เทคโนโลยีบล็อกเชน : แนวคิดและผลกระทบสำหรับการบัญชี การตรวจสอบบัญชี และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

ดร.ปาณมน จันทบุตร
อาจารย์ประจำสาขาการบัญชี
คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
(ผู้ประสานงานหลัก)

ศิริรัตน์ เจนศิริศักดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาการบัญชี
คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ดร.อรุณรัตน์ เศวตธรรม
อาจารย์ประจำสาขาการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ
คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

วันที่ได้รับต้นฉบับบทความ : *21 สิงหาคม 2564*
วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ : *5 พฤศจิกายน 2564*
วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ : *19 พฤศจิกายน 2564*

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีบล็อกเชนมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินงานของธุรกิจในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการจัดทำบัญชี การตรวจสอบบัญชี และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน โดยเทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถตรวจสอบและยืนยันความถูกต้อง ความโปร่งใส ความน่าเชื่อถือของข้อมูล ลดต้นทุนการดำเนินงาน และช่วยปรับลดระบบการทำงานที่ซ้ำซ้อนได้ อย่างไรก็ดี การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนกับการดำเนินงานอาจก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งปัจจุบันยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนประเด็นดังกล่าวอยู่ จำเป็นอย่างยิ่งที่นักบัญชี ผู้สอบบัญชี ผู้บริหาร และบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงหน่วยงานกำกับดูแล ควรจะตระหนักถึงการใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในการวางแผนการทำงาน การจัดการข้อมูล การประเมินความเสี่ยง และการป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีบล็อกเชน เพื่อการตัดสินใจและพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ: การบัญชี การตรวจสอบ การจัดการห่วงโซ่อุปทาน เทคโนโลยีบล็อกเชน มิติด้านคุณภาพของข้อมูล

Academic Article

Blockchain Technology: Concept and Its Implications for Accounting, Auditing and Supply Chain Management

Dr.Panamon Chantabutr

Lecturer of Faculty of Accountancy,

Ubon Ratchathani Business School, Ubon Ratchathani University

(Corresponding Author)

Sirirut Jaensirisak

Assistant Professor of Faculty of Accountancy,

Ubon Ratchathani Business School, Ubon Ratchathani University

Dr.Arunrat Sawettham

Lecturer of Faculty of International Bussiness,

Ubon Ratchathani Business School, Ubon Ratchathani University

Received: *August 21, 2021*

Revised: *November 5, 2021*

Accepted: *November 19, 2021*

ABSTRACT

Blockchain technology plays an important role in the development of business models, especially in accounting, auditing and supply chain management. Blockchain technology enables the verification and credibility of information, which can reduce operating costs significantly. It also decreases the current working system. However, the application of blockchain technology in operations has both positive and negative impacts. There is currently a lack of empirical evidence to support this issue. Accountants, auditors, managers and regulators should be aware of the application of blockchain technology in planning their work, data management and risk assessment to prevent various problems that may arise. Research and development about blockchain technology in accounting should be developed for decision-making and efficiency in the working processes.

Keywords: Accounting, Auditing, Supply Chain Management, Blockchain Technology, Information Quality Dimension

บทนำ

เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) มีบทบาทมากขึ้นต่อระบบเศรษฐกิจระดับประเทศ ถือเป็นเครื่องมือใหม่ที่ได้รับความสนใจและถูกกล่าวถึงอย่างกว้างขวางทั้งในด้านวิชาการและด้านปฏิบัติการ (Bonson & Bednarova, 2019) ด้วยเครือข่ายการกระจายบัญชีแบบเพียร์ทูเพียร์[1] (Peer to Peer) จึงทำให้เมื่อมีธุรกรรมเพิ่มจะมีการจัดทำบล็อกจำนวนมากขึ้น ทำให้ห่วงโซ่มีขนาดใหญ่ขึ้น (Ducas & Wilner, 2017) และด้วยหน่วยความจำที่ไม่สามารถย้อนกลับหรือลบได้ จึงทำให้เทคโนโลยีบล็อกเชนมีความน่าเชื่อถือ โปร่งใส ตรวจสอบได้ และเพิ่มความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (Barney, 1991)

จากการศึกษาการทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่ผ่านมา ยังไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ใดที่แสดงว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนส่งผลกระทบต่อระบบบัญชี การตรวจสอบบัญชี รวมถึงการจัดการห่วงโซ่อุปทาน บทความนี้จึงได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงประโยชน์และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินงานและศึกษาวิจัยเพิ่มเติม อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดังกล่าวต่อไป

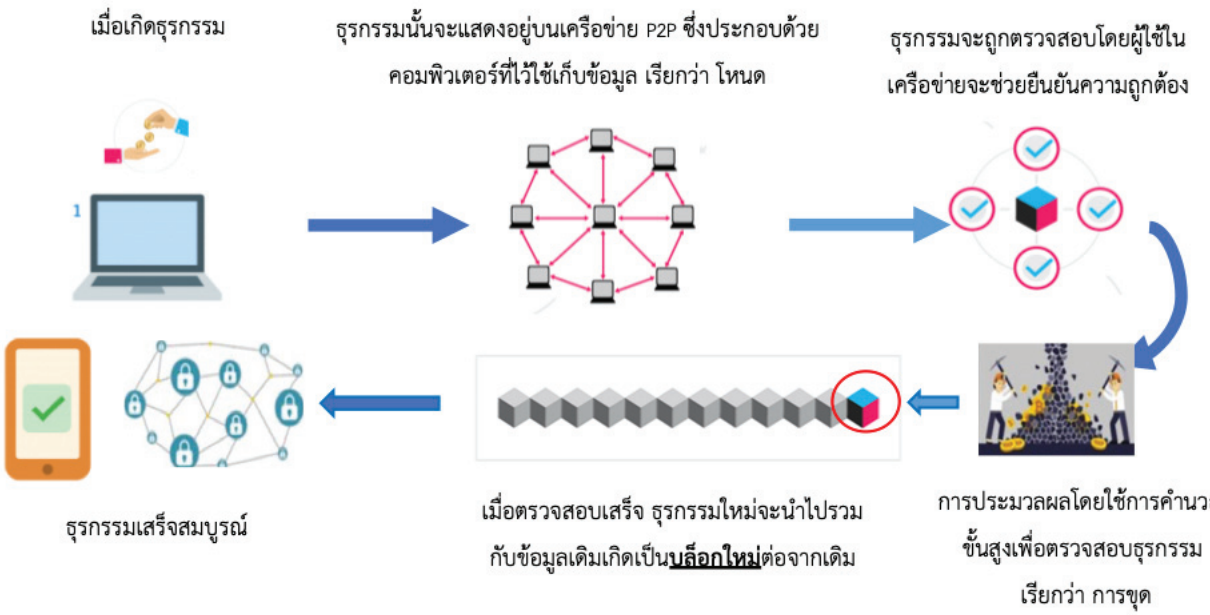
บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบล็อกเชน ตั้งแต่คำนิยาม แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประเภทของเทคโนโลยีบล็อกเชน รวมถึงผลกระทบของเทคโนโลยีบล็อกเชนต่อการจัดทำบัญชี การตรวจสอบบัญชี และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน เพื่อสร้างความเข้าใจอันดีและนำไปสู่การวางแผนการดำเนินงานและการตัดสินใจของผู้บริหาร นักบัญชี รวมถึงบุคคลที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

การทบทวนวรรณกรรม

เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain Technology)

