

# 5G เทคโนโลยีขับเคลื่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 สู่ไทยแลนด์ 4.0

รัชনীวรรณ ชาวนา<sup>1</sup>

## บทคัดย่อ

การปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 (The Fourth Industrial Revolution) ส่งผลกระทบต่อประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยหลายคนเชื่อว่า พลังขับเคลื่อนที่สำคัญ คือ เทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยีด้านการสื่อสารไร้สาย (Mobile Broadband) ซึ่งเทคโนโลยีที่กำลังถูกจับตามองและรอคอยกันขณะนี้ คือ Fifth-Generation Mobile Communications หรือ 5G

เทคโนโลยี 5G นับว่าเป็นเทคโนโลยีเปลี่ยนโลกเพราะแนวโน้มการใช้งานโทรศัพท์มือถือที่สามารถจะเชื่อมโลกเข้าด้วยกันทุกที่ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งจะทำให้มีอัตราการขยายตัวของเทคโนโลยีอื่น ๆ ตามมา เป็นจุดเริ่มต้นของนวัตกรรมและการพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ๆ เพื่อจะลดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลในสังคมและส่งเสริมโอกาสและทางเลือกการเข้าถึงเทคโนโลยีในโลกดิจิทัลและนำไปสู่ทางเลือกในการดำเนินชีวิตและรูปแบบการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ

ความท้าทายของการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 ที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ ผู้ประกอบการจะมีแนวทางในการสร้างสมดุลระหว่างการทำงานด้วยมนุษย์และการกระทำหันให้แต่ละคนนำความรู้ความสามารถที่มีเพื่อสร้างผลงานได้อย่างเต็มศักยภาพของแต่ละคนได้อย่างไร และจุดหลอมรวมระหว่างเทคโนโลยีกับมนุษย์ควรอยู่ที่จุดใด หากกรอบแนวคิดใหม่หรือ Paradigm Shift ของยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 เชื่อว่า เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะคิดได้เหมือนมนุษย์และเข้ามาทดแทนแรงงานมนุษย์ หากเป็นเช่นนั้น สังคมมนุษย์จะมีรูปแบบอย่างไร

**คำสำคัญ:** การปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4, นโยบายไทยแลนด์ 4.0, เทคโนโลยี 5G, บริการแบบ Over the Top (OTT)

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาผู้นำทางสังคม ธุรกิจ และการเมือง วิทยาลัยนวัตกรรมสังคม มหาวิทยาลัยรังสิต

## Abstract

The Fourth Industrial Revolution affects many countries around the world. Many people believe that the fundamental driving force is technology, especially wireless communication technology - Mobile Broadband. The new technology that we are currently keeping an eye on and waiting for is Fifth-Generation Mobile Communications or 5G.

We cannot deny that the Fourth Industrial Revolution is now changing the world because of the trend in mobile phone usage that can connect the world at anytime and anywhere through the Internet. This use of mobile internet generates increased growth in other technologies and leads to innovation and application developments, which will help reduce digital gap in society and offer opportunities and options for accessing digital technology as well as choices of way of life, lifestyle, and career.

One of the important challenges of the Fourth Industrial Revolution is how entrepreneurs should strike a balance between human works by encouraging each worker to utilize their full potential to achieve the best results possible. And where is the convergence between technology and humanity? If the new conceptual framework or paradigm shift of the 4th Industrial Revolution suggests that an artificial intelligence (AI) or computer programs would be human-like and would replace human labor, then what would be the model of future human society?

---

**Keywords:** The fourth industrial revolution, Thailand 4.0, Fifth-Generation Mobile Communications (5G), Cybersecurity, Architecture Intelligence (AI)

## การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4

การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 เป็นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า เพื่อให้สามารถผลิตได้หลากหลายรูปแบบแตกต่างกัน ตามความต้องการเฉพาะเป็นจำนวนมากและใช้เวลาไม่มาก หรือจะกล่าวว่สิ่งสำคัญที่เป็นพลังขับเคลื่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ได้แก่ อินเทอร์เน็ต นวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งรัฐบาลไทยได้กำหนดเป็นนโยบาย Thailand 4.0 เพื่อนำพาประเทศไทยก้าวไปสู่ยุคการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมโดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ การใช้คำว่า ปฏิวัติ สื่อถึงการเปลี่ยนแปลงที่ฉับพลันและรุนแรง การปฏิวัติต่างๆ เกิดขึ้นตลอด ประวัติศาสตร์ เมื่อเทคโนโลยีใหม่ๆ และวิธีใหม่ๆ ในการมองโลกกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างลึกซึ้งในระบบเศรษฐกิจและโครงสร้างสังคมต่างๆ หากมองผ่านกรอบอ้างอิงทางประวัติศาสตร์ ความฉับพลันทันทีของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจใช้เวลาหลายปีกว่าที่จะเปิดเผยตัวออกมา (เคลาส์ ชวาบ, หน้า 16)

ความท้าทายที่เป็นผลจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 จะตกอยู่ในด้านอุปทานเป็นส่วนใหญ่ นั่นคือ โลกของงานและการผลิต ตลอดช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่และประเทศที่เติบโตเร็วบางประเทศ เช่น ประเทศจีน ประสบปัญหาแรงงานที่ลดจำนวนลงอย่างมีนัยสำคัญ และร้อยละของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ หรือ GDP ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่สหรัฐอเมริกา ยักษ์ใหญ่ของโลกก็ประสบปัญหาในลักษณะคล้ายกันจนเกิดเป็นสงครามทางการค้าระหว่าง 2 ขั้วมหาอำนาจ เพื่อจะยึดโยงอำนาจต่อรองของประเทศตนไว้ เมื่อพิจารณาถึงบริบทประเทศไทยที่จะก้าวไปสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรือ Thailand 4.0 รัฐบาลจึงได้กำหนดให้มีแผนปฏิรูปประเทศไทยเพื่อให้ประเทศไทย มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยกำหนดวาระการขับเคลื่อน Thailand 4.0 ออกเป็นแนวทางการพัฒนาในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมของคนไทย 4.0 สูโลกที่หนึ่ง
2. สร้างวิสาหกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม
3. การพัฒนาเกษตรอุตสาหกรรมและภาคบริการเป้าหมาย
4. เสริมสร้างความเข้มแข็งเศรษฐกิจภายในผ่าน 18 กลุ่มจังหวัดและ 76

จังหวัด

## 5. บูรณาการอาเซียนเชื่อมไทยสู่ประชาคมโลก

หลายคนกล่าวถึงตัวเร่งการขับเคลื่อน Thailand 4.0 ที่สำคัญและควรจับตามอง คือ Mega Trends ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกโฉมโลกภายใน 1-2 ทศวรรษข้างหน้าว่า ไทยจะต้องเผชิญกับกระแสโลกใหม่อย่างน้อย 4 ข้อ ได้แก่

