

เทคโนโลยี 5G กับผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย:

Smart Contract และผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจต่ออุตสาหกรรมไทย

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

เทคโนโลยี 5G จะไม่เข้ามาแทนที่ 3G และ 4G ทั้งหมด แต่ด้วยประสิทธิภาพที่สูงกว่าทั้งด้านของความสามารถในการรองรับข้อมูลและความรวดเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ทำให้ 5G จะเข้ามาเป็นฐานราก (Platform) สำหรับองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ Enhanced Mobile Broadband (eMBB), Ultra-Reliable and Low Latency Communications (uRLLC) และ Massive Machine Type Communications (mMTC)¹ รายละเอียดดังปรากฏในส่วนที่ 1 ของบทความ เนื่องจาก 5G สนับสนุนการรองรับงานที่หลากหลายและการเชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนมาก อาทิ IoT จึงเชื่อว่า 5G จะก่อให้เกิดผลกระทบเชิงคุณภาพโดยเปลี่ยนแปลงระบบ Ecosystem ผ่านการเปลี่ยนแปลงกฎ กติกาต่างๆ ที่ใช้เป็นกรอบการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ตามทฤษฎี New Institutional Economics และหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่จะนำมาซึ่งความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว คือ สัญญาอัจฉริยะ (Smart Contract) รายละเอียดดังที่แสดงไว้ในส่วนที่ 2

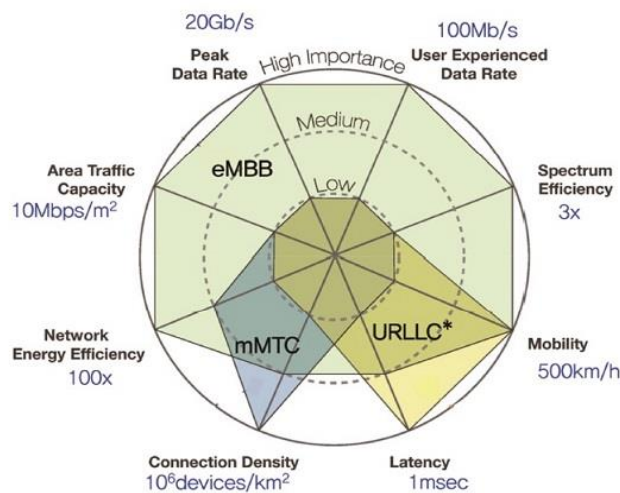
ขณะที่ส่วนที่ 3 ของบทความกล่าวถึงผลการทบเชิงปริมาณในช่วง 2563-2578 (ค.ศ. 2020-2035) ซึ่งคำนวณจากผลงานวิจัยของสถาบัน IHS เป็นหลัก สำนักงาน กสทช. คาดว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจาก 5G ในประเทศไทยปี 2578 จะอยู่ที่ 2.3 ล้านล้านบาท โดยภาคอุตสาหกรรมการผลิต การค้าและการเงิน รวมถึงภาคโทรคมนาคมจะได้รับมูลค่าเพิ่มสูงสุด และด้วยสมมติฐานที่คาดว่า 1) ปีแรกๆ จะเป็นช่วงที่อุตสาหกรรมเน้นไปที่การลงทุนโครงข่ายและมูลค่าเพิ่มต่ำ เพราะอัตราการตอบรับ (Adoption Rate) และการใช้งานจริงยังต่ำอยู่ 2) ปีหลังๆ จะลดการลงทุนเพื่อจ่ายค่าบริการรักษาโครงข่ายขณะที่มูลค่าเพิ่มจะขึ้นสู่ขีดสุด สำนักงาน กสทช. คาดว่าเม็ดเงินลงทุนอาจสูงถึง 1.1 แสนล้านบาทในปี 2563 และลดต่ำลงจนถึงเพียง 1 หมื่นล้านบาทในปี 2578 ส่วนมูลค่าเพิ่มนั้นมีทิศทางการลงทุน โดยเพิ่มขึ้นจากประมาณ 2 พันล้านบาท จนถึง 2.3 ล้านล้านบาท

1. เทคโนโลยี 5G ในภาพรวม

ประเทศไทยได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายมาโดยตลอด ตั้งแต่ยุคเทคโนโลยี 2G เปลี่ยนผ่านเป็น 3G และ 4G ทำให้การสื่อสารผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เปลี่ยนจากการรับ-ส่งข้อความ หรือโทรหากันผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเดิม เป็นการสื่อสารด้วยภาพ เสียง หรือวิดีโอ รวมทั้งข้อความแบบสองทาง (Interactive Communications) ได้อย่างรวดเร็วกว่าเดิม โดยการดาวน์โหลดรูปภาพที่เคยใช้เวลาหลายนาที จะใช้เวลาเพียงไม่กี่วินาทีในระบบ 3G/4G ได้โดยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Smart Phone ในวันนี้มีการพูดถึงเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังจะเข้ามามีบทบาทในโลกของการสื่อสารไร้สายในอนาคตอันใกล้ คือ เทคโนโลยี 5G ซึ่งคาดว่าจะเริ่มต้นใช้งานเชิงพาณิชย์ในปี 2563 ในการแข่งขันกีฬา Olympics 2020 ณ เมืองโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น

¹ สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีเหล่านี้และหนทางความเป็นไปได้เชิงเทคนิคจากบทความเชิงวิชาการประจำไตรมาสที่ 1 ปี 2561 ของสำนักงาน กสทช.

ภาพรวมของ 5G แม้ว่าจะมีความคล้ายคลึงกับ 3G และ 4G แต่ก็มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ หลายท่านทราบดีว่าเทคโนโลยี 5G คล้ายกับ 3G และ 4G ตรงที่มีการพัฒนาให้มีความเร็วในการรับ-ส่ง ข้อมูลสูงชันกว่าเทคโนโลยีก่อนหน้าถึงกว่า 10 เท่า รวมทั้งมีประสิทธิภาพสูงกว่าด้วยการรองรับปริมาณข้อมูลได้มากกว่าในช่วงเวลาเท่ากัน อย่างไรก็ตามสิ่งที่แตกต่างอย่างชัดเจนคือการเข้ามาของ 5G ไม่ใช่การแทนที่เทคโนโลยี 3G หรือ 4G เหมือนกรณีของ 3G หรือ 4G แทนที่ 2G อีกนัยหนึ่งคือเทคโนโลยี 5G จะช่วยสนับสนุนและขยายโอกาสการสร้างสรรค์บริการดิจิทัลให้กว้างขวางและครอบคลุม ตอบโจทย์ผู้ใช้งานได้มากขึ้น ควบคู่ไปกับบริการ 3G หรือ 4G ที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน เทคโนโลยีที่เรียกว่า 5G จะประกอบไปด้วย 3 คุณสมบัติหลักคือ ความเร็วของการเชื่อมต่อแบบไร้สาย หรือ Enhanced Mobile Broadband (eMBB) ความล่าช้าในการรับส่งข้อมูลที่ต่ำมาก หรือ Ultra-Reliable and Low Latency Communications (uRLLC) และความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนมากพร้อมกันโดยใช้พลังงานต่ำ หรือ Massive Machine Type Communications (mMTC)



รูปที่ 1 ลักษณะของระบบเทคโนโลยีที่สมบูรณ์ของ 5G แยกเป็น 3 ประเภท

ที่มา: ETRI (2016) จาก <https://ettrends.etri.re.kr/ettrends/157/0905002097/0905002097.html>

1.1 Enhanced Mobile Broadband (eMBB)

เทคโนโลยี 5G มีคุณสมบัติหลัก คือ สามารถใช้สำหรับกิจกรรมออนไลน์ที่ใช้แบนด์วิดท์จำนวนมากได้ เช่น การรับชมวิดีโอหรือการเล่นเกมส์ออนไลน์ โดยผู้ให้บริการจะได้สัมผัสคุณภาพบริการเทียบเท่ากับการใช้งานผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสง (Fibre-optic) ซึ่งมีความเร็วมากกว่าเทคโนโลยี 4G เกิน 10 เท่า โดยเทคโนโลยีที่ช่วยพัฒนา 5G ในด้าน eMBB คือ Gigabit LTE ซึ่งเป็นอีกขั้นของการพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความเร็วดาวน์โหลดและอัปโหลดสูงกว่าเทคโนโลยี 4G ที่ให้บริการทั่วไปแต่ยังไม่ถึงระดับตามมาตรฐานของเทคโนโลยี 5G

ทั้งนี้ eMBB มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนให้เกิดการใช้งานของเทคโนโลยี 5G คือ

1) ช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้งานบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 5G อย่างทั่วถึงและครอบคลุมมากยิ่งขึ้นในสถานที่ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น อาคารสำนักงาน นิคมอุตสาหกรรม ศูนย์การค้า รวมไปถึงศูนย์ประชุมขนาดใหญ่ซึ่งมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่สูงมาก

2) ช่วยเพิ่มความจุโครงข่าย (Capacity) หรือความสามารถของโครงข่ายในการรองรับปริมาณการใช้งาน ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากความจุโครงข่ายที่สูงขึ้นจะช่วยรองรับการส่งข้อมูลจำนวนมากหลายล้านอุปกรณ์ต่างๆ

3) ส่งเสริมให้เกิดจุดกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Hotspot) กล่าวคือ การเปิดจุดกระจายสัญญาณในพื้นที่ที่มีผู้ใช้งานหนาแน่น มีปริมาณทราฟฟิกจำนวนมากและมีการเคลื่อนที่ต่ำ จะช่วยให้มีความเร็วในการส่งข้อมูลที่เร็วกว่าการส่งสัญญาณในพื้นที่ขนาดใหญ่

ปัจจัยข้างต้นจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพโครงข่ายในการรับส่งข้อมูล ส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วยในการรับส่งข้อมูลลดลง ซึ่งกระตุ้นให้เกิดการใช้งานอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ความเร็วสูงที่เพิ่มขึ้น ในช่วงต้นของการใช้งาน 5G เทคโนโลยี eMBB จะถูกพัฒนาขึ้นโดยยึดหลักการให้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-centric) กล่าวคือ eMBB จะเน้นไปที่การตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในด้านต่างๆ อาทิ การเข้าถึงเนื้อหา 3D มีเดีย การเข้าถึงบริการรูปแบบใหม่ที่ใช้แบนด์วิดท์จำนวนมาก รวมถึงการใช้งานความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) และความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เป็นต้น

