

การใช้เทคโนโลยี 5G ในการสนับสนุนการเกษตรยั่งยืน ในประเทศไทย

นภาพรณ หนิมพานิช¹ ชัยยุทธ แม้นสมุทร² ภูกิจ คงเปี่ยม³ และธนพล แพร่งกระโทก^{4*}

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการใช้เทคโนโลยี 5G ในการสนับสนุนการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทย ปัจจุบันภาคเกษตรกรรมไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายหลายประการ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต้นทุนการผลิตสูง และจำนวนแรงงานที่ลดลง การนำเทคโนโลยี 5G ที่มีคุณสมบัติโดดเด่นด้านความเร็วสูง ความหน่วงต่ำ และรองรับอุปกรณ์ IoT จำนวนมาก เข้ามาใช้จึงมีบทบาทสำคัญในการยกระดับระบบเกษตรกรรมไปสู่ “เกษตรอัจฉริยะ” โดยจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเพิ่มคุณภาพของผลผลิตในภาคการเกษตรอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาบ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยี 5G ในการจัดการเกษตรแบบแม่นยำในหลายพื้นที่ของประเทศไทยให้เห็นผลลัพธ์ที่ดีอย่างเป็นรูปธรรม อย่างไรก็ตาม ความท้าทายในการขับเคลื่อนเทคโนโลยี 5G ของภาคเกษตรในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดอยู่ เช่น โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี ความรู้และทักษะดิจิทัลของเกษตรกร รวมทั้งความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี บทความนี้จึงได้มีการเสนอแนวทางการส่งเสริมและพัฒนา และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายของการใช้เทคโนโลยี 5G ในบริบทเกษตรกรรมของประเทศไทยอย่างเหมาะสม เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนภาคเกษตรกรรมสู่ความยั่งยืนตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ

คำสำคัญ : เกษตรยั่งยืน เกษตรอัจฉริยะ เทคโนโลยี 5G เทคโนโลยีดิจิทัล ภาคการเกษตรไทย

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

^{2,3,4} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

* ผู้ประสานงานหลัก e-mail: thanapon.p@dru.ac.th

วันที่รับบทความ 24 เมษายน 2568

วันที่แก้ไขบทความ 25 มิถุนายน 2568

วันที่ตอบรับบทความ 26 มิถุนายน 2568

The Use of 5G Technology to Support Sustainable Agriculture in Thailand

Napapan Nimpanich¹ Chaiyut Mansamut² Phukit Khongpeim³ and Thanapon Prangkratok^{4*}

ABSTRACT

This article presents the use of 5G technology to support sustainable agriculture in Thailand. Currently, the Thai agricultural sector is facing several challenges, such as climate change, high production costs, and a declining labor force. The adoption of 5G technology which is characterized by high speed, low latency, and the ability to support many IoT devices plays a crucial role in transforming traditional farming into “smart agriculture.” This transition helps to enhance efficiency, reduce costs, and improve the quality of agricultural production in a sustainable manner. Case studies have shown that the implementation of 5G technology in precision farming across various regions of Thailand has yielded tangible and positive results. However, there are still challenges in advancing 5G technology in Thailand’s agricultural sector, including limitations in technological infrastructure, farmers’ digital literacy and skills, and disparities in access to technology. This article, therefore, proposes strategies for promotion and development, along with policy recommendations, to appropriately apply 5G technology within Thailand’s agricultural context. The aim is to enhance the sector’s competitiveness and drive it toward sustainability in alignment with the United Nations’ Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords : sustainable agriculture, smart agriculture, 5G technology, digital technology, Thai agricultural sector

¹ Faculty of Agricultural Technology, Rambhai Barni Rajabhat University

^{2,3,4} Faculty of Science and Technology, Dhonburi Rajabhat University

* Corresponding author e-mail: thanapon.p@dru.ac.th

Received: Apr 24, 2025

Revised: Jun 25, 2025

Accepted: Jun 26, 2025

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจมาอย่างยาวนาน ไม่เพียงแต่เป็นแหล่งอาหารสำคัญของประเทศ แต่ยังเป็นรากฐานทางเศรษฐกิจและวัฒนธรรมที่มีความสำคัญต่อวิถีชีวิตของคนไทยมาหลายชั่วอายุคน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันภาคเกษตรไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงขึ้น 2) ราคาต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น 3) การขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร และ 4) การแข่งขันในตลาดโลกที่รุนแรง ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นจากข้อมูลที่แสดงว่าแม้ภาคเกษตรจะจ้างงานประชากรไทยกว่าร้อยละ 30 แต่กลับสร้าง GDP ได้เพียงร้อยละ 8.6 เท่านั้น ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำลง รวมถึงพื้นที่เกษตรกรรมกว่าร้อยละ 60 ต้องประสบปัญหาอุทกภัยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ในสถานการณ์เช่นนี้ เทคโนโลยี 5G จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยแก้ไขปัญหามาผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยระบบ IoT และ AI (ภูกิจ คงเปี่ยม และธนพล แพร่งกระโทก, 2568)