เทคโนโลยีบล็อกเชนถือเป็นระบบการจัดเก็บข้อมูล (Data Structure) ที่มีการกระจายข้อมูล (Distributed Ledger) ผ่านการลงทะเบียนและเข้ารหัส ทำให้ข้อมูลมีความปลอดภัย (Pilkington, 2016) และผู้ใช้สามารถตรวจสอบความถูกต้องและการเคลื่อนไหวของข้อมูลได้ทันที สร้างความสะดวก และความโปร่งใสในการดำเนินงานและการจัดทำข้อมูล ทั้งนี้ จากคำจำกัดความของบล็อกเชนข้างต้น สามารถสรุปลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีบล็อกเชนได้ 3 ประการคือ 1) เป็นระบบการจัดทำและเก็บข้อมูลแบบกระจาย (เพื่อกระจายการบันทึกและแสดงการเคลื่อนไหวของธุรกรรมทั้งหมดไปยังผู้ใช้ตามโหนดต่าง ๆ) 2) ใช้การเข้ารหัส (เพื่อทำให้ข้อมูลน่าเชื่อถือ ปลอดภัย และปลอมแปลงได้ยาก) และ 3) มีการกระจายหน่วยการเก็บข้อมูล (เพื่อทำให้ทุกฝ่ายเห็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องมีคนกลางมาควบคุม) ด้วยลักษณะสำคัญดังกล่าวสามารถสรุปการทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชน ตามรูปที่ 1 ต่อไปนี้

[1] เครือข่ายเพียร์ทูเพียร์ (Peer to Peer: P2P) คือ เครือข่ายที่กระจายอำนาจไปยังโหนดแต่ละโหนด (หรือแต่ละเครือข่ายในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อและแบ่งปันกันได้) ทั้งนี้ การจัดเก็บข้อมูลระหว่างกันจะทำโดยไม่ต้องมีเซิร์ฟเวอร์ส่วนกลาง เพราะแต่ละโหนดของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ส่วนบุคคลที่ทำให้ผู้ใช้สามารถจัดการ เข้าถึง และรับทราบข้อมูลได้เท่าเทียมกัน



ภาพที่ 1 การทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชน

ดัดแปลงจาก “What is Blockchain technology and how it can change the world?” by Siam Blockchain, 2017.

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชนจะมีการกระจายข้อมูล (Shared Ledger) ออกไปตามโหนด (Node) ต่าง ๆ โดยแต่ละโหนดจะเป็นชุดของคอมพิวเตอร์ (เซิร์ฟเวอร์ของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องในเครือข่าย) ที่มีหน้าที่จัดเก็บ แจกจ่ายข้อมูลไปยังโหนดอื่น ๆ เพื่ออัพเดตข้อมูลไปพร้อมกันแบบเรียลไทม์ (Real Time) ทำให้ทุกโหนดมีข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นชุดเดียวกัน (Swan 2015) ทั้งนี้ ข้อมูลจะถูกตรวจสอบความถูกต้องผ่านระบบคอมพิวเตอร์ เรียกว่า “การขุด” (Mining) ซึ่งถือเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของธุรกรรม โดยใช้เทคนิคการคำนวณขั้นสูง และเมื่อข้อมูลได้รับการยืนยันแล้วจะมีการสร้างบล็อก (Block) ใหม่ เพื่อไปเชื่อมต่อกับบล็อกเดิม (ตั้งแต่การเริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน) ในลักษณะคล้ายห่วงโซ่ (Chain) และเมื่อมีธุรกรรมเพิ่มขึ้น ห่วงโซ่จะมีบล็อกใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อล็อกไม่ให้ข้อมูลดังกล่าวถูกดัดแปลงหรือถูกทำลายได้ โดยจากลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีบล็อกเชนดังกล่าว เป็นไปตามแนวคิดและทฤษฎีต่อไปนี้

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีบล็อกเชน

ทฤษฎีตัวแทน (Agency Theory)

ทฤษฎีตัวแทนเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงความคาดหวังระหว่าง “ตัวการ” (Principle) กับ “ตัวแทน” (Agent) ที่มีความต้องการแตกต่างกัน (Jensen & Meckling, 1976) เนื่องจาก “ตัวการ” ซึ่งเป็นเจ้าของกิจการที่แท้จริง แต่มีจำนวนมากและมีความหลากหลายสูง ไม่สามารถเข้ามาบริหารงานของกิจการได้ จึงต้องแต่งตั้ง “ตัวแทน” หรือผู้บริหารเข้ามา

บริหารงานแทน ดังนั้น ตัวแทนหรือผู้บริหารอาจใช้ประโยชน์จากอำนาจที่ตนมีในการยักยอก เบียดบัง หรือตักตวงผลประโยชน์ต่าง ๆ เข้าสู่ตนเองและพวกพ้อง ดังนั้น การทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชนก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ เมื่อมีการดำเนินธุรกิจและติดต่อกันระหว่าง “ตัวแทน” หรือ “ผู้ให้บริการ” กับ “ตัวการ” หรือ “ลูกค้า” อาจนำไปสู่ปัญหาตัวแทนตามมา เช่น การที่ผู้ให้บริการหลีกเลี่ยงความรับผิดชอบ เรียกร้องค่าบริการ หรือขยายขอบเขตงานเกินความจริง (Tiwana & Bush, 2007) ดังนั้น การดำเนินงานของเทคโนโลยีบล็อกเชนภายใต้บริบทของทฤษฎีตัวแทนจึงทำให้ผู้ให้บริการ (หรือตัวแทน) สามารถบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามความต้องการที่ผู้ว่าจ้างกำหนดเสมือนผู้ว่าจ้างดำเนินการเอง โดยทำให้การทำงานเป็นระบบ (Availability) มีประสิทธิภาพ และข้อมูลมีความปลอดภัยเพิ่มขึ้น (Wiedemann & Strebel, 2011) ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนจึงกลายเป็นทางออกสำคัญที่ทำให้ข้อมูลและความต้องการระหว่าง “ตัวการ” และ “ตัวแทน” เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เกิดการดำเนินงานที่ถูกต้อง เหมาะสม โปร่งใส ตรวจสอบได้ และเมื่อข้อมูลมีความถูกต้องตรงกัน จะช่วยลดปัญหาความไม่สมมาตรของข้อมูล (Information Asymmetry) ซึ่งเป็นการลดปัญหาตัวแทน (Agency Problem) ต่อไป (Treiblmaier, 2018)

ทฤษฎีฐานทรัพยากร (Resource Based Theory: RBT)

ทฤษฎีฐานทรัพยากรเชื่อว่า กิจการสามารถสร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขันอย่างยั่งยืน (Sustainable Competitive Advantage) จากการมีทรัพยากร (Resource) และความสามารถ (Capability) ที่แตกต่างจากกิจการอื่น หรือการมีทรัพยากรที่มีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ มีคุณค่า (Value) หายาก (Rare) ไม่สามารถทดแทนได้โดยง่าย (Difficult to Substitute) และยากต่อการเลียนแบบ (Difficult to Imitate) (Barney, 1991) ดังนั้น การทำงานของบล็อกเชนสอดคล้องกับ “ทฤษฎีฐานทรัพยากร” กล่าวคือ เทคโนโลยีบล็อกเชนถือเป็นทรัพยากรของกิจการที่ไม่สามารถจับต้องได้ แต่สามารถพัฒนาให้เกิดคุณค่ากับองค์กรได้ โดยเทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นการรวมตัวของขั้นตอนหรือลำดับการประมวลผลต่าง ๆ (หรือที่เรียกว่า “อัลกอริธึม”) ที่มีการเชื่อมต่อกันแบบจุดต่อจุด ทำให้ยากต่อการเลียนแบบ และไม่สามารถทำทดแทนได้โดยง่าย (Jain & Jain, 2020) นอกจากนี้ ในธุรกรรมการขุด (Mining) ตามกระบวนการอัตโนมัติยังสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกิจการได้ด้วย (Swan, 2015) ดังนั้น ตามทฤษฎีฐานทรัพยากร เทคโนโลยีบล็อกเชนถือเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขันและด้วยการเชื่อมต่อกับทุกส่วนได้แบบเรียลไทม์ จึงทำให้การประมวลผลรวดเร็ว ครบถ้วน โปร่งใส ตรวจสอบง่าย และนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Holotescu, 2018)

ทฤษฎีผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Theory)

จากทฤษฎีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแสดงให้เห็นว่า หากธุรกิจสามารถดำเนินงานให้เกิดการสร้างมูลค่าร่วม (Shared Value Creation) ระหว่างผู้มีส่วนได้เสียต่าง ๆ จะนำไปสู่การสร้างความยั่งยืนให้กับกิจการได้อย่างแท้จริง (Bugg-Levine, Kogut & Kulatilaka, 2012; Porter & Kramer, 2006) ดังนั้น ภายใต้เทคโนโลยีบล็อกเชนที่มีการเข้าถึงข้อมูลได้ โดยการเข้ารหัสและกระจายการเก็บข้อมูล เพื่อทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายรับทราบข้อมูลแบบเดียวกัน ช่วยเชื่อมต่อและสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง (Catalini & Gans, 2020) ทำให้การทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นไปตามแนวคิด “ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร” ที่เชื่อว่า การสร้างเครือข่ายและกระบวนการทางสังคมให้เกิดปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างกิจการกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายจะนำไปสู่การสร้างพันธมิตรที่ดี (Porter & Kramer,

2006) นอกจากนี้ การสร้างเครือข่ายข้อมูลต่าง ๆ ยังนำไปสู่การลดต้นทุนของกิจการ (Dawson & Daniel, 2010) สอดคล้องกับการศึกษาของ Phillips et al. (2015) ที่เชื่อว่า เครือข่ายที่เชื่อมโยงสังคมเข้าด้วยกันจะทำให้เกิดความสัมพันธ์เชิงนวัตกรรมมากขึ้น เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ทำให้กิจการดำรงอยู่ได้ในระยะยาว (Saatci & Urper, 2013) โดยตามทฤษฎีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเชื่อว่า การให้ความสำคัญกับประโยชน์และความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้เสียทุกฝ่ายจะนำไปสู่การดำเนินงานที่ดี และการรักษาสิ่งแวดล้อม ชุมชน สังคม รวมถึงการรักษาคุณภาพสินค้าและบริการจะนำไปสู่การดำรงอยู่ได้ของกิจการอย่างยั่งยืนต่อไป (Freeman, Wicks & Parmar, 2004)

ประเภทของเทคโนโลยีบล็อกเชน

ในการศึกษานี้ จำแนกเทคโนโลยีบล็อกเชนออกตามลักษณะการใช้งานเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้ (Krishnan et al., 2020)

ตารางที่ 1 ประเภทและคุณสมบัติของเทคโนโลยีบล็อกเชน

คุณสมบัติ	ประเภทของบล็อกเชน		
	Public	Private	Consortium
ลักษณะทั่วไป	ใช้งานได้กับบุคคลทั่วไป	ใช้งานจำกัดเฉพาะภายในกิจการ	ใช้งานจำกัดเฉพาะกิจการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (หรือกิจการในเครือข่ายเดียวกัน)
การระบุผู้เข้าร่วม	ไม่จำกัดผู้เข้าร่วมและมีความยืดหยุ่นสูง	ระบุชื่อเฉพาะกิจการหรือหน่วยงานที่อนุญาตให้เข้าร่วม	ระบุชื่อเฉพาะกิจการหรือหน่วยงานที่อนุญาตให้เข้าร่วม
สิทธิในการเข้าถึง การอ่าน/การเขียน	ไม่ได้รับอนุญาต	อนุญาต	อนุญาต
การกำหนดกฎเกณฑ์ในการดำเนินงาน	ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดต่าง ๆ ได้	สามารถกำหนดเงื่อนไข/เปลี่ยนแปลงข้อกำหนดได้ตามความต้องการของกิจการ	สามารถเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดได้ แต่ต้องได้รับอนุญาตจากส่วนกลางก่อน
ระยะเวลาในการยืนยันหรืออนุมัติการทำธุรกรรม	ระยะเวลานาน (10 นาที หรือมากกว่า)	ระยะเวลาสั้น (เช่น 1–2 วินาที เป็นต้น)	ระยะเวลาสั้น
พลังงานที่ใช้	มาก	น้อย	น้อย
ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว	น้อย	มาก	มาก

ตารางที่ 1 ประเภทและคุณสมบัติของเทคโนโลยีบล็อกเชน (ต่อ)

คุณสมบัติ	ประเภทของบล็อกเชน		
	Public	Private	Consortium
การเข้าถึงและประโยชน์ที่ได้รับ	สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างโปร่งใส ผ่านรายการบัญชีการกระจายข้อมูล	สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ปลอดภัย คุ้มค่า ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและธุรกรรมมีจำนวนมากขึ้น	สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ปลอดภัย คุ้มค่า ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและธุรกรรมมีจำนวนมากขึ้น
ตัวอย่าง	Bitcoin Ethereum, Litecoin	Multichain, Blockstack, Bankchain	Ripple, R3, Hyperledger

หมายเหตุ : ปรับปรุงจาก “A survey of blockchain from the perspectives of applications, challenges, and opportunities” by Monrat, Schelén and Andersson, 2019, p. 117139.

จากตารางข้างต้นแสดงให้เห็นว่า บล็อกเชนสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) Public Blockchain หรือบล็อกเชนที่ใช้งานได้ทั่วไป โดยบล็อกเชนประเภทนี้จะมีการลงทุนตอนแรกไม่สูงมากนัก สามารถเรียกดูข้อมูลแบบเรียลไทม์ โดยไม่ต้องลงทุนซื้อเซิร์ฟเวอร์มาติดตั้งเอง ทำให้มีภาระค่าใช้จ่ายเพียงค่าใช้จ่ายในการรับส่งและเก็บรักษาข้อมูลตามการใช้งานจริง 2) Private Blockchain หรือบล็อกเชนที่สร้างขึ้นเฉพาะในองค์กร โดยบล็อกเชนประเภทนี้จะจำกัดสิทธิการเข้าถึงให้เฉพาะบุคคลที่บริษัทอนุญาตเท่านั้น ทำให้มีความปลอดภัยสูง ป้องกันปัญหาการรั่วไหลของข้อมูลกลายเป็นข้อมูลสาธารณะได้ แต่มีต้นทุนการติดตั้งและดูแลรักษาระบบสูง เมื่อเปรียบเทียบกับบล็อกเชนชนิดแรก และ 3) Consortium Blockchain เป็นบล็อกเชนที่รวมข้อดีของบล็อกเชนทั้งสองอย่างแรกเข้าด้วยกัน โดยบล็อกเชนประเภทนี้จะอนุญาตให้บุคคลหรือกิจการในเครือข่ายเดียวกันสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ป้องกันการสูญหายหรือข้อมูลรั่วไหลกลายเป็นข้อมูลสาธารณะได้ดี และมีต้นทุนการลงทุนในระบบรวมถึงค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนระบบไม่สูงมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับบล็อกเชนที่สอง แต่ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ต้องได้รับการอนุมัติจากส่วนกลางก่อน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมายังพบการจำแนกประเภทบล็อกเชนเป็นอีกหลายรูปแบบ เช่น จากการศึกษาของ Lin and Liao (2017) ที่แบ่งบล็อกเชนออกตามการเข้าถึงได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) Public Blockchain ที่อนุญาตให้ทุกคนสามารถอ่านและส่งธุรกรรมได้ 2) Private Blockchain ที่อนุญาตให้องค์กรแห่งเดียวเท่านั้นที่สามารถทำธุรกรรมได้ 3) Consortium Blockchain ที่อนุญาตให้กลุ่มองค์กรสามารถทำธุรกรรมร่วมกันได้ และ 4) Hybrid Blockchain ที่อนุญาตให้ทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน รวมถึง กลุ่มบริษัทต่าง ๆ สามารถทำธุรกรรมร่วมกันได้ ขณะที่การศึกษาของ Michael, Cohn and Butcher (2018) แบ่งบล็อกเชนได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) Permissionless Blockchain ที่อนุญาตให้ทุกคนสามารถเข้าร่วมได้เลย โดยไม่ต้องขออนุญาต 2) Permissioned Blockchain ที่ต้องขออนุญาตก่อนจึงจะเข้าร่วมได้ และ 3) Hybrid Blockchain หรือบล็อกเชนที่มีทั้ง Permissionless และ Permissioned

