

การแปลงสภาพสินทรัพย์ในโลกจริง: โทเค็นของภาพวาดและงานศิลปะ*

TRANSFORMING REAL-WORLD ASSET: TOKENIZATION OF PAINTINGS AND ARTWORK

เศรษฐพงศ์ วัฒนพลาชัยกุล

Sethapong Watanapalachaikul

สาขาการจัดการธุรกิจยุคดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏฯ นนทบุรี ประเทศไทย

Department of Business Management in Digital Era, Rajapruk University, Nonthaburi, Thailand

*Corresponding author E-mail: sewata@rpu.ac.th

*Tel: 080-066-6447

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการแปลงสินทรัพย์จริงเป็นโทเค็นต่อสภาพคล่องของภาพวาดและงานศิลปะ รวมทั้งศึกษาศักยภาพของพิพิธภัณฑ์และนักสะสมส่วนตัวในการนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นเครื่องมือในการระดมทุนและการซื้อสะสมผลงานศิลปะ งานวิจัยใช้ระเบียบวิธีแบบผสมผสาน โดยผสมผสานการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเข้าด้วยกัน ข้อมูลเชิงปริมาณได้จากตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตลาดศิลปะและการลงทุน ได้แก่ ข้อมูลการขายงานศิลปะในอดีต อัตราการเติบโตที่คาดหวัง ความผันผวนของอัตราการเติบโต และอัตราการแปลงสินทรัพย์เป็นโทเค็น ข้อมูลเชิงคุณภาพได้จากการอภิปรายกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารพิพิธภัณฑ์ นักสะสมผลงานศิลปะ ผู้ประเมินผลงานศิลปะ และผู้ปฏิบัติงานในแพลตฟอร์มพิพิธภัณฑ์ศิลปะออนไลน์ เพื่อสะท้อนมุมมองเกี่ยวกับโอกาสและข้อจำกัดของการนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์เชิงปริมาณจากการจำลองแบบมอนติคาร์โลแสดงให้เห็นว่าการแปลงผลงานศิลปะเป็นโทเค็นมีผลลัพธ์ทางการเงินในเชิงบวก ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพในการเพิ่มโอกาสการลงทุนและการระดมทุนเพื่อการสะสมผลงานศิลปะ ขณะที่ผลการวิเคราะห์เชิงคุณภาพพบว่า แม้แนวทางดังกล่าวจะช่วยเพิ่มสภาพคล่องและเปิดโอกาสการเข้าถึงการลงทุนในตลาดศิลปะได้มากขึ้น แต่ยังมีข้อกังวลเกี่ยวกับความซับซ้อนด้านกฎหมาย ประเด็นจริยธรรม และระดับความพร้อมของสถาบันในการนำแนวคิดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ ดังนั้น การพัฒนาแนวทางกำกับดูแลที่เหมาะสม การเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล และการสร้างความเข้าใจร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จะเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนการประยุกต์ใช้การแปลงสินทรัพย์ศิลปะเป็นโทเค็นอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในอนาคต

คำสำคัญ: การแปลงสภาพสินทรัพย์ในโลกจริง, โทเค็น, ภาพวาดและงานศิลปะ, การจำลองมอนติคาร์โลเชิงปริมาณ

Abstract

This study aims to analyze the impact of tokenization on the liquidity of paintings and artworks, as well as explore the potential for museums and private collectors to adopt this concept as a fundraising and art collection tool. The research employs a mixed-methods approach, combining quantitative and qualitative analysis. Quantitative data were obtained from



variables relevant to the art market and investment, including historical art sales data, expected growth rates, growth rate volatility, and tokenization rates. Simultaneously, qualitative data were gathered through focus group discussions with museum administrators, art collectors, art appraisers, and online art museum platform practitioners to reflect their perspectives on the opportunities and limitations of implementing this concept. The results show that quantitative analysis using Monte Carlo simulation demonstrates positive financial outcomes from art tokenization, reflecting the potential to enhance investment and fundraising opportunities for art collections. Qualitative analysis, however, reveals that while this approach increases liquidity and accessibility to the art market, concerns remain regarding legal complexities and ethical issues. And the level of institutional readiness to apply such concepts. Therefore, developing appropriate regulatory guidelines, preparing digital infrastructure, and fostering shared understanding among relevant agencies will be key factors in supporting the efficient and sustainable application of art asset tokenization in the future.

Keywords: Transforming Real-World Asset, Tokenization, Paintings and Artwork, Quantitative Monte Carlo Simulations

