DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์

มีกิจ วานิชวิสุทธิกุล

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการการเงินยุคดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปีการศึกษา 2564

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

THE OPTIMAL OVERALL PORTFOLIO BY MARKOWITZ'S METHOD

MEEKIJ WANICHWISUTTIKUL

An Individual Study Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

For the Degree of Maser of Business Administration Program

Department of Financial Management in Digital Era

Faculty of Business Administration, Dhurakij Pundit University

Academic Year 2021

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ใบรับรองการศึกษารายบุคคล

วิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

หัวข้อการศึกษารายบุคคล การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์

เสนอโดย มีกิจ วานิชวิสุทธิกุล

สาขาวิชา การจัดการการเงินยุคดิจิทัล

อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะวิทย์ ทิพรส

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบการศึกษารายบุคคลแล้ว

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช คำสุพรหม)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษารายบุคคล

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะวิทย์ ทิพรส)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวะนันท์ ศิวพิทักษ์)

วิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี รับรองแล้ว

..... คณบดีวิทยาลัยบริหารธุรกิจนวัตกรรมและการบัญชี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช คำสุพรหม)

วันที่ 27 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หัวข้อการศึกษารายบุคคล	การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์
ชื่อผู้เขียน	มีกิจ วานิชวิสุทธิกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะวิทย์ ทิพรส
หลักสูตร	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การจัดการการเงินยุคดิจิทัล)
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

การศึกษารายบุคคลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด รวมทั้งทำการวิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด ฯลฯ ตามวิธีของ Markowitz จากข้อมูลเชิงตัวเลข ที่ได้รวบรวมมาจากเว็บไซต์ Yahoo Finance ด้วยวิธีการทางด้านการเงิน และวิธีการทางด้านสถิติที่หลากหลาย ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ทั้งทางด้านการเรียนการสอน และการลงทุน เป็นต้น

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ หลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูง มีการซื้อขายอย่างสม่ำเสมอ และมีประวัติการซื้อขายหลักทรัพย์บนเว็บไซต์ Yahoo Finance ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 1 มกราคม พ.ศ. 2565

ผลการศึกษาพบว่าสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index ในสัดส่วน 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับ 25.36% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.36% และตั๋วเงินคลังมีสัดส่วนอยู่ที่ 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับ 1.275% และไม่มีความเสี่ยง ซึ่งเมื่อนำหลักทรัพย์เสี่ยงสูง และหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงมารวมกันเป็นพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุดในสัดส่วนที่กำหนดแล้วนั้น อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจะเท่ากับ 13.32%, มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 8.68% และมีอัตราส่วนชาร์ป เรโช เท่ากับ 1.3877 เท่า

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

An Individual Study Title	THE OPTIMAL OVERALL PORTFOLIO BY MARKOWITZ'S METHOD
Author	Meekij Wanichwisuttikul
An Individual Study Advisor	Asst. Prof. Dr. Piyavit Thipbharos
Department	Master of Business Administration (Financial Management in Digital Era)
Academic Year	2021

ABSTRACT

The objectives of this individual study were to allocate The Optimal Overall Portfolio as well as analyzing expected return and standard deviation of The Optimal Overall Portfolio, etc. by Markowitz's method based on numerical data collected from Yahoo Finance website using financial methods and varieties of statistical methods which can be applied in daily life in the fields of education and investment.

The population of this individual study was marketable securities which traded regularly in the markets and had the historical data on Yahoo Finance website for the past 5 years, from January 1, 2017 to January 1, 2022.

The results showed that the proportion of the Optimal Overall Portfolio (Y*=Weighted of Risky Security) which consisted of NASDAQ-100 Index and Treasury Bill allocated to be the proportion of NASDAQ-100 Index for 50% which had the expected return of 25.36% and had the standard deviation of 17.36% and allocated to be the proportion of Treasury Bill for 50% which had the expected return of 1.275% and there was no risk, then combined risky security and risk-free security into The Optimal Overall Portfolio in the specific proportion, expected return of portfolio was 13.32%, standard deviation of portfolio was 8.68% and Sharpe Ratio of portfolio was 1.3877 times.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษารายบุคคลฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากหลายฝ่าย โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิยะวิทย์ ทิพรส ในการแนะนำ ตรวจแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะ ช่วยให้การศึกษารายบุคคลฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ช่วยให้ความรู้ทั้งด้านวิชาการเงิน วิชาสถิติ และวิชาอื่นๆ ซึ่งทั้งหมดล้วนแต่เป็นพื้นฐานสำคัญของการทำการศึกษารายบุคคลฉบับนี้ ซึ่งการศึกษารายบุคคลฉบับนี้ไม่อาจสำเร็จได้เช่นกัน หากปราศจากการได้รับการศึกษาจากพวกท่าน

