

5G และเทคโนโลยีแห่งอนาคต:
ปฏิวัติการเชื่อมต่อและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)*
5G AND FUTURE TECHNOLOGIES: REVOLUTIONIZING CONNECTIVITY
AND THE INTERNET OF THINGS (IoT)

ฉัตรสนั่น สรรวงษ์ละคร^{1*}, เรืองวิทย์ วรรีระราช², ชญานันท์ ธีราช³
Chatthasanan Sanwonglakron^{1*}, Ruangwit Wareewarach², Chayanun Tirach³

¹นักวิชาการอิสระ อุบลราชธานี ประเทศไทย

¹Independent Visitor, Ubon Ratchathani, Thailand

²นักวิชาการอิสระ สระบุรี ประเทศไทย

²Independent Visitor, Saraburi, Thailand

³แผนกเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง ลำปาง ประเทศไทย

³Digital Business Technology Program, Lampang Vocational College, Lampang, Thailand

*Corresponding author E-mail: dr.chatthasanan.s.88@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เสนอเทคโนโลยี 5G และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการปฏิวัติการเชื่อมต่อในโลกดิจิทัล ด้วยความสามารถในการยกระดับการสื่อสารและการทำงานในทุกมิติ 5G มีคุณสมบัติเด่น เช่น ความเร็วในการสื่อสารที่สูงกว่า 4G หลายเท่า เวลาแฝงต่ำที่ช่วยรองรับการทำงานแบบเรียลไทม์ และการรองรับอุปกรณ์จำนวนมากในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งส่งเสริมการพัฒนา IoT ในการเชื่อมโยงอุปกรณ์หลากหลาย ตั้งแต่สมาร์ทโฮม เมืองอัจฉริยะ ไปจนถึงอุตสาหกรรม 4.0 บทความนี้มุ่งวิเคราะห์บทบาทของ 5G และ IoT ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม เช่น การพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ใช้เซ็นเซอร์ IoT เพื่อตรวจวัดคุณภาพอากาศและควบคุมระบบขนส่ง การปฏิวัติภาคอุตสาหกรรมด้วยโรงงานอัจฉริยะที่เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการเสริมสร้างสุขภาพผ่านระบบสุขภาพอัจฉริยะ เช่น การแพทย์ทางไกลและการผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์ที่ควบคุมผ่านเครือข่าย 5G นอกจากนี้ IoT ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเกษตร เช่น การตรวจสอบดิน น้ำ และสุขภาพพืชแบบเรียลไทม์ อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยี 5G และ IoT มาใช้ยังเผชิญกับความท้าทาย เช่น ความปลอดภัยทางไซเบอร์ที่เกี่ยวข้องกับจำนวนอุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้น ความต้องการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน 5G และข้อจำกัดทางกฎหมายและนโยบายที่ยังไม่ครอบคลุมในหลายประเทศ อีกทั้งยังได้นำเสนอแนวทาง พัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี การเพิ่มการรับรู้ความรู้อุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้น การกำกับดูแลอัลกอริทึมของแพลตฟอร์มดิจิทัล และการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ การพัฒนาและใช้งาน 5G และ IoT อย่างเหมาะสม จะช่วยให้เทคโนโลยีเหล่านี้กลายเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเปลี่ยนแปลงสู่โลกดิจิทัลที่ยั่งยืน พร้อมรองรับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต

คำสำคัญ: เทคโนโลยี 5G, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT), การเชื่อมต่อในยุคดิจิทัล



Abstract

This article aims to introduce 5G technology and the Internet of Things (IoT) as the core drivers of the connectivity revolution in the digital world. With the capability to enhance communication and operations across all dimensions, 5G offers significant advantages, such as communication speeds multiple times faster than 4G, ultra-low latency enabling real-time applications, and the ability to support devices within the same area. These features foster the development of IoT, facilitating the interconnection of various devices ranging from smart homes and smart cities to Industry 4.0. This article analyzes the role of 5G and IoT in driving economic and social transformation. For instance, city development leverages IoT sensors to monitor air quality and regulate transportation systems. The industrial sector is undergoing a revolution through smart factories that optimize production efficiency. Meanwhile, healthcare is being enhanced by health systems, such as telemedicine and robotic surgeries controlled via 5G networks. Additionally, IoT enhances agricultural efficiency through real-time monitoring of soil conditions, water levels, and plant health. However, 5G and IoT comes with several challenges, including cybersecurity risks associated with the increasing number of connected devices, the substantial investment required for 5G infrastructure, and legal and regulatory limitations that remain underdeveloped in many countries. To address these challenges, this article proposes key strategies, including developing a skilled workforce in technology, enhancing digital literacy among the public, regulating digital platform algorithms, and fostering international cooperation. The proper development and implementation of 5G and IoT will enable these technologies to serve as a fundamental foundation for a sustainable digital transformation, supporting future economic and social development.

Keywords: 5G Technology, Internet of Things (IoT), Digital Connectivity

บทนำ

ในยุคดิจิทัล เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะการเกิดขึ้นของ เครือข่าย 5G (Fifth Generation Mobile Network) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการออกแบบให้รองรับ Internet of Things (IoT) หรือเครือข่ายของอุปกรณ์อัจฉริยะที่สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกันได้ โดยอัตโนมัติ G มีคุณสมบัติสำคัญ ที่ช่วยให้เทคโนโลยี IoT สามารถพัฒนาไปอย่างก้าวกระโดด ได้แก่ ความเร็วสูง อัตราการรับส่งข้อมูลมากกว่า 10 Gbps ทำให้สามารถรองรับแอปพลิเคชันที่ต้องการแบนด์วิดท์สูง เช่น การสตรีมวิดีโอ 8K และการประมวลผลข้อมูลทางการแพทย์ เวลาแฝงต่ำ - ต่ำเพียง 1 มิลลิวินาที ช่วยให้ การควบคุม หุ่นยนต์และการผ่าตัดทางไกล เป็นไปอย่างแม่นยำ รองรับอุปกรณ์จำนวนมาก - สามารถเชื่อมต่อ อุปกรณ์ IoT ได้หลายล้านชิ้นในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ทำให้เกิด การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) อุตสาหกรรม 4.0 และสุขภาพอัจฉริยะ อย่างเป็นระบบ การเกิดขึ้นและพัฒนาของเทคโนโลยี 5G วิวัฒนาการของเครือข่ายสื่อสารไร้สายเริ่มต้นจาก 1G (พ.ศ. 2523) ที่รองรับเฉพาะการโทรด้วยเสียง และพัฒนาต่อเนื่องมาสู่ 2G (พ.ศ. 2534), 3G (พ.ศ. 2544), และ 4G (พ.ศ. 2552) ซึ่งเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับข้อมูล แต่ยังมีข้อจำกัดด้านความเร็ว และเวลาแฝง ทำให้เกิดการพัฒนา 5G ซึ่งเปิดตัวเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2562 โดย เกาหลีใต้และสหรัฐอเมริกา เป็นประเทศแรกที่ใช้งานเชิงพาณิชย์ (Wang, M. et al., 2020) ใน ประเทศไทย เทคโนโลยี 5G เริ่มนำมาใช้อย่างเป็นทางการในปี พ.ศ. 2563 โดย คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

