เฉพาะสำหรับผู้ให้บริการรายใหม่/รายเล็กโดยตรง แต่ได้มีการเพิ่มข้อกำหนดทางอ้อมไว้ในการประมูลกับผู้ชนะการประมูลให้แบ่งคลื่นความถี่บางส่วนเพื่อให้บริการกับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายเสมือนใช้บริการได้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันข้อกำหนดสำหรับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายเสมือนนี้ ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากที่ผ่านมายังไม่มีผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายรายใดเจรจากับผู้ประกอบการรายใหญ่ที่ชนะการประมูลสำเร็จเลย

## 1.2 การกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ (Spectrum caps)

จากงานศึกษาของ Arthur D. Little (2009) และ Cramton et al., (2011) การกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ (Spectrum caps) คือ การกำหนดปริมาณคลื่นความถี่ที่ผู้ประกอบการแต่ละรายสามารถถือครองได้โดยเพดานที่กำหนดเป็นได้ทั้งแบบโดยรวมทั้งหมด (all-band spectrum cap) หรือแบบเฉพาะย่านความถี่ (band-specific spectrum cap) ก็ได้ โดยการกำหนดเพดานถือครองความถี่อาจทำได้ในรูปแบบที่กำหนดเป็นจำนวนไวล်ลงหน้า หรือในรูปแบบที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขการประมูลก็ได้ ประเทศสหรัฐอเมริกาได้เริ่มใช้การกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่แบบโดยรวมทั้งหมดเมื่อมากกว่า 20 ปีมาแล้ว แต่ก็ได้ยกเลิกไปในช่วงเวลาถัดมา เนื่องจากมีความต้องการคลื่นความถี่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี ทำให้ปัจจุบันการกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่มักจะอยู่ในรูปของการกำหนดไว้ในเงื่อนไขการประมูล เป็นเฉพาะรายย่านความถี่ เช่น ประเทศนอร์เวย์ และประเทศสวีเดน มีการกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ของคลื่น 2.6 GHz ไว้ร่วมกับการประมูล เป็นต้น นอกจากนี้ ย่านความถี่ที่ส่วนใหญ่จะมีการกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ไว้ร่วมกับการประมูล คือ กลุ่มย่านความถี่ที่ต่ำกว่า 1 GHz เนื่องจากเป็นย่านความถี่ที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพราะครอบคลุมพื้นที่ได้ในระยะที่กว้าง ทำให้ผู้ประกอบการลดต้นทุนในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน เมื่อเทียบกับกลุ่มย่านความถี่ที่สูงกว่า 1 GHz ตารางที่ 1 แสดงการกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ร่วมกับการประมูลคลื่นในย่านความถี่ที่ต่ำกว่า 1 GHz โดยคำนวณจากคลื่นความถี่ที่ผู้ประกอบการถืออยู่ก่อนหน้าการประมูลรวมกับจำนวนคลื่นความถี่สูงสุดที่สามารถเพิ่มได้จากการประมูลที่ผู้ประกอบการแต่ละรายสามารถถือครองได้ของประเทศในทวีปยุโรปในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา

**ตารางที่ 1** การกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ของย่านที่ต่ำกว่า 1 GHz ในกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป

| ประเทศ        | ปี (พ.ศ.)     | ร้อยละของคลื่นความถี่ในย่านที่ต่ำกว่า 1 GHz ที่สามารถถือครองได้ |
|---------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| ออสเตรีย      | 2556          | ร้อยละ 54                                                       |
| เดนมาร์ก      | 2553 และ 2555 | ร้อยละ 49                                                       |
| สาธารณรัฐเชค  | 2556          | ร้อยละ 35                                                       |
| ฝรั่งเศส      | 2554          | ร้อยละ 39                                                       |
| เยอรมนี       | 2553          | ร้อยละ 35                                                       |
| ไอร์แลนด์     | 2555          | ร้อยละ 31                                                       |
| อิตาลี        | 2554          | ร้อยละ 39                                                       |
| โปรตุเกส      | 2554          | ร้อยละ 34                                                       |
| สวีเดน        | 2554          | ร้อยละ 31                                                       |
| สเปน          | 2554          | ร้อยละ 39                                                       |
| สหราชอาณาจักร | 2556          | ร้อยละ 42                                                       |

ที่มา : Gretscho et al. (2013)

นอกจากนี้ การกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ยังสามารถประยุกต์ใช้ได้หลายแบบ เช่น สามารถอนุญาตให้ผู้ประกอบการมีคลื่นความถี่เกินกว่าเพดานที่กำหนดได้ แต่ต้องปฏิบัติตามข้อเสนอที่องค์กรกำกับดูแลตั้งไว้ เช่น กำหนดระยะเวลาและพื้นที่ครอบคลุมของบริการ กำหนดเรื่องการใช้โครงข่ายร่วมกัน หรือจะกำหนดให้ต้องส่งข้อมูลให้ตรวจสอบเพิ่มเติม เป็นต้น

### 1.3 การใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Licensed sharing access: LSA)

จากงานศึกษาของ Lavenfer and Hogg (2015) การใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Licensed sharing access: LSA) เป็นแนวคิดในการจัดสรรคลื่นความถี่แนวใหม่ โดยเริ่มมาจากประเทศในกลุ่มทวีปยุโรป เช่น ประเทศฝรั่งเศส ประเทศอิตาลี ประเทศฟินแลนด์ และประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยใช้หลักในการใช้คลื่นความถี่ร่วมกันในย่านความถี่ที่มีการออกเป็นใบอนุญาต (จริง ๆ แล้วการใช้คลื่นความถี่ร่วมกันไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด เพราะโดยปกติการใช้งานของ Wi-Fi ก็ใช้หลักการใช้คลื่นความถี่ร่วมกันแต่เป็นการใช้ในส่วนของคุณสมบัติที่ไม่ต้องมีการออกใบอนุญาต) ปัจจุบัน ประเทศในกลุ่มทวีปยุโรปได้เริ่มทดลองใช้วิธีดังกล่าวนี้กับคลื่นในย่านความถี่ 2.3 GHz โดยการใช้คลื่นความถี่ร่วมกันทำได้ทั้งในเรื่องของพื้นที่และเวลา อย่างไรก็ตาม การใช้คลื่นความถี่ร่วมกันในด้านพื้นที่สามารถทำได้จริงในทางปฏิบัติมากกว่า โดยบริการที่ประเทศในกลุ่มทวีปยุโรปจะใช้ร่วมกัน คือ บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ข้อดีของการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน คือ ในกรณีที่ผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของใบอนุญาตไม่ได้ใช้คลื่นความถี่ของอย่างเต็มที่ ผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของใบอนุญาตจะได้รับรายได้จากผู้ประกอบการรายอื่นที่มาขอใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน และยังช่วยลดต้นทุนของเจ้าของใบอนุญาตด้วย อย่างไรก็ตาม วิธีนี้ต้องมีการรับรองคุณภาพของบริการว่าจะไม่มีการรบกวนกันของการใช้คลื่นความถี่เดียวกัน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการใช้งานของผู้บริโภค นอกจากนี้ประเทศในกลุ่มทวีปยุโรปแล้ว ประเทศสหรัฐอเมริกา เริ่มใช้ลักษณะการใช้คลื่นความถี่ร่วมกันกับคลื่น 3.5 GHz เช่นกัน

## แนวโน้มนโยบายการจัดการคลื่นความถี่

### เพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย จากข้อมูลของ สำนักงาน กสทช. ปัจจุบัน (ไตรมาส 1 พ.ศ. 2560) บริษัทที่ถือครองคลื่นความถี่สำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีผู้ประกอบการ 5 กลุ่ม โดยถือครองคลื่นความถี่ปริมาณที่ต่างกัน ดังนี้ กลุ่มบริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น หรือ DTAC ถือครองคลื่นความถี่สูงที่สุดอยู่ที่ 140 MHz รองลงมาคือ กลุ่มบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น หรือ TRUE ถือครองคลื่นความถี่อยู่ 100 MHz ถัดไป คือ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ TOT ถือครองคลื่นความถี่อยู่ 90 MHz กลุ่มบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส หรือ AIS ถือครองคลื่นความถี่อยู่ 80 MHz และสุดท้าย บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) หรือ CAT ถือครองคลื่นความถี่อยู่ 10 MHz จะเห็นได้ว่าปัจจุบันประเทศไทยมีคลื่นความถี่สำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่ที่ 420 MHz

ITU ได้ประเมินปริมาณการใช้คลื่นความถี่ที่เหมาะสมในอนาคต (ปี พ.ศ. 2563) สำหรับกรณีของประเทศไทยที่มีการใช้งานไม่สูง โดยเฉลี่ยที่ 1340 MHz และสำหรับกรณีของประเทศไทยที่มีการใช้งานสูง โดยเฉลี่ยที่ 1960 MHz อย่างไรก็ดี ITU ชี้แจงว่า อาจมีบางประเทศที่มีความต้องการคลื่นความถี่ต่ำกว่าในกรณีของประเทศไทยที่มีการใช้งานไม่สูง ในขณะที่บางประเทศที่มีความต้องการคลื่นความถี่สูงกว่าในกรณีของประเทศไทยที่มีการใช้งานสูงเช่นกัน (ITU, 2013) จะเห็นได้ว่า ปัจจุบันประเทศไทยยังต้องการคลื่นความถี่อีกจำนวนมากเพื่อการใช้งานในอนาคต ซึ่งการนำคลื่นความถี่ออกมาประมูลเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการวางนโยบายการจัดสรรคลื่นความถี่ให้เหมาะสม อาจทำให้ผู้ประกอบการบางรายมีอำนาจเหนือตลาด และส่งผลเสียต่อประเทศได้ จากรูปแบบนโยบายการจัดการคลื่นความถี่เพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่าง ๆ ในหัวข้อที่ 3 จะเห็นได้ว่าประเทศไทยสามารถนำนโยบายเหล่านี้มาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ หากองค์กรกำกับดูแลพิจารณาแล้วเห็นว่าในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่มีผู้ประกอบการที่ถือครองคลื่นความถี่อยู่มากอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาส่วนแบ่งของตลาดในปัจจุบัน จากข้อมูลเมื่อสิ้นปี 2559 ของศูนย์ข้อมูลและวิจัยเศรษฐกิจโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช. พบว่า ตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ของประเทศไทยมีผู้ประกอบการรายใหญ่อยู่ 3 ราย คือ AIS TRUE และ DTAC ในขณะที่ผู้ประกอบการรายเล็กอย่าง CAT TOT และผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบโครงข่ายเสมือน มีส่วนแบ่งของตลาดเพียงประมาณร้อยละ 2 เท่านั้น ซึ่งหากองค์กรกำกับดูแลพิจารณาแล้วเห็นว่าผู้ประกอบการที่ถือครองความถี่มากเกินไป และต้องการให้การแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่มีมากขึ้น องค์กรกำกับดูแลสามารถเพิ่มการแข่งขันของตลาดได้โดยประยุกต์ใช้นโยบายการจัดการคลื่นความถี่เพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านการประมูล เช่น อาจมีการกำหนดย่านความถี่เฉพาะสำหรับผู้ให้บริการรายใหม่/รายเล็ก หรือกำหนดเขตแดนถือครองคลื่นความถี่ ร่วมกับการประมูลครั้งต่อไป เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้วิธีต่าง ๆ ข้างต้นต้องมีการศึกษาถึงผลกระทบและเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียอย่างถี่ถ้วนก่อน เพราะถึงแม้ว่าการกำหนดย่านความถี่เฉพาะสำหรับผู้ให้บริการรายใหม่/รายเล็ก หรือการกำหนดเขตแดนถือครองคลื่นความถี่จะนำไปสู่การแข่งขันในตลาดที่เพิ่มขึ้นได้จริง แต่โดยทั่วไปแล้ว ผู้ประกอบการรายใหญ่ส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพในการให้บริการดีกว่าผู้ประกอบการรายเล็ก/รายใหม่ ดังนั้น องค์กรกำกับดูแลต้องพิจารณาว่าประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในสังคมจากการแข่งขันที่เพิ่มขึ้น จะมีมากกว่าผลกระทบต่อสังคมที่เกิดจากผู้ประกอบการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีประสิทธิภาพน้อยกว่ามาให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตลาดหรือไม่ นอกจากนี้ ควรพิจารณาถึงสภาพตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยว่า จะสามารถนำนโยบายเหล่านี้มาใช้และก่อประโยชน์ได้จริงได้มากน้อยเพียงใดด้วย

สำหรับแนวโน้มของประเทศไทยในการนโยบายการจัดการคลื่นความถี่เพื่อส่งเสริมการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ คาดว่าจะมีการนำมาใช้การกำหนดย่านความถี่เฉพาะให้สำหรับผู้ให้บริการรายใหม่/รายเล็ก และ/หรือการกำหนดเพดานถือครองคลื่นความถี่ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่าจะไม่มีผู้ประกอบการรายใดสามารถผูกขาดตลาดได้ ในขณะเดียวกัน การนำมาใช้น่าจะอยู่ในรูปแบบที่ไม่เคร่งครัดจนเกินไป และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในช่วง 3-5 ปี เพื่อรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนอย่างรวดเร็ว ในส่วนการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน ซึ่งนอกจากจะต้องพิจารณาถึงด้านตลาดแล้ว ยังต้องพิจารณาด้านเทคโนโลยีและกฎหมายด้วย ซึ่งคาดว่า ในกรณีของประเทศไทยน่าจะยังไม่นำวิธีการใช้คลื่นความถี่ร่วมกันมาใช้ในอนาคตอันใกล้

## บทสรุป

จะเห็นได้ว่า นโยบายการจัดการคลื่นความถี่สามารถเพิ่มการแข่งขันในตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ซึ่งตลาดที่แข่งขันมากขึ้น ทำให้ราคาลดลง และ/หรือคุณภาพของบริการที่ดีขึ้น หากตลาดมีการแข่งขันที่เพิ่มขึ้น ย่อมทำให้ความจำเป็นในการกำกับดูแลราคาขายปลีกลดลง ซึ่งการกำกับดูแลราคาขายปลีกที่ต่ำกว่าราคาดุลยภาพของตลาด จะทำให้ความต้องการขาย หรืออุปทานของสินค้า/บริการลดลง โดยส่งผลกระทบต่อตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ เมื่อการกำกับดูแล/ควบคุมราคาขายปลีกลดลงดังกล่าวจะเกิดผลดีต่อตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระยะยาวมากกว่า เพราะไม่เป็นการบิดเบือนราคาตลาด มีบริการที่เพิ่มและหลากหลายมากขึ้น ตลอดจนเป็นการลดต้นทุนในการกำกับดูแล ดังนั้น เพื่อให้ตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน การเลือกใช้นโยบายการจัดการคลื่นความถี่จึงมีความสำคัญ เพราะคลื่นความถี่ถือเป็นทรัพยากรหลักในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งนอกจากจะช่วยจัดสรรคลื่นความถี่ให้ผู้ประกอบการได้นำมาให้บริการแล้ว ยังเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการแข่งขันในตลาดที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

## บรรณานุกรม

- Arthur D. Little. 2009. Mobile broadband, competition and spectrum caps. An independent paper prepared for the GSMA. Boston. เข้าถึงได้จาก <http://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2012/07/Spectrum-Mobile-broadband-competition-and-caps-report-2009.pdf> (Retrieved on 12 February 2017).
- Cramton, P., Kwerel, E., Rosston, G. and Skrzypacz, A. 2011. Using spectrum auctions to enhance competition in wireless services. Journal of Law and Economics 54, The University of Chicago, November 2011.
- Gretschko, V., Knappek, S. and Wambach, A. 2013. Spectrum aggregation limits in auctions with spectrum below 1 GHz: the European experience. TWS Partners, University of Cologne. Retrieved from <https://ecfsapi.fcc.gov/file/7520961800.pdf> (Retrieved on 8 March 2017).
- Lavenfer, T. and Hogg, T. 2015. Licensed shared access. A report for the UK spectrum policy forum. Plum, 2015.
- ITU. 2012. Radio regulations. ITU. Geneva. Retrieved from <http://www.itu.int/en/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary/regulations/1.41.48.en.101.pdf> (Retrieved on 8 March 2017).
- ITU. 2013. Future spectrum requirements estimate for terrestrial IMT. Rep. ITU-R M.2290-0. Retrieved from [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2290-2014-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2290-2014-PDF-E.pdf) (Retrieved on 8 March 2017).

## การกำกับดูแลอัตราค่าบริการสาธารณูปโภคพื้นฐาน

### โดยวิธีเพดานราคา (Price Cap)

โดย เชาวนนัย นุญไชย

#### บทนำ

การกำกับดูแลการให้บริการสาธารณูปโภคพื้นฐาน ตามหลักการแล้ว สามารถจำแนกออกได้เป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. การควบคุมต้นทุนบริการ (Cost of service regulation)
2. การกำหนดเพดานราคา (Price cap regulation)
3. การกำกับดูแลโดยอิงตามประสิทธิภาพ (Performance based regulation)
4. การกำกับดูแลโดยการให้สิทธิพิเศษ (Franchise regulation)
5. การกำกับดูแลโดยเกณฑ์เปรียบเทียบ (Yardstick regulation)
6. การกำกับดูแลแบบผสม (Hybrid schemes)

สำหรับบทความนี้จะกล่าวถึง รูปแบบการกำกับดูแลอัตราค่าบริการสาธารณูปโภคพื้นฐานที่ได้รับความนิยมในหลายประเทศในปัจจุบัน นั่นก็คือ การกำกับดูแลอัตราค่าบริการโดยการกำหนดเพดานราคา (Price Cap Regulation)

#### การกำกับดูแลโดยวิธีกำหนดเพดานราคา (Price Cap Regulation)

เป็นทางเลือกในการกำกับดูแลจากรูปแบบการกำกับดูแลแบบเดิม การกำหนดเพดานราคาได้รับการพัฒนา มาจากประเทศอังกฤษในช่วงต้นปี ค.ศ. 1980 ซึ่งจากเดิมเป็นเพียงรูปแบบของการกำกับดูแลเชิงทดลอง และเริ่ม มีผลบังคับใช้ ในปี ค.ศ. 1983 ข้อดีของการกำกับดูแลโดยการกำหนดเพดานราคา คือ ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการพัฒนา ประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้น ขณะเดียวกันก็ลดรายละเอียดและขั้นตอนการกำกับดูแล รูปแบบการกำกับดูแล โดยการกำหนดเพดานราคา แตกต่างจากรูปแบบการกำกับดูแลโดยใช้อัตราผลตอบแทน (Rate of Return) เนื่องจาก ให้อิสระในการกำหนดผลตอบแทนจากการลงทุน และไม่ต้องมีการปันส่วนทุนสำหรับบริษัทที่มีกิจการที่ต้องกำกับ เพียงบางส่วน นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับกรกำกับดูแลโดยใช้อัตราผลตอบแทน (Rate of Return) การกำกับดูแล โดยวิธีเพดานราคายังมีรูปแบบ และขั้นตอนในการกำกับดูแลที่น้อยกว่า รูปแบบหนึ่งของการกำกับดูแลโดยวิธีกำหนด เพดานราคา คือ การกำกับดูแลโดยวิธีอัตราเพดานราคาขั้นสูงโดยจะมีการกำหนดราคาขั้นสูงของผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะ เฉพาะ โดยกำหนดกรอบในการปรับราคาไว้ล่วงหน้า กล่าวคือ ราคาของผลิตภัณฑ์ในปีหนึ่ง อาจมีการกำหนดเพดาน ราคาไว้ที่ระดับหนึ่ง ซึ่งราคานี้จะมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาโดยสอดคล้องกับปัจจัยทางเศรษฐกิจ ซึ่งอยู่นอกเหนือ จากการควบคุมของบริษัท และสอดคล้องกับค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) ซึ่งได้มีการคำนวณและกำหนดไว้ล่วงหน้า โดยหน่วยงานกำกับดูแล ดังนั้นอัตราเพดานราคาขั้นสูงจะมีการปรับเพิ่มขึ้นตามดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) และจะมีการ ปรับลดลงตามปัจจัยผลิตภาพ (X-factor)

ค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) สะท้อนถึงความสามารถในการประหยัดต้นทุนของบริษัทที่ถูกกำกับดูแล โดยจะแปรผันตามการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพหรือความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในการผลิต โดยค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) ที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้ต้นทุนของบริษัทลดลงและส่งผลไปยังผู้บริโภค ค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor)

นี้ถูกกำหนดเพื่อสะท้อนความคาดหวังว่าบริษัทที่ถูกกำกับดูแลจะมีการพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิต และสามารถลดราคาวัตถุดิบในการผลิตลง ในภาพรวมการกำกับดูแลโดยการกำหนดเพดานราคาถือว่าประสบความสำเร็จประเทศ เนื่องจากมีการระงับในการกำกับดูแลที่น้อยลงเมื่อเทียบกับการกำกับดูแลรูปแบบเดิม และยังให้แรงจูงใจแก่บริษัทในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเพื่อนำมาเป็นส่วนเพิ่มผลกำไร

ราคายาภายใต้การกำกับดูแลโดยวิธีเพดานราคา ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถปรับค่าได้ โดยผ่านทางค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) ซึ่งจะเป็นตัวปรับให้ราคาลดลง โดยผู้บริโภคจะได้รับประโยชน์จากการที่ต้นทุนในการผลิตมีค่าลดลง รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพในการผลิตภายใต้การให้ความร่วมมือของของผู้ผลิต ในการกำหนดค่าปัจจัยผลิตภาพจะต้องสะท้อนให้เห็นถึงความคาดหวังว่าค่าผลิตภาพของบริษัทที่ถูกกำกับ จะสูงกว่าของบริษัททั่วไป ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงของราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจะมีค่าต่ำกว่าราคาของวัตถุดิบของบริษัททั่วไป โดยการกำหนดค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) ส่วนใหญ่จะอิงตามข้อมูลด้านประสิทธิภาพของบริษัทที่ถูกกำกับ หรือบริษัทอื่นในอุตสาหกรรมเดียวกัน

สำหรับประเทศไทยในอดีตการกำกับดูแลอัตราค่าบริการโทรคมนาคมสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเสียงภายในประเทศ จะกำกับดูแลโดยการกำหนดอัตราขึ้นสูงโดยใช้วิธีควบคุมอัตราผลตอบแทน (Rate of Return Regulation) ภายใต้ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง อัตราขึ้นสูงของค่าบริการโทรคมนาคมสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเสียงภายในประเทศ พ.ศ. 2555 โดยประกาศฉบับนี้มีสาระสำคัญดังนี้

- 1) ประกาศฉบับนี้มีผลใช้บังคับกับผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม แบบที่สามและให้หมายรวมถึงผู้ได้รับอนุญาต สัมทาน หรือสัญญาให้ประกอบกิจการโทรคมนาคมจากบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) หรือ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) อยู่ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2544 ใช้บังคับ ที่ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเสียงภายในประเทศ ย่านความถี่วิทยุ 824.0-894.0 MHz คู่กับ 869.0-894.0 MHz และ 897.5-915.0 MHz คู่กับ 942.5-960.0 MHz และ 1710.0-1785.0 MHz คู่กับ 1805.0-1880.0MHz และเป็นผู้มีอำนาจเหนือตลาดอย่างมีนัยสำคัญ
- 2) นิยามอัตราขึ้นสูงตามประกาศฉบับนี้คือ อัตราขึ้นสูงของค่าบริการโทรคมนาคมสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเสียงภายในประเทศ ที่คณะกรรมการกำหนดขึ้นใหม่ บนพื้นฐานของอัตราค่าตอบแทนการลงทุน
- 3) การเรียกเก็บค่าบริการจากผู้ใช้บริการสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเสียงภายในประเทศในแต่ละหน่วยนาที ได้ไม่เกินอัตราขึ้นสูงของค่าบริการ ในอัตราเก้าสิบเก้าสตางค์ต่อนาที

เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการกำกับดูแลโดยวิธีควบคุมอัตราผลตอบแทน (Rate of Return) และวิธีเพดานราคา (Price Cap Regulation)<sup>2</sup> สามารถแสดงได้ดังนี้

