



โรงเรียนนายทหารอากาศอวุโส
กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

หลักสูตรนายทหารอากาศอวุโส รุ่นที่ ๗๕ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๓
หมวดวิชาที่ ๒ ความมั่นคงแห่งชาติ บฝ.ที่ ๒/๑

เรื่อง

เทคโนโลยี 5G/ Internet of Thing (IOT) กับผลกระทบต่อความมั่นคงของไทย

เรียน น.อ.หญิง ชนิษฐา ชำนาญค้ำ

จัดทำโดย

นายทหารนักเรียนหลักสูตรนายทหารอากาศอวุโส สัมนนาที่ ๓



โรงเรียนนายทหารอากาศอวุโส
กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

หลักสูตรนายทหารอากาศอวุโส รุ่นที่ ๗๕ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๓
หมวดวิชาที่ ๒ ความมั่นคงแห่งชาติ บฝ.ที่ ๒/๑

เรื่อง

เทคโนโลยี 5G/ Internet of Thing (IOT) กับผลกระทบต่อความมั่นคงของไทย

เรียน น.อ.หญิง ขนิษฐา ชำนาญค้ำ

จัดทำโดย

นายทหารนักเรียนหลักสูตรนายทหารอากาศอวุโส สัมนนาที่ ๓

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	๑
บทที่ ๑ ความเป็นมาของ 5G	๑
๑. ความเป็นมา 1G - 5G	๑
๒. ความสัมพันธ์ IOT กับ 5G	๘
๓. ภัยคุกคามทาง Cyber กับ การ IOT มาใช้งาน	๙
๔. สถานการณ์ปัจจุบันของ Internet of Things (IOT) กับ 5G	๑๒
บทที่ ๒ การวิเคราะห์ผลกระทบต่อความมั่นคงแห่งชาติ	๑๘
๑. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติด้านการเมืองการปกครอง	๑๘
๒. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติด้านเศรษฐกิจ	๒๑
๓. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติด้านสังคมจิตวิทยา	๒๖
๔. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อม	๒๙
๕. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติด้านทหาร	๓๒
บทที่ ๓ ข้อเสนอแนะและข้อเสนอแนะ	๓๔
บรรณานุกรม	๓๕

คำนำ

เทคโนโลยี 5G หรือ 5th Generation คือ ระบบการสื่อสารแบบไร้สายในยุคที่ ๕ ซึ่งมีประสิทธิภาพและความสามารถในการส่งข้อมูลในปริมาณที่มากกว่าระบบ 4G ถึง ๑,๐๐๐ เท่า และมีความสามารถในการส่งข้อมูลปริมาณมาก ทำให้อุปกรณ์ที่รองรับระบบนี้ จะไม่จำกัดเพียงแค่โทรศัพท์สมาร์ทโฟนอีกต่อไป แต่จะรวมไปถึงเครื่องมือ เครื่องใช้ และระบบสาธารณสุขโรคภัยทั้งหมด

ในหมวดวิชาที่ ๒ ความมั่นคงแห่งชาติของหลักสูตรนายทหารอากาศอาวุโส รุ่นที่ ๗๕ เล็งเห็นว่าเทคโนโลยี 5G มีผลต่อชีวิตของเราในอนาคตไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องมือ, ยานพาหนะ หรืออาคารสิ่งก่อสร้างที่มีการติดตั้งวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ รวมถึงการผ่าตัดทางไกล จึงกำหนดให้สัมมนาที่ ๓ วิเคราะห์สถานการณ์โลกที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงของประเทศ ในหัวข้อเทคโนโลยี 5G / Internet of Thing (IOT) กับผลกระทบต่อความมั่นคงของไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนทน.สามารถวิเคราะห์ผลกระทบต่อกำลังอำนาจแห่งชาติด้านการเมือง เศรษฐกิจ การทหาร สังคมจิตวิทยา และ พลังงาน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรต่อไป

นทน.สัมมนาที่ ๓

มกราคม ๒๕๖๓

บทนำ

5G ถือเป็นกระแสเทคโนโลยีที่กำลังมาแรง และพูดถึงกันอย่างแพร่หลายในโลกปัจจุบัน ซึ่งประเทศไทยได้วางแผนใช้ 5G ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับปัจจุบันในหมวดคมนาคมขนส่ง คาดว่าจะเริ่มใช้ 5G ในปี ๒๕๖๓ ประเทศไทยพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายตั้งแต่ยุค 2G เปลี่ยนผ่านเป็น 3G และ 4G ทำให้การสื่อสารด้วยภาพ เสียง และวิดีโอเป็นไปอย่างรวดเร็ว จนถึงยุคปัจจุบันที่โทรศัพท์กลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันของผู้คนส่วนใหญ่ในสังคม การใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นไปด้วยความรวดเร็วและแพร่หลาย อย่างไรก็ตามความต้องการในการเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงจำเป็นที่จะต้องหาเทคโนโลยีใหม่เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น รวมถึงรองรับการใช้งานในรูปแบบใหม่ ๆ เพื่อสนองต่อการพัฒนาสังคมดิจิทัลในยุค ๔.๐

เทคโนโลยี 5G หรือ 5th Generation คือ ระบบการสื่อสารแบบไร้สายในยุคที่ ๕ เชื่อกันว่ามีความทรงพลังมากที่สุดในโลก 5G จะเปลี่ยนโลกทั้งใบให้เชื่อมต่อกันในทุกสรรพสิ่ง เทคโนโลยี 5G มีความเร็วเพิ่มขึ้นกว่าระบบ 4G ถึง ๑๐ เท่า มีความหน่วงลดลงถึง ๕ เท่า และสามารถเชื่อมโยงเครือข่ายและสิ่งต่าง ๆ ที่ได้มากขึ้นถึง ๑,๐๐๐ เท่า ดังนั้น 5G จึงเป็นมากกว่าอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง แต่ยังก่อให้เกิดบริการใหม่ ๆ อีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Smart Car, eHealth, Connected House, Smart Grids หรืออื่น ๆ อีกมากมาย คาดว่าการเข้ามาของเทคโนโลยี 5G จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน คุณค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ช่วยบริหารจัดการทรัพยากร ระบบอุตสาหกรรม ทั้งในส่วนของรัฐบาลและเอกชนที่จะประหยัดงบประมาณแต่ประสิทธิภาพสูงขึ้น

5G เป็นเทคโนโลยีที่จะช่วยสนับสนุนระบบต่าง ๆ ในการพัฒนาประเทศ เป็นยุทธศาสตร์ของชาติ เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงสังคมได้ ไม่ใช่แค่เรื่องเฉพาะบุคคล สิ่งที่สำคัญไม่น้อยกว่าการพัฒนาเทคโนโลยี คือการตระหนักถึงผลกระทบอันหลีกเลี่ยงไม่ได้ การจัดเตรียมแผนรองรับจากภาครัฐ การสร้างความรู้ความเข้าใจ เท่าทันเทคโนโลยี และปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ อยู่เสมอ เป็นสิ่งที่ต้องส่งเสริมควบคู่กันเพื่อให้การใช้เทคโนโลยี 5G เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนชาวไทย

บทที่ ๑

๑. ความเป็นมา 1G - 5G

นับตั้งแต่มีการพัฒนาในด้านวงการโทรศัพท์มือถือมาอย่างต่อเนื่อง จนเข้ามาสู่ยุคของโทรศัพท์มือถือที่เรียกว่าสมาร์ทโฟน ปัจจุบันคนส่วนมากก็หันมาใช้สมาร์ทโฟน เพราะไม่เพียงแต่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานได้รอบด้าน ทั้งการติดต่อสื่อสาร หรือด้านบันเทิงต่างๆ อย่างครบครันแล้ว ราคาสมาร์ทโฟนในปัจจุบัน นั้นมีให้เลือกหลากหลายมากมาย เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคในทุกๆระดับชั้น และนั่นยังทำให้ผู้คนเลือกที่จะใช้สมาร์ทโฟน จนกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน

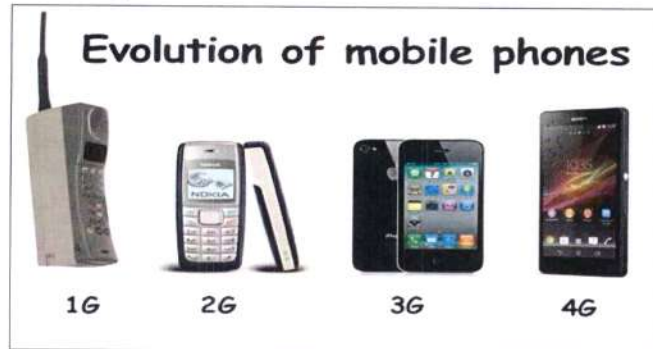
ในยุคที่คนส่วนมากใช้สมาร์โฟนนั้น สิ่งที่มาพร้อมกับเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยนี้ คือ สัญญาณประเภทข้อมูล (Data) ที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อข้อมูลที่หลากหลายยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในเรื่องของอินเทอร์เน็ต หรือเรียกว่า การใช้อินเทอร์เน็ตบนมือถือ ซึ่งในช่วงนี้มักจะได้ยินศัพท์ที่พูดกันว่า 3G 4G และในปัจจุบันคือ ปี ค.ศ. ๒๐๒๐ มี 5G ให้ได้รับทราบกันอย่างกว้างขวางในทุกวงการ

ยุคของ 1G ...

ยุคของ 1G เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๒ (ค.ศ. 1979) ในระยะเวลาไม่ถึง ๔๐ ปี ในตอนนี้จะเข้าสู่ยุค 5G กันแล้ว เป็นที่น่าสังเกตว่า การพัฒนาเข้าสู่แต่ละช่วงนั้น จะถูกพัฒนาในทุก ๆ ๑๐ ปี

๑.๑ G คืออะไร

คำว่า G ย่อมาจากคำว่า Generation ที่แปลว่า ยุค, สมัย, รุ่น ซึ่งเมื่อเอาไปใช้ร่วมกับตัวเลขในภาษาอังกฤษจะออกเสียงว่า First Generation, Second Generation, Third Generation เป็นต้น และถูกย่อเป็นคำว่า 1G, 2G, 3G ซึ่งเป็นชื่อเรียกในแต่ละยุคของเทคโนโลยีการสื่อสารทางไกลผ่านโทรศัพท์มือถือ (Mobile Telecommunications Technology)



ผังภาพแสดงแต่ละยุคสมัยของโทรศัพท์มือถือ

1G เกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๒ ที่โตเกียว ประเทศญี่ปุ่น ผ่านเข้ามาปี พ.ศ. ๒๕๓๓ ก็เริ่มเข้าสู่ยุคของ 2G ใช้ครั้งแรกที่ประเทศฟินแลนด์ ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๔๔ เป็นยุคของ 3G ซึ่งถือว่าเป็นยุคแรกที่เริ่มมีการแบ่งเป็นช่วงยุคของโทรศัพท์มือถือ โดยเทคโนโลยีของยุคนี้ถูกใช้ในครั้งแรกที่โตเกียว ประเทศญี่ปุ่น จนกระทั่งเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๒ ที่ผ่านมาก็เข้าสู่ช่วง 4G และปี พ.ศ. ๒๕๖๒ เกิด 5G ขึ้นครั้งแรกที่ประเทศเกาหลี

แผนผังในแต่ละยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่

๑.๒ ยุค 1G

1G	2G	2.5G / 2.75G	3G	4G
ยุคของโทรศัพท์มือถือแบบอนาล็อก	ยุคแรกของมือถือแบบดิจิทัล	ยุคที่เริ่มมีการส่งข้อมูลทางมือถือ (GPRS, EDGE)	ยุคที่เป็นการรับส่งข้อมูลผ่านทางเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ (HSOPA, CDMA)	ยุคของการรับส่งข้อมูลผ่านทางเครือข่ายโทรศัพท์ในอนาล็อก (LTE, WiMax)
โทรศัพท์ขนาดใหญ่มาก ใช้ถังส่งไฟฟ้า และมีราคาที่สูงมากอยู่ห่างจากตัวรถ โทรศัพท์ในยุคนี้จึงไม่สามารถถ่วงน้ำหนัก หรือ ส่งข้อความได้ นั่นการผูกของขนาดตัว	โทรศัพท์จะมีขนาดเล็กลงมาก มีจอที่สามารถแสดงภาพและวีดิทัศน์ที่ยิ่งขึ้น ขาวดำอยู่ สามารถที่จะส่งข้อความได้ (SMS) และ ข้อมูลของเบอร์โทรศัพท์ระบบถูกบันทึกไว้บน SIM Card	โทรศัพท์จะมีการใช้งานอินเทอร์เน็ต, ถ่ายรูป, ฟังเพลงได้, สามารถส่งข้อความแบบภาพและเสียงได้ (MMS) และ สามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้โดยง่ายอีกด้วย แต่ความเร็วก็ยังช้ามาก	สามารถโทรศัพท์บนอินเทอร์เน็ต, สามารถดูวีดิทัศน์ได้, เล่นเกมออนไลน์, สามารถรับอินเทอร์เน็ตด้วยความเร็วที่สูงมาก และ มีคุณสมบัติการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ตลอดเวลา (Always On Connection)	ความเร็วอินเทอร์เน็ตที่สูงมากกว่าอินเทอร์เน็ตบ้านในปัจจุบัน สามารถดู Youtube แบบ HD ได้กับบนมือถือ, สามารถรับส่ง File แบบ HD ได้



ภาพมือถือ ในยุค 1G

เมื่อเข้าถึงยุคสมัยที่มีโทรศัพท์มือถือใช้บนโลกใบนี้ ในยุคแรกสุดนั้นยังไม่ได้มีการกำหนดว่า นั่นเป็นยุค 1G แต่ได้กำหนดคำนี้ขึ้นเมื่อเริ่มมีการพัฒนาในวงการเทคโนโลยีการสื่อสารทางไกลผ่านโทรศัพท์มือถือ ผ่านมาได้ถึงยุค 3G แล้วนั่นเอง โดยในรุ่นแรกๆ นี้ อาจจะเคยผ่านตามาบ้างกับโทรศัพท์มือถือร่างยักษ์ที่มีปุ่มกดนูน ๆ กับเสาอากาศใหญ่โตที่ทำได้เพียงโทรเข้า-ออก รับสาย ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบ Analog ได้รับการพัฒนาเป็นครั้งแรกในเครือข่ายโทรศัพท์ NTT ของประเทศญี่ปุ่นและมีการใช้ครั้งแรกที่โตเกียว ประเทศญี่ปุ่นในปี พ.ศ. ๒๕๒๒ ก่อนจะเริ่มแพร่หลายใช้ทั่วทั้งประเทศญี่ปุ่น และเข้ามาสู่ประเทศในแถบสแกนดิเนเวีย (ยุโรปตอนเหนือ) ในปี พ.ศ. ๒๕๒๔

สำหรับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบ Analog ใช้ระบบพื้นฐานการส่งสัญญาณแบบ FDMA (Frequency Division Multiple Access) หลักในการทำงานคือ การแบ่งช่องความถี่ออกเป็นความถี่ย่อยหลาย ๆ ช่อง บนความถี่ที่ 824-894 MHz แล้วใช้สัญญาณวิทยุในการส่งคลื่นเสียงไปยังสถานีรับส่งสัญญาณ หนึ่งคลื่นความถี่เท่ากับหนึ่งช่องสัญญาณ ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในเวลานั้น จะสามารถใช้การบริการโทรศัพท์ได้เฉพาะในช่องความถี่ที่ว่างอยู่ และหลังจากที่มีผู้ใช้งานมากขึ้น ระบบก็ไม่สามารถรองรับสัญญาณได้ จึงทำให้การส่งสัญญาณแบบ FDMA ไม่เป็นที่นิยมและเกิดการพัฒนาเข้าสู่ยุคต่อไป

ในยุค 1G นี้ ที่ขับเคลื่อนด้วยระบบ Analog นี้ ทำให้โทรศัพท์มือถือในยุคนั้นไม่สามารถทำอะไรได้มากนัก ความสามารถหลัก คือ การใช้งานในเรื่องของเสียง (Voice) เท่านั้น คือรองรับเพียงการโทรเข้า และรับสาย ยังไม่รองรับการส่งหรือรับ Data ใดๆ แม้แต่จะส่ง SMS ก็ยังไม่สามารถทำได้ ซึ่งในยุคนี้ผู้คนก็ยังไม่มีความจำเป็นในการใช้งานอื่นๆ นอกจากการโทรเข้าออกอยู่แล้ว และกลุ่มคนส่วนใหญ่ที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ เคลื่อนที่ได้ในเวลานั้น เป็นผู้ฐานะหรือนักธุรกิจที่ใช้ติดต่อกัน เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ในเวลานั้นมีราคาสูงมาก

การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุค 1G

- โทรออก / รับสาย
- ไม่รองรับผู้ใช้งานในจำนวนมาก
- เกิดการดักฟังโทรศัพท์ได้ง่ายและไม่ปลอดภัย

๑.๓ ยุค 2G



ภาพมือถือ ในยุค 2G

ในยุค 2G เริ่มมีการพัฒนารูปแบบการส่งคลื่นเสียงแบบ Analog มาเป็น Digital โดยการเข้ารหัส โดยส่งคลื่นเสียงมาทางคลื่นไมโครเวฟ โดยการเข้ารหัสเป็นแบบดิจิทัลจะช่วยให้ในเรื่องของความปลอดภัยในการใช้งานมากยิ่งขึ้น และช่วยในเรื่องของสัญญาณเสียงที่ใช้ติดต่อสื่อสารให้มีความคมชัดมากขึ้นด้วย โดยมีเทคโนโลยีการเข้าถึงช่องสัญญาณของผู้ใช้เป็นลักษณะเชิงผสมระหว่าง FDMA และ TDMA (Time Division Multiple Access) เป็นการเพิ่มช่องทางการสื่อสารทำให้รองรับปริมาณผู้ใช้งานที่มีมากขึ้นได้

ในยุค 2G นี้ เกิดการเปลี่ยนแปลงในวงการโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบชัดเจน ผู้คนหันมาใช้โทรศัพท์ เคลื่อนที่กันมากขึ้นเนื่องจากเกิดการพัฒนาโทรศัพท์กันอย่างกว้างขวาง ทำให้มีการแข่งขันในวงการโทรศัพท์ เคลื่อนที่สูงขึ้น และทำให้ราคาเครื่องถูกลงนั่นเอง ในยุคนี้ ถือเป็นยุคที่เฟื่องฟูของวงการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในช่วงตอนปลาย จึงทำให้สามารถแบ่งยุค 2G ออกได้อีก 2 ช่วงคือ 2.5G และ 2.75G

ยุค 2.5G ในยุคนี้ ได้ถือกำเนิดเทคโนโลยีที่เรียกว่า GPRS (General Packet Radio Service) ซึ่งพัฒนาในเรื่องของการรับส่งข้อมูลที่มากขึ้น ด้วยความเร็วสูงสุดถึง 115 Kbps (แต่ถูกจำกัดการใช้งานจริงอยู่ที่ 40 kbps) สิ่งที่ได้เห็นได้ชัดถึงการเปลี่ยนแปลงในยุคนี้ก็คือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เพิ่มฟังก์ชันการรับส่งข้อมูลในส่วนของ MMS (Multimedia Messaging Service) หน้าจอโทรศัพท์เริ่มเข้าสู่ยุคหน้าจอสี และเสียงเรียกเข้าก็ถูกพัฒนาให้เป็นเสียงแบบ Polyphonic จากของเดิมที่เป็น Monotone และเข้ามาสู่ยุคที่เสียงเรียกเข้าเป็นแบบ MP3 ที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

ยุค 2.75G เป็นยุคที่กำลังจะก้าวเข้าสู่ 3G แล้ว ซึ่งเป็นยุคของ EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution) ที่พัฒนาต่อยอดมาจาก GPRS นั่นเอง และในปัจจุบันนี้เรายังคงได้ยินและมีการใช้เทคโนโลยีนี้กันอยู่ ซึ่งได้พัฒนาในเรื่องของความเร็วในการรับส่งข้อมูลไร้สายนั่นเอง

การพัฒนาทางเทคโนโลยีในยุคนั้น ทำให้เกิดการแข่งขันกันทางการตลาดของวงการโทรศัพท์มือถือมากขึ้น ทั้งในเรื่องของการดาวน์โหลดเสียงรอสาย รับส่งภาพผ่าน MMS ดาวน์โหลดภาพต่างๆ ซึ่งได้รับการตอบรับที่ดีจากผู้ใช้งานทั้งหมดนี้เป็นพื้นฐานที่ทำให้พัฒนาเข้าสู่ยุคต่อไป

การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุค 2G

- โทรออก รับสาย
- ส่ง SMS

การใช้งาน...

การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุค 2.5G

- โทรออก รับสาย
- ส่ง SMS
- ส่ง MMS
- เสียงเรียกเข้าแบบ Polyphonic
- เล่นอินเทอร์เน็ตบนมือถือได้ด้วยความเร็ว 115 kbps

การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุค 2.75G

- โทรออก รับสาย
- ส่ง SMS
- ส่ง MMS
- รองรับเสียงเรียกเข้าแบบไฟล์ MP3
- เล่นอินเทอร์เน็ตบนมือถือได้ด้วยความเร็ว 70 - 180 kbps

๑.๔ ยุค 3G



ภาพมือถือ ในยุค 3G

ยุค 3G ยุคนี้ก็ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงวงการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อยู่พอสมควร เรียกได้ว่าเปลี่ยนแปลงวิถีประจำวันของผู้ใช้งานไปด้วย สิ่งที่ 3G ต่างกับ 2G ก็คือ ความสามารถในการออนไลน์ตลอดเวลา (Always On) ซึ่งก็จะเท่ากับโทรศัพท์ของคุณจะเหมือนมี High Speed Internet แบบบ้านอยู่บนมือถือของคุณอยู่ตลอดเวลา หากเป็น 2G นั้นเวลาจะออนไลน์แต่ละทีนั้นจะต้องมีการ Log-On เพื่อเข้าเครือข่าย ในขณะที่ 3G นั้นจะมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอยู่ตลอดเวลาซึ่งการเสียค่าบริการแบบนี้ จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลผ่านเครือข่ายเท่านั้น โดยจะต่างจากระบบทั่วไป ที่จะเสียค่าบริการตั้งแต่เราล็อกอินเข้าในระบบเครือข่ายเลย

ข้อดีของระบบ Always On คือ จะมีการเตือน (Alert) ขึ้นมาทันที หากมีอีเมลเข้ามา หรือมีการส่งข้อความต่างๆ จากโปรแกรมทางอินเทอร์เน็ตของเรา นอกจากนั้นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแต่ละครั้งก็จะเร็วกว่ามาก (Initial Connection) เพราะไม่ต้องมีการ Log-On เข้ากับระบบอีกต่อไป (การ Log-On เข้าระบบให้หนักถึงตอนสมัยที่เราใช้ Modem แบบ Dial Up ร่วมกับสายโทรศัพท์) เราจะสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา แล้วคิดค่าบริการตามการรับส่งข้อมูลของเราแทน

ในยุคนี้...

ในยุคนี้จะเน้นการสื่อสารทั้งการพูดคุยแบบเสียงตามปกติ (Voice) และแบบรับส่งข้อมูล (Data) ซึ่งในส่วนของการรับส่งข้อมูลนี้เอง ที่ทำให้ 3G นั้นต่างจากระบบเก่า 2G ที่มีพื้นฐานในการพูดคุยแบบเสียงตามปกติอยู่มาก เนื่องจากเป็นระบบที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อให้รองรับกับการรับส่งข้อมูลโดยตรง มีช่องความถี่และความจุในการรับส่งสัญญาณที่มากกว่า ส่งผลให้การรับส่งข้อมูลหรือการใช้อินเทอร์เน็ตผ่านมือถือที่นั่นเร็วมากขึ้นแบบก้าวกระโดด ประสิทธิภาพในการใช้งานด้านมัลติมีเดียดีขึ้น และยังมีความเร็วสูงกว่า 2G อีกด้วย

สามารถที่จะรับส่งได้ ซึ่งมากกว่า 2G อยู่มากโดยเฉพาะส่วนของข้อมูล (Data) ผลจากความเร็วที่เพิ่มขึ้นนี้ ทำให้เราสามารถที่จะทำอะไรบนมือถือได้มากขึ้นจากแต่ก่อน เช่น

- โทรศัพท์ทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (Voice Over IP)
- คุยแบบเห็นหน้า (Video Call)
- ประชุมทางไกล (Video Conference)
- ดูทีวีและดูวิดีโอออนไลน์ (Streaming)
- เล่นเกมออนไลน์ (Online Gaming)
- ดาวน์โหลดเพลงหรือโปรแกรมต่างๆ ได้เร็วกว่าในยุค 2G มาก
- คุณสมบัติในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลา (Always On)

จะเห็นได้ว่าความสามารถที่เพิ่มมาจะมารองรับกับสมาร์ทโฟนที่เป็นในปัจจุบันทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็น iPhone, iPad, Android ล้วนแล้วแต่ออกแบบมาให้รองรับกับความเร็วในระดับ 3G ทั้งนั้น ซึ่งหากมีสมาร์ทโฟนพวกนี้ แต่ไม่มีความเร็วในระดับ 3G ก็จะเท่ากับว่าจะดึงความสามารถของสมาร์ทโฟนมาได้ไม่คุ้ม เราต้องใช้ไปควบคู่กัน



"3G ทำให้เราสามารถพูดคุยแบบเห็นหน้ากันได้, ดูหนังบนมือถือหรือแท็บเล็ตได้ และ สามารถที่จะใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้ทุกที่เหมือนอยู่บ้าน"

การที่มีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแบบนี้ไว้ใช้งานนั้น ก็เปรียบเสมือนเรามี High Speed Internet แบบ Broadband เหมือนที่เราใช้ที่บ้านหรือที่ทำงานมาอยู่ในมือถือเรา สามารถใช้งานได้เวลาที่อยู่นอกบ้าน หรือที่เป็นประโยชน์มากๆ ก็คือในบริเวณที่ค่อนข้างไกล เช่น ในต่างจังหวัด หรือ ชนบท ที่ High Speed Internet แบบสายนั้นไปไม่ถึง ระบบ 3G ก็จะช่วยให้พื้นที่เหล่านั้นสามารถใช้ High Speed Internet ได้เลย ซึ่งเป็นข้อดีของ 3G เพราะใช้สัญญาณคลื่นไมโครเวฟ ทำให้สัญญาณนั้นไปได้ทุกที่ เหมือนกับสัญญาณโทรศัพท์เลย

๑.๕ ยุค 4G



ภาพมือถือ ในยุค 4G

วิวัฒนาการของ 3G ที่ก้าวกระโดดจาก 2G มา นั้น ทำให้เราสามารถใช้งานโทรศัพท์มือถือได้โดยสามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา (Always on) เราสามารถ Video Call ผ่านโทรศัพท์มือถือได้ เราสามารถดูทีวีออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือได้ แต่หลายครั้งหลายคราก็ต้องประสบกับปัญหา สัญญาณขัดข้อง ภาพกระตุกบ้าง ความเร็วในการรับส่งข้อมูลถูกจำกัดบ้าง ดังนั้นจึงมีการพัฒนาต่อเข้าสู่ยุค 4G

การเข้ามาสู่ยุค 4G นี้ได้รับการพัฒนามาจากประเทศสวีเดนและนอร์เวย์ ก่อนจะนำมาใช้จริงที่สหรัฐอเมริกา เป็นการพัฒนาต่อยอดมาจากระบบไร้สายในอดีตทั้งหมด ทั้ง 1G, 2G และ 3G มารวมกันเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพขึ้น อย่างเช่น การพัฒนาในเรื่องความเร็วในการรับส่งข้อมูล ที่ทำได้เร็วขึ้นถึง 100 Mbps เลยทีเดียว สำหรับความเร็วขนาดนั้นนั้น ทำให้สามารถใช้งานโทรศัพท์มือถือ หรือ Tablet ของคุณได้หลากหลายยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็น การดูไฟล์วิดีโอออนไลน์ด้วยความคมชัด และไม่มีอาการกระตุก, การสื่อสารข้ามประเทศ อย่างโทรศัพท์แบบเห็นหน้ากันแบบโต้ตอบทันที (Video Call) หรือจะเป็นการประชุมผ่านโทรศัพท์ (Mobile teleconferencing) ก็เป็นเรื่องง่ายขึ้น แถมยังมีค่าใช้จ่ายน้อยลงอีกด้วย

สำหรับเทคโนโลยีที่ใช้ในยุค 4G สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบด้วยกัน คือ WiMAX (Worldwide Interoperability of Microwave Access) และ LTE (Long Term Evolution) ซึ่งทั้งสองระบบนี้ เป็นเทคโนโลยีไร้สายที่มาช่วยในเรื่องของการรับส่งข้อมูลให้เร็วขึ้นกว่าในยุคก่อนๆ นั้นเอง โดยในส่วนของ WiMax นั้นนิยมใช้แค่ในบางประเทศเช่น ญี่ปุ่น, ไต้หวัน, บังคลาเทศ ซึ่ง LTE นั้นเป็นที่นิยมใช้มากกว่า

๑.๖ ยุค 5G

ระบบ 5G เป็นระบบสื่อสารไร้สายยุคถัดจากระบบ 4G เป็นระบบที่กำลังถูกพัฒนาโดยหลายประเทศ อาทิ ประเทศในสหภาพยุโรป อังกฤษ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ โดยมีการกำหนดมาตรฐานจาก ITU หรือสหภาพโทรคมนาคมนานาชาติ เป็นหน่วยงานที่มีอำนาจกำหนดมาตรฐานต่างๆ เกี่ยวกับโทรคมนาคม ว่า 5G ต้องสามารถรับส่งข้อมูลได้เร็วถึง 20 Gbps มากกว่า 4G ถึง 20 เท่า (4G มีมาตรฐานอยู่ที่ 1Gbps) ส่วนความเร็วถ้าได้ใช้จริงๆ อาจจะไม่ถึง 20 Gbps เต็มความสามารถก็ขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัยด้วย เช่น พื้นที่ สภาพอากาศ อุปกรณ์

ความเร็วของ 5G ในอนาคตเราจะสามารถโหลดไฟล์วิดีโอแบบ HD ที่มีไฟล์ขนาด 7.5 GB ได้ภายใน ๑ วินาที หมออาจสามารถผ่าตัดทางไกลได้โดยการดูคลิปแล้วแนะนำคุณหมอในโรงพยาบาลที่กันดารแบบ Real Time หรือสามารถเรียนหนังสือที่บ้านโดยเห็นอาจารย์ อาจารย์เห็นหน้านักเรียนแบบชัดเจน ไม่กระตุก

5G จะไป...

5G จะไปตอบโจทย์กับ IoT (Internet of Things) ที่อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเกือบทุกอย่าง หรือ สิ่งของต่าง ๆ จะสามารถเชื่อมข้อมูลกับ Internet ได้ อย่างเช่น ผ้าอ้อมเด็กอัจฉริยะ ที่ Acer พัฒนาร่วมกับ Intel ที่สามารถแจ้งเตือนว่าเด็กปัสสาวะ-อุจจาระ นอนคว่ำหน้าหรือหงายหน้าอยู่ ให้กับพ่อแม่ผ่านทางมือถือได้ หรือเราสามารถสั่งปิดเปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์ของเราส่งข้อมูลหากันได้เช่นเมื่อเรากำลังจะถึงบ้านมือถือจะสั่งให้แอร์ที่บ้านของเราเปิดอัตโนมัติ มาถึงบ้านก็เย็นฉ่ำทันที นี่ก็แค่ตัวอย่างเล็กๆน้อยๆเท่านั้นเพราะ Gartner บริษัทวิจัยและให้คำแนะนำด้าน IT ในสหรัฐฯ ได้ประเมินว่าจะมี IoT อย่างน้อย 26,000 ล้านอุปกรณ์ ภายในปี 2020 นี้ ในขณะที่ CISCO ที่ทำด้านอุปกรณ์ network ระดับโลกได้ประเมินว่าจะมีถึง 50,000 ล้านอุปกรณ์ในปีเดียวกัน

5G เป็นเทคโนโลยีที่จะช่วยสนับสนุนระบบต่างๆในการพัฒนาประเทศ โดยปลายปี 2562-2563 จะเริ่มมีการใช้งานทั่วโลก ซึ่ง สหรัฐฯ จีน เกาหลีญี่ปุ่น และยุโรป มีการดำเนินยุทธศาสตร์รุก 5G แล้ว 5G เป็นยุทธศาสตร์ของชาติเพราะสามารถเปลี่ยนแปลงสังคมได้ไม่ใช่แค่เรื่องเฉพาะบุคคล สิ่งที่สำคัญไม่น้อยกว่าการพัฒนาเทคโนโลยีคือการตระหนักถึงผลกระทบอันหลีกเลี่ยงไม่ได้การจัดเตรียมแผนการรองรับจากภาครัฐ การสร้างความรู้ความเข้าใจเท่าทันเทคโนโลยีและปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆอยู่เสมอ เป็นสิ่งที่ต้องส่งเสริมควบคู่กัน

๒. ความสัมพันธ์ IOT กับ 5G

ปัจจุบันข้อมูลข่าวสารที่ถูกส่งผ่านทางอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมากขึ้น และเส้นทางของข้อมูลนั้นกำลังเปลี่ยนไป โดยที่สิ่งของวัตถุต่าง ๆ กลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลที่เรียกว่า Internet of Things (IoT) หรือ อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง หมายถึง การที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกอย่างทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการ ควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เป็นต้น หรือบางแห่งเรียก M2M ย่อมาจาก Machine to Machine คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมอุปกรณ์กับเครื่องมือต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ ตู้เย็น และอื่นๆเข้าด้วยกัน โดยการเชื่อมโยงช่วยให้สื่อสารกันได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบัน IOT แบ่งตามการนำไปใช้ประโยชน์ โดยจะอยู่กลุ่มหลัก ๆ คือ กลุ่มข้อมูลและการวิเคราะห์ และกลุ่มระบบตอบสนองอัตโนมัติและควบคุม ได้แก่

๑) กลุ่มข้อมูลและการวิเคราะห์ (Information and Analysis)

- Tracking behaviour IOT สามารถใช้เป็นประโยชน์ในการติดตามพฤติกรรม รวมทั้ง ติดต่อสื่อสารกับสินค้า เช่น บริษัทขายปลีก ตัวเซ็นเซอร์จะช่วยรวบรวมข้อมูลของสมาชิกและเสนอ ส่วนลดสินค้าเมื่อมีการกลับมาซื้อสินค้าชนิดนั้นซ้ำ

- Enhance situational awareness ข้อมูลที่ได้จากตัวเซ็นเซอร์สามารถรายงานสภาพของ สิ่งแวดล้อม เพื่อจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ เช่น ระบบความปลอดภัยจะใช้ตัวเครือข่าย เซ็นเซอร์ซึ่งรวมเอาระบบภาพ เสียง และตัวจับการสั่นสะเทือน เพื่อชี้ถึงบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามา

- Sensor - driven decision analytics IOT สามารถใช้ประโยชน์ในการวางแผนและการตัดสินใจระยะยาวที่สลับซับซ้อน โดยเทคโนโลยีจำเป็นต้องใช้การรวบรวมข้อมูลจำนวนมากและระบบ คำนวณที่ใช้กับระบบซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยที่จะสามารถแสดงข้อมูลกราฟฟิกสำหรับการวิเคราะห์ เช่น ในอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมชาติ

การใช้ระบบเครือข่ายตัวเซ็นเซอร์ระบุตำแหน่งที่แม่นยำ จะช่วยลด ค่าใช้จ่ายจำนวนมาก และยังปรับปรุงการขนส่งได้ดีขึ้น

๒) กลุ่มระบบตอบสนองอัตโนมัติและควบคุม (Automation and Control)

- Process optimization ช่วยพัฒนากระบวนการต่าง ๆ ในบางอุตสาหกรรม เช่น การผลิต สารเคมี ได้ทำการติดตั้งเซ็นเซอร์จำนวนมากเพื่อควบคุมระบบที่ดีกว่าโดยเซ็นเซอร์ เหล่านี้จะช่วย รวบรวมข้อมูลไปยังระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงกระบวนการอุตสาหกรรม ส่วนผสมต่าง ๆ ให้ดีขึ้น

- Optimized resource consumption เครือข่ายตัวเซ็นเซอร์และตัวเซ็นเซอร์ตอบรับ อัตโนมัติ สามารถช่วยวิเคราะห์ปริมาณการบริโภคทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม

- Complex autonomous systems ระบบอัตโนมัติที่สมบูรณ์สามารถตอบสนองต่อ สถานการณ์ ปัจจุบันทันด่วนได้อย่างรวดเร็วโดยระบบนี้ได้เลียนแบบการตอบสนองของมนุษย์ อุตสาหกรรมรถยนต์ราคาสูง ได้มีการพัฒนาระบบเบรกอัตโนมัติเพื่อป้องกัน การชน หรือระบบด้านสุขภาพซึ่งช่วยตรวจหาโรคหัวใจได้

