



บทบาทของระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ต่อเศรษฐกิจไทย Electronic Payment System and Thailand economy

จินตนา เมืองเถิน

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

2086 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

Jintana Muanglen

The Faculty of Economics, Ramkhamhaeng University

2086 Ramkhamhaeng Rd., Huamark, Bangkok, 10240

Email : jintana_m@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงเพื่อก้าวเข้าสู่สังคมไร้เงินสดของประเทศไทย และความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ต่อความต้องการถือเงิน โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายไตรมาส ระหว่าง ปี พ.ศ. 2553 - 2561 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) ผลการศึกษาพบว่า การใช้ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ การชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ (อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ) และการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิต มีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.220 สำหรับการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิตมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.057 โดยตัวแปรรายได้ประชาชาติ และอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก มีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินที่เป็นไปตามทฤษฎี ทั้งนี้พบว่า การถอนเงินสดจากตู้ ATM มีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.011

คำสำคัญ : สังคมไร้เงินสด ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ ความต้องการถือเงิน

Abstract

The purpose of this study is to investigate the changes in Thailand payment system according to the National e-payment master plan and to examine the effects of e-payment instruments on cash use using quarterly data from 2010 to 2018. The results found that some types of e-payment instruments (e.g., online payment (internet/ mobile banking) and debit cards) can lead to a decline in money circulation. The estimated coefficient of cash-online



payment is -0.220, suggesting that a 1% increase in online payment transactions is associated with a 0.22% decrease in the demand for cash transactions. In addition, the estimated coefficient of cash-debit card is -0.057, indicating that a 1% increase in debit cards transactions is associated with a 0.057% decrease in the demand for cash transaction. Moreover, Gross Domestic Product (GDP) and interest rates play a significant role in determining the demand for cash transactions. However, withdrawal money via ATM can increase cash demand significantly as its estimated coefficient is 1.011.

Keywords : Cashless society, Electronic payment system, Demand for money

บทนำ

ระบบการเงินจัดเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของระบบเศรษฐกิจ มีบทบาทหน้าที่สำคัญในการเคลื่อนย้ายเงินทุนจากผู้ที่มีเงินออมไปยังผู้ที่ต้องการเงินทุนเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่บุคคลกลุ่มต่าง ๆ ในสังคม เช่น หน่วยครัวเรือน และหน่วยธุรกิจ ทำให้มีการลงทุน การผลิตและการจ้างงานส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ และนอกจากบทบาทในการระดมเงินทุนแล้ว ระบบการเงินยังมีบทบาทหน้าที่ในการให้บริการด้านการชำระเงิน ซึ่งระบบการชำระเงินที่มีประสิทธิภาพจะช่วยสนับสนุนให้กิจกรรมการแลกเปลี่ยนทางเศรษฐกิจ เช่น การค้า การลงทุนและการบริโภคขยายตัวมากขึ้น ในช่วงที่ผ่านมาระบบการชำระเงินของไทยมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก โดยเกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสาร โดยเฉพาะโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนที่มีความสามารถมากขึ้นในราคาที่ต่ำลง ผู้บริโภคมีพฤติกรรมเปิดรับการใช้เทคโนโลยีมากขึ้น รวมไปถึงการเสนอบริการทางการเงิน หรือการชำระเงินจากกลุ่มผู้ให้บริการใหม่ๆ โดยอาศัยนวัตกรรมทางการเงินที่เรียกว่า Financial Technology ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ทำให้ระบบการชำระเงินของประเทศไทยมีความหลากหลาย ส่งผลให้ผู้บริโภคได้รับความสะดวกในการชำระค่าสินค้าและบริการมากขึ้น โดยเสียค่าใช้จ่ายหรือมีต้นทุนในการทำธุรกรรมทางการเงินที่ต่ำลง

สำหรับในส่วนของภาครัฐได้มีการวางแนวทางเพื่อให้ประเทศเข้าสู่สังคมไร้เงินสด (Cashless society) ดังปรากฏในแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานระบบการชำระเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ หรือ National e-payment ซึ่งมีการประกาศใช้ตั้งแต่วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและพัฒนาระบบรองรับการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้มาตรฐานสอดคล้องกับการใช้งานเทคโนโลยี โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือที่ขยายวงกว้างขึ้นซึ่งภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าวประกอบด้วยโครงการย่อยรวม 5 โครงการได้แก่ โครงการบริการโอนเงินและรับโอนเงินแบบใหม่ (พร้อมเพย์- Prompt Pay) โครงการขยายการใช้บัตรอิเล็กทรอนิกส์ โครงการระบบภาษีและเอกสารธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โครงการ e-payment ภาครัฐ และโครงการให้ความรู้และส่งเสริมการใช้ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (กระทรวงการคลัง, 2558)