นอกจากนี้ แนวคิดเกษตรกรรมยั่งยืนได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากเป็นแนวทางที่มุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างผลผลิตทางการเกษตร การรักษาสิ่งแวดล้อม และการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร เกษตรกรรมยั่งยืนไม่เพียงแต่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมผ่านการลดการใช้สารเคมีและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตรผ่านมาตรฐานและการรับรองต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน การพัฒนาภาคเกษตรไปสู่ความยั่งยืนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความมั่นคงทางอาหาร เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลกำลังเปลี่ยนแปลงทุกภาคส่วนของสังคม ในภาคเกษตรกรรมก็ไม่ได้เป็นข้อยกเว้น การปฏิวัติวิธีการทำเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมไปสู่เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสมสามารถช่วยยกระดับประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน ลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ และเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยให้เกษตรกรไทยมีศักยภาพแข่งขันได้ในตลาดโลก

การเข้ามาของเทคโนโลยี 5G เป็นปัจจัยสำคัญในการที่จะช่วยผลักดันการปฏิวัติดิจิทัลในภาคเกษตรกรรมไทย เนื่องด้วยคุณสมบัติพิเศษของเครือข่าย 5G ที่มีทั้งความเร็วสูง มีความหน่วงต่ำ และมีความสามารถในการรองรับอุปกรณ์จำนวนมาก เช่น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) โดรนและหุ่นยนต์ทางการเกษตรให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพมากขึ้น ผลการศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรรมยั่งยืนสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ถึงร้อยละ 20-30 เมื่อเทียบกับการทำเกษตรแบบดั้งเดิมที่พึ่งพาสารเคมี โดยเฉพาะเมื่อมีการบูรณาการกับเทคโนโลยีที่เหมาะสม ขณะเดียวกันนโยบาย

Bio-Circular-Green Economy (BCG) ของรัฐบาลไทยได้กำหนดให้การพัฒนาภาคเกษตรสู่ความยั่งยืนเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยตั้งเป้าหมายเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของภาคเกษตรและอาหารให้ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 ต่อปี (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ [สวทช.], 2565) ภายในปี 2570 McKinsey Global Institute (2023) ได้รายงานว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในภาคเกษตรกรรมสามารถเพิ่มผลผลิตได้สูงสุดถึงร้อยละ 25 และลดการใช้ทรัพยากรลงได้ถึงร้อยละ 20 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ที่พบว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในฟาร์มขนาดเล็กของไทยสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรได้เฉลี่ยร้อยละ 15-18 ต่อปี (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย [TDRI], 2565) นอกจากนี้ Ericsson and Arthur (2024) ยังคาดการณ์ว่าภายในปี 2030 เทคโนโลยี 5G จะสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจในภาคเกษตรกรรมทั่วโลกสูงถึง 6.8 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ในส่วนของประเทศไทย คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ได้จัดสรรคลื่นความถี่สำหรับ 5G และส่งเสริมให้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรมสำคัญของประเทศ โดยตั้งเป้าหมายให้ครอบคลุมร้อยละ 90 ของพื้นที่เกษตรกรรมภายในปี 2568 (คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ [กสทช.], 2565)

การบูรณาการเทคโนโลยี 5G กับระบบนิเวศทางการเกษตรของไทยจึงเป็นโอกาสสำคัญในการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของเกษตรกรไทย และเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาภาคเกษตรไปสู่ความยั่งยืนทั้งในมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเป้าหมายที่ 2 (Zero Hunger) และเป้าหมายที่ 12 (Responsible Consumption and Production) ดังนั้นบทความนี้คณะผู้เขียนจึงนำเสนอภาพรวมของการใช้เทคโนโลยี 5G ในการสนับสนุนการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทย รวมถึงกรณีศึกษา ความท้าทาย และแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

1. เกษตรยั่งยืน (Sustainable Agriculture)