(กสทช.) ได้จัดการประมูลคลื่นความถี่และให้ผู้ให้บริการเครือข่ายเริ่มดำเนินการขยายโครงข่าย 5G ซึ่งช่วยให้ภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม และภาครัฐสามารถประยุกต์ใช้ 5G เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมและเมืองอัจฉริยะ (National Broadcasting and Telecommunications Commission (NBTC), 2020)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ 5G และ IoT ทฤษฎี Diffusion of Innovations ตามแนวคิดการแพร่กระจายนวัตกรรมของ Rogers เทคโนโลยีใหม่ ๆ มักถูกนำไปใช้ในสังคมผ่านกลุ่มผู้ใช้เริ่มแรก (early adopters) ซึ่งในกรณีของ 5G พบว่า มีการนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมและเมืองอัจฉริยะก่อนที่จะแพร่กระจายไปสู่การใช้งานในภาคครัวเรือน (Zhu, H. et al., 2022)

5G เปิดตัวครั้งแรกในปี พ.ศ. 2562 และเริ่มใช้ในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2563 มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัล อุตสาหกรรม 4.0 และเมืองอัจฉริยะ อย่างไรก็ตาม ยังมีความท้าทายที่ต้องได้รับการแก้ไขเพื่อให้การใช้ 5G มีประสิทธิภาพสูงสุด การศึกษานี้จึงมุ่งวิเคราะห์บทบาทของ 5G ในการพัฒนา IoT รวมถึงแนวทางแก้ไขปัญหามาให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

ความสำคัญของเทคโนโลยี 5G

5G เป็นเครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับความต้องการการเชื่อมต่อที่เพิ่มขึ้นในยุคดิจิทัล ความสำคัญของ 5G อยู่ที่ความสามารถในการเพิ่มความเร็วในการสื่อสาร ลดเวลาแฝง (latency) และเพิ่มความจุของเครือข่าย ทำให้สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT จำนวนมากในพื้นที่เดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ 5G ยังเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) การแพทย์ทางไกล (Telemedicine) และอุตสาหกรรม 4.0 โดยช่วยให้การสื่อสารและการประมวลผลข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

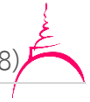
คุณสมบัติเด่นของ 5G

1. **ความเร็วสูง** 5G ดาวโหลดข้อมูลสูงถึง 10 Gbps ซึ่งเร็วกว่าเครือข่าย 4G LTE ถึง 100 เท่า ช่วยให้สามารถสตรีมมิ่งวิดีโอคุณภาพ 4K หรือ 8K ได้อย่างราบรื่น รวมถึงการใช้งานในอุตสาหกรรมที่ต้องการการส่งข้อมูลจำนวนมากในเวลาอันสั้น

2. **เวลาแฝงต่ำ** 5G ลดเวลาแฝง (Latency) ลงเหลือเพียง 1 มิลลิวินาที เทียบกับ 4G ที่มีเวลาแฝงเฉลี่ย 20 - 30 มิลลิวินาที (GSMA, 2021) ตอบสนองแบบเรียลไทม์ เช่น รถยนต์ไร้คนขับ การผ่าตัดทางไกล และระบบหุ่นยนต์ ซึ่งต้องการการประมวลผลที่รวดเร็วและแม่นยำ

กรณีตัวอย่าง: การผ่าตัดทางไกลด้วย 5G ในปี 2019 ศัลยแพทย์จากโรงพยาบาล PLA General Hospital ในมณฑลไห่หนาน ประเทศจีน ได้ดำเนินการผ่าตัดสมองระยะไกลให้กับผู้ป่วยโรคพาร์กินสันที่อยู่ในกรุงปักกิ่ง ซึ่งห่างออกไปกว่า 3,000 กิโลเมตร ผ่านเครือข่าย 5G ระบบดังกล่าวช่วยลดเวลาแฝงลงเหลือระดับมิลลิวินาที ทำให้แพทย์สามารถควบคุมหุ่นยนต์ผ่าตัดได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้การผ่าตัดเป็นไปอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูง (China Daily, 2019)

ในประเทศไทย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ร่วมมือกับ กสทช. และบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) (AIS) ในการพัฒนาและทดสอบรถยนต์ไร้คนขับที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี 5G โดยรถยนต์ดังกล่าวสามารถเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างตัวรถกับระบบควบคุมกลางผ่านโครงข่าย 5G C-V2X ทำให้สามารถตอบสนองต่อสภาพการจราจรและเหตุการณ์ฉุกเฉินได้แบบเรียลไทม์ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและลดอุบัติเหตุบนท้องถนน (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2566)



3. รองับอุปกรณ์จำนวนมาก รองับอุปกรณ์ได้มากถึง 1 ล้านเครื่องต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ซึ่งสูงกว่าเทคโนโลยี 4G ที่รองับอุปกรณ์ได้เพียง 100,000 เครื่องต่อพื้นที่เดียวกัน ความสามารถในการรองรับ ส่วนเทคโนโลยี 5G: รองับอุปกรณ์เชื่อมต่อได้มากถึง 1,000,000 เครื่องต่อตารางกิโลเมตร (InfoQuest, 2020) ช่วยให้ระบบเครือข่ายสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้จะมีอุปกรณ์จำนวนมากที่ต้องเชื่อมต่อพร้อมกัน ซึ่งเหมาะสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) และโรงงานอุตสาหกรรม (Smart Factory) ที่ต้องใช้เซ็นเซอร์ IoT และระบบอัตโนมัติในการดำเนินงาน

กรณีตัวอย่าง: เมืองโซล ประเทศเกาหลีใต้ กรุงโซล 5G เชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์ IoT หลายล้านตัวเพื่อบริหารจัดการเมืองแบบเรียลไทม์ ระบบเซ็นเซอร์เหล่านี้ ประกอบด้วย เซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณภาพอากาศ กล้องวงจรปิดอัจฉริยะ และระบบไฟจราจรอัจฉริยะที่สามารถปรับเปลี่ยนตามสภาพการจราจรจริง ซึ่งช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศและเพิ่มความปลอดภัยให้กับประชาชน นอกจากนี้ เมืองโซลยังติดตั้งเสาอัจฉริยะ (S-poles) ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT ที่สามารถให้บริการ Wi-Fi สาธารณะ ระบบไฟฟ้าประหยัดพลังงาน และกล้องตรวจจับอุบัติเหตุแบบเรียลไทม์ (Seoul Metropolitan Government, 2022)

