รายงานการวิจัย

เรื่อง

แบบจำลองราคาหลักทรัพย์และกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ

Asset Pricing Model and Economic Activity of Firms

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ ศรีสุขใส

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยทุนวิชาการ

ประจำปี 2565

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชื่อเรื่อง: แบบจำลองราคาหลักทรัพย์และกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ
ชื่อผู้จัย : รองศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ ศรีสุขใส
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ปีที่แล้วเสร็จ: 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ที่ใช้ในการอธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์และส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตามแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจระหว่างตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์ การพัฒนาแบบจำลองนั้นได้วิธี Discrete Time Optimization เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่มีตัวแปรกิจกรรมทางเศรษฐกิจของหน่วยธุรกิจ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ และในการหาราคาหลักทรัพย์ดุลยภาพนั้น มาจากสมการ Bellman Equation Lagrange equation แล้วคำนวณหา Euler Equation และ Envelope Condition

ผลการพัฒนาแบบจำลองปรากฏว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในเวลาที่ $t+1$ ประกอบด้วย อัตราของความพึงพอใจของเวลา การลงทุนในเวลาที่ $t+1$ ราคาของหลักทรัพย์ในเวลาที่ t และอัตราการเติบโตของการบริโภคมวลรวมในเวลาที่ t โดยกิจกรรมทางเศรษฐกิจของหน่วยธุรกิจในการลงทุนจะส่งผลต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในอนาคตในทิศทางบวก อัตราการเติบโตของการบริโภคส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในทิศทางเดียว แต่ราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบันส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในทิศทางตรงกันข้าม

ผลการทดสอบกับข้อมูลของประเทศไทยและประเทศสิงคโปร์ ปรากฏว่า การลงทุนภาคเอกชนส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศไทยในทิศทางตรงกันข้าม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 และการบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศไทยในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตาม ในกรณีของประเทศสิงคโปร์ การลงทุนภาคเอกชนและการบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศสิงคโปร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ : การกำหนดราคาหลักทรัพย์ ดุลยภาพทั่วไป กิจกรรมทางเศรษฐกิจ แบบจำลองหลักทรัพย์

Title: Asset Pricing Model and Economic Activity of Firms

Researcher: Associate Professor Pithak Srisuksai, Ph.D.
School of Economics, Sukhothai Thammathirat Open University

Year: 2023

Abstract

The research purposes were to derive the asset pricing model related to the economic activities of an entity under the business cycle model which used to describe the expected returns of stocks and explain the equity premium risk in the Stock Exchange of Thailand, and to compare the analysis results of asset pricing model related to the economic activities of the entity between the Stock Exchange of Thailand and Singapore Stock Exchange. The derived model followed the discrete time optimization to come up with the asset pricing model that included the economic activity variable under the business cycle model. Moreover, the equilibrium price came from the Bellman's equation, Lagrange equation, and solve for Euler equation and Envelope condition before end up with general equilibrium.

The result of model development shown that the factors affecting the rate of returns of stocks at time $t+1$ were the rate of time preference, the investment of firm at time $t+1$, and the growth rate of private consumption at time t. Hence, the economic activities of business units influenced the expected rate of stock returns in a positive direction. Additionally, the growth rate of consumption affected the expected rate of returns of stocks in the opposite direction.

The empirical results also stated that the private investment affected the rate of Thailand's S&P stock market index in the opposite direction with statistical significance at the level of 0.05, and the private consumption had an impact on the change in the return of the S&P stock market indices of Thailand in the same direction with the statistical significance at the 0.05 level. However, in the case of Singapore private investment and private consumption had a statistically insignificant impact on Singapore's S&P stock market index return.

Keywords: Asset Pricing, General Equilibrium, Economic Activity, Equity Model

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ถ้าไม่รับการสนับสนุนทางด้านเงินทุนจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งจัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัยทุนวิชาการ ประจำปีงบประมาณ 2565 เพื่อศึกษาวิจัยโครงการนี้ทั้งหมด จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย และที่สำคัญต้องขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความช่วยเหลือในการชี้แนะและเพิ่มเติมในเนื้อหาที่ยังไม่สมบูรณ์ของงานวิจัย รวมทั้งต้องขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมอื่นในการช่วยเหลือในการด้านข้อมูล การค้นคว้า เพื่อให้งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ ทั้งนี้ความผิดพลาดในงานวิจัยชิ้นนี้ทั้งหมด ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้วิจัยแต่เพียงผู้เดียว

ผู้วิจัย

กุมภาพันธ์ 2566

สารบัญเรื่อง
(Table of Contents)

บทที่ 1 8

บทนำ 8

ความสำคัญของปัญหาและที่มาปัญหา 8

วัตถุประสงค์การวิจัย 12

ขอบเขตการวิจัย 12

ประโยชน์ที่จะได้รับ 12

นิยามศัพท์ 13

กรอบแนวคิดการวิจัย 14

บทที่ 2 18

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 18

บทที่ 3 21

วิธีการดำเนินวิจัย 21

บทที่ 4 23

ผลการวิจัย 23

4.1 ผลการพัฒนาแบบจำลอง 23

4.2 ผลการทดสอบเชิงประจักษ์ 32

บทที่ 5 35

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 35

สรุปผลการวิจัย 35

อภิปรายผล 36

ข้อเสนอแนะ **37**

บรรณานุกรม **38**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ที่สำคัญ 9
ตารางที่ 2 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบจำลองอัตราผลตอบแทนของประเทศไทย 33
ตารางที่ 3 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบจำลองอัตราผลตอบแทนของประเทศสิงคโปร์ 34

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงการเคลื่อนไหวดัชนีราคาหลักทรัพย์กับราคาทองคำแท่งในประเทศไทย
ตั้งแต่ปี 2538 – 2562 10

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหาและที่มาปัญหา

ความสัมพันธ์ระหว่างราคาหลักทรัพย์และตัวแปรเศรษฐกิจมหภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริโภคมวลรวม (Aggregate Consumption) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจลงทุนในตลาดทุน เนื่องจากเงินทุนที่จะนำไปลงทุนได้รับการคาดหวังว่าจะได้รับผลตอบแทนที่สูงนั้น ควรจะเป็นเงินที่เหลือจากการบริโภค หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เงินทุนจากการเก็บออม หรือเงินทุนที่มาจากการเลื่อนการบริโภคออกไปในอนาคต ดังนั้นหากผู้บริโภคนำเงินทุนดังกล่าวไปลงทุนในตลาดทุน ก็คาดหวังว่า หลักทรัพย์ควรมีราคาต่ำในช่วงที่ซื้อ และราคาจะปรับตัวสูงในช่วงเวลาที่ขาย หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ราคาเสนอขายหลักทรัพย์ควรจะต้องสูงกว่าราคาเสนอซื้อหลักทรัพย์ เพื่อสร้างผลตอบแทนให้ผู้ลงทุน

ทั้งนี้การลงทุนในตลาดทุนมีความสำคัญต่อผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคต้องการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อให้การบริโภคข้ามเวลามีลักษณะสม่ำเสมอตลอดเวลา เพราะการเพิ่มหรือลดการบริโภคในปัจจุบัน จะส่งผลต่อการเพิ่มหรือลดการบริโภคในอนาคต นั่นคือผู้บริโภคไม่ชอบการเติบโตของการบริโภค ทำให้หลักทรัพย์มีผลตอบแทนสูงในช่วงเวลาที่เกิดความผันผวนของการบริโภคมากๆ ในขณะเดียวกันหลักทรัพย์จะให้ผลตอบแทนต่ำในช่วงเวลาการบริโภคอยู่ในระดับต่ำและมีลักษณะสม่ำเสมอ (smooth consumption) เช่น การประกันภัย เป็นต้น

ในอีกนัยหนึ่งของการลงทุนในตลาดทุนก็คือ การยอมสูญเสียอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่ม (Marginal Utility) จากการลดการบริโภคในปัจจุบัน และซื้อหลักทรัพย์ในราคาปัจจุบัน จะเท่ากับประโยชน์ที่คาดหวังจากอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของการบริโภคบนเงื่อนไขของการคาดการณ์ว่าการบริโภคจะเพิ่มขึ้นจากการขายหลักทรัพย์ในอนาคต นั่นจึงทำให้หลักทรัพย์แต่ละชนิดให้ผลตอบแทนแตกต่างกัน กล่าวคือ ในช่วงเวลาที่ดี (Good Time) และระดับการบริโภคอยู่ในระดับสูง หรืออรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของการบริโภคมีค่าต่ำ หลักทรัพย์ใดๆจึงเป็นที่ต้องการน้อยกว่าหลักทรัพย์ ซึ่งอยู่ในช่วงเวลาที่ไม่ดี (Bad Time) และระดับการบริโภคอยู่ในระดับต่ำ หรืออรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของการบริโภคมีค่าสูง ดังนั้นการบริโภคในแต่ละช่วงเวลาจึงส่งผลต่อราคาหลักทรัพย์แตกต่างกัน โดยในช่วงเวลาที่ดีสินค้าสำหรับการบริโภคมีจำนวนมาก จึงทำให้หลักทรัพย์มีประโยชน์ต่อการบริโภคน้อยกว่าช่วงเวลาที่ไม่ดีซึ่งมีสินค้า