หลังจากที่โครงการบริการโอนเงินและรับโอนเงินแบบใหม่ หรือพร้อมเพย์ ซึ่งถือเป็นก้าวแรกของการก้าวเข้าสู่สังคมไร้เงินสด เริ่มเปิดให้บริการเมื่อวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2560 ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายประการในระบบการชำระเงินของประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคมีพฤติกรรมการใช้บริการการชำระเงิน หรือโอนเงินผ่านช่องทางอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากได้รับประโยชน์ด้านค่าธรรมเนียมการโอนเงินระหว่างบุคคลกับบุคคลในอัตราที่ถูกลงมากจนถึงไม่มีค่าบริการเลย ซึ่งในระยะต่อมาธนาคารพาณิชย์หลายแห่งได้ทยอยประกาศยกเว้นค่าธรรมเนียมการทำธุรกรรมทางการเงินทุกประเภทผ่านช่องทางออนไลน์ ส่งผลให้การชำระเงินผ่านช่องทางดังกล่าวมีปริมาณและมูลค่าของธุรกรรมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

จากรายงานระบบการชำระเงินประจำปี พ.ศ. 2560 ของธนาคารแห่งประเทศไทยพบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2557-2560 ภาคประชาชนมีแนวโน้มการทำธุรกรรมการใช้จ่ายผ่านช่องทางอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งปริมาณและมูลค่า ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการเติบโตของการใช้บริการผ่านช่องทาง Internet banking/Mobile banking ที่มีอัตราการเติบโตของธุรกรรมแบบก้าวกระโดด โดยในปี พ.ศ. 2557 ช่องทางดังกล่าวมีสัดส่วนปริมาณของธุรกรรมคิดเป็นร้อยละ 10.4 ของธุรกรรมการชำระเงินรวมแต่ในปี พ.ศ. 2560 มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 34.5 และในด้านมูลค่าพบว่า ในปี พ.ศ. 2560 ช่องทางดังกล่าวมีสัดส่วนมูลค่าการชำระเงินคิดเป็นร้อยละ 49.6 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2557 ที่มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 26.2 ของธุรกรรมการชำระเงินรวม สำหรับการชำระเงินผ่านเครื่องทำรายการอัตโนมัติ ATM/CDM ที่เคยเป็นช่องทางหลักในการชำระเงินในอดีตได้มีสัดส่วนปริมาณและมูลค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง ด้านการใช้จ่ายของภาคธุรกิจและภาครัฐพบว่า ธุรกรรมการชำระเงินผ่านช่องทาง Internet banking/Mobile banking มีอัตราการเติบโตสูงสุดเมื่อเทียบกับช่องทางอื่น โดยภาคธุรกิจและภาครัฐเริ่มมีการใช้ใช้ลดลง (จากสัดส่วนมูลค่าร้อยละ 64.6 ของมูลค่าธุรกรรมรวมในปี พ.ศ. 2557 เป็นร้อยละ 56.3 ในปี พ.ศ. 2560) และหันมาชำระเงินโดยใช้ระบบ e-payment มากขึ้น (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2560)

ผู้วิจัยจึงมีความต้องการศึกษาถึงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของระบบการชำระเงินของประเทศไทยในการก้าวเข้าสู่สังคมไร้เงินสด พร้อมทั้งศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ต่อความต้องการถือเงินของประชาชน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำผลการศึกษาไปประกอบการพิจารณาปรับปรุงระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของระบบการชำระเงินของประเทศไทยในการก้าวเข้าสู่สังคมไร้เงินสด
2. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ต่อความต้องการถือเงินของประชาชน



ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้อาศัยข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) แบบอนุกรมเวลา (time series) เป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2553 จนถึงไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2561 จำนวนรวม 35 ไตรมาส ประกอบด้วยข้อมูลสถิติมูลค่าของธุรกรรมการชำระเงินผ่านช่องทางต่าง ๆ ซึ่งรวบรวมและเผยแพร่โดยธนาคารแห่งประเทศไทย สำหรับข้อมูลตัวแปรเศรษฐกิจมหภาค รวบรวมจากรายงานสถิติของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง กระบวนการชำระเงินระหว่างผู้จ่ายหรือผู้โอนไปยังผู้รับเงินที่เกิดขึ้นผ่านสื่อและช่องทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น บัตรเครดิต บัตรเดบิต บัตรเงินอิเล็กทรอนิกส์ การชำระเงินผ่านระบบอินเทอร์เน็ต การชำระเงินผ่านโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น
2. ความต้องการถือเงิน หมายถึง ปริมาณของเงินสด (ธนบัตรและเหรียญกษาปณ์) ที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจ โดยความต้องการถือเงินแบ่งเป็น 3 ประเภทได้แก่ ความต้องการถือเงินเพื่อใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน ความต้องการถือเงินเพื่อใช้จ่ายยามฉุกเฉิน และความต้องการถือเงินเพื่อเก็งกำไร

สมมติฐานการวิจัย

1. การชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิต การชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ (อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ) และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้องการถือเงิน
2. การถอนเงินสดจากตู้ ATM และรายได้ประชาชนชาติมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความต้องการถือเงิน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านระบบการชำระเงินของประเทศไทยในการก้าวเข้าสู่สังคมไร้เงินสด
2. ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ต่อความต้องการถือเงินของประชาชน
3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาไปประกอบการพิจารณาปรับปรุงระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

การทบทวนวรรณกรรม

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการถือเงิน

สำนักคลาสสิกโดย Irving Fisher นักทฤษฎีเชิงปริมาณชาวอเมริกันได้คิดค้นสมการแลกเปลี่ยนซึ่งสมการดังกล่าวเป็นสมการเอกลักษณ์ (identity) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้จ่าย ณ ราคาปัจจุบันกับปริมาณเงินคุณด้วยอัตราการหมุนเวียนเปลี่ยนมือของเงิน หรือจำนวนครั้งเฉลี่ยที่เงินแต่ละหน่วยถูกใช้จ่ายไปในช่วงเวลานั้น ซึ่งในภาวะดุลยภาพอัตราการหมุนเวียนเปลี่ยนมือของเงินถูกกำหนดโดยนิสัยการใช้จ่ายและเทคโนโลยีในการใช้จ่ายของสังคมนั้นหรือถูกกำหนดโดยปัจจัยทางสถาบันซึ่งคงที่ในระยะสั้น สำหรับปริมาณผลผลิตถูกกำหนดให้คงที่จากทางด้านอุปทาน ดังนั้นสมการแลกเปลี่ยนจะแสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นสัดส่วนระหว่างปริมาณเงินกับระดับราคาซึ่งถูกกำหนดโดยปัจจัยภายนอก จึงเป็นผลเบื้องต้นของทฤษฎีปริมาณเงินที่ว่าปริมาณเงินกำหนดระดับราคา

ต่อมาสำนักเคมบริดจ์โดย Alfred Marshall and A.C. Pigou ได้อธิบายความสัมพันธ์อย่างเป็นสัดส่วนระหว่างปริมาณเงินกับระดับราคามูลรวม ซึ่งถูกกำหนดมาจากปัจจัยภายนอก โดย Marshall มุ่งความสนใจไปที่การตัดสินใจของบุคคลในการถือเงินว่าจะถือเงินจำนวนเท่าใดจึงจะได้รับผลดีที่สุด เนื่องจากเงินบางส่วนถูกถือไว้เพราะความสะดวกจึงถือไว้ใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งรักษามูลค่าอื่น และเงินยังช่วยให้ได้รับความมั่นคงปลอดภัยโดยลดโอกาสของความไม่สะดวกหรือการล้มละลายเมื่อพบกับสิ่งที่ไม่คาดฝัน สำหรับ Pigou กล่าวว่า “เงินตราในมือไม่ก่อให้เกิดรายได้” ดังนั้นเงินจะถูกถือไว้ในมือก็ต่อเมื่อผลตอบแทนของมันอยู่ในรูปของความสะดวกและความมั่นคงปลอดภัยมีน้ำหนักมากกว่ารายได้ที่สูญเสียไปจากการที่ไม่ได้ลงทุนในกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลผลิตหรือความพอใจที่สูญเสียไปจากการไม่ได้ใช้เงินไปในการซื้อสินค้าเพื่อบริโภค Marshall และนักเศรษฐศาสตร์เคมบริดจ์คนอื่น ๆ จึงสมมติว่าอุปสงค์ในการถือเงินจะเป็นสัดส่วนกับรายได้และความมั่งคั่ง หรืออุปสงค์ของเงิน (M^d) เป็นสัดส่วน (k) ของรายได้ที่เป็นตัวเงิน (nominal income) หรือระดับราคา (P) คูณกับระดับรายได้ที่แท้จริง (y) โดยข้อสรุปของสำนักเคมบริดจ์เหมือนกับแนวคิดของพิชเชอร์ที่ว่าปริมาณเงินกำหนดระดับราคา แต่สมการของเคมบริดจ์มีความก้าวหน้ากว่าขั้นหนึ่งในการเป็นทฤษฎีทางการเงินแบบสมัยใหม่ จุดสำคัญของเคมบริดจ์อยู่ที่การมองทฤษฎีปริมาณเงินเป็นทฤษฎีอุปสงค์ของเงิน ความสัมพันธ์ที่เป็นสัดส่วนกันระหว่างปริมาณเงินกับระดับราคาเป็นผลมาจากความจริงที่ว่าสัดส่วนของรายได้ที่เป็นตัวเงินที่ประชาชนต้องการถือไว้ในรูปของเงิน (k) เป็นค่าคงที่ และระดับของผลผลิตที่แท้จริงนั้นคงที่ โดยเงื่อนไขทางด้านอุปทานตามการวิเคราะห์ของ Pigou คือทางเลือกในการถือทรัพย์สินสมบัติหรือความมั่งคั่งในรูปของเงิน