- 1) มิติความยืดหยุ่นของราคา (Flexibility over relative price) เนื่องจากระบบการกำกับโดยการกำหนดเพดานราคาจะมีการควบคุมแต่เพียงราคาเฉลี่ยของกลุ่มสินค้าหรือบริการ ทำให้ผู้ประกอบการมีความยืดหยุ่นในการกำหนดราคาของแต่ละสินค้าหรือแต่ละบริการค่อนข้างมากส่วนระบบการกำกับโดยการควบคุมอัตราผลตอบแทนนั้นผู้ประกอบการจะไม่ค่อยมีความยืดหยุ่นในการกำหนดราคา

<sup>2</sup> ที่มา รายงานกรอบดำเนินงาน โครงการจ้างที่ปรึกษาเพื่อกำหนดวิธีการและมาตรฐานการคำนวณการกำกับดูแลอัตราค่าบริการในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ โดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตุลาคม 2559

2) มิติความล่าช้าในการกำกับ (Regulatory lag) การกำกับโดยการกำหนดเพดานราคาจะมีการกำหนดเพดานราคาไว้หลายปี จะไม่มีการปรับราคาเพื่อสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของต้นทุน จนกว่าจะมีการปรับเพดานของราคา ระบบนี้จึงมีความล่าช้าในการปรับตัวด้านราคามากกว่าระบบการกำกับโดยการควบคุมอัตราผลตอบแทน

3) มิติความอ่อนไหวของราคาต่อต้นทุนที่แท้จริง (Sensitivity of prices to realized cost) ในระบบการกำกับโดยการกำหนดเพดานราคานั้น ราคาจะไม่ค่อยอ่อนไหวต่อต้นทุนที่แท้จริง แต่ในระบบการกำกับโดยการควบคุมอัตราผลตอบแทนนั้น ราคาจะอ่อนไหวต่อต้นทุนที่แท้จริงค่อนข้างมาก

4) มิติการใช้ดุลยพินิจขององค์กรกำกับ (Regulatory discretion) ในระบบการกำกับโดยการกำหนดเพดานราคานั้น องค์กรกำกับสามารถใช้ดุลยพินิจในการกำหนดนโยบายในอนาคตได้ค่อนข้างมาก แต่ระบบการกำกับโดยการควบคุมอัตราผลตอบแทนนั้น องค์กรกำกับสามารถใช้ดุลยพินิจในการกำหนดนโยบายในอนาคตได้น้อย

5) มิติแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุน (Incentives for efficient cost reduction) ในระบบการกำกับโดยการกำหนดเพดานราคานั้น ผู้ประกอบการจะมีแรงจูงใจค่อนข้างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุน แต่ระบบการกำกับโดยควบคุมอัตราผลตอบแทนนั้นผู้ประกอบการจะไม่มีแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุน

6) มิติแรงจูงใจในการลงทุนสินทรัพย์ถาวรซึ่งเป็นต้นทุนจม (Incentives for durable sunk investment) ในระบบการกำกับโดยการกำหนดเพดานราคานั้น ผู้ประกอบการจะไม่มีแรงจูงใจในการลงทุนสินทรัพย์ถาวร แต่ระบบการกำกับโดยการควบคุมอัตราผลตอบแทนนั้นผู้ประกอบการจะมีแรงจูงใจค่อนข้างมากในการลงทุนสินทรัพย์ถาวรซึ่งเป็นต้นทุนจม

ปัจจุบันอัตราขึ้นสูง แก๊สลิบแก๊สต่างค์ ไม่มีผลใช้บังคับแล้วเนื่องจากไม่ปรากฏผู้มีอำนาจเหนือตลาดอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามสำหรับคลื่นความถี่ย่าน 2.1 GHz คลื่นความถี่ย่าน 1800 MHz และ 900 MHz การกำกับดูแลจะเป็นไปตาม เงื่อนไขในการอนุญาตใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมแบบที่สาม หมวด 3 เงื่อนไขเฉพาะสำหรับผู้รับใบอนุญาต ภาคผนวก ก ข้อ 7.5 ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการโทรคมนาคม ย่าน 1800 MHz ข้อ 21 (5) และ ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการโทรคมนาคมย่าน 895-915MHz/ 940-960 MHz ข้อ 21 (5) ตามลำดับ โดยสาระสำคัญของประกาศทั้งสองฉบับมีรายละเอียดดังนี้

“ผู้รับใบอนุญาตต้องจัดให้มีบริการที่เป็นธรรม ซึ่งรวมถึงการกำหนดอัตราค่าบริการ ที่สมเหตุสมผล ไม่เอาเปรียบผู้บริโภค มีความชัดเจน และการให้บริการที่มีคุณภาพ ตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการกำหนด ทั้งนี้ ผู้รับใบอนุญาตจะต้องกำหนดอัตราค่าบริการสำหรับบริการเสียงและบริการข้อมูลโดยเฉลี่ยแล้วต้องต่ำกว่าอัตราค่าบริการเฉลี่ยของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.1 GHz ณ วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ (วันที่ 25 สิงหาคม 2558) โดยผู้รับใบอนุญาตจะต้องจัดให้มีรายการส่งเสริมการขายอย่างน้อย หนึ่งรายการที่ส่งเสริมและเพิ่มโอกาสให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงบริการโทรคมนาคมเคลื่อนที่ ที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน 1800 MHz/900 MHz โดยมีอัตราค่าบริการต่ำกว่าอัตราค่าบริการเฉลี่ยของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.1 GHz ณ วันที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ (วันที่ 25 สิงหาคม 2558) รวมทั้งจะต้องคิดอัตราค่าบริการตาม การใช้งานจริง และมีคุณภาพการให้บริการไม่ต่ำกว่าคุณภาพการให้บริการเฉลี่ยของบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.1 GHz ทั้งนี้ จนกว่าคณะกรรมการจะประกาศกำหนดหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับ การกำกับดูแลอัตราค่าบริการและคุณภาพการให้บริการเป็นอย่างอื่น”

ตารางที่ 1 อัตราอ้างอิงสำหรับคลื่นความถี่ย่าน 2.1 GHz คลื่นความถี่ย่าน 1800 MHz และ 900 MHz

| คลื่นความถี่ย่าน                               | อัตราค่าบริการ    |                    |                    |                           |
|------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
|                                                | Voice<br>บาท/นาที | SMS<br>บาท/ข้อความ | MMS<br>บาท/ข้อความ | Mobile Internet<br>บาท/MB |
| อัตราค่าบริการของ 2.1 GHz ไม่เกิน              | 0.82              | 1.33               | 3.32               | 0.28                      |
| อัตราค่าบริการของ 1800 MHz และ 900 MHz ต่ำกว่า | 0.69              | 1.15               | 3.11               | 0.26                      |

ที่มา : ประกาศสำนักงาน กสทช. เรื่อง อัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้บริการบนคลื่นความถี่ IMT ย่าน 2.1 GHz และประกาศสำนักงาน กสทช. เรื่อง อัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้บริการบนคลื่นความถี่ IMT ย่าน 1800 MHz และย่าน 895-915MHz/940-960 MHz

ปัจจุบัน สำนักงาน กสทช. กำลังอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่านรูปแบบการกำกับดูแลอัตราค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้มีความสอดคล้องและมีความเหมาะสมตามสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ภายใต้การหลอมรวมเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ซึ่งการกำกับดูแลโดยการกำหนดเพดานราคา (Price cap regulation) ถือเป็นหนึ่งในตัวเลือกที่มีความน่าสนใจ

### การคำนวณอัตราเพดานราคาขั้นสูง และดัชนีอัตราขั้นสูงของค่าบริการ

จาก (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่องอัตราขั้นสูงของค่าบริการและการเรียกเก็บเงินค่าบริการล่วงหน้าในกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ....<sup>3</sup> ได้ให้คำจำกัดความของการกำหนดอัตราขั้นสูงของค่าบริการด้วยวิธีเพดานราคา (Price Cap) ว่าเป็นการกำกับดูแลค่าบริการสำหรับช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยจำกัดการเปลี่ยนแปลงของอัตราค่าบริการเมื่อเทียบกับระดับอัตราค่าบริการตั้งต้น (Initial Level) ผู้รับใบอนุญาตที่ถูกกำกับดูแลจะปรับเปลี่ยนอัตราค่าบริการได้ไม่เกินเพดานอัตราขั้นสูงที่กำหนด ซึ่งเพดานอัตราขั้นสูงดังกล่าวจะครอบคลุมต้นทุนค่าใช้จ่ายในการให้บริการที่เหมาะสม รวมทั้งสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจในช่วงเวลานั้น ๆ การกำกับดูแลสามารถกำหนดได้เป็นสองรูปแบบ คือกำหนดเป็น อัตราเพดานราคาขั้นสูง (Price Cap) หรือ กำหนดเป็นดัชนีอัตราขั้นสูง (Price Cap Index) โดยมีรายละเอียดและตัวแปรในการคำนวณดังนี้

#### การคำนวณอัตราเพดานราคาขั้นสูง (Price Cap)

$$PC_t = PC_{t-1} * (1 + (CPI_t - X_t) / 100)$$

|            |         |                                                                                              |
|------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| $PC_t$     | หมายถึง | อัตราเพดานราคาขั้นสูงของค่าบริการสำหรับปีที่ใช้บังคับ                                        |
| $PC_{t-1}$ | หมายถึง | อัตราเพดานราคาขั้นสูงของค่าบริการในปีก่อนหน้า หรือระดับอัตราค่าบริการตั้งต้น (Initial Level) |
| $X_t$      | หมายถึง | ค่าปัจจัยผลผลิตสำหรับปีที่ใช้บังคับในรูปร้อยละ (%)                                           |
| $CPI_t$    | หมายถึง | ดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับปีที่ใช้บังคับในรูปร้อยละ (%)                                        |
| $t$        | หมายถึง | ปีที่ใช้บังคับ                                                                               |
| $t-1$      | หมายถึง | ปีก่อนหน้าที่มีการใช้บังคับ                                                                  |

<sup>3</sup> ที่มา (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่องอัตราขั้นสูงของค่าบริการและการเรียกเก็บเงินค่าบริการล่วงหน้าในกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ....

## การคำนวณดัชนีอัตราขึ้นสูง (Price Cap Index)

$$PCI_t = PCI_{t-1} * (1 + (CPI_t - X_t)/100)$$

|             |         |                                                                                                |
|-------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $PCI_t$     | หมายถึง | ดัชนีอัตราขึ้นสูงของค่าบริการสำหรับปีที่ใช้บังคับ                                              |
| $PCI_{t-1}$ | หมายถึง | ดัชนีอัตราขึ้นสูงของค่าบริการในปีก่อนหน้า กรณีปีก่อนหน้าเป็นปีฐาน<br>ค่า $PCI_{t-1}$ เท่ากับ 1 |
| $X_t$       | หมายถึง | ค่าปัจจัยผลิตภาพสำหรับปีที่ใช้บังคับในรูปร้อยละ (%)                                            |
| $CPI_t$     | หมายถึง | ดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับปีที่ใช้บังคับในรูปร้อยละ (%)                                          |
| $t$         | หมายถึง | ปีที่ใช้บังคับ                                                                                 |
| $t-1$       | หมายถึง | ปีก่อนหน้าที่มีการใช้บังคับ                                                                    |

การได้มาของดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index: CPI) และปัจจัยผลิตภาพ (X-factor: X) ตาม (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่องอัตราขึ้นสูงของค่าบริการและการเรียกเก็บเงินค่าบริการล่วงหน้าในกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. .... มีรายละเอียดดังนี้

### ดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index: CPI)

หมายถึง ตัวแทนปัจจัยเงินเฟ้อในปีที่มีการใช้บังคับด้วยวิธีเพดานราคา (Price Cap) เพื่อสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของปัจจัยการผลิตของผู้รับใบอนุญาต กล่าวคือ เมื่อกำหนดให้สิ่งอื่น ๆ คงที่ การที่อัตราเงินเฟ้อของสินค้าและบริการทั่วไปปรับเพิ่มขึ้น 5% ผู้รับใบอนุญาตก็ควรจะสามารถปรับเพิ่มอัตราค่าบริการได้ 5% ให้สอดคล้องกัน

เพื่อวัตถุประสงค์ในการคำนวณอัตราขึ้นสูงล่วงหน้า ปัจจัยเงินเฟ้อในสูตรการคำนวณอัตราขึ้นสูง ให้อ้างอิงอัตราเงินเฟ้อทั่วไปที่คาดการณ์โดยธนาคารแห่งประเทศไทยซึ่งเผยแพร่ในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 120 วันก่อนเข้าสู่ปีที่ใช้บังคับด้วยวิธีเพดานราคา (Price Cap) ทั้งนี้ หากสภาพเศรษฐกิจมีความผันผวนทำให้อัตราเงินเฟ้อที่เกิดขึ้นจริงแตกต่างจากที่คาดการณ์ไว้อย่างมาก คณะกรรมการอาจพิจารณาทบทวนอัตราขึ้นสูงสำหรับช่วงเวลาดังกล่าวให้สะท้อนอัตราเงินเฟ้อจริงก็ได้

### ปัจจัยผลิตภาพ (X-factor: X)

หมายถึง ตัวแทนการเปลี่ยนแปลงทางด้านผลิตภาพของผู้รับใบอนุญาต โดยเปรียบเทียบระหว่างระดับผลิตภาพในภาคโทรคมนาคมกับภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ในประเทศ ทั้งนี้ ปัจจัยผลิตภาพนำมาใช้ในการคำนวณอัตราขึ้นสูงเพื่อให้แน่ใจว่าระดับความสามารถและประสิทธิภาพของภาคโทรคมนาคมที่มีเหนือภาคเศรษฐกิจอื่นได้สะท้อนมาสู่ระดับอัตราค่าบริการโทรคมนาคมอย่างเหมาะสม

ปัจจัยผลิตภาพสำหรับช่วงเวลาที่มีการใช้บังคับด้วยวิธีเพดานราคา (Price Cap) กำหนดโดยคณะกรรมการ โดยอยู่ในรูปแบบร้อยละ (%)

## ตัวอย่างการคำนวณอัตราเพดานราคาขั้นสูง

สมมติให้ ระดับอัตราค่าบริการตั้งต้น (Initial level) สำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเสียง มีค่าเท่ากับ 0.69 บาท/ นาที ค่าดัชนีราคาผู้บริโภค สำหรับปี 1 ( $CPI_1$ ) และปีที่ 2 ( $CPI_2$ ) คาดการณ์โดยธนาคารแห่งประเทศไทย เท่ากับ 1% และ 0.5% ตามลำดับ ค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) คาดการณ์ สำหรับปีที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากันเท่ากับ 3% ต่อปี จากสูตรในการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{อัตราเพดานราคาขั้นสูง}_1 &= \text{อัตราเพดานราคาขั้นสูง}_0 * (1 + (CPI_1 - X_1)/100) \\ &= 0.69 * (1 + (1 - 3)/100) \\ &= 0.68\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{อัตราเพดานราคาขั้นสูง}_2 &= \text{อัตราเพดานราคาขั้นสูง}_1 * (1 + (CPI_2 - X_2)/100) \\ &= 0.68 * (1 + (0.5 - 3)/100) \\ &= 0.66\end{aligned}$$

นั่นคืออัตราเพดานราคาขั้นสูงสำหรับอัตราค่าบริการเสียงสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปีที่กำกับดูแลปีที่ 1 จะต้องมีความต่ำกว่า 0.68 บาท/นาที และปีที่ 2 จะต้องมีความต่ำกว่า 0.66 บาท/นาที

## ตัวอย่างการคำนวณดัชนีอัตราราคาขั้นสูง

สมมติให้ดัชนีราคาผู้บริโภค ( $CPI_t$ ) สำหรับปี 1 (ปีที่มีกำกับดูแล) ซึ่งคาดการณ์โดยธนาคารแห่งประเทศไทย เท่ากับ 1% และปีที่ 2 ( $CPI_2$ ) เท่ากับ 0.5% และค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) คาดการณ์สำหรับปีที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากันเท่ากับ 3% ต่อปี เนื่องจากปีก่อนหน้าที่จะมีการกำกับดูแลได้มีการสมมติให้เป็นปีฐาน ดังนั้น ดัชนีอัตราขั้นสูงปีฐาน (ดัชนีอัตราขั้นสูง<sub>0</sub>) เท่ากับ 1 จากสูตรในการคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{ดัชนีอัตราขั้นสูง}_1 &= \text{ดัชนีอัตราขั้นสูง}_0 * (1 + (CPI_1 - X_1)/100) \\ &= 1 * (1 + (1 - 3)/100) \\ &= 0.98\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ดัชนีอัตราขั้นสูง}_2 &= \text{ดัชนีอัตราขั้นสูง}_1 * (1 + (CPI_2 - X_2)/100) \\ &= 0.98 * (1 + (0.5 - 3)/100) \\ &= 0.95\end{aligned}$$

ในการตรวจสอบการปฏิบัติตามดัชนีอัตราขั้นสูง จะใช้อัตราค่าบริการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average Price: WAPt) เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับดัชนีอัตราขั้นสูงที่กำหนดสำหรับแต่ละปี โดยอัตราค่าบริการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของปีที่มีการกำกับดูแล จะต้องมีความน้อยกว่าหรือเท่ากับดัชนีอัตราขั้นสูง

$$WAP_t \leq \text{ดัชนีอัตราขั้นสูง}_t$$

โดยที่  $WAP_t$  = Weighted Average Price สำหรับปีที่  $t$  คำนวณโดย  $AdjTR_t / TR_{t-1}$   
 $TR_{t-1}$  = Total Revenue สำหรับปีที่  $t-1$   
 $AdjTR_t$  = Adjusted Total Revenue สำหรับปีที่  $t$  เป็นผลรวมของอัตราค่าบริการต่อหน่วย สำหรับแต่ละบริการที่กำกับดูแล (ปีที่  $t$ ) คูณกับปริมาณการใช้งานสำหรับแต่ละบริการที่ให้บริการ ในปีฐาน (ปีที่  $t-1$ )

$$AdjTR_t = (P_{S1,t} * Q_{S1,t-1}) + (P_{S2,t} * Q_{S2,t-1}) + \dots + (P_{Sn,t} * Q_{Sn,t-1})$$

$P_{S1,t}$  หมายถึง อัตราค่าบริการ สำหรับบริการประเภทที่ 1 ในปีที่มีการกำกับดูแล  
 $P_{S2,t}$  หมายถึง อัตราค่าบริการ สำหรับบริการประเภทที่ 2 ในปีที่มีการกำกับดูแล  
 $Q_{S1,t-1}$  หมายถึง ปริมาณการใช้งาน สำหรับบริการประเภทที่ 1 ในปีฐาน หรือปีก่อนหน้าที่มีการกำกับดูแล  
 $Q_{S2,t-1}$  หมายถึง ปริมาณการใช้งาน สำหรับบริการประเภทที่ 2 ในปีฐาน หรือปีก่อนหน้าที่มีการกำกับดูแล  
 $S_1$  ถึง  $S_n$  หมายถึง ประเภทของบริการที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลทั้งหมด ตั้งแต่บริการประเภทที่ 1 ถึง  $n$

ถึงแม้ว่า การกำกับดูแลโดยใช้วิธีกำหนดเพดานราคาจะเป็นที่นิยมในหลายประเทศแต่ก็มีอีกหลายประเทศที่ไม่นำวิธีนี้ไปใช้บังคับ เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่ต้องนำมาใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสม อาทิ สภาพการแข่งขันภายในประเทศ รูปแบบการดำเนินนโยบายในการกำกับดูแล สภาพเศรษฐกิจและการเมืองภายในประเทศ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวโดยสามารถสรุปได้ดังนี้

### ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการควบคุมเพดานราคา

1) การกำหนดค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) ในทางปฏิบัติแล้วการกำหนดค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) ไม่ใช่เรื่องง่าย ถ้ามีการกำหนดค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) สูงเกินไปบริษัทจะไม่สามารถทำกำไรได้สูงกว่าต้นทุนในการผลิต แต่ถ้ากำหนดค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) ไว้ต่ำเกินไปบริษัทจะได้รับผลกำไรที่สูงเกินกว่าระดับปกติและราคาขายปลีกจะมีค่าสูงเกินควร ในทางทฤษฎีค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) จะขึ้นกับการคาดหวังเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในอนาคต และต้องใช้ดุลยพินิจในการกำหนด นอกจากนี้การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตยังไม่สามารถทำได้ง่ายสำหรับบางบริษัท

2) การกำหนดค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) โดยอิงจากประสิทธิภาพในอดีต ถ้าหน่วยงานกำกับดูแลใช้ประสิทธิภาพในอดีตของบริษัทมากำหนด อาทิการใช้ผลกำไรในอดีตเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดค่าปัจจัยผลิตภาพ (X-factor) จะทำให้บริษัทขาดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และการกำหนดเพดานราคาโดยวิธีนี้ก็แตกต่างจากการควบคุมโดยใช้อัตราผลตอบแทน

3) ระดับของราคา ประสิทธิภาพของการกำหนดเพดานราคาจะล้มเหลวถ้าเพดานราคาที่กำหนดเบี่ยงเบนไปจากราคาประสิทธิภาพ ถึงแม้จะมีการปรับใช้การกำกับดูแลโดยใช้การกำหนดเพดานราคา บริษัทที่ถูกกำกับอาจได้รับผลตอบแทนสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ ถ้าระดับราคาเริ่มต้นขาดความเหมาะสม

4) ความกว้างของการกำหนดเพดานราคาแบบอิงกลุ่ม การกำหนดกลุ่มของผลิตภัณฑ์โดยการกำหนดตะกร้าเพดานราคา ต้องดำเนินการอย่างระมัดระวัง ถ้ากำหนดกลุ่มผลิตภัณฑ์กว้างเกินไปบริษัทจะใช้อิสระในการกำหนดราคาเพื่อสกัดกั้นคู่แข่งทางการตลาด ในขณะที่เดียวกันถ้ากำหนดกลุ่มผลิตภัณฑ์ไว้แคบเกินไปจะเป็นการจำกัด โอกาสในการปรับสมดุลราคาทั้งในส่วนของผู้บริโภคและบริษัทที่ถูกกำกับดูแล

5) มาตรฐานคุณภาพ การกำหนดเพดานราคาไม่ควรใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ราคาไม่ได้แปรผันตามการพัฒนาคุณภาพสินค้าและโครงสร้างพื้นฐาน ยกตัวอย่างเช่น บริษัทอาจารย์รักษาระดับผลกำไรไว้ได้ภายใต้การกำหนดเพดานราคา แต่จะทำการลดคุณภาพในการผลิตสินค้าลงแทน

โดยสรุปการกำกับดูแลอัตราค่าบริการสาธารณูปโภคพื้นฐานโดยวิธีกำหนดเพดานราคา (Price Cap) สามารถดำเนินการได้สองรูปแบบ แบบแรกเป็นการกำกับดูแลแบบอัตราเพดานราคาขั้นสูง (การกำกับแบบแยกรายบริการ) และแบบที่สองเป็นการกำกับดูแลแบบดัชนีอัตราขั้นสูง (การกำกับแบบรวมตะกร้าการให้บริการ) ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียต่างกัน โดยการกำกับแบบดัชนีอัตราขั้นสูง ข้อดีคือเป็นการใช้กลไกตลาดในการกำหนดราคา และเป็นการส่งเสริมให้มีการแข่งขันอย่างเสรี โดยวิธีนี้ผู้ประกอบการจะมีความยืดหยุ่นในการกำหนดราคา อาทิ ถ้าในตะกร้าบริการ ประกอบด้วย บริการเสียง บริการข้อมูล บริการ SMS และ บริการ MMS ผู้ประกอบการสามารถปรับราคาให้แต่ละประเภทบริการสูงหรือต่ำแตกต่างกันไปได้ตามบริบทของสภาพเศรษฐกิจหรือการแข่งขัน แต่ในภาพรวมอัตราค่าบริการเฉลี่ยจากทุกประเภทบริการจะต้องอยู่ภายใต้ดัชนีอัตราขั้นสูง นอกจากนี้ภายใต้การกำกับดูแลแบบดัชนีอัตราขั้นสูงผู้ประกอบการสามารถกำหนดอัตราค่าบริการในแต่ละช่วงเวลาในหนึ่งปีให้สูงหรือต่ำได้ แต่อัตราค่าบริการเฉลี่ยในภาพรวมจะต้องไม่เกินดัชนีอัตราขั้นสูง ข้อเสียของการกำกับดูแลโดยวิธีนี้คือผู้บริโภคอาจสับสนกับราคาค่าบริการที่สามารถปรับสูงหรือต่ำ รวมทั้งจะไม่มีอัตราขั้นสูงเป็นอัตราอ้างอิงให้ผู้บริโภคใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าบริการที่ตนใช้อยู่ สำหรับการกำกับดูแลโดยอัตราเพดานราคาขั้นสูง วิธีนี้จะเป็นการกำกับดูแลอัตราค่าบริการแยกแต่ละประเภทบริการ โดยอัตราค่าบริการในแต่ละบริการสามารถปรับลดหรือเพิ่มได้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีประสิทธิภาพและดัชนีราคาผู้บริโภค ข้อดีของวิธีนี้คือผู้บริโภคสามารถรับรู้ว่าอัตราค่าบริการจะปรับไปในทิศทางใด ผ่านทางอัตราอ้างอิงที่จะประกาศใช้ในแต่ละปี วิธีนี้ยังสะดวกสำหรับผู้กำกับดูแลในการตรวจสอบอัตราค่าบริการของผู้ประกอบการ สำหรับข้อเสียของการกำกับดูแลโดยวิธีนี้ ผู้ผลิตอาจขาดความยืดหยุ่นในการปรับราคา และการกำหนดปัจจัยผลิตภาพอาจมีความซับซ้อนกรณีการให้บริการแต่ละประเภทบริการมีค่าปัจจัยผลิตภาพแตกต่างกัน