1. การเกิดขึ้นของตลาดใหม่ทั่วโลก ซึ่งตลาดเหล่านี้จะมีผลต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจโลกถึงกว่าร้อยละ 80

2. พลังของเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สามารถพลิกโลกเศรษฐกิจและธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่จะส่งผลต่อการยกระดับการผลิตอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ

3. การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุทั่วโลก โดยคาดว่าในปี 2598 ประชากร 1 ใน 4 ของโลกจะมีอายุเกินกว่า 65 ปี และมีอายุยืนยาวขึ้นในภาพรวม ในขณะที่อัตราการเกิดของประชากรลดลง

4. ความเชื่อมโยงของโลกเพิ่มขึ้นในอัตราเร่ง โดยแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นของภาคอุตสาหกรรมคือการเชื่อมโยงระหว่างตลาดและฐานการผลิตร่วมกันมากขึ้น รวมทั้งมีการเคลื่อนย้ายข่าวสารข้อมูล การลงทุน การเงิน สินค้า บริการและแรงงานอย่างเสรี ทำให้เกิดโอกาสทางเศรษฐกิจที่หลากหลายในด้านการผลิตสินค้าและบริการ (คุณอลงกรณ์ พลบุตร, 15 กรกฎาคม 2561)

## นวัตกรรมเทคโนโลยีคือพลังในการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคม

หลายปีที่ผ่านมาได้มีการพูดถึงเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) นโยบาย Thailand 4.0 และแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีแบบทำลายล้าง หรือ Disruptive Technology ทั้ง Big Data, Internet of Things (IoTs), Block chain, Bitcoin, Architecture Intelligence (AI) และเทคโนโลยี 5G

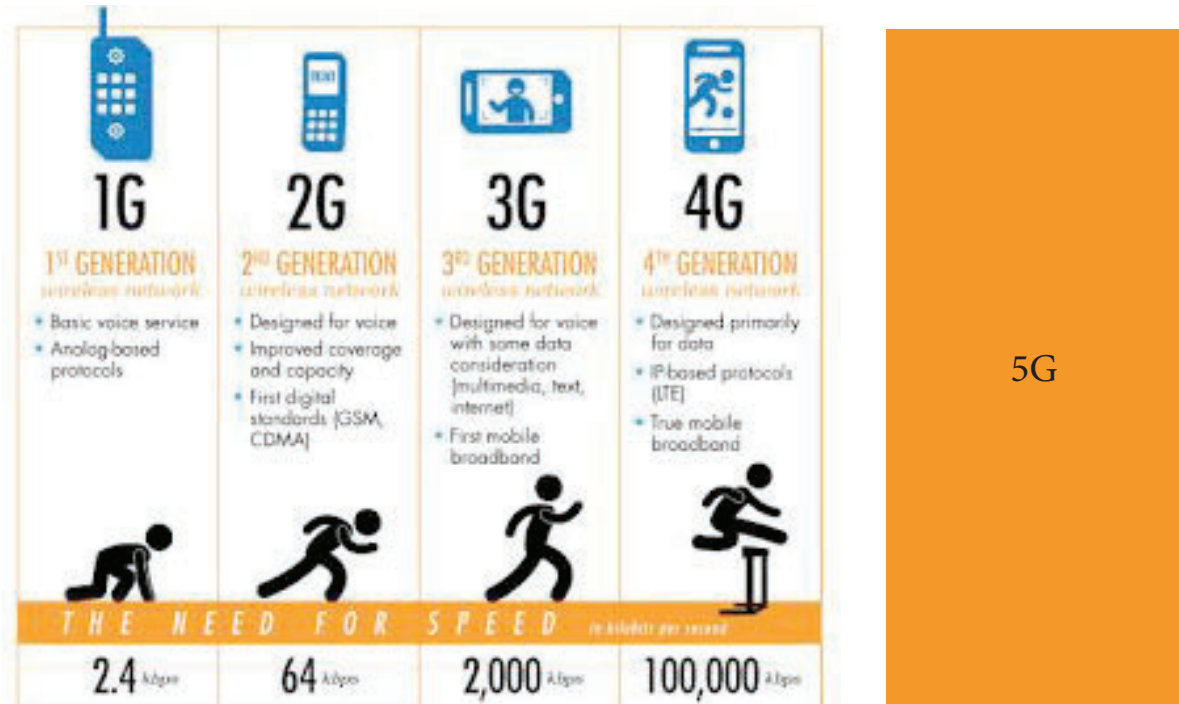
รัฐบาลไทยตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นภายในช่วงเวลาไม่เกิน 5 ปี นับจากนี้ ทั้งด้านบวกและด้านลบ จึงได้วางนโยบายเพื่อการบริหารจัดการบ้านเมืองเพื่อรองรับอนาคตและกำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยให้มียุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2560-2580) เพื่อความต่อเนื่องในการพัฒนาประเทศอย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน รวมทั้งการจัดทำแผนปฏิรูปประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 และแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมให้สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ดังจะเห็นได้จากคำแถลงนโยบายต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติด้านนโยบายเศรษฐกิจ และสังคมดิจิทัลระบุว่า “ข้อ 6.18 ส่งเสริมภาคเศรษฐกิจดิจิทัลและวางรากฐานของเศรษฐกิจดิจิทัลให้เริ่มขับเคลื่อนได้อย่างจริงจัง ซึ่งจะทำให้ทุกภาคเศรษฐกิจก้าวหน้าไปได้ทันโลกและสามารถแข่งขันในโลกสมัยใหม่ได้ ซึ่งหมายรวมถึงการผลิตและการค้าผลิตภัณฑ์ดิจิทัลโดยตรง ทั้งผลิตภัณฑ์ฮาร์ดแวร์ ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ อุปกรณ์สื่อสารดิจิทัล อุปกรณ์โทรคมนาคมดิจิทัล และการใช้ดิจิทัลรองรับการให้บริการของภาคธุรกิจการเงินและธุรกิจบริการอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคสื่อสารและบันเทิง ตลอดจนการใช้ดิจิทัลรองรับการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม และการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ปรับปรุงบทบาทและภารกิจของหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงให้ดูแลและผลักดันงานสำคัญของประเทศชาติในเรื่องนี้ และจะจัดให้มีคณะกรรมการระดับชาติเพื่อขับเคลื่อนเรื่องนี้อย่างจริงจัง” โดยรัฐบาลมุ่งหวังให้มีการปฏิรูปประเทศไทยเพื่อให้ทันต่อบริบทการเปลี่ยนแปลงโลกด้วยเทคโนโลยีอันทันสมัย ซึ่งนโยบายดังกล่าวนำไปสู่การจัดทำแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมเพื่อส่งเสริมให้เร่งวางรากฐานดิจิทัลของประเทศผ่านการลงทุนครั้งใหญ่ การสร้างระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลที่ทุกคนมีส่วนร่วมตามแนวทางประชารัฐ การขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจและสังคม และใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมดิจิทัลอย่างเต็มศักยภาพ” (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)). บทความนี้ผู้เขียนกล่าวถึงและมุ่งเน้นประเด็นของการสื่อสารที่เป็นรูปแบบการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) มีคลื่นความถี่วิทยุเป็นสื่อที่สำคัญและเปรียบเสมือนถนนสายสำคัญของการใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสารทั้ง 2G/3G/4G และ 5G และประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการสร้างนวัตกรรมสื่อสาร บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเห็นได้ว่า ลักษณะเฉพาะหรือความโดดเด่นของเทคโนโลยีไร้สายแต่ละยุค มีความสำคัญแตกต่างกัน และช่วยขับเคลื่อนประเทศให้เกิดการพัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประเทศไทยได้อย่างไร