ทฤษฎีของเคนส์ที่ว่าด้วยอุปสงค์ของเงิน ได้พิจารณาบทบาทหน้าที่ของเงินในฐานะที่เป็นเครื่องรักษามูลค่า (store of value) เพิ่มขึ้นจากบทบาทหน้าที่ในการเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน (medium of exchange) ในการวิเคราะห์หน้าที่ของเงินในการรักษามูลค่า เคนส์ถือว่าเงินเป็นสินทรัพย์อย่างหนึ่งในการลงทุนของบุคคลและบุคคลจะแบ่งทรัพย์สินของเขาเป็นเงินกับทรัพย์สินอื่น ๆ เคนส์รวมทรัพย์สินเหล่านี้ทั้งหมดเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการถือเงินที่เรียกว่า “พันธบัตร” ตัวแปรสำคัญที่เคนส์เชื่อว่าเป็นตัวกำหนดการแบ่งแยกการลงทุนของบุคคลระหว่างเงินกับพันธบัตรก็คืออัตราดอกเบี้ยของพันธบัตร โดย ณ ระดับอัตราดอกเบี้ยที่สูง อัตราดอกเบี้ยที่สูงสูญเสียไปอันเป็นผลจากการถือเงินไว้แทนที่จะถือพันธบัตรก็จะสูง ยิ่งไปกว่านั้น



ในทัศนะของเคนส์ เมื่ออัตราดอกเบี้ยสูงขึ้นถึงระดับหนึ่ง ประชาชนจะคาดว่าอัตราดอกเบี้ยจะลดลงในอนาคต ซึ่งการลดลงของอัตราดอกเบี้ยหมายถึงการได้กำไรจากการขายพันธบัตร ทั้งนี้เป็นเพราะเคนส์เชื่อว่าอัตราดอกเบี้ยที่สูงจะมีผลให้อุปสงค์เงินในฐานะเครื่องรักษามูลค่าต่ำ ขณะที่อัตราดอกเบี้ยลดลง อุปสงค์ในการถือเงินในฐานะที่เป็นทรัพย์สินอย่างหนึ่งจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นตามทฤษฎีของเคนส์อุปสงค์ของเงินหรืออุปสงค์ในการถือเงินเพื่อเก็งกำไรจะเปลี่ยนแปลงในทางตรงกันข้ามกับอัตราดอกเบี้ย

นอกจากนี้เคนส์ยังพิจารณาอุปสงค์ในการถือเงินเพื่อใช้จ่ายใช้สอยในชีวิตประจำวันและอุปสงค์ในการถือเงินไว้ใช้จ่ายในยามฉุกเฉิน โดยมีความเห็นว่า รายได้เป็นตัวแปรเบื้องต้นในการกำหนดจำนวนเงินที่ถือไว้ทั้งเพื่อใช้จ่ายใช้สอยประจำวันและเพื่อใช้จ่ายยามฉุกเฉิน รายได้ที่สูงขึ้นจะทำให้จำนวนเงินที่ถือไว้เพื่อแต่ละจุดประสงค์เพิ่มขึ้นไปด้วย (โพรเยน, 2544: 53-56)

วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ การทดสอบความนิ่งของข้อมูล หรือทดสอบความเป็น Unit Root เนื่องจากตัวแปรที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลาซึ่งมักจะไม่มีความนิ่งของข้อมูล (non-stationary) อาจทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ไม่แท้จริง (Spurious Regression) จึงมีความจำเป็นต้องตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลก่อนโดยอาศัยวิธีทดสอบแบบ Augmented Dickey-Fuller test ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นการทดสอบว่าแบบจำลองที่เหมาะสมนั้นมีจุดตัดแกนและแนวโน้มเวลาหรือไม่ โดยใช้แบบจำลอง 3 แบบจำลอง คือ ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม (without trend and intercept) มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม (with trend and intercept) และมีจุดตัดแกนแต่ปราศจากแนวโน้ม (with intercept but without trend) โดยใช้โปรแกรม Eviews ในการพิจารณาความนิ่งของแบบจำลองนั้น วิเคราะห์จากการเปรียบเทียบค่าสถิติ Augmented Dickey-Fuller test statistics กับค่าสถิติ MacKinnon critical ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ของแบบจำลอง ถ้าค่า |ADF| มีค่าน้อยกว่าค่า MacKinnon critical แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) และปฏิเสธสมมติฐานรอง (H_1) ดังนั้นข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) ซึ่งจะต้องทำการแก้ไขโดยวิธีการทำ differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่า |ADF| จะมีค่ามากกว่าค่าสถิติ MacKinnon critical ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) แสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะนิ่ง (stationary) โดยข้อมูลตัวแปรที่นำมาศึกษาครั้งนี้อยู่ในรูปของ logarithm

สำหรับขั้นตอนต่อมาหลังจากการตรวจสอบความนิ่งของข้อมูลแล้ว จะเป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในรูปของสมการถดถอยเชิงซ้อน (multiple regression analysis) และทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squared Method- OLS) รวมไปถึงการตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ได้แก่ ปัญหา Multicollinearity และปัญหา Heteroscedasticity

ปัญหา Multicollinearity หรือการมีความสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปรอิสระ จะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีความแม่นยำและมีเสถียรภาพลดลง สามารถตรวจสอบปัญหาดังกล่าวด้วย



Variance Inflation Factors (VIF) ซึ่งค่าสถิติ VIF สามารถใช้วัดขนาดของความรุนแรงของปัญหา Multicollinearity ได้ โดยทั่วไปถ้าค่า VIF ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 5 ขึ้นไปก็ถือว่าเกิดปัญหา Multicollinearity ที่รุนแรง

สำหรับปัญหา Heteroscedasticity หรือความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่ได้จากสมการประมาณค่ามีค่าไม่คงที่ ซึ่งผิดข้อสมมติพื้นฐานของวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด หากเกิดปัญหา Heteroskedasticity จะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีค่าแตกต่างกันไปจากความเป็นจริง ส่งผลให้ค่า t-statistic ที่คำนวณได้ของค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวไม่น่าเชื่อถือ โดยการตรวจสอบปัญหาดังกล่าวสามารถตรวจสอบด้วยวิธีการ White's heteroskedasticity test หากพบว่า ค่าสถิติ nR^2 ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤต ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 หรือค่า Probability ของ nR^2 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ ($Prob. < \alpha$) จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) แสดงว่า สมการถดถอยนี้มีปัญหา Heteroskedasticity

ผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบความเป็น Unit root

จากการทดสอบความนิ่งของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่า ตัวแปรทุกตัว มีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) หรือไม่ได้มีลักษณะข้อมูลแบบ I(0) ที่ระดับ Level เมื่อพบว่า ข้อมูลตัวแปร มีลักษณะไม่นิ่ง จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดสอบ order of integration ในระดับที่สูงขึ้น โดยการหาผลต่างระดับที่ 1 หรือ I(1) ซึ่งพบว่า ตัวแปรทุกตัวมีค่า |ADF| มากกว่าค่าสถิติ MacKinnon critical ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) แสดงว่า ข้อมูลตัวแปร มีลักษณะนิ่ง (stationary) และมีลักษณะข้อมูลแบบ I(1) ทั้งสามแบบจำลองโดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความเป็น Unit root ของข้อมูลตัวแปร ณ ระดับ first difference