## บรรณานุกรม

- Australian Treasury. Price regulation of utilities. Vol. 199, February, p. 57-69. Retrieved from [https://ideas.repec.org/a/tsy/journal/journal\\_tsy\\_er\\_1999\\_1\\_2.html](https://ideas.repec.org/a/tsy/journal/journal_tsy_er_1999_1_2.html)
- Loeb, M., Magat, W., 1979, "A Decentralized Method for Utility Regulation," Journal of Economic Issues, 22, 399-407.
- (ร่าง) ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่องอัตรา  
ขั้นสูงของค่าบริการและการเรียกเก็บเงินค่าบริการล่วงหน้าในกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ....
- (ร่าง) รายงานกรอบดำเนินงาน โครงการจ้างที่ปรึกษาเพื่อกำหนดวิธีการและมาตรฐานการคำนวณการกำกับ  
ดูแลอัตราค่าบริการในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ โดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
ตุลาคม 2559
- เอกสารประกอบการประชุมเรื่อง ประชุมหารือให้ความเห็นร่างประกาศ กสทช เรื่อง อัตราขั้นสูงของค่าบริการและการ  
เรียกเก็บเงินค่าบริการล่วงหน้าในกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. .... วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2559

## บริการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ และการชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

โดย อารยา พิชิตกุล

ในปัจจุบัน บริการด้านการเงินดิจิทัล (Digital Financial Service) ทวีความสำคัญในฐานะเป็นช่องทางให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงบริการด้านการเงินพื้นฐานผ่านเทคโนโลยีต่าง ๆ อาทิ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ การใช้อุปกรณ์ Point at Sale (POS) การใช้โครงข่ายของผู้ให้บริการรายเล็ก ทั้งนี้ ผู้บริโภคในกลุ่มต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้มีรายได้น้อยผู้ที่ไม่เคยใช้บริการของสถาบันการเงิน ผู้ใช้บริการที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล สามารถได้รับความสะดวกด้วยต้นทุนทางธุรกรรมทางการเงินที่ต่ำกว่า

ภาพที่ 1 ระบบนิเวศน์ด้านการเงินดิจิทัล

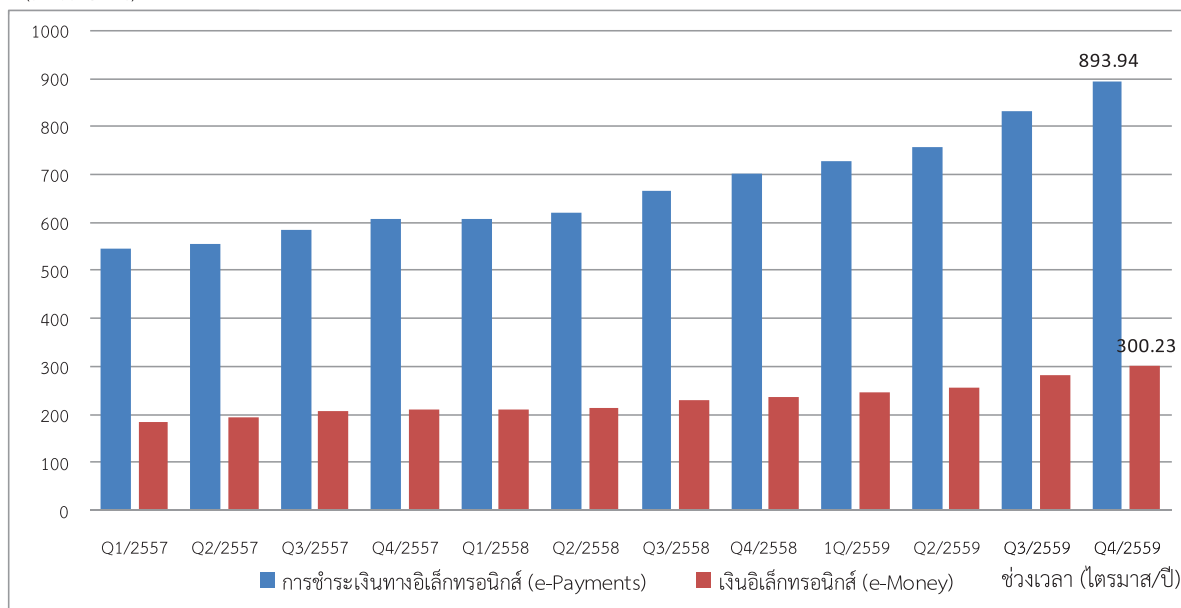


ที่มา : International Telecommunication Union (ITU)

ภาพที่ 1 แสดงความเชื่อมโยงขององค์ประกอบในมิติต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดระบบนิเวศน์ด้านการเงินดิจิทัล ทั้งนี้องค์ประกอบทางการเงินประกอบด้วย ผู้ให้บริการด้านการเงินดิจิทัล บริการสนับสนุนด้านการเงินดิจิทัล บริการด้านการเงินดิจิทัล ผู้ใช้งาน และการใช้งาน

## ภาพที่ 2 ปริมาณการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ของไทย (e-Payment)

จำนวนรายการชำระเงิน  
(ล้านรายการ)



ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

การชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (e-Payment) ทวีความสำคัญในฐานะการชำระเงินรูปแบบใหม่ กล่าวคือ สังคมไทยกำลังเปลี่ยนจากจากสังคมเงินสด (Cash Society) เข้าสู่สังคมเงินอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Society) ภาพที่ 2 แสดงปริมาณการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (e-Payment) และปริมาณเงินอิเล็กทรอนิกส์ (e-Money)<sup>4</sup> ของไทยระหว่างไตรมาส 1 ปี 2557 ถึง ไตรมาส 4 ปี 2559

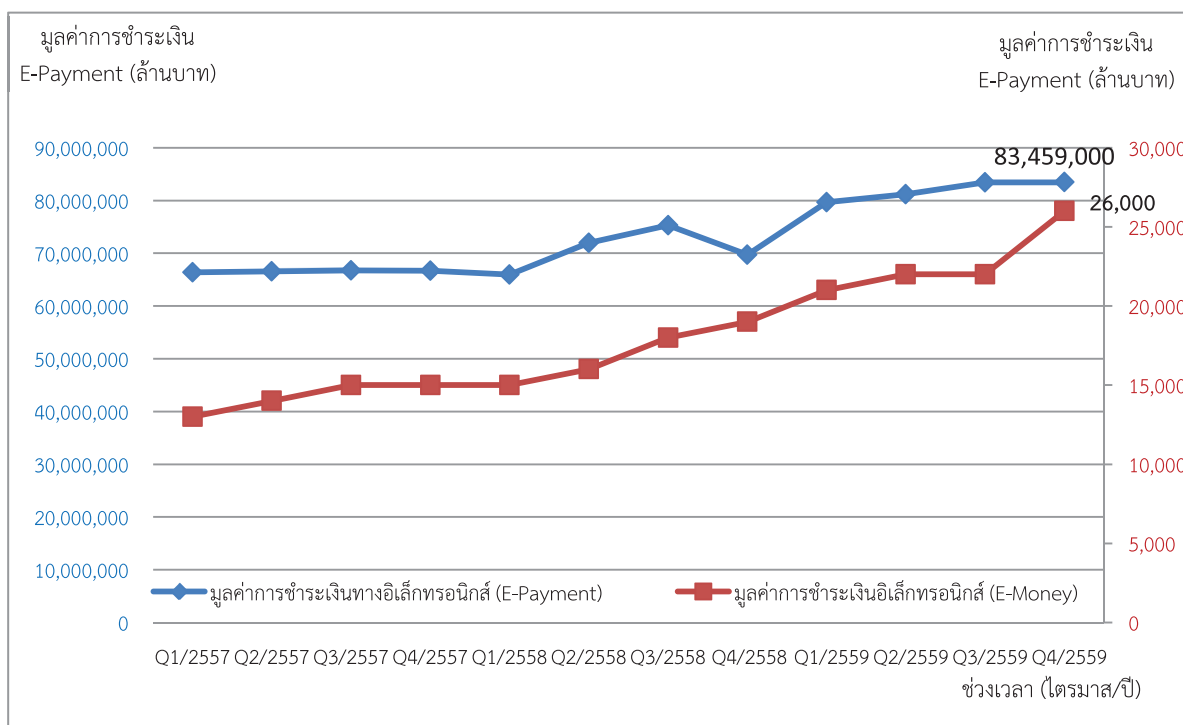
ธนาคารแห่งประเทศไทยมีการจำแนกบริการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 5 บริการ ได้แก่

- การโอนเงินเพื่อลูกค้าผ่าน Bahtnet
- การโอนเงินครั้งละหลายรายการ (Bulk Payment)
- การโอนเงินรายย่อยข้ามธนาคาร (Online Retail Funds Transfer: ORFT)
- การโอนเงินภายในธนาคาร (รวมชำระค่าสินค้าบริการ)
- การชำระเงินด้วยบัตรพลาสติก (Payment cards)

จากภาพ จะเห็นได้ว่า ปริมาณ e-Payment และปริมาณ e-Money มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยไตรมาส 4 ปี 2559 ปริมาณ e-Payment และ e-Money คิดเป็น 894 ล้านรายการ และ 300 ล้านรายการตามลำดับ

<sup>4</sup> e-Money (บัตรเงินอิเล็กทรอนิกส์) หมายถึง เงินสดที่อยู่ในรูปของสื่อการชำระเงินในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บัตรพลาสติกหรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อใช้ในการซื้อสินค้าหรือบริการแทนการจ่ายด้วยเงินสด ทั้งนี้ บัตรเงินสดอิเล็กทรอนิกส์ อาจเรียกเป็นอย่างอื่น เช่น Multipurpose Stored Value Card หรือ e-Purse หรือ e-Wallet หรือ Smart Card เป็นต้น (ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย)

ภาพที่ 3 มูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ของไทย



ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

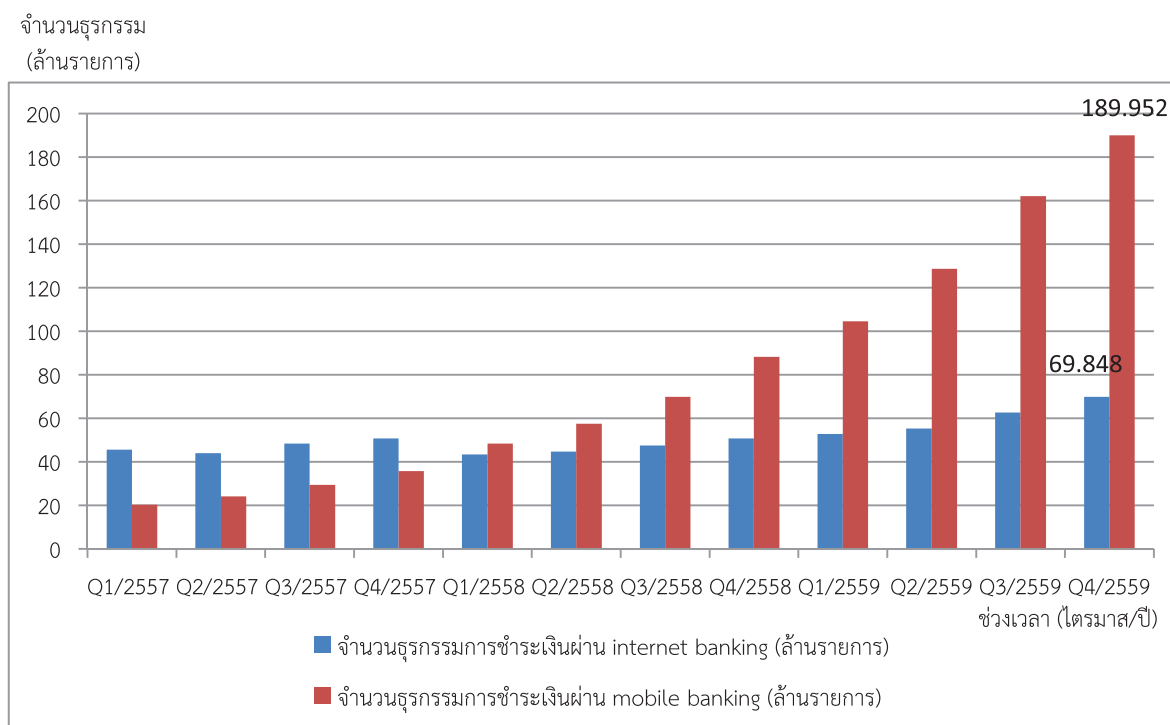
ภาพที่ 3 แสดงมูลค่าการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Payment) และมูลค่าการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (e-Money) ของไทยระหว่างไตรมาส 1 ปี 2557 ถึงไตรมาส 4 ปี 2559 จากภาพ พบว่า มูลค่า e-Payment มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีมูลค่าลดลงเล็กน้อยในไตรมาส 4 ปี 2558 มูลค่า e-Payment ในไตรมาส 4 ปี 2559 อยู่ที่ 83,459,000 ล้านบาท โดยเพิ่มจากไตรมาส 4 ปี 2558 คิดเป็น 20% ในขณะที่มูลค่า e-Money มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในไตรมาส 4 ปี 2559 มูลค่า e-Money เท่ากับ 26,000 ล้านบาท

ปัจจุบัน บริการด้านการเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ บริการด้านการเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Financial Service: MFS) หมายถึง บริการทางการเงินที่หลากหลายที่สามารถให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทั้งนี้ ปัจจัยขับเคลื่อนการเติบโตของการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์บนมือถือได้แก่ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟนที่เพิ่มขึ้น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการเงิน (Financial Infrastructure) ซึ่งเอื้อต่อการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงผู้บริโภคมีความตื่นตัวและสนใจนวัตกรรมชำระเงินออนไลน์รูปแบบใหม่ อาทิ บริการธนาคารบนโทรศัพท์เคลื่อนที่บริการกระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนนโยบายภาครัฐที่ส่งเสริมให้เกิดการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์อย่างรวดเร็ว ทัวถึง และปลอดภัย บริการ MFS สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภทหลักได้แก่

1. การชำระเงินบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Payment) การทำธุรกรรมชำระเงินผ่านเครือข่ายของระบบโทรศัพท์มือถือ โดยใช้โทรศัพท์มือถือเป็นสื่อในการโอนเงิน หรือชำระเงินให้แก่ร้านค้า รวมทั้งการชำระค่าสินค้าหรือบริการต่าง ๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Mobile Banking คือ บริการธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นบริการที่ธนาคารเปิดช่องทางให้ลูกค้าใช้บริการทางการเงินผ่านระบบของธนาคารนั้น ๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต

2. Mobile Wallet คือ ระบบบัญชีอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสามารถเข้าถึงได้จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้ในการเก็บเงินเพื่อใช้กับธุรกรรมต่าง ๆ

**ภาพที่ 4** จำนวนธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Internet Banking และ Mobile Banking ในช่วงไตรมาส 1 ปี 2557 ถึงไตรมาส 4 ปี 2559



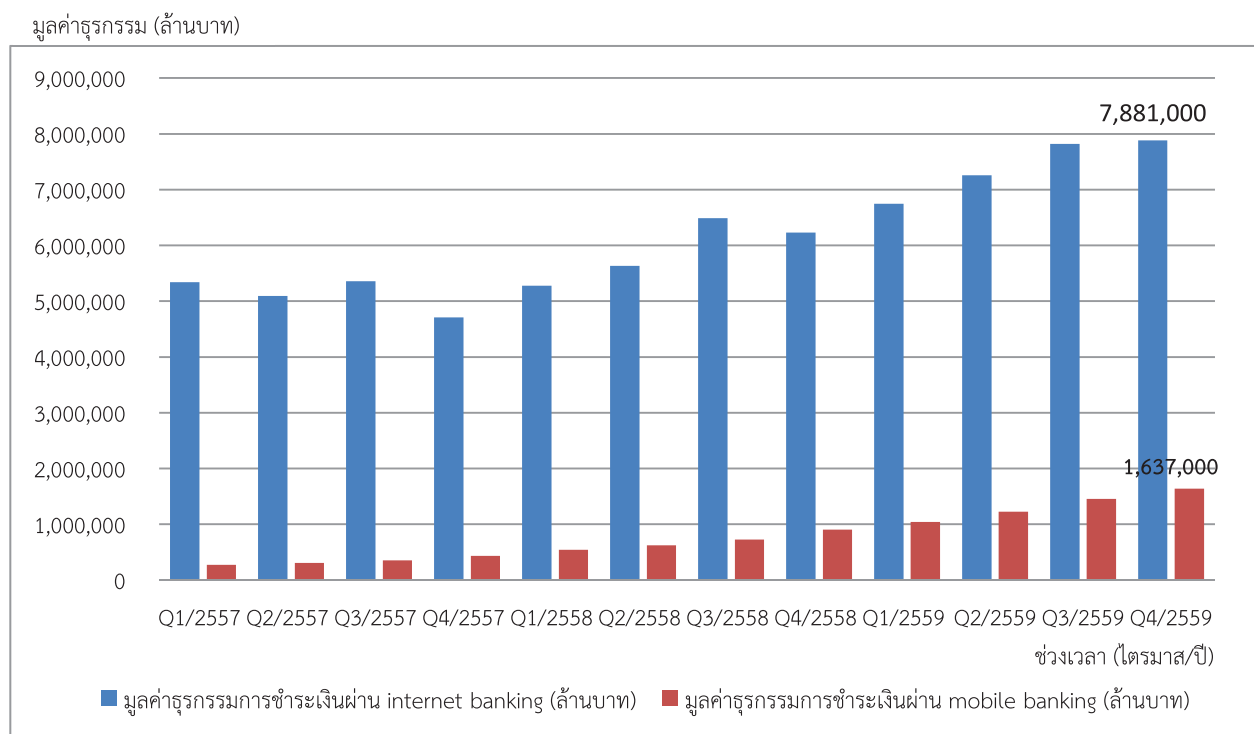
ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

ภาพที่ 4 แสดงจำนวนธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Mobile Banking<sup>5</sup> และ Internet Banking<sup>6</sup> ในช่วงไตรมาส 1 ปี 2557 ถึงไตรมาส 4 ปี 2559 จากภาพ จะเห็นได้ว่า ธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Mobile Banking มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในส่วนธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Internet Banking มีจำนวนเพิ่มขึ้นตั้งแต่ไตรมาส 1 ปี 2557 เป็นต้นมา และมีจำนวนธุรกรรมลดลงเล็กน้อยในไตรมาส 1 ปี 2558 และกลับเพิ่มจำนวนขึ้นในไตรมาส 2 ปี 2558 จนถึงปัจจุบัน สำหรับไตรมาส 4 ปี 2559 จำนวนธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Mobile Banking และ Internet Banking คิดเป็น 189,952 ล้านรายการ และ 69,848 ล้านรายการตามลำดับ ทั้งนี้ ธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Mobile Banking มีจำนวนมากกว่าธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Internet Banking ตั้งแต่ไตรมาส 1 ปี 2558 เป็นต้นมา ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการใช้งาน Mobile Banking กำลังได้รับความนิยมที่เพิ่มขึ้น

<sup>5</sup> บริการธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นบริการที่ธนาคารเปิดช่องทางให้ลูกค้าทำบริการทางการเงินผ่านระบบของธนาคารนั้นๆ โดยมีการทำธุรกรรมผ่านเทคโนโลยีสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น SMS USSD WAP m-banking application หรือเทคโนโลยีใหม่ที่จะมีในอนาคต (นิยามจากธนาคารแห่งประเทศไทย)

<sup>6</sup> บริการธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นบริการที่ธนาคารเปิดช่องทางให้ลูกค้าทำบริการทางการเงินผ่านระบบของธนาคารนั้นๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต แต่ไม่รวมบริการชำระค่าสินค้าและบริการผ่านเครือข่ายบัตรเครดิต/บัตรเดบิตที่เว็บไซต์ต่าง ๆ (นิยามจากธนาคารแห่งประเทศไทย)

**ภาพที่ 5** มูลค่าธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Internet Banking และ Mobile Banking ในช่วงไตรมาส 1 ปี 2557 ถึงไตรมาส 4 ปี 2559



ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย

ภาพที่ 5 แสดงมูลค่าธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Mobile Banking และ Internet Banking ในช่วงไตรมาส 1 ปี 2557 ถึงไตรมาส 4 ปี 2559 มูลค่าธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Mobile Banking เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในไตรมาส 4 ปี 2559 ธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Mobile Banking มีมูลค่า 1,637,000 ล้านบาทและเพิ่มขึ้นจากไตรมาส 4 ปี 2558 คิดเป็น 80% สำหรับธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Internet Banking ในไตรมาส 4 ปี 2559 มีมูลค่า 7,881,000 ล้านบาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากไตรมาส 4 ปี 2558 คิดเป็น 26% จะเห็นได้ว่า ธุรกรรมการชำระเงินผ่าน Internet Banking มีมูลค่าสูงกว่า Mobile Banking อย่างมากโดยเปรียบเทียบ อาจเป็นเพราะผู้ใช้บริการทำธุรกรรมผ่าน Mobile Banking ด้วยวงเงินที่ค่อนข้างต่ำ

#### ประโยชน์ของบริการการเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Financial Service : MFS)

1. ลดต้นทุนการทำธุรกรรมของผู้ใช้บริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำธุรกรรมในพื้นที่ห่างไกล หรือการโอนเงินอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมักจะมีการคิดค่าธรรมเนียมอัตราที่สูง อีกทั้งช่วยลดค่าเดินทางและค่าส่งไปรษณีย์ในการโอนเงินสด
2. กระตุ้นให้เกิดการหมุนเวียนของเงิน และลดต้นทุนการโอนเงินระหว่างประเทศ (International Remittance) เมื่อความต้องการใช้บริการธุรกรรมทางการเงินเพิ่มขึ้นอย่างมาก อีกทั้งค่าธรรมเนียมในการใช้บริการลดลง
3. ทำให้การชำระเงินมีความปลอดภัยมากขึ้น อาทิ ลดความจำเป็นในการถือหรือส่งเงินสด ผู้ให้บริการสามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นช่องทางในการส่งข้อความแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่น่าสงสัยขึ้นกับบัญชีธนาคาร

4. ถือเป็นทางเลือกของบริการที่ดีกว่า กล่าวคือ เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้บริการได้ตลอด 24 ชั่วโมง ช่วยในการควบคุมค่าใช้จ่ายอย่างเป็นระบบ เนื่องจากสามารถเข้าใช้บริการต่าง ๆ อาทิ การเช่ายอดคงเหลือในบัญชี การดูประวัติการทำธุรกรรมย้อนหลัง

5. ลดต้นทุนในการนำเสนอบริการสำหรับผู้ให้บริการ กล่าวคือ ผู้ให้บริการสามารถให้บริการออนไลน์โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนสร้างอาคารหรือสถานที่เพื่อให้บริการ