ขอขอบคุณน้องๆ ในที่ทำงาน ที่ช่วยดูแลความเรียบร้อย และแบ่งเบาภาระในช่วงที่ต้องทุ่มเทเวลาให้กับการทำการศึกษารายบุคคลฉบับนี้ การทำการศึกษารายบุคคลบับนี้จะลำบากขึ้นอีกมากหากไม่ได้รับความช่วยเหลือจากน้องๆ ทุกคน

ขอขอบคุณเพื่อนๆ MBA ทุกท่านที่เป็นเพื่อนที่ดีมาตลอด ตั้งใจช่วยเหลือซึ่งกันและกันคอยช่วยเหลือในด้านการเรียน ให้คำแนะนำ จนการศึกษารายบุคคลฉบับนี้สำเร็จลุล่วง รวมถึงต้องขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องท่านอื่นๆ ที่ผู้วิจัยไม่อาจกล่าวถึงได้ทั้งหมด

สุดท้ายนี้ ถ้าหากว่าการศึกษารายบุคคลฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

มีกิจ วานิชวิสุทธิกุล

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย……	ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ……..	ง
กิตติกรรมประกาศ……....	จ
สารบัญตาราง……	ญ
บทที่	
1. บทนำ……..	1
1.1 หัวข้อวิจัย……..	1
1.2 ที่มา และความสำคัญของปัญหา……...	1
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย……	3
1.4 ขอบเขตงานวิจัย……	4
1.5 คำถามของงานวิจัย……	6
1.6 สมมุติฐานงานวิจัย……	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……	7
1.8 คำนิยามศัพท์เฉพาะ……..	8
2. แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง…….	14
2.1 ทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Market Hypothesis)……..	14
2.2 ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz……..	18
2.3 สูตรทางด้านการเงิน และสถิติ (Financial and Statistical Formulas)……	33
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……	41
2.5 กรอบแนวคิดการวิจัย……	47
3. วิธีดำเนินการวิจัย…….	50
3.1 ประชากร และตัวอย่าง……..	50

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล……..	50
	3.3 สมมุติฐานของทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz……..	51
	3.4 ขั้นตอนการศึกษา……..	52
4.	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล……..	65
5.	บทสรุป……	103
	5.1 สรุปผลการวิจัย…….	103
	5.2 อภิปรายผลการศึกษา……	105
	5.3 ข้อเสนอแนะ…….	106
	5.4 ประโยชน์ที่ได้รับ……..	107
	5.5 การศึกษาต่อเนื่องที่เป็นไปได้……...	107
บรรณานุกรม……		109
ภาคผนวก……..		114
ประวัติผู้เขียน……		129

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ข้อดี และข้อเสียของการกระจายการลงทุน..... 21

4.1 ผลตอบแทนรายปีหลังหักภาษีของหลักทรัพย์แต่ละตัว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2564..... 71

4.2 จำนวนคู่ความแปรปรวนร่วม ทั้ง 6 คู่ ของหุ้นแต่ละคู่..... 77

4.3 ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และ หุ้น EA..... 78

4.4 ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และ หุ้น LALIN..... 80

4.5 ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และ หุ้น TISCO..... 82

4.6 ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น EA และ หุ้น LALIN..... 84

4.7 ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น EA และ หุ้น TISCO..... 86

4.8 ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น LALIN และ หุ้น TISCO..... 88

4.9 สรุปผลลัพธ์ค่าความแปรปรวนร่วมของหุ้นแต่ละคู่ จำนวนทั้งหมด 6 คู่..... 89

4.10 ผลตอบแทนที่คาดหวัง และผลตอบแทนเฉลี่ย หลังหักภาษี รวมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์แต่ละตัว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2564..... 92

4.11 ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่าง Equity Index และ NASDAQ-100 Index..... 94