### วิวัฒนาการของการสื่อสารไร้สาย

ปัจจุบันประเทศไทยมีการให้บริการรูปแบบการสื่อสารไร้สายที่อาศัยเทคโนโลยีทั้ง 2G/3G และ 4G การให้บริการโทรศัพท์สำหรับยุค 2G ด้วยเทคโนโลยี GSM บนย่านความถี่ 900 MHz และ 1 800 MHz สามารถสื่อสารด้วยเสียง และสามารถรับ-ส่งข้อมูลตัวอักษรแบบสั้น (Short Message Service : SMS) ด้วยความเร็วในระดับ 64 กิโลบิตต่อ

วินาที (Kbit/Sec) และบางพื้นที่ของประเทศยังมีการให้บริการอยู่ อย่างไรก็ตาม กสทช. ได้มีมติเห็นชอบให้ยุติการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 2G ในประเทศไทยแล้ว โดย กสทช. กำหนดยุติการให้บริการภายในวันที่ 31 ตุลาคม 2562 และให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์แต่ละค่ายประชาสัมพันธ์และปรับปรุงเทคโนโลยีให้ประชาชนสามารถใช้งานต่อในระบบ 3G/4G ได้อย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 1 : วิวัฒนาการของการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย

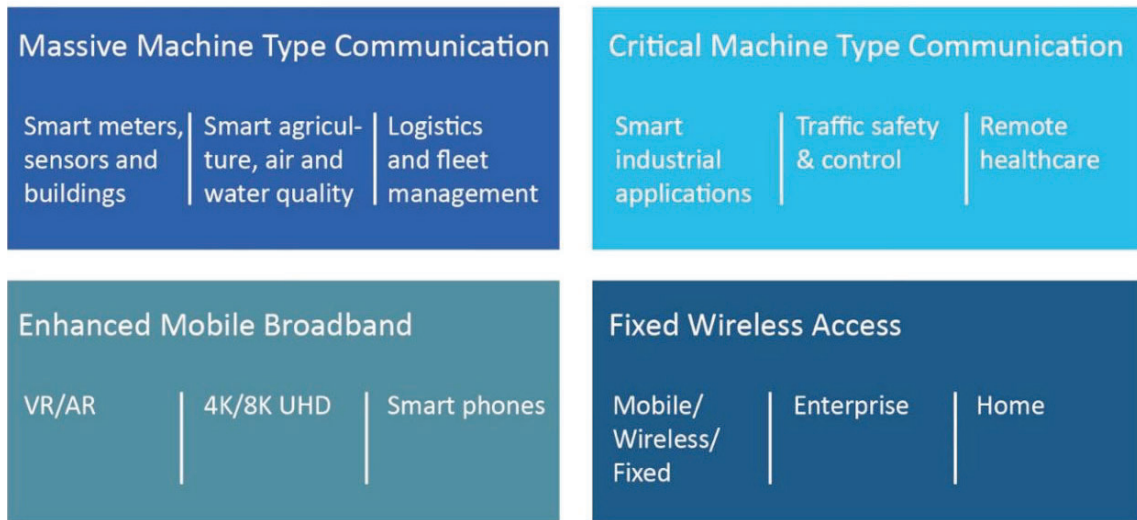
ที่มา: <https://taeyzaza.blogspot.com/>

สำหรับเทคโนโลยี 3G/4G เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน สำหรับเทคโนโลยี 5G (Fifth-Generation Mobile Communications) เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการกล่าวถึงอย่างกว้างขวางในปัจจุบันว่าจะเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีในอนาคตที่จะพลิกผันวงการโทรคมนาคมแบบพลิกโฉม และจะเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การเปลี่ยนผ่านเศรษฐกิจและสังคมโลกเป็นสังคมดิจิทัลและขับเคลื่อนให้การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 เกิดขึ้นได้รวดเร็วขึ้น และพลิกรูปแบบของการทำธุรกิจและส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนบทบาทของอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยมีอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงทุกสิ่งอย่างเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายข้ามโลกที่ไร้ขอบเขตเชิงพื้นที่

การเตรียมพร้อมรับมือกับการก้าวเข้าสู่เทคโนโลยี 5G ในระดับนานาชาติประเทศยังต้องรอท่าทีและข้อยุติสุดท้ายเกี่ยวกับการกำหนดคลื่นความถี่เพื่อให้ใช้งานสำหรับเทคโนโลยี 5G จากที่ประชุมระดับโลกว่าด้วยวิทยุคมนาคม (World Radiocommunication Conference: WRC) ของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) ซึ่งจะจัดขึ้นในปี ค.ศ. 2019 คาดว่า จะสามารถให้บริการเชิงพาณิชย์ได้เร็วสุดก็หลังจากนั้นไปอีก 2-3 ปี สำหรับการเตรียมความพร้อมของประเทศไทยนั้น กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กสทช. สถาบันการศึกษา ผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสาร และผู้ให้บริการโทรศัพท์ให้ความสำคัญในการศึกษาแนวทางเพื่อผลักดันให้มีบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยเทคโนโลยี 5G ในประเทศไทย ซึ่งจากรายงานผลการปฏิบัติงาน กสทช. ประจำปี 2561 กล่าวถึงความร่วมมือระหว่าง กสทช. และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยซึ่งได้ทำความร่วมมือทางวิชาการเพื่อจัดตั้งศูนย์ทดลองทดสอบ 5G เพื่อศึกษา ทดสอบ และตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และระบบ รวมถึงบริการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี 5G (หน้า 19)

### **ประโยชน์ของคลื่นความถี่วิทยุ และคุณค่าของคลื่นความถี่วิทยุที่นำมาใช้สำหรับเทคโนโลยี 5G นั้น มีคุณค่าและมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างไร**

