

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในการเลือกตั้ง: แนวทางเพื่อเพิ่ม
ความโปร่งใส ความปลอดภัย และความน่าเชื่อถือของระบบเลือกตั้ง*

APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN ELECTIONS: A WAY
TO INCREASE THE TRANSPARENCY, SECURITY, AND
TRUSTWORTHINESS OF ELECTION SYSTEMS

ณฐพร กายสิทธิ์¹ และ ชาญชัย จิวจินดา²

Nathaporn Kayasith¹ and Chanchai Jewjinda²

¹⁻²มหาวิทยาลัยรังสิต

¹⁻²Rangsit University, Thailand

Corresponding Author's Email: chanchaijew@rsu.ac.th

วันที่รับบทความ : 25 กุมภาพันธ์ 2026; วันแก้ไขบทความ 8 มีนาคม 2569; วันที่ตอบรับบทความ : 10 มีนาคม 2569

Received 25 February 2026; Revised 8 March 2026; Accepted 10 March 2026

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของระบบการเลือกตั้งปัจจุบัน 2) ศึกษาคุณสมบัติของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่สามารถนำมาใช้ในระบบเลือกตั้ง และ 3) พัฒนาแนวทางเชิงนโยบายเพื่อเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัยของการเลือกตั้ง โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญด้านบล็อกเชน เจ้าหน้าที่คณะกรรมการการเลือกตั้ง และประชาชนทั่วไป รวมทั้งการวิเคราะห์เอกสารและกรณีศึกษาต่างประเทศ

ผลการวิจัย พบว่า ระบบการเลือกตั้งไทยยังประสบปัญหาความไม่โปร่งใสและความเชื่อมั่นในกระบวนการ เช่น การนับคะแนนที่ขาดความเปิดเผย การเข้าถึงข้อมูลจำกัด และ

Citation:



* ณฐพร กายสิทธิ์ และ ชาญชัย จิวจินดา. (2569). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในการเลือกตั้ง: แนวทางเพื่อเพิ่มความโปร่งใส ความปลอดภัย และความน่าเชื่อถือของระบบเลือกตั้ง. วารสารสหศาสตร์การพัฒนาสังคม, 4(2), 1361-1376.

Nathaporn Kayasith and Chanchai Jewjinda. (2026). Application Of Blockchain Technology In Elections: A Way To Increase The Transparency, Security, And Trustworthiness Of Election Systems.

Journal of Interdisciplinary Social Development, 4(2), 1361-1376.;

DOI: <https://doi.org/10.>

Website: <https://so12.tci-thaijo.org/index.php/JISDIADP/>

ความเสี่ยงต่อการแทรกแซงข้อมูล เทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยคุณสมบัติด้านความโปร่งใส การตรวจสอบย้อนกลับ ความปลอดภัยของข้อมูล และการยืนยันตัวตน ทำให้การลงคะแนนและการนับคะแนนตรวจสอบได้แบบเรียลไทม์ ลดความเสี่ยงจากการแก้ไขข้อมูลโดยมิชอบ และสร้างความเชื่อมั่นต่อระบบเลือกตั้ง ในเชิงนโยบาย ผลการศึกษานำเสนอแนวทางเชิงบูรณาการ 4 มิติ ได้แก่ (1) การจัดตั้งคณะกรรมการเทคโนโลยีเลือกตั้งแห่งชาติภายใต้ กกต. เพื่อกำกับดูแลและกำหนดมาตรฐาน (2) การพัฒนา Consortium Blockchain พร้อมระบบต้นแบบเลือกตั้งที่ตรวจสอบข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ (3) การปรับปรุงกฎหมายให้รองรับการลงคะแนนอิเล็กทรอนิกส์และคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และ (4) การสร้างความรู้และความเข้าใจต่อประชาชนผ่านการอบรมและพื้นที่ทดลองใช้ ผลวิจัยชี้ว่าการประยุกต์ใช้บล็อกเชนไม่เพียงเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัย แต่ยังเป็นรากฐานของ “ธรรมาภิบาลดิจิทัล” ที่เปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการกำกับดูแลการใช้อำนาจรัฐอย่างแท้จริง

คำสำคัญ: ฉันทามติ, ความโปร่งใสในการเลือกตั้ง, บล็อกเชน, ประชาธิปไตยทางตรง

Abstract

This research aims to: 1) analyze the problems and limitations of the current electoral system; 2) study the attributes of blockchain technology applicable to election systems; and 3) develop policy guidelines to enhance electoral transparency and security. A qualitative research methodology was employed, utilizing in-depth interviews with blockchain experts, Election Commission (EC) officials, and the general public, alongside documentary analysis and international case studies.