สำหรับการบริโภคน้อย ทำให้ราคาหลักทรัพย์ในช่วงเวลาที่ดีมีราคาต่ำกว่า ส่งผลให้ผลตอบแทนที่คาดหวังในอนาคตในช่วงเวลาที่ดีจึงสูงกว่าผลตอบแทนที่คาดหวังในช่วงเวลาที่ไม่ดี กล่าวโดยสรุปก็คือ ราคาหลักทรัพย์จึงมีความสัมพันธ์กับการบริโภคในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาหลักทรัพย์กับการบริโภคในแต่ละช่วงเวลา จะช่วยให้เห็นบทบาทของการบริโภคมวลรวมที่มีต่อผลตอบแทนของหลักทรัพย์ เพราะราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบันมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่คาดหวัง รวมทั้งผลของการเปลี่ยนแปลงของการบริโภคมวลรวมที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนหลักทรัพย์ สามารถสร้างแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์และอธิบายส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ได้

ตารางที่ 1 ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ที่สำคัญ

ประเทศ	ช่วงเวลา	ผลตอบแทนที่แท้จริงเฉลี่ย (Mean real return)		
		ผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ (เปอร์เซ็นต์)	ผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง (เปอร์เซ็นต์)	ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ (เปอร์เซ็นต์)
สหรัฐอเมริกา	1889-2005	7.67	1.31	6.36
อังกฤษ	1900-2005	7.4	1.3	6.1
ญี่ปุ่น	1900-2005	9.3	-0.5	9.8
เยอรมัน	1900-2005	8.2	-0.9	9.1
ฝรั่งเศส	1900-2005	6.1	-3.2	9.3
สวีเดน	1900-2005	10.1	2.1	8.0
ออสเตรเลีย	1900-2005	9.2	0.7	8.5
อินเดีย	1900-2004	12.6	1.3	11.3

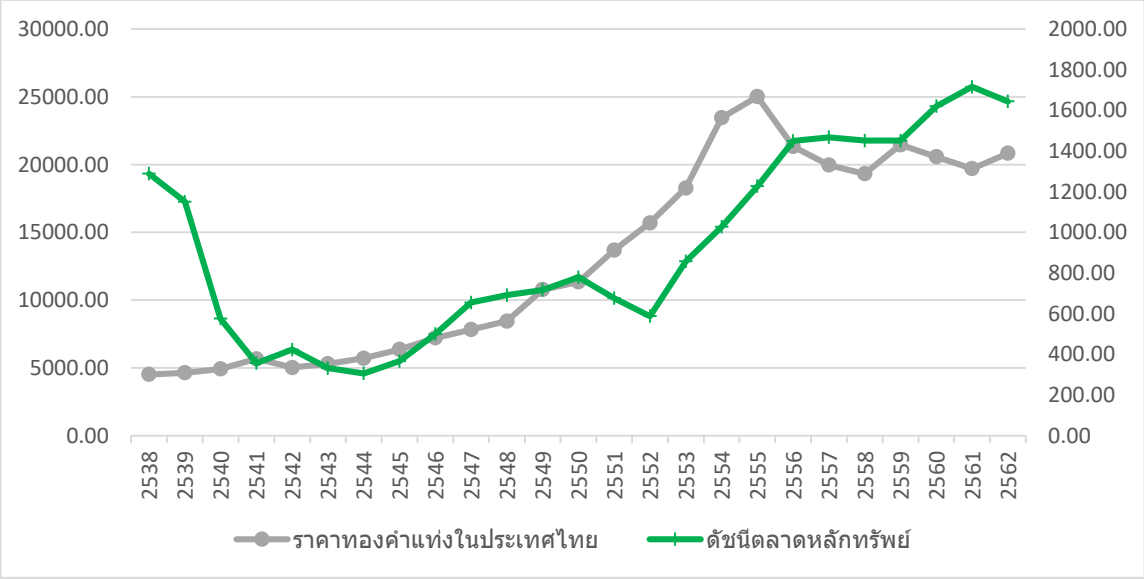
ที่มา: Dimson et al. (2002) and Mehra (2007) for India อ้างใน Mehra and Prescott (2008)

ตารางที่ 1. แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงกับผขตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงต่อปี หรือส่วนชดเชยความเสี่ยงของตลาดหลักทรัพย์ โดยพบว่า ส่วนชดเชยความเสี่ยงของผลตอบแทนเกิดขึ้นในตลาดหลักทรัพย์ที่สำคัญ 8 ประเทศในช่วงเวลาประมาณ 15 ปี ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างอัตราผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ของประเทศต่างๆ กับอัตราผลตอบแทนของ

หลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง ปรากฏว่า ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ของในอินเดียมากที่สุดคือเท่ากับ 11.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ส่วนชดเชยความเสี่ยงหลักทรัพย์ในญี่ปุ่นเท่ากับ 9.8 เปอร์เซ็นต์ ฝรั่งเศสเท่ากับ 9.3 เปอร์เซ็นต์ เยอรมันเท่ากับ 9.1 เปอร์เซ็นต์ ออสเตรเลียเท่ากับ 8.5 เปอร์เซ็นต์ สวีเดนเท่ากับ 8.0 เปอร์เซ็นต์ สหรัฐอเมริกาเท่ากับ 6.36 เปอร์เซ็นต์ และอังกฤษเท่ากับ 6.1 เปอร์เซ็นต์

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาผลตอบแทนหลักทรัพย์ของประเทศไทยพบว่า อัตราผลตอบแทนรายเดือนของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีความผันผวนมาก ตามเส้น SET ในบางช่วงก็มีค่าเป็นบวก แต่ในบางช่วงก็มีค่าเป็นลบ โดยเฉพาะในระหว่าง พ.ศ. 2551 – 2552 อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย มีค่าเป็นลบ ในขณะที่อัตราผลตอบแทนรายเดือนของตั๋วเงินคลังอายุ 1 เดือน มีลักษณะสม่ำเสมอ

เมื่อเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนของไทยระหว่างอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย กับอัตราผลตอบแทนของตั๋วเงินคลังอายุ 1 เดือน ปรากฏว่า มีส่วนชดเชยความเสี่ยงเท่ากับ 0.888 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน โดยที่อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ (คิดจากค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนจากดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย) ในช่วงเวลาดังกล่าวเท่ากับ 1.081 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน ขณะที่อัตราผลตอบแทนของตั๋วเงินคลังอายุ 1 เดือน (หรืออัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง) มีค่าเท่ากับ 0.193 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน นั่นหมายความว่า ส่วนชดเชยความเสี่ยงของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีค่าเป็นบวก



ภาพที่ 1 แสดงการเคลื่อนไหวดัชนีราคาหลักทรัพย์กับราคาทองคำแท่งในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2538 – 2562

จากภาพที่ 1 แสดงการเคลื่อนไหวของดัชนีราคาหลักทรัพย์กับราคาทองคำแท่งในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2538 – 2562 มีแนวโน้มอยู่ทิศทางตรงกันข้าม ดัชนีราคาหลักทรัพย์สูงสุดเฉลี่ย 1,715.87 จุด ปี 2561 ดัชนีราคาหลักทรัพย์ต่ำสุดเฉลี่ย 306.26 จุด ปี 2544 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ที่ 471.58 จุด ดัชนีราคาหลักทรัพย์สะท้อนถึงสภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยบางส่วน เช่น หากราคาหลักทรัพย์ลดลง นักลงทุนจะไปหาสินทรัพย์อื่นที่มีความมั่นคงปลอดภัย ซึ่งทำให้ทองคำจึงเป็นอีกหนึ่งตัวเลือกของนักลงทุน ทำให้นักลงทุนสนใจลงทุนทองคำมากขึ้น จึงส่งผลให้ราคาทองคำปรับตัวเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในขณะเดียวกันเมื่อเศรษฐกิจฟื้นตัว นักลงทุนก็จะกลับไปลงทุนในสินทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนสูงและมีความเสี่ยงสูงเช่นกัน เช่น หุ้น ตราสารทุน อื่นๆ เป็นต้น ความต้องการทองคำจึงลดลง ทำให้ราคาทองคำก็จะปรับตัวลดลง จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีความผันผวนมากผิดปกติในบางช่วงเวลา เช่น ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และส่วนชดเชยความเสี่ยงหลักทรัพย์ที่มีค่าเป็นบวก ข้อเท็จจริงเหล่านี้จึงเป็นประเด็นสำคัญในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากการอธิบายปรากฏการณ์ที่ผ่านมายังมีข้อบกพร่องอยู่

การอธิบายอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ และส่วนชดเชยความเสี่ยงหลักทรัพย์ดังกล่าว ได้ส่งผลให้มีการพัฒนาแบบจำลองอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างราคาหลักทรัพย์กับการบริโภคมวลรวมจำนวนมาก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภค และผลตอบแทนของหลักทรัพย์ บนพื้นฐานแนวคิดที่ว่าผู้บริโภคจะชะลอการบริโภคในปัจจุบัน เพื่อไปบริโภคในอนาคต โดยนำส่วนที่เหลือจากการบริโภคในเวลาปัจจุบันไปลงทุนหรือเก็บออมไว้ ซึ่งจะได้รับผลตอบแทนในภายหลังโดยเรียกแบบจำลองดังกล่าวกันทั่วไปว่า Consumption-based Capital Asset Pricing Model (C-CAPM)

อย่างไรก็ตามการพัฒนาแบบจำลอง C-CAPM ยังมีข้อบกพร่อง เนื่องจากไม่สามารถอธิบายผลตอบแทนและส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ทั้งในตลาดหลักทรัพย์สหรัฐ ตลาดหลักทรัพย์ไต้หวัน ตลาดหลักทรัพย์เกาหลีใต้ และตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้ ทำให้การศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการบริโภคมวลรวมกับผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ในการอธิบายผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ ผ่านการพัฒนาแบบจำลอง C-CAPM จึงยังเป็นประเด็นสำคัญที่ท้าทายของนักเศรษฐศาสตร์ที่ต้องการอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และผลตอบแทนของหลักทรัพย์อยู่

ดังนั้นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ และกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ จึงมีนัยสำคัญต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ โดยอาศัยการค้นคว้าพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ทางด้าน Financial Economics เพื่ออธิบายอัตราผลตอบแทนของ