จากภาพท่ายนี้อธิบายถึงแนวโน้มของการพัฒนาบริการที่จะเกิดขึ้นหลังจากการเข้ามาของเทคโนโลยี 5G ที่สำคัญจะมีอยู่ 4 ลักษณะ คือ การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ (Massive Machine Type Communication) การสื่อสารของอุปกรณ์เชิงวิเคราะห์ (Critical Machine Type Communication) การเติบโตของอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแบบไร้สาย (Enhance Mobile Broadband) และการเข้าถึงการสื่อสารไร้สายแบบประจำที่

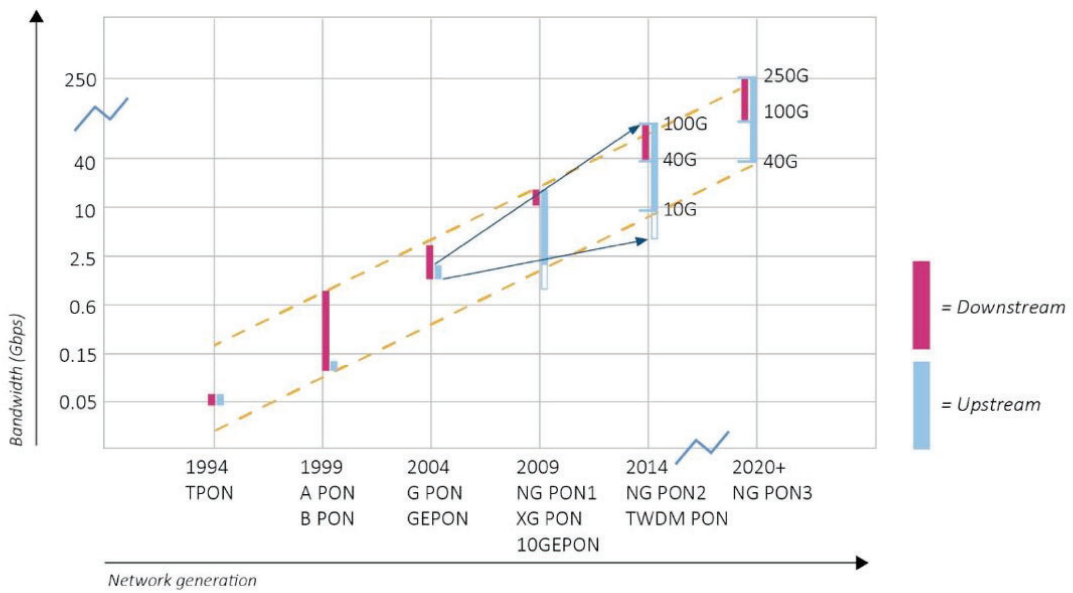
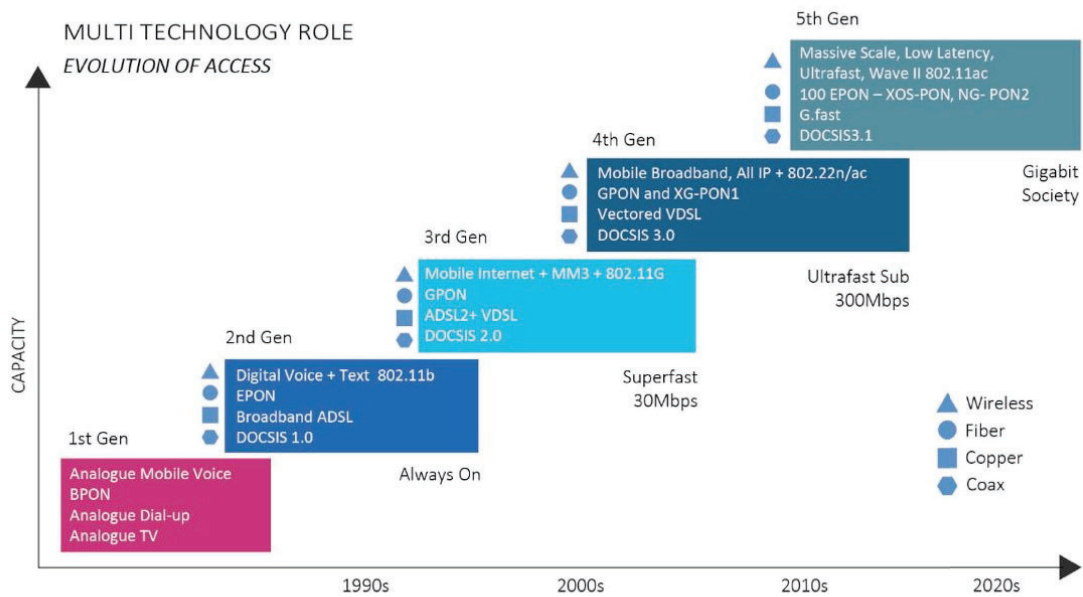


ภาพที่ 2 : การเติบโตของตลาด 5G และบริการใหม่ที่จะเกิดขึ้น

ที่มา: Ericsson

นอกจากนี้ หากมองในลักษณะของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมโดยแบ่งเป็นยุคตามระยะเวลาที่แบ่งด้วยความเร็วของการให้บริการตั้งแต่ยุค 1G – 5G จะเห็นได้ว่า ส่วนประกอบสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีที่นอกเหนือไปจากอินเทอร์เน็ตแล้ว จะต้องประกอบด้วยลักษณะของการเชื่อมต่อ ได้แก่ การสื่อสารไร้สายหรือแบบสายที่นำมาเป็นสื่อหน้า (สายไฟเบอร์ออฟติก สายทองแดงหรือ Coax) ดังรายละเอียดตามภาพข้างท้ายนี้





ภาพที่ 3 : ความสัมพันธ์ระหว่างสื่อตัวนำและความเร็วในการให้บริการตามวิวัฒนาการของการพัฒนา เทคโนโลยีการสื่อสาร