ผ.1 ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของหุ้น AP..... 114

ผ.2 ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของหุ้น EA..... 117

ผ.3 ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของหุ้น LALIN..... 120

ผ.4 ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของหุ้น TISCO..... 123

ผ.5 ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของดัชนี NASDAQ-100..... 126

ผ.6 ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของตั๋วเงินคลัง..... 128

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หัวข้อวิจัย

การศึกษาเรื่องการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์

1.2 ที่มา และความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปี พ.ศ. 2565 ทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Market Hypothesis) ถือว่ามีความสำคัญมากในการหาข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ซึ่งได้แก่ ราคาหุ้น, เงินปันผล, มูลค่าตามราคาตลาดของดัชนีต่างๆ ทั่วโลก ฯลฯ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ถือว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญในการนำมาทำการวิจัยเชิงตัวเลข (Numerical Research) เพราะฉะนั้นแล้วแหล่งที่มาของข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ต้องมาจากเว็บไซต์ที่เชื่อถือได้ ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ Yahoo Finance เป็นต้น ซึ่งเว็บไซต์ Yahoo Finance นั้น เป็นหนึ่งในเว็บไซต์ที่ให้บริการข่าวการเงิน, ข้อมูล และความเห็น รวมถึงราคาหุ้น, ข่าวประชาสัมพันธ์, รายงานทางการเงิน และเนื้อหาต้นฉบับที่ใหญ่ที่สุดในโลก, ดีที่สุดในโลก และน่าเชื่อถือมากที่สุดในโลก ดังนั้นข้อมูลต่างๆ บนเว็บไซต์ Yahoo Finance สามารถเชื่อถือได้ ซึ่งในการทำวิจัยเชิงตัวเลข (Numerical Research) ในครั้งนี้ ได้นำเอาทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz มาประยุกต์ใช้ในการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) รวมทั้งทำการคำนวณหาผลตอบแทน (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ฯลฯ จากข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ที่ได้รวบรวมมาจากเว็บไซต์ Yahoo Finance ด้วยวิธีการทางด้านการเงิน และวิธีการทางด้านสถิติ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ที่หลากหลาย ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ทั้งทางด้านการเรียนการสอน และการลงทุน เป็นต้น

โดยผู้วิจัยจะนำแนวคิดทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz มาประยุกต์ใช้ในการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ซึ่งมีแนวคิดที่อธิบายสรุปได้ว่า “เมื่อผู้ลงทุนตัดสินใจจะลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ผู้ลงทุนย่อมสนใจที่จะได้รับผลตอบแทนที่ตนจะได้รับจากการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์นั้น ซึ่งคือ ความแปรปรวนของผลตอบแทนที่คาดหวัง เป็นปัจจัยที่บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพในการกระจายความเสี่ยงจากการลงทุน” (ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของมาร์โควิตซ์ สืบค้นจาก https://nutdnuy.medium.com วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2565) ซึ่งการศึกษานี้ ผู้วิจัยจะหาผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และความเสี่ยงซึ่งวัดด้วยค่าความแปรปรวน (Variance) หรือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด รวมทั้งใช้ชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ในการหาผลตอบแทนหนึ่งหน่วย ต่อ ความเสี่ยงหนึ่งหน่วย ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด และใช้การวัดมูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ในการวัดมูลค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด เพื่อศึกษาโอกาสที่จะเกิดความเสียหาย หรือขาดทุนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดในช่วงระยะเวลาหนึ่งข้างหน้า ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท

จากการทบทวนวรรณกรรม มีนักวิจัยหลายท่านได้ประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีของ Markowitz สำหรับการศึกษาผลตอบแทน และความเสี่ยงของการจัดสรรลงทุนในหลักทรัพย์ และกลุ่มหลักทรัพย์ อาทิ พุฒิกานต์ ชูวิทย์สกุลเลิศ และยอดยิ่ง ธนทวี (2561) ศึกษางานวิจัย เรื่อง อัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงในกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD พบว่าการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD ให้ผลตอบแทนไม่แตกต่างจากดัชนีราคาหุ้นของตลาดหลักทรัพย์กลุ่มหลักทรัพย์คุณค่า และกลุ่มหลักทรัพย์เติบโตอย่างมีนัยสำคัญ ในทุกสภาวะตลาดเมื่อเปรียบเทียบความเสี่ยง พบว่า กลุ่มหลักทรัพย์ SETHD มีความเสี่ยงสูงกว่าดัชนีราคาหุ้นของตลาดหลักทรัพย์ในทุกสภาวะตลาด และหลักทรัพย์คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวลดลง อย่างไรก็ตามกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD มีความเสี่ยงต่ำกว่ากลุ่มหลักทรัพย์คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เมื่อทำการศึกษาผลตอบแทนต่อความเสี่ยงของการลงทุน พบว่า กลุ่มหลักทรัพย์ SETHD ให้อัตราผลตอบแทนต่อความเสี่ยงต่ำกว่ากลุ่มหลักทรัพย์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ จารุภา ชูโชติถาวร (2561) ศึกษาวิจัย เรื่อง การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนที่เหมาะสมตามแบบจำลอง Black-Litterman ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย พบว่า การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman จะมีค่า Sharpe Ratio มากที่สุด เมื่อใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ เนื่องจากสามารถคาดการณ์ผลตอบแทนได้แม่นยำมากที่สุด โดยวัดจากค่า RMSE (Root Mean Square Error) รองลงมา คือ การใช้มุมมองตามแบบจำลอง CAPM และการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบความผันผวนต่ำที่สุด โดยได้ผลที่ใกล้เคียงกัน ถัดมาคือการจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากข้อมูลในอดีต การจัดกลุ่มหลักทรัพย์โดยใช้มุมมองตามแบบจำลอง Fama-French Three Factor อันดับสุดท้าย คือ การจัดกลุ่มหลักทรัพย์แบบไม่มีมุมมอง ซึ่งหมายถึง การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามมูลค่าตลาด (Value Weighted Portfolio) ประหยัด แสงงาม และคณะ (2564) ทำการศึกษา เรื่อง การจัดสรรเงินลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ และกองทุนรวมหุ้นระยะยาว ผลการวิจัยพบว่า ความเสี่ยงของอัตราผลตอบแทนจากวิธีการจัดสรรเงินลงทุนทั้ง 4 วิธี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างน้อย 1 คู่ ภายใต้ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยวิธีที่ให้ความเสี่ยงต่ำสุด คือ วิธีจัดสรรแบบความเสี่ยงต่ำสุด ส่วนวิธีที่ให้ความเสี่ยงสูงสุด คือ วิธีการจัดสรรแบบเท่ากัน ค่า Sharpe Ratio ที่คำนวณจากวิธีการจัดสรรของมาร์โควิตซ์ซึ่งให้ค่าสูงสุด รองลงมาเป็นวิธีการจัดสรรแบบเท่ากัน การจัดสรรตามความเสี่ยง และการจัดสรรแบบความเสี่ยงต่ำสุด โดยมีค่าร้อยละของผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 9.00080 7.21210 5.46170 และ 2.55320 ตามลำดับ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าวิธีการจัดสรรการลงทุนในหลักทรัพย์ หรือกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz ค่อนข้างมีประสิทธิภาพมาก ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์ สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์มีสภาพคล่องสูง และมีการซื้อขายกันสูงในฐานข้อมูลของเว็บไซต์ Yahoo Finance ซึ่งคาดว่าจะให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุด ภายใต้ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

การศึกษานี้ สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ได้ดังนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1. เพื่อวิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย และความเสี่ยงของหลักทรัพย์ (หุ้น) และดัชนี NASDAQ-100 ตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง

2. เพื่อศึกษาหาน้ำหนัก (สัดส่วน) ผลตอบแทนที่คาดหวัง ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย และความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio)

3. เพื่อศึกษาหาผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด ที่ได้ผ่านการปรับความเสี่ยง (Risk-Adjusted Return) ด้วยอัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) แล้ว

4. เพื่อศึกษาหามูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ของเงินลงทุน 10 ล้านบาท

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

การศึกษานี้ มีขอบเขตของการวิจัย เป็นลักษณะขั้นตอนการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (5 หลักทรัพย์ ไม่รวมตั๋วเงินคลัง ได้แก่ AP, EA, LALIN, TISCO และ ดัชนี NASDAQ 100) ลักษณะย้อนหลัง 5 ปี คือ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 1 มกราคม พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ Yahoo Finance

2. วิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return; $E(R_i)$) ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย (Average Expected Return; $E(\overline{R})$) และความเสี่ยง ซึ่งวัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของ 5 หลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูง (ไม่รวมตั๋วเงินคลัง) ในช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period)