เกษตรยั่งยืน (Sustainable Agriculture) คือ ระบบการผลิตทางเกษตรที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงความสามารถในการผลิตระยะยาว การรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ความมั่นคงทางอาหาร และความเป็นอยู่ของเกษตรกร (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2023) การเกษตรยั่งยืนยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ นอกจากนี้ กระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกาได้นิยามองค์ประกอบของเกษตรยั่งยืนไว้ว่า

เกษตรยั่งยืนประกอบด้วยหลักการสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ (United States Department of Agriculture [USDA], 2022)

1.1 ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ (Economic Sustainability) ที่เน้นความมั่นคงทางรายได้ และการลดต้นทุนการผลิต

1.2 ความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Sustainability) ที่มุ่งเน้นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ และ

1.3 ความยั่งยืนทางสังคม (Social Sustainability) ที่ให้ความสำคัญกับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและชุมชน

สำหรับบริบทประเทศไทยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [ศสช.] (2564) ได้นิยามคำว่า เกษตรยั่งยืน ไว้ว่าเป็นการทำการเกษตรที่คำนึงถึงระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ การหมุนเวียนธาตุอาหารในดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ และการลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอก โดยเกษตรยั่งยืนในบริบทของไทยมีหลายรูปแบบ เช่น เกษตรอินทรีย์ วนเกษตร เกษตรผสมผสาน เกษตรทฤษฎีใหม่ และเกษตรธรรมชาติ สำหรับประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการเป็นผู้นำด้านเกษตรยั่งยืนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากมีองค์ความรู้ด้านการเกษตรดั้งเดิมที่หลากหลายและมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ามาของเทคโนโลยี 5G จะเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญในการที่จะช่วยผลักดันการปฏิวัติดิจิทัลในภาคเกษตรกรรมไทยให้ดีขึ้นในมิติต่าง ๆ เทคโนโลยี 5G มีศักยภาพในการปฏิวัติเกษตรกรรมและผลักดันให้เกิดความยั่งยืนในหลายด้าน โดยเฉพาะการเกษตรแม่นยำ ซึ่งเทคโนโลยี 5G ช่วยให้เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกษตรกรสามารถติดตามสภาพดิน ความชื้น และสารอาหารได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้ใช้ปุ๋ยและน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสียและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากข้อมูลดังกล่าว เทคโนโลยี 5G จึงเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาเกษตรกรรมที่ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มความมั่นคงทางอาหาร นอกจากนี้ยังสนับสนุนการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทย

2. เทคโนโลยี 5G

เทคโนโลยี (5th Generation Wireless Technology; 5G) เป็นมาตรฐานเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และการสื่อสารไร้สายรุ่นที่ 5 ที่ถูกพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยี 4G LTE หรือ 4th Generation of Technology for Mobile Network ที่มีศักยภาพการใช้งานเหนือกว่าเทคโนโลยีในรุ่นก่อน ๆ อย่างมีนัยสำคัญทั้งในด้านความเร็ว ความจุ ความหน่วง และความเสถียร เทคโนโลยี 5G จึงถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยขับเคลื่อน การปฏิวัติดิจิทัลในทุกภาคส่วนของสังคมรวมถึงภาคเกษตรกรรม (International Telecommunication Union [ITU], 2023) โดยคุณสมบัติเด่น

ของเทคโนโลยี 5G คือ มีคุณสมบัติที่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานที่หลากหลายโดยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ หรือ International Telecommunication Union: ITU ได้กำหนดความสามารถหลัก 3 ประการ ของเทคโนโลยี 5G ดังนี้

2.1 มีความเร็วสูง (Enhanced Mobile Broadband: eMBB) เทคโนโลยี 5G สามารถรองรับความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุดถึง 20 Gbps (กิกะบิตต่อวินาที) ซึ่งเร็วกว่า 4G ประมาณ 10-100 เท่า ความเร็วที่สูงขึ้นนี้ช่วยให้การถ่ายโอนข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น ภาพถ่ายที่มีความละเอียดสูงหรือวิดีโอระดับ 4K/8K หรือข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจวัดต่าง ๆ ส่งผลให้สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (Ericsson & Arthur, 2024)

2.2 สามารถเชื่อมต่อได้จำนวนมาก (Massive Machine Type Communications: mMTC) เทคโนโลยี 5G รองรับการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ได้มากถึง 1 ล้านอุปกรณ์ต่อตารางกิโลเมตร ซึ่งมากกว่าเทคโนโลยี 4G ประมาณ 10 เท่า คุณสมบัตินี้เหมาะสำหรับการรองรับอุปกรณ์ IoT ได้จำนวนมากที่ต้องการเชื่อมต่อพร้อมกันในพื้นที่เดียวกัน (Huawei, 2023)