## ทำไมคลื่นความถี่วิทยุจึงมีประโยชน์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย?

ปัจจุบันมีการนำแถบความถี่ (Frequency Spectrum) มาประยุกต์ใช้ในกิจการต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวทั้งสิ้น และส่งผลต่อกิจการหรืออุตสาหกรรมอื่นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการนำไปใช้งานในบางเรื่องที่คิดไม่ถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านการสื่อสาร ซึ่งตามความหมายของคำว่า “สื่อสาร” ที่ประกอบด้วยคำว่า “สื่อ” และ “สาร” ความหมายของคำว่า “สาร” คือ ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เอกสารหรือสัญญาณเสียง แสง ภาพ เคลื่อนไหวหรือสัญญาณต่าง ๆ ส่วนคำว่า “สื่อ” คือ วิธีการนำพาสารจากผู้ส่งไปยังผู้รับด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งในอดีตที่ผ่านมา วิธีการสื่อสารจากคนหนึ่งไปสู่คนหนึ่ง หรือหลายคน ใช้วิธีการพูดคุย หรือการสื่อสารด้วยจดหมาย โทรเลข หรือใช้วิธีขนส่งในรูปแบบต่าง ๆ แต่ปัจจุบัน คำว่า สาร หรือ ข้อมูล ข่าวสาร (Information) ไม่ว่าจะเปลี่ยนจากการพูดคุย ข้อความจากตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว (Video) ได้ถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล โดยอาศัยเทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้สามารถประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลไว้ในคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สมัยใหม่ เช่น โทรศัพท์มือถือและปัจจุบันสามารถรับส่งข้อมูลกันได้โดยผ่านทาง “สื่อ” หรือ “ช่องทาง” (Media) ต่างๆ ในรูปแบบดิจิทัล โดยเริ่มจากการสื่อสารทางสาย เช่น สายโทรศัพท์ โยแก้วนำแสง เคเบิล เป็นต้น ซึ่งการสื่อสารผ่านสื่อทางสายอาจจะไม่ได้รับความสะดวกและมีข้อจำกัดด้านการลงทุนเพื่อเดินสายให้ไปถึงอุปกรณ์ปลายทาง และมีการลงทุนค่อนข้างสูง แต่ปัจจุบันสื่อไร้สาย (Wireless) สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาที่มีสัญญาณไปถึง จึงทำให้การติดต่อสื่อสารแบบไร้สายเริ่มมีความต้องการมากขึ้น ซึ่ง “สื่อ” กลาง ในการสื่อสารไร้สายที่สำคัญ คือ คลื่นความถี่ (Spectrum) ดังนั้น คลื่นความถี่ จึงเป็นเสมือนช่องทางหรือถนนที่จะนำพาข้อมูลข่าวสารให้ไปได้ทุกที่ที่คลื่นแพร่กระจายไปถึง (คลื่นความถี่นั้น สำคัญ ไฉน?, หน้า 16) หรือกล่าวได้ว่า คลื่นความถี่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย ไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานยุค 2G, 3G, 4G, 5G หรือเทคโนโลยีไร้สายอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

## ทำไมคลื่นความถี่จึงมีความสำคัญกับเทคโนโลยี 3G/4G หรือ 5G?

เมื่อมองย้อนกลับไปกับก้าวแรกของการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีจาก 2G ไปสู่ 3G สำหรับประเทศไทย ซึ่งสำนักงาน กสทช. ได้จัดประมูล 3G ครั้งแรก เมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2555 ซึ่งเป็นจุดเปลี่ยนก้าวแรกของประเทศไทยเข้าสู่ยุค 3G โดยเป็นความถี่ ย่าน 2 100 MHz และต่อมาก็เป็นการประมูลคลื่นความถี่อื่นๆ อาทิ ความถี่ 800 MHz, 900 MHz, 1 800 MHz และ 2 300 MHz เพื่อให้บริการ 3G และ 4G ตามลำดับ

การประมูลความถี่ 3G ตามประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากลบนคลื่นความถี่ ย่าน 2.1 GHz พ.ศ. 2555 หรือเป็นที่รู้จักกันในนาม “ประกาศ 3G” โดยกำหนดราคาตั้งต้นในการประมูลไว้ที่ 4,500 ล้านบาท ซึ่งเป็นราคาที่สอดคล้องกับผลการค้นคว้าและวิจัยของกลุ่มนักวิจัยจากคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมที่สุด (ถึงเวลา 3G ประเทศไทยบนคลื่นความถี่ 2.1GHz, หน้า 14) การประมูลคลื่นความถี่ 2.1 GHz เพื่อให้บริการ 3G เป็นความหวังของประเทศไทยที่จะได้ใช้บริการโทรคมนาคมที่สามารถสื่อสารด้วยเสียง ภาพ และมัลติมีเดียที่สามารถแก้ไขปัญหาโทรศัพท์เคลื่อนที่สายหลุด ไม่มีสัญญาณ สัญญาณขาดๆ หายๆ ความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตช้า เนื่องจากความถี่ไม่พอใช้งาน รวมถึงประชาชนจะได้รับโอกาสในการใช้บริการทางการสื่อสารที่มีความทันสมัย มีประสิทธิภาพทัดเทียมนานาชาติ (ถึงเวลา 3G ประเทศไทยบนคลื่นความถี่ 2.1GHz, หน้า 31) จากจุดเริ่มต้นของการประมูลความถี่ 3G บนย่านความถี่ 2.1 GHz เมื่อ 6 ปีที่ผ่านมา ทำให้ประเทศไทยเริ่มมีบริการใหม่ๆ เกิดขึ้น โดยเฉพาะบริการด้านการสื่อสาร และการเข้ามาของ Social Media ต่าง ๆ จนกระทั่งหลังจากการจัดประมูล 4G เมื่อปี 2558 แบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ประมูลคลื่น 1 800 MHz วันที่ 11 พฤศจิกายน 2558 และประมูลคลื่น 900 MHz วันที่ 15 ธันวาคม 2558 และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน

หากมองในแง่ของประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาเทคโนโลยีจาก 3G เป็น 4G ที่เห็นได้ชัดเจนคือ รายได้เข้ารัฐบาลจากการประมูลคลื่นความถี่ ช่วยให้รัฐบาลนำเงินไปบริหารจัดการในภาครัฐได้ สำหรับประชาชนและภาคธุรกิจมีโอกาสได้ใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงมากกว่าเทคโนโลยี 3G โดยมาตรฐานเทคโนโลยี LTE Advance

(Long Term Evolution) ที่ทำให้สามารถทำความเร็วในการอัปโหลดสูงสุด 500Mbps และให้อัตราดาวน์โหลดได้สูงสุดถึง 1 000 Mbps หรือ 1 Gbps ที่สามารถดูเนื้อหาวิดีโอออนไลน์ความละเอียด 4K ได้สบายๆ และสามารถสนทนาด้วยเสียงแบบคุณภาพและสนทนาวิดีโอคอลความชัดแบบ HD ผ่านเทคโนโลยี VoLTE โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแต่อย่างใด