๓. ภัยคุกคามทาง Cyber กับการนำ IoT มาใช้งาน

Cyber ความหมายในพจนานุกรมคำศัพท์คอมพิวเตอร์ คือ เป็นคำที่ใช้หน้าคำอื่น สื่อความหมายว่า ลักษณะที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาธารณะหรือเรียกว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภัยคุกคามทาง Cyber หมายความว่า การกระทำหรือการดำเนินการใดๆโดยมิชอบ โดยใช้คอมพิวเตอร์ หรือระบบคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมไม่พึงประสงค์โดยมุ่งหมายให้เกิดประทุษร้ายต่อระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ ข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง และเป็นอันตรายที่ใกล้จะถึงที่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือส่งผลกระทบต่อ การทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบคอมพิวเตอร์ หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

“ภัยคุกคามทางไซเบอร์” (Cyber Threats) เป็นภัยคุกคามที่ส่งผลกระทบในทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นทาง เศรษฐกิจ หรือความมั่นคงของประเทศ ในปี ๒๕๖๑ ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน มีการคุกคามทางไซเบอร์ที่ได้บันทึกไว้ในสถิติแล้วจำนวนทั้งหมด ๒๓๑๑ ครั้ง โดยการคุกคามที่มากสูงสุดเป็นอันดับหนึ่งของปีนี้คือ “ความพยายามจะบุกรุกเข้าระบบ” (Intrusion Attempts) ที่บันทึกไว้ได้จำนวน ๙๘๔ ครั้ง ซึ่งมากกว่าสถิติที่บันทึก ได้ตลอดปี ๒๕๖๐ ถึง ๔๕ ครั้ง หรือเพิ่มขึ้นถึง ๔.๘๐% ปี ๒๕๖๒ จะมีเทคนิคการโจมตีแบบใหม่ที่เกิดขึ้นอีกมากมาย และร้ายแรงกว่าที่เป็นอยู่

สถานการณ์ทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้นทางรัฐบาลของประเทศไทย ได้ออกนโยบายให้บูรณาการความมั่นคง ปลอดภัยทางไซเบอร์ควบคู่กับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัล โดยได้จัดตั้ง “คณะกรรมการรักษาความมั่นคง ปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ” หรือ National Cybersecurity Committee ไปเมื่อเดือนเมษายน ๒๕๖๑ ที่ผ่านมา ซึ่งมีนายกรัฐมนตรี หรือรองนายกรัฐมนตรีที่ได้รับมอบหมายเป็นประธาน ซึ่งเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์การพัฒนาดิจิทัล เพื่อเศรษฐกิจและสังคมของรัฐบาล ควบคู่กับการเตรียมประกาศใช้ร่าง พ.ร.บ.รักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ซึ่งจำเป็นต้องใช้มาตรการทั้งทางเทคนิคและทางกฎหมาย

ภัยคุกคาม...

ภัยคุกคามทางไซเบอร์ยอดนิยมอีกวิธีหนึ่งคือการที่มิจฉาชีพปล่อย Malware เข้าไปยังเครื่องของผู้ใช้ Malware ย่อมาจากคำว่า Malicious Software ที่แปลว่าซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ประสงค์ร้าย Malware มีหลายประเภทและสร้างความเสียหายได้แตกต่างกัน สามารถแบ่งได้คร่าวๆ ดังนี้

๑. Virus ไวรัสคือ Malware ที่ติดต่อกันจากไฟล์หนึ่งไปสู่อีกไฟล์หนึ่งได้ มิจฉาชีพสามารถฝังไวรัสเข้ามาในไฟล์ ๑ หนึ่ง แล้วเมื่อไฟล์ที่มีไวรัสถูกเอาไปลงที่เครื่อง มันก็จะไปทำลายซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่อยู่ในเครื่อง

๒. Computer Worm หรือที่ภาษาไทยเรียกกันว่าหนอนคอมพิวเตอร์ worm มีลักษณะคล้ายไวรัส และทำหน้าที่แทรกซึมผ่านช่องโหว่ในระบบปฏิบัติการ เพื่อขโมยข้อมูลและลบไฟล์สำคัญออกไป worm ต่างจากไวรัสตรงที่ไวรัสจะแพร่กระจายผ่านการที่มีคนเปิดไฟล์นั้นๆ แต่ worm สามารถแพร่กระจายได้ด้วยตัวเอง

๓. Trojan โทรจันไม่ได้ทำลายซอฟต์แวร์ในเครื่องโดยตรง แต่มันจะดักจับข้อมูล และเปิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัยในระบบของผู้ใช้ มิจฉาชีพสามารถล่วงรู้ข้อมูลส่วนตัว หรือควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้จากระยะไกล

๔. Security Bug เป็นความผิดพลาดจากคนพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เขียน code ผิดพลาด จนเปิดโอกาสให้มิจฉาชีพเจาะเข้ามาในระบบได้ง่าย

๕. Ransomware เป็น malware ที่เอาไว้ปิดกั้นการเข้าถึงไฟล์ต่างๆ ในเครื่องของผู้ใช้ เพื่อบีบบังคับให้ผู้ใช้ต้องโอนเงินไปให้กับมิจฉาชีพ เพื่อแลกกับการเข้าถึงไฟล์นั้นอีกครั้ง

๖. Spyware มีไว้สอดส่องพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้โดยที่ไม่ให้เจ้าตัวรู้ มันเลยเข้าไปแอบดูข้อมูลสำคัญเช่น พาสเวิร์ด เลขบัตรเครดิต และข้อมูลทางการเงินได้

๗. Adware โดยมาก adware จะเป็น pop-up window ที่เด้งขึ้นมาระหว่างเราเข้าเว็บไซต์หรือใช้งานโปรแกรมบางโปรแกรม ส่วนมาก adware จะเด้งขึ้นมาเพื่อโฆษณาสินค้าหรือบริการต่าง ๆ แต่หลาย ๆ ครั้งโฆษณาดังกล่าวมันแฝง spyware มาด้วย ดังนั้นจึงต้องเฝ้าระวัง pop-up window ต่างๆ ที่เด้งขึ้นมาให้ดี

๘. Rootkit เป็น malware ที่แฝงเข้ามาเพื่อให้มิจฉาชีพสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องนั้น ๆ ได้จากระยะไกล จุดเด่นของมันคือความสามารถในการหลบการตรวจจับของอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย

๙. Bot คือโปรแกรมที่ทำงานโดยอัตโนมัติ (หลายคนคงเคยใช้ bot เล่นเกมแทน) แต่ bot ก็สามารถถูกใช้เป็น malware ได้เช่นกัน มิจฉาชีพจะแฮกระบบรักษาความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเพื่อให้มันเป็น botnet เพื่อการโจมตีแบบ DDoS หรือ Spambot

ในปัจจุบันทุกสิ่งทุกอย่างล้วนเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและทำให้ชีวิตผู้คนยุคใหม่ทันสมัยและสะดวกสบายมากขึ้น Cisco VNI Report คาดการณ์ไว้ว่า ภายในปี 2020 ทุกครัวเรือนจะมีอุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสูงถึงกว่า 35 เครื่องต่อครัวเรือน ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้การใช้ชีวิตของผู้คนมีประสิทธิภาพและความสะดวกสบายมากขึ้น เช่น การใช้สมาร์ทโฟน การปิด-เปิดไฟ การใช้เครื่องปรับอากาศ รวมถึงถือบัตรเครดิต สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วอยู่ภายใต้การควบคุมผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ล้ำสมัย แต่อย่างไรก็ตาม การเชื่อมต่องดดังกล่าวก็เป็นช่องทางที่อาจถูกคุกคามทางไซเบอร์ (cyber attack) จากรายงานของ Kaspersky ที่ระบุว่า จำนวนโปรแกรมที่เป็นอันตรายและมีการโจมตีอุปกรณ์ IoT ได้เพิ่มขึ้นราว ๒ เท่าในปีที่ผ่านมา จึงเป็นการยืนยันได้ว่าภัยคุกคามต่ออุปกรณ์เชื่อมต่อเหล่านี้มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ

IoT กับภัยคุกคามไซเบอร์

องค์กรธุรกิจชั้นนำทั้งในไทยและต่างประเทศต่างตื่นตัวกับกระแสการโจมตีระบบคอมพิวเตอร์ด้วยมัลแวร์ชื่อ WannaCry ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่โจรไซเบอร์ใช้โจมตีเพื่อเรียกค่าไถ่ (Ransomware) และเป็นวิธีการที่อันตรายและทวีความรุนแรงขึ้นทุกวัน

ส่วนประเทศไทย ศูนย์ประสานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์ประเทศไทย (ไทยเซิร์ต) ตรวจสอบภัยคุกคามในปีที่ผ่านมา จำนวน ๓๗๘๘ ครั้ง โดยภัยคุกคามที่พบมากที่สุด ๓ อันดับแรก คือ มัลแวร์ (Malicious Code) การบุกรุกระบบ (Intrusions) และการฉ้อโกง (Fraud) นอกจากนี้ยังพบแนวโน้มการโจมตีรูปแบบใหม่ ที่พุ่งเป้าเจาะระบบอุปกรณ์ Internet of Things หรือ IoT เทคโนโลยีการเชื่อมต่อและสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะในกลุ่มอุปกรณ์สมาร์ตโฟน นาฬิกาและสายรัดข้อมืออัจฉริยะ (Wearables Devices) ระบบบ้านอัจฉริยะ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน (Smart Home) รถยนต์ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมโยงถึงกันด้วยระบบเซ็นเซอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บริษัท Frost & Sullivan คาดการณ์ว่า ภายในอีก ๓ ปีข้างหน้า (ปี ๒๕๖๓) ประเทศไทย จะมีการใช้งานอุปกรณ์ IoT เพิ่มขึ้น จากภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้ระบบเซ็นเซอร์ เชื่อมโยงผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับติดตามขั้นตอนการทำงานในโรงงาน รวมทั้งยานยนต์ยุคใหม่ ที่ใช้ระบบนำทางและควบคุมโดยไม่ใช้คนขับ การนำ IoT มาใช้ในทางการแพทย์ และการเกษตร เป็นต้น

มาตรการป้องกันจากภัยคุกคามทางไซเบอร์

อุปกรณ์ที่สำคัญที่ช่วยป้องกันจากภัยคุกคามทางไซเบอร์คือ Router เนื่องจาก Router เป็น Gateway ที่สำคัญ ทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจะต้องผ่าน Router ทั้งสิ้น การโจมตีทางไซเบอร์ก็เช่นกัน ดังนั้นการใช้ Router ที่มีความปลอดภัยจะช่วยปกป้องอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และสามารถช่วยรักษาความปลอดภัยบนอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ดังนั้นควรเลือก Router ที่มีการอัปเดตแพตช์ (patch) อย่างสม่ำเสมอ อันเนื่องมาจากภัยคุกคามทางไซเบอร์มีการปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา

นอกจากนั้น ความปลอดภัยของ WiFi ก็เป็นเรื่องที่ควรนำมาพิจารณา เนื่องจากจะสามารถช่วยหลีกเลี่ยงการสกัดกั้นข้อมูลไร้สายได้ โดย WPA๓ ได้รับการเปิดตัวโดย Wi-Fi Alliance เพื่อเพิ่มระบบรักษาความปลอดภัยของ WiFi ดังนั้น Router ที่มีการรับรอง WPA๓ ล่าสุด จึงเป็นตัวเลือกที่ดี และนับเป็นการเปิดตัวโปรโตคอลด้านความปลอดภัยที่ดีขึ้น โดยมีฟีเจอร์ที่ช่วยป้องกันระบบจากการสอดแนมและการโจมตีอื่น ๆ

Router ที่ทันสมัยและมีความปลอดภัยในตลาดช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นกราฟฟิการใช้อุปกรณ์ได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น ด้วยอินเทอร์เน็ตเฟสที่ใช้งานง่ายกว่าเมื่อเทียบกับระบบเดิม ด้วยวิธีนี้จะสามารถเข้าใจถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในเครือข่ายได้ดีขึ้น รวมถึงจำนวนการเข้าชมเว็บที่เพิ่มขึ้นแบบผิดปกติ บล็อกการเข้าถึงไซต์ที่เป็นอันตราย หรือการเข้าชมที่น่าสงสัย การเข้าชมเว็บที่เพิ่มขึ้นอย่างผิดปกติอาจเกิดขึ้นจากมัลแวร์เรียกค่าไถ่ (ransomware) ในขณะที่การเข้าชมเว็บในช่วงเวลาที่ผิดปกติหมายความว่าอุปกรณ์อาจถูกใช้ หรืออาจมีคนอื่นแอบควบคุมอยู่อย่างลับๆ Router ขั้นสูงบางรุ่นสามารถบล็อกผู้ใช้เมื่อเข้าชมเว็บไซต์ที่เป็นอันตรายได้ ด้วยการผสมรวม Google Safe Browsing ในตัว พร้อมฐานข้อมูลที่อัปเดตอยู่ตลอดเวลา Router บางประเภทสามารถตรวจสอบกราฟฟิการเข้าชมของเครือข่ายทั้งขาเข้าและขาออก รวมถึงจัดการแพ็กเก็ตที่เป็นอันตรายที่ตรวจพบได้ด้วย

ดังนั้น ...

ดังนั้น เพื่อให้เราปลอดภัยในโลกของ IoT ขอแนะนำให้ทุกคนตรวจสอบเกตเวย์ที่กำลังใช้อยู่ เลือกใช้ Router ที่มีความปลอดภัยและใช้มาตรการความปลอดภัยดังกล่าว เพื่อปกป้องเราจากการถูกโจมตีทางอินเทอร์เน็ต

การโจมตีบน Internet of Things

วิวัฒนาการถัดมาของผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคคืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อหากันได้ สิ่งของตั้งแต่กล้องถ่ายรูปสำหรับเด็กไปจนถึงแปรงสีฟันใช้ Wi-Fi ในการสื่อสารระหว่างกันและเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต สิ่งที่ตามมาคือช่องโหว่จำนวนมากที่แฮคเกอร์สามารถโจมตีได้ ที่แยะตอนนี้คือ มัลแวร์ Mirai ที่ถูกออกแบบมาเพื่อโจมตีอุปกรณ์ IoT โดยเฉพาะ

สาเหตุที่ภัยคุกคามทางไซเบอร์มุ่งเป้าไปที่อุปกรณ์ IoT

๑. อุปกรณ์ IoT บางประเภทสามารถใช้งานได้โดยไม่มีมาตรการรักษาความปลอดภัยที่เพียงพอ หรือไม่มีโปรแกรมอัปเดตแพตช์ (patch) ที่ทันสมัย และทำให้อุปกรณ์เหล่านี้กลายเป็นเป้าหมายหลักของการโจมตี ตัวอย่างเช่น มัลแวร์ Mirai ที่โจมตีกล้อง IP และ Wi-Fi เราเตอร์บนหมื่นเครื่อง

๒. พฤติกรรมของผู้ใช้บางรายที่ไม่เคยเปลี่ยนรหัสผ่านเริ่มต้นเลย ก็เป็นช่องทางให้ผู้โจมตีสามารถเข้าถึงได้ง่ายขึ้น

วิธีป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ IoT ถูกโจมตี

คือ เปลี่ยนรหัสผ่านดั้งเดิมที่มาจากโรงงานเป็นรหัสผ่านใหม่มีความแข็งแรง ถ้าเปลี่ยนไม่ได้ ให้ส่งอุปกรณ์นั้นๆ กลับคืนไป หรือรอจนกว่าจะมีเฟิร์มแวร์ใหม่มาอัปเดต และสามารถเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยไปอีกขั้น ด้วยการยกเลิกการเชื่อมต่อแบบ Remote Access แยกระบบเครือข่ายสำหรับใช้งานอุปกรณ์ IoT โดยเฉพาะ และแยกชื่อบัญชีบนระบบ Cloud ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์เหล่านั้น

๔. สถานการณ์ปัจจุบันของ Internet of Thing (IOT) กับ 5G

แม้ในปัจจุบันการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายปรากฏให้เห็นเป็นรูปธรรมในหลายด้าน เช่น การนำหุ่นยนต์มาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม การจัดการคลังสินค้าอัตโนมัติ การใช้โดรนหรืออุปกรณ์เซ็นเซอร์เพื่อช่วยในการบริหารจัดการเกษตร รถยนต์ที่มีระบบช่วยในการขับขี่ รวมไปถึงอุปกรณ์สวมใส่ติดตามตัวเพื่อช่วยในการดูแลสุขภาพและช่วยให้การรักษาได้ผลแม่นยำขึ้น แต่ด้วยข้อจำกัดบางประการของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในปัจจุบันที่ยังไม่สามารถรองรับการประยุกต์ใช้งานในบริการต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ ทำให้การพัฒนาการใช้งานเหล่านี้ยังอยู่ในวงจำกัด อย่างไรก็ตาม ในยุคที่เทคโนโลยี IOT AI และ Big Data เข้ามามีบทบาทและทวีความสำคัญมากขึ้น เทคโนโลยี 5G ได้ถูกพัฒนาขึ้นให้สามารถก้าวข้ามข้อจำกัดของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในปัจจุบัน และช่วยต่อยอดให้สามารถประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ ในเชิงพาณิชย์ได้อย่างทั่วถึง โดยจะเป็นยุคแห่งการนำเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายไปใช้งานในอุตสาหกรรมอื่น ๆ อย่างกว้างขวางนอกเหนือจากการใช้งานสำหรับการสื่อสารทั่วไป ศักยภาพที่มากขึ้นในทุกด้านของระบบ 5G จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายภาคส่วน ดังนี้

สื่อบันเทิง (Media and Entertainment)

เทคโนโลยี 5G สามารถรองรับความต้องการในการรับส่งข้อมูลปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว เช่น สามารถดาวน์โหลดภาพยนตร์และสื่อบันเทิงความคมชัดสูงในระดับ 4k ได้ในเวลาไม่กี่วินาที แม้ในช่วงที่มีผู้ใช้บริการพร้อมกันจำนวนมากก็ไม่เป็นปัญหาเนื่องจากเทคโนโลยี 5G จะสามารถรองรับการเชื่อมต่อที่หนาแน่นของอุปกรณ์จำนวนมากได้ (High-connection density) นอกจากนี้ นอกเหนือจากการดาวน์โหลดข้อมูลปริมาณมาก ในปัจจุบันความต้องการในการอัปโหลดก็เพิ่มขึ้นมากเช่นกัน โดยเฉพาะการแชร์ข้อมูลในโซเชียลมีเดีย การแชร์เนื้อหาที่ผลิตโดยผู้ใช้งานเอง (User-generated content) รวมถึงการเลือกรับชมตามคำขอ (Video on demand) ที่สามารถใช้งานได้ผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลายโดยไม่จำกัดเพียงแค่นิทรศัพท์มือถืออีกต่อไป ซึ่งผู้รับบริการสามารถใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา

นอกจากนี้ เทคโนโลยี Virtual Reality (VR) และ Augmented Reality (AR) ยังได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นเกมที่ให้ภาพเสมือนจริง 360 virtual tour ที่ใช้ในการนำเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ สื่อโฆษณาที่ใช้เทคโนโลยี AR ในการประชาสัมพันธ์ได้นำตื่นตาตื่นใจมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงการถ่ายทอดสดกีฬาและมหกรรมที่จะทำให้ผู้รับชมผ่าน VR สามารถรับรู้ประสบการณ์ได้เสมือนเข้าชมในสนามหรือลานคอนเสิร์ตจริง ๆ การให้บริการเพื่อความบันเทิงเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็น VR หรือ AR ต้องอาศัยเทคโนโลยี 5G เข้ามาช่วยในเรื่องการรับส่งข้อมูลในปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการประมวลผลและตอบสนองที่รวดเร็วอีกด้วย

สำหรับประเทศไทย อุตสาหกรรมท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศที่ทำให้เกิดการจ้างงานเป็นจำนวนมาก การนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ เช่น 360 virtual tour หรือการแสดงแผนที่นำทางด้วย AR จะช่วยลดจุดอ่อนในเรื่องอุปสรรคทางภาษา การวางผังเมือง และระบบขนส่งสาธารณะของไทยได้อย่างมาก

การผลิต (Manufacturing)

เทคโนโลยี 5G จะเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญในการเข้าสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ ๔ โดยจะมีบทบาทอย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการผลิต ในยุคเริ่มแรกอาจใช้การเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่องจักรผ่านสาย (Wired) แม้มีความเสถียรแต่ต้องยอมรับว่าการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบมีสายนั้นมีความยืดหยุ่นต่ำ ทำให้เกิดอุปสรรคในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องจักรเพื่อปรับสายการผลิตสำหรับผลิตสินค้าใหม่ แต่ภายใต้เทคโนโลยี 5G การสื่อสารแบบไร้สายที่มีประสิทธิภาพสูงจะทำให้การโอนย้ายเครื่องจักรเป็นไปได้ง่ายและทำงานได้โดยอัตโนมัติ อุปกรณ์เครื่องจักรใดที่ไม่สามารถเชื่อมต่อกับสายได้ก็จะถูกเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบด้วยเทคโนโลยีแบบไร้สาย เช่น อุปกรณ์เซ็นเซอร์ในตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งอุปกรณ์เซ็นเซอร์เหล่านี้จะช่วยในการตรวจสอบและควบคุม รวมถึงรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดการการผลิตได้อย่างอัตโนมัติ ระบบนี้เอื้อให้สามารถสั่งการได้จากกระยะไกลโดยเฉพาะในการผลิตที่เสี่ยงอันตราย อีกทั้งสามารถอัปเดตโปรแกรมที่ใช้ในการผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว โดยทำการผลิตตามความต้องการของลูกค้าเฉพาะรายได้ และสามารถปรับเปลี่ยนการผลิตให้ตอบสนองต่ออุปสงค์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถบริหารจัดการได้ทันต่อสถานการณ์ในตลาดได้ดีอีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการคลังสินค้าและโลจิสติกส์ ทำให้สามารถทราบตำแหน่งสินค้าและเคลื่อนย้ายสินค้าโดยอัตโนมัติได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการการผลิต

แบบองค์รวม...

แบบองค์กรรวมร่วมกับโรงงานผลิตสินค้าที่ตั้งกระจายอยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ รวมถึงผู้ประกอบการอื่น ๆ ในห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) เช่น supplier และ distributor ได้อย่างราบรื่น ทันทต่อเหตุการณ์ และมีประสิทธิภาพ

เทคโนโลยี 5G ยังเข้ามามีบทบาทในการตลาดและช่องทางการจำหน่ายสินค้าที่ต่างไปจากเดิม เช่น เทคโนโลยี Virtual Reality หรือ Augmented Reality ทำให้ลูกค้าสามารถเลือกซื้อสินค้าออนไลน์ แต่มีประสบการณ์เสมือนได้เลือกและลองสินค้าที่ร้าน แม้แต่ภาคการเกษตรซึ่งถือเป็นหนึ่งในแหล่งรายได้ที่สำคัญของประเทศไทยก็สามารถประยุกต์ใช้งาน IOT บนเทคโนโลยี 5G ได้ด้วยเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น การนำเอาอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกับโครงข่ายเพื่อเก็บข้อมูลความชื้นในดิน ทิศทางลม ปริมาณแสงแดด และข้อมูลสภาวะแวดล้อมในการเพาะปลูกอื่น ๆ มาวิเคราะห์แสดงผล และทำงานร่วมกับระบบการจัดการเกษตร เช่น ระบบให้น้ำและปุ๋ย การเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาสินค้าเกษตรก่อนการกระจายสินค้า เป็นต้น ช่วยให้บริหารจัดการเกษตรได้อย่างแม่นยำ ได้ผลผลิตที่ดี มีประสิทธิภาพทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ (Precision farming) อุปกรณ์ IOT เหล่านี้ ได้ถูกนำมาใช้จริงแล้วในพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์หลายแห่งทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทยเอง แต่การนำไปประยุกต์ใช้ทั่วไปในวงกว้างยังเป็นระบบนั้นยังต้องคำนึงถึงอุปสรรคในหลายด้าน ทั้งเงินลงทุน ความรู้ด้านเทคโนโลยี รวมถึงโครงข่ายการสื่อสารไร้สายที่สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์จำนวนมาก และมีระยะเวลาการทำงานครอบคลุมพื้นที่เกษตรเป็นบริเวณกว้าง ต้องมีการรับส่งข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งเทคโนโลยี 5G สามารถตอบโจทย์การเกษตรยุคใหม่ได้

สาธารณสุข (Healthcare)

อุปกรณ์สวมใส่ติดตามตัว (Wearable devices และ Internet of Medical Things: IOMT) สามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพอย่างละเอียด เช่น สัญญาณชีพ ความดันโลหิต แล้วทำการประมวลผลและแสดงผลการวินิจฉัยเพื่อช่วยให้สามารถติดตามอาการผู้ป่วยตลอดวันแม้บุคลากรทางการแพทย์จะไม่ได้อยู่เฝ้าสังเกตอาการตลอดเวลา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้วางแผนการรักษาให้ได้ผลแม่นยำมากยิ่งขึ้น หรือผู้ป่วยสามารถดูแลตนเองได้ดีขึ้น โดยปัจจุบันอุปกรณ์เหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้แล้ว แต่ส่วนใหญ่เป็นการใช้ในระดับบุคคลหรือในระดับโรงพยาบาลเฉพาะกลุ่ม โดยอาศัยแค่การสื่อสารแบบไร้สายที่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบเพื่อทำการรับส่งข้อมูลและประมวลผลได้ก็เพียงพอแล้ว แต่หากจะต่อยอดประยุกต์ใช้กับระบบสาธารณสุข ก็จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีที่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ติดตามตัวผู้ป่วยเป็นจำนวนมากพร้อมกันได้ อีกทั้งต้องรองรับการส่งข้อมูลสุขภาพอย่างละเอียดได้รวดเร็วเพื่อใช้ในการประมวลผลโดยทันที ในกรณีหุ่นยนต์ที่ใช้ในการผ่าตัดต้องอาศัยโครงข่ายการสื่อสารไร้สายที่มีความล่าช้าต่ำมาก (Low latency) เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถตอบสนองคำสั่งในการการรักษาได้ทันที ในปัจจุบันการแพทย์แม่นยำ (Precision medicine) และการรักษาแบบจำเพาะบุคคล (Personalized medicine) เป็นแนวทางในการรักษาที่จะได้ผลดีเมื่อมีการเก็บข้อมูลอาการของผู้ป่วยอย่างถูกต้องโดยละเอียดและเป็นระบบ เพื่อนำมาประมวลผลและหาวิธีการรักษาที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ทำให้ได้ผลการรักษาที่แม่นยำมากขึ้น ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เคยสูญเปล่าไปกับการรักษาที่ไม่ประสบผลสำเร็จ อีกทั้งข้อมูลเหล่านี้ยังสามารถต่อยอดไปใช้ในงานวิจัยทางการแพทย์ได้อย่างน่าเชื่อถือกว่าเดิมอีกด้วย นอกจากนี้ยังช่วยในการบริหารจัดการโรงพยาบาลเพื่อให้บริการทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดอุปสรรคในการเข้าถึงบริการทางการแพทย์แม้ผู้ป่วยจะอยู่ในพื้นที่

ห่างไกลจาก...

ห่างไกลจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยสามารถขอรับคำปรึกษาผ่านเทคโนโลยี AR ในระบบแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ซึ่งเทคโนโลยีนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนของนักศึกษาแพทย์ได้ด้วย เช่น การฝึกผ่าตัดจำลองโดยใส่ถุงมือที่มีเซ็นเซอร์จับการเคลื่อนไหวของมือ (Haptic gloves) และทำการจำลองการผ่าตัดเสมือนจริงได้โดยทันที

สาธารณูปโภค (Utility)

ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart grid) และมีเตอร์อัจฉริยะ (Smart meter) ถูกนำมาใช้ในการบริหารจัดการการจ่ายไฟฟ้าโดยอาศัยเทคโนโลยี IOT ในปัจจุบันได้นำไปใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมและสำนักงานขนาดใหญ่แล้ว เช่น แคนาดา สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และโครงการนำร่องโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในเขตเมืองพัทยา เป็นต้น โดยมีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IOT และมีเตอร์อัจฉริยะเพื่อส่งข้อมูลการใช้ไฟฟ้าไปประมวลผลเพื่อการวางแผนการผลิตและจ่ายไฟให้เพียงพอกับช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าในปริมาณสูง เพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าขัดข้อง การคิดราคาไฟฟ้าให้เหมาะสมกับอุปสงค์และอุปทาน รวมไปถึงการบริหารจัดการทั่วไปอย่างการแจ้งยอดการใช้ไฟแก่ลูกค้าโดยไม่ต้องให้พนักงานออกไปจดมิเตอร์อีกต่อไป ซึ่งในเขตเมืองพัทยามีการติดตั้งจำนวนหนึ่งแสนห้าหมื่นเครื่องเพื่อใช้ในโครงการนำร่องดังกล่าว อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ในด้านนี้ยังคงอยู่ในพื้นที่เฉพาะเนื่องด้วยข้อจำกัดด้านต้นทุน ในอนาคตหากมีการขยายพื้นที่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะและเพิ่มจำนวนบ้านเรือน อาคารหรือโรงงานที่เชื่อมต่อกับมิเตอร์อัจฉริยะ จะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงต้องพิจารณาในเรื่องความคุ้มค่าในการลงทุน อย่างไรก็ตาม ในเชิงเทคนิค เทคโนโลยี 5G มีคุณสมบัติเด่นที่สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนมาก มีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือ ดังนั้นเทคโนโลยี 5G จะช่วยให้การขยายระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะครอบคลุมบริเวณเขตชุมชนเศรษฐกิจทั่วประเทศได้ นอกจากนี้ รถยนต์ไฟฟ้าจะเข้ามามีบทบาทในการคมนาคมขนส่งอย่างมากในอนาคตอันใกล้ การผลักดันให้รถยนต์ไฟฟ้าถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายนั้น นอกจากจะต้องพัฒนาข้อดีและลดจุดด้อยของรถยนต์เป็นอันดับแรกแล้ว สถานีจ่ายไฟสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าจะต้องมีความพร้อมในการจัดหาพลังงานตลอดเส้นทางอีกด้วย การบริหารจัดการสถานีบริการ EV ให้เพียงพอต่อความต้องการพลังงานจึงถือเป็นความท้าทายหนึ่งของระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ และเทคโนโลยี 5G ย่อมเป็นหนึ่งในปัจจัยที่จะผลักดันให้รถยนต์ไฟฟ้ามีความพร้อมจนสามารถเป็นทางเลือกพลังงานทดแทนบนท้องถนนได้

การคมนาคมขนส่ง (Transportation and Logistics)

เทคโนโลยีที่ช่วยในการขับเคลื่อนพาหนะถูกพัฒนาขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมด้วยการประยุกต์ใช้ IOT กับการคมนาคมขนส่ง เช่น รถยนต์ไร้คนขับ การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างยานพาหนะด้วยตัวเอง และเชื่อมต่อระหว่างยานพาหนะและระบบควบคุมการจราจร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การจะพัฒนานำไปสู่เชิงพาณิชย์ได้นั้นจะต้องมีเทคโนโลยีเข้ามารองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์จำนวนมากที่สามารถรับส่งข้อมูลในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะในบริเวณชุมชนเมืองที่มีการจราจรคับคั่ง ระบบการสื่อสารต้องมีความน่าเชื่อถือสูง (Reliability) และมีความหน่วงเวลาดำ (Latency) เพื่อให้รถยนต์สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์บนท้องถนนได้ทันทีที่ปลอดภัยไร้อุบัติเหตุ และสามารถเชื่อมต่อถึงกันแม้ในพื้นที่ที่อยู่นอกโครงข่าย อีกทั้งยังสามารถต่อยอดไปถึงการจัดการจราจรเพื่อแบ่งเบาปริมาณรถยนต์ในช่วงเวลาที่มีการจราจรคับคั่ง นอกจากนี้ยังสามารถนำไป

ประยุกต์ใช้...

ประยุกต์ใช้ในยานพาหนะประเภทอื่น ๆ เช่น รถไฟความเร็วสูง รถโดยสารสาธารณะ และรถแท็กซี่ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นโจทย์ที่ท้าทายศักยภาพของเทคโนโลยี 5G ในหลายด้าน โดยเฉพาะศักยภาพในการรับส่ง ข้อมูล ในขณะที่เคลื่อนที่ (Mobility)

ระบบการจัดการเมือง

การประยุกต์ใช้งาน 5G ในระบบการจัดการเมืองถือเป็นความท้าทายอย่างมาก เนื่องจากการพัฒนาเมืองในปัจจุบันให้กลายเป็นเมืองแห่งอนาคตนั้นต้องอาศัยศักยภาพในหลายด้านของเทคโนโลยี 5G เพื่อมาสนับสนุนการทำงานของ IOT ให้สามารถบริหารจัดการเมืองให้รัดหน้าเหมือนที่เคยเห็นกันในภาพยนตร์แนววิทยาศาสตร์ ในอนาคต IOT จะถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและอุปกรณ์จำนวนมากจะต้องเชื่อมต่อบนโครงข่ายการสื่อสารไร้สายได้ คาดการณ์กันว่าในปี 2020 จะมีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ กว่า ๒๕ พันล้านเครื่อง และกว่าครึ่งเป็นลักษณะ Machine to Machine ดังนั้นโลกยุคใหม่จะไม่ได้มีเพียงแค่สมาร์ทโฟนที่เชื่อมต่อบนโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่อีกต่อไปแล้ว แต่โครงข่ายจะถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อกิจการอื่น ๆ อีกมากมาย โดยเฉพาะเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ที่ประกอบไปด้วยระบบย่อย ๆ จำนวนมาก การเชื่อมอุปกรณ์ IOT เข้ากับโครงข่ายเพื่อทำการรับส่งข้อมูล รวบรวม และวิเคราะห์ประมวลผล เพื่อการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบอัตโนมัติ เช่น การจัดการเพื่อป้องกันน้ำท่วมและภัยธรรมชาติอื่น ๆ การจัดการขยะ การจัดการสาธารณสุขภาค การจัดการในบ้านและสำนักงาน (Smart Home และ Smart Office) การจัดการด้านการรักษาความปลอดภัย และโดยเฉพาะการจัดการจราจร การจัดการพื้นที่จอดรถ (Smart Parking) และการจัดการขนส่งสาธารณะที่เป็นปัญหาของเมืองใหญ่เกือบทั่วโลก ยกตัวอย่างเช่น ระบบบริหารจัดการขนส่งสาธารณะสามารถประมวลผลเพื่อทำการปรับเปลี่ยนเส้นทางรถโดยสารสาธารณะ โดยหลีกเลี่ยงการจราจรที่ติดขัดได้อัตโนมัติ โดยระบบสามารถทราบได้ว่าป้ายรถใดที่ไม่มีผู้โดยสารรอขึ้นลงรถ ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาเดินทางได้ รวมถึงสามารถจัดการให้มีรถแท็กซี่บริการในเขตพื้นที่ในช่วงเวลาที่มีความต้องการสูง โดยสามารถแสดงผลความต้องการใช้บริการแท็กซี่ในบริเวณต่าง ๆ เพื่อเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการแท็กซี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันการณ์ ทั้งนี้เมื่อมีระบบขนส่งสาธารณะที่เชื่อถือได้ย่อมจูงใจให้ประชาชนหันมาใช้บริการขนส่งสาธารณะแทนการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว ซึ่งช่วยลดมลภาวะและลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการจราจรติดขัดได้อีกด้วย

Vertical Industry

Vertical Industry หมายถึง อุตสาหกรรมที่ให้บริการหรือผลิตสินค้าที่มีความเฉพาะกลุ่ม เช่น อุตสาหกรรม ภาคการผลิต ภาคการเกษตร ภาคการให้บริการสาธารณสุข ภาคการคมนาคมขนส่ง เป็นต้น ในบริบทของตลาดโทรคมนาคมโดยเฉพาะสำหรับเทคโนโลยี 5G นั้น การเข้ามาของเทคโนโลยี 5G จะเป็นจุดเปลี่ยนโดยเปลี่ยนจากเดิมที่ผู้ประกอบการโทรคมนาคมให้บริการกับทุกภาคอุตสาหกรรมในแบบเดียวกัน (Horizontal Industry) เป็นการให้บริการการสื่อสารเป็นการเฉพาะสำหรับแต่ละ Vertical Industry

เทคโนโลยี 5G ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อข้ามผ่านข้อจำกัดบางประการของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ด้วยการรับส่งข้อมูลปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว มีความน่าเชื่อถือสูงและมีความล่าช้าต่ำมาก อีกทั้งยังสามารถรับส่งข้อมูลในขณะเคลื่อนที่ได้ดีขึ้น และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์จำนวนมากพร้อมกันได้ เทคโนโลยี 5G จึงเป็นเทคโนโลยีแห่งความหวังที่จะทำให้โลกที่เคยเห็นเพียงแค่นิยายวิทยาศาสตร์ขยับเข้าใกล้ โลกแห่งความเป็นจริงได้ไม่ยากนัก ศักยภาพเหล่านั้นนอกจากจะช่วยส่งเสริมให้บริการที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นแล้ว ยังจะเอื้อให้เกิดการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมการบริการใหม่ ๆ ในอนาคตอันใกล้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพัฒนาคุณภาพชีวิตรวมถึงการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจได้อย่างมีนัยสำคัญ