2.3 มีความหน่วงต่ำ (Ultra-Reliable Low Latency Communications: URLLC) เทคโนโลยี 5G มีความหน่วง (latency) ต่ำมาก เพียง 1 มิลลิวินาที ซึ่งน้อยกว่าเทคโนโลยี 4G ที่มีความหน่วงประมาณ 30-50 มิลลิวินาที ความหน่วงต่ำนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับแอปพลิเคชันที่ต้องการการตอบสนองแบบเรียลไทม์ เช่น การควบคุมอุปกรณ์จากระยะไกล หรือระบบที่ต้องการความปลอดภัยสูง (Qualcomm, 2024)

3. เทคโนโลยี 5G ในภาคเกษตรกรรม

สำหรับภาคเกษตรกรรมความเร็วสูงของ 5G ช่วยให้การส่งข้อมูลภาพถ่ายจากโดรนที่บินสำรวจพื้นที่เพาะปลูก หรือภาพวิดีโอจากกล้องความละเอียดสูงที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตสามารถทำได้แบบเรียลไทม์โดยไม่มีความล่าช้า (Saiz-Rubio & Rovira-Más, 2020) และสามารถรองรับอุปกรณ์จำนวนมากช่วยให้มีความสามารถติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้น อุณหภูมิ หรือธาตุอาหารในดินได้อย่างหนาแน่นและครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่เพาะปลูก ส่งผลให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดและแม่นยำมากขึ้น (Nokia, 2023) นอกจากนี้ เทคโนโลยี 5G จะมีลักษณะที่มีความหน่วงต่ำช่วยให้การควบคุมเครื่องจักรกลการเกษตรอัตโนมัติ เช่น รถแทรกเตอร์ไร้คนขับ หรือหุ่นยนต์เก็บเกี่ยว สามารถทำงานได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย เนื่องจากคำสั่งควบคุมจะถูกส่งและตอบสนองได้อย่างทันที

4. การเผชิญกับความท้าทายของการใช้เทคโนโลยี 5G ในภาคเกษตรกรรมของไทย

การเผชิญกับความท้าทายของเทคโนโลยี 5G ในภาคเกษตรกรรม โดยเฉพาะในประเทศกำลังการพัฒนาอย่างเช่นประเทศไทย ประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาตามข้อมูลจาก World Bank (2023) คือ ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐาน 5G ในพื้นที่ชนบทมีราคาสูงมากโดยมีค่าใช้จ่ายประมาณ 150,000-300,000 ดอลลาร์สหรัฐต่อสถานีฐาน การครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรมขนาดใหญ่จำเป็นต้องใช้สถานีฐานจำนวนมาก ทำให้ผู้ให้บริการเครือข่ายอาจไม่เต็มใจลงทุนในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ การศึกษาของ Deichmann et al. (2021) ยังชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรรายย่อยในประเทศกำลังพัฒนามักขาดความรู้และทักษะดิจิทัลที่จำเป็น รวมถึงมีข้อจำกัดด้านเงินทุนสำหรับการลงทุนในอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังมีความท้าทายอื่น ๆ เช่น

4.1 ความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล จากรายงานของ Rudgard and Mangstl (2022) พบว่าในหลายประเทศกำลังพัฒนา มีเกษตรกรน้อยกว่าร้อยละ 20 ที่เข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงอาจทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเกษตรกรที่มีเทคโนโลยีทันสมัยและเกษตรกรแบบดั้งเดิม

4.2 ความท้าทายด้านการใช้พลังงาน เทคโนโลยี IoT และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเกษตรอัจฉริยะต้องการแหล่งพลังงานที่มีความเสถียร ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในบางพื้นที่ชนบทที่มีไฟฟ้าไม่เสถียรหรือเข้าไม่ถึง (Kumar et al., 2022)

4.3 ความกังวลด้านความปลอดภัยของข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมากเกี่ยวกับการเพาะปลูกและที่ดินอาจนำไปสู่ความกังวลเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัว และความปลอดภัยของข้อมูล โดยเฉพาะในกรณีที่เกษตรกรไม่มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับสิทธิ์ในข้อมูลของตน (Smith, 2023)