การใช้ประโยชน์จาก eMBB มีหลายด้าน อาทิ ช่วยพัฒนาความครอบคลุมและประสิทธิภาพของบรอดแบนด์ไร้สาย เช่น การรับชมสาระบันเทิงที่มีภาพชัดระดับ High Definition การเข้าถึงบรอดแบนด์เมื่อใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้งานบรอดแบนด์ไร้สายประจำที่ ผู้ให้บริการมีการให้บริการที่หลากหลายโดยมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำ ช่วยส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างองค์กรข้ามอุตสาหกรรม การพัฒนาของเครื่องมือสื่อสารระยะไกล ทำให้พนักงานสามารถทำงานทางไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยส่งเสริมให้เกิดการฝึกอบรมและการศึกษาผ่านทางบรอดแบนด์ ช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้งาน AR และ VR ในกิจกรรมต่างๆ อาทิ การสำรวจภาคสนาม การสาธารณสุขทางไกล และความบันเทิง ช่วยส่งเสริมศักยภาพ Mobile Computing² ท่อส่งข้อมูลขนาดใหญ่และการเข้าใช้งาน Cloud Computing³ ทำให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ 5G สามารถทำงานได้เหมือนคอมพิวเตอร์ และช่วยส่งเสริมให้เกิดสื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านจออิเล็กทรอนิกส์ (Digital Signage) พัฒนาศักยภาพของระบบค้าปลีก การซื้อของออนไลน์ รวมถึงการใช้งานต่างๆของระบบเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) ซึ่ง eMBB จะส่งผลกระทบต่อ กระตุ้นให้เกิดการเติบโตของปริมาณทราฟฟิกอย่างก้าวกระโดด และจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับบริการ

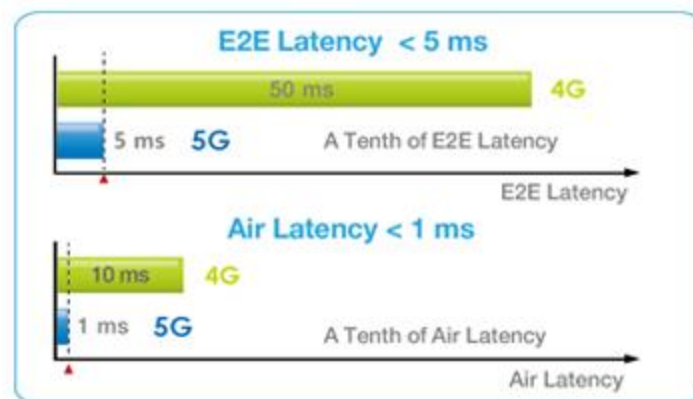
² การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้สามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ทำงานร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์ได้

³ การใช้ซอฟต์แวร์, ระบบ, และทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้บริการผ่านอินเทอร์เน็ต โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกการประมวลผล เลือกจำนวนทรัพยากร ได้ตามความต้องการใช้งาน และสามารถเข้าถึงข้อมูลบนคลาวด์จากที่ใดๆ

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ทั้งนี้ ภาคอุตสาหกรรมที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญจาก eMBB ได้แก่ ภาคสื่อและบันเทิง ภาคการศึกษา ภาคข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสาร ภาคการผลิต และบริการด้านวิชาชีพ

1.2 Ultra-Reliable and Low Latency Communications (uRLLC)

เทคโนโลยี 5G นอกจากจะสนับสนุนการทำงานของอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ที่สามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงด้วยคุณสมบัติ eMBB แล้ว ยังสามารถรับส่งข้อมูลด้วยความหน่วงหรือความล่าช้าในระดับต่ำมาก ที่เรียกว่า Ultra-Reliable and Low Latency Communications (uRLLC) กล่าวคือ หากเป็นเทคโนโลยี 4G จะมีความล่าช้าในการรับส่งข้อมูลสูงกว่า 5G ถึง 10 เท่า (4G มีความล่าช้าในการรับส่งข้อมูลที่ 0.01 วินาที ส่วน 5G อยู่ที่ 0.001 วินาที) ทำให้การส่งผ่านข้อมูลระหว่างกันเป็นไปแบบ real time มากขึ้น เหมาะกับงานที่ต้องใช้ความแม่นยำสูงและต้องมีความผิดพลาดน้อยหรือเกือบเป็นศูนย์ เช่น ระบบควบคุมรถยนต์ไร้คนขับ ระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ หรือระบบการแพทย์ระยะไกล เป็นต้น ซึ่งระบบดังกล่าวนี้ หากพัฒนาได้ในอนาคตจะมีประโยชน์อย่างมาก ต่อเศรษฐกิจและสังคม อย่างไรก็ตาม หากระบบเหล่านี้มีการล่าช้าในการรับส่งข้อมูล ก็อาจก่อให้เกิดความเสียหายมากเช่นกัน ดังนั้น เทคโนโลยี 5G จึงเป็นกุญแจสำคัญสำหรับการพัฒนา ระบบดังกล่าวให้เป็นจริงและมีความสมบูรณ์และปลอดภัยในการใช้งาน



รูปที่ 2 เปรียบเทียบความล่าช้าในการรับส่งข้อมูล (Latency) ระหว่างเทคโนโลยี 4G กับ 5G

ที่มา: Samsung Developers จาก <https://developer.samsung.com/tech-insights/5G/5g-requirements>

ความแม่นยำสูงของเทคโนโลยี 5G ทำให้หลายภาคธุรกิจสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะในส่วนของ 1) ระบบสาธารณสุข 2) ระบบการแพทย์และสาธารณสุข และ 3) ระบบยานพาหนะและการขนส่ง โดยในส่วนของระบบสาธารณสุข เทคโนโลยี 5G จะช่วยสนับสนุนด้านการบริหารพลังงานและระบบจ่ายไฟอัจฉริยะ ซึ่งสามารถควบคุมการจ่ายไฟได้ตามช่วงเวลาการใช้งานและง่ายต่อการควบคุม ทำให้ประเทศประหยัดพลังงานได้มาก ในส่วนของระบบการแพทย์และสาธารณสุข เทคโนโลยี 5G จะถูกนำมาใช้กับการแพทย์ระยะไกล การผ่าตัดหรือการรักษาโดยใช้หุ่นยนต์หรือใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นต้น นอกจากนี้ อุปกรณ์อัจฉริยะที่ใช้สวมใส่ต่างๆ (smart wearable) ยังสามารถช่วยในการตรวจสอบ ตรวจวัด และเฝ้าระวัง

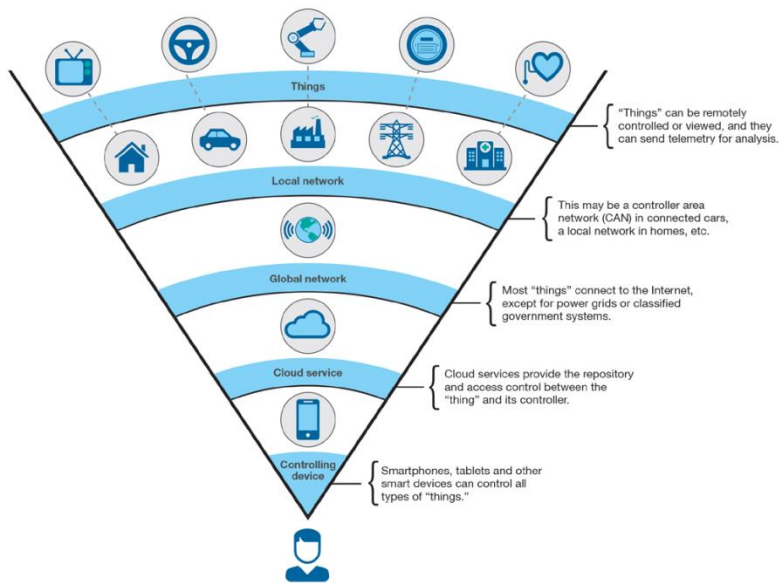
ดูแลคุณภาพทั่วไปได้เช่นกัน และท้ายสุด ระบบยานพาหนะและการขนส่ง ซึ่งปัจจุบันหลายประเทศได้มีการพัฒนาในเรื่องของรถยนต์ไร้คนขับอย่างต่อเนื่อง ทั้งประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป โดยสถาบัน J'son & Partners Consulting (2017) คาดว่าจะเพิ่มยอดขายของรถยนต์ไร้คนขับเริ่มต้นในปี 2563 ประมาณเกือบ 2 ล้านคันทั่วโลก และเพิ่มเป็นกว่า 12 ล้านคันทั่วโลกในปี 2568⁴

1.3 Massive Machine Type Communications (mMTC)

คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการของเทคโนโลยี 5G คือ mMTC ช่วยเสริมสร้างการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ mMTC จึงถูกพัฒนาขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยี LPWA (Low Power Wide Area) อาทิ NB-IoT (Narrowband-Internet of Things) ซึ่งเป็นการให้บริการที่เน้นไปที่การเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไม่มากแต่ใช้ในจำนวนมาก โดยต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ ในบริเวณกว้าง ผู้นำทางเทคโนโลยีหลายฝ่ายจึงมีความเชื่อว่าการพัฒนา mMTC จะมาพร้อมกับเทคโนโลยี 5G เพราะ 5G สามารถรองรับการเชื่อมต่อได้มากถึงสองแสนถึงหนึ่งล้านเครื่องต่อตารางกิโลเมตร และยังคงปริมาณการใช้พลังงานสำหรับการเชื่อมต่ออีกกว่าร้อยละ 90 เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีเก่าๆ ที่ผ่านมา (การเชื่อมต่อมากกว่าเทคโนโลยี 4G กว่า 1,000 เท่า) นอกจากนี้ การเชื่อมต่ออุปกรณ์หลากหลายชนิดผ่าน NB-IoT ยังเปรียบเสมือนโปรแกรมเสริมเพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีโครงข่ายเป็นของตนเอง (MNO) สามารถแข่งขันกับเทคโนโลยี IoT ประเภทอื่นที่ใช้คลื่นความถี่ประเภทที่ไม่ต้องขออนุญาต (Unlicensed Band) อาทิ Sigfox และ LoRaWan อย่างไรก็ตาม NB-IoT จะมีความปลอดภัยที่สูงกว่าและเสถียรกว่า IoT ประเภทอื่นที่ใช้คลื่นความถี่ประเภทที่ไม่ต้องขออนุญาต