The findings reveal that the Thai electoral system still faces significant challenges regarding transparency and public trust, particularly in non-transparent vote counting, limited data accessibility, and risks of data tampering. Blockchain technology can effectively address these limitations through its core features: transparency, traceability, data security, and identity verification. These

attributes enable real-time auditing of voting and counting processes, mitigate risks of unauthorized data alteration, and bolster public confidence in the system. From a policy perspective, the study proposes a four-dimensional integrated approach: 1) Institutional Dimension: Establishing a National Election Technology Committee under the EC to oversee and set technical standards. 2) Technological Dimension: Developing a Consortium Blockchain alongside a prototype system that allows for real-time verification. 3) Legal Dimension: Amending laws to recognize electronic voting and ensure robust personal data protection. 4) Social Dimension: Promoting public awareness and literacy through training programs and sandbox testing environments.

Keywords: Direct democracy, Blockchain, Consensus, Electoral transparency

บทนำ

ในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้ หนึ่งในเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายทั่วโลกในฐานะนวัตกรรมที่มีศักยภาพสูงในการยกระดับความปลอดภัยและความโปร่งใสของข้อมูล คือ เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain Technology) เป็นนวัตกรรมที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลว่า สามารถสร้างระบบจัดการข้อมูล “โปร่งใส ตรวจสอบได้ และไม่สามารถแก้ไขย้อนหลังได้” (Zheng et al., 2017; Hardwick et al., 2018) ด้วยกลไกการกระจายศูนย์ (Decentralization) และการเข้ารหัสข้อมูล (Cryptographic Verification) ซึ่งช่วยลดการพึ่งพาตัวกลางและเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูล การนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาประยุกต์ใช้ในการเลือกตั้ง (Blockchain-Based E-Voting System) จึงมีศักยภาพในการลดโอกาสการทุจริต ป้องกันการปลอมแปลงข้อมูลการลงคะแนน และเพิ่มความโปร่งใสของกระบวนการเลือกตั้งในทุกขั้นตอน (Choi & Heo, 2020)

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้มุ่ง “เสนอแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบเลือกตั้งไทย” จึงมีเป้าหมายในการพัฒนาระบบการเลือกตั้งที่สามารถตรวจสอบได้แบบเรียลไทม์ ลดการพึ่งพาบุคคลหรือหน่วยงานกลาง และเปิดโอกาสให้ประชาชนทุกกลุ่มมีส่วนร่วมในการตรวจสอบระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด “ธรรมาภิบาลทาง

การเมืองแบบมีส่วนร่วม” (Participatory Political Governance) ที่เน้นให้ภาคประชาชนมีบทบาทร่วมในการตรวจสอบและถ่วงดุลอำนาจรัฐ (สุเมธ จันทศิริ, 2563) โดยมุ่งเสนอแนวทางการออกแบบระบบเลือกตั้งแบบใหม่ที่มีทั้งความโปร่งใส ความปลอดภัย และความน่าเชื่อถือ เพื่อสร้างสมดุลระหว่าง “นวัตกรรมทางเทคโนโลยี” กับ “คุณค่าทางประชาธิปไตย” ดังนั้น การศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในการเลือกตั้งของประเทศไทย จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในเชิงวิชาการและเชิงนโยบาย โดยมีเป้าหมายเพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาระบบเลือกตั้งที่สอดคล้องกับบริบทไทยและมาตรฐานสากล ช่วยยกระดับความโปร่งใส (Transparency) ความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) และความน่าเชื่อถือของระบบเลือกตั้ง (Credibility) ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบหลักของ ธรรมาภิบาลทางการเมือง (Political Governance) ที่มุ่งเน้นความรับผิดชอบ ความโปร่งใส และการมีส่วนร่วมของประชาชน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561)

หากประเทศไทยสามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้กรอบธรรมาภิบาลทางการเมือง จะช่วยยกระดับระบบเลือกตั้งไทยให้มีความน่าเชื่อถือ โปร่งใส และตรวจสอบได้ตามหลักประชาธิปไตยสากล พร้อมทั้งสร้างความไว้วางใจของประชาชนต่อสถาบันทางการเมือง และเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาประชาธิปไตยเชิงคุณภาพอย่างยั่งยืน ความสำคัญของปัญหาที่ชี้ให้เห็นถึง “ความเปราะบางของระบบเลือกตั้งไทย” ได้กลายมาเป็นแรงขับเคลื่อนของวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายสำคัญในการ “พัฒนาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในระบบเลือกตั้งของประเทศไทย” เพื่อให้เกิดระบบที่มีมาตรฐานสากล โปร่งใส ปลอดภัย และเชื่อถือได้ โดยมุ่งสร้างผลลัพธ์ทั้งในเชิงวิชาการ (การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการใช้บล็อกเชนในการเลือกตั้ง) และเชิงนโยบาย (แนวทางเชิงปฏิบัติสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะกรรมการการเลือกตั้ง กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และสำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล)

วัตถุประสงค์

1. วิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของระบบการเลือกตั้งปัจจุบัน
2. ศึกษาคุณสมบัติของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่สามารถนำมาใช้ในระบบเลือกตั้ง

3. เพื่อพัฒนาเชิงแนวทงนโยบาย ในการประยุกต์ใช้บล็อกเชนเพื่อเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัยในการเลือกตั้ง