กรณีตัวอย่าง: โรงงานอัจฉริยะของ Siemens ในเยอรมนี บริษัท Siemens ได้นำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) ที่เมืองอัมเบิร์ก ประเทศเยอรมนี โดยใช้เครือข่าย 5G เชื่อมต่ออุปกรณ์อัตโนมัติ เช่น หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและเครื่องจักร CNC เพื่อเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในการผลิต ระบบดังกล่าวช่วยให้การรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องจักรเกิดขึ้นได้แบบเรียลไทม์ ลดความล่าช้าในการประมวลผล และสามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องจักรได้ตลอดเวลา ทำให้สามารถลดความผิดพลาดในการผลิตได้ถึง 99.998% (Siemens, 2021) นอกจากนี้ 5G ยังช่วยให้โรงงานสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตได้แบบไดนามิก เช่น การปรับสายการผลิตโดยไม่ต้องใช้สายเคเบิล ทำให้สามารถพัฒนาการผลิตที่ยืดหยุ่นและรองรับการเปลี่ยนแปลงของตลาดได้อย่างรวดเร็ว (World Economic Forum, 2020)

4. การประหยัดพลังงานและการใช้งานที่ยั่งยืน 5G ถูกออกแบบมาให้ใช้พลังงานต่อหน่วยข้อมูลต่ำกว่า 4G ถึง 90% ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานโดยรวมของเครือข่ายมือถือ ทำให้ลดต้นทุนการดำเนินงาน และช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคม (Ericsson, 2021)

ระบบอาคารอัจฉริยะที่ใช้ 5G ยังสามารถตรวจจับอุณหภูมิ ความชื้น และสภาพอากาศภายนอกได้แบบเรียลไทม์ เพื่อปรับสภาวะแวดล้อมภายในอาคารให้เหมาะสมโดยอัตโนมัติ (Smart Cities World, 2022) กรณีตัวอย่าง: การใช้ 5G ในการเกษตรเพื่อความยั่งยืน โดยช่วยลดการใช้พลังงานและทรัพยากรน้ำ ในประเทศไทย บริษัท AIS ได้ร่วมมือกับ SDG Lab มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พัฒนา “AIS 5G ฟาร์มบอท” ซึ่งใช้หุ่นยนต์และระบบเซ็นเซอร์ที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่าย 5G เพื่อบริหารจัดการฟาร์มอัจฉริยะ ระบบนี้สามารถวัดปริมาณน้ำในดิน วิเคราะห์สภาพอากาศ และควบคุมการให้น้ำและปุ๋ยได้แบบเรียลไทม์ ช่วยลดการใช้ทรัพยากรน้ำลงได้ถึง 50% และเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยลดต้นทุนพลังงาน (AIS, 2565)

บทบาทของ 5G ในการสนับสนุน IoT

เทคโนโลยี 5G (5th Generation Wireless Network) เป็นเครือข่ายไร้สายยุคที่ห้า ซึ่งพัฒนาต่อจาก 4G LTE เพื่อรองรับ ความเร็วที่สูงขึ้น ลดเวลาแฝง และเพิ่มขีดความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนมากขึ้น แนวคิดของ 5G เริ่มพัฒนาในช่วงต้นปี 2010s โดยองค์กรโทรคมนาคมและนักวิจัยจากทั่วโลก

ปี 2015: มีการกำหนดมาตรฐานแรกของ 5G ภายใต้การควบคุมของ 3rd Generation Partnership Project (3GPP)

ปี 2018: เครือข่าย 5G ทดลองใช้งานในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ จีน และญี่ปุ่น

ปี 2019: เครือข่าย 5G เริ่มเปิดให้บริการเชิงพาณิชย์ในหลายประเทศ

ปี 2020 - ปัจจุบัน: 5G ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย รวมถึง เมืองอัจฉริยะ การแพทย์ทางไกล และอุตสาหกรรม 4.0

5G เป็นเทคโนโลยีหลักที่ทำให้ IoT สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาในหลายด้าน ได้แก่

1. เมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) แนวคิดเมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) เริ่มพัฒนาตั้งแต่ต้นทศวรรษ 2000 โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น GPS และเซ็นเซอร์ เพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของเมือง อย่างไรก็ตาม เครือข่าย 4G มีข้อจำกัดในการรองรับอุปกรณ์จำนวนมาก ทำให้เมืองอัจฉริยะยังไม่สามารถขยายตัวได้อย่างเต็มที่ จนกระทั่ง 5G เริ่มให้บริการในปี 2019 ซึ่งช่วยให้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT และระบบอัจฉริยะทำงานได้แบบเรียลไทม์ (Car, T. et al., 2022)

กรณีตัวอย่าง โครงการบ้านฉาง 5G เมืองอัจฉริยะต้นแบบ (ประเทศไทย) ประเทศไทยได้ดำเนินโครงการนำร่อง “บ้านฉาง 5G โมเดล” ซึ่งเป็นต้นแบบของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยใช้ 5G เชื่อมโยงโครงสร้างพื้นฐานด้านการจราจร สาธารณสุข และพลังงาน โครงการนี้มีการนำ ไฟจราจรอัจฉริยะ ที่สามารถปรับเปลี่ยนตามสภาพจราจรแบบเรียลไทม์ นอกจากนี้ ยังมีการนำระบบไฟจราจรอัจฉริยะที่สามารถปรับเปลี่ยนตามสภาพการจราจรแบบเรียลไทม์ ระบบบริการทางการแพทย์ระยะไกล และระบบพลังงานอัจฉริยะที่ช่วยลดการใช้พลังงานลง 20% มาใช้ ซึ่งโครงการนี้เป็นความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (สกพอ.), บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) (NT), และองค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนและพัฒนาเมืองบ้านฉางให้เป็นเมืองอัจฉริยะต้นแบบ (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (สกพอ.), 2564)

เมืองเซินเจิ้น ประเทศจีน เซินเจิ้นเป็นเมืองอัจฉริยะที่ใช้ 5G ในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานอย่างครอบคลุม โดยรัฐบาลจีนได้สร้างเครือข่าย 5G ครอบคลุมทั้งเมืองเพื่อสนับสนุนการเชื่อมต่ออุปกรณ์อัจฉริยะ เช่น ระบบตรวจสอบคุณภาพอากาศแบบเรียลไทม์ ที่ใช้เซ็นเซอร์ IoT เชื่อมต่อกับคลาวด์คอมพิวเตอร์ ระบบขนส่งสาธารณะอัจฉริยะ ที่ใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางของประชาชน และระบบกล้องวงจรปิดอัจฉริยะ ที่สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมที่น่าสงสัยเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของเมือง (Shenzhen Municipal Government, 2021)

ประโยชน์ 1) ปรับปรุงคุณภาพชีวิตของประชาชน: ลดมลพิษ ควบคุมพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และลดความแออัดของเมือง 2) เพิ่มความปลอดภัยของเมือง: ระบบเฝ้าระวังอัจฉริยะสามารถช่วยป้องกันอาชญากรรมและภัยพิบัติ 3) ทำให้เมืองมีความยั่งยืน: ลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียว

2. สุขภาพอัจฉริยะ (Smart Healthcare) การแพทย์อัจฉริยะเริ่มพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2010 โดยเฉพาะการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) แต่ในช่วงแรก 4G ยังมีข้อจำกัดด้านเวลาแฝงและแบนด์วิดท์ ทำให้การสื่อสารและการส่งข้อมูลขนาดใหญ่เป็นไปอย่างล่าช้า จนกระทั่ง ปี 2019 ที่เทคโนโลยี 5G ถูกนำมาใช้ ทำให้การแพทย์ทางไกลและการประมวลผลข้อมูลทางการแพทย์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะใน จีนและสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศที่เริ่มทดลองใช้ 5G ในการแพทย์เป็นกลุ่มแรก (5G ช่วยปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านสุขภาพโดยการ ลดเวลาแฝง เชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT ทางกายภาพ และสนับสนุนการประมวลผลข้อมูลสุขภาพแบบเรียลไทม์ โดยมีบทบาทสำคัญใน 2 ด้านหลัก ได้แก่ การแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ช่วยให้แพทย์สามารถตรวจรักษาผู้ป่วยจากระยะไกลผ่านวิดีโอคุณภาพสูง และควบคุมหุ่นยนต์ผ่าตัดได้แบบเรียลไทม์ การประมวลผลข้อมูลทางการแพทย์ (Medical Data Processing) เพิ่มศักยภาพของระบบเฝ้าระวังผู้ป่วยผ่าน IoT และ AI ทำให้



สามารถวิเคราะห์และแจ้งเตือนอาการผิดปกติได้รวดเร็วขึ้น

กรณีตัวอย่างการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ประเทศจีนได้เปิดตัว โครงการแพทย์ทางไกล 5G ซึ่งช่วยให้แพทย์สามารถ ให้คำปรึกษาและวินิจฉัยโรคจากระยะไกล ผ่านระบบวิดีโอคุณภาพสูง และใช้ AI วิเคราะห์ ข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยแบบเรียลไทม์ เทคโนโลยีนี้ช่วยลดภาระของโรงพยาบาลในเมืองใหญ่ และทำให้ผู้ป่วยในพื้นที่ห่างไกลสามารถเข้าถึงการรักษาได้ง่ายขึ้น (China Daily, 2021)

กรณีตัวอย่างของการประมวลผลข้อมูลสุขภาพ 5G ของ Mayo Clinic (สหรัฐอเมริกา)

Mayo Clinic ได้พัฒนา บริการเฝ้าระวังผู้ป่วยระยะไกล โดยใช้เทคโนโลยี 5G และอุปกรณ์ IoT เช่น เซ็นเซอร์ตรวจวัดชีพจร เพื่อเชื่อมต่อข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยกับแพลตฟอร์มคลาวด์ ทำให้แพทย์สามารถติดตาม อาการของผู้ป่วยโรคหัวใจและเบาหวานได้อย่างแม่นยำ และแจ้งเตือนเมื่อพบความผิดปกติที่อาจเป็นอันตราย (Mayo Clinic Laboratories, 2023)

ประโยชน์ 1) เพิ่มการเข้าถึงบริการทางการแพทย์: ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยไม่ต้องเดินทาง 2) ลดภาระของโรงพยาบาล: ทำให้โรงพยาบาลสามารถบริหารทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น 3) เพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยและรักษา ระบบ AI และ IoT ที่เชื่อมต่อผ่าน 5G ช่วยให้ผู้แพทย์สามารถ วิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพได้เร็วขึ้น

3. อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)

ช่วยให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยความเร็วสูงและความหน่วงต่ำของ 5G ทำให้สามารถส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้อย่างรวดเร็ว และเสถียร ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ เทคโนโลยี 5G ยังช่วยลดต้นทุนด้านการบำรุงรักษา เนื่องจากสามารถเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ IoT ในเครื่องจักรเพื่อคาดการณ์การซ่อมบำรุงล่วงหน้าได้ (Sumipol Corporation, 2022B)

กรณีตัวอย่าง: โรงงานของ Nokia ในเมืองโอลู ประเทศฟินแลนด์ ได้ใช้เครือข่าย 5G ในการเชื่อมต่อ เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสายการผลิต ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนสายการผลิตได้อย่างรวดเร็ว ลดค่าใช้จ่าย ในการเดินสายใหม่ และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยโรงงานนี้ใช้เทคโนโลยี 5G Standalone (SA) ซึ่งช่วยให้ สามารถใช้งานแอปพลิเคชันที่ต้องการการตอบสนองแบบเรียลไทม์ เช่น การควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ และการ ตรวจสอบคุณภาพสินค้าแบบอัจฉริยะ (Nokia, 2019)

การประยุกต์ใช้ 5G ในภาคอุตสาหกรรมยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงานอัจฉริยะ โดยเชื่อมต่อ เครื่องจักรและเซ็นเซอร์ให้ทำงานร่วมกันแบบ เรียลไทม์ ลดต้นทุนและเพิ่มความแม่นยำในการผลิต (Sumipol Corporation, 2022A)

4. การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) การแพทย์อัจฉริยะเริ่มพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2010 โดยเฉพาะ การแพทย์ทางไกล (Telemedicine) แต่ในช่วงแรก 4G ยังมีข้อจำกัดด้านเวลาแฝงและแบนด์วิดท์ ทำให้การสื่อสารและการส่งข้อมูลขนาดใหญ่เป็นไปอย่างล่าช้า (Ericsson, 2021) จนกระทั่ง ปี 2019 ที่เทคโนโลยี 5G ถูกนำมาใช้ ทำให้ การแพทย์ทางไกลและการประมวลผลข้อมูลทางการแพทย์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะ ใน จีนและสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศที่เริ่มทดลองใช้ 5G ในการแพทย์เป็นกลุ่มแรก 5G ช่วยปรับปรุงโครงสร้าง พื้นฐานด้านสุขภาพโดยการ ลดเวลาแฝง เชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT ทางแพทย์ และสนับสนุนการประมวลผลข้อมูล สุขภาพแบบเรียลไทม์ โดยมีบทบาทสำคัญใน 2 ด้านหลัก ได้แก่ การแพทย์ทางไกล (Telemedicine): ช่วย ให้ แพทย์สามารถตรวจรักษาผู้ป่วยจากระยะไกลผ่านวิดีโอคุณภาพสูง และควบคุมหุ่นยนต์ผ่าตัดได้แบบเรียลไทม์

การประมวลผลข้อมูลทางการแพทย์ (Medical Data Processing): เพิ่มศักยภาพของระบบเฝ้าระวังผู้ป่วย ผ่าน IoT และ AI ทำให้สามารถวิเคราะห์และแจ้งเตือนอาการผิดปกติได้รวดเร็วขึ้น (World Economic Forum, 2021)

กรณีตัวอย่างการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ในจีน

ประเทศจีนได้เปิดตัว โครงการแพทย์ทางไกล 5G ซึ่งช่วยให้แพทย์สามารถ ให้คำปรึกษาและวินิจฉัยโรคจากระยะไกล ผ่านระบบวิดีโอคุณภาพสูง และใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพของผู้ป่วยแบบเรียลไทม์ เทคโนโลยีนี้ช่วยลดภาระของโรงพยาบาลในเมืองใหญ่ และทำให้ผู้ป่วยในพื้นที่ห่างไกลสามารถเข้าถึงการรักษาได้ง่ายขึ้น (China Daily, 2021)