สถานการณ์ในตลาดโลก โดยข้อมูลของ GSMA intelligence ณ เดือนพฤษภาคม ๒๕๖๒ ระบุว่า มีเครือข่ายมือถือ IOT ที่เปิดใช้งานเชิงพาณิชย์แล้วทั้งสิ้น ๑๑๔ เครือข่ายทั่วโลก โดยภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกเป็นผู้นำในการใช้เทคโนโลยีนี้ และยังเป็นตลาด IOT ภูมิภาคที่ใหญ่ที่สุดในโลก ตามมาด้วยสหรัฐอเมริกาและยุโรป ส่วนในประเทศไทยค่าย AIS ได้เปิดให้บริการ NB-IOT โดยใช้คลื่น ๙๐๐ เมกะเฮิร์ตครอบคลุมทั่วทั้ง ๗๗ จังหวัดในประเทศไทย และทรู คอร์ปอเรชั่น ได้เปิดให้บริการ NB-IOT ทั่วทั้งประเทศเช่นกัน พร้อมทั้งเริ่มทดสอบการใช้งานบางรูปแบบ อาทิ การติดตามเด็ก ผู้สูงอายุ มิเตอร์วัดน้ำอัจฉริยะ มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะ รวมถึงการใช้งานที่เริ่มให้บริการเชิงพาณิชย์แล้ว อาทิ การติดตามรถที่จอดรออัจฉริยะ ระบบแสงไฟถนนอัจฉริยะ ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเตรียมพัฒนาสร้างเมืองอัจฉริยะ ให้ได้เป้าหมาย ๓๐ เมืองใน ๒๔ จังหวัดในประมาณปี ๒๕๖๓ และพลิกโฉมเมืองอีก ๑๐๐ แห่งทั่วประเทศให้เป็นเมืองอัจฉริยะในปี ๒๕๖๕

บทที่ ๒

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อความมั่นคงของชาติ

๑. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติด้านการเมืองการปกครอง

๑.๑ ความเป็นผู้นำ

ข้อดี

ผู้นำประเทศสามารถใช้ข้อมูลจาก Big Data มาเป็นข้อมูลที่เป็นแนวทางในการตัดสินใจได้รวดเร็วทันต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งส่งผลดีต่อการบริหารประเทศ

สามารถถ่ายทอดแนวคิด หรือนโยบายในด้านต่างๆ ของผู้นำ ต่อประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็วขึ้น ผ่านระบบการส่งข้อมูลที่สามารถส่งได้เร็ว มีจำนวนของข้อมูลที่มีปริมาณมาก และสามารถตอบสนองแบบเสมือนจริงได้ (Real Time) ทำให้ให้เป็นการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสีย

จากการถ่ายทอดข้อมูลที่เร็ว และผู้รับข้อมูลสามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว ในบุคคลที่เห็นต่าง หรือฝ่ายตรงข้ามสามารถสร้างข้อมูลข่าวปลอม หรือข้อมูลบิดเบือนต่าง ๆ ทำให้เกิดผลด้านลบต่อตัวผู้นำอย่างรวดเร็วเช่นกัน

ผลกระทบ

ผู้นำและผู้บริหารองค์กรของประเทศในยุคอนาคต ต้องมีความรู้และเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างพลิกผันหรือที่เรียกว่า ดิสรัปชัน (Disruption) ซึ่งมีผลกระทบจากการพัฒนาอย่างรวดเร็วด้วยอัตราเร่งของเทคโนโลยีดิจิทัลจากเทคโนโลยี 5G และ AI จึงจะสามารถที่จะกำหนดทิศทางของ องค์กรและประเทศได้อย่างถูกต้อง

๑.๒ ระบบการเมือง

๑.๒.๑ ระบบพรรคการเมือง

ข้อดี

๑. เมื่อมี 5G การเลือกตั้งจะเป็นการลงคะแนนแบบไร้พรมแดน สามารถรู้ผลคะแนนแบบ Real Time ประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการเลือกตั้ง

๒. มีการเชื่อมโยงข้อมูลที่เชื่อมกันทั่วโลกเพียงแคื่อยืนยันตัวตนในหน่วยเลือกตั้ง ก็สามารถ ลงคะแนนเสียงได้ ระบบจะตรวจสอบบัตรประชาชนกับใบหน้าของผู้ลงคะแนน ข้อมูลจะถูกส่งไปที่สำนักงานคณะกรรมการการเลือกตั้งโดยตรง โครงการของพรรคการเมืองและผู้สมัครจะมีการหาเสียงที่เปลี่ยนแปลงไป การหาเสียงในระบบการเมืองยุคใหม่ ประชาชนสามารถพูดคุยกับผู้สมัครหรือพรรคการเมือง ไม่จำเป็นต้องสื่อสารผ่านตัวคะแนน บทบาทคนกลางจะลดลง ทุกคนมีช่องทางติดต่อผู้สมัคร โดยตรงผ่านโซเชียลมีเดีย พรรคการเมืองสามารถใช้ Big Data วิเคราะห์กลุ่มฐานเสียงและนโยบายตาม ความต้องการ

ข้อเสีย

มีการจัดตั้งและแย่งชิงมวลชนทางออนไลน์ขึ้นมา โดยเฉพาะผู้มีสิทธิเลือกตั้งในกลุ่มคนที่อยู่ในโซเชียลมีทั้งคนรุ่นใหม่คนทำงาน พรรคการเมืองแต่ละฝ่ายจึงต้องพยายามแย่งชิง ดังนั้น เมื่อมี 5G แนวโน้มผลการเลือกตั้ง

จะขึ้นอยู่กับ...

จะขึ้นอยู่กับว่าพรรคใดมีความรู้ความชำนาญในด้านเทคโนโลยีเป็นหลัก จะเกิดความได้เปรียบมากขึ้น แทนที่จะเป็น เรื่องของความดีหรือความเสียสละในสังคม

ผลกระทบ

ข้อมูลต่าง ๆ จะเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งผลดี คือ ป้องกันการคอร์รัปชัน แต่สำหรับประเด็นสมาร์ตซิตี้ เราต้องหัน มามองที่ข้อมูลว่าจะทำอย่างไรให้ข้อมูลที่รวบรวมไว้ได้นี้เป็น Open Data เพื่อให้ภาครัฐ ภาคเอกชน สามารถนำ ข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างแอปพลิเคชันที่ สามารถนำมาร่วมพัฒนาการให้บริการภาครัฐ และ หลักสำคัญเรื่องสุดท้าย คือ การนำข้อมูลมาใช้ใน การระบุยืนยันตัวตนบุคคล(Authentication) ได้แบบออนไลน์ ซึ่งในหลายประเทศสามารถดำเนินการได้แล้วผ่าน Smart Device จากการสแกนลายนิ้วมือ สแกนใบหน้า ซึ่งทำให้มี การยืนยันตัวตนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

๑.๒.๒ ระบบราชการ

ข้อดี

๑. การติดต่อกับราชการ อยู่บ้านหรืออยู่ที่ใด ๆ ในโลก ก็สามารถติดต่อกับระบบราชการได้ โดยไม่ต้อง เดินทางมาติดต่อกับหน่วยงานราชการด้วยตนเอง

๒. ราชการประหยัดงบประมาณ ในการจัดซื้อพัสดุขงรายการ เช่น กระดาษ หมึกพิมพ์ หรือแม้แต่ ประหยัดงบประมาณด้านบุคลากร เนื่องจากบุคคลเดียวสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น และสามารถทำงานได้หลายด้าน เนื่องจากมีเทคโนโลยีคอยช่วยในการปฏิบัติงาน งานบางส่วนอาจปรับใช้ระบบอัตโนมัติ ซึ่งส่งผลมาจาก 5G และ IOT

๓. ระบบราชการทำงานอย่างเปิดเผย โปร่งใส บุคคลภายนอกเข้าถึงข้อมูลได้

๔. ใช้ประโยชน์จากข้อมูลภาครัฐและระบบดิจิทัล ในการจัดการบริการสาธารณะที่ตรงกับ ความต้อง การของประชาชนได้อย่างแท้จริง และลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ข้อเสีย

๑. เอกสารหรือข้อมูลของทางราชการจะสามารถสืบค้นได้ง่าย จะไม่สามารถกำหนดชั้นความลับได้

ผลกระทบ

๑. สหภาพยุโรปได้กำหนดแผน “5G for Europe : An Action Plan” ประกาศเพื่อชักชวนให้ประเทศ สมาชิกมีการกำหนดยุทธศาสตร์ 5G ของประเทศ (National 5G Strategy) ซึ่งปรากฏว่ามีประเทศสมาชิกส่วนใหญ่ กำหนดยุทธศาสตร์ตาม เช่น ญี่ปุ่น จีน อิตาลี

๑.๒.๓ ประชาชน

ข้อดี

การให้บริการภาครัฐทุกรูปแบบด้วยแอปพลิเคชันเดียว “One App” บนมือประชาชน เพียงนิ้วสัมผัสโดยไม่ต้องเดินทางด้วยการสร้างประตูเชื่อมระหว่างการให้บริการภาครัฐและประชาชน (Government Service Gateway) ซึ่งประชาชนจะเข้าถึงบริการภาครัฐทั้งหมดได้ในที่เดียวด้วยความง่ายดาย

ข้อเสีย

การเชื่อมโยงข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลส่วนบุคคลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในยุค 5G นี้ เป็นปัญหาที่จะทำให้ ประชาชนสูญเสียความเป็นส่วนตัว เมื่อฐานข้อมูลประชากรได้ถูกบันทึก จดจำ สามารถนำไปใช้ประโยชน์

ผ่านการเชื่อม...

ผ่านการเชื่อมต่อกับเครือข่ายการสื่อสารทั่วโลก การมีเซ็นเซอร์คอยตรวจจับความต้องการของประชาชนอยู่ตลอดเวลา ถือว่าเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลหรือไม่

๑.๓ ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ประเทศที่เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีเซมิคอนดักเตอร์และไมโครชิพ 5G และ AI จะประเทศที่จะเป็นมหาอำนาจในทศวรรษต่อไป

ผลกระทบจากสงครามเทคโนโลยีของสหรัฐฯ และจีน ต่อความสัมพันธ์ระหว่างประเทศกับไทย

สาเหตุมาจาก ประเทศมหาอำนาจต่างพยายามเข้าไปมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรฐาน 5G เพราะนอกจากจะสามารถชี้นำแนวทางการสร้างและใช้เทคโนโลยีแล้วหากรูปแบบของตุนถูกรับเป็นมาตรฐาน รายได้จากสิทธิบัตร จะสามารถขับเคลื่อนวงจรการพัฒนาและรักษาความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีของประเทศนั้นได้

หากภูมิศาสตร์การเมืองโลกดำเนินตามแนวโน้มปัจจุบัน สงครามเทคโนโลยีที่แบ่งค่ายที่ชัดเจนระหว่างสหรัฐฯ และจีน จะทำให้พัฒนาการของเทคโนโลยี 5G ในภาพรวมชะลอลงตัวลงบนการประหยัดต่อขนาดของธุรกิจ (Economies of Scale) ที่ต่ำทำให้ต้นทุนอุตสาหกรรมสูงขึ้น และที่สำคัญประเทศอื่นๆ โดยเฉพาะกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา อย่างประเทศไทยต้องเลือกข้างว่าจะไปกับ แนวทาง 5G ของจีนบนต้นทุนเทคโนโลยีที่ต่ำแต่พอมีประสิทธิภาพ หรือเสี่ยงกับการตอบโต้ทางการค้าและการเมืองจากสหรัฐฯ

๑.๔ กฎหมาย

ข้อดี

การพัฒนา Institution ด้วย 5G จะทำให้ Smart Contract และ IoT ลดต้นทุนทางธุรกรรม (Transaction Costs) และลดปัญหาด้านข้อมูล (Informational Problems) ผ่านการสร้าง ความ น่าเชื่อถือในระบบ โดยในส่วนกระบวนการยุติธรรม ซึ่งโดยปกติแล้วมีศาลทำหน้าที่ตัดสิน ปัญหา ข้อกฎหมาย การใช้ IoT Smart Contract ในการปฏิบัติตามสัญญา ก็อาจลดจำนวนคดีความ ที่ศาลได้ เนื่องจาก การใช้ IoT Smart Contract เป็นการลดความผิดพลาดของมนุษย์ซึ่งเป็นหนึ่งใน ปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดคดีความ

ข้อเสีย

๑. AI จะเข้ามาแทนที่แรงงานมนุษย์ภายในอนาคต อันใกล้นี้โดยหนึ่งในอาชีพที่มีความเสี่ยงที่จะถูกแทนที่โดย AI มากที่สุด คือ อาชีพนักกฎหมาย ด้วย AI มี ศักยภาพที่จะมีความชำนาญเดียวกับนักกฎหมาย ได้แก่

- ๑.๑ ความสามารถในการจดจำกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมหาศาล
- ๑.๒ ความสามารถในการดึงกฎหมายนั้น ๆ มาวิเคราะห์เพื่อปรับใช้กับข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น
- ๑.๓ ความสามารถในการสร้างกลยุทธ์เพื่อเลือกการดำเนินงานที่ดีที่สุดแก่องค์กร หรือบุคคลนั้น ๆ

จากความชำนาญ

ผลกระทบ

๑. จำเป็นต้องมีการแก้ไขปรับปรุงพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง เช่น พรบ.องค์กรจัดสรรคลื่น ความถี่ของ กสทช. และคณะกรรมการดีอีแห่งชาติ ในประเด็นการจัดสรรคลื่นความถี่ให้มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี 5G และการจัดสรรงบประมาณจากกองทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งต้องมีการกำหนดไว้อย่างชัดเจนว่า เงินที่ได้มาจะต้องใช้เพื่อการสร้างโครงสร้างพื้นฐานทาง ด้านใด เช่น ระบบสาธารณสุข ระบบการศึกษา และการเกษตร

๒. ประเด็นที่...

๒. ประเด็นที่กฎหมายต้องคุ้มครองผู้บริโภคในยุคไอโอที

๒.๑ มีเรื่องการรักษาข้อมูลส่วนบุคคล เพราะธุรกิจนั้นใช้การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analysis) เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ทำให้สามารถวิเคราะห์โปรไฟล์ของผู้บริโภคแต่ละคน จนบางครั้งสามารถรู้ข้อมูลดีกว่าตัวผู้บริโภคคนนั้นเสียอีก และหากมีการรั่วไหลหรือลักลอบขายข้อมูล ก็จะทำให้เกิดผลเสียรุนแรงถึงแก่ชีวิตได้ จึงต้องมีการออกกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำในการดูแลและใช้ประโยชน์ข้อมูลส่วนบุคคล โดยต้องยึดหลักการพื้นฐานว่า การใช้ประโยชน์อื่นใดจากข้อมูล ต้องขอความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลเสมอ

๒.๒ ประเด็นความเป็นส่วนตัว ในอนาคตอาจพบเห็นโดรนบินเต็มท้องฟ้า หากไม่มีการกำกับดูแล โดรนจะสามารถรุกร้าความเป็นส่วนตัวของแต่ละบ้านได้ง่าย และอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในบ้านเพื่อดูแลความปลอดภัย ก็สามารถใช้เป็นเครื่องมือระบุว่า มีบุคคลอยู่ในห้องไหน หรือบ้านไหนหรือไม่ กำลังนั่ง ยืน หรือทำกิจกรรมโดยอยู่ หรือสมาร์ตมิเตอร์ก็อาจบอกได้ว่าในบ้านมีคนอยู่หรือไม่ ส่วนอุปกรณ์พกพาติดตัว (Wearable Device) ก็ใช้ระบุตำแหน่งผู้ใช้งานได้ คนร้ายจึงสามารถใช้ติดตามเรา หรือใช้ตัดสินใจบุกเข้าบ้านเราเวลาไม่มีคนอยู่บ้าน

๒. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติทางด้านเศรษฐกิจ

เป็นกำลังอำนาจเชิงรูปธรรมที่ชัดเจน คือการที่ประเทศมีระบบเศรษฐกิจที่เจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง ไม่หยุดชะงัก ทั้งเศรษฐกิจภายในประเทศและเศรษฐกิจระหว่างประเทศ เศรษฐกิจภายในประเทศจะต้องมีโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจที่เข้มแข็งสมบูรณ์ และกระจายออกไปทั่วประเทศ เพื่อเอื้ออำนวยให้แก่การประกอบอาชีพต่าง ๆ ของคนในชาติความมั่นคงทางเศรษฐกิจจะส่งผลโดยตรงต่อกำลังอำนาจด้านอื่น ๆ อาทิ สังคมจิตวิทยา การทหาร การเมือง เป็นต้น

ส่วนประกอบของความยั่งยืนทางเศรษฐกิจนั้น ต้องสร้างความเจริญเติบโตที่ทำให้เกิดกระแสรายได้ที่เหมาะสม ในขณะที่ยังคงรักษาไว้ซึ่งทุนที่มนุษย์สร้างขึ้น (ทุนมนุษย์ และทุนธรรมชาติ) เป้าหมายพื้นฐาน ๓ ประการของระบบเศรษฐกิจ คือ

๑. การเพิ่มขึ้นในการผลิตสินค้าและบริการ
๒. การตอบสนองความจำเป็นขั้นพื้นฐานของประชาชน หรือการลดปัญหาความยากจน
๓. ทำให้เกิดการกระจายรายได้ที่เป็นธรรมเพิ่มขึ้น

ระบบเศรษฐกิจต้องมีการหมุนเวียนของรายได้และรายจ่ายของภาคครัวเรือน, ภาคธุรกิจ, ภาครัฐทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งหมายความว่าประชาชนมีงานทำมีรายได้นำมาใช้จ่ายในตลาดสินค้าและบริการ, จ่ายภาษีให้ภาครัฐ, หากมีเงินเหลือก็ออมในสถาบันการเงินหรือลงทุนในธุรกิจ, ตลาดหลักทรัพย์, ซื้อหุ้น และกองทุนต่าง ๆ ภาคธุรกิจมีรายได้จากการขายสินค้าและบริการโดยการนำเงินลงทุนจากสถาบันการเงินมาผลิตสินค้า รวมถึงการบริการ จ่ายดอกเบี้ย จ่ายค่าแรงจ่ายตลาดปัจจัยการผลิต อีกทั้งจ่ายภาษีรายได้/มูลค่าเพิ่มให้แก่ภาครัฐ ขณะที่ภาครัฐมีรายได้จากภาษีต่าง ๆ รัฐจะนำมาใช้จ่ายในการสร้างสาธารณูปโภค, การสนับสนุนการส่งเสริมการควบคุมให้ภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจทำการสร้างรายได้เป็น “รายได้ประชาชาติ” และสามารถวัดเป็น “ผลผลิตมวลรวมของประชาชาติ” หรือกล่าวง่าย ๆ ว่า GDP (Gross Domestic Product) ซึ่งเป็นตัวเลขที่รวบรวมมาจากผลผลิต

ของภาคครัว ...