Blockchain ร่วมกัน โดยจะมีค่าแพลตฟอร์มที่รองรับให้บล็อกเชนทั้งสองประเภทข้างต้นอยู่ร่วมกันได้ (Shrivas & Yeboah, 2018) เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกใช้บล็อกเชนในรูปแบบใดจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาถึงวัตถุประสงค์หลักของกิจการ เงินลงทุน ลักษณะข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ รวมถึงปริมาณธุรกรรมที่มี เพื่อให้การใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีบล็อกเชนเกิดความคุ้มค่าและเหมาะสมกับการดำเนินงานของกิจการต่อไป

เทคโนโลยีบล็อกเชนกับส่วนงานที่เกี่ยวข้อง

การเข้ามาของเทคโนโลยีบล็อกเชนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะสำหรับส่วนงานบัญชี งานตรวจสอบ และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน โดยมีรายละเอียดการทำงานด้านต่าง ๆ ดังนี้

เทคโนโลยีบล็อกเชนกับการจัดทำบัญชี

เทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นช่องทางติดต่อรูปแบบใหม่ที่ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถสื่อสารกันได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านตัวกลาง ดังนั้น การกำหนดผู้ที่เกี่ยวข้องให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จะทำให้การตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องเป็นไปตามทิศทางที่กำหนด นอกจากนี้ การมีช่องทางการสื่อสารมากขึ้นทำให้การเข้าถึงของลูกค้ามีมากขึ้นตามลำดับ ดังนั้น เทคโนโลยีบล็อกเชนจึงทำให้การให้บริการรวมถึงการแนะนำความรู้ด้านต่าง ๆ ทางบัญชีมีความแพร่หลายและจำนวนมากขึ้น และด้วยลักษณะของบล็อกเชนที่มีการนำเสนอข้อมูลให้กับทุกฝ่ายเป็นชุดเดียวกัน จึงทำให้การวิเคราะห์และการรับรู้รายการต่าง ๆ มีความถูกต้อง ลดภาระการกระทบยอดและต้นทุนการเก็บข้อมูล และทำให้การจัดทำรายงานต่าง ๆ รวมถึงการตรวจสอบยอดคงเหลือรวดเร็วมากขึ้น (Nyumbayire, 2017) ดังนั้น เทคโนโลยีบล็อกเชนจึงเป็นการพลิกโฉมหน้าการทำบัญชี (Kuo & Kusiak, 2019) ให้เกิดความน่าเชื่อถือ (Palfreyman, 2017; Tapscott & Tapscott, 2016) ลดความผิดพลาด (Kiviat, 2015) และมีการเปิดเผยข้อมูลที่มากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนากระบวนการทำงานทางบัญชีให้รัดกุม เหมาะสม ลดความซ้ำซ้อน และมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป นอกจากนี้ เทคโนโลยีบล็อกเชนยังเอื้อประโยชน์ต่อแนวปฏิบัติทางภาษีอากรไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบราคาโอนหรือการตรวจสอบธุรกรรมทางภาษี เช่น ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีหัก ณ ที่จ่าย ภาษีอากรแสตมป์ เป็นต้น (Bizarro & CISA ,2019)

อย่างไรก็ดี จากการศึกษาของ Palfreyman (2015) และ Tapscott and Tapscott (2016) พบว่า คุณสมบัติพิเศษของเทคโนโลยีบล็อกเชนส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของข้อมูลทางการเงินด้วย ในการศึกษานี้จึงได้เชื่อมโยงคุณลักษณะสำคัญของข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยีบล็อกเชนกับลักษณะเชิงคุณภาพข้อมูลทางบัญชีตามกรอบแนวคิดสำหรับการรายงานทางการเงิน (Thailand Federation of Accounting Profession, 2020) โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ลักษณะเชิงคุณภาพของข้อมูลทางการเงินที่มีประโยชน์ในเทคโนโลยีบล็อกเชน

ลักษณะเชิงคุณภาพทางบัญชี	คำอธิบาย
ลักษณะเชิงคุณภาพพื้นฐาน	
1) ความเป็นตัวแทนอันเที่ยงธรรม • ความครบถ้วน • เป็นกลาง • ปราศจากข้อผิดพลาด	เนื่องจากข้อมูลถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าตามโหนดที่กระจายออกตามคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ในเครือข่าย ซึ่งมีการเข้าถึงผ่านการเข้ารหัส ทำให้ข้อมูลต่าง ๆ มีความครบถ้วน ถูกต้อง ตรงกัน สามารถตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องได้ง่าย เนื่องจากข้อมูลเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน นอกจากนี้ ด้วยลักษณะสำคัญดังกล่าวจึงทำให้ข้อมูลมีความเป็นกลาง ถูกต้องครบถ้วน และยากต่อการปลอมแปลง ทำให้ปราศจากข้อผิดพลาด
2) เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ • คุณค่าในการพยากรณ์ • คุณค่าในการยืนยัน • ความมีสาระสำคัญ	ด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนมีการกำหนดระดับการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยการกำหนดสิทธิหรือการกำหนดรหัสผ่านในผู้ใช้แต่ละระดับจะแตกต่างกัน เช่น CEO อาจเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งหมด ส่วนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ อาจเข้าถึงข้อมูลได้เฉพาะที่ตนมีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้น เทคโนโลยีบล็อกเชนจึงทำให้ข้อมูลที่ได้มีค่าในการพยากรณ์ สามารถยืนยันและมีสาระสำคัญกับผู้ที่เกี่ยวข้องได้
ลักษณะเชิงคุณภาพเสริม	
1) การปรียบเทียบกันได้	เนื่องจากมีการกำหนดมาตรฐานข้อมูลที่ต้องการใช้ไว้ล่วงหน้า จึงทำให้ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล มีลักษณะคล้ายคลึงกันและสามารถเปรียบเทียบกันได้
2) สามารถพิสูจน์ยืนยันได้	เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับจากเทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถระบุแหล่งที่มาได้ ทำให้การตรวจสอบและยืนยันการเปลี่ยนแปลงว่า เกิดจากใคร มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ทำให้ลักษณะของข้อมูลจากเทคโนโลยีบล็อกเชนมีลักษณะด้านการพิสูจน์และยืนยันได้
3) ความทันเวลา	เนื่องจากเทคโนโลยีบล็อกเชนทำให้ข้อมูลสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงที่อัพเดตได้แบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้ใช้สามารถรับรู้ข้อมูลที่เที่ยงตรง ถูกต้อง ได้ทันต่อเวลา นอกจากนี้ ยังทำให้การจัดทำรายงานทางการเงินต่าง ๆ มีความต่อเนื่องและเป็นปัจจุบัน
4) ความสามารถเข้าใจได้	จากลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีบล็อกเชนที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ เนื่องจากสิทธิในการอ่านและเขียนถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า ดังนั้น เมื่อข้อมูลถูกเพิ่มเข้าไปในบล็อกจะถูกล็อกต่อด้วยการเข้ารหัส ทำให้ข้อมูลมีรูปแบบคงที่ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ทำให้เกิดความถูกต้อง และสร้างความเข้าใจให้ผู้ใช้ในแต่ละโหนดได้

หมายเหตุ : ปรับปรุงจาก “Blockchain and its implications for accounting and auditing” by Bonson and Bednarova, 2019, p. 731.