กรณีตัวอย่างการประมวลผลข้อมูลสุขภาพ 5G ของ Mayo Clinic (สหรัฐอเมริกา)

Mayo Clinic ใช้ เครือข่าย 5G เชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT ด้านสุขภาพ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจวัดชีพจร และอุปกรณ์เฝ้าระวังผู้ป่วยที่บ้าน ข้อมูลเหล่านี้ถูกส่งไปยัง แพลตฟอร์มคลาวด์ เพื่อวิเคราะห์แบบเรียลไทม์ ทำให้แพทย์สามารถติดตามอาการของผู้ป่วยโรคหัวใจและเบาหวานได้อย่างแม่นยำ และแจ้งเตือนเมื่อพบความผิดปกติที่อาจเป็นอันตราย (Mayo Clinic News Network, 2021)

เทคโนโลยี 5G สนับสนุนการใช้งาน IoT ในภาคการเกษตร เช่น การใช้โดรนและเซ็นเซอร์ในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมเพื่อเพิ่มผลผลิต การเชื่อมต่อที่รวดเร็วและเสถียรของ 5G ช่วยให้เกษตรกรสามารถติดตามและจัดการฟาร์มของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้ทรัพยากร เช่น น้ำและปุ๋ย ซึ่งช่วยให้ภาคเกษตรกรรมสามารถดำเนินงานได้อย่างยั่งยืน (Techsauce, 2020)

กรณีตัวอย่าง: การใช้โดรนในฟาร์มอัจฉริยะ

บริษัท Delair ผู้ผลิตอากาศยานไร้คนขับสัญชาติฝรั่งเศส ได้นำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการควบคุมโดรนเพื่อสำรวจและตรวจสอบสภาพแวดล้อมของฟาร์ม การใช้ 5G ทำให้โดรนสามารถถ่ายภาพความละเอียดสูงและส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ไปยังระบบวิเคราะห์ข้อมูล AI เพื่อช่วยให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจในการจัดการฟาร์มได้อย่างแม่นยำ ลดความเสี่ยงและค่าใช้จ่ายในการบิน และเพิ่มผลผลิต “บริษัท Delair ผู้ผลิตอากาศยานไร้คนขับ (UAV) จากฝรั่งเศส ได้พัฒนาโซลูชัน Delair Ag ซึ่งเป็นระบบโดรนแบบครบวงจรที่ออกแบบมาเพื่อการสำรวจและทำแผนที่ที่พืชผลในภาคการเกษตรและป่าไม้ โซลูชันนี้ ประกอบด้วย โดรน Delair UX11 Ag ที่ปรับแต่งสำหรับการใช้งานในภาคการเกษตร และแพลตฟอร์ม Delair Aerial Intelligence (delair.ai) ที่ช่วย DEPA ในการจัดการ วิเคราะห์ และแบ่งปันข้อมูลที่ได้จากโดรน” (Delair, 2019)

กรณีตัวอย่าง: โครงการเกษตรอัจฉริยะในประเทศไทย

ในประเทศไทย บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น ได้พัฒนาโซลูชัน “ทรู ฟาร์ม” ที่ใช้เครือข่าย 5G ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT เพื่อช่วยเกษตรกรในการจัดการฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้สามารถตรวจสอบความชื้นในดิน อุณหภูมิ และปริมาณแสงแดดแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตรกรไทย

ประโยชน์ 1) เพิ่มการเข้าถึงบริการทางการแพทย์: ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโดยไม่ต้องเดินทาง 2) ลดภาระของโรงพยาบาล: ทำให้โรงพยาบาลสามารถบริหารทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น 3) เพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยและรักษา ระบบ AI และ IoT ที่เชื่อมต่อผ่าน 5G ช่วยให้แพทย์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพได้เร็วขึ้น

5. ระบบพลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy) โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ซึ่งช่วยให้สามารถบริหารจัดการพลังงานแบบเรียลไทม์ ลดการสูญเสียพลังงาน และเพิ่มความมั่นคงของโครงข่ายไฟฟ้า (International Energy Agency, 2022) 5G ช่วยให้การเชื่อมโยง พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถตรวจสอบและควบคุมปริมาณการผลิตและจ่ายไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำ ซึ่งช่วยให้เกิดการปรับสมดุลพลังงานในเครือข่าย และลดปัญหาพลังงานส่วนเกินที่อาจเกิดขึ้นจากแหล่งพลังงานทดแทน



กรณีตัวอย่าง: ระบบ Smart Grid ในยุโรป โครงการพลังงานอัจฉริยะของ EDF (ฝรั่งเศสและยุโรป)

บริษัทพลังงาน EDF (Électricité de France) ได้นำ 5G มาใช้ในการบริหารจัดการ โรงงานพลังงานหมุนเวียน เช่น กังหันลมและแผงโซลาร์เซลล์ โดยใช้เซ็นเซอร์ที่เชื่อมต่อผ่าน IoT และ 5G เพื่อตรวจสอบและควบคุมการผลิตพลังงานแบบเรียลไทม์ ช่วยลดการสูญเสียพลังงานในโครงข่ายไฟฟ้า และทำให้การจัดการพลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงาน ได้ถึง 15% ลดต้นทุนในการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้า โดยการปรับจ่ายไฟฟ้าตามความต้องการแบบอัตโนมัติ ช่วยให้พลังงานทดแทนสามารถใช้งานได้เต็มศักยภาพ โดยไม่มีปัญหาพลังงานส่วนเกินหรือล้นระบบ (EDF Energy, 2021)

ประโยชน์ 1) บริหารจัดการพลังงานแบบเรียลไทม์ - ลดการสูญเสียพลังงานในระบบส่งและกระจายไฟฟ้า 2) เพิ่มความมั่นคงของโครงข่ายไฟฟ้า - ปรับสมดุลระหว่างการผลิตและการใช้พลังงานแบบอัตโนมัติ 3) รองรับการใช้พลังงานหมุนเวียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ - ลดปัญหาพลังงานส่วนเกินและเพิ่มเสถียรภาพของระบบ) 4) ลดต้นทุนการผลิตและการบริหารพลังงาน - ช่วยให้บริษัทพลังงานสามารถบริหารทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่ามากขึ้น

ความท้าทายของการนำ 5G และ IoT มาใช้

1. ความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cybersecurity) เมื่อจำนวนอุปกรณ์ Internet of Things (IoT) ที่เชื่อมต่อเพิ่มขึ้น โอกาสในการถูกโจมตีทางไซเบอร์ก็เพิ่มตามไปด้วย ช่องโหว่ในระบบเครือข่ายหรืออุปกรณ์อัจฉริยะอาจถูกแฮกเกอร์ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลหรือระบบสำคัญ เทคโนโลยี 5G ที่ช่วยให้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT จำนวนมากได้ อาจเป็นช่องทางที่ทำให้การโจมตีขยายตัวได้รวดเร็วยิ่งขึ้นหากไม่มีมาตรการรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสม (National Institute of Standards and Technology, 2020)