หลักทรัพย์ และส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ที่มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการมาเกี่ยวข้อง ด้วยการวิเคราะห์ดุลยภาพทั่วไปเชิงพลวัตแบบสุ่ม (Dynamic Stochastic General Equilibrium) ตามแบบจำลองวัฏจักรเศรษฐกิจที่มีสภาพคล่องอยู่ในแบบจำลองในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยเฉพาะการอธิบายตามแบบจำลอง C-CAPM เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคมวลรวม ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และกิจการทางเศรษฐกิจ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ที่ใช้ในการอธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตามแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ระหว่างตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ได้แบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ที่ใช้ในการอธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

2. ทำให้ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ระหว่างตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

นิยามศัพท์

1.วัฏจักรธุรกิจ หมายถึงความผันผวนของผลผลิตมวลรวม การค้าและกิจกรรมทางเศรษฐกิจในระบบเศรษฐกิจในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งแสดงออกในรูปของการปรับตัวขึ้นลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ประกอบด้วยช่วงขยายตัว ช่วงเติบโต ช่วงถดถอย และช่วงตกต่ำ

2. ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ (Equity Premium) คือ ผลต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์นั้นๆ กับอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

3. สัมประสิทธิ์ของการหลีกหนีความเสี่ยงเชิงเปรียบเทียบ (Coefficient of Relative Risk Aversion) คือ สัมประสิทธิ์ของการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงเชิงเปรียบเทียบ เป็นการวัดการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงของบุคคลใดซึ่งไม่เต็มใจยอมรับผลตอบแทนที่คาดหวังและมีความไม่แน่นอน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตการศึกษาในการค้นคว้าพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ที่ใช้ในการอธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เพื่ออธิบายส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ ด้วยการวิเคราะห์ดุลยภาพทั่วไป

ขอบเขตด้านข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จาก World Development Indicators ของธนาคารโลก ซึ่งกำหนดให้ Households and NPISHs Final consumption expenditure (constant LCU) เป็นตัวแทนของการบริโภคภาคเอกชน Gross fixed capital formation (constant LCU) เป็นตัวแทนการลงทุนของหน่วยธุรกิจ S&P Global Equity Indices (annual % change) แสดงถึงอัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ S&P โดยทดสอบกับข้อมูลของประเทศไทย และสิงคโปร์

ขอบเขตด้านเวลา

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จาก World Development Indicators ที่นำมาใช้ในการทดสอบครั้งนี้ จะครอบคลุมระยะเวลาระหว่างปี 1960-2021 ซึ่งประกอบด้วยการข้อมูลการบริโภคของภาคเอกชน ข้อมูลการลงทุนของภาคเอกชน และข้อดัชนี S&P Global Equity Indices ของประเทศสิงคโปร์ และประเทศไทย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาวิจัยในครั้งมุ่งเน้นเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ซึ่งพัฒนามาจากแบบจำลองของ Kogan, L and Papanikolaou, P. (2012). โดยประกอบด้วยภาคครัวเรือนที่มีลักษณะเหมือนกัน และหน่วยธุรกิจที่มีลักษณะไม่เหมือนกัน เพื่อดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจ และศึกษาวิจัยทดสอบแบบจำลองด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ

กรอบแนวคิดการวิจัย

แบบจำลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบจำลองวัฏจักรธุรกิจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ซึ่งเพิ่มตัวแปรกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ในสมการงบประมาณของหน่วยธุรกิจ ซึ่งพัฒนามาจากแบบจำลอง Optimal Stochastic Growth ของ Brock and Mirman (1972) โดยสมมติให้ครัวเรือนและหน่วยธุรกิจมีลักษณะเหมือนกัน (Identical Households and Firms) มีจำนวนมากมายไม่มีที่สิ้นสุด (Infinitely-lived) และดำรงชีวิตอยู่ตลอดไป

แต่ละครัวเรือนมีข้อจำกัดด้านเวลาติดตัวมาตั้งแต่เกิด (Endowment of Time) โดยในแต่ละช่วงเวลา แต่ละครัวเรือนจะแบ่งเวลาออกไปใช้ในการทำงาน ในช่วงเวลา t (h_t) และพักผ่อน ในช่วงเวลา t (l_t) และสมมติให้ $h_t + l_t = 1$ และครัวเรือนเป็นเจ้าของทุนเริ่มแรก (k_0) แล้วนำไปให้หน่วยธุรกิจเช่า เพื่อนำไปใช้การลงทุน

นอกจากนั้นแต่ละครัวเรือนสามารถเลือกลงทุนในพันธบัตรในช่วงเวลา t (b_t) หรือลงทุนในหลักทรัพย์ในช่วงเวลา t (s_t) โดยพันธบัตรมีอายุเพียง 1 ช่วงเวลาเท่านั้น และไม่มีต้นทุนการลงทุน ในขณะเดียวกันการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ของแต่ละครัวเรือนอยู่ในหุ้นสามัญ และสามารถปรับเปลี่ยนกลุ่มหลักทรัพย์ได้ โดยพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างจำนวนหลักทรัพย์ที่ลงทุนกับจำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมด

ดังนั้นฟังก์ชันอรรถประโยชน์ในแต่ละช่วงเวลาของครัวเรือน จึงมีลักษณะดังนี้

$$U[c(.), h(.)] = E\left\{\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, 1-h_t)\right\}, 0 < \beta < 1 \qquad (1)$$

โดยที่

c_t คือ การบริโภคแบบเงื่อนไขต่อครัวเรือนในเวลา t

h_t คือ ปริมาณการทำงานในเวลา t

β^t คือ ปัจจัยคิดลด (Subjective Discount Factor) ในเวลา t

E คือ เครื่องหมายแสดง Expectation Operator

สมมติให้ ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (u) เป็นฟังก์ชันอรถประโยชน์แบบ twice continuously differentiable, increasing function, strictly concave นั่นคือ

$u_c(.) > 0, u_h(.) > 0, u_{cc}(.) < 0, u_{hh}(.) < 0$

ภายใต้เงื่อนไข Inada condition: $\lim_{c \to 0} u_c(.) = \infty, \lim_{h \to 0} u_h(.) = \infty$

ทั้งนี้แต่ละครัวเรือนมีสมการงบประมาณดังนี้

$$c_t + i_t + q_t b_{t+1} \leq w_t h_t + s_t d_t + b_t \quad (2)$$

$$s_{t+1} = (1 - \Phi_t) s_t + i_t \quad (3)$$

โดยที่ d_t คือ การจ่ายเงินปันผลที่มีความไม่แน่นอน ในช่วงเวลา t

b_t คือ พันธบัตรที่ไม่มีความเสี่ยงในช่วงเวลา t ซึ่งจ่ายเพียงหนึ่งหน่วยการบริโภคต่อหนึ่งช่วงเวลา

Φ_t คือสัดส่วนระหว่างจำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่ถูกขายออกไปเทียบกับจำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมดในช่วงเวลา t

s_t คือ จำนวนหลักทรัพย์ที่ครอบครองอยู่ในช่วงเวลา t

i_t คือ การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ในช่วงเวลา t

q_t , คือ ราคาโดยเปรียบเทียบของพันธบัตรในช่วงเวลา t

w_t คืออัตราค่าแรงงาน ในช่วงเวลาที่ t

ด้านการผลิต สมมติให้แต่ละครัวเรือนเป็นเจ้าของหน่วยธุรกิจ โดยหน่วยธุรกิจสามารถผลิตสินค้าได้เพียงชนิดเดียว ด้วยปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ ทุน (k_t) และแรงงาน (h_t) ดังนั้นฟังก์ชันการผลิตของหน่วยธุรกิจจึงมีลักษณะดังนี้

$$y_t = z_t F(k_t, h_t) \tag{4}$$

สมมติให้ ฟังก์ชันการผลิตนี้ มีลักษณะ concave, twice continuously differentiable, increasing function และผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale) นั่นคือ

$$z_t F_k(k_t, h_t) > 0, z_t F_h(k_t, h_t) > 0, \forall k, h > 0$$

$$z_t F_{kk}(k_t, h_t) < 0, z_t F_{hh}(k_t, h_t) < 0, \forall k, h > 0$$

$$\lim_{k \to 0} F_k(.) = \infty, \lim_{h \to 0} F_h(.) = \infty$$

โดยที่ z_t คือ Technology Shock ซึ่งสามารถสังเกตุพบเห็นได้ในช่วงเวลาเริ่มต้น เป็นที่มาของความไม่แน่นอนในระบบเศรษฐกิจ และมีการเปลี่ยนแปลงตาม Law of motion ดังนี้

$$z_{t+1} = \rho z_t + \varepsilon_{t+1} \tag{5}$$

โดยที่ $\varepsilon \sim N(0, \sigma_\varepsilon)$

ทั้งนี้ในแต่ละช่วงเวลา ผลผลิตที่ได้รับจะถูกนำไปจัดสรรเพื่อการบริโภค (c_t) และการลงทุน (x_t) เท่านั้น เพราะฉะนั้นผลผลิตที่ผลิตได้ จะเท่ากับการบริโภค บวกกับการลงทุน

$$z_t F(k_t, h_t) = c_t + x_t \tag{6}$$

กำหนดให้ δ แทนอัตราค่าเสื่อมราคา ดังนั้นการลงทุนในแต่ละช่วงเวลา จึงเท่ากับ

$$k_{t+1} = (1-\delta) k_t + x_t, 0 < \delta < 1 \tag{8}$$

โดยที่ x_t คือการลงทุนในช่วงเวลาที่ t

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับส่วนชดเชยความเสี่ยงหลักทรัพย์ ส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยทางด้านทฤษฎี ซึ่งมีการพัฒนาแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์เพื่ออธิบายส่วนชดเชยความเสี่ยงหลักทรัพย์ที่สำคัญคืองานวิจัยเชิงทฤษฎีที่มีชื่อเสียงของ Lucas (1978) ซึ่งได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างราคาหลักทรัพย์กับการบริโภค ภายใต้ Endowment Economy เช่นเดียวกับผลงานวิจัยของ Mehra and Prescott (1985) เพียงแต่แตกต่างกันที่ข้อสมมติ (Assumptions) เกี่ยวกับ Endowment โดย Lucas (1978) มีข้อสมมติว่า ระดับของ Endowment เปลี่ยนแปลงตาม Markov Process แต่ Mehra and Prescott (1985) สมมติให้ อัตราการเจริญเติบโตของ Endowment เปลี่ยนแปลงตาม Markov Process อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยเกี่ยวกับส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ ของทั้งสองแบบจำลองมีลักษณะเหมือนกัน นั่นคือ Lucas (1978) แสดงให้เห็นว่า หลักทรัพย์ใดๆที่มีค่าความแปรปรวนร่วมระหว่าง The Stochastic Discount Factor กับอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ใดๆ มีค่าเป็นลบ จะให้ค่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์นั้นๆ สูงกว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง เพื่อชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้น