บทนำ

แนวความคิดการแปลงสินทรัพย์จริงให้เป็นโทเคนกำลังได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในระบบการเงินดิจิทัล โดยอาศัยเทคโนโลยีบล็อกเชนในการแบ่งสิทธิความเป็นเจ้าของของสินทรัพย์ออกเป็นหน่วยย่อยในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งช่วยเพิ่มสภาพคล่อง ลดข้อจำกัดในการเข้าถึงการลงทุน และเปิดโอกาสให้ผู้ลงทุนรายย่อยสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในสินทรัพย์ที่มีมูลค่าสูงได้มากขึ้น แนวคิดดังกล่าวถูกนำมาใช้กับสินทรัพย์หลายประเภท เช่น อสังหาริมทรัพย์ สินทรัพย์ทางการเงิน และสินทรัพย์ดิจิทัล อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้กับสินทรัพย์ทางกายภาพ โดยเฉพาะ ภาพวาดและงานศิลปะ ยังอยู่ในระยะเริ่มต้นและยังไม่ได้ได้รับการศึกษาอย่างแพร่หลายทั้งในเชิงวิชาการและการประยุกต์ใช้จริง (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2021); (Bank for International Settlements, 2023) แม้เทคโนโลยีบล็อกเชนจะช่วยสนับสนุนกระบวนการแปลงสินทรัพย์เป็นโทเคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การนำมาประยุกต์ใช้กับงานศิลปะทางกายภาพยังมีความท้าทายเฉพาะด้าน เช่น การประเมินมูลค่าสินทรัพย์ ความชัดเจนของสิทธิความเป็นเจ้าของ และความเสี่ยงด้านสภาพคล่องของตลาดศิลปะ ซึ่งแตกต่างจากสินทรัพย์ดิจิทัลทั่วไป (Nadini M, et al., 2021); (McKinsey & Company, 2023) ในด้านการวิเคราะห์ทางการเงิน การประเมินความเป็นไปได้ของการลงทุนในสินทรัพย์ลักษณะดังกล่าวจำเป็นต้องใช้เครื่องมือเชิงปริมาณที่สามารถสะท้อนความไม่แน่นอนของตลาดได้อย่างเหมาะสม หนึ่งในวิธีการที่ได้รับความนิยมคือการจำลองแบบมอนติคาร์โล ซึ่งใช้การสุ่มค่าตัวแปรหลายครั้งเพื่อสร้างสถานการณ์ที่เป็นไปได้ของราคาสินทรัพย์หรือผลตอบแทนทางการเงิน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตลาดที่มีต่อผลลัพธ์ทางการเงิน วิธีการดังกล่าวช่วยให้ผู้ลงทุน นักวิเคราะห์และผู้ประกอบการสามารถประเมินความเสี่ยงและโอกาสของการลงทุนได้อย่างรอบด้านและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้ดียิ่งขึ้น (Hull, J. C., 2022); (McKinsey & Company, 2023) การจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) เป็นวิธีการเชิงปริมาณที่ได้รับการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงและการประเมินผลตอบแทนในตลาดการเงินอย่างแพร่หลาย โดยอาศัยการสุ่มค่าของตัวแปรจำนวนมากเพื่อสร้างการแจกแจงความน่าจะเป็นของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น วิธีการดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาทางการเงินที่หลากหลาย เช่น การกำหนดราคาออปชั่น การวิเคราะห์ผลกระทบของสภาวะตลาดต่อราคาสินทรัพย์ และการจัดการพอร์ตโฟ

สื่อการลงทุน ซึ่งช่วยสะท้อนความไม่แน่นอนของตลาดและเพิ่มความยืดหยุ่นในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่แตกต่างกัน (Glasserman, P., 2018); (Boyle, P. et al., 2019) นอกจากนี้ การจำลองมอนติคาร์โลยังช่วยให้นักลงทุนสามารถประเมินโครงสร้างความเสี่ยงและผลตอบแทนของการลงทุนได้อย่างครอบคลุมมากขึ้น ผ่านการจำลองสถานการณ์ที่เป็นไปได้หลายรูปแบบ (Firdaus, A. Sumirat, E. & Hakam, D., 2023) ในบริบทของนวัตกรรมทางการเงิน แนวคิดการพัฒนาเครื่องมือและกลไกทางการเงินรูปแบบใหม่มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของตลาดและลดความเสี่ยงของการลงทุน โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การแปลงสินทรัพย์เป็นโทเคน (tokenization) และเทคโนโลยีบล็อกเชน สามารถช่วยเพิ่มความโปร่งใส ความปลอดภัยของข้อมูล และประสิทธิภาพของการทำธุรกรรมทางการเงิน เมื่อผสานเข้ากับเทคนิคการสร้างแบบจำลองขั้นสูง เช่น การจำลองมอนติคาร์โล จึงสามารถพัฒนาเครื่องมือในการประเมินมูลค่าและความเสี่ยงของสินทรัพย์ทางเลือก เช่น สินทรัพย์ในตลาดศิลปะ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Schiller, A., 2019); (Budnik, R., 2023) แนวทางดังกล่าวยังได้รับการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์โครงการลงทุนและการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ผ่านข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยอาศัยข้อมูลในอดีต ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ และข้อมูลธุรกรรมจากระบบดิจิทัลเพื่อประมาณค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสำคัญ จากนั้นจึงดำเนินการจำลองซ้ำหลายครั้งเพื่อประเมินผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกัน วิธีการนี้ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของตลาดและสนับสนุนการตัดสินใจลงทุนได้อย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น (Fabino, J. et al., 2023); (Maric, B. & Grozdic, V., 2016) การศึกษานี้มุ่งหวังที่จะสร้างเสถียรภาพของผลลัพธ์การลงทุนที่เป็นไปได้ โดยให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับผลตอบแทนที่คาดหวัง มาตรการความเสี่ยง และความเป็นไปได้ของการแปลงงานศิลปะเป็นโทเคน แนวทางนี้ช่วยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถตัดสินใจอย่างรอบรู้และปรับกลยุทธ์การลงทุนให้เหมาะสมที่สุด (Maric, B. & Grozdic, V., 2016) การอภิปรายแบบกลุ่มเป้าหมายช่วยให้ความเข้าใจถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการซื้องานศิลปะ เช่น ความผูกพันทางอารมณ์ที่มีต่องานศิลปะ ค่านิยมทางวัฒนธรรม และสุนทรียศาสตร์ส่วนบุคคล ซึ่งมักจะวัดค่าได้ยากด้วยวิธีการเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว (Gama, A. et al., 2018) ผู้เข้าร่วมสามารถแบ่งปันมุมมองของตนเกี่ยวกับการประเมินมูลค่างานศิลปะ แนวโน้มของตลาด และผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น บล็อกเชนและโทเคนไนเซชันผ่านการอภิปรายแบบมีคำแนะนำ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจพลวัตของตลาดศิลปะได้อย่างครอบคลุมยิ่งขึ้น ความสำคัญของการมีส่วนร่วมกับผู้เข้าร่วมตลาดศิลปะเพื่อทำความเข้าใจข้อกังวลของพวกเขาเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ เช่น ความถูกต้อง แหล่งที่มา และผลทางกฎหมายในตลาดดิจิทัล (Gama, A. et al., 2018) การอภิปรายในกลุ่มเหล่านี้มักจะเผยให้เห็นว่าการรับรู้แบบดั้งเดิมเกี่ยวกับความเป็นเจ้าของงานศิลปะอาจเปลี่ยนไปอย่างไรเมื่อมีการนำการเป็นเจ้าของแบบเศษส่วนและโทเคนดิจิทัลมาใช้ ยิ่งไปกว่านั้น การอภิปรายแบบกลุ่มเน้นย้ำสามารถเน้นย้ำมุมมองที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการใช้โทเคนในทางปฏิบัติ เช่น ศักยภาพในการทำให้การเข้าถึงผลงานศิลปะที่มีมูลค่าสูงเป็นประชาธิปไตย และผลกระทบต่อสภาพคล่องและรูปแบบการลงทุน (Campione, M., 2021) ข้อมูลเชิงลึกเหล่านี้มีความสำคัญต่อการทำความเข้าใจไม่เพียงแต่ทัศนคติในปัจจุบันที่มีต่อโทเคนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงผลกระทบในวงกว้างต่ออนาคตของตลาดศิลปะด้วย (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2021)