4.4 ความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตและการกำจัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับ 5G และ IoT อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หากไม่มีการจัดการอย่างเหมาะสม (Green et al., 2023)

เพื่อแก้ไขความท้าทายเหล่านี้ จำเป็นต้องมีความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรระหว่างประเทศในการพัฒนานโยบายและโครงการที่ส่งเสริมการเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างเท่าเทียม รวมถึงการสร้างศักยภาพและการให้ความรู้แก่เกษตรกรของไทย

5. แนวทางการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี 5G ในการสนับสนุนการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทย มีข้อควรพิจารณา ดังนี้

5.1 ความเหมาะสมทางภูมิศาสตร์และสภาพแวดล้อม ประเทศไทยมีความหลากหลายทางระบบนิเวศเกษตรกรรม ทำให้สามารถทดลองใช้เทคโนโลยี 5G ในหลากหลายบริบท ตั้งแต่พื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง พื้นที่สูงภาคเหนือ จนถึงพื้นที่แห้งแล้งในภาคอีสาน

5.2 โครงสร้างเศรษฐกิจที่เอื้อต่อการพัฒนาไทยมีทั้งเกษตรกรรมแบบพาณิชย์ขนาดใหญ่ และเกษตรกรรมแบบครัวเรือน ทำให้มีโอกาสในการพัฒนาโซลูชันที่หลากหลายระดับ

5.3 ความพร้อมของผู้ประกอบการเทคโนโลยีมีสตาร์ทอัพและบริษัทเทคโนโลยีการเกษตร (AgTech) เกิดขึ้นจำนวนมากในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะในเขตนวัตกรรมพิเศษระยอง เศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)

6. กรณีศึกษาการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการสนับสนุนการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทย

6.1 โครงการความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยบูรพากับผู้ให้บริการโทรคมนาคมในการ พัฒนาระบบติดตามการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งด้วยเทคโนโลยี 5G สามารถลดอัตราการสูญเสียจาก โรคระบาดได้มากกว่าร้อยละ 30 ในจังหวัดชลบุรี

6.2 แปลงสาธิตอ้อยอัจฉริยะจังหวัดกาญจนบุรี โรงงานน้ำตาลร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ ใช้ระบบเซ็นเซอร์เครือข่าย 5G เพื่อจัดการระบบน้ำและการใส่ปุ๋ย ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 15-20 และลดการใช้น้ำลงได้ถึงร้อยละ 25

6.3 นิคมเกษตรอุตสาหกรรมภาคใต้ ได้มีการใช้เทคโนโลยี 5G ในการจัดการสวนทุเรียนและ มังคุดแบบแม่นยำสูง ส่งผลให้สามารถควบคุมคุณภาพผลผลิตและเพิ่มสัดส่วนผลไม้เกรดส่งออกได้ มากขึ้น

6.4 ฟาร์มอัจฉริยะในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นฟาร์มปลูกผักขนาดใหญ่ได้ติดตั้งเซ็นเซอร์ ที่เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยี 5G ทัวทั้งแปลงเพาะปลูกเพื่อตรวจวัดความชื้นในดิน อุณหภูมิ และระดับ สารอาหารแบบเรียลไทม์ ส่งผลให้ประหยัดน้ำได้ได้ถึงร้อยละ 25 ผ่านการจัดการระบบชลประทานที่ เหมาะสม และลดการใส่ปุ๋ยลงได้ถึงร้อยละ 30 ด้วยการใช้ปุ๋ยแบบแม่นยำ ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 18

6.5 สวนทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี แปลงสวนทุเรียนคุณภาพพรีเมียมได้นำโดรนที่รองรับ เทคโนโลยี 5G มาใช้ในการตรวจสอบทางอากาศ และติดตั้งเซ็นเซอร์ IoT สำหรับวิเคราะห์สภาพ ภูมิอากาศระดับจุลภาค ระบบนี้ช่วยในการตรวจจับโรคและแมลงศัตรูพืชได้ตั้งแต่แรกที่มีการระบาด ในแปลงปลูก ผ่านภาพถ่ายความละเอียดสูงที่ประมวลผลด้วยอัลกอริทึม AI ส่งผลให้ลดการใช้จ่ายฆ่า แมลงลงร้อยละ 22 และคุณภาพผลไม้ออกมาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