ของภาคครัวเรือน ภาครัฐและภาคธุรกิจทั่วประเทศ ถือเป็นการวัดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศนั้น ๆ องค์ประกอบของ GDP ที่สำคัญ คือ

- การลงทุน
- การบริโภคภายในประเทศ
- การใช้จ่ายของรัฐ
- การส่งออก และการนำเข้า

การเข้ามาของ 5 G จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนทางความคิดครั้งใหญ่จากการ เชื่อมต่อคนต่อคน ไปสู่ การเชื่อมต่อ คนกับสิ่งของ และ สิ่งของกับสิ่งของ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ ที่ทั่วโลกต้องให้ความสนใจและ จะเตรียมตัวให้พร้อม เพื่อรับเทคโนโลยี 5 G ที่อัตราการรับส่งข้อมูลรวดเร็ว ๑๐๐ เท่าตัว แต่มีโอกาสผิดพลาดของ ข้อมูล ๑ ในพันล้านเท่านั้น

นอกจากการเปลี่ยนแปลงของโครงข่าย (Network) จากยุค 4G ไปยัง 5G แล้วจะยังมีการเปลี่ยนแปลง ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic) ด้วย นอกจากนี้ ยังมีการนำเรื่องของอุปกรณ์ AR และ VR เข้ามาช่วยเหลือ ในการทำงานมากขึ้น โดยทุกสิ่งจะผนึกอยู่บน Platform ของ 5G ซึ่งจะเป็นการเชื่อมต่ออย่างต่อเนื่องในโลกใบใหม่ ที่มีความฉลาดขึ้นกว่าเก่า อีกทั้งยังมี Capacity ที่มากขึ้น โดยทั้งหมดจะสามารถเชื่อมต่อไปยังการก้าวสู่เป็น Smart World และ Smart Nation ได้เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหม่ สิ่งสำคัญ คือ จะต้องปรับเปลี่ยนตัวเอง ปรับเปลี่ยน ประเทศ โดยโจทย์สำคัญ คือ จะเกิด New Industry ต่างๆ ขึ้นมากมาย มี New Business Model มีการลงทุนชุดใหม่ ทั้งหมดจะต้องสร้างความร่วมมือเพื่อผนึกกำลังในรูปแบบ Collaborative Model ขณะที่เศรษฐกิจไทยจะอยู่ แบบเดิมไม่ได้จำเป็นต้องปรับตัวเพื่อความท้าทายนี้

ในส่วนของ IOT นั้น สำนักงาน กสทช. คาดการณ์ว่าเทคโนโลยี IOT จะเข้าไปมีบทบาททางเศรษฐกิจ ในหลายภาคส่วนของประเทศไทย โดยจากสมมติฐานของสถาบันวิจัย McKinsey Global และ Frost & Sullivan มูลค่าการใช้จ่ายในธุรกิจ IOT จะเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ ๒๔๙ ในปี ๒๕๖๕ เทียบกับปี ๒๕๖๐ จึงได้เตรียมการ เพื่อรองรับการพัฒนาของเทคโนโลยี IOT ในหลายด้าน ได้แก่ การจัดทำแนวทางการใช้คลื่นความถี่และมาตรฐาน อุปกรณ์ IOT การสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม การศึกษาแนวทางการกำหนดเลขหมาย โทรคมนาคม ความมั่นคงทางไซเบอร์ รวมถึงการให้ทุนสนับสนุนโครงการพัฒนา IOT ไปประยุกต์ใช้ในภาคส่วน ทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม ด้วยสภาวะการณ์ที่เปลี่ยนไป ปัญหาทางเศรษฐกิจในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว (Developed countries) ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศคู่ค้า ทำให้ประเทศไทยสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในการค้าโลก และติดกับดัก กลุ่มประเทศรายได้ปานกลาง ส่งผลให้โมเดลเศรษฐกิจแบบ Thailand ๓.๐ ไม่อาจทำให้ประเทศไทยคงการเจริญเติบโต ทางเศรษฐกิจไว้ได้ ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องหาต้นแบบทางเศรษฐกิจใหม่ ที่สร้างการเติบโตแบบก้าวกระโดด (New S-Curve) โดยเน้นระบบเศรษฐกิจแบบสร้างคุณค่าและนวัตกรรม ซึ่งประเทศไทยจำเป็นต้องผลิต เทคโนโลยีใหม่บางส่วนเอง บนรากฐานภาคส่วนทางเศรษฐกิจที่เป็นจุดแข็งดั้งเดิมของประเทศ ได้แก่ การเกษตร อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ การแพทย์ และการท่องเที่ยว ฯลฯ เพื่อตอบสนอง ความจำเป็นดังกล่าว รัฐบาลไทยได้ผลักดันแนวคิดเศรษฐกิจดิจิทัลโดยการใช้ประโยชน์จากการสื่อสาร เทคโนโลยี

สารสนเทศ และการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งช่วยส่งเสริมและพัฒนาภาคส่วนอุตสาหกรรมที่เป็นจุดแข็งของประเทศไทยอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพและมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่ามากขึ้น ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล ได้แก่ การทำการเกษตรแม่นยำ (Precision Farming), อินเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม (Industrial Internet), เมืองอัจฉริยะ (Smart City), ระบบการบริการสาธารณูปโภคอัจฉริยะ (Smart Utilities) และระบบข้อมูลกลาง หรือ Big Data เพื่อการบริหารจัดการภาครัฐ

ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของ IOT

โครงข่าย IOT สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับประชาชนทั่วไป รถ บ้าน ร้านค้า บริษัท โรงงาน หรือแม้กระทั่งตัวเมือง โดยในภาคธุรกิจโครงข่าย IOT จะมีส่วนสำคัญในการสร้างประสิทธิภาพในการผลิตและดำเนินงาน ลดต้นทุนที่ไม่จำเป็น ประเมินผลการดูแลรักษา และจำนวนสินค้าคงคลัง ตลอดจนควบคุมพลังงานและระบบความปลอดภัย ในด้านผู้ใช้บริการ การนำแอปพลิเคชันต่างๆ ของ IOT มาใช้ จะช่วยลดการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายภายในครัวเรือน การมีอุปกรณ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน รวมไปถึงการดูแลความปลอดภัยภายในบ้าน ในด้านการใช้รถ การนำแอปพลิเคชันของ IOT มาใช้ ทำให้การดูแลรักษารถมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการทำประกันรถยนต์ นอกจากนี้ การใช้อุปกรณ์ IOT ในการตรวจวัดสุขภาพและการออกกำลังกาย ยังมีส่วนช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูแลสุขภาพได้ดีขึ้น ทำให้ค่ารักษาพยาบาลลดลงในระดับเมือง โครงข่าย IOT สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การควบคุมสภาพจราจรบนท้องถนน รวมถึงการเสริมสร้างความปลอดภัย

จากศักยภาพการใช้งานที่หลากหลาย ทำให้มีการคาดการณ์ว่าการประยุกต์ใช้ IOT จะเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยบริษัท Gartner ซึ่งเป็นบริษัทวิจัยและให้คำปรึกษาทางด้านเทคโนโลยี ได้ประมาณการไว้ว่า ภายในปี ๒๕๖๓ จะมีอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งสิ้นประมาณ ๒๐,๘๐๐ ล้านอุปกรณ์ เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ ๓๐๐ จาก ๖,๔๐๐ ล้านอุปกรณ์ในปี ๒๕๕๙ ด้วยจำนวนอุปกรณ์และความต้องการใช้งานที่เพิ่มขึ้นอย่างมหาศาลและหลากหลาย

การพัฒนาของเทคโนโลยี 5G ส่งผลในด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ

การเงินการธนาคาร ต้องมีการปรับตัวอย่างแน่นอน เนื่องจากความสามารถของเทคโนโลยีที่มากขึ้น ทำให้ระบบ Mobile Banking เข้ามาแทนที่ ไม่ต้องทำธุรกรรมผ่านเจ้าหน้าที่ธนาคาร ขณะเดียวกันการวิเคราะห์สินเชื่ออาจใช้ AI หรือ ปัญญาประดิษฐ์แทนได้ พนักงานธนาคารเองก็ต้องเพิ่มทักษะความรู้ต่าง ๆ ด้วย

ภาคอุตสาหกรรม จะส่งผลกระทบจากรายงาน world economic forum ระบบอุตสาหกรรมของไทย ยังพึ่งพา แรงงานคน เมื่อ 5G เข้ามา จะมีการใช้หุ่นยนต์ในการผลิตและเชื่อมโยงหน้าที่ต่าง ๆ มากขึ้น คนที่ทำงานในภาคอุตสาหกรรม ต้องคิดแนวทางในการพัฒนาตัวเองให้มีความพร้อมในการทำงานด้านอื่น ๆ ได้

ภาคการเกษตร สร้างจุดแข็งให้ไทยเป็นผู้ผลิตอาหารรายใหญ่ของโลก คาดว่าหลังใช้ระบบ 5G มูลค่าการผลิตต่อไร่สูงขึ้น เมื่อ IOT เข้ามาช่วยในการจัดการสภาพแวดล้อม วิเคราะห์ดิน น้ำ และทรัพยากรให้เกิด

ประโยชน์สูงสุด

ประโยชน์สูงสุด เกษตรกรเองก็ ต้องมีการเตรียมพร้อมทำ smart farming ให้สอดคล้องการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน

ภาคการขนส่งโลจิสติกส์ หลังจากที่เริ่มมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการขนส่ง เช่น Uber Grab ถ้า 5G เข้ามา แท็กซี่ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันจะต้องเปลี่ยนแปลงตัวเองเพื่อตอบสนองพฤติกรรมของผู้บริโภคมากกว่าที่เป็นอยู่ เทคโนโลยีที่ช่วยใน การขับเคลื่อนพาหนะถูกพัฒนาขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมด้วยการประยุกต์ใช้ IOT กับการคมนาคมขนส่ง เช่น รถยนต์ไร้คนขับ การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างยานพาหนะด้วยกันเอง และเชื่อมต่อระหว่างยานพาหนะและระบบควบคุมการจราจร เป็นต้น

การแพทย์ มีเทคโนโลยีใหม่ๆทางการแพทย์เพิ่มขึ้นอย่างแน่นนอน เช่น การรักษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ความเร็วสูง การผ่าตัด ไม่ต้องให้หมอเดินทางไปผ่าตัดในสถานที่ห่างไกลหรือในกรณีเร่งด่วน ที่เรียกว่า เท็กซัสเทิลอินเทอร์เน็ต หรือ อินเทอร์เน็ตแบบสื่อสัมผัส ที่สามารถผ่าตัดหรือทำการรักษาคนไข้ได้เสมือนอยู่ในห้องผ่าตัด

ภาคการค้า โดยเฉพาะการค้าปลีก ทำเลทองจะเปลี่ยนมาอยู่ในโลกออนไลน์แทบจะทั้งหมด การเข้าพื้นที่ค้าขายจะลดลง อีกทั้งยังมีนวัตกรรมที่ทำให้การซื้อขายสินค้าสะดวกสบาย สร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า เช่น การลองสินค้าผ่านออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้ลองสวมใส่เสื้อผ้าโดยไม่ต้องเดินทางไปที่ร้าน

ภาคอุตสาหกรรมโทรทัศน์และสื่อฯ ปัจจุบันได้รับผลกระทบอยู่แล้ว แต่เมื่อมี 5G จะเปลี่ยนไปอีกชั้น การโฆษณาผ่าน โทรทัศน์เป็นรายได้ที่จะเพิ่มมากขึ้น คนรับข้อมูล ละคร เนื้อหาต่างๆ ผ่านโทรทัศน์ ผ่านยูทูป ผ่านแอปพลิเคชัน เทคโนโลยี 5G สามารถรองรับความต้องการในการรับส่งข้อมูลปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว เช่น สามารถดาวน์โหลด ภาพยนตร์และสื่อบันเทิงความคมชัดสูงในระดับ 4k ได้ในเวลาไม่กี่วินาที แม้ในช่วงที่มีผู้ใช้บริการพร้อมกันจำนวนมากก็ ไม่เป็นปัญหา เนื่องจากเทคโนโลยี 5G จะสามารถรองรับการเชื่อมต่อที่หนาแน่นของอุปกรณ์จำนวนมากได้ (High connection density) นอกจากนี้ นอกเหนือจากการดาวน์โหลดข้อมูลปริมาณมาก ในปัจจุบันความต้องการในการอัป โหลดก็เพิ่มขึ้นมากเช่นกัน โดยเฉพาะการแชร์ข้อมูลโซเชียลมีเดีย การแชร์เนื้อหาที่ผลิตโดยผู้ใช้งานเอง (User generated content) รวมถึงการเลือกรับชมตามคำขอ (Video on demand) ที่สามารถใช้งานได้ผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลายโดยไม่จำกัดเพียงแค่นิโทรทัศน์มือถืออีกต่อไป ซึ่งผู้รับบริการสามารถใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา

ภาคสาธารณูปโภค ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart grid) และมิเตอร์อัจฉริยะ (Smart meter) ถูกนำมาใช้ในการบริหารจัดการการจ่ายไฟฟ้าโดยอาศัยเทคโนโลยี IOT เพื่อการวางแผนการผลิตและจ่ายไฟให้เพียงพอกับช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าในปริมาณสูงเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าขัดข้อง การคิดราคาไฟฟ้าให้เหมาะสมกับอุปสงค์และอุปทาน รวมไปถึงการบริหารจัดการทั่วไปอย่างการแจ้งยอดการใช้ไฟแก่ลูกค้าโดยไม่ต้องให้พนักงานออกไปจดมิเตอร์อีกต่อไป

5G เป็นเทคโนโลยีที่จะช่วยสนับสนุนระบบต่างๆในการพัฒนาประเทศ โดยปลายปี ๒๕๖๒ - ๒๕๖๓ จะเริ่มมีการใช้งานทั่วโลก ซึ่ง สหรัฐฯ จีน เกาหลี ญี่ปุ่น และยุโรป มีการดำเนินยุทธศาสตร์รุก 5G แล้ว 5G เป็นยุทธศาสตร์ของชาติ เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงสังคมได้ไม่ใช่แค่เรื่องเฉพาะบุคคล สิ่งที่สำคัญไม่น้อยกว่าการพัฒนาเทคโนโลยี คือการตระหนักถึง ผลกระทบอันหลีกเลี่ยงไม่ได้ การจัดเตรียมแผนการรองรับจากภาครัฐ การสร้างความรู้ความเข้าใจ เท่าทันเทคโนโลยี และ ปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ อยู่เสมอ เป็นสิ่งที่ต้องส่งเสริมควบคู่กัน

สภาวะทางด้านเศรษฐกิจในปี ๖๒

เศรษฐกิจไทยมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างชะลอตัว การได้รับผลกระทบจากสงครามการค้าของประเทศมหาอำนาจอย่างสหรัฐอเมริกาที่นโยบายกีดกันการค้า และกับดักหนี้สินของจีนทำให้เศรษฐกิจโลกเกิดการผันผวน ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้การเติบโตทางเศรษฐกิจชะลอตัวลงเศรษฐกิจไทยมีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างชะลอตัวเช่นกันอีกทั้งการได้รับผลกระทบทางภัยธรรมชาติปัญหาทางการเมืองที่ขาดความแน่นอนขัดต่อการลงทุน และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีไปอย่างสิ้นเชิง หรือ เรียกว่า TECHNOLOGY DISRUPTION ทำให้ธุรกิจภาคการเกษตร และ SME ปิดตัวลง การส่งออกพยุ่งตัวได้แต่ถูกควบคุมโดยกำแพงภาษี ทำให้จีดีพีทรงตัวตลอดทั้งปี

แนวโน้มการเติบโตด้านเศรษฐกิจไทยในปี ๖๓

สำหรับการประกาศใช้มาตรการการกีดกันสินค้าของทั้งสหรัฐฯ และจีนที่หวังผลตอบโต้กันเพียงสองประเทศเท่านั้น ประเทศไทยจะไม่ได้รับผลกระทบโดยตรง แต่อาจได้รับผลกระทบเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับประเทศคู่ค้าอื่นๆ โดยทั้งสหรัฐฯ และจีนอาจมีการปรับเปลี่ยนแผนการ ลงทุนหรือมีความจำเป็นที่ต้องหาสินค้าจากประเทศอื่นทดแทน ไทยจึงควรใช้โอกาสนี้ดึงความสนใจจากนักลงทุนโดยอาศัย ยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนประเทศไทยเพื่อสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน การพัฒนาประเทศไปสู่ “ประเทศไทย ๔.๐” ที่รัฐบาลได้ชูโครงการ “ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ EEC” เป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ไทยในอนาคต นับเป็นโอกาสอันดีที่ประเทศผู้ผลิตและส่งออกในแถบภูมิภาคเอเชียรวมถึงไทย จะได้มีโอกาสดึงนักลงทุนให้เข้ามาในตลาดของตนเอง และผลักดันตนเอง ให้เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของอาเซียนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การมี 5G เป็นเทคโนโลยีที่มีส่วนสำคัญที่จะสนับสนุนการพัฒนาประเทศ ซึ่งจะเริ่มขึ้นในปี ๖๓ พร้อมกับการใช้งานทั่วโลก ซึ่ง สหรัฐฯ จีน เกาหลี ญี่ปุ่น และยุโรป มีการดำเนินยุทธศาสตร์รุก 5 G ไปแล้ว การเปลี่ยนแปลงที่เกิดในไทยจะไม่ใช่เพียงแค่เรื่องเฉพาะบุคคลอีกต่อไป แต่สิ่งที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าคือการตระหนักรู้ถึงผลกระทบที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะมีตามมา อาทิ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานมีค่าใช้จ่ายสูงปัญหาด้านการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว ดังนั้นการเตรียมแผนรองรับของภาครัฐจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ที่จะต้องสร้างความรู้เข้าใจให้เท่าทันเทคโนโลยี และเป็นสิ่งที่ต้องทำควบคู่กันไป