ขณะที่ Mehra and Prescott (1985) แสดงให้เห็นว่า หลักทรัพย์ใดๆที่มีค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของการบริโภคมวลรวมกับอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ใดๆ จะให้ค่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์นั้นๆสูงกว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง เพื่อชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ในอีกความหมายหนึ่งของแบบจำลองของราคาหลักทรัพย์ทั้งสองก็คือ หลักทรัพย์ใดๆที่ให้ผลตอบแทนสูง ก็ต่อเมื่ออรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของการบริโภคในช่วงที่ $t+1$ มีค่าต่ำ หรืออรรถประโยชน์ของการบริโภคในช่วงเวลาที่ $t+1$ มีค่าสูง ในทางตรงกันข้าม หลักทรัพย์นั้นๆจะให้ผลตอบแทนต่ำ เมื่ออรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของการบริโภคในช่วงเวลา $t+1$ มีค่ามาก หรืออรรถประโยชน์ของการบริโภคในช่วงเวลาที่ $t+1$ มีค่าต่ำ นอกจากนั้นผลการวิจัยของ Mehra and Prescott (1985) พบว่า ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ จากการคำนวณของแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ มีค่ามากกว่าส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ จากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงระหว่างปี ค.ศ.1889-1978 โดยส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ จากการคำนวณของแบบจำลองเศรษฐศาสตร์ของการกำหนดราคาหลักทรัพย์มีค่าเท่ากับ 0.35เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์จากข้อมูลจริงที่มีค่าเท่ากับ 6.18เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นความแตกต่างดังกล่าวจึงถูกเรียกว่า The Equity Premium Puzzle จากตารางที่ 1 แสดงส่วนชดเชยความเสี่ยงของผลตอบแทน

เกิดขึ้นในตลาดหลักทรัพย์ที่สำคัญ 8 ประเทศในช่วงเวลาประมาณ 15 ปี ปรากฏว่า ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ของในอินเดียมากที่สุดคือเท่ากับ 11.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ส่วนชดเชยความเสี่ยงหลักทรัพย์ในญี่ปุ่นเท่ากับ 9.8 เปอร์เซ็นต์ ฝรั่งเศสเท่ากับ 9.3 เปอร์เซ็นต์ เยอรมันเท่ากับ 9.1 เปอร์เซ็นต์ ออสเตรเลียเท่ากับ 8.5 เปอร์เซ็นต์ สวีเดนเท่ากับ 8.0 เปอร์เซ็นต์ สหรัฐอเมริกาเท่ากับ 6.36 เปอร์เซ็นต์ และอังกฤษเท่ากับ 6.1 เปอร์เซ็นต์

ผลงานวิจัยอีกจำนวนมากที่พยายามพัฒนาแบบจำลอง เพื่ออธิบาย The Equity Premium Puzzle แต่ยังไม่มีแบบจำลองทางด้าน Financial Economics ใดๆประสบความสำเร็จในการอธิบายความแตกต่างระหว่าง ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ของแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์กับส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง Hensen and Singleton (1982, 1984) ได้พัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ทางด้าน Financial Economics โดยการเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบง่ายเป็นฟังก์ชันอรรถประโยชน์แบบยกกำลัง (Power Utility Function) และทดสอบแบบจำลองดังกล่าว ด้วยวิธี Generalized Method of Moment (GMM) ผลการทดสอบปรากฏว่า แบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ดังกล่าวยังไม่สามารถอธิบาย The Equity Premium Puzzle ที่เกิดขึ้นระหว่างปี ค.ศ. 1978-1995

แบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์แบบ C-CAPM ได้ถูกพัฒนาเพิ่มเติมเพื่ออธิบายส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ โดยได้ขยายไปสู่การรวมด้านฟังก์ชันการผลิตเข้ากับฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของผู้บริโภค ทำให้มีการนำแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป มาอธิบาย The Equity Premium Puzzle โดย Jermann (1998) ได้พัฒนาแบบจำลองโดยเพิ่มตัวแปรทางด้าน Habit Formation และ Capital Adjustment Cost เข้าไปในแบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ (Real Business Cycle) ทำให้สามารถอธิบายส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์และผลตอบแทนของหลักทรัพย์ได้ดี แต่หากเพิ่มแปร Habit Formation หรือ Capital Adjustment Cost เข้าไปอย่างใดอย่างหนึ่งก็ไม่สามารถอธิบาย ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ ได้ นอกจากนั้น จากงานวิจัย Fisher (1994) พบว่า เมื่อเพิ่มตัวแปร Bid-ask Spread เข้าไปในแบบจำลอง C-CAPM ของ Lucas (1978) แล้วสามารถอธิบาย The Equity Premium Puzzle ได้ดีกว่า แบบจำลอง C-CAPM ของ Mehra and Prescott (1985) โดยส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ ที่คำนวณจากแบบจำลอง มีค่าเท่ากับ 4 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับ ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ จากข้อมูลจริง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.18 เปอร์เซ็นต์ Campbell et al (2001) ค้นพบว่า ความเสี่ยงระดับกิจการที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดผลตอบแทนของหลักทรัพย์ เพราะนักลงทุนมักจะไม่มีความสามารถในการกระจายความเสี่ยงของหลักทรัพย์ได้เพียงพอ แม้ว่านักลงทุนได้ลงในหลักทรัพย์จำนวนมากเพื่อกำจัดความสี่ยงเฉพาะตัวของแต่ละหลักทรัพย์แต่ปริมาณหลักทรัพย์อาจจะไม่เพียงที่จะกำจัดความเสี่ยงเฉพาะตัวของหลักทรัพย์ไปได้ทั้งหมด นอกจากนี้นักเก็งกำไรซึ่งแสวงหา

ประโยชน์จากการกำหนดราคาหลักทรัพย์ไม่เหมาะสม ก็ต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่ขึ้นอยู่กับความเสี่ยงเฉพาะของหลักทรัพย์ และเหตุการณ์ที่มีผลกระทบต่อหลักทรัพย์แต่ละหลักทรัพย์ ซึ่งมีลักษณะผิดปกติถูกกำหนดมาจากความผันผวนของหลักทรัพย์แต่ละหลักทรัพย์ที่มีความสัมพันธ์กับตลาดหลักทรัพย์

ในประเทศไทย การศึกษาและการทดสอบแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ทางด้าน Financial Economics ที่เรียกกันว่า Consumption-based Capital Asset Pricing Model (C-CAPM) ได้ถูกนำมาทดสอบเพื่ออธิบายอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (ตลท.) แต่ให้ผลแตกต่างกับกรณีของตลาดหลักทรัพย์นิวยอร์ค โดยเฉพาะส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ งานวิจัยของ Khanthavit (1993) พยายามทดสอบแบบจำลอง C-CAPM ด้วยข้อมูลระหว่างปี ค.ศ. 1980-1989 ผลปรากฏว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงที่คำนวณจากแบบจำลองมีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สรุปว่า แบบจำลอง C-CAPM อาจจะไม่ถูกต้อง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Sedthapinun (2000) ไม่พบว่า มี The Equity Premium Puzzle เกิดขึ้นในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ระหว่างปี ค.ศ. 1986 – 1996 Poongam (2004) ได้พัฒนาแบบจำลองโดยเพิ่มตัวแปรปริมาณเงินเข้าไปในแบบจำลอง แต่ไม่สามารถอธิบายส่วนชดเชยความเสี่ยงตลาดหลักทรัพย์ของไทยได้ทั้งหมด

นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง C-CAPM ไม่สามารถอธิบายส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ ได้ Chen and Bidarkota (2004) ศึกษาแบบจำลอง C-CAPM ของ Lucas เพื่ออธิบาย Equity Premium Puzzle ในตลาดหลักทรัพย์ไต้หวันและเกาหลีใต้ ปรากฏว่า แบบจำลอง C-CAPM ไม่สามารถอธิบายผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และ Equity Premium Puzzle ได้สอดคล้องกับข้อมูลจริง และไม่มี Risk-free Rate Puzzle เกิดขึ้นในตลาดหลักทรัพย์เกาหลีใต้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินวิจัย

การดำเนินการวิจัยในที่นี้ ประกอบด้วยการพัฒนาแบบจำลอง และการวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 การพัฒนาแบบจำลอง