6.6 สหกรณ์การทํานาในจังหวัดสุพรรณบุรี ชาวนา 120 ราย ได้นำระบบเกษตรอัจฉริยะด้วย เทคโนโลยี 5G มาใช้ ซึ่งรวมถึงการจัดการน้ำแบบอัตโนมัติ การตรวจสอบพืชด้วยโดรน และการ วิเคราะห์แบบคาดการณ์สำหรับการควบคุมศัตรูพืช ระบบนี้ช่วยลดต้นทุนแรงงานลงร้อยละ 35 และเพิ่มผลผลิตข้าวขึ้นได้ถึงร้อยละ 15 พร้อมกับปรับปรุงคุณภาพเมล็ดข้าวให้ดีขึ้น

6.7 การจัดการปศุสัตว์ในจังหวัดราชบุรี ฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ได้นำเซ็นเซอร์แบบสวมใส่ ที่เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการติดตามสุขภาพโคโดยระบบจะติดตามสัญญาณชีพ รูปแบบ

การเคลื่อนไหวย และกิจกรรมการเคี้ยวเอื้อง เพื่อตรวจจับสัญญาณเริ่มต้นของการเจ็บป่วยและสถานะการสืบพันธุ์ ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการสัตวแพทย์ลงได้ถึงร้อยละ 40 และเพิ่มการผลิตน้ำนมขึ้นถึงร้อยละ 12 ส่งผลให้มีการจัดการสุขภาพสัตว์ในฟาร์มที่ดีขึ้น

6.8 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในจังหวัดสมุทรสาคร ได้มีการติดตั้งเซ็นเซอร์ IoT ใต้น้ำที่เชื่อมต่อผ่าน 5G เพื่อตรวจสอบพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำแบบเรียลไทม์ โดยระบบสามารถปรับตารางการให้อาหารและการบำบัดน้ำโดยอัตโนมัติตามสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ช่วยลดการสูญเสียอาหารลงถึงร้อยละ 28 ลดการระบาดของโรคลงได้ถึงร้อยละ 60 และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมขึ้นได้ถึงร้อยละ 25

กรณีศึกษาเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการบูรณาการเทคโนโลยี 5G กำลังเปลี่ยนแปลงภาคเกษตรกรรมของไทยผ่านเทคนิคการทำเกษตรแบบแม่นยำ ส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม มีการลดต้นทุน มีการปรับปรุงผลผลิต และสามารถเพิ่มความยั่งยืนในภาคการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทย อีกด้วย

7. ทิศทางการพัฒนาในอนาคตของการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการสนับสนุนการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทย ควรมุ่งเน้นไปที่

7.1 การบูรณาการเทคโนโลยี 5G กับ AI และ Big Data เพื่อให้เกิดแนวโน้มการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากเซ็นเซอร์ 5G เพื่อทำนายผลผลิต คาดการณ์โรคระบาด และให้คำแนะนำที่แม่นยำ

7.2 การพัฒนา Digital Twins สำหรับฟาร์มโดยการสร้างโมเดลดิจิทัลของฟาร์มเพื่อจำลองสถานการณ์และทดสอบแนวทางการจัดการก่อนนำไปใช้จริง

7.3 การสร้างระบบการค้าเกษตรอัจฉริยะโดยการใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับ Blockchain เพื่อสร้างระบบตรวจสอบย้อนกลับและการซื้อขายผลผลิตแบบอัตโนมัติ

7.4 การบูรณาการเทคโนโลยีขั้นสูงในอนาคตอันใกล้ เราจะได้เห็นการผสมผสานเทคโนโลยี 5G ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) อย่างลึกซึ้งมากขึ้น ระบบจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากเซ็นเซอร์จำนวนมากและเรียนรู้รูปแบบการเพาะปลูกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละพื้นที่ การพยากรณ์สภาพอากาศเฉพาะพื้นที่จะแม่นยำมากขึ้น ช่วยให้เกษตรกรวางแผนกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม

7.5 การสร้างแพลตฟอร์มการเกษตรแบบครบวงจร การพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลที่รวมทุกขั้นตอนของการเกษตรตั้งแต่การวางแผนการผลิต การเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว ไปจนถึงการตลาดและการขนส่งโดยใช้เทคโนโลยี 5G เป็นโครงสร้างพื้นฐานในการเชื่อมโยงข้อมูลเกษตรกรเพื่อให้สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงลึกและเข้าถึงตลาดได้โดยตรงส่งผลให้ลดการพึ่งพาพ่อค้าคนกลาง