กรณีตัวอย่าง: การโจมตีแบบ Distributed Denial of Service (DDoS) จากอุปกรณ์ IoT

อย่างไรก็ตาม มีรายงานจาก NexuSGuard ซึ่งเป็นบริษัทที่เชี่ยวชาญด้านการป้องกัน DDoS ระบุว่า ในไตรมาสแรกของปี 2023 การโจมตี DDoS ที่มาจาก botnet ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ IoT เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยอุปกรณ์ IoT ที่ไม่ปลอดภัย เช่น กล้องวงจรปิดและเซ็นเซอร์ ถูกแฮกเกอร์ควบคุมจากระยะไกลเพื่อใช้ในการโจมตี DDoS ส่งผลให้บริการออนไลน์หยุดชะงักและเกิดความเสียหายต่อความเชื่อมั่นของลูกค้า (NexuSGuard, 2023)

แนวทางป้องกัน 1) อัปเดตซอฟต์แวร์และเฟิร์มแวร์ของอุปกรณ์ IoT อย่างสม่ำเสมอ เพื่อปิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัยที่อาจถูกโจมตี 2) ใช้ Firewall และระบบป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์ ที่สามารถตรวจสอบและปกป้องเครือข่ายจากการโจมตีที่ไม่พึงประสงค์ 3) ลงทุนในโซลูชันป้องกัน DDoS เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบ และลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการโจมตี ใช้มาตรฐานความปลอดภัย เช่น Zero Trust Architecture (ZTA) ลดความเสี่ยงจากการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต (National Institute of Standards and Technology, 2020)

2. ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Costs) การพัฒนาเครือข่าย 5G ต้องการการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่สูง เนื่องจากจำเป็นต้องติดตั้งเสาสัญญาณและสถานีฐานจำนวนมากเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่บริการ นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายในการประมวลผลข้อมูลก็เป็นปัจจัยที่เพิ่มต้นทุนให้กับผู้ให้บริการเครือข่าย อย่างไรก็ตาม การใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมร่วมกัน เช่น เสาสัญญาณและสถานีฐาน สามารถลดต้นทุนการขยายโครงข่ายได้อย่างมีนัยสำคัญ การแบ่งปันเครือข่ายสามารถลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนในเครือข่าย 5G ได้มากกว่า 40% (McKinsey & Company, 2018)

กรณีตัวอย่าง: การลงทุนของ AIS ในโครงสร้างพื้นฐาน 5G ในปี 2020 บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส (AIS) ได้ประกาศลงทุน 45,000 ล้านบาท ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล โดยมุ่งเน้นการขยายเครือข่าย 5G เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมและฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศ (ThaiPublica, 2020)

3. นโยบายและกฎหมาย (Policies and Regulations)

การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ต้องสอดคล้องกับนโยบายและกฎหมายของประเทศ ซึ่งรวมถึงการจัดสรรคลื่นความถี่ การกำกับดูแลความปลอดภัยทางไซเบอร์ และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ความชัดเจนและความยืดหยุ่นของนโยบายและกฎหมายมีผลต่อความเร็วและประสิทธิภาพในการนำ 5G มาใช้

กรณีตัวอย่าง: นโยบายการจัดสรรคลื่นความถี่ในประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ได้ดำเนินการประมูลคลื่นความถี่สำหรับ 5G โดยมีการกำหนดราคาและเงื่อนไขการใช้งานที่ชัดเจน เพื่อส่งเสริมการแข่งขันและการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน 5G อย่างยั่งยืน นโยบายนี้ช่วยให้ประเทศไทยสามารถเป็นผู้นำด้าน 5G ในภูมิภาคอาเซียน (SCB Economic Intelligence Center (SCB EIC), 2562)

4. การขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ (Skill Gaps) ปัจจุบันยังมีการขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะด้านดิจิทัลขั้นสูง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการนำ 5G มาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ รายงานของ World Economic Forum (World Economic Forum, 2023) ระบุว่าประเทศกำลังพัฒนา เช่น ไทย เวียดนาม และอินโดนีเซีย กำลังเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะทางเทคโนโลยี ส่งผลให้การนำ 5G ไปใช้ในอุตสาหกรรมเป็นไปได้ช้ากว่าที่คาดการณ์

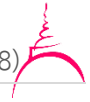
กรณีตัวอย่าง: การขาดแคลนบุคลากรในภาคการผลิตของไทย แม้ว่าเทคโนโลยี 5G จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยสนับสนุนให้อุตสาหกรรมการผลิตของไทยเข้าสู่ Industry 4.0 แต่ยังคงมีความท้าทายในการขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะด้านดิจิทัลขั้นสูง ซึ่งจำเป็นต่อการใช้งานเทคโนโลยี 5G ในกระบวนการผลิต ทำให้หลายบริษัทต้องพึ่งพาการฝึกอบรมภายในองค์กรเพื่อยกระดับทักษะพนักงาน (Thailand Development Research Institute (TDRI), 2018)

ดังนั้น การจัดการกับความท้าทายเหล่านี้ต้องการความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการกำหนดนโยบาย ส่งเสริมการลงทุน และพัฒนาทักษะบุคลากร เพื่อให้การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพ การออกแบบกฎระเบียบที่เอื้อต่อการลงทุน และการพัฒนาบุคลากรที่มีทักษะจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ 5G สามารถขับเคลื่อนนวัตกรรมและเศรษฐกิจดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

แนวทางแก้ไขและข้อเสนอแนะ

1. พัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี การจัดอบรมเพื่อพัฒนาทักษะแรงงานในสาขา กรณีตัวอย่าง: ประเทศเกาหลีใต้ได้จัดตั้งโครงการ “5G Talent Development Program” ซึ่งมุ่งเน้นการอบรมบุคลากรในด้านการออกแบบและติดตั้งเครือข่าย 5G รวมถึงการพัฒนาแอปพลิเคชัน IoT ส่งผลให้ประเทศมีบุคลากรที่พร้อมรองรับการพัฒนาในอนาคต (Ministry of Science and ICT, South Korea, 2022) แนวทาง 1) เพิ่มหลักสูตรเกี่ยวกับ 5G และ IoT ในมหาวิทยาลัย 2) ร่วมมือกับบริษัทเทคโนโลยีเพื่อจัดอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับบุคลากรในภาคอุตสาหกรรม

2. ความร่วมมือระหว่างประเทศ จำเป็นต้องมีมาตรฐานสากลเพื่อให้การเชื่อมต่อและการใช้งานข้ามพรมแดนเป็นไปอย่างราบรื่น กรณีตัวอย่าง: โครงการ Global Partnership on AI ที่จัดตั้งขึ้นโดยหลายประเทศ รวมถึงสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป เพื่อสร้างมาตรฐานที่สอดคล้องกันในด้าน IoT และ 5G รวมถึงการแลกเปลี่ยนความรู้และเทคโนโลยี (Global Partnership on AI, 2022) แนวทาง 1) สร้างกรอบความร่วมมือระหว่างรัฐบาลในด้านมาตรฐานความปลอดภัยและการกำกับดูแล 2) สนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างภาคเอกชนและองค์กรระหว่างประเทศเพื่อเร่งการพัฒนาเทคโนโลยี