การวิจัยครั้งนี้ จะดำเนินการโดยใช้วิธีพรรณาด้วยข้อมูล สถิติ วิธีการทางคณิตศาสตร์และเศรษฐมิติ เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่มีตัวแปรด้านสภาพคล่องในตลาดหลักทรัพย์ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจที่ใช้อธิบายส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ ด้วยการวิเคราะห์ดุลยภาพทั่วไป ภายใต้ตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์ รวมทั้งใช้วิธีการทางสถิติทดสอบแบบจำลองและวิเคราะห์ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1.1 อธิบายข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะอธิบายข้อมูลด้วยวิธีพรรณาด้วยข้อมูลและสถิติต่างๆทั้งในอดีตและปัจจุบัน เพื่ออธิบายถึงสภาพทั่วไป และความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ และตัวแปรอื่นๆของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

3.1.2 พัฒนาแบบจำลอง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ วิธี Discrete Time Optimization เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่มีตัวแปรด้านสภาพคล่องในตลาดหลักทรัพย์ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ เพื่อใช้อธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ ด้วยการวิเคราะห์ดุลยภาพทั่วไป

3.1.2.1 สร้างแบบจำลอง (Model Set-up) การกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่มีตัวแปรด้านสภาพคล่องในตลาดหลักทรัพย์ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ

3.1.2.2 คำนวณหาราคาหลักทรัพย์ดุลยภาพ (Equilibrium Asset Price) ของแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่มีตัวแปรด้านสภาพคล่องในตลาดหลักทรัพย์ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ เพื่อใช้อธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ โดยการเขียนสมการ Bellman Equation แล้วคำนวณหา Euler Equation และ Envelope Condition ก่อนจะคำนวณหาภาวะดุลยภาพ

3.1.2.3 คำนวณหา Balance Growth Path เพื่อหาค่าตัวพารามิเตอร์ต่างๆเมื่อระบบเศรษฐกิจเข้าสู่ดุลยภาพ

3.2 การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้เครื่องมือทางสถิติ ประกอบด้วย ordinary least Squares (OLS) เพื่ออธิบายผลกระทบของตัวแปรอิสระที่มีต่ออัตราตอบแทนของหลักทรัพย์ ดังแบบจำลองต่อไปนี้

$$E_t \hat{R}^s_{it+1} = \alpha + \beta_1 k_{t+1} + \beta_2 c_t + \beta_3 p_t$$

โดยกำหนดให้

R^s_{it+1} คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ในเวลาที่ $t+1$

k_{t+1} คือ การลงทุนของกิจการในเวลาที่ $t+1$

c_t คือ การบริโภคของครัวเรือนในเวลาที่ t

p_t คือ ราคาหลักทรัพย์ของกิจการในเวลาที่ t

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องแบบจำลองราคาหลักทรัพย์และกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการในครั้งเพื่อเพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ที่ใช้ในการอธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตามแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ระหว่างตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์ ซึ่งมีรายละเอียดผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาแบบจำลอง

ระบบเศรษฐกิจตามแบบจำลองนี้ ประกอบด้วยตัวแทนของภาคเศรษฐกิจ 2 ประเภท ได้แก่ (1) ครัวเรือนที่มีคุณลักษณะเหมือนกันจำนวนไม่จำกัด (The Infinitely-lived Homogenous Households) และ (2) หน่วยธุรกิจที่มีคุณลักษณะแตกต่างกันจำนวนไม่จำกัด (The Infinitely-lived Heterogeneous Firms) ในระบบเศรษบกิจดังกล่าว นอกจากนี้ในระบบเศรษฐกิจนี้มีหลักทรัพย์ในการลงทุนเพียงชนิดเดียวคือ หุ้นสามัญ ดังนั้นครัวเรือนที่เป็นตัวแทนของระบบเศรษฐกิจนี้ (An Infinitely Representative Household) ทำให้อรรถประโยชน์ที่คาดหวังตลอดชีวิตสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดทางด้านงบประมาณแต่ละช่วงเวลา และหน่วยธุรกิจที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน (The infinitely heterogeneous firms) ทำให้มูลค่าปัจจุบันกระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับมีมูลค่าสูงสุด ภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ ทั้งครัวเรือนและหน่วยธุรกิจดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจอยู่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (The Perfectly Competitive Market) ดังนั้นราคาทุกประเภทจึงเป็นถูกกำหนดโดยตลาด

ในการดำเนินการดังกล่าว ครัวเรือนต้องตัดสินใจว่า จะบริโภคจำนวนเท่าไหร่ จะนำทรัพยากรไปลงทุนในหลักทรัพย์จำนวนเท่าไหร่ โดยครัวเรือนจะได้รับเงินจากค่าจ้างแรงงาน การขายหุ้นสามัญ และเงินปันผลจากหุ้นสามัญในช่วงเวลาที่ t เพื่อนำไปตัดสินซื้อหุ้นสามัญในเวลาที่ $t+1$ ในขณะเดียวกันหน่วยธุรกิจเหล่านั้นจะต้องตัดสินใจเกี่ยวกับปริมาณเงินปันผลที่จะจ่ายแก่ครัวเรือนที่ถือหุ้นจำนวนเท่าไหร่ จำนวนคนงานที่จะจ้างมาทำงาน และตัดสินใจเกี่ยวกับปริมาณเงินลงทุนของหน่วยธุรกิจ เพื่อจัดสรรเงินจากการที่หน่วยธุรกิจได้รับเงินทุนจากการขายผลผลิตและการก่อหนี้ ทั้งนี้ปริมาณในหุ้นสามัญในระบบเศรษฐกิจมีปริมาณสุทธิเป็นบวก ดังนั้นเมื่อ

ครัวเรือนและหน่วยธุรกิจต่างสร้างประโยชน์สูงสุดภายใต้ระบบเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันดุลกล่าว จึงนำไปสู่การจัดสรรทรัพยาอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ดุลยภาพทั่วไป (General Equilibrium) ของระบบเศรษฐกิจ

4.1.1 ครัวเรือน

การพัฒนาแบบจำลองเศรษฐกิจครั้งนี้ พัฒนามาจาก Srisuksai and Vanitcharearntham (2016) โดยในระบบเศรษฐกิจตามแบบจำลองนี้ มีภาคครัวเรือนจำนวนมากมายไม่จำกัดและดำรงอยู่ตลอดไป ดังนั้นในการสร้างแบบจำลองอธิบายพฤติกรรมทางเศรษฐกิจของครัวเรือนทั้งหมด จึงสามารถใช้ครัวเรือนตัวแทนเพียงครัวเรือนเดียวได้ (A Single Representative Household) ภายใต้เวลาที่จำกัดของครัวเรือนได้ถูกแบ่งออกเป็นเวลาพักผ่อน (Leisure: l_t) และเวลาทำงาน (Work: h_t) โดยกำหนดให้ $l_t + h_t = 1$

ดังนั้น ความพึงพอใจในการบริโภคของครัวเรือนตัวแทนดังกล่าว จึงเขียนได้ดังสมการ ต่อไปนี้

$$E_t\left\{\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t U\left(c_t, 1-h_t\right)\right\} \qquad ; 0<\beta<1 \tag{1}$$

กำหนดให้ $E_t(\bullet)$ ตัวแสดงค่าคาดหวังที่มีเงื่อนไขข้อมูลข่าวสารในเวลา t (The expectation operator conditional on information at time t)

t คือ เวลาตั้งแต่ $t-1$ ถึง t.

c_t คือการบริโภคในเวลา t (Consumption at time t)

h_t คือจำนวนชั่วในการทำงานในเวลา t (The Hours Worked at time t)

β คือ ตัวคิดลดของแต่ละครัวเรือน (The subjective discount factor)

ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของครัวเรือนเป็นฟังก์ชันโค้งเว้าที่มาจากการเปลี่ยนแปลงของการบริโภค และการเปลี่ยนแปลงของการทำงาน ซึ่งเมื่อคำนวณหาอนุพันธ์บางส่วนลำดับที่หนึ่งและลำดับที่สองจากการเปลี่ยนแปลงของการบริโภคและทำงาน จะได้ $U_c > 0, U_h > 0, U_{cc} < 0, U_{hh} < 0$, $U_{cc}U_{hh} - \left(U_{ch}\right)^2 > 0$

เมื่อพิจารณาข้อจำกัดทางด้านงบประมาณของครัวเรือนแล้วพบว่า ครัวเรือนได้รับพรายได้จากค่าแรง การขายหุ้นสามัญ และเงินปันผล ในช่วงเวลา t ซึ่งจะนำไปจัดสรรสำหรับการบริโภค การลงทุน และชำระภาษีแบบเหมาจ่าย (Lump- sum taxes) สำหรับการลงทุนนั้นในระบบเศรษฐกิจนี้มีการลงทุนประเภทเดียวคือ การลงทุนในหุ้นสามัญในเวลาที่ $t+1$ ดังนั้น จึงสามารถเขียนสมการแสดงข้อจำกัดทางด้านงบประมาณของครัวเรือนได้ดังนี้

$$w_t h_t + \sum_i b_{it} + \sum_i s_{it}\left(d_{it} + p_{it}\right) = \sum_i s_{it+1} p_{it} + c_t + T_t \qquad (2)$$

กำหนดให้ i คือ หน่วยธุรกิจ i

w_t คือ อัตราค่าจ้างในเวลาที่ t.