7.6 การสร้างระบบตรวจสอบย้อนกลับและความปลอดภัยอาหาร เทคโนโลยี 5G จะช่วยยกระดับระบบตรวจสอบย้อนกลับผลผลิตทางการเกษตรโดยผู้บริโภคสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาวิธีการผลิตและการขนส่งของอาหารได้อย่างละเอียด ส่งผลต่อการสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยและคุณภาพ รวมทั้งเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าเกษตรไทยในตลาดสากล

7.7 การสร้างเครือข่ายเกษตรกรอัจฉริยะ การพัฒนาเครือข่ายเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยี 5G ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ระหว่างกันของเกษตรกรในพื้นที่ต่าง ๆ สามารถแบ่งปันประสบการณ์ เทคนิคการเพาะปลูก และแนวทางการแก้ไขปัญหาผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัลจะช่วยส่งผลให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วและทั่วถึง

7.8 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ชนบท การขยายเครือข่าย 5G ให้ครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรมในชนบทจะเป็นจุดเน้นสำคัญโดยภาครัฐและเอกชนจะร่วมมือกันลงทุนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี สร้างโอกาสให้เกษตรกรในทุกพื้นที่เพื่อสามารถยกระดับการผลิตสู่มาตรฐานเกษตรอัจฉริยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.9 การศึกษาและพัฒนาทักษะดิจิทัล การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมและพัฒนาทักษะดิจิทัลสำหรับเกษตรกรโดยเฉพาะเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ รวมถึงการสร้างผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการเกษตรรุ่นใหม่ที่จะเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนภาคเกษตรไทยในอนาคต

ทิศทางการพัฒนาเหล่านี้จะช่วยเปลี่ยนภาคเกษตรกรรมไทยให้เข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกและสร้างความยั่งยืนให้กับอาชีพเกษตรกรซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของเศรษฐกิจไทย

8. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการนำเทคโนโลยี 5G ในภาคการเกษตรไทย ควรมุ่งเน้นไปที่

8.1 การพัฒนาแพลตฟอร์มข้อมูลกลางเพื่อให้มีการพัฒนาระบบข้อมูลที่เชื่อมโยงข้อมูลจากเซ็นเซอร์ภาคสนาม ข้อมูลดาวเทียม และข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อสร้าง “Thailand Agriculture Data Lake” ที่เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้

8.2 การสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมเกษตรระดับชุมชนเพื่อส่งเสริมการจัดตั้งศูนย์นวัตกรรมเกษตรในระดับตำบลหรืออำเภอ เพื่อเป็นพื้นที่ทดลองเทคโนโลยีและถ่ายทอดความรู้

8.3 นโยบายสินเชื่อเพื่อการลงทุนในเกษตรอัจฉริยะเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สินเชื่อเฉพาะสำหรับเกษตรกรที่ต้องการลงทุนในอุปกรณ์และระบบเกษตรอัจฉริยะ โดยอาจมีการค้ำประกันโดยรัฐบาลหรืออัตราดอกเบี้ยพิเศษ

แนวทางและนโยบายดังกล่าวอาจส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี 5G ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในภาคเกษตรไทย ทั้งในระดับฟาร์มรายย่อยและเชิงพาณิชย์โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกษตรกรไทยสามารถปรับตัวสู่การเกษตรยุคใหม่ที่ยั่งยืน มีศักยภาพในการแข่งขันระดับโลก และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ

สรุป

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เพื่อสนับสนุนการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทย ท่ามกลางความท้าทายที่ภาคเกษตรกรรมต้องเผชิญ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรง ต้นทุนการผลิตที่สูง การขาดแคลนแรงงาน และการแข่งขันในตลาดโลกที่สูง เทคโนโลยี 5G ซึ่งมีคุณสมบัติโดดเด่นด้านความเร็วสูง ความหน่วงต่ำ และสามารถรองรับอุปกรณ์ IoT จำนวนมาก จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการปรับเปลี่ยนเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมไปสู่ระบบเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเพิ่มคุณภาพผลผลิตได้อย่างเป็นรูปธรรม การใช้เทคโนโลยี 5G ในภาคเกษตรยังรวมถึงการควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ การใช้โดรนและเซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพแวดล้อม และการวิเคราะห์ข้อมูลผ่าน AI เพื่อการตัดสินใจเชิงรุก ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถรับมือกับความเสี่ยงต่าง ๆ ได้ดีขึ้น กรณีศึกษาที่ผ่านมการนำเทคโนโลยี 5G ไปใช้ในพื้นที่ต่าง ๆ เช่น การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในจังหวัดชลบุรี แปลงสาธิตย่อยในกาญจนบุรี ระบบจัดการสวนผลไม้ในนิคมภาคใต้ และกรณีศึกษาอื่น ๆ ที่ได้นำเสนอ ล้วนแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์เชิงบวกอย่างชัดเจน