เพื่อส่งเสริมแนวคิด Thailand ๔.๐ และช่วยให้ประเทศไทยก้าวผ่านกับดักกลุ่มประเทศรายได้ปานกลาง และเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ภาครัฐควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทางด้านอุปสงค์ควบคู่ไปด้วย เช่น การให้ความรู้ และความเข้าใจกับผู้ที่มีโอกาสใช้งานโครงข่าย IOT รวมถึงการชี้ให้ประชาชนเล็งเห็นถึงประโยชน์ส่วนเพิ่มมหาศาลที่คาดว่าจะเกิดจาก IOT ทั้งในระดับบุคคลและระดับประเทศ เพราะการนำเทคโนโลยีใหม่ใด ๆ มาใช้การพัฒนาเฉพาะด้านอุปทานโดยไม่ส่งเสริมการนำมาใช้ของประชาชน ย่อมไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ ในทางกลับกัน หากมีการพัฒนาโครงข่ายและส่งเสริมการรับมาใช้ควบคู่กันไป ผลประโยชน์ส่วนเพิ่มที่จะเกิดกับประเทศก็จะเพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณ และไม่ใช่เฉพาะทางด้านเศรษฐกิจเท่านั้น ยังรวมถึงผลประโยชน์ทางด้านอื่น ๆ เช่น ด้านสังคมและวัฒนธรรม เป็นต้น

๓. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติทางด้านสังคมจิตวิทยา

ความมั่นคงแห่งชาติด้านสังคมจิตวิทยา หมายถึง การที่ประเทศมีสังคมของคนในชาติที่เข้มแข็ง มีความรักและความสามัคคีเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันภายในชาติ อยู่ร่วมกัน อย่างสงบสุข คนในชาติมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งเกี่ยวข้องกับความอยู่ดีกินดีของคนในชาติ ประชาชนมีความ เชื่อ มีค่านิยม มีวัฒนธรรมที่เกื้อกูลต่อการพัฒนาประเทศ และ พัฒนาคุณภาพของประชาชน เช่น มีความขยัน อดทน ใฝ่หา ความรู้ มีความรักชาติ ประพฤติตนอยู่ในศีลธรรมอันดี มีความสนใจและมีส่วนร่วมในการบริหารบ้านเมือง รัฐบาลคอยสอดส่องสิ่งไม่ดียามต่าง ๆ ช่วยเป็นหูเป็นตาให้แก่ รัฐบาล ให้คำแนะนำในทางที่ดีต่อรัฐบาล รักษาระเบียบ อดออม พร้อมที่จะเสียสละเพื่อชาติ ไม่มีการเอาัดเอาเปรียบกันภายในชาติ มีความร่วมมือช่วยเหลือเกื้อกูลกัน หากสังคมของคนในชาติใดมีลักษณะดังกล่าว ก็จะทำให้ชาติพัฒนาไปได้เร็ว เพราะคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาในทุกๆด้าน ประเทศใดมีคนที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถสูงจำนวนมาก ประเทศนั้นก็จะมีเจริญก้าวหน้าไปได้เร็ว

ข้อดี

ด้านการสาธารณสุข สร้างโอกาสการเข้าถึงระบบสาธารณสุขได้อย่างเท่าเทียม และลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม

การเข้าถึงการรักษาโรคในอดีตมีทางเลือกเพียงทางเดียว คือเมื่อป่วยก็ต้องเดินทางไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาลหรือคลินิกเพื่อทำการรักษา แต่สำหรับผู้คนในพื้นที่ชนบทห่างไกล การพบแพทย์ที่อยู่ห่างไกลออกไปอาจเป็นไปได้หรืออาจต้องใช้เวลาในการเดินทาง ดังนั้นการเกิดขึ้นของ Telemedicine หรือการแพทย์ทางไกลด้วยอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง รวมไปถึงระบบตรวจสอบติดตามผู้ป่วยจากระยะไกล จึงสร้างโอกาสการเข้าถึงระบบสาธารณสุขได้อย่างเท่าเทียม และสามารถลดความเหลื่อมล้ำของสังคม ทำให้ผู้ป่วยสามารถได้รับการดูแลจากโรงพยาบาลใกล้บ้าน และในที่สุดจะสามารถดูแลโดยตรงถึงบ้านผู้ป่วยได้เลยโดยแพทย์สามารถให้คำแนะนำผ่านวิดีโอเรียลไทม์และแม้แต่การขอใบสั่งยาจากแพทย์ได้และนำส่งยาถึงบ้านได้เลย

5G สามารถช่วยให้องค์กรด้านการดูแลสุขภาพทั่วโลกสามารถตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลได้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในด้านการให้บริการสาธารณสุข ดังต่อไปนี้

๑. สามารถส่งข้อมูลขนาดใหญ่ได้และวิเคราะห์วินิจฉัยโรคได้อย่างรวดเร็ว

การวิเคราะห์ MRI และภาพที่ได้จากการสแกนอื่นๆ มักเป็นข้อมูลมีขนาดใหญ่และมักจะต้องส่งไปยังแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบวินิจฉัย หากเครือข่ายมีแบนด์วิดท์ต่ำ การส่งไฟล์ใหญ่ ๆ อาจใช้เวลานานหรือไม่สามารถส่งได้สำเร็จ ซึ่งหมายความว่าผู้ป่วยจะต้องรอการรักษานานขึ้นและผู้ให้บริการอาจให้บริการผู้ป่วยได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่ายโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง 5G จึงจะทำให้การรับส่งข้อมูลทางการแพทย์ขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วและน่าเชื่อถือ ซึ่งจะสามารถปรับปรุงในเรื่องของการเข้าถึงและคุณภาพของการดูแลรักษาได้

๒. 5G กำลังผลักดันให้ธุรกิจเกี่ยวกับ Telemedicine เติบโตแบบก้าวกระโดด

การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง 5G จะทำให้ระบบการดูแลสุขภาพทำได้มีประสิทธิภาพยิ่ง โดยอาศัยเครือข่าย IoT ที่สามารถติดตามอุปกรณ์การวัดชีพจร อุปกรณ์วัดความดัน อุปกรณ์วัดวิเคราะห์ผลเลือด เป็นต้น ดังนั้นเมื่อระบบการดูแลสุขภาพนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ จะทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาและสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญได้รวดเร็วขึ้น นอกจากนี้ทำให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ทำงานร่วมมือกันได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

๓. การใช้ AR, VR ทำให้การบริการ Telemedicine สมบูรณ์แบบ

เทคโนโลยี Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) ถูกนำมาใช้ในการบริการสาธารณสุขด้วยการสื่อสารเสมือนจริงที่คล้ายกับแพทย์และผู้ป่วยนั่งอยู่ด้วยกัน ทั้ง ๆ ที่อยู่ห่างกันเป็นร้อยกิโลเมตร เทคโนโลยี 5G จะเข้ามาทำให้ AR, VR และการคำนวณมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังอาจเพิ่มความสามารถของแพทย์ในการวิเคราะห์แบบเรียลไทม์ได้ โดย 5G จะทำให้เหมือนมีห้องแล็บการแพทย์บนมือผู้ป่วยและบนมือแพทย์ที่เชื่อมโยงกันผ่านระบบ AR, VR จึงทำให้ในอนาคตอันใกล้ผู้ป่วยอาจจะไม่ต้องเดินทางไปพบแพทย์โดยไม่จำเป็นอีกต่อไป

๔. การติดตามผู้ป่วยจากระยะไกลแบบเรียลไทม์ตลอดเวลา กำลังจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

การใช้อุปกรณ์ IoT ทำให้ผู้ให้บริการด้านการดูแลสุขภาพสามารถทำการมอนิเตอร์ เพื่อตรวจสอบติดตามอาการผู้ป่วยและรวบรวมข้อมูลที่สามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงการดูแลส่วนบุคคลและการป้องกัน การศึกษาของ Anthem รายงานว่า ๘๖% ของแพทย์ระบุว่าอุปกรณ์ที่สวมใส่ได้เป็นอุปกรณ์ที่พบเห็นได้ทั่วไปในการมอนิเตอร์ผู้ป่วย และยังเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ป่วยในเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพของตนเองอีกด้วย

๕. ปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะเกิดขึ้นชัดเจนในยุค 5G และจะเป็นสมองของการแพทย์และ Telemedicine

ระบบสาธารณสุขทั่วโลกเริ่มนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาใช้ เพื่อการวินิจฉัยและตัดสินใจเลือกวิธีการรักษาที่ดีที่สุดสำหรับผู้ป่วยเฉพาะราย นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างที่ AI สามารถช่วยคาดการณ์ว่าผู้ป่วยรายใดมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดได้อีกด้วย ซึ่งในยุค 5G จะทำให้เกิดการเชื่อมต่อข้อมูลขนาดใหญ่ด้านการแพทย์ได้ทั่วโลก และมีการประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว จนทำให้เกิดการแลกเปลี่ยน วิเคราะห์ข้อมูลด้านการแพทย์ทั่วโลก จนสามารถค้นพบคำตอบในการรักษาโรคต่างๆ ที่ไม่เคยสามารถตอบได้ในอดีตได้อย่างรวดเร็วด้วย AI และทำให้ผู้คนทั่วโลกสามารถเข้าถึงการบริการสาธารณสุขได้อย่างง่ายดาย

ด้านการศึกษา สร้างโอกาสการเรียนรู้ทางไกล การเรียนรู้แบบเรียลไทม์ก่อให้เกิดโอกาสการเรียนรู้ข้ามพรมแดน

เทคโนโลยี AR (Augmented Reality) และ VR (Virtual Reality) จะใช้ฟังก์ชันการทำงานอย่างเต็มที่ของเครือข่าย 5G โดย 5G จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและเสถียรภาพให้กับข้อมูลของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งหนึ่งเทคโนโลยีที่สำคัญที่ผลักดันของการพัฒนานี้คือเทคโนโลยี VR และ AR นั่นเอง ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ในอุตสาหกรรมต่างเชื่อว่าการมาถึงของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคใหม่ ที่เรียกกันว่า 5G จะช่วยปลดล็อกศักยภาพของเทคโนโลยี VR และ AR ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากมาตรฐานเครือข่าย ๔G ในปัจจุบันยังคงเป็นอุปสรรคต่อเทคโนโลยีนี้ เนื่องจากข้อจำกัดของแบนด์วิธ ความหน่วงเวลา และความสอดคล้องกันของเทคโนโลยี ซึ่ง VR และ AR จะต้องมีการประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อนด้วยความเร็วสูง

สถาบันการศึกษา กำลังมีความสนใจ VR (Virtual Reality) เพื่อนำมาใช้จริง เพราะเทคโนโลยี VR ได้ให้ประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ ๆ ตั้งแต่การศึกษาในระดับประถมต้นไปจนถึงระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งในขณะนี้มีความชัดเจนแล้วว่า ในวงการการศึกษาได้เริ่มนำเอา VR มาใช้งานกับแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น การทัศนศึกษาแบบเสมือนจริงไปจนถึงการฝึกอบรมสำหรับความเสี่งภัย (hazard training) ต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง จนไปถึงกีฬา e-sports ที่ผสมผสานกับการเรียนการสอนและบันเทิง นักเรียนจะสวม Oculus Rift ที่สามารถสำรวจป่า Amazon ได้โดยไม่ต้องออกจากบ้านไปเพื่อถ่ายภาพสัตว์ ก็สามารถเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับสัตว์และถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์

เหล่านั้นได้...

เหล่านั้นได้อย่างง่ายดาย และสำหรับการฝึกอบรมทางการแพทย์ โดยเป็นสื่อช่วยสอนเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ เช่น การใส่สายสวนท่อปัสสาวะ เป็นต้น

นอกจากนี้ประโยชน์อีกประการหนึ่งคือโอกาสในการเรียนรู้ทางไกล ที่ให้ประสบการณ์การเรียนรู้ เหมือนกับนักเรียนที่เรียนในห้องเรียน การใช้ VR ไม่มีข้อจำกัดเฉพาะประสบการณ์การรับชมอย่างเดียวนั้น การนำ VR มาใช้ในการแสดงความคิดเห็นและวางแผนในแบบ ๓ มิติและแบบสภาพแวดล้อมที่เหมือนจริง ทำให้นักเรียนและผู้เชี่ยวชาญสามารถมองเห็นแผนการที่กำลังจะเกิดขึ้น สามารถสังเกตได้ถึงข้อดีและข้อเสียของแนวความคิดนั้น และนำมาปรับเปลี่ยนได้แบบเรียลไทม์ ในขณะที่เทคโนโลยี VR เริ่มมีให้เลือกใช้งานอยู่แล้ว ทั้งนักการศึกษาและระบบการศึกษาต่างๆ สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิธีการเรียนการสอนที่ล้ำสมัย มาสู่รูปแบบของการเรียนรู้ส่วนบุคคลยุคใหม่แบบเรียลไทม์ เมื่อโลกมีการเปลี่ยนแปลงและมีการวิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้นเรื่อย ๆ ความก้าวหน้าของ VR และ 5G จะก่อให้เกิดโอกาสการเรียนรู้ข้ามพรมแดน มีการค้นพบแนวทางการเรียนการสอนใหม่ ๆ

ข้อเสีย

๑. ปัญหาสูญเสียความเป็นส่วนตัวและละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

ทั่วโลกกำลังเตรียมรับการเข้ามาของยุค 5G อย่างเต็มรูปแบบ ภายใน ๒ - ๓ ปีข้างหน้าผู้คนทั่วโลกมากกว่า ๕ พันล้านคนจะสามารถติดต่อสื่อสารแบบเสมือนจริงด้วยการมองเห็นแบบสามมิติ ด้วยความเร็วสูงแบบกิกะบิตต่อวินาที เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายในระบบ 5G จะเข้ามามีบทบาทในการปรับเปลี่ยนอุตสาหกรรมสื่อ ธุรกิจการค้า การเงิน การธนาคารยานยนต์และการขนส่ง การแพทย์ การสาธารณสุข และแม้แต่การใช้ชีวิตประจำวัน ถ้าผู้ชายสินค้าแบบหยอดเหรียญสามารถพูดคุยได้ แนะนำสินค้าในตู้ที่เหมาะสมกับความต้องการไปจนถึงจดจำใบหน้า เรียกชื่อลูกและทายใจได้ว่า อยากรซื้ออะไร ถ้าตู้เย็นที่บ้านฉลาดมากพอที่จะบอก ได้ว่าของอะไรในตู้เย็นใกล้หมด และได้แจ้งไปที่ร้านค้าให้มาส่งของแล้วโดยไม่ต้องเสียเวลาไปตลาดหรือซื้อปิ้ง เพราะอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่เหล่านี้จะมีความเป็นอัจฉริยะ มีระบบช่วยจดจำและมีข้อมูลพฤติกรรมอยู่ในระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงกับระบบอินเทอร์เน็ตและโทรคมนาคมทั่วโลก

ปัญหาการเชื่อมโยงข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลส่วนบุคคลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในยุค 5G นี้จะทำให้เราสูญเสียความเป็นส่วนตัวใหม่ เมื่อฐานข้อมูลประชากรได้ถูกบันทึก จดจำ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ผ่านการเชื่อมต่อกับเครือข่ายการสื่อสารทั่วโลก การมีเซ็นเซอร์คอยตรวจจับความต้องการอยู่ตลอดเวลา ถือว่าเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลหรือไม่ ข้อสังเกตเหล่านี้เป็นคำถามส่วนหนึ่งจากเวทีเสวนา “กลยุทธ์ 5G สำหรับประเทศไทย” ซึ่งจัดขึ้นที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

๒. ปัญหาคนตกงาน

๑๗ ต.ค.๖๑ นายฐากร ตัณฑสิทธิ์ เลขาธิการ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) เปิดเผยว่า เทคโนโลยี 5G มีความสำคัญกับการพัฒนาประเทศไทยในอนาคต แต่หลังจากการประชุมองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (โออีซีดี) พบว่าในการเข้ามาของ 5G ทั้งการเกิดการใช้เทคโนโลยีไอโอที หรือ เอไอ คนจะตกงานร้อยละ ๑๐ - ๓๐

ทั้งนี้ เมื่อ ...