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นไปตามลักษณะเชิงคุณภาพตามกรอบแนวคิดของการรายงานทางการเงิน ซึ่งประกอบด้วยลักษณะเชิงคุณภาพพื้นฐาน (Fundamental Qualitative Characteristics) และลักษณะเชิงคุณภาพเสริม (TFAP, 2020) อย่างไรก็ดี ในการพิจารณาลักษณะคุณภาพข้างต้นควรให้ความสำคัญกับข้อจำกัดระหว่างประโยชน์ที่ได้รับกับต้นทุนที่เสียไปด้วย (The Cost Constraint on Useful Financial Reporting) เพื่อให้การใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีบล็อกเชนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความคุ้มค่าสูงสุดกับกิจการต่อไป

เทคโนโลยีบล็อกเชนกับการตรวจสอบบัญชี

เทคโนโลยีบล็อกเชนส่งผลต่อการตรวจสอบบัญชีเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะจากลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล หรือ Distributed Ledger Technology (DLT) ที่กำหนดรูปแบบการบันทึกข้อมูลให้ผู้ใช้ข้อมูลทุกฝ่ายเห็นข้อมูลชุดเดียวกัน ทำให้ลดความผิดพลาดในการบันทึกบัญชี ลดความเสี่ยงจากการทุจริต และทำให้ข้อมูลบัญชีมีความถูกต้อง ปลอดภัย และกระทบยอดได้ง่ายขึ้น (Dai & Vasarhelyi, 2017) นอกจากนี้ การกำหนดโหนดโครงสร้างฐานข้อมูลและการอนุญาตให้ตรวจสอบและเข้าถึงข้อมูลระหว่างกิจการและผู้เข้าร่วมไม่ว่าจะเป็นซัพพลายเออร์ ลูกค้า หน่วยงานภาครัฐ หรือบริษัทตรวจสอบบัญชี จึงทำให้การตรวจสอบบัญชีมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขได้ ผู้สอบบัญชีจึงสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาของสินทรัพย์ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือมากกว่าการจัดทำหนังสือยืนยันยอดแบบเดิม ๆ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะช่วยลดการทำงานของผู้ตรวจสอบบัญชีต่อไป (Siam blockchain, 2017)

นอกจากนี้ จากการศึกษาของ Sincharoonsak and Nakavisute (2020) พบว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนช่วยลดความเสี่ยงในการปลอมแปลงเอกสารและลดการทุจริต เช่นเดียวกับ Siam blockchain (2017) ที่เชื่อว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถตรวจสอบที่มาของสินค้าและตรวจสอบความเป็นเจ้าของในสินทรัพย์ได้ ขณะที่ Mitrapanont (2020) ระบุว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนจึงถูกนำมาใช้ในบริษัทขนาดใหญ่และในงานตรวจสอบบัญชีอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็น EY ที่เปิดตัว Blockchain Analyzer เพื่อใช้วิเคราะห์การทำธุรกรรมต่าง ๆ ของลูกค้า KPMG ที่นำบล็อกเชนมาใช้ในการตรวจสอบและให้บริการทางการเงิน หรือ PWC ที่นำเทคโนโลยีบล็อกเชนมาช่วยในการจัดเก็บเอกสาร ประมวลผล และวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพราะจะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Bangkok Business, 2021) นอกจากนี้ การอัพเดตข้อมูลที่รวดเร็วและการเข้ารหัสทำให้ข้อมูลมีความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัย สร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าได้เพิ่มขึ้น (Palfreyman, 2017) เพราะผู้ตรวจสอบบัญชีสามารถตรวจสอบข้อมูลจากธุรกรรมทั้งหมดแทนการสุ่มตรวจเพียงบางส่วน ระดับนัยสำคัญของข้อมูลและความน่าเชื่อถือในกระบวนการตรวจสอบจึงสูงขึ้น การตรวจสอบรายการที่ผิดปกติหรือน่าสงสัยจึงทำได้มากขึ้น เพราะผู้ตรวจสอบบัญชีสามารถเข้าถึงและตรวจสอบปริมาณรายการค้าและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้จากฐานข้อมูลอัตโนมัติ นอกจากนี้ ด้วยการแสดงธุรกรรมแบบเรียลไทม์จึงทำให้การตรวจสอบแบบเดิมที่ต้องทำ ณ สิ้นปี (หรือระหว่างกาล) สามารถปรับเปลี่ยนเป็นการตรวจสอบแบบต่อเนื่องภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด (Deloitte, 2017) ทำให้ผู้สอบบัญชีสามารถทำงานได้มากขึ้นภายในเวลาเท่าเดิม และยังมีเวลาเหลือสำหรับการตรวจสอบด้านอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เทคโนโลยีบล็อกเชนกับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

การเข้ามาของเทคโนโลยีบล็อกเชนนอกจากจะเกิดประโยชน์ในด้านการจัดทำบัญชีและการตรวจสอบบัญชีแล้ว ยังส่งผลต่อการจัดการห่วงโซ่อุปทานด้วย เช่น ช่วยบ่งบอกที่มาของสินค้าและบริการด้วยการตรวจสอบแบบย้อนกลับ (Traceability) ตั้งแต่การจัดซื้อสินค้าจากซัพพลายเออร์จนไปถึงสินค้าถึงมือลูกค้า (Bonson & Bednarova, 2019) และด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถทำงานร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) หรือเทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IOT) ที่เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ได้ (Song et al., 2021) จึงทำให้การติดตามตำแหน่งของสินค้าทำได้แบบเรียลไทม์ และการเชื่อมต่อบล็อกเชนกับระบบเซ็นเซอร์ในอุปกรณ์มือถือยังช่วยอำนวยความสะดวกด้านโลจิสติกส์ เช่น การสร้างโปรไฟล์ดิจิทัลระหว่างกิจการกับผู้จัดจำหน่าย ตั้งแต่การลงทะเบียนทำให้กิจการสามารถเชื่อมโยงสินค้ากับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้มากขึ้น (Treiblmaier, 2018) ช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการรับประกันสินค้าและค่าใช้จ่ายในการให้บริการ นอกจากนี้ ยังช่วยให้การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าแม่นยำมากขึ้น ทำให้การวางแผนการผลิต การควบคุมสินค้าคงเหลือ การวางแผนความต้องการวัตถุดิบสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและทำให้การจัดการตลอดห่วงโซ่อุปทานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

จากทฤษฎีผู้มีส่วนได้เสียเชื่อว่า การให้ความสำคัญกับผู้มีส่วนได้เสียทุกฝ่ายตลอดห่วงโซ่อุปทานทำให้กิจการสามารถดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืน (European Parliamentary Research Service, 2020) “ความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility)” จึงกลายเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่นำไปสู่ผลการสร้างผลดำเนินงานที่ดีในระยะยาวของกิจการ ดังนั้น การแสดง “ความรับผิดชอบต่อสังคม” ผ่านทางการเปิดเผยข้อมูลในรายงานทางการเงิน จึงเป็นอีกกลไกหนึ่งที่ส่งเสริมให้กิจการมีผลการดำเนินงานที่ดียิ่งขึ้น (The Stock Exchange of Thailand, 2018) เช่นเดียวกับตามข้อกำหนดของสหภาพยุโรป ที่กำหนดให้กิจการควรเปิดเผยข้อมูลด้านความรับผิดชอบต่อสังคมเพิ่มเติม (EPRS, 2020) โดยเฉพาะการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งแสดงถึงหลักจริยธรรมอันดีของกิจการและเป็นไปตามความคาดหวังของสังคม (Creata & Marinescu, 2019) สอดคล้องกับการศึกษาของ Chen and Slotnick (2015) ที่เชื่อว่า การเปิดเผยข้อมูลตลอดห่วงโซ่อุปทาน ถือเป็นส่วนหนึ่งในการเปิดเผยข้อมูลด้านความรับผิดชอบต่อสังคมที่นำไปสู่การสร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขันและเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดได้ ดังนั้น การเข้ามาของเทคโนโลยีบล็อกเชนนอกจากจะช่วยส่งเสริมคุณภาพของข้อมูลทางการเงินแล้ว ยังเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการเปิดเผยข้อมูลที่ไม่ใช่ทางการเงินด้วยเช่นกัน

ประโยชน์ของเทคโนโลยีบล็อกเชน

จากการศึกษาที่ผ่านมา สามารถสรุปประโยชน์ของเทคโนโลยีบล็อกเชน ได้ดังนี้

ตารางที่ 3 ประโยชน์ของการใช้บล็อกเชนในส่วนงานบัญชี ตรวจสอบบัญชี และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