### คุณค่าของคลื่นความถี่เชิงมูลค่าทางเศรษฐกิจและสังคม

คุณค่าของคลื่นความถี่นอกจากจำนวนเงินที่ได้จากการประมูลคลื่นซึ่งดำเนินการโดยสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) เพื่อให้ผู้ประกอบการกิจการโทรคมนาคมและกิจการกระจายเสียงของประเทศไทยนำคลื่นความถี่ไปใช้ในการสร้างบริการในลักษณะต่าง ๆ ให้กับผู้ใช้บริการ ที่ถูกกำหนดเป็นเงื่อนไขของใบอนุญาตสำหรับผู้ที่จะดำเนินการประมูลที่จะต้องลงทุนขยายโครงข่าย (Rollout Network) สำหรับคลื่นความถี่ 1 800 MHz ที่มีอายุการอนุญาต 18 ปี ให้ครอบคลุมประชากร 40% ภายใน 4 ปี และต้องครอบคลุมประชากร 50% ภายใน 8 ปี สำหรับใบอนุญาตคลื่นความถี่ 900 MHz มีอายุ 15 ปี ผู้ได้รับใบอนุญาตต้องขยายโครงข่ายให้ครอบคลุมประชากร 50% ภายใน 5 ปี และต้องครอบคลุมประชากร 80% ภายใน 8 ปี จากเงื่อนไขดังกล่าวจะเห็นได้ว่าราคาเริ่มต้นและการขยายโครงข่ายของคลื่นย่าน 1 800 MHz และ 900 MHz ต่างกัน เหตุผลเพราะคุณสมบัติของคลื่นความถี่ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ย่านความถี่ 900 MHz สามารถเดินทางได้ไกลกว่าคลื่นความถี่ 1 800 MHz ทำให้การตั้งเสาสถานีหรือ Cell Site 1 สถานี เพื่อขยายโครงข่ายจะสามารถครอบคลุมพื้นที่เมื่อเทียบกับ Cell Site ของคลื่น 1 800 MHz ประมาณ 2-3 สถานี ทำให้ใช้งบประมาณลงทุนในการขยายโครงข่ายต่ำกว่า จึงส่งผลให้ราคาคลื่นความถี่ 900 MHz เฉลี่ยต่อหน่วยสูงกว่าความถี่ 1 800 MHz (พล.อ.ต.ธนพันธุ์ หร่ายเจริญ)

### ผลกระทบเชิงบวกจากการพัฒนาเทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย

จากแนวโน้มข้างต้นจะเห็นได้ว่า ส่วนประกอบสำคัญที่เป็นรากฐานหลักคือพลังของเทคโนโลยีสมัยใหม่โดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สามารถจะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการความสะดวก

มากขึ้นเปลี่ยนแปลงบทบาทจากผู้ซื้อเป็นผู้ผลิตและสามารถเป็นได้ทั้งผู้ขายและผู้ผลิตในคราวเดียวกัน ซึ่งการสื่อสารแบบเคลื่อนที่ที่มีอุปกรณ์และการให้บริการ 3G และ 4G ที่มาพร้อมกับการพัฒนารูปแบบการให้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ถือว่าเป็นตัวเร่งการพัฒนาเทคโนโลยีแบบ Voice Over LTE (VoLTE) ซึ่งเริ่มเกิดขึ้นจากความต้องการประหยัดต้นทุนเครือข่ายเพื่อให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถมีต้นทุนประหยัดสามารถแข่งขันกับผู้ให้บริการสนทนาด้วยเสียงผ่านทางแอปพลิเคชันโดยทั่วไป คือ ผู้ให้บริการแอปพลิเคชัน Social Network แบบ Over the Top (OTT) ซึ่งหมายถึง ผู้ที่อาศัยทรัพยากรโทรคมนาคม เช่น เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ มาสร้างประโยชน์ให้กับตนโดยที่ไม่ต้องช่วยแบกรับภาระใด ๆ ต่อไปผู้ให้บริการเครือข่ายเลย (วารสาร กสทช. ประจำปี 2559, หน้า 232)

ที่ผ่านมาจุดเริ่มต้นของการให้บริการ OTT ในภาพที่ความต้องการของผู้ใช้บริการยังไม่แพร่หลายมากนัก รูปแบบการทำธุรกิจระหว่างผู้ให้บริการโทรศัพท์กับผู้ให้บริการ OTT จึงมีแนวโน้มเอียงไปในทางการแข่งขันกัน จนกระทั่งรูปแบบการบริการแบบ OTT เริ่มแพร่หลายไปทั่วโลก และทำให้การสื่อสารไร้พรมแดน ก้าวข้ามขอบเขตพื้นที่ และเวลา ทำให้ประชาชนที่รับบริการได้รับประโยชน์มากมาย และทำให้มีนวัตกรรมใหม่ๆ เช่น FinTech, OTT TV, Uber, การขายของออนไลน์ และการให้บริการในรูปแบบอื่น ๆ มีจำนวนมากขึ้น รูปแบบธุรกิจจึงกลายเป็นการสร้างพันธมิตรหรือไม่ก็ควบรวมกิจการ ในยุคปัจจุบัน ผู้รับบริการ หรือ Consumer จึงเป็นพลังสำคัญสำหรับการขับเคลื่อนและพัฒนาเทคโนโลยีเศรษฐกิจดิจิทัลอย่างแท้จริง แอปพลิเคชันและพฤติกรรมของผู้บริโภคทำให้วิถีการดำเนินชีวิตและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของคนสังคมเปลี่ยนแปลงไป

### ผลกระทบเชิงลบที่ส่งผลกระทบต่อสังคม

เนื่องจากความรวดเร็วของการส่ง-รับข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตหรือสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งเป็นบริการที่พัฒนาต่อยอดในส่วนของ Application ส่งผลกระทบต่อสังคมอย่างปฏิเสธไม่ได้เพราะมีการใช้ในทางที่ไม่สร้างสรรค์ เช่น การถ่ายทอดการฆ่าตัวตายผ่าน Facebook การสร้างข่าวปลอม เป็นต้น ซึ่งข้อมูลข่าวสารดังกล่าวเป็นการชี้นำสังคมไปในทางที่ผิด ทำให้มีการบิดเบือนข้อเท็จจริง และการคุกคามทางไซเบอร์ (Bully Cyber) ความรวดเร็วและทันสมัยตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคเป็น

สิ่งที่คนยอมรับเทคโนโลยีใหม่ แต่อีกด้านหนึ่งก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องหาแนวทางในการควบคุมครองข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัว ซึ่งการสร้างสมดุลระหว่างสองสิ่งนี้จึงเป็นประเด็นท้าทายผู้กำหนดนโยบายและผู้กำกับดูแลเพื่อให้มีการส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ด้วยเช่นกันภายใต้ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในเชิงลบ

## เทคโนโลยี 5G จะนำประเทศไทยให้ก้าวไปสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Thailand 4.0) ได้อย่างไร

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ ที่ส่งผลกระทบต่อสังคมโลกและสังคมไทยที่จะต้องเผชิญกับความท้าทาย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นทั้งโอกาสและความท้าทายซึ่งสิ่งที่เป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญ คือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและระบบการสื่อสารไร้สาย หนึ่งในเทคโนโลยีทรงพลังในอนาคตคือ 5G ที่จะเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงแบบพลิกโฉมอุตสาหกรรมต่าง ๆ และวิถีการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพของคนในสังคมอย่างก้าวกระโดด