3. เพิ่มการรับรู้ความรู้อาเซียน ช่วยให้ผู้ใช้งานตระหนักถึงความเสี่ยงและสามารถป้องกันตนเองจากการโจมตีทางไซเบอร์หรือการละเมิดข้อมูล กรณีตัวอย่าง: ประเทศฟินแลนด์ได้บรรจุการรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy) ไว้ในหลักสูตรการศึกษาระดับมัธยม โดยนักเรียนได้เรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล การแยกแยะข่าวปลอม และการป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล (Ministry of Education and Culture, Finland, 2022) แนวทาง 1) จัดทำแคมเปญรณรงค์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน 5G และ IoT อย่างปลอดภัย 2) จัดอบรมความรู้เท่าทันสื่อในชุมชนเพื่อให้ผู้ใช้งานทั่วไปเข้าใจถึงความสำคัญของการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

4. การพัฒนาและกำกับดูแลเทคโนโลยีที่ปลอดภัยและโปร่งใส การป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์ กรณีตัวอย่าง: สหภาพยุโรปได้ออกกฎหมาย Digital Services Act ซึ่งกำหนดให้แพลตฟอร์มออนไลน์ต้องมีความโปร่งใสและความรับผิดชอบในการจัดการเนื้อหา รวมถึงการสร้างระบบที่ลดช่องโหว่ของความปลอดภัย (European Union Agency for Cybersecurity (ENISA), 2023) แนวทาง 1) กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในระดับสากลสำหรับอุปกรณ์ IoT 2) สนับสนุนการพัฒนาอัลกอริทึมที่ลดความลำเอียงและโปร่งใสมากขึ้น

5. การสนับสนุนเงินทุนและโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อให้ 5G และ IoT สามารถเข้าถึงพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ที่ขาดการพัฒนา กรณีตัวอย่าง: ประเทศจีนได้ให้เงินสนับสนุนแก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมเพื่อขยายเครือข่าย 5G ไปยังพื้นที่ชนบทและเขตห่างไกล แนวทาง 1) สนับสนุนงบประมาณการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในระดับชาติ 2) ส่งเสริมการให้เงินทุนแก่โครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา IoT และ 5G

สรุป

เทคโนโลยี 5G และ IoT เป็นรากฐานสำคัญของยุคดิจิทัล ช่วยปฏิวัติการเชื่อมต่อและขับเคลื่อนนวัตกรรมในทุกภาคส่วน ไม่เพียงเพิ่มความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน แต่ยังส่งเสริมการพัฒนา เศรษฐกิจ สังคม และอุตสาหกรรม อย่างมีประสิทธิภาพ ในภาคเศรษฐกิจ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ ตัวอย่างเช่น โรงงานอัจฉริยะที่ใช้ระบบอัตโนมัติและ IoT เชื่อมโยงการทำงานของเครื่องจักรผ่าน 5G เพื่อเพิ่มความแม่นยำ ขณะที่ภาคเกษตรกรรมสามารถใช้ IoT เพื่อติดตามสุขภาพพืชและสัตว์ รวมถึงบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในภาคสังคม 5G และ IoT ช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิต เช่น การแพทย์ทางไกล (Telemedicine) ที่ช่วยให้แพทย์สามารถรักษาผู้ป่วยในพื้นที่ห่างไกลผ่านเครือข่ายความเร็วสูง ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Smart Mobility) ช่วยลดปัญหาจราจรและเพิ่มความปลอดภัยในเมืองอัจฉริยะ อย่างไรก็ตาม การนำ 5G และ IoT มาใช้ยังเผชิญกับความท้าทาย เช่น ความปลอดภัยทางไซเบอร์ ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐาน และข้อจำกัดทางกฎหมาย โดยจำเป็นต้องมีมาตรการด้าน นโยบาย ความปลอดภัย และการพัฒนาบุคลากร เพื่อให้เกิดการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพองค์กรและหน่วยงานที่ได้รับประโยชน์ จาก 5G และ IoT มีทั้งภาครัฐ บริษัทเทคโนโลยี สถาบันการศึกษา อุตสาหกรรมการผลิต องค์กรด้านสาธารณสุข และภาคประชาชน ซึ่งแต่ละภาคส่วนสามารถใช้เทคโนโลยีเหล่านี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรองรับการเติบโตในอนาคต การต่อยอดองค์ความรู้: ของ 5G และ IoT สามารถใช้ในการพัฒนา ระบบป้องกันภัยไซเบอร์ การออกแบบหลักสูตรฝึกอบรม พัฒนาอุตสาหกรรมอัจฉริยะ และเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ นอกจากนี้ ควรสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีที่ยั่งยืน เช่น อุปกรณ์ IoT ที่ประหยัดพลังงาน ข้อเสนอแนะที่สำคัญ ได้แก่ 1) ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี ผ่านการศึกษาและฝึกอบรม 2) เพิ่มความร่วมมือระหว่างประเทศ ในการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยและการใช้งาน 3) สนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อให้เทคโนโลยีเข้าถึงได้อย่างทั่วถึง 4) ยกระดับมาตรการความปลอดภัยทางไซเบอร์ ป้องกันการโจมตีและการละเมิดข้อมูล 5) พัฒนาเทคโนโลยีที่ยั่งยืน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เทคโนโลยี 5G และ IoT เป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญที่ช่วยพลิกโฉมเศรษฐกิจและสังคม การนำไปใช้ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน และการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนและองค์กรทั่วโลก