การจัดทำบัญชี และการตรวจสอบ		**การจัดการห่วงโซ่อุปทาน**	
1. การลดความไม่แน่นอนทางเศรษฐกิจ	- เทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถลดความไม่แน่นอนทางเศรษฐกิจ เนื่องจากสามารถเป็นตัวกลางในการทำธุรกรรมได้เหมือนกับสถาบันการเงิน จึงช่วยลดความไม่แน่นอน ความแตกต่างของกิจการหรือธุรกรรมได้ (Warburg, 2016)	1. แสดงการจัดการสัญญาอัจฉริยะ	- เทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถกำหนดสัญญาให้ประสานงานซึ่งกันและกันได้ ช่วยในการออกแบบกระบวนการดำเนินงานในธุรกิจและปรับปรุงการมองเห็นโดยไม่จำเป็นต้องมีตัวกลาง
2. ลดปัญหาต้นทุนตัวแทน (Agency Problem) และความไม่สมมาตรของข้อมูล (Asymmetric Information)	- เทคโนโลยีบล็อคเชนทำให้ทุกฝ่ายเข้าถึงและรับรู้ข้อมูลชุดเดียวกันเท่าเทียมกัน ช่วยลดความไม่สมมาตรของข้อมูล และปัญหาตัวแทน (Nyumbayire, 2017) อันจะนำมาซึ่งการจัดทำและนำเสนอข้อมูลที่ครบถ้วน ไม่บิดเบือนความจริง (Abraham & Cox, 2007)	2. แสดงกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และเพิ่มโปร่งใสในการดำเนินงานตามขั้นตอนต่าง ๆ มากขึ้น	- ช่วยติดตามสถานการทำงานของกิจกรรมต่าง ๆ ได้อัตโนมัติ - มีการกำหนดระดับการเข้าถึงกระบวนการต่าง ๆ ทำให้เกิดความยุติธรรมโปร่งใส - สามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น เนื่องจากข้อมูลเป็นปัจจุบันและมีความถูกต้อง - การจัดการห่วงโซ่อุปทานภายใต้ระบบเรียลไทม์จะทำให้เห็นการเคลื่อนไหวของการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพิ่มความโปร่งใสและความสามารถในการตรวจสอบ	- เนื่องจากธุรกรรมถูกเก็บไว้หลายที่และมีการจัดทำสำเนาให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบ ทำให้ข้อมูลที่นำเสนอมีความถูกต้อง ครบถ้วน โปร่งใส สะดวกในการเข้าถึงและตรวจสอบได้ทันที	3. แสดงข้อมูลและการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ	- เทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถทำงานร่วมกับข้อมูลอื่นในห่วงโซ่อุปทานที่หลากหลายได้ - การรับรู้และเข้าถึงข้อมูลทั้งหมดเป็นแบบเรียลไทม์ ทำให้การติดตามการดำเนินงานเป็นไปด้วยความเหมาะสม - สามารถปรับปรุงความปลอดภัยของข้อมูลได้จากการกำหนดรหัสการเข้าถึงข้อมูล

ตารางที่ 3 ประโยชน์ของการใช้บล็อกเชนในส่วนงานบัญชี ตรวจสอบบัญชี และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (ต่อ)

การจัดทำบัญชี และการตรวจสอบ		การจัดการห่วงโซ่อุปทาน	
4. เพิ่มความไว้วางใจและความน่าเชื่อถือ	- เทคโนโลยีบล็อกเชนกำหนดให้การทำธุรกรรมต่าง ๆ สามารถเข้าถึงได้ โดยการเข้ารหัส ทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้รับการตรวจสอบจากหลายโหนดตามผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	4. เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน	- ทำให้การทำธุรกรรมมีความต่อเนื่อง - เพิ่มความเร็วและความไว้วางใจระหว่างกิจการกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ รวมถึงการทำทุจริตต่าง ๆ	- เทคโนโลยีบล็อกเชนสามารถลดความผิดพลาดจากมนุษย์ได้ ลดการทุจริตฉ้อโกง เนื่องจากข้อมูลไม่สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ (Kshetri, 2018)	5. รับรู้ปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้รวดเร็วขึ้น	- การทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชนทำให้สามารถระบุข้อบกพร่องและกระบวนการที่มีปัญหา ทำให้สามารถตรวจสอบแก้ไข และปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
6. ลดต้นทุนในการตรวจสอบ	- การเข้ารหัสในเทคโนโลยีบล็อกเชนทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่าใครรับผิดชอบเรื่องดังกล่าว ง่ายต่อการตรวจสอบ ลดต้นทุนหรือลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นตามมา	6. สามารถจัดการทรัพย์สินทางปัญญาได้อย่างเหมาะสม	- มีการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและการจดทะเบียน
7. การรักษาความลับของข้อมูล	- เทคโนโลยีบล็อกเชนช่วยรักษาความลับของกิจการและลูกค้าจากระบบการเข้ารหัส ทำให้ข้อมูลต่าง ๆ มีความปลอดภัยมากขึ้น	7. สามารถแสดงกระบวนการทำงานที่แท้จริง	- สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ ทำให้มั่นใจได้ว่า ข้อมูลมีความถูกต้องและปลอดภัยจากการปลอมแปลงต่าง ๆ

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนส่งผลดีทั้งทางด้านการบัญชีและการจัดการห่วงโซ่อุปทาน โดยการสร้างเอกสารที่ถูกต้อง โปร่งใส และการแสดงขั้นตอนการทำงานหรือขั้นตอนการผลิตสินค้าที่โปร่งใส น่าเชื่อถือ จะนำไปสู่การลดต้นทุนของเสียและทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ (Gurtu & Johny, 2019) นอกจากนี้ ระบบการกระจายบัญชีของเทคโนโลยีบล็อกเชนช่วยให้กิจการสามารถลดความเสี่ยงในการนำเสนอข้อมูลและความเสี่ยงในการดำเนินงาน (Zhang & Chen, 2020) และทำให้การทำธุรกรรมต่าง ๆ เช่น การจ่ายชำระเงิน สะดวก รวดเร็ว ลดข้อผิดพลาด (Narayanaswami, Nooyi, Govindaswamy & Viswanathan, 2019) นอกจากนี้ การเข้ารหัสและการแสดงข้อมูลแบบเรียลไทม์ทำให้ข้อมูล

มีคุณภาพสูง ปราศจากการแทรกแซง ยากแก่การปลอมแปลง และช่วยสร้างสัมพันธ์อันดีระหว่างกิจการกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป (Queiroz & Pereira, 2019)

ข้อจำกัดของเทคโนโลยีบล็อกเชน

แม้ว่าเทคโนโลยีบล็อกเชนจะทำให้การทำธุรกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (Nyumbayire, 2017) แต่การใช้งานที่มากเกินไปอาจนำไปสู่ปัญหาความยืดหยุ่นของระบบได้ (Ølnes, Ubacht & Janssen, 2017) เนื่องจากเทคโนโลยีบล็อกเชนยังมีจุดอ่อนด้านความสามารถและมาตรฐานในการปรับขนาดอยู่ ทำให้ความเสี่ยงจากการบุกรุก ขโมยข้อมูล หรือการเขียนโปรแกรมผิดอาจเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานใดรับรองว่า การทำงานของเทคโนโลยีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ (Coyne & McMickle, 2017) ดังนั้น กิจการที่มีขนาดเล็กอาจมีปัญหาด้านความปลอดภัยจากการใช้พลังงานด้านการขุดที่มากเกินไป เช่น นำไปสู่การเพิ่มบล็อกที่ผิดพลาด (Atzei et al., 2017) หรืออัลกอริธึมการขุดที่มากขึ้นอาจทำให้การใช้กระแสไฟฟ้า เวลาและพลังงาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องถูกใช้มากขึ้นตามลำดับ ดังนั้น กระบวนการดังกล่าวอาจนำไปสู่ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาจากการดำเนินงาน และปัญหาด้านความปลอดภัยต่อไป (Nyumbayire, 2017)

สำหรับงานตรวจสอบบัญชี การใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนอาจนำมาซึ่งความเสี่ยงต่าง ๆ เช่น ความเสี่ยงเชิงเทคนิค ความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรมและความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากบล็อกเชนอาจมีการพัฒนาต่อไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองจนผู้สอบบัญชีไม่สามารถประเมินได้ เช่น การสูญหายของข้อมูลในระบบ ซึ่งอาจนำไปสู่ความเสี่ยงใหม่ ๆ ของงานตรวจสอบบัญชีที่ผู้สอบบัญชีต้องเผชิญหน้าและหาทางแก้ไขต่อไป (Mitrapanont, 2020)