ด้วยเหตุนี้ mMTC จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยพัฒนาศักยภาพของ IoT ให้ก้าวไกลยิ่งขึ้น เนื่องจาก IoT เป็นการออกแบบระบบโครงข่ายเพื่อให้รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์หลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ เซนเซอร์ หรืออุปกรณ์โครงข่ายเองก็ตาม ซึ่งปัจจุบัน IoT เริ่มเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตมากขึ้น ดังเห็นได้จากตัวอย่างรอบๆ ตัว อาทิ Smart Home หรือบ้านอัจฉริยะที่มีเซนเซอร์ตรวจสอบว่าเราอยู่ในบ้านหรือไม่ จะเปิดปิดไฟในช่วงเวลาใด รถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ (Autonomous vehicles) ก็เป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมของ IoT เพราะรถยนต์เหล่านี้อาศัยระบบประมวลผลกลางในการแปรสัญญาณจากเซนเซอร์ที่ติดไว้รอบตัวรถ ส่วนในระบบเครื่องยนต์เพื่อการผลิตในโรงงาน ก็มีระบบที่จะทำให้เครื่องจักรแต่ละชิ้นสามารถสื่อสารกันได้อย่างแม่นยำ จนสามารถทำงานได้เองโดยไม่ต้องอาศัยแรงงานมนุษย์ เป็นต้น จากการศึกษาของ McKinsey (2015) จะพบว่า IoT จะสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจสูงสุดให้แก่ 1) ภาคการผลิต การเกษตรและอุตสาหกรรม 2) ระบบการจัดการเมือง การบริการสาธารณสุขปโภค และ 3) ภาคการขนส่งรวมถึงระบบโลจิสติกส์ อาจกล่าวได้ว่าคุณสมบัติ mMTC ประกอบกับ uRLLC จะช่วยสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจของเทคโนโลยีโดยเฉพาะด้าน IoT อย่างมหาศาล

⁴ ที่มา http://json.tv/en/ict_telecom_analytics_view/the-world-market-for-self-driving-cars-in-2020-2035



รูปที่ 3 แสดงการเชื่อมต่อเพื่อการใช้งาน IoT

ที่มา: IBM จาก <https://www.ibm.com/developerworks/library/iot-lp201-iot-architectures/index.html>

2. เทคโนโลยี 5G กับผลกระทบเชิงคุณภาพ – ผลกระทบในเชิงการเปลี่ยนแปลงของระบบ Ecosystem

ตามที่ได้อธิบายแล้วในตอนต้น คุณสมบัติสำคัญสองประการของ 5G อันได้แก่ mMTC และ uRLLC ช่วยเสริมสร้างศักยภาพและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรม IoT ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าเทคโนโลยีเดิมที่ใช้กันอยู่แพร่หลายในยุค 4G อย่าง Blockchain และ Smart Contract เนื่องจากการเข้ามาของ IoT พร้อมกับเทคโนโลยี 5G จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการนำ Smart Contract ไปใช้งานจริงในชีวิตประจำวันในรูปแบบที่หลากหลาย โดย IoT จะเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนเงื่อนไขในการปฏิบัติตามสัญญา เพื่อให้ Smart Contract สามารถดำเนินการตามสัญญาต่างๆ ได้โดยอัตโนมัติ

ส่วนผสมระหว่าง IoT ของ 5G กับ Smart Contract จะเป็นสิ่งที่ทำให้เทคโนโลยี Blockchain ซึ่งเดิมในยุค 4G มีผู้ใช้งานจำกัดอยู่เฉพาะกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี กลักลับกลายเป็นที่นิยมในหมู่ผู้ใช้งานทั่วไปได้ ตามที่กล่าวใน 1.3 คุณสมบัติ mMTC ของเทคโนโลยี 5G ทำให้การเชื่อมต่อของเทคโนโลยี IoT นั้นสูงกว่าเทคโนโลยี 4G กว่า 1,000 เท่า ยิ่งไปกว่านั้น เมื่อนำปัญญาประดิษฐ์ หรือ Artificial Intelligence (AI) ประกอบกับเทคโนโลยีสัญญาอัจฉริยะ (Smart Contract) บน Blockchain เข้ามาเสริมสร้างการทำงานของ IoT ส่วนผสมดังกล่าวก็อาจมีผลเปลี่ยนแปลงภาคธุรกิจต่างๆ ไปอย่างสิ้นเชิง ส่วนที่ 2 นี้จะชี้ให้เห็นถึงผลกระทบในเชิงคุณภาพจากการเข้ามาของ 5G โดยยกตัวอย่างกรณีศึกษาวงการกฎหมาย โดยอาศัยทฤษฎี New Institutional Economics เข้ามาอธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าว

2.1 AI กับงานด้านกฎหมาย

ในช่วงปีที่ผ่านมา หลายท่านอาจจะเคยได้ยินข่าวว่า AI จะเข้ามาแทนที่แรงงานมนุษย์ภายในอนาคตอันใกล้ โดยหนึ่งในอาชีพที่มีความเสี่ยงที่จะถูกแทนที่โดย AI มากที่สุด ก็คืออาชีพนักกฎหมาย ด้วย AI มีศักยภาพที่จะมีความชำนาญเกี่ยวกับนักกฎหมาย ได้แก่ 1) ความสามารถในการจดจำกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากมหาศาล 2) ความสามารถในการดึงกฎหมายนั้นๆ มาวิเคราะห์เพื่อปรับใช้กับข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น และ 3) ความสามารถในการสร้างกลยุทธ์เพื่อเลือกการดำเนินงานที่ดีที่สุดแก่องค์กรหรือบุคคลนั้นๆ จากความชำนาญหลักสามประการที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า AI ซึ่งย่อมมีคุณสมบัติในการจัดเก็บข้อมูลได้ดีกว่ามนุษย์ สามารถดึงข้อมูลเหล่านั้นมาใช้งานโดยรวดเร็วและตรงจุด โดยเฉพาะเมื่อมีความก้าวหน้าทางด้าน Natural Language Processing ซึ่งย่อมได้เปรียบมนุษย์ในหลายๆ ด้าน

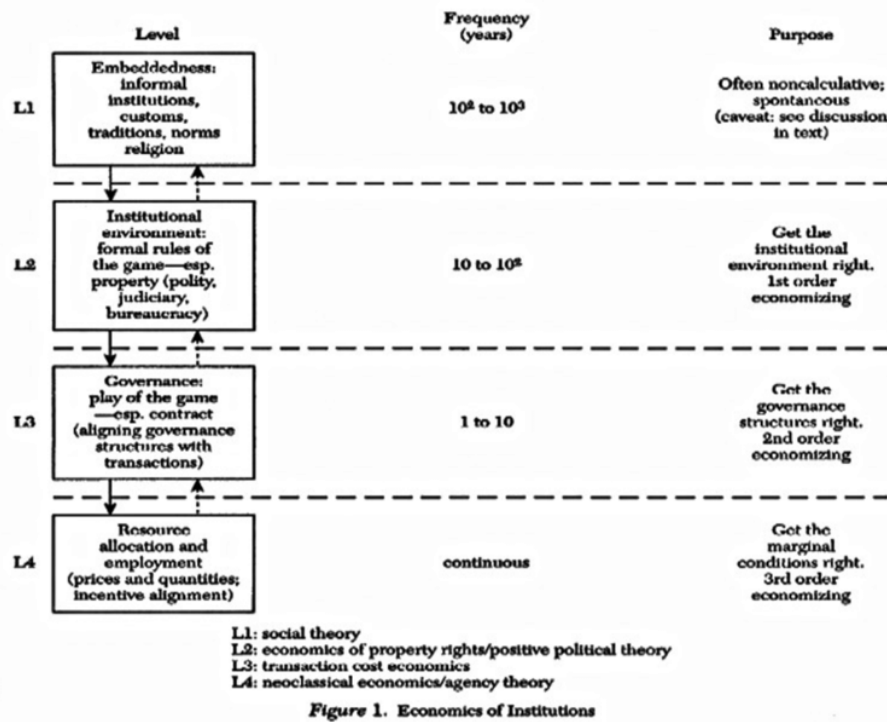
อย่างไรก็ดี AI เพียงอย่างเดียว อาจไม่สามารถตอบโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องกฎหมายได้ทั้งหมด เนื่องจากกฎหมายโดยสภาพนั้น มิใช่เรื่องทางทฤษฎีอย่างเดียว แต่เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงและการกระทำที่ต้องเกิดขึ้นจริงในสังคม AI มีหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลต่างๆ แต่หากไม่มีเครื่องมืออื่นก็จะไม่สามารถรับรู้ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นได้ ช่องว่างตรงนี้คือส่วนที่ IoT ซึ่งได้รับการเอื้ออำนวยโดย 5G และ Smart Contract จะเข้ามาเติมเต็ม โดยทำหน้าที่อยู่ในรูปแบบระบบ Smart Contract

2.2 New Institutional Economics

ก่อนที่จะอธิบายให้เห็นว่า AI, IoT และ Smart Contract จะทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ หรือ Paradigm Shift ในวงการกฎหมายได้อย่างไร ขออธิบายถึงกรอบทฤษฎีที่จะนำมาอธิบายการคาดการณ์ดังกล่าวก่อน ดังนี้

Institutional Economics หากแปลตามตัวอักษรแล้ว หมายถึง เศรษฐศาสตร์ว่าด้วย “สถาบัน” ซึ่งคำว่า Institution หรือสถาบัน มีความหมายกว้างกว่าสถาบันในลักษณะองค์กรอย่างที่เข้าใจทั่วไป กล่าวคือ Institution เปรียบเสมือน “Rules of the Game” ซึ่งหมายรวมถึง กฎหมาย กฎระเบียบซึ่งได้ถูกบัญญัติไว้เป็นลายลักษณ์อักษร จารีต ประเพณี และกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในสังคม ซึ่งอาจมิได้มีใครบัญญัติไว้เป็นลายลักษณ์อักษร แต่เป็นสิ่งที่รู้กันทั่วไป และมีการยึดมั่นปฏิบัติตาม

นักเศรษฐศาสตร์สาย Institutional Economics เห็นว่า การอธิบายสภาพเศรษฐกิจ และการจัดสรรทรัพยากรในสังคม โดยอาศัยความเข้าใจในกลไกตลาดตามราคาอย่างเดียวนั้น มิได้แสดงให้เห็นถึงสภาพที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจ เนื่องจาก Institution ซึ่งมีอยู่ในทุกๆ ระดับของห่วงโซ่เศรษฐกิจ เข้ามาแทรกแซง ขัดขวาง หรือกระตุ้นกลไกราคาในตลาด ดังนั้น นักเศรษฐศาสตร์สายนี้จึงให้ความสำคัญเกี่ยวกับการวิเคราะห์ Institution ในรูปแบบต่างๆ และผลกระทบของ Institution นั้นๆ ต่อระบบเศรษฐกิจ โดย Oliver Williamson ได้เสนอว่า Institution นั้น มี 4 ระดับด้วยกัน ดังนี้



รูปที่ 4 ระดับต่างๆ ของสถาบันในมุมมองของ Institutional Economics

ที่มา Oliver Williamson: The New Institutional Economics: Take Stock, Looking Ahead

