

ประเทศไทยก้าวไกล

## ต้องใช้ 5G หรือไม่?

✍️ ดร.กมล เบมะรังสี  
ดร.กลิกา สุขสมบูรณ์  
ดร.กวิทย์ พงศ์ถาวรกุล

## ประเทศไทยก้าวไกล ต้องใช้ 5G หรือไม่

ในช่วงปี 2562 ที่ผ่านมานี้ ในประเทศไทยมีกระแสของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายยุคที่ 5 หรือที่รู้จักกันในนามของเทคโนโลยี 5G เข้ามาประชาสัมพันธ์ให้สาธารณะชนทราบในสื่อสาธารณะต่าง ๆ สร้างความตื่นตัวทั้งในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเป็นจำนวนมากที่ต้องการใช้งานเทคโนโลยี 5G ขับเคลื่อน และในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2563 ที่ผ่านมานี้ ประเทศไทยได้มีการจัดการประมูลคลื่นความถี่ใหม่ครั้งล่าสุดในย่าน 700 MHz, 2600 MHz และ 26 GHz โดยสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) ผลจากการประมูลดังกล่าว ทำให้ผู้ให้บริการโทรคมนาคมของไทยสามารถเริ่มให้บริการ 5G เชิงพาณิชย์ได้แล้ว ซึ่งสร้างความคาดหวังที่จะก่อให้เกิดการแข่งขันในภาคธุรกิจโทรคมนาคมและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องขึ้นในประเทศไทย

5G เป็นมาตรฐานเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายใหม่ที่ถูกกำหนดขึ้นตามหลังมาตรฐานเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย 1G, 2G, 3G และ 4G ตามลำดับ โดยเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย 5G ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถรองรับการส่งข้อมูลที่รวดเร็วในระดับหลายกิกะบิตต่อวินาที (Gbps), รองรับความหน่วงต่ำอย่างมาก (Ultra low latency), ความสามารถในการรองรับการใช้งานแบนด์วิดท์ขนาดใหญ่เป็นจำนวนมากมหาศาล และการเชื่อมต่อการสื่อสารแบบไร้สายที่มีความน่าเชื่อถือสูง (Reliability) เป็นต้น โดยมาตรฐานเทคโนโลยีการ

สื่อสารไร้สาย 5G ได้ถูกออกแบบตามการคาดการณ์ที่จะมีกรณีการใช้งาน (Use cases) ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กรณี ดังนี้ [1]

- 1) ความต้องการส่งข้อมูลปริมาณมากและความเร็วสูง (enhanched Mobile Broadband : eMBB) : ตัวอย่างการใช้งานกรณีนี้ได้แก่ Smart Stadium [2] ในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกที่จะถึงนี้ ณ กรุงโตเกียวที่ผู้ชมใน Stadium สามารถเลือกชมภาพการแข่งขันในระดับคุณภาพ 8K video ในมุมมองที่ตนเองอยากเห็นได้อย่างอิสระด้วยเทคโนโลยี Virtual Reality (VR) ซึ่งสร้างประสบการณ์การชมการแข่งขันใหม่ เป็นต้น
- 2) ความต้องการสื่อสารที่ความหน่วงที่ต่ำ (ultra-Reliable and Low Latency Communications: uRLLC) : ตัวอย่างการใช้งานกรณีนี้ได้แก่ แอปพลิเคชันของรถยนต์ไร้คนขับ หรือ Autonomous vehicle, การผ่าตัดทางไกล (Remote medical surgery), และระบบควบคุมไร้สายในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ต้องการความหน่วงในการรับส่งข้อมูลน้อยกว่า 1 ms
- 3) ความต้องการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT หรือ อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งจำนวนมาก (massive Machine Type Communications/massive Internet of Things: mMTC) : ตัวอย่างการใช้งานกรณีนี้ได้แก่ การเชื่อมต่อสรรพสิ่งด้วยอินเทอร์เน็ตจำนวน 1 ล้านอุปกรณ์ภายในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร เช่น ใน Smart City และ Smart Farm เป็นต้น ที่มีความต้องการเชื่อมต่อของสรรพสิ่งพร้อมๆ กันเป็นจำนวนมาก โดยที่มีอัตราการส่งข้อมูลไม่ว่าต่ำหรือสูง แต่สามารถทนต่อความหน่วงที่สูงได้ และต้องการใช้พลังงานน้อย