วิธีดำเนินการวิจัย

บทความวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ศึกษาขอบเขตวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของระบบการเลือกตั้งปัจจุบัน คุณสมบัติของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่สามารถนำมาใช้ในระบบเลือกตั้ง และการพัฒนาเชิงนโยบาย ในการประยุกต์ใช้บล็อกเชนเพื่อเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัยในการเลือกตั้ง

ผู้ให้ข้อมูลหลัก

- ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน
 - เจ้าหน้าที่ของคณะกรรมการการเลือกตั้ง (กกต.) หรือผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการเลือกตั้ง
 - ประชาชนทั่วไป ที่มีประสบการณ์หรือความรู้เกี่ยวกับการเลือกตั้ง
- คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ตรงประเด็น จำนวน 15 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments)

1. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Guide)
2. แบบสังเกตภาคสนาม (Observation Record)
3. แบบบันทึกเอกสาร (Document Analysis Form)

การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

1. ศึกษาจากเอกสาร (Documentary Study)
2. เก็บจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)
3. การสังเกต (Observation)

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) ซึ่งมีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการศึกษา การเลือกใช้ระเบียบวิธีเชิงคุณภาพช่วยให้ผู้วิจัยสามารถทำความเข้าใจ มุมมอง ประสบการณ์ และการให้ความหมายของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ประกอบด้วยจำนวน 15 คน คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

เพื่อให้ครอบคลุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีบล็อกเชน เจ้าหน้าที่ของคณะกรรมการการเลือกตั้ง (กกต.) หรือผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการเลือกตั้ง ประชาชนทั่วไป ที่มีประสบการณ์หรือความรู้เกี่ยวกับการเลือกตั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย การสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (participant observation) การใช้เครื่องมือหลายประเภทช่วยให้สามารถตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งที่แตกต่างกันและลดอคติของข้อมูล เครื่องมือวิจัยได้รับการพัฒนาโดยอาศัยกรอบแนวคิดและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้คำถามการวิจัยสามารถสะท้อนประเด็น ขอบเขตวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของระบบการเลือกตั้งปัจจุบัน คุณสมบัติของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่สามารถนำมาใช้ในระบบเลือกตั้ง และแนวทางการพัฒนาเชิงนโยบาย ในการประยุกต์ใช้บล็อกเชนเพื่อเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัยในการเลือกตั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงพรรณนาและเชิงตีความ (descriptive and interpretive content analysis) โดยเริ่มจากการถอดเทปการสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่มอย่างละเอียด จากนั้นทำการจัดหมวดหมู่ข้อมูล สร้างรหัส (coding) และสังเคราะห์ประเด็นสำคัญที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินไปพร้อมกับการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ข้อค้นพบสะท้อนความเป็นจริงของบริบทพื้นที่มากที่สุด

ในด้านความน่าเชื่อถือของงานวิจัย (research rigor) ผู้วิจัยใช้เทคนิคการตรวจสอบแบบสามเส้า (triangulation) ทั้งในมิติของแหล่งข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูล และผู้ให้ข้อมูล นอกจากนี้ ยังมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูลบางส่วน (member checking) เพื่อยืนยันความถูกต้องของการตีความข้อมูล กระบวนการดังกล่าวช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือ ความโปร่งใส และความเข้มแข็งทางระเบียบวิธีของงานวิจัย ทำให้ข้อค้นพบสามารถนำไปใช้เป็นฐานในการอภิปรายเชิงทฤษฎีและเชิงนโยบายได้อย่างมีน้ำหนัก

จริยธรรมการวิจัย (Research Ethics)

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการคุ้มครองสิทธิและสวัสดิภาพของผู้ให้ข้อมูล โดยยึดหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์อย่างเคร่งครัด ดังนี้

1. การพิทักษ์สิทธิและหลักความยินยอม (Informed Consent) ผู้วิจัยได้แจ้งวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการนำข้อมูลไปใช้ แก่ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกท่านก่อนเริ่มการเก็บข้อมูล โดยเน้นย้ำถึงสิทธิในการปฏิเสธหรือยุติการให้ข้อมูล

ได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ และทำการขอความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรหรือโดยวาจาตามความเหมาะสมของบริบทพื้นที่

2. การรักษาความลับและการไม่ระบุตัวตน (Confidentiality and Anonymity): ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์หรือสนทนากลุ่มจะถูกเก็บรักษาเป็นความลับอย่างสูงสุด โดยในการนำเสนอผลการวิจัยจะใช้นามสมมติ (Pseudonyms) หรือรหัสแทนตัวบุคคล เพื่อป้องกันไม่ให้ระบุตัวตนจริงของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA)

3. หลักการไม่ก่อให้เกิดอันตราย (Non-maleficence): ผู้วิจัยคำนึงถึงผลกระทบเบื้องต้นของประเด็นโครงสร้างอำนาจและการจัดการทรัพยากรในพื้นที่ โดยดำเนินการสัมภาษณ์และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความระมัดระวัง เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ความมั่นคงในหน้าที่การงาน หรือความปลอดภัยของผู้ให้ข้อมูล