### บริการ MFS ในประเทศไทย

ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีช่องทางใหม่ในการชำระเงินผ่านมือถือ ซึ่งผู้ให้บริการจะได้รับความสะดวกรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้แก่ QR Code, Near field Communications (NFC) และ In-app solutions ตัวอย่างเช่น Uber ให้บริการแท็กซี่ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือในปี 2557 ในปี 2558 Starbucks มีบริการแอปพลิเคชันชำระเงินบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยเทคโนโลยี QR code โดยผู้ให้บริการสามารถชำระเงินผ่าน QR Code แทนบัตร Starbucks ในด้านผู้ให้บริการ Line ได้นำเสนอบริการชำระเงินบนมือถือผ่านแอปพลิเคชัน Line Pay ซึ่งผู้ให้บริการสามารถกรอกข้อมูลบัตรเครดิตและบัตรเครดิตเพื่อใช้ในการซื้อสินค้าในช่องทางออนไลน์ นอกจากนี้ ร้านค้าปลีก อาทิ Tesco Lotus, Big C, Family Marts, Tops ยังมีการใช้อุปกรณ์เครื่องรับบัตร (POS terminals)<sup>7</sup> ที่สามารถรับการชำระเงินผ่านเทคโนโลยี NFC<sup>8</sup> ทั้งนี้ ผู้ใช้บริการสามารถนำโทรศัพท์มือถือที่มีชิพ NFC ฝังอยู่ภายในแทนกระเป๋าเงินสด กล่าวคือ ผู้ใช้นำโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปแตะที่เครื่องรับสัญญาณที่จุดชำระเงินเพื่อซื้อสินค้าและบริการต่าง ๆ อาทิ ค่าโดยสาร ค่าอาหาร เป็นต้น ซึ่งทำให้เราไม่จำเป็นต้องพกบัตรเครดิตอีกต่อไป

ภาพที่ 6 และ 7 ตัวอย่าง QR Code และเทคโนโลยี NFC and POS terminal



ในปัจจุบัน ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถใช้กระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์ (E-Wallet) ในการโอนเงินข้ามโครงข่ายผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ กลุ่มผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้ง 3 รายอันได้แก่ กลุ่ม AIS กลุ่ม DTAC และกลุ่ม True มีการให้บริการโอนเงินข้ามค่าย ภายใต้แบรนด์ AIS mPay, Jaew Wallet และ Wallet by True money ทั้งนี้

<sup>7</sup> เครื่อง Terminal (POS-Terminal) เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลที่นิยมใช้ตามร้านค้าหรือห้างสรรพสินค้า มีหน้าจอขนาดเล็กและเครื่องพิมพ์ใบเสร็จ รวมถึงมีอุปกรณ์ในการอ่านบาร์โค้ดสินค้า โดยข้อมูลจะถูกส่งไปยังแม่ข่ายเพื่อตรวจสอบ ราคา ส่วนลด ในรายการสินค้าชนิดนั้น

<sup>8</sup> Near Field Communication (NFC) คือ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายด้วยคลื่นความถี่ในย่านใกล้เคียง 10 เซนติเมตร ส่งผ่านข้อมูลได้แบบแตะแล้วอ่านเลย ใช้ไฟน้อย และสามารถใช้งานกับอุปกรณ์ที่ไม่มีไฟฟ้ายูอยู่ภายใน ชิพ NFC ได้รับการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อให้สามารถสื่อสารในระยะใกล้มากๆ โดยมีการติดตั้งชิพ NFC บนโทรศัพท์มือถือหลายรุ่น

ผู้ใช้บริการไม่จำเป็นต้องรู้เลขที่บัญชี เพียงแค่ทราบเลขหมายโทรศัพท์ของผู้รับเงินปลายทาง ปริมาณเงินโอนสูงสุดได้ 10,000 บาทต่อธุรกรรม และโอนเงินได้สูงสุด 30,000 บาทต่อวัน ทั้งนี้ผู้ให้บริการคิดค่าธรรมเนียมในการโอนครั้งละ 5 บาท นอกจากนี้ผู้ใช้บริการยังสามารถซื้อสินค้าออนไลน์และจ่ายบิลต่าง ๆ ผู้ให้บริการยังมีการจูงใจผ่านสิทธิพิเศษต่าง ๆ เช่น ได้รับโบนัสเงินสด หรือ โบนัสคืนเงิน นอกจากนี้ ภาครัฐยังมีนโยบายพร้อมเพย์ (Prompt Pay) ซึ่งเป็นการชำระเงินรูปแบบใหม่ ผู้ใช้บริการสามารถผูกติดกับเลขบัตรประชาชน และเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้ากับเลขบัญชีธนาคารเพื่อทำธุรกรรมทางการเงินกับรัฐบาลได้โดยตรง ไม่ว่าจะเป็นการรับคืนเงินภาษี สวัสดิการจากรัฐ เบี้ยยังชีพผู้สูงอายุ และอื่น ๆ เป็นการโอนเงินโดยตรงผ่านเลขบัตรประชาชนที่ผูกไว้กับบัญชีธนาคาร ทั้งนี้ค่าธรรมเนียมของการโอนเงินผ่าน Any ID จะมีค่าธรรมเนียมที่ต่ำกว่าการโอนเงินแบบเดิม กล่าวคือ การโอนเงินต่ำกว่า 5,000 บาทไม่เสียค่าธรรมเนียม 5,000 - 30,000 บาท จ่ายค่าธรรมเนียมไม่เกินครั้งละ 2 บาท การโอนเงิน 30,000 - 100,000 บาท จ่ายค่าธรรมเนียมครั้งละไม่เกิน 5 บาท และโอนเงินเกิน 100,000 บาท ชำระค่าธรรมเนียมไม่เกินครั้งละ 10 บาท โครงการดังกล่าว คาดว่าจะช่วยให้ประเทศไทยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยรวมได้ถึง 7.5 หมื่นล้านบาท โดยที่ 3 หมื่นล้านบาทประหยัดได้จากการลดการใช้เงินสดและเช็ค 45 ล้านบาทประหยัดได้จากการใช้ใบเสร็จที่ทำจากกระดาษ

## ประเด็นการกำกับดูแลบริการ MFS

### 1. สร้างความชัดเจนเกี่ยวกับบทบาทและความร่วมมือระหว่างหน่วยงานกำกับดูแล

เนื่องจากบริการ MFS มีความเกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลในหลายภาคส่วน อาทิ หน่วยงานกำกับดูแลด้านการเงิน หน่วยงานกำกับดูแลด้านโทรคมนาคม หน่วยงานรับรองมาตรฐานของเทคโนโลยี และหน่วยงานคุ้มครองผู้บริโภค การเกิดขึ้นของ MFS ทำให้บทบาทของหน่วยงานกำกับดูแลมีความไม่ชัดเจนในประเด็นต่าง ๆ อาทิ

- หน่วยงานกำกับดูแลบริการด้านการเงิน อาทิ ธนาคารกลาง ต้องมีการออกหลักเกณฑ์ที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เล่นรายอื่น ๆ ในตลาด
- หน่วยงานกำกับดูแลด้านโทรคมนาคมอาจต้องมีการทบทวนบทบาทการกำกับดูแลให้ครอบคลุมถึงผู้ประกอบการที่เริ่มขยายบริการไปสู่บริการพื้นฐานด้านการเงิน หรือการที่ผู้ให้บริการข้ามชาติที่มีการให้บริการครอบคลุมในหลายประเทศ เช่น Google ของสหรัฐมีการให้บริการกระเป๋าเงินในยุโรป เป็นต้น
- เทคโนโลยีใหม่ ๆ ควรได้รับการรับรองและจัดทำให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- องค์การคุ้มครองผู้บริโภค ต้องปกป้องผู้บริโภคในเรื่องการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

ดังนั้น หน่วยงานต่าง ๆ ต้องร่วมกันทำความเข้าใจ ในเรื่องประเด็นการชำระเงิน และหารือร่วมกันในการกำหนดบทบาทในการกำกับดูแลที่ชัดเจน รวมถึงกำหนดกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ

### 2. เสริมสร้างความปลอดภัยในกระบวนการชำระเงินบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

**ตารางที่ 1** สรุปมาตรการรองรับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในกระบวนการชำระเงินบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

| ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย                                              | มาตรการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| การฟอกเงินและการสนับสนุนเงินแก่ผู้ก่อการร้าย                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดทำระบบตรวจสอบตัวตนของลูกค้า (Know your client : KYC)</li> <li>- การกำหนดวงเงินขั้นสูงของการทำธุรกรรม</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ความไม่ปลอดภัยของการจัดเก็บข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลโดยผู้แอบอ้าง      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้งานโดยการใส่ข้อมูลส่วนตัวหรือ รหัสผ่าน รวมถึงการตรวจสอบข้อมูลทางชีวภาพ อาทิ ลายนิ้วมือ ลายม่านตา หรือ น้ำเสียง</li> <li>- การเข้ารหัส (encryption) เมื่อทำการรับ-ส่งข้อมูลสำคัญ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ผู้ใช้บริการไม่เข้าใจและไม่มั่นใจในระบบการชำระเงินบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แจ้งผู้ให้บริการถึงความเสี่ยงต่าง ๆ ในกระบวนการชำระเงินบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงวิธีการบรรเทาความเสี่ยง เช่นการใส่รหัสผ่าน</li> <li>- แจ้งผู้ให้บริการถึงสิทธิที่ผู้ใช้บริการพึงได้รับ เมื่อเกิดความเสี่ยงขึ้น</li> <li>- ให้ความรู้เกี่ยวกับภัยคุกคามด้านความปลอดภัยและวิธีการป้องกันภัยคุกคาม</li> <li>- จัดให้ผู้บริโภคสามารถลบข้อมูลของตนออกจากระบบของผู้ให้บริการได้ เมื่อต้องการยุติการใช้บริการ - มีช่องทางร้องเรียนให้แก่ผู้บริโภคเมื่อประสบปัญหา</li> </ul> |

ที่มา : รวบรวมโดยผู้เขียน

3. ส่งเสริมให้มีการใช้งานระหว่างกันได้ (Openness and Interoperability)

กล่าวคือ ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนามาตรฐานกลางสำหรับอุปกรณ์ สัญญาณสื่อสาร และกระบวนการใช้งานให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อให้การใช้งานร่วมกันระหว่างผู้ให้บริการเป็นไปได้อย่างราบรื่น ซึ่งจะส่งผลให้ผู้บริโภคมีทางเลือกในการใช้บริการจากผู้ให้บริการทุกรายได้อย่างเสรี นอกจากนี้ ควรส่งเสริมให้ผู้ให้บริการมีการใช้เทคโนโลยีที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน

ในปัจจุบันบริการ e-Payment และบริการ MFS กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อันเห็นได้จากจำนวนธุรกรรมและมูลค่ารวมของธุรกรรมที่เติบโตอย่างก้าวกระโดด การที่ประเทศไทยจะมีระบบ e-Payment และ ระบบ MFS ที่แข็งแกร่งและยั่งยืนจำต้องพึ่งพาปัจจัยต่าง ๆ โครงสร้างพื้นฐานทางด้านโทรคมนาคมและการเงินที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาแนวทางกำกับดูแลที่เสริมสร้างกระบวนการชำระเงินที่ปลอดภัยและสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ใช้บริการ หน่วยงานกำกับดูแลด้านโทรคมนาคมมีบทบาทสำคัญในการช่วยประสานงานระหว่างหน่วยงานกำกับดูแลด้านการเงินและผู้ให้บริการโทรคมนาคม ตลอดจนนโยบายด้านการคุ้มครองผู้บริโภค อาทิ สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งาน e-Payment และ MFS รวมถึงมาตรการป้องกันการนำ e-Payment และ MFS ไปใช้ในทางที่ผิด

## บรรณานุกรม

- Bangkok Post (2016) “e-Payment will eliminate most bank transfer fees” เข้าถึงได้จาก <http://www.bangkokpost.com/news/general/1011321/e-payment-will-eliminate-most-bank-transfer-fees> (สืบค้นเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2559)
- BOT (2016) “ธุรกรรมภาพรวมระบบการชำระเงิน” เข้าถึงได้จาก <https://www.bot.or.th/Thai/Statistics/PaymentSystems/Pages/StatPaymentTransactions.aspx> (สืบค้นเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2559)
- IT24hrs (2016) “รู้จักกับเทคโนโลยี NFC ในมือถือรุ่นใหม่หลายรุ่น และวิธีการใช้งานให้เป็นประโยชน์” เข้าถึงได้จาก <http://www.it24hrs.com/2012/nfc-near-field-communication/> (สืบค้นเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2559)
- ITU (2015) “Briefing Notes: Digital financial inclusion and Digital financial services”
- ITU (2015) “The Digital Financial Services Ecosystem”. Retrieved from [http://www.itu.int/en/ITU-D/RegulatoryMarket/Documents/Events2015/Malaysia/Presentations/Ses2\\_part2\\_2Carol%20Benson\\_FG-DFS.pdf](http://www.itu.int/en/ITU-D/RegulatoryMarket/Documents/Events2015/Malaysia/Presentations/Ses2_part2_2Carol%20Benson_FG-DFS.pdf) (Retrieved on 10 August 2016)
- ศูนย์คุ้มครองผู้ใช้บริการทางการเงิน (2016) “การชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่” เข้าถึงได้จาก [“https://www.1213.or.th/th/serviceunderbot/payment/Pages/mobile-payment.aspx](https://www.1213.or.th/th/serviceunderbot/payment/Pages/mobile-payment.aspx) (สืบค้นเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2559)

บทความเกี่ยวกับ  
บริการโทรคมนาคมและการสื่อสาร

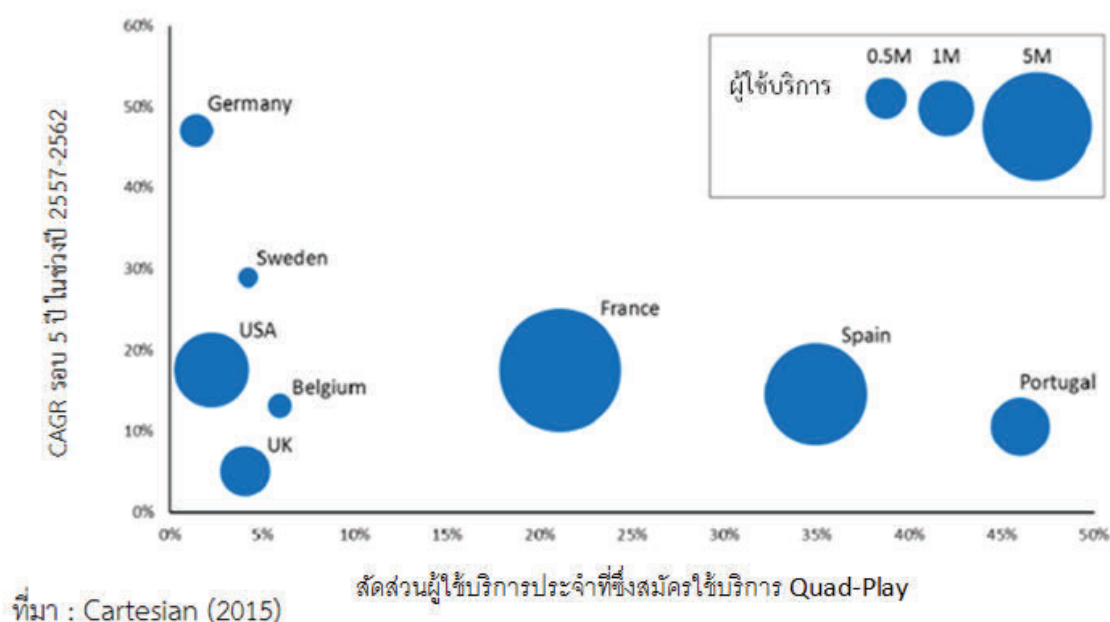


## การเติบโตของบริการ Quad-Play: ประโยชน์และความท้าทาย

โดย อารยา พิธีกุล

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ตลาดโทรคมนาคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี สภาพการแข่งขันที่มีมากขึ้นในตลาดโทรคมนาคม การนำเสนอขายบริการในลักษณะแพ็คเกจขายพ่วง (Bundle) และ Multi-Play เป็นกลยุทธ์ทางการตลาดรูปแบบหนึ่งของผู้ให้บริการ โดยที่แพ็คเกจแบบ Multi-Play มีการเสนอขายแพร่หลายในตลาด และมีวิวัฒนาการจากแพ็คเกจขายพ่วง 2 บริการ (Double-Play) ไปสู่แพ็คเกจขายพ่วง 3 บริการ (Triple-Play) จนกระทั่งปัจจุบัน บริการ Quad-Play หรือแพ็คเกจขายพ่วง 4 บริการกำลังได้รับความนิยม ทั้งนี้ บริการ Quad-Play ประกอบด้วยบริการโทรศัพท์ประจำที่ บริการบรอดแบนด์ประจำที่ บริการเคเบิลทีวี/IP ทีวี และบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ปัจจัยที่ขับเคลื่อนให้เกิดบริการ Quad-Play ได้แก่ ความแพร่หลายของโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ความนิยมใช้บริการ OTT และศักยภาพโครงข่าย IP (IP-Based Network)<sup>9</sup> ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้การให้บริการหลายประเภทด้วยต้นทุนที่มีประสิทธิภาพเป็นไปได้ ทั้งนี้ จำนวนผู้ใช้บริการ Quad-Play ทั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยที่อัตราการเติบโตเฉลี่ยสะสมรอบ 5 ปี (CAGR) ระหว่างปี 2557-2562 อยู่ที่ 25%

ภาพที่ 1 สัดส่วนผู้ใช้บริการ Quad-Play ประจำที่



จากภาพ จะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคในบางประเทศในยุโรปเลือกใช้บริการ Quad-Play ในสัดส่วนค่อนข้างสูง ประเทศฝรั่งเศสมีผู้ใช้บริการ Quad-Play มากที่สุด โดยสัดส่วนผู้ใช้บริการ Quad-Play ในฝรั่งเศสรวมแล้วมากกว่า 25% ของผู้ใช้บริการ Quad-Play ทั่วโลก ผู้ใช้บริการในสเปนและโปรตุเกสมีสัดส่วนเกิน 35% อังกฤษและเยอรมนีถือเป็นตลาดที่มีแนวโน้มการเติบโตของบริการ Quad-Play ที่สูง ในขณะที่สหรัฐมีผู้ใช้บริการ Quad-Play คิดเป็น 1.5%

<sup>9</sup> โครงข่าย IP คือ โครงข่ายสื่อสารซึ่งใช้ Internet Protocol (IP) เพื่อรับ-ส่งข้อความระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องหรือหลายๆ เครื่อง



ตารางที่ 1 ตัวอย่างแพ็คเกจ Quad-Play ที่มีการนำเสนอขายในตลาด

| ผู้ให้บริการ/<br>ประเทศ    | ราคาต่อ<br>เดือน                                           | ความเร็ว<br>บรอดแบนด์<br>ประจำที่           | โทรศัพท์<br>ประจำที่                            | เคเบิลทีวี                        | โทรศัพท์เคลื่อนที่                                      | สิทธิพิเศษ                                                                                                                                                       |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Singtel/<br>สิงคโปร์       | 4,498 บาท <sup>10</sup><br>(180.73<br>สิงคโปร์<br>ดอลลาร์) | สูงสุด 500<br>Mbps                          | ใช้งาน<br>โทรศัพท์<br>บ้าน home<br>digital line | ชม 67 ช่อง                        | โทร 200 นาที<br>SMS 1,000 ครั้ง<br>อินเทอร์เน็ต 2<br>GB | - Upgrade มือถือทุก<br>ปี ได้รับยกเว้น<br>ค่าธรรมเนียมสัญญา<br>- ใช้บริการข้อมูล 4G<br>ฟรีทุกวันอาทิตย์<br>- ส่วนลดสูงสุด 30%<br>ค่าใช้งาน<br>โทรศัพท์เคลื่อนที่ |
| Virgin<br>Media/<br>อังกฤษ | 1,535 บาท <sup>10</sup><br>(35 ปอนด์)                      | สูงสุด 240<br>Mbps<br>ใช้งานได้<br>ไม่จำกัด | โทรไม่จำกัด<br>เวลา/นาที                        | มากกว่า 50<br>ช่อง /HD<br>14 ช่อง | บริการเสียง                                             | ฟรีบัตรชมภาพยนตร์                                                                                                                                                |
| True/ไทย                   | 999 บาท                                                    | สูงสุด 30<br>Mbps                           | โทรฟรีมือ<br>ถือทุก<br>เครือข่าย<br>50 นาที     | ชม 95 ช่อง<br>/HD 4 ช่อง          | อินเทอร์เน็ต 4GB<br>300 นาที Wifi<br>ต่อเนื่อง          | -                                                                                                                                                                |

ที่มา : รวบรวมจากเว็บไซต์ผู้ให้บริการ

<http://info.singtel.com/personal/singtelcircle?dispatcher=302>

<http://www.money.co.uk/broadband/quad-play-broadband.htm>

[http://trueonline.truecorp.co.th/product\\_service/all](http://trueonline.truecorp.co.th/product_service/all)

<sup>10</sup> อัตราแลกเปลี่ยน ณ วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2560

ผู้ให้บริการ Quad-Play บางรายเป็นเจ้าของแพลตฟอร์มและโครงข่ายต่าง ๆ อยู่ก่อนแล้ว ในขณะที่ผู้ให้บริการ MVNO ก็สามารถให้บริการ Quad-Play ได้เช่นกัน การให้บริการ Quad-Play จะช่วยสร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขัน เหตุผลที่ผู้ประกอบการเลือกเสนอขายบริการ Quad-Play เป็นเพราะบริการ Quad-Play ก่อให้เกิดประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ช่วยลดอัตราการเปลี่ยนผู้ให้บริการ (Churn Rate) เพิ่มส่วนแบ่งตลาด สร้างรายรับที่เพิ่มขึ้น รวมถึงนำมาซึ่งการประหยัดจากขนาด (Economy of Scale) นอกจากนี้ บริการ Quad-Play ยังเปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการที่เป็นเจ้าของเนื้อหา (Content) ได้นำเสนอ Content ที่น่าสนใจแก่ผู้บริโภค ผู้ใช้บริการได้รับประโยชน์จากบริการ Quad-Play ในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การเข้าถึงบริการที่หลากหลาย ประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อซื้อบริการหลาย ๆ ชนิด ณ ราคาที่ได้รับส่วนลด ได้ใช้บริการที่เพิ่มมูลค่าหรือได้ใช้บริการระดับพรีเมียม รวมถึงความสะดวกในการจ่ายค่าบริการผ่านใบแจ้งหนี้ใบเดียวสำหรับทุก ๆ บริการ

อย่างไรก็ดี อาจกล่าวได้ว่า ไม่ใช่ผู้บริโภคทุกกลุ่มที่มีความต้องการใช้บริการ Quad-Play เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคมีทางเลือกอื่น เช่น ผู้ใช้บริการสามารถเลือกชมเนื้อหาจากบริการ OTT แทนการสมัครใช้งานเคเบิลทีวี อีกทั้งการกำหนดปริมาณการใช้งานสำหรับบริการบรอดแบนด์ประจำที่และบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แตกต่างกัน กล่าวคือ บริการบรอดแบนด์ประจำที่มักมีการนำเสนอแพ็คเกจที่เน้นการใช้งานแบบไม่จำกัด ในขณะที่บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นำเสนอแพ็คเกจที่คิดค่าบริการตามปริมาณการใช้งาน

**ภาพที่ 2** ประโยชน์และความท้าทายของการให้บริการ Quad-Play  
เมื่อเปรียบเทียบกับบริการ Dual-Play และ Triple-Play



ที่มา : Cartesian (2015)

### กลยุทธ์ในการให้บริการ Quad-play ของผู้ให้บริการ

การพัฒนาแพ็คเกจ Quad-Play จัดว่าเป็นการลงทุนที่สำคัญ ผู้ให้บริการอาจมีการควรวมกิจการของผู้ให้บริการรายอื่น หรือแสวงหาความร่วมมือทางธุรกิจเพื่อให้สามารถเสนอขายบริการได้ทั้ง 4 บริการ การรวมเทคโนโลยีและระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน รวมถึงการกำหนดกลยุทธ์ด้านการตลาด และพัฒนาแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค ผู้ให้บริการ Quad-Play ที่เข้าสู่ตลาดช้าอาจเสียเปรียบผู้ให้บริการที่เสนอขายบริการ Quad-Play