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยี 5G ได้ถูกกำหนดให้ออกแบบมาเพื่อรองรับความต้องการใช้งานใหม่ๆ ที่หลากหลาย แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าการใช้งานทั้ง 3 กรณีด้วยเทคโนโลยี 5G จะต้องทำได้ภายใต้เทคนิคหรือคลื่นความถี่เดียวกัน

ด้วยวิธีการทางเทคนิคเพื่อให้เกิดจุดเด่นในแต่ละกรณีการใช้นั้น เทคโนโลยี 5G จะต้องใช้คลื่นความถี่เพื่อรองรับการให้บริการในแต่ละกรณีที่แตกต่างกัน นั่นคือ ในการใช้งานแบบ eMBB ควรเลือกใช้งานในย่านความถี่สูง เช่น 26 GHz (หรือ mmWave) ซึ่งจะมีแบนด์วิดท์ที่กว้างและเหมาะสำหรับการส่งข้อมูลปริมาณมากและความเร็วสูง แต่ข้อจำกัดของคลื่นในย่านนี้ คือ ไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่กว้าง ได้ หรือที่เรียกว่า coverage ของ cell site 5G แคบ อีกทั้งระยะทางสื่อสารระหว่างสถานีฐานกับเครื่องลูกข่ายถูกจำกัดที่ระยะแค่ 200 เมตรเท่านั้น ดังนั้นคลื่นที่ 26 GHz จึงเหมาะสำหรับการใช้งานในลักษณะของ Hot Spot หรือในแบบ Pico-cell หรือบางทีจะเรียกว่า Fixed Wireless Broadband Access (FWBA) นั่นเอง

ในขณะที่คลื่นในย่านนี้ไม่เหมาะกับการนำไปใช้ในกรณีการใช้งานแบบ uRLLC ที่ต้องการความหน่วงที่ต่ำและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ดังนั้น สำหรับการใช้งานควรเป็นการใช้คลื่นความถี่ย่าน 26 GHz, 2600 MHz และ 700 MHz ควบคู่กัน เนื่องจากคลื่นในช่วงความถี่ต่ำ (เช่น 700 MHz, 800 MHz และ 900 MHz) สามารถครอบคลุมการให้บริการในบริเวณกว้างซึ่งช่วยลดจำนวนครั้งในการเคลื่อนที่ข้าม Cell site (Hand-over) ในขณะที่คลื่นความถี่กลาง (2600 MHz) ให้ความหน่วงต่ำกว่าช่วงความถี่ต่ำ (700 MHz) และ ช่วงความถี่ย่าน 26 GHz มีแบนด์วิดท์ที่กว้างเหมาะสมสำหรับส่งข้อมูลในปริมาณมาก

สำหรับบริการในกลุ่ม massive Machine Type Communication (mMTC) หรือ massive Internet of Things นั้น เหมาะสำหรับการใช้งานในย่านคลื่นความถี่ต่ำ (700 MHz) เนื่องจากปริมาณการส่งข้อมูลจากอุปกรณ์เซนเซอร์มีขนาดเล็ก และทนต่อความหน่วงสูงได้ ซึ่งด้วยคุณสมบัติของคลื่นความถี่ต่ำสามารถทะลุทะลวงเข้าไปในอาคารหรือโรงงานได้ดีกว่าคลื่นความถี่กลางและสูง จึงทำให้การเลือกใช้คลื่นความถี่ต่ำเหมาะสมกับกรณีการใช้งานนี้