ชื่อตัวแปร	With intercept	With intercept + Trend	Without intercept + Trend	ผล
MD	-7.313 (1)	-7.543 (1)	-5.586 (1)	Stationary
GDP	-6.626 (1)	-6.512 (1)	-4.964 (1)	Stationary
ATM	-5.216 (1)	-7.284 (1)	-4.196 (1)	Stationary
DEBIT	-3.119 (1)	-3.481 (1)	-3.556 (1)	Stationary
ONLINE	-4.678 (1)	-4.645 (1)	-3.556 (1)	Stationary
INT	-4.596 (1)	-5.038 (1)	-4.682 (1)	Stationary



2. ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

หลังจากทำการทดสอบ Unit root แล้ว จะทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ต่อความต้องการถือเงิน โดยตัวแปรทุกตัวอยู่ในรูปผลต่างลำดับที่ 1 ของ log ยกเว้นตัวแปรอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก สามารถเขียนผลการศึกษาในรูปของสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \Delta \ln(\text{MD}) &= 0.021 + 0.342\Delta \ln(\text{GDP}) + 1.011\Delta \ln(\text{ATM}) \\ &\quad (3.351) \quad (2.255)^{***} \quad (6.444)^{***} \\ &\quad - 0.057\Delta \ln(\text{DEBIT}) - 0.220 \Delta \ln(\text{ONLINE}) - 0.020\ln(\text{INT}) \\ &\quad (-1.764)^* \quad (-3.999)^{***} \quad (-2.219)^{**} \end{aligned}$$

หมายเหตุ: ค่าที่อยู่ในวงเล็บคือ ค่า t-statistic

- * = แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10
- ** = แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- *** = แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระต่าง ๆ ที่นำมาศึกษาได้แก่ รายได้ประชาชาติ มูลค่าธุรกรรมการถอนเงินสดจากตู้ ATM มูลค่าการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิต ณ จุดจำหน่ายสินค้า มูลค่าการชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ (อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ) และอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจหรือความต้องการถือเงินได้ถึงร้อยละ 80.94 ($R^2 = 0.8094$) โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 23.7892 และค่า Prob(F-statistic) มีค่าเท่ากับ 0.0000 แสดงว่า แบบจำลองมีความเหมาะสมที่จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงของความต้องการถือเงินได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการทดสอบค่าสหสัมพันธ์ในตัว (autocorrelation) ปรากฏว่า ค่า Durbin-Watson (D.W.) มีค่าเท่ากับ 2.0942 จากการเปิดตารางค่าสถิติ Durbin-Watson Statistic ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ได้ค่า $d_L = 0.954$ และ $d_U = 1.591$ ซึ่งค่า D.W. = 2.0942 อยู่ในช่วง $d_U < D.W. < 4 - d_U$ ($1.591 < 2.0942 < 2.409$) แสดงว่า D.W. อยู่ในช่วงที่ไม่เกิดปัญหาสหสัมพันธ์ในตัว สำหรับเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของ ตัวแปร รายได้ประชาชาติ มูลค่าธุรกรรมการถอนเงินสดจากตู้ ATM มีค่าเป็นบวก โดยเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของ มูลค่าการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิต ณ จุดจำหน่ายสินค้า มูลค่าการชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ (อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ) และอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก มีค่าเป็นลบ จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระด้วยค่า t-statistic พบว่า

1. รายได้ประชาชาติ (GDP) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความต้องการถือเงินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.342 หมายความว่า เมื่อรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความต้องการถือเงินเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.342 ซึ่งแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นของความต้องการถือเงินต่อรายได้ประชาชาติ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความต้องการถือเงินของเคนส์

2. การถอนเงินสดจากตู้ ATM (ATM) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความต้องการถือเงินอย่าง



มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1.011 หมายความว่า เมื่อมีการถอนเงินสดจากตู้ ATM เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความต้องการถือเงินเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.011 ซึ่งแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นของความต้องการถือเงินต่อการถอนเงินสดจากตู้ ATM

3. การชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิต (DEBIT) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้องการถือเงินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.057 หมายความว่า เมื่อมูลค่าการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความต้องการถือเงินลดลงร้อยละ 0.057 ซึ่งแสดงถึง ค่าความยืดหยุ่นของความต้องการถือเงินต่อการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิต โดยหากประชาชนมีการใช้บัตรเดบิตเพื่อชำระค่าสินค้าเพิ่มขึ้น จะลดการใช้เงินสดลง

4. การชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ (ONLINE) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้องการถือเงินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.220 หมายความว่า เมื่อมูลค่าการชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ (อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความต้องการถือเงินลดลงร้อยละ 0.220 ซึ่งแสดงถึง ค่าความยืดหยุ่นของความต้องการถือเงินต่อการชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ โดยหากประชาชนมีการชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์เพิ่มขึ้น จะลดการใช้เงินสดลง

5. อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก (INT) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้องการถือเงินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.020 หมายความว่า เมื่ออัตราดอกเบี้ยเงินฝากเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความต้องการถือเงินลดลงร้อยละ 0.020 ซึ่งแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นของความต้องการถือเงินต่ออัตราดอกเบี้ย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความต้องการถือเงินของเคนส์

ผลการตรวจสอบปัญหา Multicollinearity หรือการมีสหสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปรอิสระด้วย Variance Inflation Factors (VIF) พบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่า VIF น้อยกว่า 5 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแปรอิสระทุกตัวไม่มีระดับความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบปัญหา Multicollinearity

Variable	Uncentered VIF	Centered VIF
C	2.484475	NA
D(LN_GDP)	2.216891	2.031170
D(LN_ATM)	1.933597	1.709074
D(LN_DEBIT)	1.564305	1.317742
D(LN_ONLINE)	1.684267	1.392495
LN_INT	2.326953	1.094912



ผลการตรวจสอบปัญหา Heteroscedasticity หรือความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่ได้จากสมการประมาณค่ามีค่าไม่คงที่ ด้วยวิธีการ White's heteroskedasticity test พบว่า ค่า Probability ของ $n.R^2$ เท่ากับ 0.3506 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด 0.01 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) และปฏิเสธสมมติฐานรอง (H_1) แสดงว่า สมการถดถอยนี้ไม่มีปัญหา Heteroskedasticity โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบปัญหา Heteroscedasticity

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.096596	Prob. F(5,28)	0.3843
Obs*R-squared	5.567646	Prob. Chi-Square(5)	0.3506
Scaled explained SS	2.747701	Prob. Chi-Square(5)	0.7388

สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาด้านสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของระบบการชำระเงินของประเทศไทยในการก้าวเข้าสู่สังคมไร้เงินสดพบว่า ตั้งแต่มีการประกาศใช้แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานระบบการชำระเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ หรือ National e-payment ตั้งแต่วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา ระบบการชำระเงินของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาสภาพแวดล้อมด้านระบบการชำระเงินเพื่อเอื้อต่อการเข้าถึงของประชาชนมากขึ้นเช่น การเร่งกระจายการติดตั้งเครื่องรับบัตร EDC ทั่วประเทศเพื่อสนับสนุนการชำระค่าสินค้าผ่านบัตรอิเล็กทรอนิกส์ รวมไปถึงมีการติดตั้งเครื่อง (ATM/CDM) เพื่อส่งเสริมการทำรายการอัตโนมัติ ด้านพฤติกรรมกรรมการชำระเงินของประชาชนและภาคธุรกิจพบว่า ธุรกิจการชำระเงินโดยใช้เช็คมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องทั้งในเชิงปริมาณและมูลค่า โดยมีการเปลี่ยนไปใช้วิธีการชำระเงินผ่านช่องทางอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากปริมาณธุรกรรมการชำระเงินผ่านช่องทางดังกล่าวที่เพิ่มขึ้นแบบก้าวกระโดดโดยเฉพาะการชำระเงินผ่านช่องทางแอปพลิเคชัน โทรศัพท์มือถือ และช่องทางอินเทอร์เน็ต ที่มีอัตราการขยายตัวสูงอย่างต่อเนื่องโดยในปี พ.ศ. 2561 มีอัตราการขยายตัวจากปีก่อนหน้าคิดเป็นร้อยละ 100.21 รองลงมาได้แก่ ธุรกรรมการชำระเงินด้วยเงินอิเล็กทรอนิกส์ (e-money) ในขณะที่การชำระเงินหรือโอนเงินที่เครื่อง ATM/CDM ด้วยบัตรอิเล็กทรอนิกส์มีการหดตัวอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังคงมีสัดส่วนการทำธุรกรรมด้วยเงินสดในอัตราที่สูงคิดเป็นร้อยละ 93 ของจำนวนธุรกรรมรวม ประกอบกับผลจากการสำรวจของ ธปท. ที่พบว่า ประชาชนบางส่วนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ e-payment ค่อนข้างน้อย (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2562) ซึ่งประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้มีความจำเป็นที่จะต้องมีการติดตามและแก้ไขต่อไป ไม่ว่าจะเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนและพัฒนาด้านความปลอดภัยของระบบเพื่อสนับสนุนให้มีการชำระเงินผ่านช่องทางอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น