p_{it} คือ ราคาหุ้นสามัญในเวลาที่ t

d_{it} คือ เงินปันผลที่ได้รับในเวลาที่ t จาก หน่วยธุรกิจ i

s_{it} คือ หุ้นสามัญของหน่วยธุรกิจ i ในเวลาที่ t

. T_i คือ ภาษีเหมาจ่ายในวลาที่ t

เมื่อกำหนดให้ราคาทุกชนิดถูกกำหนดโดยตลาด ครัวเรือนตัวแทนจะเลือกการบริโภค จำนวนชั่วโมงการทำงาน การลงทุนหุ้นสามัญในเวลาที่ $t+1$ เพื่อทำให้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์คิดลดที่คาดหวังมีค่ามากที่สุดภายใต้ข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ ซึ่งจะนำไปสู่ตัวเลือกที่เหมาะสมที่สุดของเงื่อนไขอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง (The first-order conditions) และการแก้สมการหา Euler equations ดังนี้

$$\max_{\{c_t, h_t, s_{it+1}\}} E_t\left\{\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U\left(c_t, 1-h_t\right)\right\} \qquad ;\ 0<\beta<1 \qquad (3)$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$w_t h_t + \sum_i b_{it} + \sum_i s_{it}\left(d_{it} + p_{it}\right) = \sum_i s_{it+1} p_{it} + c_t + T_t$$

Euler Equations:

$$\left\{\frac{U_h\left(c_t, 1-h_t\right)}{U_c\left(c_t, 1-h_t\right)}\right\} = w_t \qquad (4)$$

$$\beta E_t\left\{U_c\left(c_{t+1}, 1-h_{t+1}\right)\left(\frac{d_{it+1} + p_{it+1}}{p_{it}}\right)\right\} = U_c\left(c_t, 1-h_t\right) \qquad (5)$$

เมื่อกำหนดให้ R^s_{it+1} คือ ผลตอบแทนของหุ้นสามัญ i ในเวลาที่ $t+1$

กำหนดให้ ผลตอบแทนของหุ้น สามารถคำนวณจาก

$$R_{it+1}^{s} = \frac{p_{it+1} + d_{it+1}}{p_{it}} \tag{6}$$

เมื่อนำผลตอบแทนของหุ้น แทนค่าในสมการที่ 5 จะได้ว่า

$$\beta E_t \left\{ \frac{U_c\left(c_{t+1}, 1-h_{t+1}\right)}{U_c\left(c_t, 1-h_t\right)} R_{it+1}^{s} \right\} = 1 \tag{7}$$

สมการที่ 4 แสดงว่า อัตราค่าจ้างเท่ากับค่าที่คาดหวังของสัดส่วนอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของชั่วโมงการทำงานกับอรรคประโยชน์ส่วนเพิ่มของการบริโภค หรืออัตราค่าจ้างแรงงานเท่ากับอัตราการทดแทนส่วนเพิ่มระหว่างชั่วโมงการทำงานกับการบริโภคของครัวเรือน สมการที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าที่คาดหวังของอัตราการทดแทนส่วนเพิ่มของการบริโภคในช่วงเวลาที่ $t+1$ กับการบริโภคในช่วงเวลาที่ t เท่ากับ ส่วนกลับของผลตอบแทนของหุ้นสามัญ

4.1.2 หน่วยธุรกิจ

ในระบบเศรษฐกิจมียังประกอบด้วยหน่วยธุรกิจที่แตกต่างกันไม่จำกัดจำนวน ซึ่งผลผลิตสินค้าบริโภคจำนวนมาก โดยการผลิตของหน่วยธุรกิจเหล่านี้ ผลิตสินค้าที่มีผลตอบแทนคงที่ซึ่งมีแรงงาน h_{it} และทุน k_{it} เป็นปัจจัยการผลิต และมีอัตราค่าเสื่อมราคาเท่ากับ δ นอกจากนี้หน่วยธุรกิจต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่แตกต่างกันของแต่ละหน่วยธุรกิจ (The idiosyncratic stochastic productivity) เท่ากับ ε_{it} ซึ่งเป็นความเสี่ยงเฉพาะตัวของแต่ละหน่วยธุรกิจที่ทำให้หน่วยธุรกิจมีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับแบบจำลองของ Kogan and Papanikolaou (2012) ดังนี้

$$F\left(\varepsilon_{it}, k_{it}, h_{it}\right) = \varepsilon_{it} k_{it}^{\theta} h_{it}^{1-\theta} \tag{8}$$

กำหดนให้ k_{it} คือ ทุนของหน่วยธุรกิจ i ในเวลาที่ t

h_{it} คือ แรงงานหน่วยธุรกิจ i ในวลาที่ t

ε_{it} คือ ความเสี่ยงเฉพาะตัวของหน่วยธุรกิจ i ในเวลาที่ t

θ คือ ส่วนแบ่งของทุน

ทั้งนี้ความเสี่ยงเฉพาะตัวของหน่วยธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอัตตสหสัมพันธ์ลำดับที่หนึ่ง (A first-order autoregressive) ของ Makov process ดังนี้

$$\varepsilon_{it} = \tilde{\varepsilon} + \tau\varepsilon_{it-1} + \mu_{it} \quad ; \ \mu_{it} \sim N\left(0, \sigma_{\mu}^{2}\right) \quad ; \ 0 < \tau < 1 \qquad (9)$$

กำหนดให้ μ_{it} ของหน่วยธุรกิจ i ในเวลาที่ t กระจายตัวอย่างอิสระและเหมือนกัน (independently and identically distributed) $\mu_{it} \sim N\left(0, \sigma_{\mu}^{2}\right)$.

หน่วยธุรกิจสะสมทุนผ่านการลงทุน ดังนี้

$$k_{it+1} = \left(1-\delta\right)k_{it} + I_{it} \qquad (10)$$

I_{it} คือ การลงทุนของหน่วยธุรกิจ i ในเวลาที่ t

โดยที่หน่วยธุรกิจมีต้นทุนการปรับปรุง (Adjustment cost) เท่ากับ $\psi\left(\frac{I_{it}}{k_{it}}\right)k_{it}$ ซึ่งฟังก์ชันมีลักษณะเป็นฟังก์ชันผลตอบแทนลดลงจากการเปลี่ยนแปลงของทุน (Decreasing return to scale in capital) แต่เพื่อให้ง่ายในการทำความเข้าใจในการศึกษาครั้งนี้ จึงกำหนดให้ $\psi(\bullet)$ เป็น deterministic function ซึ่งสามารถนำเทคโนโลยีช็อค (Technology shocks) เข้าไปในแบบจำลองได้ เมื่อกำหนดให้แต่ละหน่วยธุรกิจดำเนินธุรกิจโดยการทำให้มูลค่าของหน่วยธุรกิจมีค่าสุงสุด ซึ่งเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่จะได้รับในอนาคต ดังนั้นสมการการหาค่าสูงสุดจึงสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของ Recursive equation ซึ่งหน่วยธุรกิจจะทำให้มูลค่าทางการตลาดของกิจการสูงสุดดังนี้

$$V\left(\omega_0, k_0\right) = \max_{\{I_t, \mathrm{L}_t\}} E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} M_t D_t \right\} \qquad (11)$$

เมื่อเงินปันผล D_t ถูกกำหนดดังสมการต่อไปนี้

$$D_t = Y_t - \psi\left(\frac{I_{it}}{k_{it}}\right)k_{it} - w_t h_t \tag{12}$$

กำหนดให้ $W_t = W(\omega_t)$ คือ กระบวนการสร้างค่าจ้างดุลยภาพ ดังนั้นเมื่อกำหนดให้ $k_{it}, \varepsilon_{it}, \omega_t, H_t$ คือ state variable ซึ่งกำหนดให้ H_t คือข้อมูลข่าวสารทั้งในช่วงเวลาถัดไป และ I_{it}, k_{it+1}, h_{it} คือ ตัวแปรควบคุม ดังนั้นจึงสามารถเขียน Bellman equation ได้ว่า

$$V(\omega_t, k_t) = \max_{\{I_t, L_t\}}\left\{\varepsilon_{it}k_{it}^{\alpha}h_{it}^{1-\alpha} - \psi\left(\frac{I_{it}}{k_{it}}\right)k_{it} - w_t h_t\right\} + E_t\left\{\frac{M_{t+1}}{M_t}V(\omega_{t+1}k_{it+1})\right\} \tag{13}$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$k_{it+1} = (1-\delta)k_{it} + I_{it}$$

$$\varepsilon_{it} = \tilde{\varepsilon} + \tau\varepsilon_{it-1} + \mu_{it}$$

เมื่อแก้สมการข้างต้นเพื่อคำนวณหาเงื่อนไขสูงสุดของอนุพันธ์อันดับหนึ่ง (The first-order optimality condition) โดยการคำนวณหา Euler equation และ Envelope condition จะได้เงื่อนดุลยภาพของหน่วยธุรกิจ ดังนี้

$$\psi'\left(\frac{I_{it}^*}{k_{it}}\right) = E_t\left\{\frac{M_{t+1}}{M_t}V_{k_{it+1}}(\omega_{t+1}k_{it+1})\right\} \tag{14}$$

$$\psi'\left(\frac{I_{it}^*}{k_{it}}\right) = E_t\left\{\frac{M_{t+1}}{M_t}\frac{V(\omega_{t+1}k_{it+1})}{k_{it+1}}\right\} \tag{15}$$

เมื่อกำหนดให้การผลิตของหน่วยธุรกิจได้ผลตอบแทนในอัตราคงที่ (constant Return to scale) จากการเปลี่ยนแปลงของการผลิตและการลงทุน ตามทฤษฎีการลงทุน Q (Q-theory of Investment) (Tobin, 1969; Abel, 1981; Hayashi, 1982) นั้นแสดงให้เห็นว่า อัตราส่วนเพิ่มเท่ากับค่าเฉลี่ย ดังนั้น

$$\frac{\partial V\left(\omega_t k_{it}\right)}{\partial k_{it}} = \frac{V\left(\omega_t k_{it}\right)}{k_{it}} \tag{16}$$

เมื่อกำหนดให้ $p_t = E_t\left\{\frac{M_{t+1}}{M_t} V\left(\omega_{t+1} k_{it+1}\right)\right\}$