ตลาดภาพวาดและงานศิลปะมีลักษณะเฉพาะคือมีสภาพคล่องค่อนข้างต่ำ และราคามักได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย เช่น แหล่งที่มา ความหายาก และชื่อเสียงของศิลปิน ส่งผลให้ราคาผลงานศิลปะมีความผันผวนสูง (Gama, A. et al., 2018); (Velthuis, O., 2021) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลกและการขยายตัวของตลาดออนไลน์ยังส่งผลต่อพลวัตของตลาดศิลปะ ทำให้เกิดการเข้าถึงตลาดที่กว้างขึ้นและเพิ่มระดับความโปร่งใสในการซื้อขาย (Kapnob, A., 2024) อย่างไรก็ตาม ตลาดศิลปะยังคงมีความซับซ้อนในด้านกลไกการกำหนดราคา โดยปัจจัยด้านความต้องการของนักลงทุน ภาวะเศรษฐกิจ และสภาพตลาด สามารถส่งผลต่อมูลค่าของผลงานศิลปะได้อย่างมีนัยสำคัญ (Ashenfelter, O. & Graddy, K., 2023) ตัวอย่างของพลวัตในตลาดศิลปะของประเทศไทยคือผลงาน “Vitruvian Man” ของถวัลย์ ดัชนี ศิลปินแห่งชาติ สาขาทัศนศิลป์ (จิตรกรรม)



ประจำปี พ.ศ. 2544 ซึ่งสร้างสถิติราคาประมูลสูงสุดในประเทศไทยที่ 25,531,000 บาท ในงาน Museum Mania Auction ปี พ.ศ. 2566 นับเป็นเหตุการณ์สำคัญในประวัติศาสตร์ตลาดประมูลงานศิลปะของไทย (ไม่นับรวมการประมูลเพื่อการกุศล) กรณีดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของตลาดศิลปะในการสร้างมูลค่า แต่ขณะเดียวกันก็แสดงให้เห็นถึงความผันผวนและลักษณะเชิงเก็งกำไรของการลงทุนในผลงานศิลปะ โดยเฉพาะผลงานของศิลปินร่วมสมัยหรือศิลปินหน้าใหม่ ซึ่งมักมีความไม่แน่นอนด้านราคามากกว่าผลงานของศิลปินที่มีชื่อเสียง (Renneboog, L. & Spaenjers, C., 2013)

เพื่อลดข้อจำกัดด้านสภาพคล่องและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการลงทุน แนวคิดการแปลงสินทรัพย์เป็นโทเคนจึงได้รับความสนใจมากขึ้น โดยการสร้างโทเคนหมายถึงการแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของของสินทรัพย์ทางกายภาพในรูปแบบดิจิทัลบนเทคโนโลยีบล็อกเชน ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการซื้อขายสินทรัพย์ที่เดิมมีสภาพคล่องต่ำ อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนการทำธุรกรรม เพิ่มความโปร่งใส และขยายโอกาสในการเข้าถึงการลงทุนของผู้ลงทุนในวงกว้าง ในช่วงหลัง เทคโนโลยีบล็อกเชนได้ถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการสร้างโทเคนของสินทรัพย์ในโลกแห่งความเป็นจริงมากขึ้น รวมถึงการประยุกต์ใช้ในตลาดศิลปะ ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมสำคัญในการพัฒนาโครงสร้างตลาดการลงทุนทางเลือก (Shi, J., 2023); (Pooja, B. , 2024) กระบวนการแปลงผลงานศิลปะเป็นโทเคนประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญหลายประการ ได้แก่ 1) การระบุและประเมินมูลค่าผลงานศิลปะโดยผู้เชี่ยวชาญ 2) การสร้างโทเคนดิจิทัลบนแพลตฟอร์มบล็อกเชน ซึ่งโทเคนแต่ละหน่วยแสดงถึงส่วนแบ่งของสิทธิความเป็นเจ้าของ 3) การกระจายโทเคนให้กับผู้ถือครองหลายราย ทำให้เกิดการถือครองแบบเศษส่วน 4) การจัดเก็บข้อมูลการเป็นเจ้าของและธุรกรรมบนบล็อกเชน ซึ่งช่วยเพิ่มความโปร่งใสและความปลอดภัยของข้อมูล และ 5) การซื้อขายหรือแลกเปลี่ยนโทเคนผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล ทำให้การทำธุรกรรมสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Bank for International Settlements, 2023)