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีบล็อกเชนกลายเป็นกลไกสำคัญที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ทางการบัญชี ลดปัญหาความล่าช้าในการจัดทำรายงาน และทำให้การเปิดเผยข้อมูลทั้งทางด้านการเงินและไม่ใช่ทางการเงินเป็นไปแบบเรียลไทม์ (Yermack, 2017) ทำให้นักบัญชีสามารถลดการจัดทำรายงานและขยายขอบเขตไปยังงานส่วนงานอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์กับองค์กรมากขึ้น เช่น การประเมินมูลค่าข้อมูลทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบการซื้อการควบรวมกิจการ หรือการใช้ดุลยพินิจในการกำหนดมูลค่า รวมถึงการให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่ดียิ่งขึ้น เป็นต้น (Bonson & Bednarova, 2019) สอดคล้องกับการศึกษาของ Alarcon and Ng (2018) ที่เชื่อว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนทำให้การจัดทำบัญชีรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพิ่มความน่าเชื่อถือ และลดความเสี่ยงจากการถูกก่อกวนหรือความผิดพลาดต่าง ๆ ได้ (Coyne & McMickle, 2017) อย่างไรก็ดี ด้านความปลอดภัยหรือความเป็นส่วนตัวนั้นยังเป็นสิ่งที่ต้องรอการพิสูจน์และแก้ไขปัญหาต่อไป (Kokina, Mancha & Pachamanova, 2017)

สำหรับด้านการตรวจสอบบัญชี เทคโนโลยีบล็อกเชนนำมาซึ่งการยืนยันสถานะทางการเงินจากผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง การมีข้อมูลเดียวกันทำให้ความจำเป็นในการทดสอบและการยืนยันยอดลดลง ผู้สอบบัญชีจึงสามารถพัฒนาบทบาทตนเองไปยังการตั้งคำถามในระดับที่สูงขึ้น เช่น การนำความรู้เชิงธุรกิจมาประกอบการพิจารณาว่า ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับลักษณะธุรกิจหรือภาวะการณ์ปัจจุบันหรือไม่ รวมถึงการตรวจสอบความเกี่ยวข้องของข้อมูล โดยเน้นไปยังการพิจารณาเชิงลึกถึงเหมาะสมของรายการค้าต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ การกระจายบัญชี (Distributed Consensual Accounting

Record: DCAR) ของเทคโนโลยีบล็อกเชนยังทำให้รูปแบบการจัดทำบัญชีและการตรวจสอบเปลี่ยนแปลงไป ทำให้การจัดทำรายงานรวดเร็ว ต่อเนื่อง และช่วยให้ผู้ใช้ข้อมูลสามารถตัดสินใจได้เร็วขึ้น (Moffitt, Rozario & Vasarhelyi, 2018) สอดคล้องกับ Deloitte (2017) ที่เชื่อว่า เทคโนโลยีบล็อกเชนจะช่วยลดความซับซ้อนของขั้นตอนและเวลาในการตรวจสอบลง ดังนั้น บุคลากรด้านการสอบบัญชีควรเน้นทักษะไปยังความสามารถในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม เพื่อให้เกิดพัฒนางานที่เหมาะสมกับสายงานต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในอนาคต

การเข้ามาของเทคโนโลยีบล็อกเชนในปัจจุบันยังถือเป็นเพียงช่วงเริ่มต้นเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุง การออกแบบระบบให้เหมาะสม มีความยืดหยุ่น ปลอดภัย ยังเป็นสิ่งสำคัญที่กิจการต้องพิจารณาอยู่ (Coyne & McMickle, 2017; Dai & Vasarhelyi, 2017) นอกจากนี้ การผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีบล็อกเชนกับการดำเนินงานในวงจรธุรกิจยังเป็นสิ่งสำคัญที่กิจการและหน่วยงานกำกับดูแลควรติดตามอย่างใกล้ชิด ขณะที่การวางแผนการทำงาน การประมวลผล และการจัดทำรายงาน รวมถึงให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีบล็อกเชนกับต้นทุนที่เสียไปยังถือเป็นสิ่งที่นักบัญชี ผู้ตรวจสอบบัญชี และบุคคลที่เกี่ยวข้องต้องให้ความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมในเชิงเทคนิค เพื่อการวางแผนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

สำหรับการวิจัยในอนาคตการเน้นไปยังการหาแนวปฏิบัติทางวิชาชีพ กฎระเบียบ และมาตรฐานการบัญชีสำหรับสินทรัพย์ดิจิทัลและการหาหลักฐานเชิงประจักษ์จากการสำรวจเชิงลึกเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้งาน การลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้น การลดความซ้ำซ้อนข้อมูล และการลดปัญหาตามทฤษฎีตัวแทน ยังเป็นสิ่งที่ควรหาหลักฐานเชิงประจักษ์ในอนาคต และด้วยลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีบล็อกเชน เช่น การกระจายบัญชี การจัดทำธุรกรรมแบบเรียลไทม์ การศึกษาเพิ่มเติมว่า ลักษณะดังกล่าวส่งผลดีต่อการจัดทำบัญชีและการตรวจสอบจริง หรือสามารถส่งเสริมประสิทธิภาพผลการดำเนินงาน สร้างความยั่งยืนหรือสร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขันได้มากน้อยเพียงใด หรือการนำเสนอข้อมูลผ่านเทคโนโลยีบล็อกเชนส่งผลดีกับคุณภาพของข้อมูลบัญชีตามหลักการมาตรฐานการบัญชีจริงหรือไม่ ยังเป็นข้อสังเกตสำคัญที่นักวิจัยควรหาคำตอบ อย่างไรก็ดี ด้วยข้อจำกัดของเทคโนโลยีบล็อกเชนไม่ว่าจะเป็นเรื่องความสามารถในการขยายขนาด ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากเครือข่ายไม่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการสูญเสียพลังงานจำนวนมหาศาล ยังเป็นสิ่งที่ต้องชั่งน้ำหนักให้ดีระหว่างต้นทุนที่เสียไปกับประโยชน์เชิงเศรษฐกิจที่กิจการได้รับ ซึ่งจากความไม่แน่นอนข้างต้น อาจสรุปได้ว่าคุณสมบัติที่โดดเด่นของบล็อกเชนที่สามารถกระจายอำนาจ และนำไปสู่การจัดทำบัญชีแบบใหม่ที่รวดเร็ว ถูกต้องน่าเชื่อถือ และคุ้มค่า เมื่อเปรียบเทียบกับระบบบัญชีแบบดั้งเดิมนั้น ในแง่ของความคุ้มทุนยังเป็นสิ่งสำคัญที่นักบัญชี ผู้บริหาร รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องต้องศึกษาและหาทางออกเพิ่มเติมต่อไป

REFERENCES

Abraham, S., & Cox, P. (2007). Analyzing the determinants of narrative risk information in UK FTSE 100 annual reports. *The British Accounting Review, 39*(3), 227–248.

Alarcon, J. L. & Ng, C. (2018). Blockchain and the future of accounting. *Pensylvania CPA Journal, 88*(4), 26–29.

Atzei, N., Bartoletti, M., & Cimoli, T. (2017, April). A survey of attacks on ethereum smart contracts (sok). *In International Conference on Principles of Security and Trust* (pp. 164–186). Springer, Berlin.

Bangkok Business. (2021, January 22). How is Bitcoin invested. Knowing beforehand has an advantage in 2021 [Web blog message]. Retrieved from http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/918610.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management, 17*(1), 99–120.

Bonson, E., & Bednarova, M. (2019). Blockchain and its implications for accounting and auditing. *Meditari Accountancy Research. 27*(5), 725–740.

Bizarro, P. A., & CISA, A. G. (2019). Blockchain explained and implications for accountancy. *Isaca Journal, 1*, 1–10.