1) ระดับที่ 1 คือ สถาบันที่เป็น กฎเกณฑ์อย่างไม่เป็นทางการ ไม่เป็นลายลักษณ์อักษร อาจเป็นจารีต ประเพณี หรือวิถีปฏิบัติตามความเชื่อทางศาสนา โดยสถาบันในระดับที่ 1 นี้ ใช้เวลานานในการเปลี่ยนแปลง อาจถึง 100 – 1,000 ปี

2) ระดับที่ 2 คือ สถาบันที่เป็นกฎอย่างเป็นทางการ แต่เป็นกฎหมายอย่างกว้าง เช่น รัฐธรรมนูญ กฎหมายว่าด้วยทรัพย์สิน การจัดระบบการเมือง ซึ่งใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลง 10 – 100 ปี

3) ระดับที่ 3 คือ การบังคับใช้หรือการปฏิบัติตามกฎหมาย กฎระเบียบที่มีอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำสัญญา ภายใต้กรอบของกฎหมาย โดยสถาบันอันว่าด้วยการปฏิบัติตามกฎหมายนี้ ใช้เวลา 1 – 10 ปี ในการเปลี่ยนแปลง

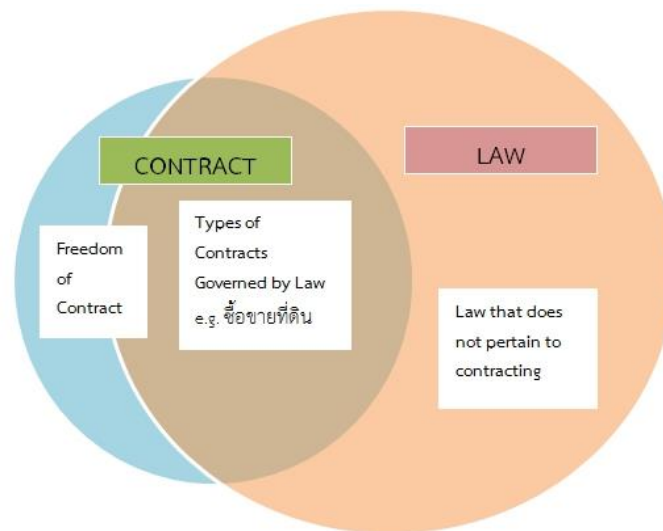
4) ระดับที่ 4 คือ สถาบันว่าด้วยการจัดสรรและใช้ทรัพยากร ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ในส่วนนี้ จึงอาจกล่าวสรุปได้ว่า เมื่อ Institution เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกิจกรรมทางเศรษฐกิจแล้ว การเปลี่ยนแปลงของ Institution จึงมีผลเป็นการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมนั้นๆ นั้นเอง

2.3 IoT และ Smart Contract

การทำสัญญาระหว่างกันเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจอย่างหนึ่งที่จะถูกเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง การเข้ามาของ AI, IoT และ Smart Contract การทำสัญญาระหว่างกันถือเป็นระดับที่ 3 ของ Institution ตามนิยามของ Oliver Williamson ซึ่งโดยปกติแล้วใช้เวลาเพียง 1-10 ปี ในการเปลี่ยนแปลง การทำสัญญา จึงถือว่ามีศักยภาพที่จะรับความเปลี่ยนแปลงได้มาก

หลายๆท่านอาจคิดว่า การทำสัญญาเป็นเรื่องของกฎหมายและต้องมีแบบแผนยุ่งยาก แต่แท้จริงแล้ว สัญญา หมายถึงข้อตกลงระหว่างบุคคลมากกว่า 2 คนขึ้นไป ซึ่งข้อตกลงนี้ อาจเป็นข้อตกลงเพียงวาจา หรือ เป็นข้อตกลงในลักษณะที่ผู้ตกลงนั้น ไม่ได้คิดจะทำสัญญากับบุคคลอื่นอยู่ ยกตัวอย่างเช่น การจับจ่าย ซื้อของจากร้านค้าต่างๆ ในชีวิตประจำวัน หรือการขึ้นรถสาธารณะเพื่อเดินทางไปที่ต่างๆ ก็คือการทำสัญญา ทั้งสิ้น โดยสำหรับการประกอบธุรกิจแล้ว การทำสัญญา เป็นสิ่งที่ทำให้ธุรกิจดำเนินต่อไปได้ ไม่ว่าจะ เป็น สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาซื้อขายเครื่องจักร สัญญาขนส่งทางทะเล ฯลฯ แน่นนอนว่าสำหรับผู้ประกอบธุรกิจ สิ่ง ที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ สัญญาเหล่านั้น จะต้องสร้างค่าใช้จ่ายแก่ธุรกิจของตนให้น้อยที่สุด ซึ่งรวมถึง ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปเพื่อให้ได้สินค้าหรือบริการนั้นๆ คืนมา และรวมถึงค่าความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการ ขนส่งที่ช้า หรือลูกจ้างทำงานผิดพลาด หรือเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น อาจกล่าวได้สั้นๆว่า การทำสัญญาคือรากฐาน ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจทุกอย่าง



รูปที่ 5 สัญญาซึ่งอยู่ภายใต้กฎหมายและสัญญาทั่วไป
ที่มา: รวบรวมโดยผู้เขียน

ด้วยการทำสัญญาเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ทนายที่มีความสามารถในการร่างสัญญาให้ธุรกิจของตนได้เปรียบจึงมีบทบาทที่สำคัญ โดยความสามารถในการร่างสัญญาของทนายคนหนึ่ง เกิดจาก 1) ความรู้ทั้งในข้อกฎหมายและข้อเท็จจริง 2) ประสบการณ์จริง และ 3) การวิเคราะห์และสร้าง

แนวทาง (Strategy) อย่างไรก็ตาม สิ่งเหล่านี้ คือสิ่งที่ AI สามารถทำได้ทั้งสิ้น และอาจจะทำได้ดีกว่ามนุษย์เมื่อ AI มีโอกาสเก็บข้อมูลและสั่งสมประสบการณ์ อย่างไรก็ตาม สิ่งหนึ่งที่ยังเป็นข้อสงสัยคือ แม้ AI อาจช่วยร่างสัญญาได้ แต่เมื่อธุรกิจทั้งสองฝ่าย ได้เซ็นสัญญานั้นไปแล้ว สัญญาดังกล่าวก็กลับมาที่มนุษย์ ให้มนุษย์เป็นคนปฏิบัติตามสัญญา ซึ่งตรงนี้ IoT จะมีบทบาทเข้ามาในการส่งเสริมการทำงานของ AI

Siam Blockchain⁵ ได้อธิบายไว้ว่า Smart Contract แปลตรงตัวคือ “สัญญาอัจฉริยะ” สำหรับคำว่า “สัญญา” ในที่นี้ อาจจะเป็นสัญญาการว่าจ้าง สัญญาการซื้อขาย หรือเอกสารของทางการ สิ่งนี้เริ่มจากการที่ Nick Szabo เสนอว่า Blockchain สามารถใช้ในการบันทึกข้อตกลงของสัญญาที่สามารถดำเนินการได้ด้วยตัวเอง ไม่จำเป็นต้องมีคนกลาง หรือพนักงานในการตรวจสอบเอกสาร ทุกอย่างสามารถจัดการโดยคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม อีกทั้งสามารถป้องกันการทุจริตอีกด้วย เนื่องจากทุกคนในระบบ Blockchain เป็นพยานว่าสัญญานี้เกิดขึ้นและบรรลุแล้วจริง โดย Vitalik Buterin โปรแกรมเมอร์เบื้องหลัง Ethereum วัย 22 ปี ได้นิยาม Smart Contract ไว้ว่าเป็นการเคลื่อนย้ายสินทรัพย์หรือเงินตราเข้าไปในตัวโปรแกรม และโปรแกรมนี้อาจจะทำงานด้วยตัวเอง และในทุกๆ การทำธุรกรรม โปรแกรมจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขว่า สินทรัพย์นี้ควรจะถูกส่งต่อไปที่ใคร หรือควรจะถูกโอนคืนกลับไปให้เจ้าของ

ทั้งสัญญาทั่วไปและ Smart Contract มีตรรกะเดียวกัน คือ If - Or เช่น A จ้าง B ทำ X โดยจ่ายค่าตอบแทนเป็นเงินจำนวน Y1 เมื่อนำผลผลิตต้นแบบ หรือ Prototype มาแสดง และจะจ่ายเงิน Y2 เมื่อส่งมอบผลงานทั้งหมด ซึ่งสามารถเขียนขั้นตอนได้ ดังนี้

If A builds prototype, then B pays Y1

If A does not build prototype, then B does not pay Y1

If A deliver the whole product, then B pays Y2

โดย IoT เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อตรวจสอบว่าเงื่อนไขตามสัญญาได้มีการปฏิบัติตามอย่างครบถ้วนหรือไม่ เมื่อ IoT ตรวจสอบแล้วพบว่าเงื่อนไขตามสัญญาได้รับการปฏิบัติตามแล้ว จึงส่งข้อมูลไปยัง Smart Contract จากนั้น Smart Contract จึงปฏิบัติตามเงื่อนไขของสัญญา เช่น การจ่ายเงินเข้าบัญชี เป็นต้น

ตัวอย่างการใช้งาน⁶

อพาร์ทเมนต์อัจฉริยะ – ประตูทุกบานในอพาร์ทเมนต์เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเพื่อรับข้อมูลและยอมให้ผู้พักอาศัยที่มีคีย์การ์ดที่ถูกต้องผ่านเข้าห้องได้ และผู้อยู่อาศัยแต่ละคนจะมีคีย์การ์ด หรืออาจจะเป็นแอปพลิเคชันมือถือที่เอาไว้ใช้กับประตูเพื่อเข้าห้อง พอถึงวันที่ต้องจ่ายค่าเช่า ผู้อยู่อาศัยสามารถชำระค่าเช่าห้องของตนเองด้วยการโอนเงินผ่านอินเทอร์เน็ตไปที่บัญชีที่กำหนดไว้ล่วงหน้า Smart Contract ที่ดูแลเรื่องนี้จะ