ดังนั้นจะได้ว่า

$$\psi'\left(\frac{I_{it}^*}{k_{it}}\right) = \frac{p_{it}}{k_{it+1}} \tag{17}$$

สมการที่ 17 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการลงทุนที่เหมาะสมที่สุดของหน่วยธุรกิจกับอัตราส่วนเพิ่ม q ของหน่วยธุรกิจนั้น นั่นคือ ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางเศรษฐกิจของหน่วยธุรกิจกับราคาหลักทรัพย์ของหน่วยธุรกิจนั้นๆ และนอกจากนี้ สมการดังกล่าวยังแสดงให้เห็นว่า ต้นทุนปรับปรุงของการลงทุนของหน่วยธุรกิจมีความนัยสำคัญต่อแบบจำลองที่จะใช้อธิบายความผันผวนอย่างมีเหตุผลของผลตอบแทนรวมของหลักทรัพย์ ถ้า $\psi'\left(\frac{I_{it}}{k_{it}}\right) = \frac{I_{it}}{k_{it}}$ แสดงว่า ราคาทุนหนึ่งหน่วยเท่ากับหนึ่ง ดังนั้น

$$p_{it} = k_{it+1} \tag{18}$$

4.1.3 ดุลยภาพและการประยุกต์กับราคาหลักทรัพย์

ระบบเศรษฐกิจตามแบบจำลองนี้ได้พัฒนาขึ้นมาจากการจัดสรรทรัพยากรของครัวเรือน การจัดสรรทรัพยากรของหน่วยธุรกิจ และเงื่อนไขของการไม่มีส่วนเกินในตลาด (Market-clearing Condition) ในส่วนของตลาดผลผลิต ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

ดุลยภาพในตลาดผลผลิต

$$C_t + I_t = Y_t \tag{19}$$

$$C_t + \sum_i \left(k_{it+1} - \left(1-\delta\right)k_{it}\right) = \sum_i \varepsilon_{it} k_{it}^{\theta} h_{it}^{1-\theta} \tag{20}$$

โดยที่

$$\sum_i k_{it} = k_t$$

$$\sum_i h_{it} = h_t$$

เงื่อนไขของการไม่มีส่วนเกินในตลาดทุน จะได้ว่า

$$\sum_i s_{it} = 1 \tag{21}$$

ดังนั้น ดุลยภาพของระบบเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันสมบูรณ์ตามแบบจำลอง ก็คือ เซทของราคาทั้งหมดถูกกำหนดโดยตลาด ได้แก่ ราคาหลักทรัพย์ (p_t) อัตราค่าจ้าง (w_t) และการจัดสรรการลงทุนในช่วงเวลา t การทำงานในช่วงเวลา t ทุนในช่วงเวลาที่ $t+1$ การบริโภคในช่วงเวลา t การลงทุนในหลักทรัพย์ $t+1$ ($\{I_t, h_t, k_{t+1}, c_t, s_{t+1}\}_{t=0}^{\infty}$) เพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไขประสิทธิภาพ (Efficiency Condition) ดังนั้นปัจจัยคิดลดเชิงสุ่ม (The stochastic discount factor) จึงเท่ากับอัตราการทดแทนระหว่างช่วงเวลาของการบริโภคในช่วงเวลาที่ $t+1$ และการบริโภคในช่วงเวลาที่ t

4.1.4 การประยุกต์กับราคาหลักทรัพย์

การบริโภคของครัวเรือนสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของแบบจำลองราคาหลักทรัพย์ได้เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ผลตอบแทนของหลักทรัพย์ โดยกำหนดให้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์อยู่ในรูปของฟังก์ชันที่มีความยืดหยุ่นของการทดแทนคงที่ (Constant Elasticity of Substitution Function) ได้ดังนี้

$$U(c_t) = \frac{c_t^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma}, 0 < \sigma < \infty \tag{22}$$

โดย σ คือ สัมประสิทธ์ของการหลีกหนีความเสี่ยงเชิงเปรียบเทียบ (The relative Risk Aversion parameter)

ดังนั้นเมื่อนำสมการบริโภคของครัวเรือนไปแทนที่ในสมการที่ 7 จะได้ว่า

$$1 = \beta E_t \left[\left(\frac{c_{t+1}}{c_t} \right)^{-\sigma} \left(\frac{p_{it+1} + d_{it+1}}{p_{it}} \right) \right] \tag{23}$$

เมื่อกำหนดให้ผลตอบแทนของหลักทรัพย์(Gross Return on Stock) คำนวณจาก $R^s_{it+1} = \frac{p_{it+1} + d_{it+1}}{p_{it}}$

จากสมการที่ 18 $p_{it} = k_{it+1}$ เมื่อนำแทนค่าในสมการที่ 23 จะได้ว่า

$$\beta E_t \left[\left(\frac{c_{t+1}}{c_t} \right)^{-\sigma} p_{it+1} + d_{it+1} \right] = k_{it+1} \tag{24}$$

จัดรูปสมการที่ 24 เสียใหม่ จะได้ว่า

$$\beta E_t \left\{ (1+g_c)^{\sigma} R^s_{it+1} \right\} p_{it} = k_{it+1} \tag{25}$$

เมื่อกำหนดให้ $\beta = \frac{1}{1+\rho}$

ดังนั้น $$(1+\rho) k_{it+1} = E_t \left\{ (1+g_c)^{-\sigma} R^s_{it+1} \right\} p_{it} \tag{26}$$

โดย ρ คือ อัตราของความพึงพอใจของเวลา (The Rate of Time Preference)

เราสามารถแปลงสมการ (42) ให้อยู่ในรูปสมการเส้นตรง โดยวิธี Loglinearization ดังนี้

กำหนดให้ตัวแปร x ใดๆเป็นดังนี้ $g_x = \frac{x_{t+1}}{x_t}$ และ $\hat{x}_t$ คือค่าการเบี่ยงเบนของตัวแปร x ออกจาก steady state ในช่วงเวลา t ดังนั้น $\hat{x}_t = \frac{x_t - x}{x}$

ดังนั้นเมื่อประมาณการสมการ (26) ด้วยวิธีของ Taylor's Approximation จะได้สมการผลตอบแทนหลักทรัพย์ที่คาดหวัง ดังนี้

$$E_t \hat{R}^s_{it+1} = 1 + \rho + \hat{k}_{it+1} + 2\sigma \hat{g}_c - \hat{p}_{it} \tag{27}$$

จะเห็นได้ว่า สมการ 24 และสมการที่ 26 ซึ่งเป็นสมการที่ไม่ใช่เส้นตรง (nonlinear equation) ซึ่งแสดงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในเวลาที่ $t+1$ ประกอบด้วย อัตราของความพึงพอใจของเวลา การลงทุนในเวลาที่ $t+1$ ราคาของหลักทรัพย์ในเวลาที่ t และอัตราการเติบโตของการบริโภคมวลรวมในเวลาที่ t โดยกิจกรรมทางเศรษฐกิจของหน่วยธุรกิจในการลงทุน จะส่งผลต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในอนาคตในทิศทางบวก อัตราการเติบโตของการบริโภคส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในทิศทางเดียว แต่ราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบันส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในทิศทางลบ

4.2 ผลการทดสอบเชิงประจักษ์

จากสมการที่ 43 พบว่า แบบจำลองแสดงถึงปัจจัยที่กำหนดอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ประกอบด้วย อัตราของความพึงพอใจของเวลา ทุนในเวลาที่ $t+1$ ราคาของหลักทรัพย์ในเวลาที่ $t+1$ และอัตราการเติบโตของการบริโภคมวลรวมในเวลาที่ t ซึ่งในที่นี้การทดสอบความสัมพันธ์ดังกล่าว จะกำหนดให้อัตราของความพึงพอใจของเวลามีค่าคงที่ จึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ และราคาของหลักทรัพย์ในเวลาที่ t มีค่าคงที่เช่นเดียวกัน ดังนั้นการทดสอบความสามารถในการอธิบายผลตอบแทนของหลักทรัพย์ตามแบบจำลองนี้ จึงพิจารณาเฉพาะกิจกรรมการทางเศรษฐกิจของ

หน่วยธุรกิจ และการบริโภคของภาคเอกชนเท่านั้น โดยพิจารณาจากข้อมูลของประเทศไทย และสิงคโปร์ โดยข้อมูลใช้จาก World Development Indicators ของธนาคารโลก ซึ่งกำหนดให้ Households and NPISHs Final consumption expenditure (constant LCU) เป็นตัวแทนของการบริโภคภาคเอกชน Gross fixed capital formation (constant LCU) เป็นตัวแทนการลงทุนของหน่วยธุรกิจ S&P Global Equity Indices (annual % change) แสดงถึงอัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ S&P โดยทดสอบกับข้อมูลของประเทศไทย และสิงคโปร์ ดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธ์การถดถอยแบบจำลองอัตราผลตอบแทนของประเทศไทย

	Constant	**log_tcapital**	**log_t_cons**
Th_equity	-231.2187*	-27.2780**	34.9551**
SE	(121.9330)	(12.9997)	(15.0422)
$R^2 = 0.0883$	F(2,59) =2.86	Prob > F = 0.0655	Root MSE=28.096

ที่มา: จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

หมายเหตุ: *, ** คือระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และ 0.05 ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธ์การถดถอยแบบจำลองอัตราผลตอบแทนของประเทศไทย พบว่า การลงทุนภาคเอกชน และการบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 นั่นคือ เมื่อการลงทุนในช่วงเวลาที่ $t+1$ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 อัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ S&P ลดลงร้อยละ 27.28 อย่างมีนัยสำคัญและเมื่อการบริโภคภาคเอกชนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 อัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ S&P เพิ่มขึ้นร้อยละ 34.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ S&P สามารถอธิบายได้ด้วยการลงทุนของภาคเอกชน และการบริโภคของภาคเอกชน ร้อยละ 0.08