เอกสารอ้างอิง

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2566). วิศวกรรมศาสตร์จุฬาฯ ร่วมมือกับ กสทช. ทดสอบโครงการสื่อสาร 5G สำหรับ ยานยนต์ไร้คนขับ. เรียกใช้เมื่อ 20 มีนาคม 2568 จาก <https://www.chula.ac.th/news/107010/>
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (สกพอ.). (2564). บ้านฉาง 5G เมืองอัจฉริยะ ต้นแบบ: การพัฒนาเมืองอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี 5G. เรียกใช้เมื่อ 25 มีนาคม 2568 จาก <https://thai-publica.org/2021/03/ban-chang-5g-smart-city>
- AIS. (2565). AIS 5G Farmbot: หุ่นยนต์เกษตรอัจฉริยะต้นแบบการทำเกษตรยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีหุ่นยนต์. เรียกใช้เมื่อ 20 มีนาคม 2568 จาก <https://business.ais.co.th/news-activities/ais-5g-farmbot.html>
- Car, T. et al. (2022). The Role of 5G and IoT in Smart Cities. ENTRENOVA - ENTERPRISE RESEARCH INNOVATION, 8(1), 45-60.
- China Daily. (2019). China performs first 5G-based remote surgery on human brain. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.chinadaily.com.cn/a/201903/18/WS5c8f0528a3106c65c34ef2b6.html>
- _____. (2021). 5G technology boosts telemedicine development in China. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.chinadaily.com.cn/a/202106/15/WS60c7c1e1a310efa1bd65c3a6.html>
- Delair. (2019). Delair Ag: An end-to-end drone solution for large-scale surveying and crop mapping in agriculture and forestry. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.suasnews.com/2019/02/delair-unveils-delair-ag-an-end-to-end-drone-solution-for-large-scale-surveying-and-crop-mapping-in-agriculture-forestry/>
- EDF Energy. (2021). Smart grid optimization using 5G technology. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.edfenergy.com>
- Ericsson. (2021). Achieving sustainability with energy efficiency in 5G networks. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.ericsson.com/en/blog/3/2021/1/achieving-sustainability-with-energy-efficiency-in-5g-networks>
- European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). (2023). Digital Services Act: Enhancing Transparency and Security in Online Platforms. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.enisa.europa.eu/news/enisa-news/digital-services-act-enhancing-transparency-and-security-in-online-platforms>
- Global Partnership on AI. (2022). About GPAI. Retrieved March 20, 2025, from <https://gpai.ai/about/>
- GSMA. (2021). The Mobile Economy 2021. Retrieved March 20, 2025, from https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2021/07/GSMA_Mobile_Economy2021_3.pdf
- InfoQuest. (2020). รู้จักคลื่น 5G และ 4G แตกต่างและดีกว่ากันอย่างไร? เรียกใช้เมื่อ 25 มีนาคม 2568 จาก <https://www.infoquest.co.th/2020/4940>
- International Energy Agency. (2022). Smart grids. Retrieved March 22, 2025, from <https://www.iea.org/energy-system/electricity/smart-grids>
- Mayo Clinic Laboratories. (2023). Mayo Clinic's Cardiac Monitoring Service sets stage for future of remote patient care around the globe. Retrieved March 22, 2025, from <https://news.mayo>



cliniclabs.com/2023/09/27/mayo-clinics-cardiac-monitoring-service-sets-stage-for-future-of-remote-patient-care-around-the-globe/

Mayo Clinic News Network. (2021). COVID-19 remote patient monitoring study suggests improved outcomes, lower costs. Retrieved March 22, 2025, from <https://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/covid-19-remote-patient-monitoring-study-suggests-improved-outcomes-lower-costs/>

McKinsey & Company. (2018). Network sharing and 5G: A turning point for lone riders. Retrieved March 22, 2025, from <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/network-sharing-and-5g-a-turning-point-for-lone-riders>

Ministry of Education and Culture, Finland. (2022). New Literacies Programme. Retrieved March 22, 2025, from <https://minedu.fi/en/new-literacies-programme>

Ministry of Science and ICT, South Korea. (2022). 2022 MSIT Work Plan Announcement. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.msit.go.kr/eng/bbs/view.do?bbsSeqNo=42&nttSeqNo=610>

National Broadcasting and Telecommunications Commission (NBTC). (2020). Results of the 5G spectrum auction in Thailand. Retrieved March 20, 2025, from <https://procheck.nbt.go.th/news/detail/142>

National Institute of Standards and Technology. (2020). Zero Trust Architecture (NIST Special Publication 800-207). Retrieved March 25, 2025, from <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/specialpublications/NIST.SP.800-207.pdf>

Nexusguard. (2023). DDoS Threats Report. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.nexusguard.com/threat-report>

Nokia. (2019). Nokia's digitalization of its 5G Oulu factory recognized by the World Economic Forum as an "Advanced 4th Industrial Revolution Lighthouse". Retrieved March 20, 2025, from <https://www.nokia.com/about-us/news/releases/2019/07/03/nokias-digitalization-of-its-5g-oulu-factory-recognized-by-the-world-economic-forum-as-an-advanced-4th-industrial-revolution-lighthouse/>

SCB Economic Intelligence Center (SCB EIC). (2562). ราคาใบอนุญาตคลื่นความถี่ มีผลต่อการพัฒนา 5G ไทยอย่างไร? Retrieved March 25, 2568, from https://www.scbeic.com/th/detail/file/product/6281/fg30qvvosv/Note_TH_5G-revised_20190917.pdf

Seoul Metropolitan Government. (2022). IoT & Communications/Security. Retrieved March 20, 2025, from <https://english.seoul.go.kr/policy/smart-city/iot-communications-security/>

Shenzhen Municipal Government. (2021). Shenzhen: A leading smart city powered by 5G and AI. Retrieved March 20, 2025, from <http://www.sz.gov.cn>

Siemens. (2021). Digital transformation: Leading by example. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.siemens.com/global/en/company/stories/industry/electronics-digitalenterprise-futuretechnologies.html>

Smart Cities World. (2022). 5G-enabled smart buildings: Enhancing real-time environmental monitoring and automation. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.smartcitiesworld.com>

- net/news/news/5g-enabled-smart-buildings-enhancing-real-time-environmental-monitoring-and-automation-6789
- Sumipol Corporation. (2022A). ปลดล็อกประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมดิจิทัลด้วย 5G. Retrieved March 20, 2568, from <https://www.sumipol.com/knowledge/unlock-the-power-of-digital-industry-5g/>
- _____. (2022B). เทคโนโลยี 5G เพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน ยกระดับการผลิต. Retrieved March 20, 2568, from <https://www.sumipol.com/knowledge/5g-manufacturing-productivity-increase-efficiency/>
- Techsauce. (2020). 5G จะขับเคลื่อนภาคเกษตรกรรมได้อย่างไร. Retrieved March 25, 2025, from <https://techsauce.co/news/true5gtechtalk-agritech>
- Thailand Development Research Institute (TDRI). (2018). โครงการศึกษาการพัฒนากำลังคนด้านดิจิทัล (Digital Manpower) เพื่อรองรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย S-Curve. Retrieved March 20, 2568, from <https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2018/09/Digital-Manpower-S-Curve.pdf>
- ThaiPublica. (2020). AIS หุ้มลงทุนโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลปี 4.5 หมื่นล้าน ใช้ 5G ยกระดับอุตสาหกรรม-ฟื้นฟู. Retrieved March 25, 2025, from <https://thaipublica.org/2020/06/ais-5g-forging-thailands-recovery/>
- Wang, M. et al. (2020). 5G and IoT: Architectures, protocols, and applications. *Journal of Network and Computer Applications*, 155(1), 102-579.
- World Economic Forum. (2020). The Impact of 5G: Creating New Value across Industries and Society. Retrieved March 20, 2025, from https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Impact_of_5G_Report.pdf
- _____. (2021). 4 key areas where AI and IoT are being combined. Retrieved March 25, 2025, from <https://www.weforum.org/stories/2021/03/ai-is-fusing-with-the-internet-of-things-to-create-new-technology-innovations/>
- _____. (2023). The Future of Jobs Report 2023. Retrieved March 25, 2025, from https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf
- Zhu, H. et al. (2022). The impact of 5G technology on industrial IoT and smart manufacturing. *Computers in Industry*, 135(1), 103-562.