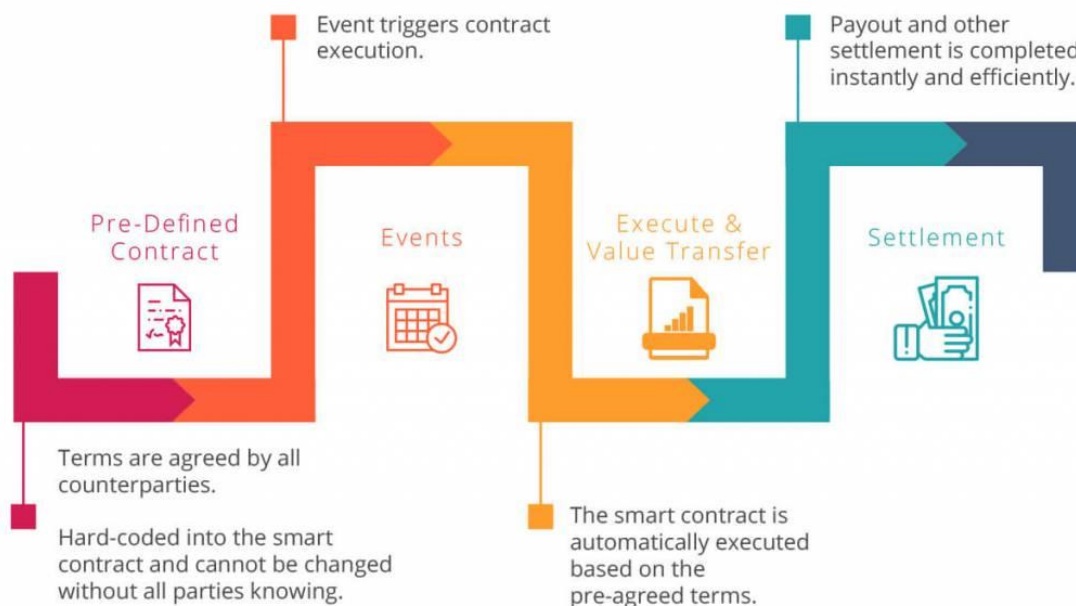
⁵ <https://siamblockchain.com/2017/06/08/smart-contract-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/>

⁶ เช่นเดียวกับ⁴

ทำการตรวจสอบว่า มีเงินเข้ามาเป็นจำนวนที่ถูกต้องตามที่ต้องจ่ายในแต่ละเดือน โดย Blockchain จะบันทึกการจ่ายครั้งนี้ไว้ และประตูก็จะยังสามารถถูกเปิดด้วยคีย์การ์ดหรือแอปพลิเคชันนั้นอยู่ แต่ถ้าคุณจ่ายเงินช้ากว่ากำหนด Smart Contract ก็จะทำงานในวันสุดท้ายที่ต้องจ่ายเงิน และส่งล็อคห้องที่ค้างชำระ ไม่ให้ใช้คีย์การ์ดของลูกค้ายกเข้าห้องได้ ในกรณีนี้ การใช้ Smart Contract จะช่วยลดภาระหน้าที่ของผู้ดูแลพาร์ทเมนท์ และสร้างประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโดยไม่ต้องใช้แรงงานคน

การทำใบขับขี่ - หน่วยงานของรัฐสามารถส่งข้อสอบให้ทำแบบออนไลน์ หลังจากนั้น Smart Contract จะทำการตรวจสอบผลว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ ในกรณีที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ข้อมูลการสอบครั้งนี้ก็จะบันทึกไว้ ลำดับต่อมา เมื่อมีการชำระเงินออนไลน์แล้ว Smart Contract จะตรวจสอบและยืนยันว่า สอบผ่าน และจ่ายเงินครบ ถือว่าบรรลุสัญญาที่ถูกตั้งไว้ ก็ทำการส่งใบขับขี่ให้ ซึ่งอาศัยระบบ Blockchain ในการทำงาน ทำให้ทุกคนเห็นว่ามีใบขับขี่ใหม่แล้วอย่างถูกต้อง และสามารถเห็นได้ว่าใบขับขี่ยังใช้งานได้อยู่ เมื่อใดก็ตามที่ที่โดนเรียกตรวจ ก็สามารถใช้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ดึงข้อมูลใบขับขี่ออกมาเพื่อตรวจสอบได้ทันที ดังนั้น ในอนาคตเราอาจจะไม่ต้องไปต่อแถวยาวเพื่อรอทำใบขับขี่ เราเพียงแค่อัปโหลดไว้ในคอมพิวเตอร์ที่จำลองการขับรถจริงแล้วให้ผู้คุมสอบตรวจดูจากระยะไกล

รถเช่าอัตโนมัติ - รถยนต์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตบนระบบ Blockchain ทำให้การเช่ารถง่ายและปลอดภัยขึ้น โดยสามารถจอดไว้ในที่สาธารณะ ผู้เช่าแค่เลือกปลายทาง และโอนเงินออนไลน์เข้าบัญชีที่ผูกกับรถคันนี้ ต่อมา Smart Contract จะทำการตรวจสอบและยินยอมให้ประตูเปิด คล้ายกับระบบพาร์ทเมนท์อัจฉริยะ



รูปที่ 6 การทำงานของ Smart Contract

ที่มา : <https://readwrite.com/2018/04/11/a-marketplace-solution-for-iot-development-through-decentralized-smart-contract-ledger/>

2.4 การพัฒนา Institution ด้วย 5G

เมื่อพิจารณาทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องประกอบกัน จึงสรุปได้ไม่ยากว่า การเข้ามาของ 5G จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Institution ระดับที่ 3 และ 4 เนื่องจาก Smart Contract และ IoT ลดต้นทุนทางธุรกรรม (Transaction Costs) และลดปัญหาด้านข้อมูล (Informational Problems) ผ่านการสร้างความน่าเชื่อถือในระบบ โดยในส่วนกระบวนการยุติธรรม ซึ่งโดยปกติแล้วมีศาลทำหน้าที่ตัดสินปัญหาข้อกฎหมาย การใช้ IoT Smart Contract ในการปฏิบัติตามสัญญา ก็อาจลดจำนวนคดีความที่ศาลได้ เนื่องจาก การใช้ IoT Smart Contract เป็นการลดความผิดพลาดของมนุษย์ ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดคดีความ

ทั้งนี้ แม้ว่ากฎหมายว่าด้วยสัญญาจะเป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบกฎหมาย แต่ก็เป็นส่วนที่ประชาชนทุกคนได้ใช้จริง เพราะเรามีปฏิสัมพันธ์กับการทำสัญญาอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงระบบการทำสัญญาจึงอาจมีผลกระทบมากกว่าแค่ในตัวระบบการทำสัญญาเอง โดยอาจมีการกระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงในระดับที่ 2 และทำให้เกิดธรรมาภิบาลอย่างแท้จริง นอกจากนี้ Smart Contract จะทำให้ระบบมีความโปร่งใสมากขึ้น ซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อใจระหว่างหน่วยงานทางการเมืองต่างๆ มากขึ้น ในทางกลับกัน หากเกิดการละเมิดความเชื่อใจนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องก็ยังมีใจได้ว่าจะระบุผู้กระทำความผิดได้อย่างแน่นอน เหล่านี้จะมีผลทำให้ประชาชนทุกคนเชื่อมั่นในระบบมากยิ่งขึ้น

3. เทคโนโลยี 5G กับผลกระทบเชิงปริมาณ – กรณีศึกษา: ประเมินการผลกระทบเชิงปริมาณในประเทศไทย

ตามที่กล่าวไปแล้ว จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยี 5G มีความสำคัญต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจและสามารถส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงในด้านอื่น ตั้งแต่การใช้ชีวิตประจำวัน การออกสัญญา การออกกฎหมาย และนโยบายต่างๆ ต้องมีการปรับเปลี่ยนตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป ซึ่งที่กล่าวถึงในส่วนที่ 2 เป็นผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในเชิงคุณภาพเท่านั้น ดังนั้น หากเราต้องการประมาณผลกระทบเหล่านี้ให้อยู่ในลักษณะของมูลค่าทางเศรษฐกิจ แนวทางในการประมาณการและสมมติฐานในการคำนวณจึงมีความสำคัญต่อการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจทั่วโลกของเทคโนโลยีที่มาพร้อมกับ 5G รวมทั้งของประเทศไทย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ประมาณการผลประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ต่อเศรษฐกิจโลก

ธุรกิจทั่วโลกจะใช้เทคโนโลยี 5G ในการเพิ่มประสิทธิภาพให้การดำเนินธุรกิจ และขับเคลื่อนให้เกิดรูปแบบธุรกิจใหม่ๆ ที่เน้นการจัดหาบริการเฉพาะเจาะจงตัวผู้บริโภค (Customized and User-friendly experience) เศรษฐกิจในยุค 5G จะพัฒนาไปพร้อมกับการขยายโครงข่าย เพราะฉะนั้นผลกระทบของ 5G จึงจะยังไม่ชัดเจนมากนักจนกว่าโครงข่ายจะพร้อมให้บริการในวงกว้าง ทั้งนี้ การพัฒนาในขั้นต้นจะเน้นไปที่แอปพลิเคชันสำหรับ eMBB ส่วนเทคโนโลยีอื่นๆ อาทิ mMTC จะเริ่มเข้ามามีบทบาทชัดเจนยิ่งขึ้นในระยะกลางและระยะยาว เป็นต้น

ผลการศึกษาโดยการสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติเพื่อประเมินมูลค่ายอดขายในอนาคต ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง IHS⁷ และหน่วยงานต่างๆ เช่น UN และมหาวิทยาลัย Berkeley สหรัฐอเมริกา แสดงให้เห็นว่า 5G ส่งผลกระทบต่อทุกธุรกิจ ผู้ศึกษาวิจัยเชื่อว่า 5G จะกลายเป็นมาตรฐานใหม่ในอนาคตและเป็นเทคโนโลยีสำหรับบริการทุกประเภท (General Purpose Technologies: GPT) เพราะว่าแต่ละอุตสาหกรรมในแต่ละประเทศมีโครงสร้างเศรษฐกิจและการกำกับดูแลที่แตกต่างกัน ปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลโดยตรงต่ออัตราการยอมรับ (Adoption Rate) ของ 5G ผู้ทำการศึกษาจึงเลือกที่จะประเมินมูลค่าในระยะยาวถึงปี 2578 เพราะน่าจะเป็นช่วงเวลาที่เพียงพอให้ทุกประเทศปรับตัวและนำ 5G เข้าสู่ตลาดค้าปลีกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังคาดการณ์ว่า 5G จะผลักดันให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจมูลค่ารวมกว่า 12.3 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คิดเป็นร้อยละ 4.6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของโลกในหน่วยจริง (Global Real Output) ในปี 2578 ปริมาณที่ค่อนข้างสูงเกิดขึ้นจากธรรมชาติของการใช้ 5G อาทิ หากอุตสาหกรรมบริการขนส่งจะใช้เครื่องบินไร้คนขับอย่าง Drones ในการส่งสินค้าให้ผู้บริโภค ก็จำเป็นต้องซื้ออุปกรณ์หรือเช่าโครงข่ายสำหรับการสื่อสาร และซื้อ Drones จากอุตสาหกรรมฝ่ายผลิต 5G จึงเป็นปัจจัยขับเคลื่อนเศรษฐกิจใหม่ที่จะช่วยให้ธุรกิจโดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์และการสื่อสารเติบโตเป็นพิเศษ