อย่างไรก็ตาม เส้นทางสู่ mMTC นั้น เริ่มตั้งแต่ในเทคโนโลยียุค 4G แล้ว โดยทางผู้กำหนดมาตรฐานสำหรับระบบเซลลูลาร์ หรือ 3GPP ได้กำหนดไว้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ NB-IoT และ LTE-M ความแตกต่างระหว่าง NB-IoT และ LTE-M คือ NB-IoT จะเน้นที่การประหยัดพลังงานมากกว่าและส่งข้อมูลน้อยกว่า ในขณะที่อุปกรณ์ LTE-M จะมีความสามารถในการส่งข้อมูลได้มากกว่า โดยทั้งสองอย่างยังคงเป็นมาตรฐานสำหรับใช้ต่อไปในยุค 5G และถูกเรียกว่าเป็นการใช้งานในแบบ 5G Low Power Wide Area (LPWA) use cases ซึ่งการใช้งานในเรื่องของเครือข่ายเซนเซอร์ไม่ว่าจะเป็น เกษตรอัจฉริยะ เมืองอัจฉริยะ โลจิสติกส์อัจฉริยะ สุขภาพอัจฉริยะ โรงงานอัจฉริยะ และเรื่องของระบบไฟฟ้าหรือพลังงานอัจฉริยะ ที่เป็นจุดเด่นของ IoT นั้นสามารถทำได้ทันที โดยไม่ต้องรอเครือข่าย 5G ให้ติดตั้งสมบูรณ์ทั่วประเทศ เนื่องจากผู้ให้บริการเครือข่ายเซลลูลาร์ของประเทศไทยนั้นได้ติดตั้งและอัปเดตเครือข่ายเป็น 4G หรือ ที่เรียกว่า 4G-LTE มาได้สักระยะแล้ว สิ่งที่เป็นความอัจฉริยะที่สื่อสารผ่านเครือข่าย IoT และระบบเซลลูลาร์นั้นสามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องรอ 5G แต่อย่างใด

อีกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน 5G นั้นในฝั่งอุปกรณ์ของเครือข่ายนั้น การให้บริการ 5G จะมีการปรับเปลี่ยนแบบค่อยเป็นค่อยไปเหมือนที่ผู้ใช้งานได้มีโอกาสใช้ระบบเซลลูลาร์ตั้งแต่ 2G หรือ GSM เป็น 3G มาเป็น 4G-LTE ที่ผู้ใช้งานค่อย ๆ ได้รับการอัปเดตหรือผลักดันให้เปลี่ยนโทรศัพท์มือถือจากรุ่นเก่า ๆ ที่เป็น Feature phone จนมาเป็น Smart phone รุ่นใหม่ล่าสุดในแง่ของผู้ใช้ถ้าต้องการใช้ 5G จะต้องซื้อมือถือรุ่นใหม่รองรับระบบ 5G ในราคาหลักหมื่นบาท ซึ่งหากมองในมุมผู้ให้บริการจำนวนผู้ที่สนใจอัปเดตเป็นมือถือรุ่น 5G อาจจะไม่ค่อยมีมากนัก แม้ในกลุ่มของผู้ให้บริการเครือข่ายเซลลูลาร์บางรายเองอาจไม่ได้ลงทุนปรับสถานียานเป็น 5G ทั้งประเทศแต่ก็จะมีลักษณะของการปรับสถานียานเป็น 5G เฉพาะในตัวเมืองหรือในพื้นที่ที่

คาดว่าจะมีความต้องการใช้สูงเป็นหลักเท่านั้น นั่นคือเราจะยังได้ใช้เครือข่ายผสม 3G-4G-5G ไปอีกระยะหนึ่ง อย่างแน่นอน ในด้านความคุ้มทุนของผู้ให้บริการนั้นค่าย่อมจะต้องใช้งานระบบที่ลงทุนไปแล้วให้คุ้มค่าที่สุด ก่อนที่จะปลดระวางอุปกรณ์ไป ในด้านมาตรฐานระบบ 5G นั้นเรียกได้ว่าจริง ๆ แล้วค่อย ๆ ปรับกันมาอย่างต่อเนื่อง