ทั้งนี้ เมื่อ 5G เข้ามาในไทยจะกระทบภาคการผลิตในไทย ๓ กลุ่มใหญ่ คือ ๑.ภาคการผลิตที่เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมหมดใช้แรงงานถึงร้อยละ ๓๐ - ๔๐ ที่ใช้ภาคการผลิต ๒. ภาคการเงินการธนาคาร โดยธนาคารจะต้องปิดตัวลงเรื่อย ๆ และ ๓. ภาคการแพทย์ สาธารณสุข ที่จะต้องปิดตัวลงเช่นกัน

๔. วิเคราะห์ผลกระทบกำลังอำนาจแห่งชาติทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อม

๔.๑ การเข้าถึงประชาชน

ทางการแพทย์การรักษาคนไข้ในระยะไกล (Telemedicine) สามารถผ่าตัดทางไกลด้วยการควบคุมอุปกรณ์หุ่นยนต์และเครื่องมือผ่าตัดได้อย่างเรียลไทม์ เป็นต้น



๔.๒ เข้าถึงข่าวสาร

ระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) ที่อยู่อาศัยที่มีเครื่องใช้ไฟฟ้าแสงสว่างเครื่องทำความร้อนเครื่องปรับอากาศ ทีวี คอมพิวเตอร์ระบบเสียงและวิดีโอเพื่อความบันเทิงความปลอดภัย และระบบกล้องที่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ ควบคุมจากระยะไกลที่ใดก็ได้ในโลกผ่านทางโทรศัพท์หรืออินเทอร์เน็ต



๔.๓ เป้าหมาย

เกิดการแข่งขันมากขึ้น ทำให้เทคโนโลยีมีราคาถูกลง ถ้าสามารถใช้เทคโนโลยีภายในประเทศ จะประหยัดงบประมาณ แต่ถ้าหากนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ จะต้องใช้งบประมาณมากขึ้น จากการจัดการระบบและฝึกอบรม เจ้าหน้าที่การใช้งาน และบำรุงรักษา



ผลดี

จากการนำ 5G เชื่อมต่อกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการแพทย์ ที่นำมาช่วยเหลือและรักษามนุษย์ และสัตว์ที่มีชีวิตที่อยู่โลกและห่างไกลจากความเจริญหรือขาดแคลนแพทย์เฉพาะด้านหรือสิ่งที่เป็นมนุษย์ไม่สามารถทำได้ เช่น การผ่าตัดในอวัยวะที่สำคัญที่ ทำให้ในอนาคตประชากรของโลกมีความมั่นคงในการดำรงชีวิตขึ้นและมีชีวิตยืนยาวมากขึ้น ผลจากการนำ 5G เชื่อมต่อด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เช่น ข้อมูลเพิ่มเติมจากสหประชาชาติ รายงานเมื่อปี ๒๐๑๒ ว่าผู้มีอายุยืนเกิน ๑๐๐ ปี ทั่วโลก มีจำนวนประมาณ ๓๑๖,๖๐๐ คน และคาดการณ์ว่าในปี ๒๐๕๐ ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ ที่เชื่อม 5G จะทำให้ผู้ที่มีอายุ ๑๐๐ ปี มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็นถึง ๓ ล้านคน

ผลเสีย

๑. จากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เชื่อมต่อกับเทคโนโลยี 5G จะส่งผลให้ระบบอัตโนมัติ ในการสั่งการด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์ หรือ (AI) เข้ามามีบทบาททดแทนแรงงานจากคนมากขึ้น ซึ่งจะพลิกโฉมภาคอุตสาหกรรมการผลิต ภาคสาธารณสุขทั่วโลก โดยเทคโนโลยี 5G จะเข้ามาเปลี่ยนรูปแบบการผลิตสินค้าอย่างชัดเจนในภาคอุตสาหกรรมในการผลิต โรงงานผลิตสินค้าแบบดั้งเดิมที่ใช้แรงงานจากคนเป็นหลักจะถูกพัฒนาให้กลายเป็นโรงงานแบบอัจฉริยะควบคุมการผลิตผ่านหุ่นยนต์ และเซ็นเซอร์ในโรงงาน ปัจจุบันมีโรงงานที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นโรงงานอัจฉริยะ ซึ่งเป็นโรงงานที่อยู่ในระดับอุตสาหกรรม ๓.๐ ขึ้นไป มีอยู่ราว ๒ หมื่นโรงงาน หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ ๑๕ ของโรงงานทั้งหมดทั่วโลก และในอนาคตส่งผลเสียต่อคนคือทำคนตกงานจะมีหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์เข้าแทนแรงงานจากคนมากขึ้น

๒. เงินลงทุนหรืองบประมาณในการพัฒนาเทคโนโลยี 5G ในการพัฒนาต้องมีมากขึ้น โดยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่กำหนดมาตรฐานด้านการสื่อสารและบริการทั่วโลกในยุค 5G ได้กำหนดมาตรฐานคลื่นความถี่ที่ operator ต้องครอบครองสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยี 5G ต้องใช้งบประมาณมากกว่า ๑ แสนล้านบาท

๓. สร้างแรงกดดันจากคู่แข่งทางธุรกิจทั่วโลก จะกระตุ้นให้เกิดการลงทุนด้านเทคโนโลยี 5G รวมถึงการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ในทุกด้านขึ้นในอนาคต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาด

๔. เรื่องของกฎ...

๔. เรื่องของกฎระเบียบ และ ข้อบังคับด้านกฎหมาย ด้านความปลอดภัย data security และความปลอดภัย data privacy จะมีผลต่อการดำเนินธุรกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในอนาคต แพทย์เฉพาะด้านหรือสิ่งที่แพทย์ที่เป็นมนุษย์ไม่สามารถทำได้ เช่นการผ่าตัดในอวัยวะที่สำคัญๆ ทำให้ในอนาคตประชากรของโลกมีความมั่นคงในการดำรงชีวิตขึ้นและมีชีวิตยืนยาวมากขึ้น ผลจากการนำ5G เชื่อมต่อด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

ข้อเสนอแนะ

การสื่อสารและเทคโนโลยีที่ฟังประสงค์นั้น จะต้องมีประสิทธิภาพเต็มเปี่ยม รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ อยู่ตลอดเวลา จึงจำเป็นที่จะต้องพยายามศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาการและเทคโนโลยีอันก้าวหน้าให้ลึกซึ้งและกว้างขวาง และรู้จักพิจารณาส่วส่วนที่ดี มีประโยชน์นำมาใช้ด้วยความริเริ่มและความเฉลียวฉลาด เพื่อให้งานที่พัฒนาอย่างเต็มที่ และอำนวยความสะดวกสร้างเสริมเสถียรภาพของบ้านเมืองได้อย่างสมบูรณ์แท้จริง

ผลดี ด้านพลังงาน และสิ่งแวดล้อม คือ

๑. ด้านพลังงาน ที่ได้นำเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์เชื่อมต่อเข้ากับเทคโนโลยี 5G นำมาใช้พัฒนาจะช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการด้านพลังงาน เช่นนำเทคโนโลยี 5G มาควบคุม การจ่ายระบบไฟฟ้าผ่านระบบจ่ายไฟอัตโนมัติ (smart grid) ทำให้ประเทศประหยัดพลังงานได้มากขึ้น ตัวอย่างเช่น ในมณฑลซีอานของประเทศจีน ได้มีการคิดค้นการเอาเทคโนโลยี 5G และกำลังเตรียมเปิดการใช้งาน “หอฟอกอากาศ” ที่สูงที่สุดในโลก โดยใช้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์แทนน้ำมันเชื้อเพลิง และเพื่อเป็นการลดมลพิษทางอากาศ โดยมี “หอฟอกอากาศ” ขนาดความสูงราว ๙๘.๔ เมตร บนพื้นที่ขนาด ๒,๕๘๐ ตารางเมตร และคาดการณ์ว่าจะสามารถฟอกอากาศได้มากถึง ๓๕๓ ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน ในรัศมีครอบคลุม ๑๐ ตารางกิโลเมตร โดยหอฟอกอากาศทำจากกระจกและเหล็กชนิดเบา ติดตั้งกังหันดูดอากาศ จำนวน ๔ เครื่อง ทำการก่อสร้างและควบคุมระบบโดยกองสิ่งแวดล้อมโลก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (Earth Environment, Chinese Academy of Science) โดยการทำงานของเครื่องฟอกอากาศดังกล่าวจะใช้ระบบ HSALSCS (การใช้ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหลัก เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานจากการเผาไหม้จากถ่านหินซึ่งเป็นปัจจัยหลักของการเกิดหมอกมลพิษจากฝุ่น PM 2.5 ของมณฑลซีอาน การทำงานเพื่อลดสิ่งแวดล้อม และลดปัญหามลพิษทางอากาศ ผลมาจากใช้พลังงานในเผาไหม้จากน้ำเชื้อเพลิง ถ่านหิน ที่ทั่วโลกประสบปัญหาในปัจจุบันนี้



“หอฟอกอากาศ” ที่สูงที่สุดในโลก ณ มณฑลซีอาน

๒. การนำเทคโนโลยี...

๒. การนำเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์เชื่อมต่อสั่งการด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาเชื่อมต่อกับเทคโนโลยี 5G ช่วยในการจัดการด้านการเกษตรและสิ่งแวดล้อมส่งผลดี เช่น ในเรื่องการวิเคราะห์ดิน วิเคราะห์น้ำของภาคเกษตร ส่งผลให้มูลค่าการผลิตการเกษตรต่อไร่มีปริมาณเพิ่มสูงมากขึ้นเพิ่มรายได้ในภาคการเกษตร

ผลเสีย ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม คือ

๑. เมื่อวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้ามาเชื่อมต่อกับระบบ 5G นั้นจะส่งผลเสียด้านสิ่งแวดล้อม ทำผลผลิตสินค้าการเกษตร ผลิตได้เป็นจำนวนมากขึ้นจนสินค้าการเกษตร เมื่อมีจำนวนมากส่งผลให้สินค้าการเกษตรล้นตลาด ทำให้การส่งออกได้รับผลกระทบกับกลุ่มประเทศผลิตสินค้าด้านการเกษตรโดยตรง คือส่งออกสินค้าการเกษตรได้น้อยลง เช่น ไทย ลาว เวียดนาม พม่า เป็นต้น

๒. ส่งผลเสียในเรื่องอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในยุคต้น ๆ ตั้งแต่ยุค 1G ถึง 4G นั้น จะไม่สามารถนำเชื่อมต่อการใช้งานร่วมกับระบบ 5G ได้ จึงทำให้อุปกรณ์ในยุค 1G ถึง 4G กลายเป็นอุปกรณ์ล้าหลังไป จะส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับโลกในอนาคตจะมีอุปกรณ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นพิษกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นในอนาคต

๕. วิเคราะห์ผลกระทบต่อกำลังอำนาจแห่งชาติทางด้านทหาร

๕.๑ อาวุธในยุค 5G จะเป็นอาวุธแบบ hypersonic หรืออาวุธที่มีความเร็วเหนือแสง ๕ มัก คือเดินทางไวกว่าแสง ๕ เท่า ทำให้การคาดเดาเวลาที่อาวุธจะเดินทางถึงเป้าหมายเป็นไปได้ยาก จึงทำให้การป้องกันอาวุธหรือขีปนาวุธแบบ hypersonic เป็นไปได้ยากด้วยเช่นกัน

๕.๒ อุปกรณ์สำหรับพกพาติดตัวเจ้าหน้าที่ เช่น นาฬิกา ชุดเครื่องแบบ ฯลฯ ได้รับการออกแบบมาให้สามารถตรวจจับชีพจร ความเหนื่อยล้า ความเครียด หรือเพื่อนำไปรวบรวมเป็นสถิติต่าง ๆ และนำไปวิเคราะห์ วิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มพูนทักษะด้านการรบต่อไป

๕.๓ อากาศยานไร้คนบิน, UAV หรือ Drone พัฒนาให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น ทั้งทางด้านความเร็วและขนาดที่เล็กลง สามารถรับ-ส่งภาพที่มีความคมชัด ชัดเจนระดับ 8K แล้วส่งมายังหน่วยปฏิบัติ เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปวิเคราะห์สถานการณ์นั้น ๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

๕.๔ ระบบ Network Centric Operation (NCO) การรับ-ส่งข้อมูลจากภาคพื้นสู่อากาศ หรือภาคอากาศสู่พื้น จะมีความเสถียรมากยิ่งขึ้น ทั้งภาคพื้นและภาคอากาศจะเห็นภาพ ๆ เดียวกันในเวลาเดียวกันจากความเร็วของ 5G การส่งต่อข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเวลาที่มีสถานการณ์การรบ จะทำได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

๕.๕ กองทัพจะเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายยิ่งขึ้นโดยผ่านเซนเซอร์ที่ติดตั้งไว้ อาทิ กล้องตรวจจับสัญญาณ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ การรับข้อมูลจากอุปกรณ์ต่าง ๆ จะมีประสิทธิภาพ และมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากความเร็วในการส่งเพิ่มมากขึ้น ทำให้ได้รับข้อมูลในเวลาใกล้เคียงกับเวลาจริงมากที่สุด (Real time) ส่งผลให้การทำงานในกองทัพจะพัฒนารวดเร็วขึ้น กลายเป็นกองทัพที่ชาญฉลาด (Smart force)

ข้อดี

นำมาพัฒนาด้านความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลแบบ real time สามารถทำได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ได้รับข้อมูลปริมาณมาก ๆ ในเวลาอันสั้น และข้อมูลที่รับมีความคมชัด ชัดเจน

ข้อเสีย

ข้อเสีย

๑. การควบคุมและรักษาความปลอดภัยจากผู้ไม่ประสงค์ดีอาจทำได้ล่าช้า เพราะการเข้าถึงข้อมูลทำได้ในเวลาอันสั้น

๒. ค่าใช้จ่าย และซ่อมบำรุงเทคโนโลยี 5G มีราคาสูง

๓. การติดตั้งเครือข่าย 5G ต้องมีความครอบคลุมในพื้นที่ที่จะใช้งาน ถ้าไม่ครอบคลุม จะเกิดบริเวณที่อับสัญญาณ อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานได้

ข้อเสนอแนะ

๑. มีการส่งเสริมให้ความรู้ ความเข้าใจในการใช้ 5G ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการทำงานให้แก่กองทัพ และสร้างจิตสำนึกแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้ตระหนักถึงการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล

๒. จัดสรรงบประมาณให้เหมาะสมในการติดตั้ง 5 G

๓. ติดตั้งสัญญาณ 5 G ให้ครอบคลุมในพื้นที่ปฏิบัติงาน

บทที่ ๓

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

ถ้าเปรียบเทียบรัฐ คือ บ้าน ความมั่นคงทั้ง ๕ ด้าน ได้แก่ กำลังอำนาจแห่งชาติด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมจิตวิทยา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อม และการทหาร เปรียบเป็นเสาหลักของชาติที่มีความใกล้ชิดกันเหมือนฟันเฟือง เมื่อเสาหลักด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงพัฒนาตามเทคโนโลยีที่ทันสมัย ความมั่นคงแห่งชาติด้านอื่น ๆ ก็ได้รับผลกระทบ และต้องปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงนั้นไปด้วย ถือได้ว่า 5G และ IOT เป็นส่วนสนับสนุน และส่งผลต่อความมั่นคงทั้ง ๕ ด้านในการพัฒนาประเทศ

ด้านที่ได้รับประโยชน์มากที่สุดคือ ความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ และด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม ส่วนในด้านการเมือง ด้านสังคมจิตวิทยา และการทหารนั้น ส่งผลกระทบท่างด้านดี กล่าวคือ ด้านการเมือง การเลือกตั้งจะเป็นการลงคะแนนแบบไร้พรมแดน สามารถรู้ผลคะแนนแบบ Real Time ประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการเลือกตั้ง การติดต่อกับราชการ ก็สามารถติดต่อกับระบบราชการผ่าน Application ได้ โดยไม่ต้องเดินทางมาติดต่อกับหน่วยงานราชการด้วยตนเอง ด้านสังคมจิตวิทยา พฤติกรรมของผู้คนจะเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น มีการหาข้อมูลเพื่อช่วยตัดสินใจผ่าน Application เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำเนินชีวิต ผู้คนจะอยู่กับบ้านมากขึ้น สั่งซื้อสินค้า, อาหารหรือทำธุรกรรมผ่านอินเทอร์เน็ต เกิดรูปแบบการสื่อสารผ่าน Application ใหม่ ๆ มากยิ่งขึ้น ด้านการทหาร นำมาพัฒนาด้านความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลแบบ real time สามารถทำได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ได้รับข้อมูลปริมาณมาก ๆ ในเวลาอันสั้น และข้อมูลที่ได้รับมีความคมชัด ชัดเจน ทำให้การปฏิบัติการที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (Network Centric Operations : NCOs) มีความเสถียรมากยิ่งขึ้น

เมื่อสิ่งใดมีคุณ ย่อมมีโทษด้วยเช่นกัน โทษของ 5G จะมาในรูปแบบของภัยคุกคามทาง Cyber เช่นพวกไวรัส มัลแวร์ต่าง ๆ ควรพัฒนาระบบป้องกันและรักษาความปลอดภัยจากพวกไวรัสที่จะเข้ามาคุกคามได้ทุกวินาที เพราะเมื่อระบบต่าง ๆ เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายแล้วนั้น เมื่อมีการแฮ็คข้อมูลย่อมส่งผลกระทบไปยังระบบย่อย ๆ ในเครือข่าวนั้นด้วย

ข้อเสนอแนะ

5G และ IOT เป็นเทคโนโลยีที่จะช่วยสนับสนุนระบบต่าง ๆ ในการพัฒนาประเทศ โดยเริ่มมีการใช้งานทั่วโลก โดยประเทศเกาหลีใต้ประกาศใช้ 5G เป็นประเทศแรกเมื่อวันที่ ๓ เม.ย.๖๒ และตามมาด้วย สหรัฐอเมริกา จีน ญี่ปุ่น และยุโรป ประเทศเหล่านี้มีการดำเนินยุทธศาสตร์เชิงรุกกับเรื่อง 5G การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ของชาติ จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงตามกระแสโลกด้านเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป สิ่งที่สำคัญไม่น้อยกว่าการพัฒนาเทคโนโลยี คือ การตระหนักถึงผลกระทบอันหลีกเลี่ยงไม่ได้ การจัดเตรียมแผนการรองรับหรือนโยบายจากภาครัฐ การออกกฎหมายเพื่อรองรับด้านความปลอดภัย การสร้างความรู้ความเข้าใจ เพื่อประชาชนได้รู้เท่าทันเทคโนโลยี และปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ อยู่เสมอ จึงเป็นสิ่งที่ต้องส่งเสริมควบคู่กันอยู่เสมอ

บรรณานุกรม

- การป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์ของอุปกรณ์ IoT (Internet of Things) สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (๒๕๖๒). สืบค้นเมื่อ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๒, จาก <http://www.oap.go.th/blog/123-news/it-article/2138-iot-internet-of-things>
- กฤษณ์ จันทโนทก. (๒๕๖๒) “เกี่ยวอะไรกับเรา?” #33 ภูมิศาสตร์การเมืองโลกกับเทคโนโลยี 5G. สืบค้นเมื่อ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๖๒, จาก <http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/646678>
- พันเอก ดร.เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ. (๒๕๖๒). 5G กำลังจะพลิกโฉมการให้บริการด้านสาธารณสุขขบทุกความพิเศษ. สืบค้นเมื่อ ๑๙ ธันวาคม ๒๕๖๒, จาก <https://www.thansettakij.com/content/408591>
- วีระศักดิ์ สุทัศน์ทวีบูลย์. (๒๕๖๒). รู้เท่าทัน IoT กับภัยคุกคามไซเบอร์. สืบค้นเมื่อ ๑๙ ธันวาคม ๒๕๖๒, จาก <https://www.prachachat.net/finance/news-8629>
- (๒๕๕๓). เอกสารทางวิชาการ เรื่อง ความมั่นคงแห่งชาติ : การสร้างชาติไทยให้ยั่งยืน กรุงเทพฯ: ศูนย์ศึกษายุทธศาสตร์ สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ.
- (๒๕๖๒). "ฐากร" หวั่น 5G ทำคนไทยตกงาน. สืบค้นเมื่อ ๑๙ ธันวาคม ๒๕๖๒, จาก <https://www.thansettakij.com/content/334182>
- (๒๕๖๒). มาทำความรู้จัก 1G 2G 3G 4G กันเถอะ. สืบค้นเมื่อ ๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๒, จาก <http://www.checkraka.com/mobilephone/knowledge/1627099/>
- (๒๕๖๒). 5G กับความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี. สืบค้นเมื่อ ๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๒, จาก http://www.chinadaily.com.cn/m/guizhou/2019-09/12/content_37509737.htm
- Jamie Carter. (2019) How the 5G network could benefit the military. สืบค้นเมื่อ ๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๒, จาก <https://www.techradar.com/news/how-the-5g-network-could-benefit-the-military>