การศึกษานี้มีความสำคัญต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในตลาดศิลปะ ได้แก่ นักสะสม พิพิธภัณฑ์ และนักลงทุน โดยช่วยทำความเข้าใจศักยภาพของการแปลงสินทรัพย์ศิลปะเป็นโทเคนในการเพิ่มสภาพคล่องของตลาด สำหรับนักสะสม การแปลงผลงานศิลปะเป็นโทเคนเปิดโอกาสให้สามารถเข้าถึงเงินทุนโดยไม่จำเป็นต้องขายผลงานทั้งหมด ขณะที่พิพิธภัณฑ์สามารถใช้แนวทางดังกล่าวเป็นเครื่องมือในการระดมทุนเพื่อสนับสนุนการจัดซื้อและการอนุรักษ์ผลงานศิลปะ นอกจากนี้ งานวิจัยยังนำเสนอกรอบการวิเคราะห์สำหรับนักลงทุนในการประเมินความเสี่ยงและผลตอบแทนของการลงทุนในสินทรัพย์ศิลปะที่แปลงเป็นโทเคน โดยใช้การจำลองแบบมอนติคาร์โลเพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ทางการเงินภายใต้สถานการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งช่วยสนับสนุนการตัดสินใจลงทุนเชิงกลยุทธ์และการบริหารความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยรวมแล้ว งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของการแปลงผลงานศิลปะเป็นโทเคนในการเพิ่มความโปร่งใส การเข้าถึง และความยั่งยืนของตลาดศิลปะ รวมทั้งสนับสนุนการพัฒนากระบวนการลงทุนในสินทรัพย์ศิลปะที่มีความคล่องตัวและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลกระทบของการสร้างโทเคนสินทรัพย์ในโลกแห่งความเป็นจริงต่อสภาพคล่องของภาพวาดและงานศิลปะ
2. เพื่อประเมินศักยภาพของพิพิธภัณฑ์และนักสะสมส่วนตัวในการนำการสร้างโทเคนของสินทรัพย์มาใช้เป็นกลยุทธ์ในการระดมทุนและซื้อสะสมงานศิลปะ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรสำหรับการศึกษานี้ประกอบด้วยเหตุการณ์จำลองจำนวน 5,000 การวนซ้ำ ซึ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของผลลัพธ์ทางการเงินด้วยการจำลองแบบมอนติคาร์โล การกำหนดค่าการจำลองดังกล่าวช่วยให้สามารถสร้างการแจกแจงของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้จากตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้อง

กับตลาดศิลปะและการแปลงสินทรัพย์เป็นโทเคน การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยผสมผสานการจำลองแบบมอนติคาร์โลเข้ากับการอภิปรายกลุ่มสนทนา เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ทั้งมิติทางการเงินและมิติด้านการยอมรับเชิงสถาบันของการแปลงสินทรัพย์ศิลปะเป็นโทเคน แนวทางดังกล่าวช่วยให้สามารถประเมินผลลัพธ์ทางการเงินภายใต้ความไม่แน่นอนของตลาดควบคู่กับการทำความเข้าใจมุมมองของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ได้กำหนดตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่าของงานศิลปะและการแปลงเป็นโทเคน ได้แก่ ยอดขายงานศิลปะในอดีต อัตราการเติบโตที่คาดหวัง ความผันผวนของตลาด และต้นทุนในการแปลงเป็นโทเคน จากนั้นนำตัวแปรดังกล่าวเข้าสู่กระบวนการจำลองแบบมอนติคาร์โลเพื่อสร้างสถานการณ์ที่เป็นไปได้ของผลลัพธ์ทางการเงินภายใต้เงื่อนไขความไม่แน่นอนของตลาด (Glasserman, P., 2018) ในส่วนของการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ ใช้วิธีการอภิปรายกลุ่มสนทนาเพื่อรวบรวมความคิดเห็นและมุมมองของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับตลาดศิลปะและการลงทุน วิธีการนี้ช่วยให้สามารถสำรวจประเด็นด้านการตัดสินใจ การยอมรับเทคโนโลยี และข้อจำกัดเชิงสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดการแปลงสินทรัพย์ศิลปะเป็นโทเคนไปประยุกต์ใช้ การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการออกแบบการวิจัยเชิงลำดับเชิงอธิบาย โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยการจำลองแบบมอนติคาร์โลเพื่อประเมินผลลัพธ์ทางการเงินที่อาจเกิดขึ้น จากนั้นจึงใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการอภิปรายกลุ่มเพื่ออธิบายและให้บริบทเพิ่มเติมต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลอง ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจปรากฏการณ์การแปลงสินทรัพย์ศิลปะเป็นโทเคนได้อย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น (Creswell, J. W. & Creswell, J. D., 2018)

การจำลองแบบมอนติคาร์โลสร้างเส้นทางราคาหลายเส้นทางสำหรับงานศิลปะที่แปลงเป็นโทเคนโดยอิงจากปัจจัยที่ระบุ สมการหลักในการจำลองราคาของงานศิลปะที่แปลงเป็นโทเคนในเวลาใดก็ตาม "t" ขึ้นอยู่กับแบบจำลองการเคลื่อนที่แบบบราวน์เชิงเรขาคณิต (GBM) สมการจำลองราคางานศิลปะที่แปลงเป็นโทเคน (P) (สมการหลักและสมการรองถูกสร้างโดยผู้เขียน)

$$P_{t+1} = \int_1^n H_t E_t \left(e^{-\frac{v^2}{2}} \right)^{\Delta t + v\varepsilon\sqrt{\Delta t}} - C_{t+1}$$