มาตรฐาน 5G NR (New Radio) Release 16 Specification ที่เป็นมาตรฐานการส่งสัญญาณวิทยุที่แท้จริง ก็เพิ่งจะสรุปได้กลางปี 2563 (3 กรกฎาคม 2563) ตามที่เป็นข่าว [3] ซึ่งจะเห็นได้ว่าในส่วนของมาตรฐานสากลที่เป็น 5G ที่แท้จริงนั้นก็ค่อนข้างใหม่มากและการทำ large scale commercialization ก็เริ่มกันกลางปี 2563 นี้เอง ในส่วนของเครือข่ายนั้นโดยส่วนใหญ่ 5G จะเป็นการติดตั้งแบบ Non-stand Alone หรือ NA ซึ่งการให้บริการ 5G แบบนี้จะต้องใช้ 4G-LTE มาให้บริการร่วมด้วย ซึ่งการให้บริการ 5G แบบแท้จริงหรือ แบบที่เรียกว่า SA หรือ Stand Alone ก็ยังมีผู้ผลิตอุปกรณ์เพียงไม่กี่รายในตลาด

สำหรับการนำ 5G ไปใช้งานนอกเหนือจากใช้ Smart Phone 5G นั้น ปัจจุบันสิ่งที่เป็นไปได้มากที่สุดคือการนำ 5G CPE (Customer Premise Equipment) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณ 5G Radio มากระจายต่อให้อุปกรณ์ปลายทางในรูปแบบของสัญญาณ Wi-Fi หรือ Wi-Fi 6 ที่เป็นมาตรฐาน Wireless Local Area Network (WLAN) ล่าสุด นั่นคือเป็นการใช้งาน 5G ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่โทรศัพท์มือถือโดยตรง

อุปกรณ์ลูกข่ายที่ต่อกับเครือข่าย 5G โดยตรงในปัจจุบันยังมีจำนวนจำกัด ตัวอย่างเช่น โรงงานหนึ่ง อาจจะต้องการใช้แขนหุ่นยนต์ ที่ควบคุมผ่าน 5G ในปัจจุบันปี 2563 นั้นน่าจะยังไม่ค่อยมีให้ใช้งาน ซึ่งเราจะพบว่าการใช้งานประเภท Virtual Reality/Augment Reality (VR/AR), Ultra High definition VDO streaming, Industrial Automation นั้นหากต้องการใช้งานในปัจจุบันส่วนใหญ่จะต้องผ่านเครือข่าย Wi-Fi เป็นหลัก ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ 5G ก็ได้ สิ่งที่ 5G ช่วยได้คือการเป็นท่อส่งข้อมูลปริมาณมากแบบไร้สายนั่นเอง หากเรามีเครือข่ายอื่นที่มีความเร็วสูงอยู่แล้ว 5G อาจจะไม่จำเป็น เช่นถ้าในอาคารเรามีเครือข่าย Ethernet แบบ Gigabit Ethernet หรือ Fiber optics อยู่แล้ว เครือข่ายแบบมีสายเหล่านี้จะดีกว่าในการส่งข้อมูลปริมาณมาก ความผิดพลาดต่ำ และมีความหน่วงต่ำ สามารถให้บริการ Use cases เหล่านี้ได้อยู่แล้ว

สำหรับการใช้งาน 5G ในกลุ่ม uRLLC นั้นจุดเด่นคือการให้บริการแบบไร้สายสำหรับ Application ที่ต้องการ uRLLC ตัวอย่างที่นิยมหยิบยกขึ้นมา คือ การใช้งานรถอัตโนมัติ Autonomous vehicle เป็น Use case ที่ต้องการ uRLLC แต่ปัจจุบันในประเทศไทย สิ่งที่มีบริการเซลลูลาร์ในประเทศโปรโมทการใช้งานการควบคุมรถจากระยะไกลเป็นไปในลักษณะของ Remote Control รถผ่าน 5G เป็นส่วนใหญ่ และยังไม่มีการใช้งานรถอัตโนมัติที่แท้จริงผ่าน 5G ในประเทศไทย ซึ่งการที่ประเทศไทยจะเห็น Autonomous vehicle ควบคุมผ่าน 5G ได้ทั่วประเทศนั้นน่าจะต้องมีเครือข่าย 5G ครอบคลุมเส้นทางที่รถอัตโนมัติจะวิ่งหรือให้มันทั่ว