อย่างไรก็ตาม การขยายการใช้เทคโนโลยียังคงเผชิญกับอุปสรรคหลายด้าน เช่น ต้นทุนโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ชนบท ความรู้ทางดิจิทัลของเกษตรกรรายย่อย ความไม่เท่าเทียมในการเข้าถึงเทคโนโลยี และปัญหาด้านความมั่นคงของข้อมูล จึงจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐ เอกชน รวมทั้งภาคประชาสังคม เพื่อออกแบบนโยบายและโครงการที่ตอบโจทย์ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ [กสทช.]. (2566). แผนปฏิบัติการว่าด้วยการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในระยะที่ 2 พ.ศ. 2566 –2570. ค้นเมื่อ 6 เมษายน 2568, จาก <https://drive.onde.go.th/index.php/s/emYbMTSHAcBdBcn>.

- ภูกิจ คงเปี่ยม และธนพล แพร่งกระโทก. (2568). สถานการณ์และแนวโน้มการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตประสาณสรพสิ่งสำหรับฟาร์มปลูกพืชอัจฉริยะในประเทศไทย. **วารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม**, 24(1), C1-C10.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย [TDRI]. (2565). **ผลกระทบของ Disruptive Technology ต่อภาคเกษตรไทยและการเตรียมความพร้อม**. ค้นเมื่อ 6 เมษายน 2568, จาก <https://tdri.or.th/wp-content/uploads/2022/09/wb189.pdf>.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [ศสช.]. (2564). **SDG Vocab | 06 – Sustainable Agriculture – เกษตรกรรมยั่งยืน**. ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2567, จาก <https://www.sdgmovement.com/2021/05/15/sdg-vocab-06-sustainable-agriculture/>.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ [สวทช.]. (2565). **แผนปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564–2570**. ค้นเมื่อ 6 เมษายน 2568, จาก <https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/bcg/BCG-Action-Plan-2564-2570-256502-02.pdf>.
- Deichmann, U., Goyal, A., & Mishra, D. (2021). Will digital technologies transform agriculture in developing countries **Agricultural Economics**, 47(S1), 21–33. <https://doi.org/10.1111/agec.1230>.
- Ericsson. (2024). **The 5G agriculture market outlook 2024–2030**. Retrieved April 24, 2024 , from <https://www.ericsson.com/en/about-us/new-world-of-possibilities/imagine-possible-perspectives/smart-farming>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2023). Climate change impacts on agriculture in Southeast Asia. Bangkok: **FAO Regional Office for Asia and the Pacific**.
- Green, T., Wilkinson, S., & Johnson, P. (2023). Environmental impacts of IoT and 5G implementation in agricultural settings: A lifecycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, 375, 134211.
- Huawei. (2023). **5G use cases and applications in agriculture**. Shenzhen: Huawei Technologies.
- International Telecommunication Union [ITU]. (2023). **IMT vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2030 and beyond**. Geneva: ITU.

- Kumar, R., Singh, V., & Sharma, A. (2022). Energy concerns in IoT-enabled smart agriculture: Challenges and solutions for developing regions. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 156, 111963.
- McKinsey Global Institute. (2023). **Agriculture's connected future: How technology can yield new growth**. New York: McKinsey & Company.
- Nokia. (2023). **5G for smart agriculture: Transforming the farming industry with connectivity**. Espoo: Nokia Corporation.
- Qualcomm. (2024). **5G ultra-low latency: Enabling the tactile internet**. San Diego: Qualcomm Technologies.
- Rudgard, S., & Mangstl, A. (2022). **Digital agriculture transformation: Bridging the rural digital divide**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Saiz-Rubio, V., & Rovira-Más, F. (2020). From smart farming towards agriculture 5.0: A review on crop data management. **Agronomy**, 10(2), 207.
- Smith, J. (2023). Data privacy and security challenges in precision agriculture: Protecting farmers' digital assets. **Journal of Agricultural Informatics**, 14(2), 67–82.
- United States Department of Agriculture [USDA]. (2022). **Sustainability in agriculture: Concepts, principles, and evidence**. Washington, D.C.: USDA.
- World Bank. (2023). **Digital agriculture: Opportunities and challenges in developing countries**. Washington, D.C.: World Bank.