Where: P_{t+1} = Tokenized artwork price (value in million baht) at time $t+1$

H_t = Historical art sales (value in million baht) at time t

E_t = Expected growth rate at time t

e = Growth rate (drift)

v = Volatility growth rate

ε = Random draw from a standard normal distribution

C_{t+1} = Token conversion cost at time $t+1$

t = Time step

การปรับตัวตามอัตราการเติบโต (i) อัตราการเติบโตของผลงานศิลปะสามารถปรับได้ตามปัจจัยภายใน เช่น ชื่อเสียงของศิลปิน ความหายาก และความพิเศษ อัตราการเติบโตที่คาดหวัง (E) สามารถกำหนดได้ดังนี้

$$E_t = \mu_0 \left(1 + \frac{i + \pi}{100} \right)$$

Where: E_t = Expected growth rate at time t

μ_0 = Baseline growth rate of the artwork

i = Intrinsic adjustment to growth rate

π = Inflation rate



ผลการวิจัย

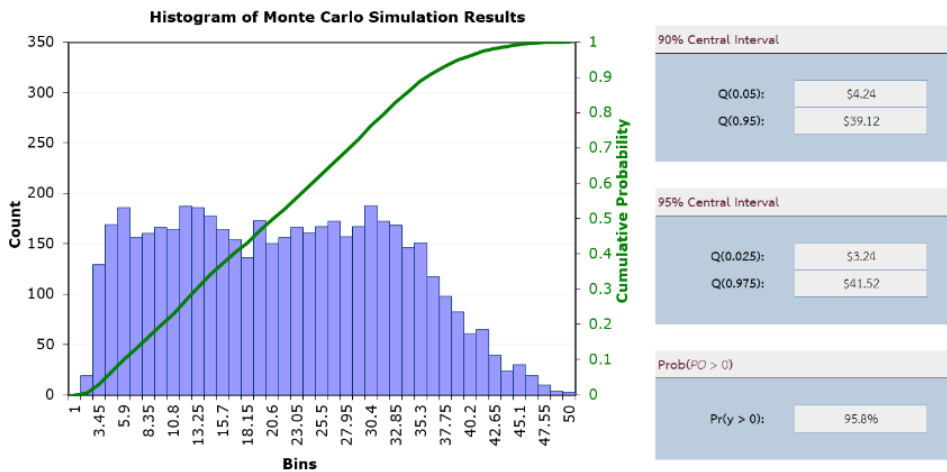
ผลเชิงปริมาณ: การจำลองแบบมอนติคาร์โล

ตารางที่ 1 ผลการจำลองแบบมอนติคาร์โล

Parameter	Nominal	Min	Max	Stochastic
Historical Art Sales (H)	12	2	25.5	18.232
Expected Growth Rate (E)	12%	5%	30%	0.229
Volatility Growth Rate (V)	18%	1%	40%	0.248
Token Conversion (C)	0.68	0.1	1	0.255

Metric	Deterministic	Stochastic
Potential Value	\$15.86	\$27.40
Tokenization Cost	\$0.02	\$0.43
Tokenized Artwork Price	\$15.84	\$26.97

Statistic	Value
Sample Size (n)	5000
Min	\$1.57
Q(0.25)	\$11.27
Mean	\$20.67
Median	\$20.37
Standard Deviation (STDEV)	\$11.04
Q(0.75)	\$29.37
Mean Standard Error	\$0.16
Max	\$49.79



ภาพที่ 1 ฮิสโทแกรมของการจำลองมอนติคาร์โล - ช่วงความเชื่อมั่น

ผลเชิงปริมาณ: การจำลองแบบมอนติคาร์โล

การศึกษานี้ใช้การจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation) เพื่อประเมินความไม่แน่นอนของมูลค่างานศิลปะที่ผ่านกระบวนการโทเคนไนเซชัน โดยกำหนดตัวแปรสำคัญ ได้แก่ Historical Art Sales (H), Expected Growth Rate (E), Volatility Growth Rate (V) และ Token Conversion (C) ซึ่งถูกกำหนดช่วงค่าต่ำสุดและสูงสุดเพื่อสะท้อนความผันผวนของตลาด จากนั้นทำการจำลองจำนวน 5,000 ครั้ง เพื่อสร้างการแจกแจงความน่าจะเป็นของราคางานศิลปะหลังการโทเคนไนซ์ ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่า เมื่อพิจารณาในรูปแบบ

Deterministic model มูลค่าศักยภาพของงานศิลปะอยู่ที่ 15.86 ล้านบาท และเมื่อหักต้นทุนการโทเค็นไนซ์ 0.02 ล้านบาท จะได้ราคางานศิลปะหลังการโทเค็นไนซ์ที่ประมาณ 15.84 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้ Stochastic model ซึ่งสะท้อนความไม่แน่นอนของตัวแปร พบว่ามูลค่าศักยภาพของงานศิลปะเพิ่มขึ้นเป็น 27.40 ล้านบาท โดยมีต้นทุนการโทเค็นไนซ์เฉลี่ย 0.43 ล้านบาท ส่งผลให้ราคางานศิลปะหลังการโทเค็นไนซ์อยู่ที่ประมาณ 26.97 ล้านบาท ดังแสดงในตารางที่ 1 การวิเคราะห์เชิงสถิติของผลการจำลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของราคางานศิลปะอยู่ที่ 20.67 ล้านบาท และค่ามัธยฐาน 20.37 ล้านบาท โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.04 ล้านบาท ซึ่งสะท้อนถึงระดับความผันผวนของมูลค่าที่ค่อนข้างสูงในตลาดดังกล่าว นอกจากนี้ ค่าควอไทล์ที่ 25 และ 75 อยู่ที่ 11.27 ล้านบาท และ 29.37 ล้านบาท ตามลำดับ ขณะที่ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดจากการจำลองอยู่ที่ 1.57 ล้านบาท และ 49.79 ล้านบาท ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ฮิสโทแกรมของผลการจำลอง (ภาพที่ 1) พบว่าการกระจายของราคามีลักษณะใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบต่อเนื่อง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่บริเวณช่วงกึ่งกลางของการกระจาย และมีช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval) ที่สะท้อนความไม่แน่นอนของผลลัพธ์จากการจำลอง ทั้งนี้ ความน่าจะเป็นที่ราคาหลังการโทเค็นไนซ์จะมีค่ามากกว่าศูนย์อยู่ที่ประมาณ 95.8% ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของการใช้เทคโนโลยีโทเค็นไนซ์ซึ่งร่วมกับการวิเคราะห์เชิงสถิติในการสนับสนุนการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ในตลาดศิลปะ