ประเทศให้ได้อีกก่อน เพื่อให้รถอัตโนมัติวิ่งได้ผ่านการควบคุม 5G ได้อย่างแท้จริง อีกประเด็นคือรถอัตโนมัติส่วนใหญ่จะต้องมีการประมวลผลบนตัวรถเป็นหลักโดยหน่วยประมวลผลความเร็วสูง อาทิเช่น NVIDIA Drive AGX [4] ถ้าหากต้องการส่งค่า Sensor ทั้งหมดของรถขึ้นไปบนเครือข่ายคลาวด์เพื่อประมวลผลเพื่อควบคุมรถอัตโนมัติผ่านเครือข่ายคลาวด์นั้นต้องใช้แบนด์วิธปริมาณมาก และจะมีข้อมูลที่ต้องวิ่งผ่าน Core Network ในปริมาณมหาศาล ซึ่งมีการคาดการณ์ในการทดสอบเบื้องต้นจากบริษัท Intel พบว่าข้อมูล Sensor จากรถอัตโนมัติมีขนาด 4 Terabytes ต่อวัน [5] ซึ่งเป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติด้วยเทคโนโลยี 4G และ 5G ที่มีอยู่ในปัจจุบัน แต่หน้าที่หลักของ 5G น่าจะเป็นท่อส่งข้อมูลปริมาณมากความหน่วงต่ำเป็นหลัก ซึ่งถ้าต้องการส่งข้อมูลปริมาณมากต้องใช้คลื่น 26 GHz ที่สถานีฐานมีรัศมีแคบ จะต้องลงทุนติดตั้งสถานีฐานจำนวนมากเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการเคลื่อนที่ของรถอัตโนมัติ ทำให้จำเป็นจะต้องมีการลงทุนสูงอย่างมากเพื่อให้ได้เส้นทางที่รถอัตโนมัติจะวิ่งได้เป็นระยะทางไกล ๆ อย่างไรก็ตาม ในขณะที่ปัจจุบันรถยนต์ที่มีในท้องตลาด เช่น Tesla ที่สามารถทำงานในโหมด autopilot (semi-autonomous) และ full self-driving capability (ซึ่ง Tesla ไม่ได้เรียกว่าเป็น autonomous) ซึ่งในปัจจุบันยังคงทำงานภายใต้มาตรฐาน 4G-LTE [6] และสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องใช้ 5G แต่อย่างใด

สำหรับประเด็น Smart Health ในกลุ่ม Tele-medicine ที่เป็นอีก Use case ของ 5G ในการโปรโมทการใช้งาน 5G นั้นน่าจะอยู่ในเรื่องของทำให้แพทย์สามารถใช้เครือข่ายสื่อสารในการให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยที่ไม่สามารถเดินทางมาโรงพยาบาลได้หรือสามารถให้คำปรึกษาจากระยะไกล ซึ่งถ้าในการใช้งานลักษณะนี้สามารถทำได้เลยในปัจจุบันไม่ต้องรอเครือข่าย 5G สิ่งที่ 5G ทำได้ดีกว่าเครือข่ายปัจจุบันก็คือการช่วยส่งข้อมูลทางการแพทย์ให้เร็วขึ้น หรือในกรณีการทำการผ่าตัดจากระยะไกล ซึ่งน่าจะเป็นจุดเด่นของอุปกรณ์ 5G ที่ตอบสนองความหน่วงต่ำ แต่อย่างไรก็ตามยังมีความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ในระหว่างการผ่าตัดที่หากเครือข่าย 5G เกิดมีการล่มระหว่างการผ่าตัด จะมีวิธีการอย่างไร ซึ่งการรักษาชีวิตคนอาจจะต้องการให้ลดความเสี่ยงด้านนี้ลงให้ได้มากที่สุด ยกเว้นเสียแต่ว่าคนไข้ไม่สามารถเดินทางมาให้รักษาได้จริงๆ หรือในกรณีที่ให้ระบบ Artificial Intelligent (AI) ช่วยในการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางการแพทย์เพื่อตรวจจับความผิดปกติเช่นก้อนเนื้อมะเร็ง ในกรณีของ 5G นั้นสิ่งที่ช่วยคือการส่งข้อมูลภาพถ่ายคุณภาพสูง แต่ตัว AI ที่แท้จริงแล้วไม่ได้อยู่ในเครือข่าย 5G แต่อย่างไร แต่อยู่ที่ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องหลังหรือในระบบประมวลผลคลาวด์ที่มีความสามารถของ AI มากกว่า ซึ่งถ้าเราสามารถพัฒนา AI เพื่อช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรคได้ในปัจจุบัน ซึ่งกรณีการใช้งานในลักษณะนี้ระบบเครือข่าย 4G-LTE ก็สามารถตอบโจทย์การใช้ AI ในด้านการแพทย์ได้เลย