ด้านผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ต่อความต้องการถือเงินพบว่า การใช้ระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ เช่น การชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ และการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิต มีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า หากประชาชนมีการชำระเงินผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น จะช่วยลดความต้องการถือเงินสด หรือปริมาณเงินสดที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจลงได้ ซึ่งจะช่วยผลักดันให้ประเทศสามารถก้าวสู่สังคมไร้เงินสดได้ในอนาคต โดยผลการศึกษาพบว่า การชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์ มีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.220 แสดงให้เห็นว่า หากมีการชำระเงินผ่านช่องทางออนไลน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความต้องการถือเงินลดลงร้อยละ 0.22 ด้านการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิตพบว่า มีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.057 แสดงให้เห็นว่า หากมีการชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ความต้องการถือเงินลดลงร้อยละ 0.057 ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Hataiseree and Banchuen (2010) ที่พบว่า การชำระเงินโดยใช้บัตรเดบิตมีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินอย่างมีนัยสำคัญในทิศทางตรงกันข้าม โดยช่วงเวลาที่ศึกษาพบค่าความยืดหยุ่นประมาณ -0.15 สำหรับตัวแปรเศรษฐกิจมหภาคอื่น ๆ ได้แก่ รายได้ประชาชาติ และอัตราดอกเบี้ยเงินฝากมีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินที่เป็นไปตามทฤษฎีความต้องการถือเงินของเคนส์ โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.342 และ -0.020 ตามลำดับ ทั้งนี้พบว่า การถอนเงินสดจากตู้ ATM มีความสัมพันธ์ต่อความต้องการถือเงินในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.011

ข้อเสนอแนะ

1. รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนให้ประชาชนใช้บริการระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น ด้วยการสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง และพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ครอบคลุม มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากพบว่าช่องทางการชำระเงินดังกล่าวสามารถลดความต้องการถือเงินสดของประชาชนได้ รวมไปถึงควรมีการพัฒนาด้านความปลอดภัยของระบบการชำระเงินดังกล่าว เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ใช้บริการและสามารถรองรับการใช้งานที่เพิ่มขึ้นในอนาคต
2. สถาบันการเงินต่าง ๆ ควรมีส่วนร่วมในการส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้บริการระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้นด้วยการพัฒนาแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือที่มีความหลากหลาย สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ รวมถึงการสร้างแรงจูงใจโดยให้สิทธิประโยชน์ต่าง ๆ หากมีการใช้จ่ายผ่านแอปพลิเคชัน
3. สำหรับแนวทางในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคของการใช้งานระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ในระดับครัวเรือนและหน่วยธุรกิจ รวมไปถึงการศึกษาลักษณะของระบบการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ต่อรูปแบบการบริโภค และพฤติกรรมการออมของประชาชน



บรรณานุกรม

- กระทรวงการคลัง. (2558). *National e-payment ระบบการชำระเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์*. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2561, เว็บไซต์ : <http://www.epayment.go.th/home/app/>
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2560). *รายงานระบบการชำระเงิน 2560*. สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2561, เว็บไซต์ : <https://www.bot.or.th/Thai/PaymentSystems/Pages/default.aspx>
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2562). *บริการทางการเงินดิจิทัลและนัยต่อการดำเนินนโยบายการเงินของไทย*. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2562, เว็บไซต์ : https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/EconomicConditions/AAA/Paper_DigitalizationonFinancialServices.pdf
- โพเรน, ริชาร์ด ที. (2544). *เศรษฐศาสตร์มหภาค:ทฤษฎีและนโยบาย* (จิราภรณ์ ชาวงษ์, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.
- Hataiseree, R., & Banchuen, W. (2010). *The Effects of E-payment Instruments on Cash Usage:Thailand's Recent Evidence and Policy Implications*. Retrieved March 26, 2019, website : <https://pdfs.semanticscholar.org/047c/08f6b632b11d37904ffad034556d598f4c97.pdf>