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ศึกษาปัญหาและข้อจำกัดของระบบการเลือกตั้งปัจจุบัน พบว่า ระบบการเลือกตั้งของประเทศไทยยังขาดความโปร่งใสอย่างแท้จริง โดยเฉพาะในขั้นตอนของการนับคะแนน การรายงานผล และการสื่อสารข้อมูลต่อสาธารณะ ซึ่งยังคงมีลักษณะรวมศูนย์และขาดกลไกตรวจสอบจากภายนอก ประเด็นที่พบชัดเจน มี 3 มิติ คือ มิติของการจัดการข้อมูลและการรายงานผล มิติของความปลอดภัยของข้อมูล และมิติของความน่าเชื่อถือและการมีส่วนร่วมของประชาชน เมื่อสังเคราะห์ประเด็นจากทั้งสามมิติ จะเห็นได้ว่า ปัญหาหลักของระบบเลือกตั้งไทยในปัจจุบันอยู่ที่ “การขาดระบบข้อมูลที่เชื่อถือได้และตรวจสอบได้แบบเรียลไทม์” ซึ่งเป็นช่องว่างสำคัญที่ทำให้เกิดความสงสัยต่อความถูกต้องและความโปร่งใสในทุกขั้นตอนของการเลือกตั้ง

ข้อจำกัดของความโปร่งใสในระบบเลือกตั้งไทย

ประเด็น	ข้อจำกัดปัจจุบัน	ผลกระทบต่อความเชื่อมั่นประชาชน
ข้อจำกัดเชิงโครงสร้าง	ประชาชนไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลการนับคะแนนและฐานข้อมูลผู้มีสิทธิเลือกตั้งโดยตรง	เกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับความยุติธรรม ทำให้ประชาชนมีบทบาทเป็นผู้สังเกตการณ์เพียงอย่างเดียว
ข้อจำกัดด้านกระบวนการปฏิบัติ	การพึ่งพาอาสาสมัครหรือเจ้าหน้าที่ชั่วคราว การเปิดเผยข้อมูลไม่ครบถ้วน	การตรวจสอบและความโปร่งใสน้อยเกินไปพอส่งผลกระทบและความกังวลต่อผลคะแนน
ข้อจำกัดด้านการรับรู้ของประชาชน	การทุจริต การซื้อสิทธิ์ขายเสียง และข้อจำกัดในการเข้าถึงสิทธิเลือกตั้ง	ประชาชนส่วนใหญ่ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการได้ ความเชื่อมั่นต่อระบบการเลือกตั้งต่ำ

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ศึกษาคุณสมบัติของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่สามารถนำมาใช้ในระบบเลือกตั้ง พบว่า คุณสมบัติสำคัญของบล็อกเชนที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในระบบเลือกตั้งไทยประกอบด้วย 3 ลักษณะหลัก ความโปร่งใสและการตรวจสอบย้อนกลับได้ (Transparency & Traceability) ความปลอดภัยของข้อมูลและการเข้ารหัสขั้นสูง (Data Security & Encryption) ความสามารถในการยืนยันตัวตนและป้องกันการลงคะแนนซ้ำ (Authentication & Non-repudiation) ประเทศไทยต้องการนำบล็อกเชนมาใช้ในการเลือกตั้ง ควรเริ่มจากการพัฒนา “ระบบต้นแบบแบบ Consortium Blockchain” ที่ให้หน่วยงานรัฐ สถาบันการศึกษา และภาคประชาชนเข้ามาร่วมเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในเครือข่าย เพื่อป้องกันการผูกขาดอำนาจในการจัดการข้อมูลอยู่ในมือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง

ศักยภาพของเทคโนโลยีบล็อกเชนในการเลือกตั้ง

ประเด็น	คุณสมบัติของบล็อกเชน	ผลกระทบต่อความโปร่งใสและความปลอดภัย
การเข้าถึงข้อมูล	Distributed Ledger	ผู้มีสิทธิ์สามารถตรวจสอบผลคะแนนและข้อมูลตนเองแบบเรียลไทม์ ลดความพึงพาหน่วยงานกลาง
ความถูกต้องและการตรวจสอบ	Smart Contract, Digital Trail	ลดความผิดพลาดจากการบันทึกคะแนนและตรวจสอบย้อนหลังทุกขั้นตอนได้อย่างโปร่งใส
ความปลอดภัยของข้อมูล	Public/Private Key, Multi-layer Encryption	ป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต และรักษาความลับของผู้ลงคะแนน