ในมุมมองจากผู้ให้บริการเครือข่ายเซลลูลาร์ นอกจากการช่วงชิงความได้เปรียบของการเป็นผู้นำเทคโนโลยี 5G แล้ว จริง ๆ แล้วแต่ละรายในปัจจุบันยังคงพยายามหา Use cases ที่จะสร้างรายได้ที่แท้จริงให้กับบริษัท เท่าที่ปรากฏให้เห็นในปัจจุบันนั้น ส่วนใหญ่แล้วเป็น Use cases เล็ก ๆ ที่แสดงศักยภาพแต่การที่

จะได้ Business cases ที่สร้างรายได้ที่แท้จริงเป็นกอบเป็นกำให้กับผู้ให้บริการนั้น ไม่ว่าจะเป็น Telemedicine, Smart City หรือ Smart Factory ต่างก็อยู่ในระหว่างการหาจุดคุ้มทุนด้วยกันทั้งนั้น

ในมุมมองของรัฐบาลนั้นการส่งเสริมให้มีการใช้งาน 5G เป็นสิ่งที่ถูกต้องแล้ว เพียงแต่ในสถานการณ์ปัจจุบันระบบสื่อสารแบบเซลลูลาร์เป็นเสมือนทางด่วนที่รัฐให้สัมปทานคลื่นความถี่ไปแล้ว เอกชนมีหน้าที่ให้บริการและเอกชนย่อมต้องทำกำไร การกระตุ้นโดยภาครัฐนั้นสามารถทำได้ แต่การลงทุนติดตั้ง 5G เองโดยรัฐนั้นเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า เพราะประเทศไทยไม่ได้ผลิตอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ 5G หรือระบบเซลลูลาร์เอง ซึ่งเป็นสิ่งที่รัฐไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมด แต่หากเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับกลไกการตลาดที่ต้องมีความต้องการใช้งาน หรือ Demand เมื่อมี Demand ผู้ให้บริการจึงลงทุนในโครงข่ายหรือสร้าง Supply และผู้ให้บริการย่อมต้องดูว่าการลงทุนนั้นคุ้มค่าและมีรายได้แท้จริงหรือไม่ รัฐบาลสามารถกระตุ้นหรือสนับสนุนให้เอกชนหรือหน่วยงานภาครัฐในทุกภาคส่วนให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลที่เกี่ยวข้องมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น AI, Big Data, Telemedicine หรือ IoT ที่สามารถทำได้เลยตั้งแต่วันนี้โดยให้เครือข่าย 5G เป็นถนนกว้าง ๆ ที่ทยอยสร้างโดยเอกชน เมื่อความต้องการข้อมูลสูงขึ้นในอนาคตก็绝不会เกิดปัญหาจราจรติดขัดแต่อย่างใด ในขณะเดียวกันรัฐสามารถช่วยส่งเสริมในเรื่องของการตระหนักรู้ในการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมคุ้มค่าต่อการลงทุน และมีการตรวจสอบหรือเฝ้าระวังในด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลและโครงสร้างพื้นฐานด้านสารสนเทศรวมทั้งระบบโทรคมนาคมให้กับประชาชน เพื่อให้ประชาชนมั่นใจในการใช้งานและลดความเสี่ยงในการถูกโจมตีจากผู้ไม่หวังดี