อยู่ก่อนแล้ว ทั้งนี้ ผู้ให้บริการ Quad-Play จำเป็นต้องมองหาปัจจัยที่เกื้อหนุนความสำเร็จของบริการ Quad-Play ซึ่งได้แก่

- การเข้าถึงและความสามารถในการใช้โครงข่ายผ่านการควมรวมกิจการ การเข้าใช้โครงข่าย หรือข้อตกลงในการค้าส่งบริการ
- ความสามารถในการซื้อบริการของผู้ใช้บริการ การขายบริการที่เพิ่มมูลค่า (Upsell) หรือบริการพรีเมียมในพื้นที่ที่ผู้ให้บริการมีกำลังจ่ายสูงจะช่วยเพิ่มรายรับจำนวนมาก
- ระดับการแข่งขันในตลาด หากตลาดมีระดับการแข่งขันสูง การได้มาซึ่งส่วนแบ่งตลาดต้องอาศัยกลยุทธ์ในการแข่งขันที่สร้างสรรค์
- การพิจารณาต้นทุนในการให้บริการเนื้อหาแบบพรีเมียม
- ความสามารถในการจำแนกกลุ่มลูกค้าและการตั้งราคาแพ็คเกจขายพ่วงที่มีสินค้าที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 กลยุทธ์ในการให้บริการ Quad-Play

|                        | การเสนอขายบริการแบบพรีเมียม                                                                                                                                                                               | การเสนอขายบริการแบบให้ส่วนลด                                                                                                                                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รายละเอียด             | แพ็คเกจที่มีส่วนผสมของบริการที่มีมูลค่าเพิ่ม                                                                                                                                                              | แพ็คเกจที่มีราคาไม่แพง หรือมีส่วนลดในการซื้อแพ็คเกจ                                                                                                                                        |
| กลุ่มลูกค้า            | รักษาลูกค้าที่มีกำลังซื้อสูง                                                                                                                                                                              | ดึงดูดลูกค้าที่มีความอ่อนไหวต่อราคาสูง                                                                                                                                                     |
| จุดแข็งของผู้ให้บริการ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ช่วยลดอัตราการเปลี่ยนผู้ให้บริการ (Churn Rate)</li> <li>• รายรับเฉลี่ยต่อคนต่อเดือน (ARPU) เพิ่มขึ้น</li> <li>• เพิ่มส่วนแบ่งตลาดหรือรักษาสวนแบ่งตลาด</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ช่วยลดอัตราการเปลี่ยนผู้ให้บริการ (Churn Rate)</li> <li>• เกิดการประหยัดจากขนาด</li> <li>• เพิ่มส่วนแบ่งตลาด</li> </ul>                           |
| จุดอ่อนของผู้ให้บริการ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• เป็นไปได้ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ที่ซึ่งผู้ให้บริการมีรายได้สูงทำให้การขายบริการระดับพรีเมียมประสบความสำเร็จ</li> </ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ส่วนแบ่งตลาดอาจเพิ่มขึ้นชั่วคราวหากมีการทำสงครามราคาระหว่างผู้ให้บริการ</li> <li>• ผู้ให้บริการมีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดอยู่ในระดับต่ำ</li> </ul> |
| ตัวชี้วัดความสำเร็จ    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ขึ้นอยู่กับความสามารถในการออกแบบแพ็คเกจขายพ่วงที่มีคุณภาพและบริการที่มีมูลค่าเพิ่ม</li> <li>• ขึ้นอยู่กับความสามารถในการแบ่งกลุ่มลูกค้า</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการดำเนินงานและการประหยัดจากขนาด</li> </ul>                                                                               |
| ตัวอย่างผู้ให้บริการ   |                                                                                                                        |                                                                                                       |

ที่มา : รวบรวมโดยผู้เขียน

## ประสบการณ์ Quad-Play ในอังกฤษ

การหลอมรวมบริการประจำที่เข้ากับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่ใช่เรื่องใหม่ และมีแนวโน้มที่พบเห็นได้ทั่วโลก ผู้ให้บริการโทรคมนาคมในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็น สเปน โปรตุเกส ฝรั่งเศส เยอรมัน หรือสหรัฐอเมริกา ต่างประสบความสำเร็จในการให้บริการ Quad-Play ทั้งนี้ สหราชอาณาจักร เป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีการให้บริการ Quad-Play ที่มีผู้ให้บริการ Quad-Play อย่างแพร่หลาย โดยที่แต่เดิม BT และ SKY เป็นผู้ให้บริการรายใหญ่ในตลาด อินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์ โทรศัพท์ประจำที่ และทีวี ในขณะที่ Vodafone O2 และ Orange (EE) เป็นผู้ให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ต่อมา Virgin Media เป็นผู้ริเริ่มให้บริการ Quad-Play เป็นรายแรกในสหราชอาณาจักร โดยในปี 2555 TalkTalk ได้ให้บริการ Quad-Play ตามมาด้วย BT EE และ Vodafone ได้เข้าสู่ตลาด Quad-Play ในปี 2557 และล่าสุดในปี 2559 SKY ได้มีแผนในการให้บริการ Quad-Play เช่นกัน

ในช่วงแรกของการเปิดให้บริการ Quad-Play ผู้ใช้บริการในสหราชอาณาจักรใช้บริการ Quad-Play (take-up rate) ในสัดส่วนที่ต่ำกว่าประเทศที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนหนึ่งเป็นเพราะบางประเทศ อาทิ สหรัฐอเมริกามีจำนวนผู้ให้บริการจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม ผู้ให้บริการในสหราชอาณาจักรเชื่อว่า บริการ Quad-Play สร้างโอกาสในการเพิ่มรายรับและรักษฐานลูกค้าเดิม ทั้งนี้ ผู้ให้บริการมีการดำเนินธุรกิจด้วยการเข้าซื้อกิจการและแสวงหาความร่วมมือทางธุรกิจ เพื่อให้ตนเองสามารถให้บริการ Quad-Play ได้ ตัวอย่างเช่น BT เข้ามาแข่งขันในตลาด Quad-Play ด้วยการกิจการของ O2 เพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์ประจำที่ และต่อมาเข้าซื้อกิจการของ EE เพื่อให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ การเข้าซื้อกิจการของ BT ส่งผลให้ BT มีทั้งโครงข่ายไฟเบอร์ออปติกและโครงข่าย 4G ที่ครอบคลุม ส่วน SKY ได้เข้าใช้โครงสร้างพื้นฐานของ O2 และให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนโครงข่ายเสมือน

ในปัจจุบัน ผู้ให้บริการ Quad-Play ทั้ง 5 ราย ได้แก่ BT TalkTalk Virgin Media Vodafone และ SKY มีการแข่งขันกันสูง ทั้งนี้ ผู้ให้บริการต่างพยายามแย่งชิงลูกค้าจากคู่แข่งด้วยการนำเสนอส่วนลดสำหรับแพ็คเกจ Quad-Play พร้อม ๆ กับการนำเสนอขายแพ็คเกจแบบพรีเมียมให้แก่ผู้ให้บริการ โดยลูกค้าที่ซื้อแพ็คเกจ พรีเมียม จะได้รับบริการที่เพิ่มมูลค่า อาทิ ความเร็วอินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์ที่เพิ่มขึ้น ช่องทีวีแบบพรีเมียม รวมถึงปริมาณการใช้ข้อมูล (Data) สำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวนมาก อนึ่ง อาจกล่าวได้ว่า การหลอมรวมเทคโนโลยี ทำให้บริการด้านเนื้อหาทวีความสำคัญขึ้น ซึ่งผู้ให้บริการ Quad-Play เอง ก็ตระหนักถึงความต้องการของผู้ใช้บริการที่เพิ่มขึ้น โดยพยายามนำเสนอเนื้อหาใหม่ ๆ ที่น่าสนใจ เช่น BT ได้ซื้อลิขสิทธิ์ในการถ่ายทอดฟุตบอล พรีเมียร์ลีก เพื่อให้บริการแก่ลูกค้า อีกทั้ง ผู้ให้บริการสามารถนำเสนอบริการลูกค้าแบบครบวงจร (One Stop Shop) เมื่อเสนอขายบริการ Quad-Play ด้วย

การเติบโตของบริการ Quad-Play ในสหราชอาณาจักรมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ Strategy Analytics หน่วยงานวิจัยและที่ปรึกษา ซึ่งมีสาขาในหลายภูมิภาคทั่วโลก ได้คาดการณ์ว่า สัดส่วนของผู้ใช้บริการแบบขายพ่วง จะเพิ่มขึ้น 20% ในช่วงปี 2558 – 2563 รายรับจากบริการ Quad-Play จะเพิ่มขึ้น 3 เท่าตัว ในขณะที่ รายรับจากบริการ Multi-Play ทุกชนิดจะเติบโตขึ้น 34% การใช้งานบริการ Double-Play มีสัดส่วนสูงสุดในปี 2016 และจะมีแนวโน้มลดลง กล่าวอีกนัยหนึ่ง ผู้ใช้บริการหันไปใช้บริการ Triple-Play และ Quad-Play มากขึ้น โดยในปี 2563 สัดส่วนของผู้ใช้บริการ Quad-Play ในอังกฤษจะสูงกว่า 21% นอกจากนี้ รายงานประจำปีของ Virgin Media ระบุว่า การให้บริการ Quad-Play ช่วยลดอัตราการเปลี่ยนผู้ให้บริการสำหรับลูกค้าเคเบิลทีวีได้ (Churn Rate)

อย่างไรก็ดี ผู้ให้บริการ Quad-Play ต้องเผชิญความท้าทายจากหลายปัจจัย กล่าวคือ ผู้บริโภคมองหาประสบการณ์ที่แปลกใหม่และบริการในลักษณะที่ยืดหยุ่นได้เพื่อตอบสนองความต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการด้านเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาของเคเบิลทีวีหรือการรับชมภาพยนตร์ บริษัทที่ให้บริการ OTT (Over-the-Top) อาทิ Netflix และ Amazon Prime สร้างความท้าทายให้แก่ผู้ให้บริการเนื้อหาอย่าง SKY และ BT อย่างมาก เนื่องจากผู้ให้บริการสามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการรับชม แทนที่จะซื้อบริการขายพ่วงของผู้ให้บริการ Quad-Play นอกจากนี้ เหตุผลที่ผู้บริโภคไม่เลือกใช้บริการ Quad-Play เป็นเพราะการรับรู้ของผู้บริโภคเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ผู้บริโภครับรู้ค่าใช้จ่ายสำหรับบริการอินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์ประจำที่ โทรศัพท์ประจำที่ และทีวี เป็นค่าใช้จ่ายในระดับครัวเรือน ในขณะที่ มองว่าค่าใช้จ่ายสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล นอกจากนี้ ผู้ใช้บริการยินดีจ่ายค่าบริการสำหรับบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในอัตราสูงกว่าเมื่อเทียบกับบริการเคเบิลทีวีหรือบริการอินเทอร์เน็ตบรอดแบนด์ประจำที่

โดยสรุป การนำเสนอขายบริการ Quad-Play เติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้ให้บริการหลายรายในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกเลือกเสนอขายบริการ Quad-play เป็นกลยุทธ์หนึ่งในการดำเนินธุรกิจ ทั้งนี้ เพราะบริการ Quad-Play ช่วยลดอัตราการเปลี่ยนผู้ให้บริการ (Churn Rate) เพิ่มส่วนแบ่งตลาด สร้างรายรับที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งประโยชน์ที่ผู้ใช้บริการได้รับจากบริการ Quad-play ได้แก่ สามารถเข้าถึงบริการที่หลากหลาย ประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อซื้อบริการหลาย ๆ ชนิด ณ ราคาที่ได้รับส่วนลด และได้รับบริการระดับพรีเมียม การชำระเงินครั้งเดียวสำหรับทุกบริการ อย่างไรก็ตาม ผู้ให้บริการ Quad-Play เผชิญกับความท้าทายหลักการเข้ามาแข่งขันของบริการ OTT เนื่องจากผู้ให้บริการ OTT นำเสนอบริการในลักษณะที่ยืดหยุ่นกว่าและเป็นไปตามความต้องการใช้งานของผู้บริโภค (Customized) มากกว่า ดังนั้น เพื่อให้สามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างยั่งยืน ผู้ให้บริการ Quad-Play จึงต้องพัฒนาการออกแบบแพ็คเกจ Quad-Play ที่เหมาะสม หลากหลาย และตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการ คำนึงถึงการแบ่งกลุ่มลูกค้า อาทิ จำแนกกลุ่มลูกค้าออกเป็นลูกค้าที่มีกำลังซื้อสูงจากกลุ่มลูกค้าที่มีความยืดหยุ่นต่อราคาสูง การนำเสนอบริการใหม่ ๆ ตลอดจนการออกแบบการบริการลูกค้าที่ดี อาทิ ระบบการชำระเงินที่ถูกต้องและโปร่งใสจึงเป็นสิ่งที่ผู้ให้บริการ Quad-Play ไม่ควรมองข้าม

## บรรณานุกรม

- Cartesian (2015) “The Quad-Play Balancing Act: Understanding the Business Model” Retrieved from [http://www.cartesian.com/wp-content/uploads/2015/08/The-Quad-Play-Balancing-Act\\_Cartesian\\_Aug2015.pdf](http://www.cartesian.com/wp-content/uploads/2015/08/The-Quad-Play-Balancing-Act_Cartesian_Aug2015.pdf) (Retrieved on 25 February 2017)
- Money (2016) “quad play Broadband”. Retrieved from <http://www.money.co.uk/broadband/quad-play-broadband.htm> (Retrieved on 25 February 2017)
- Singtel (2016) “Singtel Circle”. Retrieved from <http://info.singtel.com/personal/singtelcircle?dispatcher=302> (Retrieved on 25 February 2017)
- Trueonline (2016) “สินค้าและโปรโมชั่น”. เข้าถึงได้จาก [http://trueonline.truecorp.co.th/product\\_service/all](http://trueonline.truecorp.co.th/product_service/all) (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2560)



บทความเกี่ยวกับ  
เทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม



## บิ๊กดาต้า (Big Data)

โดย เชวณันตร บุญไชย

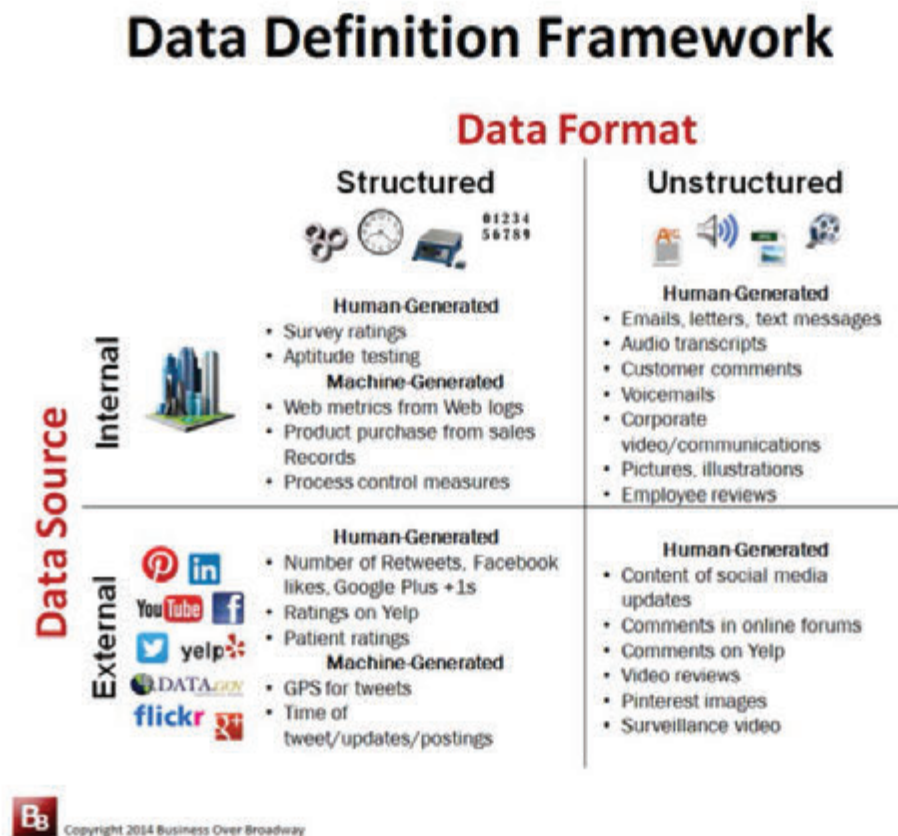
### ประวัติของบิ๊กดาต้า

- ในอดีตการบันทึกเรื่องราวจะถูกจดบันทึกไว้ในหลาย ๆ รูปแบบ อาทิ จดบันทึกไว้บนแผ่นดินเหนียว แผ่นหิน แผ่นไม้ ใบลาน และ หนังสือ โดยหนังสือเล่มแรกที่ได้รับการบันทึกไว้เป็นหนังสือภาพที่มีเพียง 6 หน้า ทำด้วยวัสดุทองคำ โดยชาวอิทรัสคัน ประเทศอิตาลี เมื่อ 600 ปีก่อนคริสตกาล เมื่อหนังสือมีจำนวนมากขึ้น ก็จำเป็นต้องมีสถานที่ในการจัดเก็บที่เป็นระบบและสะดวกในการสืบค้น ห้องสมุดที่ได้รับการจดบันทึกว่าเป็นศูนย์กลางในการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ที่สุดในโลกคือ ห้องสมุดอเล็กซานดร้า ซึ่งมีอายุอยู่ในช่วง 300 ปีก่อนคริสตกาล จนถึง ค.ศ. 48 ก่อนที่จะถูกทำลายโดยชาวโรมัน

- ในปี ค.ศ. 1663 นักวิทยาศาสตร์และนักสถิติ John Graunt เป็นบุคคลแรกที่บันทึกผลการทดลองในรูปแบบการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยเขาได้ศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายของเชื้อกาฬโรคในทวีปยุโรป
- ในปี ค.ศ. 1881 Herman Hollerith หนึ่งในผู้ร่วมก่อตั้ง บริษัท IBM ได้ประดิษฐ์เครื่องสร้างตารางซึ่งได้นำมาใช้ในการสร้างตารางสำหรับแบบฟอร์มที่ใช้ในการทำสำมะโนประชากรของประเทศสหรัฐอเมริกา
- ในปี ค.ศ. 1926 Nikola Tesla พยากรณ์ว่าในอนาคตมนุษย์จะเข้าถึงและวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากโดยใช้เครื่องมือที่มีขนาดเล็ก เล็กขนาดที่ว่าสามารถบรรจุไว้ในกระเป๋ากางเกงได้
- ในปี ค.ศ. 1965 รัฐบาลสหรัฐอเมริกา วางแผนจะสร้างศูนย์เก็บรวบรวมข้อมูลแห่งแรกของโลกโดยจะจัดเก็บข้อมูลการยื่นภาษี จำนวน 742 ล้านรายการ และข้อมูลการบันทึกลายนิ้วมือ บนแถบแม่เหล็ก จำนวน 175 ล้านรายการ
- ในปี ค.ศ. 1932 คำว่า “บิ๊กดาต้า” ถูกบัญญัติขึ้นครั้งแรก โดย Erik Larson ซึ่งเขาได้กล่าวถึงการนำเอาบิ๊กดาต้าไปใช้ในวงการโฆษณาเพื่อจับฐานลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย
- ในปี ค.ศ. 2010 Eric Schmidt ประธานบริหาร Google กล่าวว่า ข้อมูลปัจจุบันที่ถูกมนุษย์สร้างขึ้น ภายในเวลา 2 วัน จะมีค่าเท่ากับข้อมูลที่เก็บสะสมมาตั้งแต่ยุคเริ่มต้นวิวัฒนาการจนถึงปี ค.ศ. 2003

ความหมายของบิ๊กดาต้า คงไม่สามารถจำกัดอยู่ภายใต้นิยามของ Big Data แต่ควรจะมาจากการคำว่า Gigantic Data หรืออภิมหาข้อมูล Wikipedia ได้ให้นิยาม บิ๊กดาต้า ไว้ว่า หมายถึงกลุ่มข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน ซึ่งรูปแบบการจัดเก็บและการบริหารจัดการแบบเดิมไม่สามารถรองรับได้ ความท้าทายในการบริหารจัดการ บิ๊กดาต้า จะครอบคลุมตั้งแต่ การวิเคราะห์ การจัดเก็บ การวิจัย การแลกเปลี่ยน การส่งผ่าน การนำเสนอ และสุดท้ายเกี่ยวพันกับสิทธิความเป็นส่วนตัว บิ๊กดาต้าจะเกี่ยวพันกับข้อมูลขนาดใหญ่ ที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อใช้ทำนายค่าตัวแปรที่สนใจ หรือ การนำข้อมูลชนิดนี้มาผ่านการสังเคราะห์เพื่อก่อให้เกิดมูลค่าทางธุรกิจ

ภาพที่ 1 กรอบคำนิยามของข้อมูล



ที่มา : เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง “Intro to Big Data” โดย Dr.Marco Zennaro

### นิยามของบิกดาต้า

สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ 1) แบ่งตามแหล่งข้อมูล โดยจัดแบ่งได้เป็นแหล่งข้อมูลจากภายนอก และแหล่งข้อมูลจากภายใน 2) แบ่งตามโครงสร้างข้อมูล โดยจัดแบ่งได้เป็นข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (Structured) และข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) และ 3) แบ่งตามการสร้างข้อมูล โดยแบ่งได้เป็นข้อมูลที่ถูกสร้างโดยมนุษย์ (Human Generated) และข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นโดยสมองกล (Machine Generated)

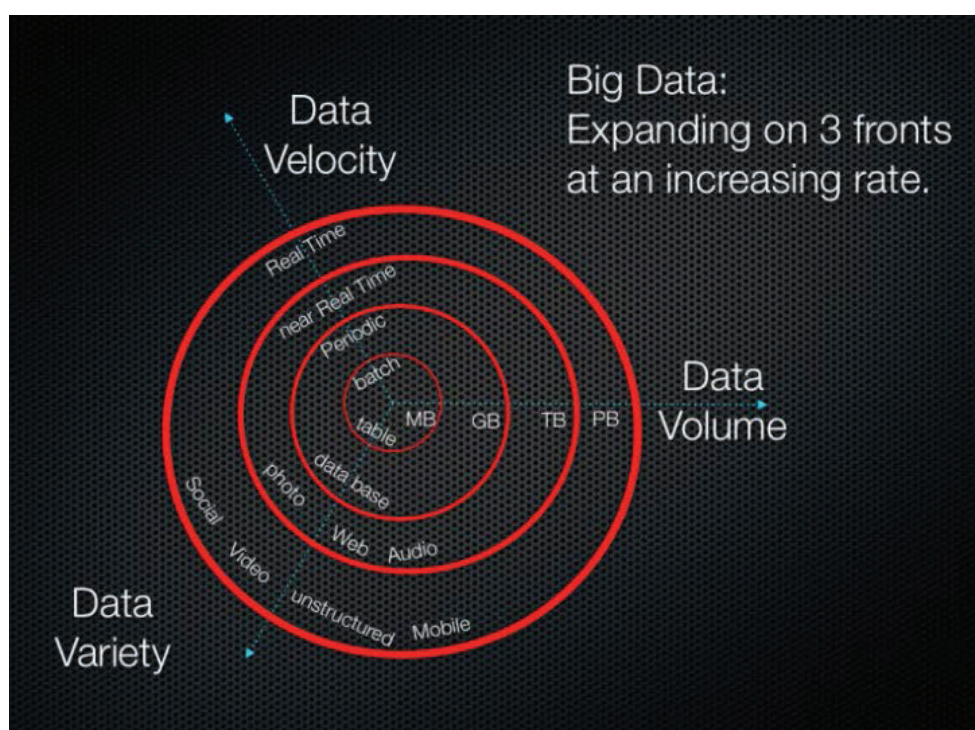
- ตัวอย่างข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายใน และเป็นข้อมูลแบบมีโครงสร้าง ที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์ เช่น ผลสำรวจความพึงพอใจ ผลการทดสอบทัศนคติ
- ตัวอย่างข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายใน และเป็นข้อมูลแบบมีโครงสร้าง ที่ถูกสร้างขึ้นโดยสมองกล เช่น ยอดขายจากการสั่งซื้อ ผลการตรวจวัดกระบวนการควบคุม ผลการประเมินความสำเร็จของเว็บไซต์ โดยการประเมินจะมีดัชนีชี้วัดหลายตัวที่จะถูกนำมาใช้ในการประเมินผลโดยสมองกล
- ตัวอย่างข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายใน และเป็นข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง ที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ข้อความสั้น สคริปต์ไฟล์เสียง ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บริการ ระบบฝากข้อความเสียง การสื่อสารผ่านระบบวีดีโอ รูปภาพ การแสดงผล การประเมินลูกค้า
- ตัวอย่างข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก และเป็นข้อมูลแบบมีโครงสร้าง ที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์ ได้แก่ จำนวนครั้งในการทวีตข้อความ (Tweet) หรือจำนวน Like บนเฟซบุ๊ก (Facebook) ผลการให้คะแนน Yelp ผลการให้คะแนนโดยผู้ป่วย