ผลการศึกษาของ IHS ยังให้รายละเอียดเพิ่มเติม สรุปได้โดยสังเขปดังนี้

1) กว่าร้อยละ 11.5 ของมูลค่าเพิ่มที่สร้างโดย 5G ทั้งหมด จะเกิดกับอุตสาหกรรมสื่อสารและข้อมูล ซึ่งถือเป็นกลุ่มที่เติบโตสูงที่สุด ขณะที่เพียงร้อยละ 2.3 จะเกิดกับอุตสาหกรรมบริการ เพราะยังต้องอาศัยแรงงานมนุษย์เป็นหลัก อีกประมาณร้อยละ 6.5 และ 6.4 จะเกิดกับบริการสาธารณะ (ภาครัฐบาล) และอุตสาหกรรมเกษตรตามลำดับ

2) ตัวเลขเหล่านี้เป็นเพียงประมาณการเท่านั้น หากต้องการพิจารณาถึงผลกระทบที่แท้จริง ควรคำนึงด้วยว่าการใช้งานจริง (Use Case) จะเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมใดบ้าง แล้วอุตสาหกรรมเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร อาทิ ผู้บริโภคทั่วไปยอมซื้อยานพาหนะไร้คนขับ ทั้งนี้ รถยนต์ไร้คนขับก็อาจจะนำไปใช้กับการเกษตรอัจฉริยะหรืออุตสาหกรรมชุดเหมือนแร่ นำไปใช้เป็นรถยนต์สาธารณะแทนแท็กซี่ หรือแม้แต่นำไปใช้ในการจัดระบบเก็บสินค้าคงคลัง เป็นต้น

สุดท้ายนี้ ห่วงโซ่มูลค่า (Value Chain) ของ 5G รวมมูลค่ากว่า 3.5 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ รวมถึงสร้างอาชีพเพิ่มเติมอีกกว่า 22 ล้านตำแหน่งทั่วโลก ทั้งนี้ ห่วงโซ่จะเกิดขึ้นไม่ได้เลยหากไม่มีการลงทุนจากกลุ่มธุรกิจที่เกี่ยวข้องโดยตรง ได้แก่ ผู้ให้บริการโครงข่าย ผู้ผลิตเทคโนโลยีและวัสดุ ผู้ผลิตอุปกรณ์ดั้งเดิม (Original Equipment Manufacturer: OEM) ผู้ผลิตโครงสร้างพื้นฐาน และผู้พัฒนาแอปพลิเคชันรวมถึงเนื้อหา (Content) รายงานของ IHS ยังกล่าวด้วยว่า ห่วงโซ่นี้จะเกิดจากการลงทุนและการพัฒนา (R&D) รวมถึง

⁷ <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>

รายจ่ายลงทุน (CAPEX) เป็นหลัก และยังมีการคาดการณ์ว่าประเทศสหรัฐอเมริกาและจีนจะเป็นผู้ใช้จ่ายสูงสุดสองราย จึงถือเป็นผู้นำด้านการลงทุน 5G อย่างแท้จริง

3.2 ประมาณการผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G ต่อประเทศไทย

จากการประมาณการของสถาบัน IHS ผลกระทบทางเศรษฐกิจของเทคโนโลยี 5G ทั่วโลกมีค่าสูงถึง 12.3 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (ประมาณ 385 ล้านล้านบาท) ในปี 2578 อย่างไรก็ตาม เพื่อจะประเมินเฉพาะมูลค่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G ในประเทศไทย สำนักงาน กสทช. จะใช้การประมาณการผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทยและผลผลิตมวลรวมทั่วโลกมาเป็นสมมติฐานในการประมาณค่า หากพิจารณาค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทยและทั่วโลกย้อนหลังใน 10 ปีที่ผ่านมา⁸ ตั้งแต่ปี 2550-2559 (ค.ศ. 2007-2016) พบว่าประเทศไทยมีอัตราเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 3.19 ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราเติบโตเฉลี่ยทั่วโลกที่ร้อยละ 2.51 ดังที่แสดงในตาราง 1

ปี พ.ศ.	ร้อยละการเติบโต (ทั่วโลก)	ร้อยละการเติบโต (ไทย)
2550	4.25	5.44
2551	1.82	1.73
2552	-1.74	-0.69
2553	4.32	7.51
2554	3.18	0.84
2555	2.45	7.24
2556	2.63	2.73
2557	2.86	0.91
2558	2.83	2.94
2559	2.49	3.24
ค่าต่ำสุด		-0.69
ค่าสูงสุด		7.51
ค่าเฉลี่ย	2.51	3.19

ตาราง 1 เปรียบเทียบร้อยละอัตราเติบโตเฉลี่ยของทั่วโลกเทียบกับประเทศไทย
ที่มา : World Bank

สมมติฐาน

1) การประมาณค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทยและทั่วโลกไปอีก 19 ปี ตามอัตราเติบโตเฉลี่ยข้างต้น ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของทั่วโลกและประเทศไทยจะมีค่าประมาณ 121.5 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ และ 740 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ตามลำดับ

2) สัดส่วนของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทยต่อทั่วโลกมีค่าเท่ากับสัดส่วนของผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจาก 5G ในไทยต่อทั่วโลก

⁸ ที่มาของข้อมูลผลผลิตมวลรวมมาจาก World Bank

3) ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G ต่อทั่วโลกจะอยู่ที่ 385 ล้านล้านบาท (12.3 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ) จากการวิจัยของ IHS ดังที่ได้กล่าวถึงในข้างต้น

จึงสามารถคำนวณผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G ในประเทศไทยได้ประมาณ 2.3 ล้านล้านบาท ในปี 2578 โดยแบ่งเป็นผลประโยชน์จากเทคโนโลยี eMBB mMTC และ uRLLC ได้ประมาณ 830 พันล้านบาท 677 พันล้านบาท และ 812 พันล้านบาทตามลำดับ

นอกจากนี้ หากพิจารณาสภาพเศรษฐกิจของประเทศไทยในอนาคตที่มีสภาพดีขึ้นกว่าค่าเฉลี่ยปัจจุบันในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยใช้สมมติฐานให้ค่าการเติบโตมีค่าเท่ากับค่าสูงสุดจากการเติบโตในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาคือร้อยละ 7.51 ขณะที่เศรษฐกิจโลกเติบโตด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 2.51 ต่อปีเช่นเดิม และกำหนดให้สมมติฐานที่ 2) และ 3) ข้างต้นมีผลเช่นเดิม จะพบว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G ในประเทศไทยอาจมีมูลค่าสูงถึง 5 ล้านล้านบาทในปี 2578 โดยแบ่งเป็นผลประโยชน์จาก eMBB mMTC และ uRLLC ได้ประมาณ 1.81 ล้านล้านบาท 1.48 ล้านล้านบาท และ 1.77 ล้านล้านบาทตามลำดับ

ด้วยสองแนวทางสำหรับการประเมินมูลค่าข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G ในประเทศไทยในปี 2578 อาจมีค่าประมาณ 2.3 ถึง 5 ล้านล้านบาท ซึ่งคิดเป็นค่าสูงถึงร้อยละ 10.12 ของค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทยในปี 2578 โดยภาคธุรกิจที่จะได้รับผลประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G คือ ภาคการผลิต เช่น โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และภาคโทรคมนาคมดังที่แสดงในตาราง 2

ประเภทเทคโนโลยี	ประมาณการแบบค่าเฉลี่ย base case (บาท)	ประมาณการแบบค่าสูงสุด best case (บาท)	ภาคธุรกิจที่ได้รับผลประโยชน์สูง
eMBB	830,364,862,650	1,811,407,813,146	ภาคอุตสาหกรรมการผลิต ภาคโทรคมนาคม การศึกษา การบันเทิง
mMTC	677,280,837,692	1,477,461,121,337	การค้า การขนส่ง บริการสาธารณะ ภาคอุตสาหกรรมการผลิต
uRLLC	811,809,223,261	1,770,929,426,260	ระบบสาธารณสุขปีโรค การเงินและประกันภัย การแพทย์ การขนส่ง
รวม 5G	2,319,454,923,604	5,059,798,360,744	ภาคอุตสาหกรรมการผลิต ภาคโทรคมนาคม การค้าและการเงิน

ตาราง 2 ประมาณการผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G ในประเทศไทยปี 2578
ที่มา : การประมาณการของ IHS และสมมติฐานในการประมาณการค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม

นอกจากนี้หากแยกเป็นรายภาคธุรกิจแล้ว จากสมมติฐานการประมาณการของ IHS ในปี 2578 ภาคธุรกิจที่มีมูลค่าสูงสุด คือ ภาคการผลิต ซึ่งมีมูลค่าเพิ่มคิดเป็นร้อยละ 31.49 ของมูลค่าทางเศรษฐกิจที่จะเกิดจากเทคโนโลยี 5G หรือประมาณ 0.7 – 1.6 ล้านล้านบาท ภาคธุรกิจอื่นๆ ที่มีมูลค่าสูงรองลงมา คือ การค้าและการเงินร้อยละ 16.02 (การค้าร้อยละ 10.53 และการเงินร้อยละ 5.50) และภาคโทรคมนาคมร้อยละ 11.55 ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 3

ภาคธุรกิจ	มูลค่าเพิ่ม (พันล้านบาท)	ร้อยละ
ภาคอุตสาหกรรมการผลิต	730.47	31.50%
- อุตสาหกรรม	634.31	27.35%
- เกษตรกรรม	96.16	4.15%
ภาคการค้าและการเงิน	371.65	16.03%
- การค้า	244.18	10.53%
- การเงิน	127.47	5.50%
ภาคโทรคมนาคม	267.90	11.55%
ภาคบริการสาธารณะ	201.10	8.67%
ภาคการขนส่ง	124.32	5.36%
ภาคการศึกษา	52.19	2.25%
ภาคการแพทย์	22.50	0.97%
อื่นๆ	549.48	23.69%
รวม	2,319.45	100.00%

ตาราง 3 ประมาณการผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G ในประเทศไทยปี 2578 แยกภาคธุรกิจ
ที่มา : การประมาณการของ IHS และสมมติฐานในการประมาณการค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม

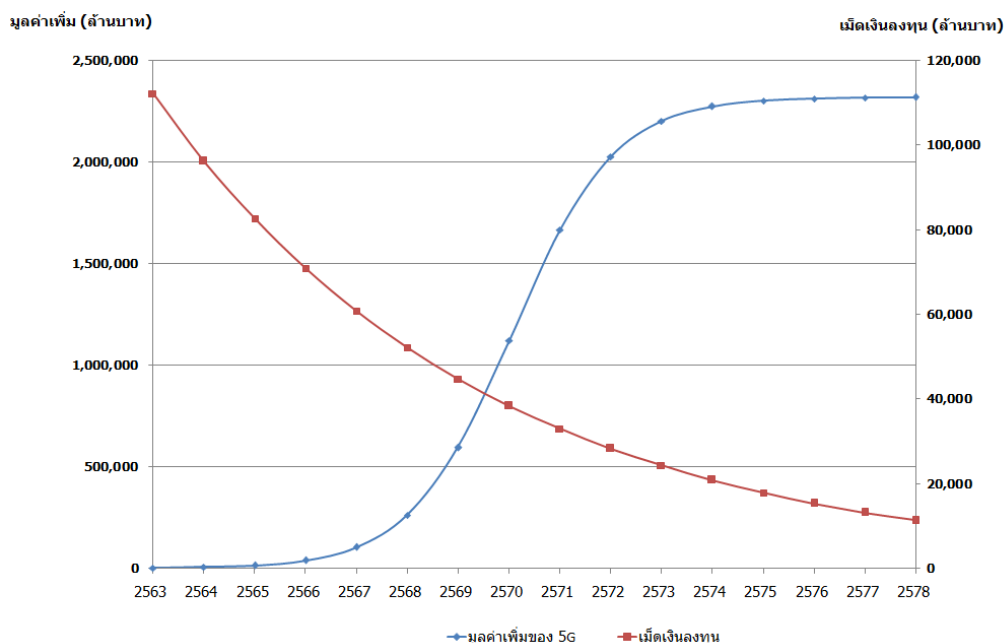
หากมีการกำหนดสมมติฐานให้ผลกระทบทางเศรษฐกิจเป็นไปตามลักษณะการรับมาใช้ของเทคโนโลยี เพราะเมื่อประชาชนใช้งานมากขึ้น ย่อมเกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นเช่นกัน มูลค่าเพิ่มจากการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G จากการคำนวณหามูลค่าเพิ่มของ IHS ได้มีการประมาณค่ามูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ในช่วงปี 2020-2035 ผลการศึกษาของ IHS พบว่า มูลค่าเพิ่มในปี 2035 อยู่ที่ 12.3 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ ทั้งนี้ การคำนวณหามูลค่าเพิ่มใช้ทฤษฎีที่ใช้ในการอธิบายการแพร่กระจายของนวัตกรรมใหม่ ตามสมการมาตรฐานของ Logistic function โดยตั้งสมมติฐานค่าสูงสุดของการเติบโต (L) กล่าวคือ ประมาณการมูลค่าเพิ่ม โดยใช้สัดส่วน GDP ไทยหารด้วยสัดส่วน GDP โลก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2,319 พันล้านบาท ดังแสดงในตารางที่ 3 ค่าจุดกึ่งกลางของ S-curve (x_0) เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างปี 2020 กับปี 2035 หรืออยู่ระหว่างปี 2027 กับปี 2028 และกำหนดให้ค่าความชันของกราฟ $k = 1$

$$f(x) = \frac{L}{1 + e^{-k(x-x_0)}}$$

จากการประมาณค่า เส้นมูลค่าเพิ่มมีลักษณะเป็นรูปตัว S สะท้อนให้เห็นถึงการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ในช่วงปี 2020-2035 กล่าวคือ ในช่วง 5 ปีแรก (ปี 2020-2025) การรับเทคโนโลยี 5G มาใช้ยังไม่แพร่หลายมากนัก ทำให้มูลค่าเพิ่มจากการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ค่อยๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย ตั้งแต่ปี 2025 เป็นต้นมา การใช้งานเทคโนโลยี 5G มีความแพร่หลายมากขึ้น ทำให้มูลค่าเพิ่มมีส่วนการเติบโตที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงปี 2032 ตั้งแต่ปี 2032 เป็นต้นมา การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G เข้าสู่ช่วงอิ่มตัว ซึ่งส่งผลให้มูลค่าเพิ่มมีการเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง โดยมูลค่าเพิ่มในปี 2035 อยู่ที่ 2,319,455 ล้านบาท ตามรูปที่ 7

อย่างไรก็ดี ในช่วงที่เทคโนโลยี 5G เข้าสู่ช่วงอิมิตัว อาจจะมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มาทดแทนหรือสนับสนุนเทคโนโลยี 5G เพื่อกระตุ้นมูลค่าเพิ่มของเศรษฐกิจให้เติบโตขึ้น

นอกจากมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจที่จะเกิดจากเทคโนโลยี 5G แล้ว การลงทุนและพัฒนาโครงข่าย 5G ก็มีความสำคัญเช่นกันในการพิจารณาว่าผลประโยชน์ที่จะได้จากเทคโนโลยีมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ โดยใช้สมมติฐานการลงทุนจาก IHS และเทียบเป็นสัดส่วนของประเทศไทย และใช้สมมติฐานการลงทุนจะมีลักษณะลดลงตามแบบจำลอง Exponential⁹ ซึ่งแปรผันตามเวลาโดยในปี 2020 มูลค่าการลงทุนมีค่าเท่ากับ 112,215 ล้านบาท ซึ่งคือค่าเริ่มต้นของสมการ $Y_t = (112,215)(0.858)^{t-2020}$ โดย Y_t เป็นปริมาณการลงทุนของปี t ซึ่งมีหน่วยล้านล้านบาท และ t คือ จำนวนปี ค.ศ. ซึ่งเป็นตัวแปรต่อเนื่อง กล่าวคือ จะมีการลงทุนในเทคโนโลยี 5G ด้วยเม็ดเงินจำนวนมากในช่วงต้น เมื่อเวลาผ่านไปเงินลงทุนจะลดลงเรื่อยๆ ผลรวมของการลงทุนตลอดช่วงปี 2020-2035 หรือพื้นที่ใต้กราฟจะมีค่าเท่ากับ 659,680 ล้านบาท ทั้งนี้ ในช่วงต้นเงินลงทุนจะถูกใช้สำหรับการวางโครงข่าย 5G ในสัดส่วนที่สูง รวมถึงมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ในช่วงต่อมา เงินลงทุนสำหรับการวางโครงข่ายจะมีสัดส่วนค่อยๆลดลง และเปลี่ยนเป็นเงินลงทุนในด้านอื่นๆ อาทิ การพัฒนาแอปพลิเคชันที่รองรับการใช้งาน 5G การลงทุนในธุรกิจออนไลน์รูปแบบใหม่ๆ เป็นต้น ในปี 2035 ต้นทุนจะลดลงเหลือเฉพาะค่าบำรุงรักษาโครงข่ายอยู่ที่ประมาณ 11,281 ล้านบาท อนึ่ง คาดการณ์ได้ว่าผู้ประกอบการจากหลายภาคมีส่วนร่วมลงทุนในเทคโนโลยี 5G หลังจากปี 2035 ผู้ประกอบการจะมีการลงทุนต่อไปในเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีศักยภาพสูงกว่าเทคโนโลยี 5G

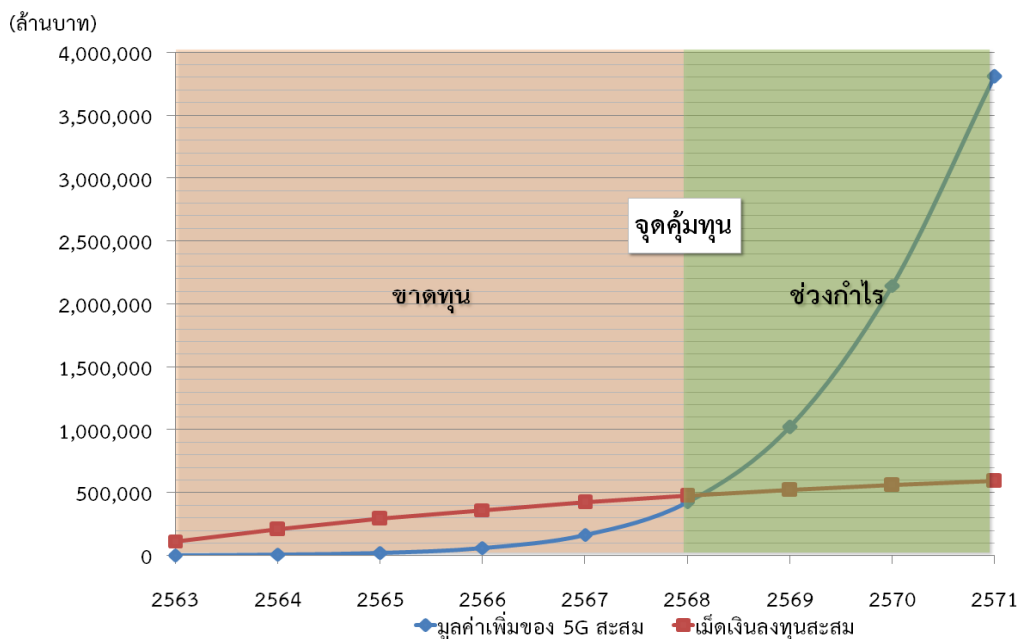


รูปที่ 7 ประมาณการผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากเทคโนโลยี 5G และการลงทุนในประเทศไทย ตั้งแต่ช่วงปี 2563-2578

ที่มา: จัดทำโดยผู้เขียน

⁹ วิธีการคำนวณโดยละเอียดตามภาคผนวก

จากรูปที่ 7 ซึ่งแสดงผลการประมาณการมูลค่าเพิ่มของ 5G และเม็ดเงินลงทุนตลอดช่วงปี 2563-2578 ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่ากราฟดังกล่าวมีแกนสองแกน ได้แก่ แกนซ้ายสำหรับมูลค่าเพิ่มซึ่งมีหน่วยล้านบาท และแกนขวาสำหรับปริมาณเม็ดเงินลงทุนซึ่งมีหน่วยล้านบาทเช่นกัน จะเห็นว่า (1) ในช่วงแรกยังเป็นช่วงของการลงทุนสร้างเครือข่ายและช่วงของการรับเทคโนโลยีใหม่ (Adoption period) แต่เมื่อพื้นที่ครอบคลุมเพิ่มขึ้น ประกอบกับการนำ 5G ไปใช้งานจริงเพิ่มสูงขึ้น มูลค่าเพิ่มก็จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตามผลของ Network Effect¹⁰ ซึ่งกล่าวว่าคุณค่าของสินค้าหรือบริการแปรผันตรงกับจำนวนผู้ใช้บริการ ขณะที่เม็ดเงินลงทุนก็ลดต่ำลงเมื่อโครงข่ายมีขนาดสูงขึ้นตามทฤษฎีของการประหยัดของขนาด (Increasing Economy of Scale) ซึ่งกล่าวว่าการลงทุนต่อหน่วยจะลดลงเมื่อขยายกำลังการผลิตและมีโครงสร้างพื้นฐาน (backbone structure) (2) เมื่อพิจารณาเป็นรายปี จะพบว่าตั้งแต่ปี 2563-2566 คาดว่าจะเป็นช่วงที่มูลค่าเพิ่มของ 5G ยังต่ำกว่าเม็ดเงินลงทุน โดยปี 2563 จะมีมูลค่าเพิ่มจาก 5G เพียง 1,983 ล้านบาทเท่านั้น ขณะที่เม็ดเงินลงทุนแรกเริ่มอาจสูงถึงประมาณ 112,215 ล้านบาท ส่งผลให้ทั้งตลาดขาดทุนภายในปีแรกของการลงทุนโครงข่าย 5G กว่า 1.1 แสนล้านบาท แต่ตั้งแต่ปี 2567 เป็นต้นไป จะเป็นช่วงที่มูลค่าเพิ่มของ 5G จะสูงกว่าเม็ดเงินลงทุนเมื่อเทียบรายปี