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พัฒนาแนวทางเชิงนโยบายในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนเพื่อเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัยในการเลือกตั้งไทย พบว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในระบบเลือกตั้งของประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการแก้ไข ปัญหาความไม่โปร่งใสและข้อกังขาต่อความน่าเชื่อถือของผลการเลือกตั้ง อย่างไรก็ตาม การดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัย “กรอบนโยบายและการบริหารจัดการแบบบูรณาการ” ที่ครอบคลุมทั้งด้านเทคนิค กฎหมาย การบริหารจัดการ และความเข้าใจของประชาชน จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา สามารถสังเคราะห์แนวทางเชิงนโยบายที่สำคัญได้ 4 มิติหลัก ด้านนโยบายและโครงสร้างการบริหารจัดการ (Governance and Policy Dimension) ด้านเทคโนโลยีและความมั่นคงของข้อมูล (Technology and Data Security Dimension) ด้านกฎหมายและจริยธรรมทางข้อมูล (Legal and Ethical Dimension) ด้านการสร้าง ความเข้าใจและความไว้วางใจของประชาชน (Public Understanding and Trust Dimension) ประเทศไทยสามารถดำเนินการตามแนวทางนี้ได้อย่างต่อเนื่องและมีการประเมินผลอย่างเป็นระบบ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนจะไม่เพียงเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัยของระบบเลือกตั้งเท่านั้น แต่ยังเป็นจุดเริ่มต้นของการปฏิรูปทางการเมืองสู่ “ประชาธิปไตยดิจิทัล” ที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการกำกับดูแลอำนาจรัฐได้จริง

พัฒนาแนวทางเชิงนโยบายและการปฏิบัติสำหรับการใช้บล็อกเชนในระบบเลือกตั้ง

มิติ	แนวทางเชิงนโยบาย/การปฏิบัติ	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
ด้านเทคโนโลยี	พัฒนาระบบ Blockchain-based Voting Platform, Multi-layer Encryption, Digital ID, ระบบสำรองข้อมูล	ลดความเสี่ยงจากการโจมตีไซเบอร์และข้อผิดพลาดในการดำเนินงาน สร้างความมั่นใจต่อความถูกต้องของคะแนน
ด้านกฎหมายและนโยบาย	ปรับปรุงกฎหมายและนโยบายรองรับการลงคะแนนทางอิเล็กทรอนิกส์ กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยและกลไกตรวจสอบหลายภาคส่วน	สร้างกรอบกฎหมายที่รองรับเทคโนโลยีใหม่ และเพิ่มความโปร่งใสที่ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม
ด้านการสร้างความรู้และความเข้าใจ	จัดอบรมและสร้างความรู้เกี่ยวกับระบบบล็อกเชนแก่ผู้มีสิทธิ ทดลองใช้ในบางเขต	สร้างความคุ้นเคยและความไว้วางใจในระบบ ลดความกังวลและความไม่เข้าใจ
ด้านความปลอดภัยและจริยธรรม	พัฒนากลไก Authentication ป้องกันการสวมสิทธิ์และรักษาความลับผู้ลงคะแนน	สร้างความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยของระบบเลือกตั้ง

อภิปรายผลการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของระบบการเลือกตั้งปัจจุบัน พบว่า ปัญหาสำคัญของระบบการเลือกตั้งในประเทศไทยอยู่ที่ “ความไม่โปร่งใสเชิงโครงสร้าง” ซึ่งมีรากเหง้ามาจากกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลที่รวมศูนย์อยู่ในหน่วยงานรัฐ ขาดกลไกตรวจสอบจากภายนอก และยังมีความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของข้อมูล (สุเมธ จันทร์ศิริ, 2563) และสอดคล้องกับแนวคิด “ธรรมาภิบาลทางการเมือง” (Political Governance) ของวีระศักดิ์ เครือเทพ (2559) ที่ระบุว่า ระบบการเมืองที่ดีต้องมีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ และเปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมในทุกกระบวนการ หากระบบเลือกตั้งไม่สามารถสร้างความเชื่อมั่นในระดับข้อมูลและผลลัพธ์ได้ ก็จะส่งผลโดยตรงต่อความชอบธรรมของระบอบประชาธิปไตยโดยรวม

อภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ศึกษาคุณสมบัติของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่สามารถนำมาใช้ในระบบเลือกตั้ง พบว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนมีคุณสมบัติ 3 ประการที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในระบบเลือกตั้งไทย ได้แก่ (1) ความโปร่งใสและการตรวจสอบย้อนกลับได้ (Transparency & Traceability), (2) ความปลอดภัยของข้อมูล (Security), และ (3) การยืนยันตัวตนที่ไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล (Anonymous Authentication) เชื่อมโยงกับแนวคิด “เทคโนโลยีเพื่อความไว้วางใจ” (Technology as Trust Mechanism) ของ Hardwick, Akram และ Markantonakis (2018) ซึ่งเสนอว่าบล็อกเชนคือสถาปัตยกรรมของความไว้วางใจที่เกิดจากการกระจายศูนย์ข้อมูลและการยืนยันแบบฉันทามติ (Consensus Validation) ซึ่งสามารถลดการพึ่งพาตัวกลางทางการเมืองและเพิ่มความโปร่งใสของกระบวนการเลือกตั้งได้อย่างเป็นระบบ

อภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อพัฒนาเชิงนโยบายในการประยุกต์ใช้บล็อกเชนเพื่อเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัยในการเลือกตั้ง พบว่า การพัฒนาเชิงนโยบายต้องดำเนินการใน 4 มิติหลัก ได้แก่ มิติด้านนโยบาย มิติด้านเทคโนโลยี มิติด้านกฎหมาย และมิติด้านสังคมการมีส่วนร่วม ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้บล็อกเชนในระบบเลือกตั้งไทยต้องอาศัยการทำงานแบบบูรณาการ มิติด้านนโยบาย ควรจัดตั้ง “คณะกรรมการเทคโนโลยีเลือกตั้งแห่งชาติ” ภายใต้การกำกับของ กกต. เพื่อทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานและควบคุมความปลอดภัยของระบบเลือกตั้งดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการการเลือกตั้ง, 2563) ขณะที่มิติด้านเทคโนโลยีต้องเริ่มต้นจากการสร้างระบบต้นแบบ (Prototype) ที่ผ่านการทดสอบในระดับท้องถิ่นก่อนนำไปใช้จริงในระดับประเทศ ในด้านกฎหมาย จำเป็นต้องแก้ไขพระราชบัญญัติการเลือกตั้งให้รองรับ “ผลการเลือกตั้งทางอิเล็กทรอนิกส์” ให้มีสถานะทางกฎหมายเทียบเท่ากับการนับคะแนนด้วยมือ รวมถึงต้องออกกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้มีสิทธิเลือกตั้งอย่างเข้มงวด ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของสถาบันพระปกเกล้า (2562) ที่เสนอให้รัฐสร้างกลไกกฎหมายเพื่อรองรับการปฏิรูปสู่ประชาธิปไตยดิจิทัล มิติด้านสังคม ผู้ให้ข้อมูลทุกกลุ่มเห็นพ้องว่าความเข้าใจของประชาชนคือ “รากฐานของความสำเร็จ” จึงควรมีการจัดโครงการสร้างความรู้และการสื่อสารสาธารณะ เพื่อให้ประชาชนเข้าใจหลักการทำงานของบล็อกเชนและเชื่อมั่นในระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Dahl (1989) ที่ระบุว่าการมีส่วนร่วมของประชาชนในกระบวนการทางการเมืองคือหัวใจของประชาธิปไตยที่ยั่งยืน

การเปรียบเทียบเชิงขัดแย้ง (Contradictory Findings) และ การวิเคราะห์ข้อจำกัด (Critical Analysis)

1. ปัญหาและความไม่โปร่งใสเชิงโครงสร้างของระบบเลือกตั้งปัจจุบัน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า “ความไม่โปร่งใสเชิงโครงสร้าง” คืออุปสรรคสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ธรรมาภิบาลทางการเมือง (Political Governance) ของวีระศักดิ์ เครือเทพ (2559) ที่เน้นย้ำเรื่องการตรวจสอบได้ อย่างไรก็ตาม ข้อค้นพบนี้มีประเด็นที่น่าพิจารณาเพิ่มเติมเมื่อเปรียบเทียบกับงานของ สุเมธ จันทร์ศิริ (2563) ในมิติที่ว่า ปัญหาอาจไม่ได้อยู่ที่เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่ “วัฒนธรรมอำนาจนิยมในองค์กรอิสระ” ที่ทำให้การเข้าถึงข้อมูลถูกจำกัดด้วยข้ออ้างด้านความมั่นคง ซึ่งเป็นประเด็นที่เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวอาจไม่สามารถแก้ไขได้หากขาดการปฏิรูปเชิงสถาบันควบคู่กันไป

2. บล็อกเชนในฐานะสถาปัตยกรรมแห่งความไว้วางใจและข้อจำกัดที่พึงระวัง การที่บล็อกเชนมีคุณสมบัติ Transparency, Security และ Anonymous Authentication สอดคล้องกับแนวคิด “Technology as Trust Mechanism” ของ Hardwick et al. (2018) ที่มองว่าระบบสามารถสร้างความเชื่อมั่นได้โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง แต่ผลการวิจัยครั้งนี้พบแง่มุมที่ “ขัดแย้งหรือเป็นข้อจำกัด” (Contradictory Findings) เมื่อเทียบกับงานวิจัยในต่างประเทศ เช่น กรณีศึกษาการเลือกตั้งผ่านบล็อกเชนใน Voatz (West Virginia) ที่ถูกวิจารณ์เรื่องช่องโหว่ในระดับ User Interface และความเสี่ยงจากมัลแวร์ในอุปกรณ์ส่วนบุคคลของประชาชนเอง สิ่งนี้สะท้อนว่า แม้ตัวโปรโตคอลบล็อกเชนจะมีความปลอดภัยสูง (Immutable) แต่ “จุดอ่อน” มักจะอยู่ที่จุดเชื่อมต่อ (End-to-end security) และความซับซ้อนของเทคโนโลยีที่อาจกลายเป็นกำแพงปิดกั้นประชาชนกลุ่มที่ไม่สันทัดดิจิทัล (Digital Divide) ทำให้ความตั้งใจที่จะเพิ่มการมีส่วนร่วมกลับกลายเป็นการสร้างความเหลื่อมล้ำใหม่