Bugg-Levine, A., Kogut, B., & Kulatilaka, N. (2012). A new approach to funding social enterprises. *Harvard Business Review, 90*(1/2), 118–123.

Catalini, C., & Gans, J. S. (2020). Some simple economics of the blockchain. *Communications of the ACM, 63*(7), 80–90.

Chen, J. Y., & Slotnick, S. A. (2015). Supply chain disclosure and ethical sourcing. *International Journal of Production Economics, 161*(2015), 17–30.

Coyne, J. G., & McMickle, P. L. (2017). Can blockchains serve an accounting purpose? *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 14*(2), 101–111.

Creata, M. L., & Marinescu, A. M. (2019). Directive EU 2019/633 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on unfair trading practices in business-to-Business relationships in the agriculture and food supply chain. Retrieved from http://www.eur-lex.europa.eu/legal-content.

Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal of Information Systems, 31*(3), 5–21.

Dawson, P., & Daniel, L. (2010). Understanding social innovation: A provisional framework. *International Journal of Technology Management, 51*(1), 9–21.

Deloitte. (2017, December 5). Break Through with Blockchain. [Web blog message]. Retrieved from http://www.2.deloitte.com/us/en/pages/financial-services/articles/blockchain-series-deloitte-center-for-financial-services.html

Ducas, E., & Wilner, A. (2017). The security and financial implications of blockchain technologies: Regulating emerging technologies in Canada. *International Global Policy Analysis, 72*(4), 538–562.

European Parliamentary Research Service. (2020, May 29). Blockchain for supply chains and international trade. [Web blog message]. Retrieved from https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_STU(2020)641544

Freeman, R. E., Wicks, A. C., & Parmar, B. (2004). Stakeholder theory and the corporate objective revisited. *Organization Science, 15*(3), 364–369.

Gurtu, A., & Johny, J. (2019). Potential of blockchain technology in supply chain management: A literature review. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 49*(9), 881–900.

Holotescu, C. (2018). Understanding blockchain opportunities and challenges. *Proceedings of E-Learning and Software for Education, Romania, 4*(14), 275–283.

Jain, P., & Jain, P. (2020). Converting blockchain into a strategic resource. *International Journal of Advanced Science and Technology, 29*(5), 1850–1861.

Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics, 3*(4), 305–360.

Kiviat, T.I. (2015). Beyond bitcoin: Issues in regulating blockchain transactions. *Duke Law Journal, 65*(269), 569–608.

Kokina, J., Mancha, R., & Pachamanova, D. (2017). Blockchain: Emergent industry adoption and implications For accounting. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 14*(2), 91–100.

Krishnan, S., Balas, V. E., Golden, J., Robinson, Y. H., Balaji, S., & Kumar, R. (Eds.). (2020). *Handbook of research on blockchain technology*. India: Academic Press.

Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management, 39*, 80–89.

Kuo, Y. H., & Kusiak, A. (2019). From data to big data in production research: The past and future trends. *International Journal of Production Research, 57*(15–16), 4828–4853.

Mitrapanont, K. (2020, April 28). Summary of the key points from the discussion of Auditor's Challenge with AI and Blockchain Technology Part 1. [Web blog message]. Retrieved from https://www.tfac.or.th/en/Article/Detail/124106

Lin, I. C., & Liao, T. C. (2017). A survey of blockchain security issues and challenges. *IJ Network Security, 19*(5), 653–659.

Michael, J., Cohn, A. L. A. N., & Butcher, J. R. (2018). Blockchain technology and regulatory investigations. *Practical Law Litigation*, 35–44. Retrieved from https://www.steptoe.com/images/content/1/7/v3/171269/LIT-FebMar18-Feature-Blockchain.pdf

Moffitt, K. C., Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Robotic process automation for auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 15*(1), 1–10.

Monrat, A. A., Schelén, O., & Andersson, K. (2019). A survey of blockchain from the perspectives of applications, challenges, and opportunities. *IEEE Access, 7*, 117134–117151.

Narayanaswami, C., Nooyi, R., Govindaswamy, S. R., & Viswanathan, R. (2019). Blockchain anchored supply chain automation. *IBM Journal of Research and Development, 63*(2/3), 7–1.

Nyumbayire, C. (2017, February 23). The Nakamoto Consensus. [Web blog message]. Retrieved fromhttps:// www.interlogica.it/en/insight/blockchain- technology-innovations-part-i

Ølnes, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly, 34*(3), 355–364.

Palfreyman, J. (2017, February 1). Blockchain for government: Building trust, demolishing bureaucracy. [Web blog message]. Retrieved from https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/02/blockchain-government-building-trust- demolishing-bureaucracy/

Phillips, R. T. J., & Desloges, J. R. (2015). Glacial legacy effects on river landforms of the southern Laurentian Great Lakes. *Journal of Great Lakes Research, 41*(4), 951–964.

Pilkington, M. (2016). *Blockchain technology: Principles and applications*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review, 84*(12), 78–92.

Queiroz, M. M., & Pereira, S. C. F. (2019). Intention to adopt big data in supply chain management: A Brazilian perspective. *Revista de Administração de Empresas, 59*(6), 389–401.

Saatci, E. Y., & Urper, C. (2013). Corporate social responsibility versus social business. *Journal of Economics, Business and Management, 1*(1), 62–65.

Siam Blockchain. (2017, June 4). What is Blockchain technology and how it can change the world. [Web blog message]. Retrieved from http://www.siamblockchain.com/2017/06/04/blockchain-A3/.

Sincharoonsak, T. & Nakavisute, I. (2020). Effect of blockchain on accounting information security. *Journal of MCU Nakhondha, 7*(5), 1–11.

Shrivas, M. K., & Yeboah, D. T. (2018). The disruptive blockchain: Types, platforms and applications. *In 5th Texila World Conference for Scholars (TWCS) on Transformation: The Creative Potential of Interdisciplinary* (pp. 1–21). DOI: 10.21522/TIJAR.2014.SE.19.01.Art003

Song, Q., Chen, Y., Zhong, Y., Lan, K., Fong, S., & Tang, R. (2021). A supply-chain system framework based on internet of things using blockchain technology. *ACM Transactions on Internet Technology, 21*(1), 1–24.

Swan, M. (2015). Blockchain thinking: The brain as a decentralized autonomous corporation. *IEEE Technology and Society Magazine, 34*(4), 41–52.

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016, May 10). The impact of blockchain goes beyond financial services. [Web blog message]. Retrieved from http://www.hbr.org/2016/05/the-impact-of-the-blockchain-goes-beyond-financial-services

Thailand Federation of Accounting Profession. (2020). *Conceptual Framework for Financial Reporting*. Retrieved from http://www.tfac.or.th/Article/Detail/135175

The Stock Exchange of Thailand. (2021). CSR: ESG Standards and Operations. [Web blog message]. Retrieved from http://www.sec.or.th/cgthailand/TH/Pages/RESOURCES/CSR.aspx

Tiwana, A., & Bush, A. A. (2007). A comparison of transaction cost, agency, and knowledge-based predictors of IT outsourcing decisions: A US-Japan cross-cultural field study. *Journal of Management Information Systems, 24*(1), 259–300.

Treiblmaier, H. (2018). The impact of the blockchain on the supply chain: A theory-based research framework and a call for action. *Supply Chain Management, 23*(6), 545–559.

Warburg, B. (2016, July 24). How the blockchain will radically transform the economy. [Video file]. Retrieved From http://www. ted.com/talks/bettina_warburg_how_the_blockchain_will_radically_transform_

Wiedemann, D., & Strebel, J. (2011). Organizational determinants of corporate IaaS usage. *In 2011 IEEE 13th Conference on Commerce and Enterprise Computing* (pp. 191–196). DOI: 10.1109/CEC.2011.34

Yermack, D. (2017). Corporate governance and blockchains. *Review of Finance, 21*(1), 7–31.

Zhang, C., & Chen, Y. (2020). A review of research relevant to the emerging industry trends: Industry 4.0, IOT, blockchain, and business analytics. *Journal of Management, 5*(1), 165–180.