โดยสรุปในมุมมองของประเทศไทย การเปิดเสรีทางด้านโทรคมนาคมได้สร้างให้เกิดการแข่งขันทางการค้าและบริการเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้ว่าในช่วงที่ประเทศไทยมีการประกาศ Lock-down การเดินทางมีการจำกัดอย่างมาก ยอดการใช้งานระบบเครือข่ายเช่นเครือข่าย Internet หรือระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ของประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น แต่โครงข่ายการให้บริการของประเทศไทยที่ให้บริการโดยเอกชนของประเทศไทยก็ยังคงสามารถรองรับปริมาณการใช้งานที่เพิ่มขึ้นได้อย่างไม่มีปัญหา การประชุมผ่าน VDO conference ได้กลายมาเป็นฐานวิถีชีวิตใหม่ หรือ new-normal ที่เราสามารถใช้งานได้อย่างไหลลื่น โดยยังไม่ได้ต้องรอ 5G แต่อย่างใด และจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รายงานในบทความนี้ จะเห็นได้ว่าประเทศไทยสามารถพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้ทันที ไม่ต้องรอการมาหรือการติดตั้งของเครือข่าย 5G แต่อย่างใด สิ่งที่เครือข่าย 5G จะเพิ่มให้อาจจะไม่ได้เหมือนกับสิ่งที่มา disrupt ทุกสิ่งทุกอย่างที่เราสามารถทำได้ตอนนี้ด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันแต่อย่างใด สิ่งที่ต้องทำก็คือนำเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้งานเสียตั้งแต่วันนี้หรือพัฒนาทันทีโดยไม่ต้องรอ 5G ไม่ว่าจะเป็น IoT หรือ AI หรือ Big data หรืออื่น ๆ อีกมากมายที่สามารถทำงานได้แล้วทั้งในเครือข่ายเซลลูลาร์ 3G-4G และ 5G ที่กำลังจะมา แล้วในอีกไม่กี่ปี เครือข่ายเซลลูลาร์ 6G ก็จะมาเช่นเดียวกัน ซึ่งหวังว่าในตอนนั้นประเทศไทยจะได้พัฒนาเทคโนโลยีอื่น ๆ ขึ้นแล้วและสามารถใช้งานสอด

ประสานกับเครือข่ายเซลลูลาร์ยุคต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุก ๆ ภาคส่วนของประเทศไม่ว่าจะเป็น  
เอกชนหรือรัฐ

## เอกสารอ้างอิง

[1] M. Shafi, et. at., “5G: A Tutorial Overview of Standards, Trials, Challenges, Deployment, and Practice”, IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, VOL. 35, NO. 6, JUNE 2017 1201.

[2] James Bourne, “THE STADIUM OF TOMORROW”, [online access: 7 September 2020] <https://www.5gexpo.net/2019/11/5g/the-stadium-of-tomorrow/>

[3] Huawei, “Huawei Works Together with Industry Partners to Finalized 3GPP Release 16 NR Specification”. [Online Access: 8 September 2020] <https://www.huawei.com/en/news/2020/7/3gpp-r16-nr-specifications-2020>

[4] NVIDIA Drive AGX [online access: 31 August 2020] URL: <https://www.nvidia.com/en-us/self-driving-cars/drive-platform/hardware/>

[5] R. Miller, “Autonomous Cars Could Drive a Deluge of Data Center Demand”. [online access: 28 August 2020] URL. <https://datacenterfrontier.com/autonomous-cars-could-drive-a-deluge-of-data-center-demand/>.

[6] Tesla [online access: 28 August 2020] URL: <https://forums.tesla.com/>.