องค์ความรู้ใหม่

งานวิจัยนี้ได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ในเชิงบูรณาการระหว่าง “เทคโนโลยีบล็อกเชน” กับ “ธรรมาภิบาลทางการเมือง” โดยมีได้มองบล็อกเชนเพียงในฐานะเครื่องมือทางเทคนิค หากแต่เป็น “สถาปัตยกรรมเชิงสถาบันของความไว้วางใจ” (Institutional Architecture of Trust) ที่สามารถออกแบบให้สอดคล้องกับหลักประชาธิปไตยและความชอบธรรมทางการเมืองได้อย่างเป็นระบบ องค์ความรู้ใหม่ที่สำคัญสามารถสังเคราะห์ได้ ดังนี้

แนวคิด “ธรรมาภิบาลเชิงอัลกอริทึม” (Algorithmic Governance in Electoral Systems) งานวิจัยเสนอว่า การนำบล็อกเชนมาใช้ในการเลือกตั้งมิใช่เพียงการเปลี่ยนเครื่องมือ แต่คือการเปลี่ยน “โครงสร้างอำนาจการจัดการข้อมูล” จากระบบรวมศูนย์สู่ระบบกระจายศูนย์ที่ขับเคลื่อนด้วยกลไกฉันทามติ (Consensus Mechanism) อัลกอริทึมจึงทำหน้าที่เป็นกลไกกำกับ (Governance Mechanism) ที่ลดดุลพินิจของบุคคลและเพิ่มความเป็นกลางเชิงระบบ ส่งผลให้ความโปร่งใส (Transparency) และความรับผิดชอบ (Accountability) ถูกฝังอยู่ในโครงสร้างเทคโนโลยีโดยตรง

งานวิจัยนี้เสนอว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนมิใช่เพียง “เครื่องมือทางดิจิทัล” แต่เป็น “กลไกเชิงสถาบัน” ที่สามารถออกแบบให้สอดคล้องกับหลักธรรมาภิบาลทางการเมือง และเสริมสร้างความชอบธรรมของระบบเลือกตั้งได้ หากมีการกำหนดกรอบนโยบาย กฎหมาย และการมีส่วนร่วมของสังคมอย่างบูรณาการ

องค์ความรู้ใหม่นี้จึงมีคุณูปการทั้งในเชิงทฤษฎี (การพัฒนาแนวคิดความชอบธรรมเชิงดิจิทัลและธรรมาภิบาลเชิงอัลกอริทึม) และเชิงนโยบาย (การเสนอโมเดลระบบเลือกตั้งบล็อกเชนแบบเครือข่ายความร่วมมือ) ซึ่งสามารถเป็นฐานในการพัฒนาระบบเลือกตั้งไทยสู่ประชาธิปไตยดิจิทัลที่โปร่งใส ปลอดภัย และยั่งยืนในอนาคต.

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้ การนำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาใช้ต้องอาศัย “การจัดการการเปลี่ยนแปลง” (Change Management) ที่รอบคอบและมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะในด้านกฎหมาย การสื่อสารสาธารณะ และการสร้างความร่วมมือระหว่างรัฐกับประชาชน ดังนั้น ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ควรประกอบไปด้วย 1. **ข้อเสนอเชิงนโยบาย (Policy Recommendations)** 1.1 การจัดตั้งคณะกรรมการเทคโนโลยีเลือกตั้งแห่งชาติ (National Election Technology Committee) ควรมีภารกิจในการกำหนดมาตรฐานระบบเลือกตั้งบล็อกเชน ตรวจสอบความปลอดภัย และพัฒนาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในทุกระดับของการเลือกตั้ง 1.2 การปรับปรุงกฎหมายเลือกตั้งให้รองรับเทคโนโลยีใหม่ จำเป็นต้องเพิ่มเติมบทบัญญัติว่าด้วยการลงคะแนนเสียงทางอิเล็กทรอนิกส์ และการรับรองผลการเลือกตั้งที่เกิดจากระบบเทคโนโลยี รวมทั้งมีกฎหมายรองรับการเก็บรักษาข้อมูลการเลือกตั้งแบบดิจิทัล 1.3 การสร้างระบบต้นแบบเลือกตั้งบล็อกเชนในระดับท้องถิ่น

ควรเริ่มจากการทดลองในพื้นที่ขนาดเล็ก เช่น อบต. หรือเทศบาล เพื่อทดสอบความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานและประเมินประสิทธิภาพก่อนขยายผลในระดับประเทศ 1.4 การเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจของประชาชน ภาครัฐและสถาบันการศึกษาควรจัดอบรมและรณรงค์ให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีบล็อกเชน เพื่อให้ประชาชนเข้าใจหลักการทำงานและเกิดความเชื่อมั่นในระบบเลือกตั้งรูปแบบใหม่ 1.5 การกำหนดมาตรฐานด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล ต้องมีมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและการยืนยันตัวตนแบบนิรนาม เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสิทธิมนุษยชนและมาตรฐานสากล