รูปที่ 8 ประมาณการผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจสะสมจากเทคโนโลยี 5G และการลงทุนสะสมในประเทศไทย ตั้งแต่ช่วงปี 2563-2571
ที่มา: จัดทำโดยผู้เขียน

จากรูปที่ 8 ซึ่งแสดงมูลค่าเพิ่มสะสมและเม็ดเงินลงทุนสะสมตั้งแต่ปี 2563 จะพบว่า ปี 2568 จะเป็นจุดคุ้มทุน กล่าวคือ ก่อนหน้านี้อาจเป็นช่วงที่มีการขาดทุนสะสม (แสดงเป็นพื้นที่สีส้ม) แต่ตั้งแต่ปี 2568 เป็นต้นไป จะเป็นช่วงที่มูลค่าเพิ่มสะสมสูงกว่าเม็ดเงินลงทุนสะสม และตลาดโดยรวมจะสามารถพลิกกลับมา

¹⁰ Network Effect กล่าวว่าคุณค่าของสินค้าหรือบริการหนึ่งๆ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพของสินค้าหรือบริการเหล่านั้นเพียงประการเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้สินค้าหรือบริการ ยังมีจำนวนมาก คุณค่าก็จะยิ่งเพิ่มสูงขึ้น

สร้างกำไรในอัตราก้าวกระโดดได้ (แสดงเป็นพื้นที่สีเขียว) โดยในสิ้นปี 2568 ตลาดอาจขาดทุนสะสมประมาณ 4.9 หมื่นล้านบาท แต่ในสิ้นปี 2569 ตลาดอาจทำกำไรสะสมได้สูงถึง 5 แสนล้านบาท นอกจากนี้ กำไรสะสมอาจสูงถึง 1.6 ล้านในปี 2570, 3.2 ล้านล้านบาทในปี 2571 และ 18.8 ล้านล้านบาทในปี 2578

4. สรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การพัฒนาเข้าสู่ยุค 5G ถือว่าเป็นปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ในทุกที่ในโลกและจะสร้างประโยชน์อย่างมากต่อเศรษฐกิจไทย เนื่องจากคุณสมบัติหลัก 3 ประการของเทคโนโลยี 5G คือ eMBB mMTC และ uRLLC เพื่อตอบสนองความต้องการของการสื่อสารในโลกอนาคตที่เน้นการรับ-ส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยความเร็วสูง ความผิดพลาดต่ำ ได้อย่างทันที และระหว่างอุปกรณ์เซิร์ฟเวอร์ซึ่งสามารถประมวลผลแบบอัตโนมัติโดยไม่จำเป็นต้องใช้คนในการควบคุม เพราะฉะนั้น หากประเทศไทยสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ได้ ก็จะสร้างประโยชน์เชิงเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้อย่างมาก

ในบทความนี้ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ประกอบกับ IoT ในรูปแบบของสัญญาอัจฉริยะ หรือ Smart Contract ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าเมื่อเทียบกับการทำสัญญาแบบเดิม เพราะมีการประมวลผลโดยระบบปัญญาประดิษฐ์หรือ Artificial Intelligence (AI) ลดปัญหาข้อขัดแย้ง ดุลพินิจ การต่อรอง และความผิดพลาดของมนุษย์ หรือ Human Error ส่งผลให้เกิดการพัฒนากิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลายขึ้นได้อย่างรวดเร็ว เช่น การให้เช่าที่อยู่อาศัย รถยนต์ และออกไปรษณีย์ เป็นต้น เหล่านี้ล้วนไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานคนในการดำเนินการ

ด้วยคุณสมบัติของ 5G และการประยุกต์ใช้ในรูปแบบของ Smart Contract ในการส่งเสริมกิจกรรมทางเศรษฐกิจซึ่งคาดว่าจะเริ่มมีการใช้งานในประเทศไทยในปี 2563 และใช้งานอย่างแพร่หลายภายใน 15 ปี หลังจากนั้นตามการประมาณการโดยสถาบัน IHS ผู้จัดทำจึงได้ประมาณการผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นต่อเศรษฐกิจไทยในปี 2578 โดยรวมขั้นต่ำ 2.3 ล้านล้านบาท และขั้นสูง 5 ล้านล้านบาท ซึ่งเกิดจากการสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมการผลิต ภาคโทรคมนาคม ระบบสาธารณสุข และการขนส่ง เป็นหลัก

เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจไทย สำนักงาน กสทช. ในฐานะหน่วยงานจัดสรรคลื่นความถี่ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเทคโนโลยี 5G จะต้องดำเนินการจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มเติม รวมถึงบริหารจัดการให้เกิดการใช้งานคลื่นความถี่ที่รองรับเทคโนโลยี 5G ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ย่าน 3.5 GHz 26 GHz และ 28 GHz เป็นต้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัลแบบชาญฉลาด หรือ Smart Digital Economy ภายใต้ไทยแลนด์ 4.0

บรรณานุกรม

สมบูรณ์ ศิริประชัย (2009) เศรษฐศาสตร์สถาบันแบบใหม่: แนวการวิเคราะห์ข้ามพันธะหลัก. วารสาร เศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 มีนาคม 2552. เข้าถึงจาก <http://www.econ.tu.ac.th/oldweb/doc/article/fulltext/208.pdf>

Alan R. Earls (2017). Are smart contracts on blockchain beneficial to IoT. เข้าถึงจาก <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/feature/Are-IoT-smart-contracts-and-blockchain-ready-for-prime-time>

Blockgeeks.com (2016). Smart Contracts: the Blockchain Technology That Will Replace Lawyers. เข้าถึงจาก <https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/>

Dani Rodrik (2004). Getting Institutions Right. เข้าถึงจาก <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/getting-institutions-right.pdf?m=1435073411>

IHS (2017). The 5G economy: How 5G technology will contribute to the global economy. IHS Economics & IHS Technology, January 2017 เข้าถึงจาก <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>

Julio Gil-Pulgar (2016). How 2016 Nobel Economic Prize Winners Influenced Smart Contracts เข้าถึงจาก <https://news.bitcoin.com/nobel-economic-winners-smart-contracts/>

Siamblockchain.com (2017). Smart Contract คืออะไร เมื่อบล็อกเชนไม่ได้มีดีแค่บิตคอยน์. เข้าถึงจาก <https://siamblockchain.com/2017/06/08/smart-contract-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/>

The Royal Swedish Academy of Sciences (2016) Contract Theory. เข้าถึงจาก https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2016/popular-economic-sciences2016.pdf

Thomson Reuters Westlaw. The meaning of artificial intelligence for legal researchers. เข้าถึงจาก <https://legalsolutions.thomsonreuters.com/law-products/westlaw-legal-research/insights/meaning-of-ai-for-the-legal-industry>

ภาคผนวก

วิธีการศึกษาการลงทุนในเทคโนโลยี 5G

1. คำนวณมูลค่ารวมของเม็ดเงินลงทุนในไทย โดยใช้ข้อมูลจาก HIS มูลค่าการลงทุนในเทคโนโลยี 5G ประมาณจากการข้อมูลลงทุนรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.5 พันล้านล้านบาท และสัดส่วนของ GDP ไทยต่อ GDP โลก ในปี 2578 เท่ากับ 0.00608 ซึ่งคำนวณด้วยอัตราการโตของ GDP เฉลี่ย

2. คำนวณหาสัดส่วนมูลค่าการลงทุนในปีแรกและปีสุดท้าย โดยที่กำหนดให้ต้นทุนค่าบำรุงรักษาโครงข่าย (Maintenance cost) เท่ากับ 10% ของมูลค่าการลงทุนในปี 2020

3. คำนวณตัวแปรในแบบจำลอง กำหนดให้แบบจำลองเป็นฟังก์ชัน Exponential ที่ลดลง เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางการลงทุนที่ควรมีค่าสูงในช่วงต้นและลดลงตามลำดับ

แบบจำลองมีสมการ $Y_t = ab^{t-2020}$ เมื่อ $0 < b < 1$ เพื่อให้ปริมาณการลงทุนมีทิศทางขาลง, $t =$ ปี โดยเวลาเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable) และ Y_t เป็นปริมาณการลงทุนของปี t (หน่วยล้านบาท) ดังนั้น จะพบว่า

$$3.1 Y_{2020} = \text{การลงทุนในปี 2020} = ab^{2020-2020} = a$$

$$3.2 Y_{2035} = \text{การลงทุนในปี 2035} = ab^{2035-2020} = ab^{15}$$

จาก 3.1 และ 3.2 ข้างต้น และจากสมมติฐานในข้อ 2 ทำให้สรุปได้ว่า $\frac{Y_{2035}}{Y_{2020}} = 10\% = 0.1 = b^{15} \rightarrow b = 0.858$

3.3 ผลรวมพื้นที่ใต้กราฟของแบบจำลองตั้งแต่ปี ค.ศ. 2020-2035 หรือ พ.ศ. 2563-2578 เท่ากับ 659,680 ล้านบาท ดังนี้

$$\begin{aligned} \int_{t=2563}^{2578} ab^{t-2563} dt &= a \int_{t=2563}^{2578} b^{t-2563} dt = a \int_{t=2563}^{2578} (e^{\ln b})^{t-2563} dt \\ &= a \int_{t=2563}^{2578} e^{(t-2563) \ln b} dt = \frac{a}{\ln b} [e^{(t-2563) \ln b}]_{2563}^{2578} \end{aligned}$$

$$\int_{t=2563}^{2578} ab^{t-2563} dt = \frac{a}{\ln b} (e^{15 \ln b} - 1) = 659680$$

แทนค่า $b = 0.858$ ในสมการของ 3.3 จะได้ว่า

$$\frac{a}{-0.153} (e^{-2.297} - 1) = 659680 \rightarrow a = 112215.432$$

สรุปได้แบบจำลอง $Y_t = 112215.432 (0.858)^{t-2563}$ หรือ $Y_t = 112215.432 (0.858)^{t-2020}$