- ตัวอย่างข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก และเป็นข้อมูลแบบมีโครงสร้าง และสร้างขึ้นโดยสมองกล ได้แก่ การระบุตำแหน่ง เวลา หรือการอัปเดตในการทวิต หรือการโพสต์
- ตัวอย่างข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอก และเป็นข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง และสร้างขึ้นโดยมนุษย์ ได้แก่ การอัปเดตเนื้อหาในโซเชียลมีเดีย การแสดงความเห็นในประเด็นออนไลน์ การแสดงความเห็นบน Yelp การติชมรายการวิดีโอ เป็นต้น

### ลักษณะพื้นฐานของบิกดาต้า

ข้อมูลระดับอภิมหาข้อมูล ประกอบด้วยลักษณะพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการได้แก่ ขนาดของข้อมูล (Volume) ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล (Velocity) และความหลากหลายของข้อมูล (Variability)

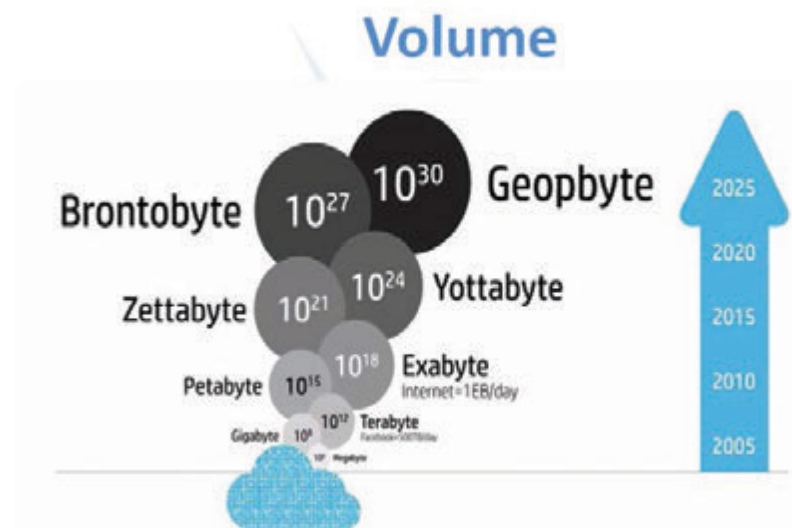
ภาพที่ 2 ลักษณะพื้นฐานของบิกดาต้า



ที่มา : : <http://www.datasciencecentral.com/forum/topics/the-3vs-that-define-big-data>

บิกดาต้าจะมีขนาดของข้อมูล (Volume) ที่มีการเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าข้อมูลทั่วไปหลายพันเท่า โดยอาจเริ่มจากข้อมูลย่อยในรูปแบบไฟล์ตัวหนังสือ (Pure Text) จำนวนไม่กี่ Kb ไฟล์เสียงขนาด 2-3 Mb หรือ ไฟล์ภาพยนตร์ที่มีขนาด 2-3 Gb และเมื่อไฟล์เหล่านี้ถูกจัดส่งเข้าไปในระบบโซเชียลมีเดีย เช่น การพิมพ์ข้อความหลายล้านข้อความผ่านทวิตเตอร์ หรือการอัปโหลดไฟล์เสียง หรือคลิปวิดีโอ จำนวนหลายล้าน Mb ลงไปบนยูทูบ (Youtube) การสะสมของข้อมูลเหล่านี้ก่อให้เกิดบิกดาต้า ซึ่งการบริหารจัดการข้อมูลขนาดมหึมาเหล่านี้ต้องใช้โปรแกรมพิเศษเข้ามาบริหารจัดการ ปัจจุบันพบว่าข้อมูลขนาด 1 Petabyte สามารถพบได้ทั่วไป และในไม่ช้าขนาดข้อมูลก็จะเพิ่มไปถึง ในระดับ Exabyte จากสถิติพบว่าในแต่ละคืนจะมีการส่งข้อมูลรูปภาพเข้าไปในระบบโซเชียลมีเดียโดยเฉลี่ยมากกว่า 30,000 Gb (30 TB) และมีการอัปโหลดข้อมูลความยาว 72 ชั่วโมงลงบนยูทูบในทุก ๆ 1 นาที

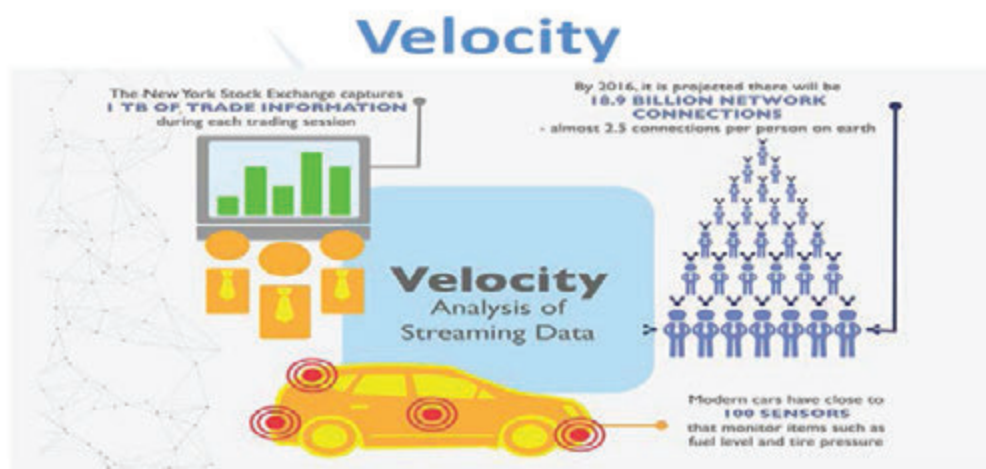
ภาพที่ 3 อัตราการขยายตัวของขนาดของข้อมูล



ที่มา : เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง “Intro to Big Data” โดย Dr.Marco Zennaro

ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล (Velocity) ในอดีตการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้การประมวลผลของโปรแกรม Batch Process โดยเมื่อป้อนข้อมูลเข้าไปในระบบจะมีการส่งผ่านไปยังโปรแกรม และจะทำการประมวลผลผลลัพธ์ออกมา ตราบใดที่อัตราการนำเข้าข้อมูลเท่ากับความเร็วในการประมวลผลของโปรแกรมการทำงานก็才不会เกิดปัญหา อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันข้อมูลขนาดมหึมาจากแหล่งสะสมข้อมูลใหม่ ๆ อาทิ โซเชียลมีเดีย หรือแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งระบบปฏิบัติการของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบดั้งเดิมไม่สามารถรองรับได้ ข้อมูลในปัจจุบันถูกส่งผ่านไปยัง เซิร์ฟเวอร์หลายพันเครื่องอย่างต่อเนื่อง เข้าสู่การประมวลผลโดยระบบปฏิบัติการแบบพิเศษเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ใน ระยะเวลาอันรวดเร็ว จากสถิติพบว่าในแต่ละวันมีคนทวีตข้อความประมาณ 140 ล้านข้อความ ซึ่งความเร็วในการประมวลผลข้อมูลขนาดมหึมานี้ในแบบ real time มีความสำคัญอย่างมาก จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเราทวีตข้อความ และระบบใช้เวลาในการประมวลผลถึงหนึ่งนาที

ภาพที่ 4 การเพิ่มขึ้นของความเร็วในการประมวลผล



ที่มา : เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง “Intro to Big Data” โดย Dr.Marco Zennaro

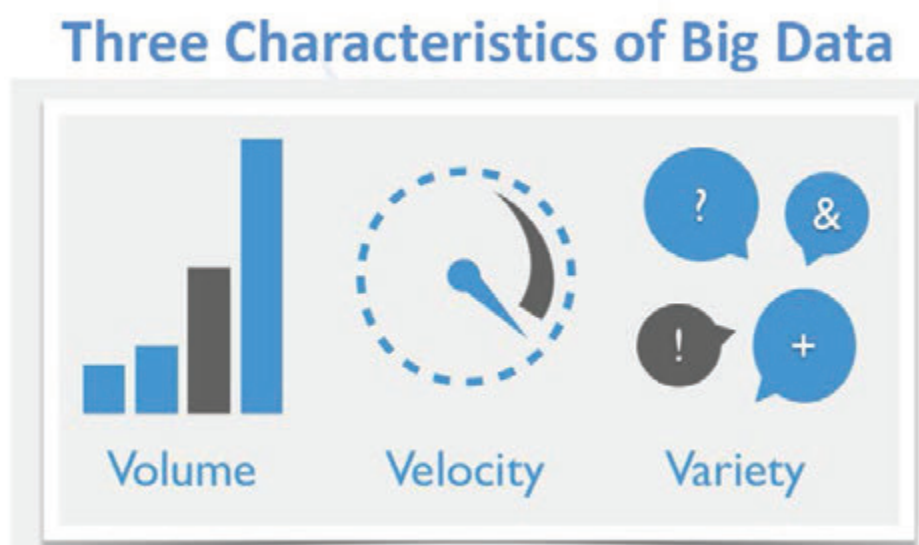
ความหลากหลายของข้อมูล (Variability) ในอดีตโครงสร้างข้อมูลอาจอยู่ในรูปแบบ Excel, Word หรือฐานข้อมูล (Database) ปัจจุบันโครงสร้างข้อมูลมีความหลากหลาย อาทิ อยู่ในรูป ไฟล์ตัวหนังสือ ไฟล์เสียง เว็บไซต์ ข้อมูล GPS ข้อมูลการจับสัญญาณ (Sensor), SMS, PDF, Flash ฯลฯ ซึ่งรูปแบบโครงสร้างข้อมูลมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องคู่ขนานไปกับการคิดค้น แอปพลิเคชันใหม่ ๆ อาทิ Google มีการจัดเก็บข้อมูลจากสัญญาณโทรศัพท์มือถือเพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดความหนาแน่นของระบบการจราจร เป็นต้น

### ภาพที่ 5 ความหลากหลายของข้อมูล



ที่มา :: เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง “Intro to Big Data” โดย Dr.Marco Zennaro

## ภาพที่ 6 คุณลักษณะของบิกดาต้า



ที่มา : เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง “Intro to Big Data” โดย Dr.Marco Zennaro

จะเห็นได้ว่า บิ๊กดาต้ามีมิติของขนาดข้อมูล ความเร็ว และความหลากหลาย แตกต่างจากข้อมูลทั่วไป ซึ่งการประมวลผลจำเป็นต้องใช้รูปแบบการบริหารจัดการและการประมวลผลแบบพิเศษ ปัจจุบันแนวทางในการบริหารจัดการข้อมูลของบิ๊กดาต้า สามารถกำหนดได้ดังนี้

1. การใช้ระบบ Hadoop โดยหลักการทำงาน จะเริ่มจากข้อมูลขนาดใหญ่จะถูกแบ่งซอยให้มีขนาดเล็ก (HDFS) จากนั้นจะส่งผ่านไปยังเซิร์ฟเวอร์ จำนวนหลายพันเครื่องเพื่อทำการประมวลผล โดยถ้าจำนวนข้อมูลมีขนาดเพิ่มขึ้น ก็ต้องเพิ่มจำนวนเซิร์ฟเวอร์เพื่อรองรับการทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความเร็วสูงสุดและเกิดความล่าช้าน้อยที่สุด ปัจจุบันการประยุกต์ระบบประมวลผลผ่านระบบ Cloud ทำให้การทำงานของเซิร์ฟเวอร์ไร้ข้อจำกัด

2. การข้ามข้อจำกัดจากขนาดข้อมูล โดยใช้เครื่องมือพิเศษที่เรียกว่า SAP HANA วิธีนี้เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้จะมีประสิทธิภาพในการประมวลผลที่สูงมาก และต้องมีหน่วยความจำที่รองรับการทำงานในระดับ Terabyte (TB) โดยข้อมูลขนาดมหึมาจะถูกย่อและบีบอัดให้มีขนาดเล็กลงและจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำ ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลในรูปแบบตัวหนังสือของทวีตเตอร์ จะถูกบีบอัดในอัตราส่วน 100:1 จากนั้น IBM SAP HANA ขนาด 1TB จะโหลดข้อมูล 100 TB จากหน่วยความจำและทำการประมวลผลในระยะเวลาที่รวดเร็ว

ในอดีตเราเป็นเพียงผู้รับข้อมูลผ่านสื่อต่าง ๆ ในขณะที่ปัจจุบันเรามีส่วนในการสร้างสรรค์ข้อมูลผ่านโซเชียลมีเดีย หรือระบบแอปพลิเคชันต่าง ๆ โดยข้อมูลที่เราสร้างขึ้นเมื่อรวมกันเป็นอภิมหาข้อมูล การบริหารจัดการก็ต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมหาศาล เมื่อมาถึงจุดหนึ่งเราอาจต้องคำนึงถึงสิ่งที่เราสร้างขึ้นว่ามันคุ้มค่ากับทรัพยากรที่เราต้องเสียไปหรือไม่ เพราะในโลกใบนี้ไม่มีอะไรที่ได้มาฟรี ๆ โดยไม่สูญเสียอะไรไป

## บรรณานุกรม

<http://www.datasciencecentral.com/forum/topics/the-3vs-that-define-big-data>

<https://www.weforum.org/agenda/2015/02/a-brief-history-of-big-data-everyone-should-read/>

เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง “Intro to Big Data” โดย Dr.Marco Zennaro ระหว่างวันที่ 13-15

ธันวาคม 2560 ณ Eastin Grand Sathorn กรุงเทพมหานคร

## HyperLedger Project

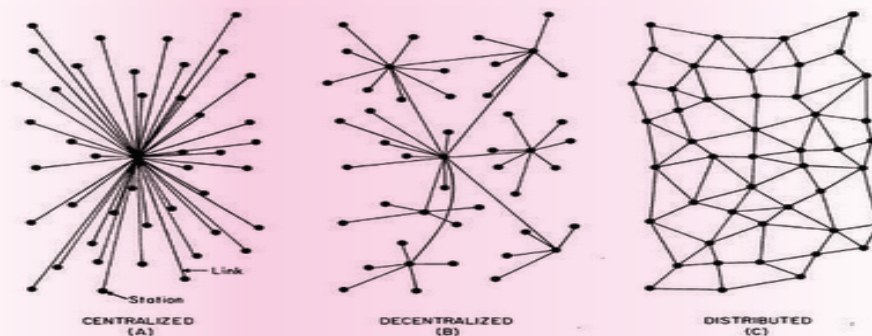
โดย อัครพล วงชนะกุล

การเข้ามาของ บิตคอยน์ (Bitcoin) ซึ่งเป็นเงินตราแบบดิจิทัล (หรือ เงินตราแบบเข้ารหัส: Cryptocurrency) ในปี ค.ศ. 2009 (พ.ศ. 2552) ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในโลกแห่งการเงิน เนื่องจาก Bitcoin เป็นเงินตราที่ไม่มีระบบที่เป็นศูนย์กลางเหมือนสกุลเงินตราทั่วไป แต่เป็นระบบเงินตราที่ใช้สำหรับการชำระเงินแบบ Peer-to-Peer (P2P) หรือ การชำระเงินระหว่างผู้ใช้กันเอง โดยใช้วิธีการเข้ารหัสแบบ Blockchain ที่อาศัยหลักการทำงานแบบกระจาย หลังจากการใช้ Bitcoin เริ่มมีการแพร่หลายมากขึ้นจึงได้เกิดการศึกษาการใช้เทคโนโลยี Blockchain เพื่อประโยชน์อื่น ๆ นอกเหนือจากการใช้เพื่อเป็นระบบเงินตราโดยหลากหลายกลุ่ม ซึ่ง Hyperledger Project (หรือ เรียกสั้น ๆ ว่า Hyperledger ก็ได้) ก็เป็นโครงการหนึ่งที่กำลังทำการศึกษาการใช้เทคโนโลยี Blockchain นี้เพื่อประโยชน์อื่น ๆ เป้าหมายของบทความนี้คือการอธิบายแบบให้เข้าใจง่าย ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยี Blockchain และ Hyperledger รวมทั้งอธิบายถึงเหตุผลว่าทำไม Hyperledger Project จึงมีความแตกต่างและน่าสนใจกว่าเทคโนโลยี Blockchain อื่น ๆ และทำไมภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน จึงควรเริ่มให้ความสนใจกับ Hyperledger Project

## Blockchain คืออะไร

Blockchain โดยพื้นฐานคือทฤษฎีระบบจัดเก็บฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distributed Database) (ภาพที่ 1) ที่มีการทุกเก็บรายละเอียดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในฐานข้อมูลตามลำดับที่เกิดขึ้น (Ledger) ซึ่งรายละเอียดกิจกรรมจะถูกเรียกว่า Block โดยแต่ละ Block จะระบุเวลาของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบฐานข้อมูล (เช่น การแลกเปลี่ยนกันแบบ Peer-to-Peer) ซึ่งจะเชื่อมต่อกับ Block ก่อน ๆ และจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามจำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้น โดยผู้ใช้ทุกคนในระบบฐานข้อมูลจะมีข้อมูล Block (ข้อมูลกิจกรรม) อันเดียวกันที่เชื่อมต่อกันเหมือนห่วงโซ่ (Chain) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมดูแลการจัดเก็บข้อมูลกิจกรรมของทั้งระบบ

ภาพที่ 1 ระบบ Centralized, Decentralized และ Distributed



ที่มา : Paul Baran 1964

Blockchain สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบหลัก คือ แบบ Private (ส่วนตัว) และ แบบ Public/Open (สาธารณะ) โดย Private Blockchain จะใช้สำหรับฐานข้อมูลที่ปิดเพื่อใช้สำหรับเฉพาะผู้ใช้กลุ่มหนึ่งเท่านั้น เช่น เฉพาะคนในองค์กร และ Public/Open Blockchain จะใช้สำหรับฐานข้อมูลที่เปิดให้ใครเข้ามาใช้ได้ ซึ่งประโยชน์ที่แท้จริงในการใช้ Blockchain นั้นมาจากการใช้ Blockchain แบบ Public/Open มากกว่าแบบ Private เหตุเป็นเพราะถ้าเป็นฐานข้อมูลปิดจริง ๆ แล้ว ไม่มีความจำเป็นมากนักที่ต้องใช้ Blockchain เพราะจำนวนผู้ใช้จะมีไม่มาก โดยการใช้ Blockchain ส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะเป็นการใช้ Blockchain แบบ Public/Open เพราะต้องการให้ผู้ใช้งานจำนวนมากสามารถเข้าถึงได้ (\*\*การอธิบายถึง Blockchain ในบทความต่อไปจะเป็นการกล่าวถึง Public/Open Blockchain เท่านั้น)

จุดเด่นของ Blockchain ที่แตกต่างกับระบบฐานข้อมูลทั่วไปนั้นคือ

- 1) Shared Publicly: ข้อมูลกิจกรรม (Block) นั้นจะถูกกระจายให้กับสาธารณะ (กระจายให้กับ Server หรือ Node ที่เข้าร่วมในฐานข้อมูล) ซึ่งแปลว่าทุกคน (ทุก Server หรือ Node) จะสามารถรู้เห็นถึงข้อมูลกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลได้
- 2) Decentralized: ไม่มีศูนย์กลางข้อมูล ซึ่งแปลว่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การแลกเปลี่ยน ไม่จำเป็นต้องผ่านคนกลาง
- 3) Secure: มีความปลอดภัยด้านข้อมูลสูง เนื่องจากไม่มีใครสามารถทำการแก้ไขข้อมูลย้อนหลังได้โดยไม่ให้ผู้อื่นทราบ
- 4) Trusted: มีความน่าเชื่อถือสูง เพราะ Blockchain ไม่มีศูนย์กลางจัดเก็บข้อมูล ดังนั้นระบบต้องใช้ความเห็นส่วนใหญ่จากคนในฐานข้อมูลก่อนที่จะอนุญาตให้ทำกิจกรรมใดกับผู้อื่นที่ไม่รู้จัก (Consensus Protocol) เช่น การแลกเปลี่ยนหรือทำธุรกรรมทางการเงิน
- 5) Automated: ใช้ระบบการทำงานแบบอัตโนมัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ป้องกันการจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน ตัวอย่างเช่นการใช้ Smart Contract ซึ่งระบบการทำสัญญาที่มีการตั้งเงื่อนไขต่าง ๆ ไว้ และจะทำงานอัตโนมัติเมื่อเงื่อนไข เช่น เงื่อนไขในการแลกเปลี่ยน (เช่น จำนวนเงินที่ตกลงกัน) หรือ กิจกรรม (เช่น ชื่อโฉนดที่ดินในการขายที่ดิน) นั้นครบถ้วน ซึ่งจะทำให้การแลกเปลี่ยนรวดเร็ว มีความปลอดภัย และไม่ซ้ำซ้อน

ภาพที่ 2 จุดเด่นของระบบฐานข้อมูลแบบ Blockchain

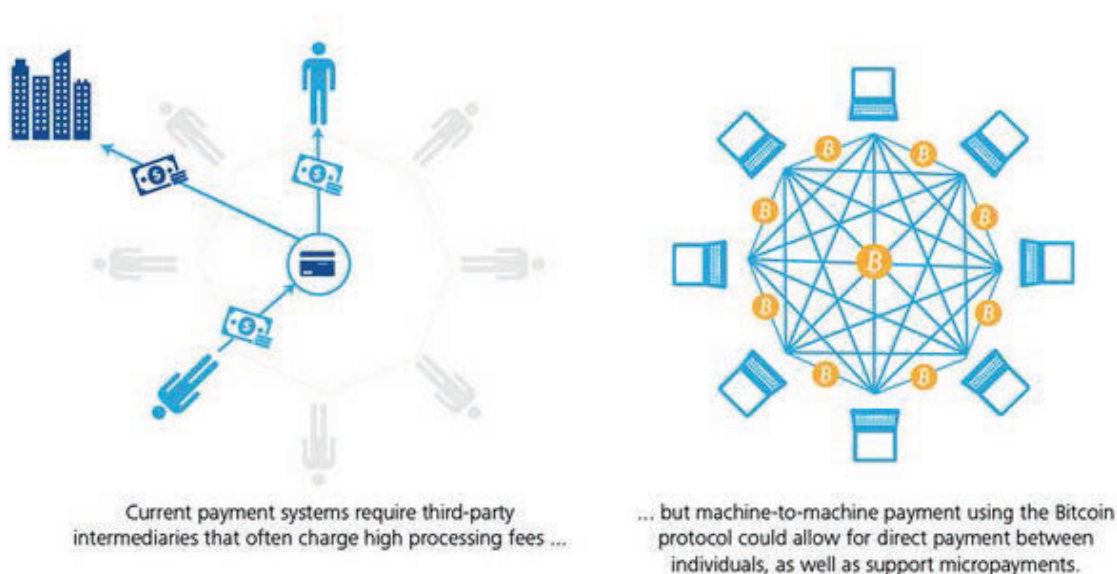


ที่มา : Autonomous Research

โดยตัวอย่างที่ดีในการนำทฤษฎี Blockchain มาทำการประยุกต์ใช้จริงที่ถูกสร้างเป็น Application เพื่อใช้งานในปัจจุบันคือ Bitcoin ซึ่งเป็นเงินตราแบบดิจิทัลที่ใช้ระบบฐานข้อมูลแบบ Blockchain เพื่อสร้างระบบเงินที่ไม่จำเป็นต้องมีศูนย์กลาง มีความปลอดภัยสูง และไม่มีการกำกับดูแลโดยหน่วยงานใด ๆ