\

ตารางที่ 2 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบจำลองอัตราผลตอบแทนของประเทศสิงคโปร์

	Constant	**log_sg_cap**	**log_con**
sg_equity	-121.2208	-5.4694	10.4318
SE	(111.8767)	(9.17107)	(12.8807)
$R^2 = 0.0251$	F(2,59) =0.76	Prob > F = 0.4720	Root MSE=21.78

ที่มา: จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์

จากตารางที่ 4.2 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบจำลองอัตราผลตอบแทนของประเทศสิงคโปร์ พบว่า การลงทุนภาคเอกชน และการบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศสิงคโปร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการลงทุนของภาคเอกชนในเวลาที่ $t+1$ส่งต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ S&P ในทิศทางตรงกันข้ามเช่นเดียวกับกรณีของประเทศไทย และการลงทุนภาคเอกชนส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีหลักทรัพย์ในทิศทางเดียวกัน เช่นเดียวกับกรณีประเทศไทยแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง แบบจำลองราคาหลักทรัพย์และกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ โดยนำปัจจัยด้านกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการหรือหน่วยธุรกิจมาขยายแบบจำลองของ Srisuksai and Vanitcharearntham (2016) ในความพยายามอธิบายผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ยังไม่เป็นประเด็นท้าทายของนักเศรษฐศาสตร์การเงินอยู่ ซึ่งพอจะสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ ที่ใช้ในการอธิบายอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ และส่วนชดเชยความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และ เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตามแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของกิจการ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจระหว่างตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย และตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์ ทั้งนี้ในการพัฒนาแบบจำลองนั้นได้ดำเนินการตาม Srisuksai and Vanitcharearntham (2016) โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ คือวิธี Discrete Time Optimization เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ที่มีตัวแปรกิจกรรมทางเศรษฐกิจของหน่วยธุรกิจ ภายใต้แบบจำลองวัฏจักรธุรกิจ โดยการสร้างแบบจำลอง (Model Set-up) ที่มีครัวเรือน และหน่วยธุรกิจในระบบเศรษฐกิจ โดยในระบบเศรษฐกิจตามแบบจำลองนี้ครัวเรือนมีลักษณะเหมือนกันทุกครัวเรือน ซึ่งสร้างอรรถประโยชน์สูงสุดภายใต้ข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ แต่หน่วยธุรกิจมีความแตกต่างกันตามความเสี่ยงที่มีแตกต่างกันและสร้างมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่จะได้รับในอนาคตของหน่วยธุรกิจให้มีค่าสูงสุด หลังจากนั้นจึงหาดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจ และคำนวณหาราคาหลักทรัพย์ดุลยภาพ (Equilibrium Asset Price) ของแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ โดยการเขียนสมการ Bellman

Equation แล้วคำนวณหา Euler Equation และ Envelope Condition ก่อนจะคำนวณหาภาวะดุลยภาพ

ผลการพัฒนาแบบจำลองปรากฏว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในเวลาที่ $t+1$ ประกอบด้วย อัตราของความพึงพอใจของเวลา การลงทุนในเวลาที่ $t+1$ ราคาของหลักทรัพย์ในเวลาที่ t และอัตราการเติบโตของการบริโภคมวลรวมในเวลาที่ t โดยกิจกรรมทางเศรษฐกิจของหน่วยธุรกิจในการลงทุน จะส่งผลต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในอนาคตในทิศทางบวก อัตราการเติบโตของการบริโภคส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในทิศทางเดียว แต่ราคาหลักทรัพย์ในปัจจุบันส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในทิศทางลบ

เมื่อนำแบบจำลองการกำหนราคาหลักทรัพย์ดังกล่าวไปอธิบายด้วยข้อมูลของประเทศไทยและประเทศสิงคโปร์ ปรากฏว่า การลงทุนภาคเอกชนส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศไทยในทิศทางตรงกันข้าม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 และการบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศไทยในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 โดยเมื่อพิจารณาขนาดของผลกระทบพบว่า การบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบมากกว่าการลงทุนของภาคเอกชน อย่างไรก็ตาม การลงทุนภาคเอกชน และการบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศสิงคโปร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าทิศทางการส่งผลกระทบมีลักษณะเหมือนกับผลการทดสอบข้อมูลจริงของประเทศไทยก็ตาม

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมทางเศรษฐกิจของหน่วยธุรกิจหรือกิจการส่งผลต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ แต่เมื่อทดสอบความสามารถในการอธิบายข้อมูลจริงของแบบจำลองดังกล่าว ปรากฏว่า แบบจำลองดังกล่าวสามารถอธิบายข้อมูลจริงได้ดีในการทดสอบกับข้อมูลของประเทศไทย แต่ไม่สามารถอธิบายข้อมูลจริงของประเทศสิงคโปร์ได้ แสดงว่า แบบจำลองอาจจะไม่เหมาะสมเพียงพอที่จะอธิบายตลาดหลักทรัพย์ของประเทศสิงคโปร์ที่ได้รับการพิสูจนแล้วว่าตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์เป็นตลาดที่มีประสิทธิภาพที่สามารถสะท้อนข้อมูลข่าวสารได้ทั้งหมด อีกทั้งในการทดสอบข้อมูลจริงของตลาดหลักทรัพย์ของไทยนั้น ปรากฏว่า การ

ลงทุนภาคเอกชนส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศไทยในทิศทางตรงกันข้าม และการบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนของดัชนีตลาดหลักทรัพย์ S&P ของประเทศไทยในทิศทางเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า เมื่อครัวเรือนในระบบเศรษฐกิจของไทยบริโภคสูงขึ้น อาจจะทำให้กิจการมีรายได้จากขายสินค้าและบริการสูงขึ้น ส่งผลให้รายได้ของกิจการปรับตัวสูงขึ้น แลในที่สุดก็ส่งผลต่อราคาหลักทรัพย์ของกิจการนั้นๆปรับตัวสูงขึ้น อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ของกิจการนั้นๆจึงปรับตัวสูงขึ้น ในทำนองเดียวกัน เมื่อกิจการลงทุนในโครงการต่างๆมากขึ้นในอนาคต ส่งผลให้กระแสเงินสดจากกิจกรรมการลงทุนลดลง ซึ่งอาจจะต้องรอระยะเวลาอีกนานกว่าจะมีกระแสเงินสดเข้ามาจากการลงทุนในโครงการต่างๆ เป็นผลให้ราคาหลักทรัพย์ของกิจการดังกล่าวลดลง และทำให้อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ของกิจการนั้นๆลดลง และการที่การบริโภคภาคเอกชนส่งผลกระทบมากกว่าการลงทุนของภาคเอกชนในกรณีของประเทศไทยนั้น แสดงให้เห็นว่า ภาคการบริโภคของครัวเรือนในกรณีประเทศไทยเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีขนาดใหญ่กวาภาคการลงทุนของภาคเอกชน จึงส่งผลต่ออัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในสัดส่วนที่มากกว่าภาคการลงทุนของเอกชน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดทางด้านข้อมูลที่มีความถี่น้อย และมีจำนวนจำกัด ซึ่งส่งผลให้แบบจำลองไม่เหมาะสมในการอธิบายข้อจริงของประเทศสิงคโปร์ อีกทั้งควรใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติอื่นทดสอบแบบจำลองการกำหนดราคาหลักทรัพย์ให้หลากหลาย เพื่อความสมบูรณ์ของแบบจำลองดังกล่าว และยังข้อจำกัดในการอธิบายผลตอบแทนของราคาหลักทรัพย์ประเทศสิงคโปร์ ซึ่งอาจจะต้องทดสอบแบบจำลองที่มีการทำ Model Calibration และใช้แบบจำลองอนุกรมเวลาในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

บรรณานุกรม

Balvers, R., Huang, D. (2007). Productivity-based asset pricing: theory and evidence. *Journal of Financial Economics*, 86, 405–445.

Belo, F. (2010). Production-based measure of risk for asset pricing. Journal of Monetary Economics, 57, 146-163.

Black. F. (1972). Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing. The *Journal of Business*, 45(3), 444-455.

Black, F., Jensen, M. C., Scholes, M. (1972) The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests. In M. C. Jensen (Ed.), *Studies in the Theory of Capital Market*, Praeger Publishers Inc.

Cochrane, J. (1991). Production-based asset pricing and the link between stock returns and economic fluctuations. *Journal of Finance*, 46(1), 209–237.

Cochrane, J. (1993). Rethinking production under uncertainty. Working paper, University of Chicago.

Cochrane, J. (1996). A cross sectional test of an investment based asset pricing model. *Journal of Political Economy*, 104(3), 572–621.

Jermann, U., (1998). Asset pricing in production economies. *Journal of Monetary Economics*, 41, 257–275.

Jerman, U. and Quadrini V. (2009). Macroeconomic effects of financial shocks. Working paper 15338, National Bureau of Economic Research.

Lucas Jr., R.E. (1978). Asset prices in an exchange economy. *Econometrica*, 46, 1429–1445.

Merton, R. C. (1987). A simple model of capital market equilibrium with incomplete information. *Journal of Finance*, 42, 483–510.

Mehra, R., Prescott, E. (1985). The equity premium puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15, 145–161.

Kogan, L and Papanikolaou, P. (2012). Economic Activity of Firms and Asset Prices. Annual Review of Financial Economics, Vol. 4: 361-384. https://doi.org/10.1146/annurev-financial-110311-101731

Srisuksai, P. and Vanitcharearntham, V.(2016). Asset Pricing with Idiosyncratic Shocks. *Applied Economics Journal,* Vol. 23(1), (June 2016): 35-58.