ผลเชิงคุณภาพ: การอภิปรายกลุ่มย่อย

การอภิปรายกลุ่มย่อยจำนวน 8 คนเผยให้เห็นมุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และอนาคตของการแปลงเป็นโทเค็นในโลกศิลปะและพิพิธภัณฑ์ ผู้เข้าร่วมมีความคุ้นเคยกับการแปลงเป็นโทเค็นแตกต่างกัน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านพิพิธภัณฑ์และผู้ประเมินผลงานศิลปะได้รับความรู้เกี่ยวกับแนวคิดนี้มากขึ้นผ่านบล็อกเชน ในขณะที่นักสะสมส่วนตัวและพนักงานแกลเลอรีศิลปะออนไลน์มีความรู้จำกัด การแปลงเป็นโทเค็นถือเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสำหรับพิพิธภัณฑ์ในการระดมทุนโดยเสนอการเป็นเจ้าของผลงานศิลปะมูลค่าสูงแบบเศษส่วน ดึงดูดนักลงทุนรุ่นใหม่ที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยี และทำให้การลงทุนในศิลปะเป็นประชาธิปไตย นอกจากนี้ยังอาจเพิ่มสภาพคล่องในตลาดศิลปะที่สภาพคล่องต่ำมาโดยตลอดและสนับสนุน การซื้อกิจการพิพิธภัณฑ์ อย่างไรก็ตาม มีความกังวลเกี่ยวกับความท้าทายทางกฎหมาย ข้อบังคับ และจริยธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับสิทธิในการเป็นเจ้าของและการนำมรดกทางวัฒนธรรมไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ในขณะที่สถาบันบางแห่งถูกมองว่าพร้อมที่จะนำการแปลงเป็นโทเค็นมาใช้มากกว่า สถาบันอื่น ๆ โดยเฉพาะพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็กหรือแบบดั้งเดิมกว่าอาจเผชิญกับอุปสรรคสำคัญ ผู้เข้าร่วมแนะนำให้เริ่มต้นด้วยโครงการนำร่องขนาดเล็กและมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตั้งแต่เนิ่น ๆ เพื่อสร้างความไว้วางใจและความเข้าใจ โดยรวมแล้ว มีความหวังอย่างระมัดระวังเกี่ยวกับศักยภาพของการสร้างโทเค็นในการเปลี่ยนแปลงเงินทุนและการดำเนินงานของพิพิธภัณฑ์ แม้ว่าจะต้องมีการเตรียมการและการศึกษาอย่างมากเพื่อนำไปใช้อย่างประสบความสำเร็จ

ผลจากการบูรณาการแนวทางผสมผสานเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ผลจากผสมผสานการจำลองแบบมอนติคาร์โล (เชิงปริมาณ) เข้ากับการอภิปรายกลุ่ม (เชิงคุณภาพ) จำนวน 8 คนซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารพิพิธภัณฑ์ นักสะสมผลงานศิลปะ ผู้ประเมินผลงานศิลปะ และผู้ปฏิบัติงานในแพลตฟอร์มพิพิธภัณฑ์ศิลปะออนไลน์ เพื่อให้เข้าใจอย่างครอบคลุมเกี่ยวกับการแปลงงานศิลปะเป็นโทเค็นในภาคส่วนพิพิธภัณฑ์ การจำลองแบบมอนติคาร์โลทำนายความน่าจะเป็นของผลลัพธ์ทางการเงินในเชิงบวกที่ 95.8% แต่ยังคงเน้นย้ำถึงความเสี่ยงของการสูญเสียที่ 4.2% ซึ่งสะท้อนให้เห็นในความกังวลของผู้เข้าร่วมเกี่ยวกับความผันผวนของสินทรัพย์ การอภิปรายกลุ่มช่วยเสริมผลการวิจัยเชิงปริมาณด้วยการกล่าวถึงการพิจารณาในทางปฏิบัติ จริยธรรม และการดำเนินงาน เช่น ความพร้อมของสถาบันและการต่อต้านของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้เชี่ยวชาญด้านพิพิธภัณฑ์เน้นย้ำถึงความท้าทาย เช่น อุปสรรคทางกฎหมายและช่องว่างของโครงสร้างพื้นฐาน ในขณะที่นักสะสมส่วนตัวตั้งคำถามถึงผลกระทบทางจริยธรรมของการแปลงผลงานที่มีความสำคัญทางวัฒนธรรมเป็นสินค้า การ



ผสมผสานผลการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเหล่านี้ให้มุมมองแบบองค์รวม แสดงให้เห็นว่าแม้ว่าการแปลงงานศิลปะเป็นโทเค็นจะมีศักยภาพทางการเงิน แต่จะต้องผ่านความซับซ้อนในทางปฏิบัติ จริยธรรม และกฎหมาย เพื่อให้นำไปใช้ได้สำเร็จ แนวทางแบบผสมผสานนี้แสดงให้เห็นว่าผลกระทบในโลกแห่งความเป็นจริงขยายออกไปเกินขอบเขตผลลัพธ์ทางการเงิน โดยมอบความเข้าใจที่สมบูรณ์และละเอียดอ่อนยิ่งขึ้นเกี่ยวกับอนาคตของการสร้างโทเค็นในพิพิธภัณฑ์

อภิปรายผล

ผลการจำลองแบบมอนติคาร์โลให้หลักฐานเชิงปริมาณเกี่ยวกับความเป็นไปได้ทางการเงินของการแปลงงานศิลปะเป็นโทเค็น โดยผลการจำลองจากเหตุการณ์ 5,000 ครั้งแสดงให้เห็นว่ามีความน่าจะเป็นประมาณร้อยละ 95.8 ที่การลงทุนในงานศิลปะที่ผ่านการแปลงเป็นโทเค็นจะให้ผลตอบแทนทางการเงินเป็นบวก ค่าเฉลี่ยของมูลค่างานศิลปะที่ผ่านการแปลงเป็นโทเค็นอยู่ที่ประมาณ 20.67 ล้านบาท ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพในการเพิ่มมูลค่าและสภาพคล่องของสินทรัพย์ศิลปะผ่านกลไกโทเค็นในเซชัน อย่างไรก็ตาม ผลการจำลองยังแสดงให้เห็นถึงความน่าจะเป็นของการขาดทุนประมาณร้อยละ 4.2 ซึ่งสะท้อนถึงความไม่แน่นอนของตลาดและความผันผวนของราคาสินทรัพย์ศิลปะ ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการใช้แบบจำลองการจำลองสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงและผลตอบแทนในตลาดการเงินที่เสนอโดย Boyle, P., et al รวมทั้งสอดคล้องกับการศึกษาของ Firdaus, A. Sumirat, E. & Hakam, D ที่ชี้ให้เห็นว่าการจำลองทางการเงินสามารถช่วยประเมินความเสี่ยงของการแปลงสินทรัพย์เป็นโทเค็นได้อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม (Boyle, P. et al., 2019) การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพียงอย่างเดียวอาจไม่สามารถสะท้อนมิติของการนำโทเค็นในเซชันไปใช้ในสถาบันศิลปะได้อย่างครบถ้วน ดังนั้น การอภิปรายกลุ่มสนทนาจึงถูกนำมาใช้เพื่อเสริมความเข้าใจในมิติทางสังคม สถาบัน และการดำเนินงาน ผลการอภิปรายพบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านพิพิธภัณฑ์ให้ความสำคัญกับการรักษาคุณค่าทางวัฒนธรรมและจริยธรรมของงานศิลปะควบคู่ไปกับการแสวงหากลไกทางการเงินรูปแบบใหม่ ขณะที่นักสะสมส่วนตัวแสดงความกังวลเกี่ยวกับความผันผวนของตลาดและความซับซ้อนด้านกฎหมายของการแปลงงานศิลปะมูลค่าสูงเป็นโทเค็น นอกจากนี้ ผู้ประเมินงานศิลปะยังชี้ว่าการนำโทเค็นในเซชันมาใช้ อาจส่งผลกระทบต่อรูปแบบการประเมินมูลค่าและโครงสร้างตลาดศิลปะแบบดั้งเดิม ซึ่งอาจนำไปสู่ความเสี่ยงด้านความอึดตัวของตลาดหรือการเก็งกำไรในสินทรัพย์ศิลปะ ประเด็นเหล่านี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Gama, A., et al. ที่ชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงเชิงเทคโนโลยีในตลาดศิลปะจำเป็นต้องพิจารณาถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจและมิติทางวัฒนธรรมควบคู่กัน เมื่อบูรณาการผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณกับข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่าการแปลงงานศิลปะเป็นโทเค็นมีศักยภาพในการเพิ่มสภาพคล่องของตลาดศิลปะและเปิดโอกาสให้เกิดการลงทุนในรูปแบบใหม่ อย่างไรก็ตาม การนำแนวคิดดังกล่าวไปใช้จริงยังเผชิญกับข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี กฎหมาย และการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยเฉพาะในบริบทของพิพิธภัณฑ์และสถาบันศิลปะ ดังนั้น แม้ว่าการวิเคราะห์เชิงการเงินจะชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มเชิงบวกของโทเค็นในเซชัน แต่ความสำเร็จของการนำแนวคิดนี้ไปใช้ในทางปฏิบัติยังขึ้นอยู่กับการพัฒนากรอบกำกับดูแล ความพร้อมของสถาบัน และการสร้างความสมดุลระหว่างมูลค่าทางเศรษฐกิจกับคุณค่าทางวัฒนธรรมของงานศิลปะ (Gama, A. et al., 2018) (Boyle, P. et al., 2019) (Firdaus, A. Sumirat, E. & Hakam, D., 2023)

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาพบว่า การแปลงงานศิลปะให้เป็นโทเค็นมีศักยภาพในการเพิ่มสภาพคล่องของสินทรัพย์ศิลปะ และสร้างโอกาสใหม่ในการระดมทุนสำหรับพิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ และนักสะสมส่วนตัว ผลการจำลองแบบมอนติคาร์โลชี้ให้เห็นว่าการลงทุนผ่านการแปลงงานศิลปะเป็นโทเค็นมีแนวโน้มให้ผลตอบแทนทางการเงินในเชิงบวก โดยมีความน่าจะเป็นสูงในการสร้างผลตอบแทนจากการลงทุน ขณะเดียวกันยังคงมีความเสี่ยงจากความผันผวนของ