- 1) Bitcoin ไม่สามารถถูกขโมยได้ง่ายเหมือนวิธีการจ่ายเงินบนอินเทอร์เน็ตทั่วไป เนื่องจากการเปลี่ยนบัญชีที่เก็บของ Bitcoin นั้นสามารถทำได้โดยเจ้าของผู้ซึ่งสามารถเข้าถึงตัวเซิร์ฟเวอร์ หรือ คอมพิวเตอร์ตัวจริงที่ไว้ใช้เก็บ Bitcoin เท่านั้น ดังนั้นวิธีเดียวที่จะขโมย Bitcoin คือต้องไปที่เซิร์ฟเวอร์ หรือ คอมพิวเตอร์ ตัวจริงที่ไว้ใช้เก็บ Bitcoin แล้วส่งเข้าบัญชีของตัวเอง ซึ่งยากมากเมื่อเทียบกับการขโมยเงินในระบบการจ่ายเงินบนอินเทอร์เน็ตทั่วไป เช่น ในระบบบัตรเครดิต ที่เพียงแคมีเลขบัตร และรหัสการรับรองตัวตน (ซึ่งมีวิธีมากมายในการขโมยเลขบัตรหรือรหัสมาได้) ก็สามารถขโมยเงินได้แล้ว
- 2) ไม่สามารถเก็บภาษี Bitcoin ได้เนื่องจากไม่ใช้ระบบเงินตราปกติที่ภาครัฐใดสามารถเข้ามาควบคุมได้
- 3) มีความเป็นส่วนตัวสูงเนื่องจากไม่มีผู้ใดสามารถรู้ว่าเจ้าของ Bitcoin มี Bitcoin อยู่เท่าไรเนื่องจากการแลกเปลี่ยนถูกการเข้ารหัสซึ่งไม่สามารถทำการติดตามได้
- 4) ไม่จำเป็นต้องมีคนกลางในการทำการโอน Bitcoin เนื่องจากการประมวลผลการโอนทั้งหมดถูกทำโดยผู้ใช้ที่แบ่งศักยภาพของ CPU มาประมวลผล (Bitcoin Miner) ซึ่งระบบจะทำการจ่าย Bitcoin เพื่อเป็นแรงจูงใจ (Incentives) ให้แก่ Bitcoin Miner ที่เป็นผู้ทำการประมวลผล ดังนั้นจึงทำให้ผู้ใช้สามารถโอน Bitcoin ให้ผู้อื่นได้โดยตรงโดยไม่ต้องมีคนกลางควบคุมการไหลเวียนของเงินตรา เช่น ภาครัฐ ธนาคาร หรือ บริษัทเอกชน แบบในระบบการเงินในปัจจุบัน (ภาพที่ 3)
- 5) เนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีคนกลางในการทำการโอน จึงทำให้ค่าใช้จ่ายในการโอนต่ำมาก ตัวอย่างเช่นอัตราค่าโอน Bitcoin ไปต่างประเทศนั้นอยู่ที่ประมาณ 0.0005 Bitcoin หรือ ประมาณ 0.2 บาท (เป็นค่าธรรมเนียมที่จ่ายให้เจ้าของจุดที่ทำการโอน) เมื่อเทียบกับการโอนเงินไปต่างประเทศทั่วไปที่ระหว่าง 700 -1300 บาทต่อการโอน หรือ ประมาณ 3-5% ของค่าโอนต่อการโอนถ้าใช้บัตรเครดิต

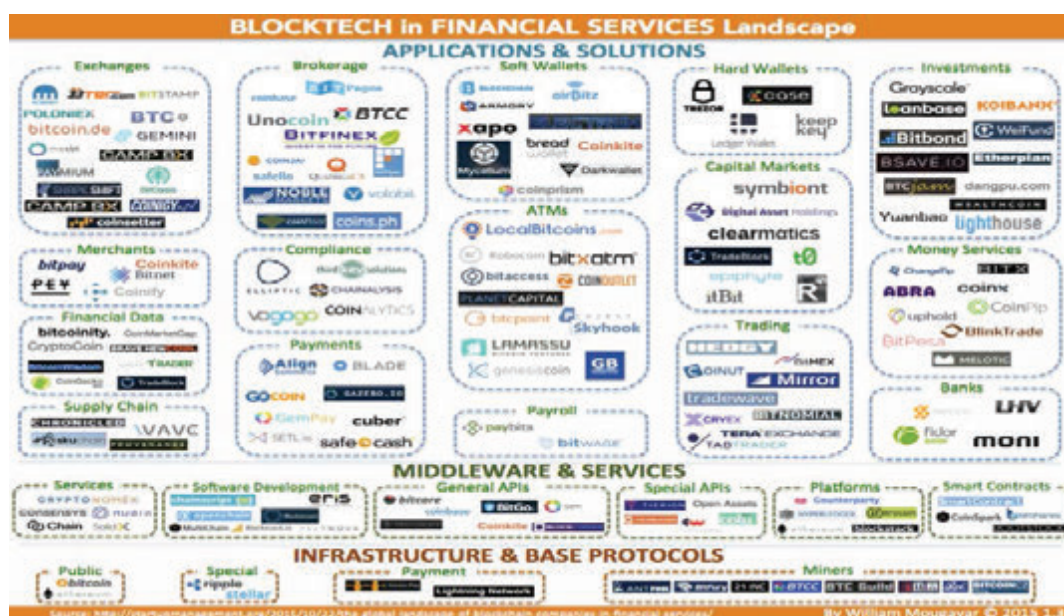
ภาพที่ 3 กระบวนการชำระเงินในปัจจุบันเปรียบเทียบกับ Bitcoin



ที่มา : Deloitte University Press /Dupress.com

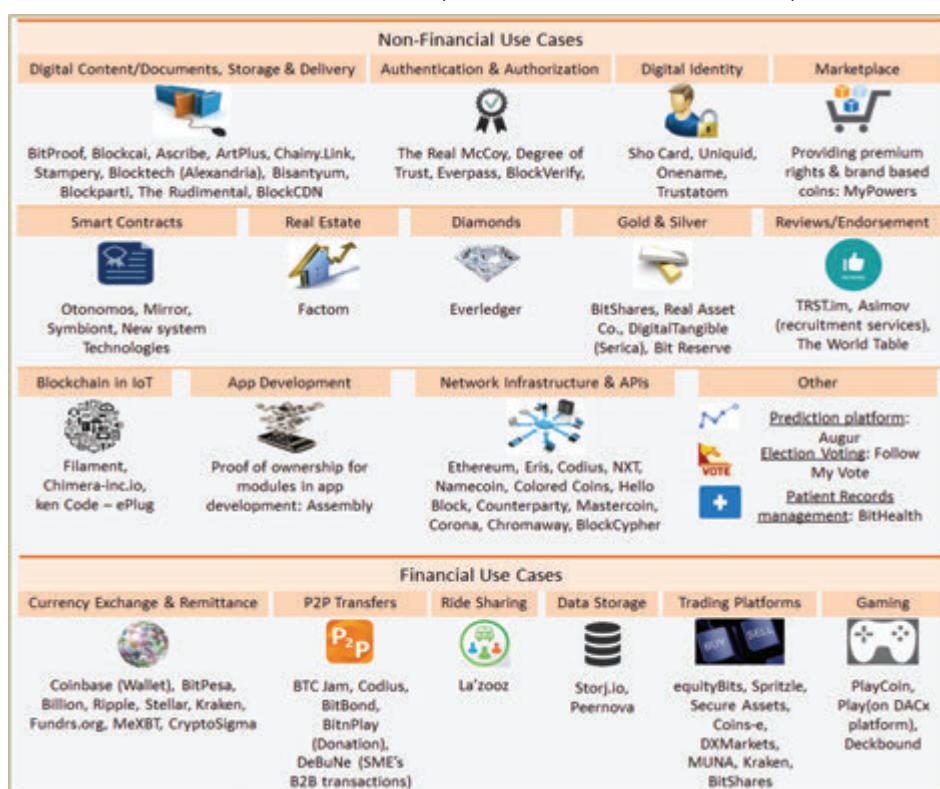
หลักจากการที่ Bitcoin สามารถทำการประยุกต์ใช้ Blockchain ได้สำเร็จก็ได้ก่อให้เกิดกระแสการนำทฤษฎี Blockchain มาประยุกต์ใช้กับ FinTech (Financial Technology) อื่น ๆ ซึ่งจะเห็นได้จาก ภาพที่ 4 ถึงจำนวน บริษัทที่ได้สร้าง Application ที่ได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎี Blockchain เป็นพื้นฐานของระบบจัดเก็บข้อมูล

ภาพที่ 4 บริษัทในอุตสาหกรรม FinTech ที่สร้างให้บริการ Application ที่ใช้ Blockchain



ที่มา : William Mougayar

ภาพที่ 5 ตัวอย่างการใช้งาน Blockchain ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม FinTech



ที่มา : Let's Talk About Payment

แต่การใช้ Blockchain ก็ไม่ได้จำกัดเพียงแต่ในอุตสาหกรรม FinTech แต่อย่างใด เนื่องจากฐานข้อมูลแบบระบบ Blockchain นั้นมีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ไม่ใช่ทางการเงินเช่นกัน โดย Smart Contract ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการทำงานแบบอัตโนมัติใน Blockchain นั้นมีประโยชน์อย่างมากในการสร้างระบบสัญญาที่ทำงานได้เร็ว และมีความปลอดภัยสูง ซึ่งในภาพที่ 5 จะเห็นได้ถึงประยุกต์ใช้ Blockchain ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม FinTech เช่น อสังหาริมทรัพย์ การแสดงตัวตน การสร้าง Application และการค้าขายสินค้าต่าง ๆ เป็นต้น

### HyperLedger Project คืออะไร:

จากการใช้ Blockchain ในการสร้าง Application ต่าง ๆ เป็นที่แพร่หลายมากขึ้นทำให้เกิดการใช้มาตรฐานในภาษาที่ใช้ในการเข้ารหัส (Coding) และมาตรฐานในการออกแบบโครงสร้างใน Application ต่าง ๆ ที่ใช้ Blockchain ที่มีความแตกต่างกันออกไปตามแนวทางของแต่ละกลุ่มที่ทำการสร้าง ซึ่งการที่ไม่มีมาตรฐานเดียวกันแปลว่าถึงแม้ว่าแต่ละ Blockchain Application จะสามารถใช้งานตามวัตถุประสงค์ที่ถูกสร้างมาได้ แต่ก็ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อนฐานข้อมูลเข้ากับ Blockchain Application อื่น ๆ ที่ไม่ได้มีมาตรฐานในภาษาที่ใช้ในการเข้ารหัส และมาตรฐานในการออกแบบโครงสร้างเดียวกันได้ รวมทั้งการที่ Blockchain Application มีความหลากหลายในมาตรฐาน และไม่จำเป็นต้องทำการขออนุญาตในการเข้าใช้ฐานข้อมูล (Permissionless) แปลว่าเจ้าของฐานข้อมูล หรือ หน่วยงานการกำกับดูแลตามกฎหมายของรัฐจะไม่สามารถทำการกำกับดูแล Blockchain Application ได้เลยเนื่องจากจะไม่มีใครสามารถทราบตัวตนจริงของผู้ใช้ ซึ่งการไม่ทราบตัวตนจริงของผู้ใช้อาจเหมาะสำหรับ Blockchain Application อย่าง Bitcoin Application ที่เกี่ยวข้องกับการเงิน หรือ Application ที่เน้นความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ แต่ในทางกลับกันการไม่ทราบตัวตนจริงของผู้ใช้ก็อาจสร้างปัญหาให้กับ Blockchain Application ที่ให้บริการที่อาจสุ่มเสี่ยงต่อการทำผิดกฎหมาย หรือ ละเมิดสิทธิต่าง ๆ ของผู้อื่น ด้วยเหตุนี้ Hyperledger Project จึงได้ถือกำเนิดขึ้น

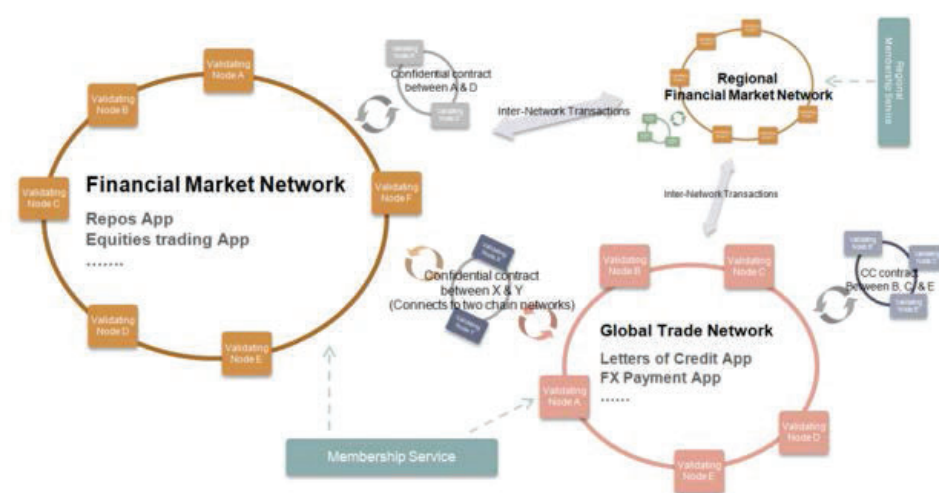
Hyperledger Project/Hyperledger ซึ่งก่อตั้งโดย Linux Foundation ในเดือน ธันวาคม ปี ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558) คือโครงการความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรมเพื่อสนับสนุนการพัฒนาประสิทธิภาพ ความน่าเชื่อถือ และการใช้งาน Blockchain เพื่อรองรับการทำธุรกรรมทางธุรกิจระดับโลก ด้วยโครงสร้าง และมาตรฐานต่าง ๆ ที่สามารถทำงานด้วยกันได้ภายใต้ Modular Architecture ที่มีชื่อว่า Hyperledger Fabric (อธิบายในส่วนถัดไป) ซึ่งมีเป้าหมายดังต่อไปนี้:

1. สร้างมาตรฐานในการเข้ารหัส และในการออกแบบโครงสร้างของการใช้งาน Blockchain ที่จะสามารถทำให้การใช้งาน Blockchain ใน Application ที่หลากหลายสามารถทำงานร่วมกันได้
2. สร้างมาตรฐานในการเก็บข้อมูล และการสื่อสารระหว่าง Block
3. ให้บริการในการแสดงตัวตน
4. สร้างมาตรฐานการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล (Access Control)
5. สร้างมาตรฐานการทำสัญญา (Smart Contracts)

เหตุที่ Hyperledger มีเป้าหมายเช่นนี้เป็นเพราะว่า Hyperledger มองว่าการที่ Blockchain Application มีความแพร่หลายมากขึ้น และมีผู้สร้างหลากหลายมากมายจะนำไปสู่การมีฐานข้อมูลแบบ Blockchain จำนวนมากที่ไม่สามารถสื่อสารกันเองได้จากการที่มีรูปแบบโครงสร้าง และมาตรฐานที่แตกต่างกัน ซึ่งเปรียบเทียบได้กับการ

ที่ระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้กันใน Website ปัจจุบัน จำเป็นต้องใช้ภาษาในการสร้าง และมีโครงสร้างที่สามารถเชื่อมต่อได้กับ Internet Protocol และสามารถให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่ายด้วย Browser ในตลาดส่วนใหญ่ ดังนั้น การที่จะทำให้ Blockchain Application ที่ต่างกันสามารถทำการเชื่อมต่อหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันได้จึงจำเป็นต้องมีมาตรฐานในการเข้ารหัสในภาษาต่าง ๆ การออกแบบโครงสร้างต่าง ๆ และการทำ Smart Contracts (Hyperledger เรียก Smart Contract ว่า Chaincode) ที่สามารถทำงานด้วยกันได้ (ภาพที่ 6) แต่การที่ Hyperledger ต้องการให้ Blockchain Application ที่ต่างกันสามารถเชื่อมต่อกันเองได้ก็แปลว่าระบบในมาตรฐานที่ Hyperledger วางไว้ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในแต่ละ Blockchain Application ได้ ซึ่งโดยหลักแล้วก็คือความปลอดภัยในการทำกิจกรรมต่าง ๆ (เช่น การทำการแลกเปลี่ยน) และต้องสามารถปกป้องความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ได้ ดังนั้น Hyperledger จึงต้องสร้างระบบที่สามารถควบคุมการเข้าถึงที่สามารถตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้ได้ และในเวลาเดียวกัน ต้องสามารถปกป้องความเป็นส่วนตัวผู้ใช้ด้วย โดยประโยชน์ที่จะได้คือหน่วยงานที่ทำการกำกับดูแลตามกฎหมายของรัฐสามารถทำการตรวจสอบข้อมูลเพื่อดำเนินการตามกฎหมาย และสามารถปกป้องผู้ใช้งานได้ ซึ่งการที่ให้อาครรัฐสามารถเข้าไปตรวจสอบได้นั้นก็แปลว่าเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สร้าง Blockchain Application สามารถสร้าง และให้บริการ Blockchain Application ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ต้องถูกกำกับดูแลโดยรัฐ เช่น การเงิน หรือสังหาริมทรัพย์ ได้อย่างง่ายและแพร่หลายขึ้นด้วยเช่นกัน

ภาพที่ 6 อัตราการขยายตัวของขนาดของข้อมูล



ที่มา: IBM

Modular Architecture คือวิธีการออกแบบโครงสร้างของระบบที่สามารถทำการเพิ่มเติม หรือ เปลี่ยน ส่วนประกอบ (Module) ต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการโดยไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของระบบโดยรวม ดังนั้น การที่ Hyperledger Fabric เป็น Modular Architecture แปลว่าระบบฐานข้อมูล Blockchain ที่ใช้มาตรฐานภายใต้ Hyperledger Fabric จะสามารถทำการเพิ่มเติมฟังก์ชัน หรือ ปรับเปลี่ยนฟังก์ชัน การใช้งาน ด้วยภาษาการเข้ารหัสต่าง ๆ (ที่อยู่ในมาตรฐาน Hyperledger) ได้อย่างง่ายดาย และรวดเร็ว ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยแต่ละ Module จะถูกแบ่งออกตามภาพที่ 7

ภาพที่ 7 คือ Modular Architecture ของ Hyperledger Fabric ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการแบ่งกลุ่มของ Module ต่าง ๆ ออกเป็น 3 ประเภทตามบริการของ Hyperledger ที่เชื่อมต่อกันในการทำงานดังนี้ (\*\*\*)โครงสร้าง Hyperledger Fabric ที่แสดงในภาพไม่ใช่โครงสร้างเชิงกายภาพ แต่เป็นการแสดงให้เห็น โครงสร้างเชิงตรรกะ หรือ Logical Data Structure ของ Hyperlegder เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย)

### 1. การเป็นสมาชิก (Membership) (Membership Services):

การเข้าใช้มาตรฐาน และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล Blockchain ภายใต้ Hyperledger ผู้ใช้จำเป็นต้องลงทะเบียนเพื่อเป็นสมาชิก เพื่อระบบจะสามารถทำการตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้ และระดับที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าข้อแตกต่างหลักของ Hyperledger ต่อระบบฐานข้อมูล Blockchain อื่น ๆ คือการที่ Hyperledger ต้องมีการขออนุญาตในการใช้งานระบบฐานข้อมูล (Permissioned)

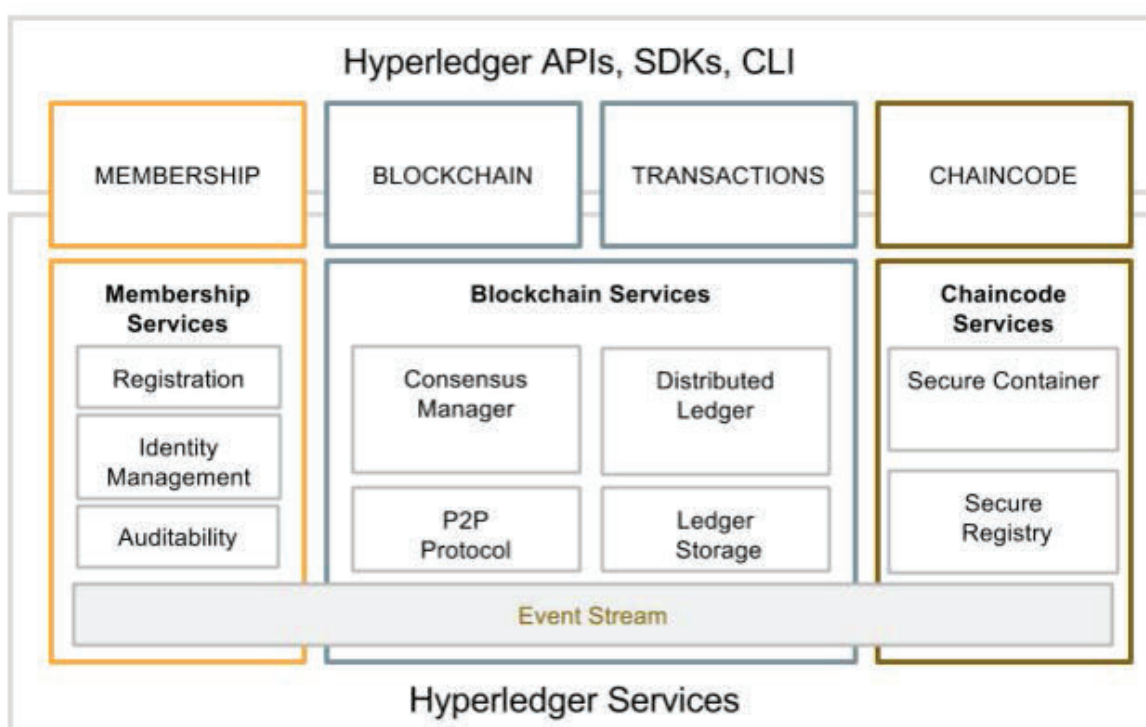
### 2. การให้บริการ Blockchain รวมถึงแลกเปลี่ยนข้อมูล (Blockchain Services):

มีรูปแบบโครงสร้าง และมาตรฐานต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการในการสร้างฐานข้อมูล Blockchain

### 3. Chaincode (Chaincode Services):

มี Chaincode (เป็นชื่อที่ Hyperledger ใช้เรียก Smart Contracts) ที่เป็นมาตรฐานหลากหลายรูปแบบตามความต้องการของเงื่อนไขในการแลกเปลี่ยนของผู้ใช้ที่มีวิธีจัดเก็บข้อมูล และระบบลงทะเบียนที่มีความปลอดภัยสูง

ภาพที่ 7 โครงสร้างเชิงตรรกะ (Logical Data Structure) ของ Hyperledger Fabric



ที่มา: IBM

ในขณะนี้ Hyperledger Project กำลังอยู่ระหว่างการวิจัย และพัฒนาระบบ และมาตรฐานต่าง ๆ และหาสมาชิกผู้ที่ต้องการสนับสนุนความคิด และเงินเพื่อการวิจัย และพัฒนา ดังนั้นรูปแบบ มาตรฐาน และโครงสร้างต่าง ๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีผลลัพธ์ออกมาในอนาคต โดยในปัจจุบันภายในเวลาไม่ถึง 1 ปีหลังจากก่อตั้ง Hyperledger Project สามารถหาสมาชิกได้เป็นจำนวนมาก โดยสิ่งที่น่าสนใจคือจำนวนสมาชิกที่เป็นบริษัทเอกชนขนาดใหญ่มาจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั่วโลกที่เข้าร่วมแล้วเกือบร้อยบริษัท ซึ่งจำนวนนี้ยังไม่รวมไปถึงผู้เชี่ยวชาญ และนักวิชาการอีกจำนวนมากที่เข้าร่วมการสนับสนุนอีกด้วย

ด้วยเหตุที่ความสนใจใน Hyperledger Project ในปัจจุบันได้เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีผู้เข้าร่วมที่เป็นถึงผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ และผู้นำอุตสาหกรรมระดับโลก Hyperledger จึงสามารถสร้างกำลังขับเคลื่อนที่อาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ยิ่งใหญ่ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารของคนทั้งโลก ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยก็เริ่มมีความตื่นตัวเกี่ยวกับเทคโนโลยี Blockchain และ Hyperledger Project โดยเฉพาะจากหน่วยงานภาครัฐอย่าง สำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) และ ธนาคารแห่งประเทศไทย ตลอดจนสถาบันการเงินอย่างธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) ได้เริ่มทำการศึกษา และจัดงานเสวนาที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง Blockchain และ Hyperledger Project โดยเฉพาะ แต่ทว่าผลของการวิจัยของ Hyperledger Project จะเป็นเช่นไรนั้นยังคาดเดายากเนื่องจาก Hyperledger Project ยังเป็นกลุ่มที่ใหม่อยู่ ซึ่งคงยังต้องรอดูกันว่า Hyperledger Project จะพัฒนาต่อไปเป็นอย่างไรในอนาคตอันใกล้