หลายปีที่ผ่านมา สำนักงาน กสทช. เป็นส่วนหนึ่งทำให้เกิดการพัฒนาด้านโทรคมนาคมและการสื่อสารของประเทศไทย การเปิดให้มีการใช้งาน 3G/4G ได้สร้างโอกาสให้กับสังคมในการรับรู้ข่าวสารอย่างทั่วถึง สร้างประโยชน์ เสริมความเข้มแข็งในการประกอบธุรกิจ และมีอาชีพใหม่ๆ เกิดขึ้นหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะธุรกิจออนไลน์และการพัฒนาระบบการขนส่งสินค้า หรือ โลจิสติกส์ รวมถึงการส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของธุรกิจด้านโฆษณา และสิ่งพิมพ์ในรูปแบบเดิม และความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ย่อมสามารถจะกลายเป็นสิ่งที่ทำลายสื่อแบบดั้งเดิมที่เป็นสิ่งพิมพ์และอะไรที่เป็นรูปแบบเดิม ๆ ที่ไม่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคอีกต่อไป

อย่างไรก็ตาม การเข้ามาของเทคโนโลยี 5G จะสร้างการเปลี่ยนแปลง และผลกระทบต่อสังคมรวมทั้งรูปแบบธุรกิจในวงกว้างและหลากหลายรูปแบบใหม่ๆ ที่หลากหลายยิ่งกว่าเทคโนโลยี 4G โดยเทคโนโลยี 5G จะมีลักษณะการใช้งานที่โดดเด่น 3 ประการ ได้แก่

1. eMBB (enhanced Mobile Broadband) คือ การส่งข้อมูลที่มีอัตราความเร็วสูงมาก ซึ่งอาจสูงกว่า 10 Gbps หรือ 10-20 เท่าของเทคโนโลยี 4G ในปัจจุบัน สามารถดาวน์โหลดภาพยนตร์หนึ่งเรื่องที่มีความละเอียด 4K ได้ภายในเวลาไม่ถึง 10 วินาที ซึ่งจะเพิ่มศักยภาพในการชมการถ่ายทอดสดแบบ Video Streaming และอาจก่อ

ให้เกิด Disruption อีกระลอกในวงการสื่อโฆษณา จากการใช้งาน VR (Virtual Reality) และ AR (Augment Reality) ที่ต้องการอัตราการส่งข้อมูลที่สูงมาก

2. URLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communications) เป็นรูปแบบการสื่อสารที่มีเสถียรภาพสูงและเวลาหน่วงต่ำมาก เหมาะสำหรับการใช้งานในกิจการที่ต้องการความแม่นยำสูงและการตอบสนองแบบฉับพลัน (Real-Time) เช่น การควบคุมยานพาหนะ การควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม โดรน และเครื่องมือแพทย์ สำหรับการผ่าตัดระยะไกล ซึ่งการผิดพลาดเพียงเสี้ยววินาที อาจก่อให้เกิดการสูญเสียมาก ปัจจุบันเทคโนโลยี 4G ยังไม่รองรับคุณสมบัติข้อนี้ได้

3. mMTC (massive Machine Type Communications) เป็นความสามารถในการรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ลูกข่ายจำนวนมากกว่า 1 ล้านอุปกรณ์ในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ซึ่งจะรองรับการใช้งานเต็มรูปแบบในพื้นที่ที่มีการใช้งาน IoT และเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายที่หนาแน่น เช่น นิคมอุตสาหกรรม สนามกีฬาขนาดใหญ่ Smart City และที่อยู่หนาแน่นสูง

จากคุณลักษณะสำคัญ 3 ประการข้างต้น ผสมกับการพัฒนาเทคโนโลยีในรูปแบบใหม่ เช่น Big Data AI AR VR และ Blockchain จะทำให้เกิดความหลากหลายของรูปแบบการใช้งานแบบอัตโนมัติในทุกวงการ และจะช่วยเพิ่มศักยภาพ และนวัตกรรม การผลิตและบริการ และหากภาครัฐบาลสนับสนุนอย่างเต็มที่ จะทำให้เกิด Start Up รูปแบบใหม่ๆ ที่ใช้ระบบ Automation เช่น Smart Farming, Automated Factory และ Smart Retail and Logistics จำนวนมากในประเทศไทย (อิริฟิรุพีท์ ทองคำวิฑูรย์, N-Join, หน้า 16)

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 เปรียบเหมือนเส้นทางเดินที่สังคมจะต้องเดินไปพร้อมกับการพัฒนาทุกด้านพร้อมกัน การปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 เป็นยุคแห่งการเชื่อมโยงทุกอย่างให้มีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น หากพิจารณาจากวิวัฒนาการของการปฏิวัติอุตสาหกรรม จะเห็นว่า ช่วงเวลาของการปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 3 เป็นจุดเริ่มต้นของการเดินทางสู่ยุคดิจิทัล เพราะเริ่มมีการผลิตคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อย่างต่อเนื่อง และเมื่อกำเนิดเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) รูปแบบการเชื่อมโยงและลักษณะการปฏิสัมพันธ์

ระหว่างคนบนโลกนี้ขยายวงกว้าง ไร้พรมแดน หลุดพ้นจากขีดจำกัดเรื่องเวลา เขตแดน และสถานที่อย่างเห็นได้ชัดเจน

การพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่รู้จักกัน คือ เทคโนโลยี 5G นับว่าเป็นหนึ่งตัวเร่งสำคัญที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และรูปแบบการดำเนินชีวิตของสังคมโลกที่ไร้ขอบเขตทางกายภาพอย่างแท้จริงและจะทำให้เกิดอาชีพที่หลากหลาย และมีรูปแบบการทำธุรกิจแบบใหม่ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งผลกระทบทางบวกและทางลบ ผลกระทบที่จะตามมาพร้อมกับการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารเหล่านี้จึงเป็นเรื่องเร่งด่วนสำคัญที่รัฐบาลและสำนักงาน กสทช. รวมทั้งผู้ประกอบการต้องให้ความสำคัญและจำเป็นต้องประเมินสถานการณ์เพื่อรองรับผลกระทบเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

การปฏิวัติอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 และเทคโนโลยี 5G จะสร้างภาพประกอบของอุตสาหกรรมและสังคมแห่งการเชื่อมโยงที่ชัดเจนยิ่งขึ้น รูปแบบการสื่อสารจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว บทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนให้ทันกับรูปแบบการสื่อสาร เพราะเมื่อเครื่องมือสื่อสาร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ เครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องมือเกษตร สามารถจะเชื่อมต่อสื่อสารได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและรูปแบบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์โดยสั่งเปิด-ปิดการทำงานด้วยแอปพลิเคชันที่ติดตั้ง

ในโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้เทคโนโลยี 5G เป็นเหมือนถนนสายหลักให้ข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างผู้ส่งสารกับผู้รับสาร ซึ่งจะไม่ใช้ระหว่างคนกับคนอีกต่อไป มาตรฐานความเร็วของการดาวน์โหลดและอัปโหลด และศักยภาพในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 1,000,000 อุปกรณ์ต่อตารางกิโลเมตร ดังนั้น ขีดความสามารถดังกล่าวจะส่งผลให้นโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่มุ่งสร้างความมั่นคงด้านอุตสาหกรรม ส่งเสริมการเกษตรแบบอัจฉริยะ และความเป็นอยู่ของประชาชนสะดวกสบายในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเป็นสังคมเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0

รัฐบาลและหน่วยงานกำกับดูแลจะต้องร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดกับภาคธุรกิจและภาคประชาสังคม ในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ที่จะส่งผลกระทบต่อธรรมชาติของความมั่นคงของประเทศและระหว่างประเทศ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความน่าจะเป็นและ



ลักษณะของความขัดแย้งในรูปแบบสงครามหรือความมั่นคงระหว่างที่อาจจะตามมาอีกด้วย โดยจากข้อเสนอแนะของเคลาส์ ชวาบส์ ที่ควรนำมาพิจารณาเพื่อกำหนดนโยบายและกำหนดอนาคตการพัฒนาของประเทศที่สำคัญ ควรพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. การพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งภายนอกที่มนุษย์ไม่สามารถควบคุมได้ทุกคนมีความรับผิดชอบในการที่นำวิวัฒนาการของตน ดังนั้น เราควรคว้าโอกาสและอำนาจที่เราต้องกำหนดให้เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 และนำไปสู่อนาคตที่สะท้อนถึงวัตถุประสงค์และคุณค่าร่วมกัน

2. อีกมุมหนึ่งของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 อาจมีศักยภาพในการทำแรงงานให้กลายเป็นหุ่นยนต์ อัจฉริยะ เราทุกคนต้องสร้างอนาคตที่เหมาะสมกับทุกสิ่ง โดยการพัฒนาขีดความสามารถของคนเป็นอันดับแรกเพื่อเสริมสร้างพลังให้เกิดการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นในอนาคต

การพัฒนาเทคโนโลยีของโลกเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในภาพรวม ทั้งเศรษฐกิจ และสังคม เพราะประเทศไทยเป็นประเทศที่ยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ไม่ได้เป็นผู้ผลิตเทคโนโลยีเอง ดังนั้น เมื่อโลกมีการเปลี่ยนแปลง ประเทศไทยจึงยังมีพลวัตของการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกับกระแสโลก ปัญหาบางอย่างไม่สามารถตั้งรับมือได้ทัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การปรับปรุงกฎหมายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่หากล่าช้าและไม่สามารถดำเนินการได้ทันต่อการพัฒนาเทคโนโลยีจะนำไปสู่ความขัดแย้งและการเพิกเฉยในการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการตีความกฎหมายฉบับต่าง ๆ โดยเฉพาะความรับผิดชอบของหน่วยงานที่บังคับใช้กฎหมายจะหลีกเลี่ยงการแก้ไขปัญหาสังคมที่เกิดขึ้นบนสื่อสังคมออนไลน์ และนับวันจะมอบเห็นปัญหาดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ในมิติของแรงงานในภาคอุตสาหกรรม เมื่อผู้ผลิตเริ่มนำหุ่นยนต์ และระบบการสื่อสารของอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ มาใช้แทนแรงงานคนมากขึ้น หากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่มีการวางแผนเพื่อรองรับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นอย่างรอบด้านและไม่มีการจัดเตรียมกำลังคนที่ถูกต้องเหมาะสมกับการพัฒนาตามนโยบายของประเทศอาจนำไปสู่การว่างงานและขาดแคลนแรงงานที่จำเป็นต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ไปพร้อมๆ กัน ซึ่งจะเห็นว่า แนวทางที่รัฐบาลวางไว้เป็นกรอบผ่านยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี นโยบาย Thailand 4.0 และแผนปฏิรูปประเทศ เป็นการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ดูเหมือนว่าจะ

เดินมาถูกทางแล้ว แต่ยังคงต้องรอระยะเวลาในการเพาะเมล็ดพันธุ์ใหม่และบำรุงรักษา รากหญ้าให้เป็นรากแก้วที่สามารถเติบโตจากลำต้นสู่การแผ่กิ่งก้านสาขาและเป็นส่วน หนึ่งที่สำคัญของระบบนิเวศโลก

สิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดขึ้นนอกจากตัวเร่งการเติบโตแล้วยังจำเป็นต้องมี ผู้ลงมือในการปลูกเมล็ดพันธุ์ที่จะเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงจากทุกองค์กรทั้งภาครัฐ เอกชน และภาคประชาสังคมให้มีจิตอาสาในการจะพัฒนาและเสริมฐานให้เป็นที่ คอยพยุงการขับเคลื่อนประเทศให้เดินไปสู่เป้าหมายได้อย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ต่อไป

## บรรณานุกรม

- กสทช. (2561). รายงานผลการปฏิบัติงาน กสทช. ประจำปี 2561. มีนาคม 2562. กรุงเทพฯ.
- เคลาส์ ชวาบ (ผู้เขียน) ศรรวริศา เมฆไพบูลย์ (ผู้แปล). *การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (The Fourth Industrial Revolution)*. 2561. กรุงเทพฯ.
- ถิรพิรุฬห์ ทองคำวิฑูรย์ (2561). *N-Join ฉบับที่ 3 ปี 2561*. สำนักงาน กสทช.
- ธนพันธ์ุ ห่อายเจริญ รองเลขาธิการ กสทช. *คลื่นความถี่นี้สำคัญไฉน?*. กรุงเทพฯ สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) (ออนไลน์). สืบค้น 19 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.dga.or.th/th/profile/2008/>.
- อลงกรณ์ พลบุตร. (2561). *เอกสารการบรรยายพิเศษ: การปฏิรูปประเทศภายใต้ ยุทธศาสตร์ชาติสู่ไทยแลนด์ 4.0.*, 15 กรกฎาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยรังสิต.
- Min Xu, Jenner M. David & Suk Hi Kim. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges. *International Journal of Financial Research*. Vol. 9, No.2: 2018. สืบค้นจาก <http://jifr.sciedupress.com>.
- Schwab, K. (2015). *The Fourth Industrial Revolution. What It means and How to Respond*.