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

2.1 การศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Study) ควรมีการวิจัยในเชิงปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการใช้ระบบบล็อกเชนจริงในพื้นที่ต้นแบบ เช่น การเลือกตั้งระดับท้องถิ่น เพื่อทดสอบการทำงานของระบบในสถานการณ์จริง

2.2 การวิเคราะห์ผลกระทบทางกฎหมายและจริยธรรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนต้องพิจารณาผลกระทบต่อสิทธิส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัว ซึ่งควรเป็นหัวข้อการศึกษาที่เฉพาะเจาะจงในอนาคต

2.3 การวิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างประเทศ การเปรียบเทียบระบบเลือกตั้งบล็อกเชนในประเทศที่ประสบความสำเร็จ เช่น เอสโตเนีย เกาหลีใต้ หรือสวิตเซอร์แลนด์ จะช่วยให้ประเทศไทยได้แนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของตนเอง

2.4 การศึกษาพฤติกรรมของผู้มีสิทธิเลือกตั้งในระบบดิจิทัล ควรสำรวจความพร้อมทางเทคโนโลยีของประชาชนไทยและปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับระบบเลือกตั้งแบบบล็อกเชน

2.5 การพัฒนาแบบจำลองเชิงทฤษฎี (Theoretical Model) ของ “ความไว้วางใจดิจิทัล” เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี ความโปร่งใส และความไว้วางใจในระบบการเมืองไทย

เอกสารอ้างอิง

- จันทรา นวลแจ่ม. (2565). การพัฒนาระบบเลือกตั้งอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- จิระศักดิ์ กิตติรัตน์ไพบูลย์. (2561). แนวทางการออกแบบระบบเลือกตั้งอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธวัชชัย ชีระวัฒน์. (2564). เทคโนโลยีบล็อกเชนกับการเปลี่ยนแปลงระบบความไว้วางใจในสังคมดิจิทัล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- ธวัชชัย อีระวัฒน์. (2564). เทคโนโลยีบล็อกเชนกับความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลภาครัฐ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2548). รัฐกับสังคม: ความสัมพันธ์เชิงอำนาจและความชอบธรรม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรชัย พิชิตานนท์. (2563). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนเพื่อความโปร่งใสของระบบการลงคะแนนเสียงเลือกตั้ง. วารสารวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศ, 15(2), 45–60.
- วีระศักดิ์ เครือเทพ. (2559). ธรรมนูญการเมืองไทยกับการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพระปกเกล้า.
- สถาบันพระปกเกล้า. (2562). รายงานการศึกษาเรื่องธรรมนูญการการเมืองในสังคมไทย. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพระปกเกล้า.
- สถาบันพระปกเกล้า. (2562). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับกระบวนการเลือกตั้ง: กรณีศึกษาเอสโตเนีย. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพระปกเกล้า.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สุเมธ จันทร์ศิริ. (2563). ธรรมนูญการการเมืองกับการปฏิรูปภาครัฐดิจิทัล. วารสารการบริหารและนโยบาย, 13(1), 99–114.
- Choi, J., & Heo, J. (2020). Blockchain-based e-voting system for enhancing transparency and reliability. *Journal of Information Processing Systems*, 16(4), 1012–1024.
- Choi, J., & Heo, U. (2020). Cybersecurity and electoral integrity in the digital age. *Journal of Information Security and Applications*, 54, 102530. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2020.102530>
- Dahl, R. A. (1989). *Democracy and its critics*. New Haven: Yale University Press.
- Easton, D. (1965). *A systems analysis of political life*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Fukuyama, F. (2013). What is governance? *Governance*, 26(3), 347–368. <https://doi.org/10.1111/gove.12035>

- Hardwick, F. S., Akram, R. N., Markantonakis, K., & Hosp, B. (2018). E-voting with blockchain: An e-voting protocol with decentralisation and voter privacy. In 2018 IEEE International Conference on Internet Technology and Secured Transactions (ICITST) (pp. 1–8). IEEE. <https://doi.org/10.23919/ICITST.2018.8695229>
- Kooiman, J. (2003). *Governing as governance*. London: Sage Publications.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Retrieved from <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Pierre, J., & Peters, B. G. (2000). *Governance, politics and the state*. London: Macmillan Press.
- Pateman, C. (1970). *Participation and democratic theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rhodes, R. A. W. (1997). *Understanding governance: Policy networks, governance, reflexivity and accountability*. Buckingham: Open University Press.
- Schlumberger, O., & Weiss, A. (2019). Blockchain technology and the future of voting. *Journal of Digital Governance*, 3(1), 22–39.
- United Nations Development Programme. (1997). *Governance for sustainable human development*. New York, NY: UNDP.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In 2017 IEEE International Congress on Big Data (pp. 557–564). IEEE.