## บรรณานุกรม

- Dobson, D. “Blockchain: What You Need To Know. International Legal Technology Association.  
Retrieved from <http://www.iltanet.org/blogs/deborah-dobson/2016/08/30/blockchain-what-you-need-to-know>  
[http://connect.iltanet.org/blogs/deborah-dobson/2016/08/30/blockchain-what-you-need-to-know?](http://connect.iltanet.org/blogs/deborah-dobson/2016/08/30/blockchain-what-you-need-to-know?ssopc=1)  
<https://developer.ibm.com/open/ibm-open-blockchain/>  
<https://letstalkpayments.com/an-overview-of-blockchain-technology/>  
<http://startupmanagement.org/wp-content/uploads/2015/12/Blockchain-in-Financial-Services-Landscape.jpg>  
<http://www.autonomous.com>  
<http://www.hyperledger.org>  
“Hyperledger Whitepaper” Hyperledger Project, 2016  
Melanie Swan, “Blockchain: Blueprint for a New Economy”, O’Reily Media, Inc., 2015  
Pual Baran, “On Distributed Communications: Introduction to Distributed Communications Networks”, The RAND Corporation, Santa Monica, CA, 1964  
Wan, T., and Hoblitzell, Max. (2014) “Bitcoin Fact Fiction Future” Deloitte University Press.  
Retrieved from <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/topics/emerging-technologies/bitcoin-fact-fiction-future.html>

## ระบบเงินตราแบบดิจิทัล (Digital currencies) บิทคอยน์ (Bitcoin)

### กับโอกาสในการรับมาใช้ (Adoption) ในอนาคต

โดย อัครชัย กองธรรณ

#### บทนำ (Introduction)

ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ระบบเงินตราแบบดิจิทัล หรือ digital currencies ได้มีการพูดถึงกันมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคธุรกิจและนักลงทุน รวมไปถึงความสนใจจากธนาคารกลางในแต่ละประเทศ ในทางกลับกันทางด้านวิชาการได้เริ่มมีการกล่าวถึงบ้าง แต่ยังมีจำนวนไม่มากนัก เมื่อเทียบกับข่าวหรือบทความตามภาคธุรกิจและการเงิน ที่พยายามชี้ถึงบทบาทและประโยชน์ของเงินในรูปแบบดิจิทัลที่จะมีขึ้นในอนาคต สำหรับในประเทศไทยระบบเงินตราแบบดิจิทัลก็ได้รับความสนใจอยู่ค่อนข้างสูงเช่นกันในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา โดยในปี 2557 ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) ได้ออกมาชี้แจงกับประชาชนว่าระบบเงินตราแบบดิจิทัลไม่สามารถใช้ชำระเงินได้ตามกฎหมายไทยและไม่มีมูลค่าในตัวเอง โดยมูลค่าสามารถแปรผันได้อย่างรวดเร็วขึ้นกับอุปสงค์และอุปทานในกลุ่มผู้ซื้อขาย ดังนั้นหากไม่มีผู้ใดต้องการแล้วระบบเงินตราแบบดิจิทัลอาจไม่มีค่าใด ๆ เลย ซึ่งทาง ธปท. ต้องการให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบเงินตราแบบดิจิทัลมีการศึกษาข้อมูลอย่างถ่องแท้ก่อน (กรุงเทพธุรกิจออนไลน์ 18 มีนาคม 2557) ถึงแม้ว่าระบบเงินตราแบบดิจิทัลเริ่มมีการแนะนำสู่ตลาดมาประมาณ 7-8 ปีแล้ว ระบบเงินตราแบบดิจิทัลยังถือเป็นนวัตกรรมสมัยใหม่ ที่ปัจจุบันยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามระบบเงินตราแบบดิจิทัลอาจมีศักยภาพและบทบาทสำคัญในอนาคต ดังนั้นการรู้เท่าทัน ตระหนัก และเข้าใจถึงความรู้พื้นฐานของระบบเงินตราแบบดิจิทัล ย่อมทำให้ผู้บริโภคมีความพร้อมในการนำมาใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ในอนาคต รวมถึงผู้บริโภคสามารถตระหนักถึงข้อจำกัดหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากนวัตกรรมใหม่ ๆ อีกด้วย ดังนั้น บทความฉบับนี้ได้ศึกษาวิเคราะห์ระบบเงินตราแบบดิจิทัล โดยกล่าวถึงความหมายและภาพรวมของระบบเงินตราแบบดิจิทัล โอกาส ประโยชน์ ข้อจำกัด และผลกระทบของระบบเงินตราแบบดิจิทัล มุมมองทางด้านเศรษฐศาสตร์ในเรื่องของการรับมาใช้ระบบเงินตราแบบดิจิทัลในอนาคต และท้ายสุด บทสรุปสำหรับองค์กรกำกับดูแล

#### ความหมายและภาพรวมของระบบเงินตราแบบดิจิทัลและบิทคอยน์

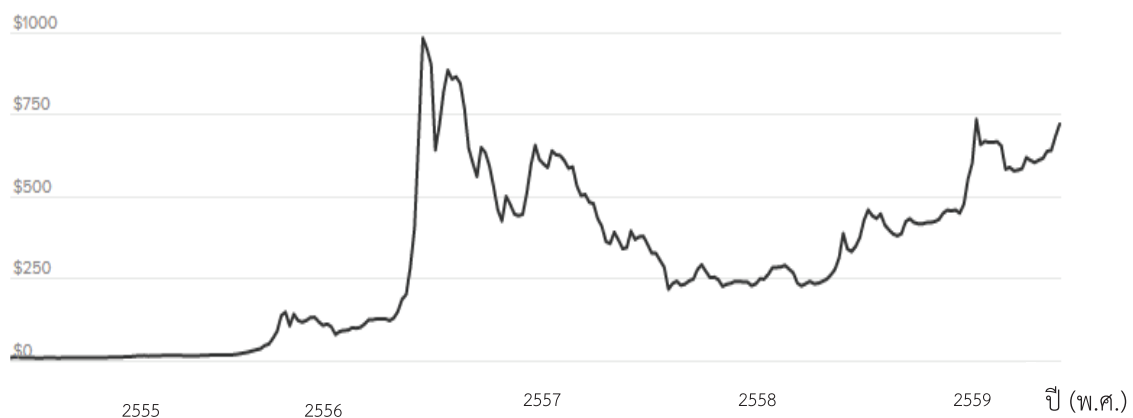
##### (Overviews of digital currencies and bitcoin)

ธปท. ให้คำจำกัดความกับระบบเงินตราแบบดิจิทัล หรือ digital currencies ว่าเป็น หน่วยข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นบริการที่เกิดจากการผสมผสานนวัตกรรมระหว่างระบบการชำระเงินกับหน่วยเงินตราในรูปแบบดิจิทัล ตัวอย่างของระบบเงินตราแบบดิจิทัล เช่น บิทคอยน์ (bitcoin) ripple ethereum และ litecoin โดยปัจจุบัน bitcoin มีส่วนแบ่งในตลาดสูงที่สุดในระบบเงินตราแบบดิจิทัลทั้งหมด ปัจจุบันมูลค่าทางตลาดของ bitcoin สูงกว่าหน่วยเงินตราแบบดิจิทัลลำดับที่ 2 ซึ่งก็คือ ethereum มากกว่า 10 เท่า ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงระบบเงินตราแบบดิจิทัล คนส่วนใหญ่จะคำนึงถึง bitcoin เป็นลำดับแรก ดังนั้นในบทนี้ bitcoin จะถูกนำมาใช้เป็นตัวแทนในการอธิบายความหมายและภาพรวมของระบบเงินตราแบบดิจิทัล Bitcoin เกิดขึ้นมาตั้งแต่ปี 2551 โดยได้รับการพัฒนาจากกลุ่มนักคอมพิวเตอร์ที่ใช้นามแฝงว่า Satoshi Nakamoto และได้เผยแพร่ซอฟต์แวร์ในปีถัดมา คือ ช่วงเดือนมกราคมในปี 2552 โดย bitcoin นั้นเป็นระบบการเงินแบบ peer-to-peer กล่าวคือ เป็นระบบที่มีการส่ง-รับเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างกันโดยไม่ต้องผ่านตัวกลาง ทำให้เกิดการกระจายอำนาจ โดยอำนาจการดูแลการชำระเงินและธุรกรรมไม่ได้อยู่ที่องค์กรใดองค์กรหนึ่งโดยเฉพาะ (decentralised) ซึ่งต่างจากระบบการชำระเงินในปัจจุบันที่มีธนาคารหรือสถาบัน

การเงินควบคุมอยู่ (centralised) โดยการควบคุมดูแลของ bitcoin จะอยู่ในรูปแบบที่เปิดให้เข้าถึงเพื่อตรวจสอบได้ (open access) และข้อมูลธุรกรรมถูกเก็บไว้ในระบบ blockchain ซึ่งทำหน้าที่คล้ายสมุดบัญชี (ledger) แบบอิเล็กทรอนิกส์ กล่าวคือ การทำงานของ bitcoin เริ่มจากผู้จ่ายเงินชำระเงินแบบดิจิทัลด้วย bitcoin ไปที่ผู้รับเงิน โดยที่การชำระเงินจะได้รับการตรวจสอบผ่านระบบบัญชีที่เปิดเผยให้คนเข้าไปตรวจสอบได้ โดยกลุ่มคนที่ตรวจสอบนั้นเรียกว่า Miner โดยผลตอบแทนที่ Miner จะได้รับก็คือ bitcoin นั้นเอง ในบางครั้งอาจจะได้ค่าธรรมเนียมสำหรับการทำธุรกรรมด้วย แต่สัดส่วนของค่าธรรมเนียมจะต่ำกว่าค่าธรรมเนียมบัตรเครดิต เพราะเป็นสิ่งที่ bitcoin สามารถดึงดูดคนมาใช้งานได้ เมื่อธุรกรรมผ่านการตรวจสอบแล้วก็จะถูกนำไปเก็บในระบบ blockchain ซึ่งเป็นระบบที่มีความปลอดภัยสูง ป้องกันการเจาะข้อมูลได้ดีกว่าระบบในปัจจุบัน นับตั้งแต่ปี 2552 เป็นต้นมา bitcoin ได้เริ่มมีการใช้มากขึ้นเรื่อย ๆ ร้านค้าออนไลน์และร้านค้าทั่วไปในสหรัฐอเมริกาหลายแห่งยอมรับการชำระเงินด้วย bitcoin เช่น เว็บไซต์ expedia.com และเว็บไซต์ overstock.com เป็นต้น โดยเฉพาะในช่วงปลายปี 2556 การใช้ bitcoin เพิ่มขึ้นกว่าเดิมมาก ส่งผลให้อัตราแลกเปลี่ยน 1 หน่วยของ bitcoin ขึ้นไปสูงกว่า 1,100 ดอลลาร์สหรัฐฯ ในขณะเดียวกันในช่วงเวลาที่มีข่าวในด้านลบกับ bitcoin เช่น ข่าวของการล้มละลายของบริษัทที่รับแลกเปลี่ยน bitcoin เป็นต้น ส่งผลให้ค่าเงินของ bitcoin มีค่าลดลง อย่างไรก็ตาม จากภาพที่ 1 จะเห็นว่าอัตราแลกเปลี่ยน 1 หน่วยของ bitcoin มีค่าที่ผันผวนค่อนข้างมากในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมา

ภาพที่ 1 อัตราแลกเปลี่ยนระหว่าง bitcoin กับเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (มกราคม 2555 – ตุลาคม 2559)

หน่วย: ดอลลาร์สหรัฐฯ



ที่มา: <http://www.coindesk.com/price/> เข้าถึงข้อมูล 2 พฤศจิกายน 2559

ในปัจจุบัน ณ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2559 มีปริมาณของ bitcoin ทั้งหมดอยู่ที่ 15,962,138 หน่วย<sup>11</sup> ด้วย bitcoin เป็นที่ยอมรับมากขึ้นทำให้สถาบันการเงินและองค์กรกำกับดูแลทั่วโลกให้ความสนใจกับ bitcoin เพิ่มขึ้น<sup>12</sup> อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน เนื่องจากการรับมาใช้ระบบเงินตราแบบดิจิทัลยังมีอยู่จำกัดเฉพาะกลุ่มทำให้ผลกระทบต่าง ๆ ที่มีต่อภาพรวมของสถาบันการเงินและสภาพเศรษฐกิจทั่วโลกนั้นยังไม่มีนัยสำคัญใด ๆ แต่ด้วยเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง

<sup>11</sup> ที่มาของข้อมูลมาจาก <https://blockchain.info/>

<sup>12</sup> ที่มาของข้อมูลมาจาก บทความของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยเพชรินทร์ หงส์วัฒนกุล และรังสิมา บุญธาทิตย์ (2 พฤษภาคม 2557) และ Böhme et al., (2015)

อย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ทำให้สถาบันการเงินและองค์กรกำกับดูแลทั่วโลกต้องติดตามและศึกษาระบบเงินตราแบบดิจิทัลเพื่อจะรู้เท่าทันหากสถานการณ์เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพราะหากในอนาคตมีการใช้ระบบเงินตราแบบดิจิทัลในสัดส่วนที่สูง ย่อมส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพในด้านการเงินของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

### การรับมาใช้ของระบบเงินตราแบบดิจิทัลในปัจจุบันและโอกาสในอนาคต

(Digital currencies adoption and the possibilities of future adoption)

เนื่องจากระบบเงินตราแบบดิจิทัลเป็นสินค้าและบริการที่เกิดขึ้นใหม่ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีบทความศึกษาแบบเชิงประจักษ์ (empirical studies) ดังนั้นการศึกษาปัจจัยในการรับมาใช้ของระบบเงินตราแบบดิจิทัลต้องเทียบเคียงกับการรับมาใช้นวัตกรรมที่มีลักษณะที่คล้ายกัน เช่น การรับมาใช้ของการชำระเงินทางอินเทอร์เน็ต (internet payment) หรือการชำระเงินทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile payment) เป็นต้น อย่างไรก็ตามในกรณีของการชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เมื่อทศวรรษที่แล้วมีเพียงไม่กี่ประเทศที่ประสบความสำเร็จกับการรับมาใช้ของการชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น ประเทศญี่ปุ่น ประเทศเกาหลีใต้ และประเทศเคนยา โดยในกรณีของประเทศญี่ปุ่นและประเทศเกาหลีใต้ที่ประสบความสำเร็จ เพราะทั้งสองประเทศมีระบบการชำระเงินแบบไม่ต้องสัมผัส (Near field communication - NFC) ที่มีประสิทธิภาพ ในขณะที่ประเทศเคนยา มีบริการ M-PESA ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันของผู้ประกอบการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายใหญ่ในประเทศเคนยาที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อการโอนเงินระหว่างกัน สำหรับปัจจุบันการรับมาใช้การชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีการเติบโตมากขึ้นทั่วโลกเพราะผู้ใช้บริการมีการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีแอปพลิเคชันต่าง ๆ ซึ่งอำนวยความสะดวกในการชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มากขึ้น

เช่นเดียวกับการชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ กรณีของระบบเงินตราแบบดิจิทัลซึ่งปัจจุบันอยู่ในช่วงระยะเริ่มต้นของการรับมาใช้เท่านั้น โดยผู้ใช้อยู่อย่างจำกัดเฉพาะกลุ่ม ซึ่งหากจะมีการรับมาใช้ของระบบเงินตราแบบดิจิทัลอย่างแพร่หลายในอนาคต จำเป็นต้องมีบริการใดบริการหนึ่งหรือแอปพลิเคชันใดแอปพลิเคชันหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เป็น killer applications หรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่มีการผสมใช้ digital currencies โดยแอปพลิเคชันหรือนวัตกรรมนั้น ๆ สามารถทำให้การใช้ digital currencies ได้เปรียบกว่าการตัดบัญชีผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการชำระเงินประเภทอื่น ซึ่งในปัจจุบันข้อได้เปรียบของ bitcoin คือ bitcoin ใช้ระบบแบบ blockchain ทำให้ป้องกันการเจาะข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์แบบผิดกฎหมาย (hacker) ได้ดีกว่าระบบปัจจุบัน ค่าธรรมเนียมถูกกว่าในระบบการชำระเงินในปัจจุบันเพราะไม่ต้องผ่านคนกลาง (third party) และมีความโปร่งใสและเปิดเผยต่อสาธารณะ ทำให้ช่วยลดปัญหาการฟอกเงิน และยังช่วยรักษาความเป็นส่วนตัวของผู้ทำธุรกรรมอีกด้วย ดังนั้นหากมีแอปพลิเคชันหรือบริการใดสามารถผสมรวมกับการชำระเงินด้วยระบบเงินตราแบบดิจิทัลได้ ในอนาคตการใช้ระบบเงินตราแบบดิจิทัลอาจมีเพิ่มมากขึ้น ตามการใช้งานของ killer applications ได้

### ข้อจำกัดและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นของระบบเงินตราแบบดิจิทัล

(Limitations and possible impacts from digital currencies)

ประโยชน์และโอกาสของการใช้ระบบเงินตราแบบดิจิทัลตามที่ได้กล่าวไว้ในส่วนที่ 3 นั้นเป็นการคาดถึงประโยชน์และการรับมาใช้ในอนาคต อย่างไรก็ตาม ปัจจุบัน ระบบเงินตราแบบดิจิทัลยังมีข้อจำกัดและความเสี่ยงอยู่ค่อนข้างสูง ดังนั้น ผู้ใช้บริการควรมีความรู้เท่าทันความเสี่ยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ จะเห็นได้จากในกรณีที่รพท. ได้ออกมาเตือนประชาชนว่า bitcoin มีมูลค่าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพราะมีการถือไว้เพื่อเก็งกำไร ทำให้

ประชาชนอาจสูญเสียเงินเป็นจำนวนมากหากมีความรู้ไม่เท่าทันค่าเงินที่เปลี่ยนไป นอกจากนี้ ธปท. ยังกล่าวไว้อีกว่า bitcoin หรือระบบเงินตราแบบดิจิทัลอื่น ๆ ในปัจจุบันยังไม่สามารถนำมาใช้ชำระหนี้ได้ตามกฎหมาย (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2557) ยิ่งไปกว่านั้นกรณีของ bitcoin ซึ่งมีอุปทานจำกัดอยู่ที่ 21 ล้านบิตคอยน์ ระบบเงินที่มีอุปทานแบบจำกัดย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในระดับมหภาคในภาพรวม เช่น ระดับเงินเฟ้อของสินค้าและบริการต่าง ๆ ที่สูงขึ้น รวมทั้งอุปทานจะไม่สามารถตอบสนองต่อสภาพการเงินที่เปลี่ยนตามฤดูกาล ต่าง ๆ ได้ รวมไปถึงในเรื่องของค่าธรรมเนียม ซึ่งปัจจุบันค่าธรรมเนียมของ bitcoin นั้น ยังต่ำกว่าการใช้ค่าธรรมเนียมของบัตรเครดิตอย่างไรก็ดี หากในอนาคตอุปทานของ bitcoin ไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้อีก Miner ก็จะไม่ได้รับผลตอบแทนเป็น bitcoin แล้วอาจจะต้องอาศัยค่าธรรมเนียมแทน ซึ่งหากไปถึงสถานการณ์นั้นแล้ว ค่าธรรมเนียมของ bitcoin อาจสูงกว่าบัตรเครดิต ซึ่งทำให้ข้อได้เปรียบสำคัญของ bitcoin นั้นหายไป ดังนั้นหากจะให้ข้อจำกัดนี้หมดไป ในอนาคต bitcoin ต้องหากกลไกที่จะทำให้อุปทานไม่ถูกจำกัดอยู่เพียง 21 ล้านบิตคอยน์ (ในปัจจุบันปริมาณ bitcoin ในตลาดมีเกือบ 16 ล้านบิตคอยน์แล้ว)

นอกจากนี้ ระบบเงินตราแบบดิจิทัลยังมีความเสี่ยงอื่น ๆ ด้วย โดยเฉพาะในเรื่องของการนำไปใช้ เช่น การนำ bitcoin ไปซื้อสินค้าผิดกฎหมาย เนื่องจาก bitcoin มีการรักษาความเป็นส่วนตัวและปลอดภัยต่อการเจาะข้อมูล และไม่สามารถสืบค้นได้ว่าใครเป็นคนซื้อ-ขาย มีเพียงแค่รหัสของการทำธุรกรรมเท่านั้น ยิ่งไปกว่านั้น เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มียกเลิกการค้ากับดูแลใด ๆ ดูแลระบบเงินตราแบบดิจิทัล ทำให้มีผู้นำ bitcoin ไปซื้อสินค้าผิดกฎหมาย เช่น นำไปซื้อยาเสพติดประเภท ผิ่น กัญชา และโคเคน เป็นต้น จะเห็นได้จากกรณีของเว็บไซต์ Silk Road ในปี 2555 ซึ่ง 9 ใน 10 อันดับแรกของสินค้าที่มีการซื้อขายกันในช่วงครึ่งปีแรก เป็นรายชื่อของยาเสพติดประเภทต่าง ๆ หรือยาที่เป็นต้องมียาใบรับรองแพทย์ นอกจากยาเสพติดแล้วการพนันก็มีแนวโน้มจะมีการใช้ bitcoin ในการทำธุรกรรมเพิ่มสูงขึ้น

### บทสรุป (Conclusion)

ปัจจุบันนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีทั้งที่มาแบบเป็นกระแสแล้วเงียบหายไป และมีทั้งที่มาแบบระยะยาวและพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง สำหรับระบบเงินตราแบบดิจิทัลโดยเฉพาะ bitcoin นั้น แนวโน้มการรับมาใช้ในอนาคตนั้นยังไม่แน่นอน อย่างไรก็ตามหากมีการรับมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและระบบการเงินทั่วโลก รวมไปถึงวิธีการชำระหนี้ที่อาจเปลี่ยนไป ดังนั้นผู้ใช้บริการควรมีความเข้าใจถึงวิธีใช้ และความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น สำหรับองค์กรกำกับดูแล เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านใดก็ตามรวมทั้งระบบเงินตราแบบดิจิทัลนั้น องค์กรกำกับดูแลควรมีความรู้เท่าทันและจับตามองผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เพื่อคุ้มครองผู้ใช้บริการได้ทันทั่วทั้งที่หากมีปัญหาเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม องค์กรกำกับดูแลไม่ควรออกกฎหมายหรือข้อบังคับใด ๆ ที่บิดเบือนกลไกตลาด เพราะอาจเป็นการขัดขวางการลงทุนหรือเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต หากองค์กรกำกับดูแลต้องการคุ้มครองผู้ใช้บริการ ควรทำในรูปแบบของการให้ความรู้ เช่น การเพิ่มความตระหนักถึงผลกระทบ (consumer awareness) เพื่อให้ผู้ใช้บริการรู้เท่าทันผลกระทบที่อาจเกิดจากการใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ และสามารถนำความรู้ไปพัฒนาและต่อยอดเพื่อสร้างประโยชน์ได้ต่อไป

## บรรณานุกรม

- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B. and Moore, t. (2015). Bitcoin: Economics, technology and governance. *Journal of Economic Perspectives* 29(2), 213-238.
- กรุงเทพธุรกิจออนไลน์ (2557). “ธปท. เตือนประชาชนห้ามใช้เงินบิทคอยน์”. เข้าถึงได้จาก <http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/569519>.  
(สืบค้นเมื่อ 26 ตุลาคม 2559)
- ธนาคารแห่งประเทศไทย (2557). “ข่าว ธปท. ฉบับที่ 8/2557 เรื่อง ข้อมูลเกี่ยวกับ Bitcoin และหน่วยข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่ลักษณะใกล้เคียง”. ฝ่ายนโยบายระบบการชำระเงิน 18 มีนาคม 2557.
- เพชรินทร์ หงส์วัฒนกุล และ รังสิมา บุญธาทิตย์ (2557). “เงินในโลกดิจิทัล”. บทความที่น่าสนใจ - ธนาคารแห่งประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก [https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/DocLib\\_/article2\\_05\\_14.pdf](https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/DocLib_/article2_05_14.pdf).  
(สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2559)