ตลาดและความไม่แน่นอนของการประเมินมูลค่างานศิลปะ อย่างไรก็ตาม ผลการอภิปรายกลุ่มสนทนาได้สะท้อนให้เห็นว่าการนำโทเคนในเซชันมาใช้ในบริบทของสถาบันศิลปะยังต้องพิจารณาปัจจัยด้านกฎหมาย โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี ความพร้อมขององค์กร และประเด็นด้านจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคุณค่าทางวัฒนธรรมของงานศิลปะ จากผลการศึกษา สามารถเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติได้ดังนี้ ประการแรก พิพิธภัณฑ์และหอศิลป์ที่สนใจนำการแปลงงานศิลปะเป็นโทเคนมาใช้ ควรเริ่มต้นด้วยโครงการนำร่องขนาดเล็ก เพื่อประเมินความเป็นไปได้ด้านการเงิน กฎหมาย และการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ก่อนขยายการดำเนินงานในระดับที่กว้างขึ้น ประการที่สอง หน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานกำกับดูแลควรพัฒนารอบกฎหมายและระเบียบที่ชัดเจนเกี่ยวกับสิทธิความเป็นเจ้าของสินทรัพย์ดิจิทัล การคุ้มครองนักลงทุน และผลกระทบต่อวิชาชีพเพื่อสนับสนุนการพัฒนาโทเคนในเซชันของสินทรัพย์ในโลกแห่งความเป็นจริงอย่างเหมาะสม ประการที่สาม สถาบันศิลปะควรพัฒนาศักยภาพด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและบล็อกเชน รวมถึงสร้างความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและการเงิน เพื่อให้สามารถบริหารจัดการกระบวนการแปลงสินทรัพย์เป็นโทเคนได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ประการที่สี่ ควรกำหนดแนวทางด้านจริยธรรมและธรรมาภิบาลในการดำเนินการ เพื่อให้การแปลงงานศิลปะเป็นโทเคนไม่ลดทอนคุณค่าทางวัฒนธรรมของงานศิลปะ และยังคงรักษาพันธกิจของพิพิธภัณฑ์ในการเผยแพร่และอนุรักษ์มรดกทางศิลปะของสังคม สุดท้าย การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ผู้บริจาค นักสะสม ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะ และสาธารณชน มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างความเข้าใจ ความไว้วางใจ และการยอมรับต่อแนวคิดการแปลงงานศิลปะเป็นโทเคน สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรมีการศึกษาทดลองในกรณีศึกษาจริงของพิพิธภัณฑ์หรือหอศิลป์ที่นำโทเคนในเซชันมาใช้ รวมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบต่อโครงสร้างตลาดศิลปะ พฤติกรรมของนักลงทุน และการกำกับดูแลสินทรัพย์ดิจิทัลในระยะยาว เพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ครอบคลุมและสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมทางการเงินในตลาดศิลปะอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- Ashenfelter, O. & Graddy, K. (2023). Art auctions, art markets, and returns. *Journal of Cultural Economics*, 47(1), 1-30.
- Bank for International Settlements. (2023). *Tokenisation of assets: Distributed ledger technology and the future of financial markets*. Basel, Switzerland: Bank for International Settlements.
- Boyle, P. et al. (2019). *Monte Carlo Methods for Financial Engineering*. Springer: Heidelberg.
- Budnik, R. (2023). Risks and prospects of creativity tokenization. *Journal of Digital Technologies and Law*, 1(1), 587-611.
- Campione, M. (2021). Tokenization of art: The future of art markets and investment opportunities. *Financial Innovation Journal*, 7(3), 1-15.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Fabinova, J. et al. (2023). A comprehensive methodology for investment project assessment based on Monte Carlo simulation. *Applied Sciences*, 13(4), 103-120.
- Firdaus, A. Sumirat, E. & Hakam, D. (2023). Data-driven decision making: Financial and risk analysis on equipment procurement at PT ABC using predictive data estimation, NPV analysis, owner estimate, and Monte Carlo simulation. *International Journal of Current Science Research and Review*, 6(9), 381-398.



- Gama, A. et al. (2018). Imaging and purchasing decision in traditional art markets. *International Research Journal of Management*, 5(2), 175-188.
- Glasserman, P. (2018). *Monte Carlo Methods in Financial Engineering*. Springer: Heidelberg.
- Hull, J. C. (2022). *Risk management and financial institutions*. (6th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Kapnob, A. (2024). Traditional African art in the Russian contemporary art market: Pricing issues and sales methods. Retrieved September 6, 2024, from <https://www.researchgate.net/publication/383468065>
- Maric, B. & Grozdic, V. (2016). Monte Carlo simulation in valuation of investment projects. *International DAAAM Symposium*, 27(1), 686-692.
- McKinsey & Company. (2023). *Tokenization of real-world assets: Opportunities and challenges in financial markets*. McKinsey Global Institute: New York.
- Nadini M, et al. (2021). Mapping the NFT revolution: Market trends, trade networks, and visual features. *Scientific Reports*, 11(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00053-8>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *Tokenisation of assets and potential implications for financial markets*. Paris: OECD Publishing.
- Pooja, B. (2024). A review on blockchain technology. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, 8(1), 1-5.
- Renneboog, L. & Spaenjers, C. (2013). Buying beauty: On prices and returns in the art market. *Management Science*, 59(1), 36-53.
- Schiller, A. (2019). Tokenizing art: Opportunities, challenges, and the future of the market. *Journal of Blockchain and Digital Assets*, 3(1), 45-60.
- Shi, J. (2023). Decoding the future of finance: An examination of asset tokenization and Web 3.0. *Eximia*, 11(2), 257-263.
- Velthuis, O. (2021). *Talking Prices: Symbolic Meanings of Prices on the Market for Contemporary Art*. Princeton University Press: New Jersey.