3. วิเคราะห์หาจำนวนคู่ความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์ (Number of Pairs) จากทั้งหมด 4 หลักทรัพย์ (ไม่รวมดัชนี NASDAQ 100 และตั๋วเงินคลัง)

4. นำผลตอบแทนที่คาดหวัง ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย และความเสี่ยงที่วัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจาก **ขั้นตอนที่ 2** มาหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance; COV) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient; ρ) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

5. ทำการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม (The Optimal Portfolio) ตามวิธีของ Markowitz โดยใช้เกณฑ์ของสัดส่วน และผลตอบแทนที่คาดหวังของ 4 หลักทรัพย์ (ไม่รวม ดัชนี NASDAQ 100 และตั๋วเงินคลัง) ที่คำนวณได้จาก **ขั้นตอนที่ 2**

หมายเหตุ: (1) การศึกษานี้กำหนดให้สัดส่วน (น้ำหนัก) ของ 4 หลักทรัพย์ เท่ากับ 25% เท่ากันหมด (อ้างอิงจากทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพสูง (The Strongly Efficient Market)) (2) กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมใหม่ ให้ชื่อว่า **"Equity Index" หรือ กลุ่มหลักทรัพย์ EI**

6. วิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย และความเสี่ยงซึ่งวัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกลุ่มหลักทรัพย์ EI เทียบกับ 6 หลักทรัพย์ (รวมตั๋วเงินคลัง) ย้อนหลัง 5 ปี

หมายเหตุ: กำหนดให้ตั๋วเงินคลังปราศจากความเสี่ยง $(\sigma = 0)$ มีค่าผลตอบแทนที่คาดหวังและผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย เท่ากันทุกปี คือ 1.275%

7. วิเคราะห์หาสัดส่วน (น้ำหนัก) ที่เหมาะสมของกลุ่มหลักทรัพย์ EI และ ดัชนี NASDAQ 100 (The Optimal Risky Portfolio)

8. วิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง และความเสี่ยงที่วัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์ EI และ ดัชนี NASDAQ 100 (The Optimal Risky Portfolio)

9. วิเคราะห์หาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion; A) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio)

10. วิเคราะห์หาสัดส่วนของดัชนี NASDAQ 100 และตั๋วเงินคลัง ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security)

11. วิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง และความเสี่ยงที่วัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ที่หาได้จาก **ขั้นตอนที่ 10**

12. หาผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น ต่อ หนึ่งหน่วยความเสี่ยง (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ตามสูตรของ Sharpe Ratio

13. วิเคราะห์หามูลค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (Value at Risk of The Optimal Overall Portfolio) จากโอกาสที่จะเกิดความเสียหาย หรือขาดทุนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

เหมาะสมที่สุดในช่วงระยะเวลาหนึ่งข้างหน้า ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท

1.5 คำถามของงานวิจัย

1. การกระจายการลงทุนในพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Diversification) สามารถลดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอได้หรือไม่?

2. พอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง มีสัดส่วน (Proportion) เท่าไร? มีผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่าไร? และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่าไร?

3. อัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ที่ประกอบไปด้วย NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง มีค่าเท่าไร?

4. มูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ที่ประกอบไปด้วย NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท มีค่าเท่าไร?

1.6 สมมุติฐานงานวิจัย

สมมุติฐานของงานวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การกระจายการลงทุนในพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Diversification) สามารถลดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอได้

2. สัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index ในสัดส่วน 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 25.36% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 17.36% และตั๋วเงินคลังมีสัดส่วนอยู่ที่ 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 1.275% และไม่มีความเสี่ยง ซึ่งเมื่อนำหลักทรัพย์เสี่ยงสูง และหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงมารวมกันเป็นพอร์ตโฟลิโอที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ในสัดส่วนที่กำหนดแล้วนั้น อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) จะเท่ากับ 13.32% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) อยู่ที่ 8.68%

3. อัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) มีค่าเท่ากับ 1.3877 เท่า

4. มูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท มีค่าเท่ากับ 1,440,880 บาท และ 2,022,440 บาท ตามลำดับ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยนี้ คาดว่าจะได้รับประโยชน์ ดังนี้

1. ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการกระจายหลักทรัพย์ลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio)

2. ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับ สัดส่วน ผลตอบแทนที่คาดหวัง ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย และความเสี่ยง ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจที่จะศึกษา ซึ่งได้แก่ นักศึกษา, นักลงทุน ฯลฯ

3. ได้ข้อมูลอัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด เกี่ยวกับผลตอบแทนที่ได้ผ่านการปรับความเสี่ยงแล้ว (Risk-Adjusted Return) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนหรือผู้ที่สนใจที่จะลงทุนในหลักทรัพย์ หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด

4. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ของการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1.8 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

คำนิยามศัพท์เฉพาะที่สำคัญสำหรับการศึกษาเรื่องนี้ ได้แก่

1. ราคาปิดของหุ้น (Closing Price)

ราคาปิด คือ ราคาดิบ หรือมูลค่าเงินสดของราคาที่ทำธุรกรรมล่าสุดในหลักทรัพย์ก่อนที่ตลาดจะปิดอย่างเป็นทางการสำหรับการซื้อขายปกติ มักเป็นจุดอ้างอิงที่นักลงทุนใช้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหุ้นตั้งแต่วันก่อนหน้า และราคาปิดมักถูกใช้เพื่อสร้างกราฟเส้นที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของราคาในอดีตเมื่อเวลาผ่านไป

ราคาปิดที่ปรับแล้วจะส่งผลต่อสิ่งใดก็ตามที่อาจส่งผลต่อราคาหุ้นหลังตลาดปิด เช่น เงินปันผล หรือการแตกหุ้น หุ้นส่วนใหญ่ และเครื่องมือทางการเงินอื่นๆ มีการซื้อขายหลังเวลาทำการ แม้ว่าจะมีปริมาณน้อยกว่ามาก ดังนั้น ราคาปิดของหลักทรัพย์ใดๆ มักจะแตกต่างจากราคาซื้อขายนอกเวลาทำการ

2. เงินปันผล (Dividend)

เงินปันผล คือ การกระจายรายได้ของบริษัทบางส่วนไปยังกลุ่มผู้ถือหุ้นของบริษัทตามที่คณะกรรมการบริษัทกำหนด ผู้ถือหุ้นสามัญของบริษัทที่จ่ายเงินปันผลมักจะมีสิทธิ์ตราบเท่าที่พวกเขาเป็นเจ้าของหุ้นก่อนวันจ่ายเงินปันผล

เงินปันผลอาจจ่ายเป็นเงินสด หรือเป็นหุ้นเพิ่มก็ได้

3. หุ้นสามัญ (Stock)

หุ้น (หรือ ที่เรียกว่าทุน) คือ หลักทรัพย์ที่แสดงถึงความเป็นเจ้าของเศษส่วนของบริษัท สิ่งนี้ให้สิทธิ์แก่เจ้าของหุ้นในสัดส่วนของสินทรัพย์ และผลกำไรของบริษัทเท่ากับจำนวนหุ้นที่พวกเขาเป็นเจ้าของ หน่วยของหุ้นเรียกว่า "หุ้น"

หุ้นมีการซื้อ และขายเป็นส่วนใหญ่ในตลาดหลักทรัพย์ (แม้ว่าจะมีการขายส่วนตัวด้วย) และเป็นรากฐานของพอร์ตการลงทุนของนักลงทุนรายย่อยจำนวนมาก ธุรกรรมเหล่านี้ต้องเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของรัฐบาลที่มีขึ้น เพื่อปกป้องนักลงทุนจากการฉ้อโกง ในอดีตบริษัททำผลงานได้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ดีกว่าการลงทุนอื่นๆ ส่วนใหญ่ในระยะยาว การลงทุนเหล่านี้สามารถซื้อได้จากนายหน้าซื้อขายหลักทรัพย์ออนไลน์ได้อย่างแพร่หลาย

4. ดัชนี NASDAQ 100 (NASDAQ-100 Index)

ดัชนี NASDAQ 100 เป็นดัชนีของบริษัทสหรัฐที่ใหญ่ที่สุด 100 แห่ง ที่มีการซื้อขายมากที่สุด ซึ่งจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ NASDAQ ดัชนีประกอบด้วยบริษัทจากหลากหลายอุตสาหกรรม ยกเว้นอุตสาหกรรมการเงิน เช่น ธนาคารพาณิชย์ และธนาคารเพื่อการลงทุน อุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อุตสาหกรรมการเงิน ได้แก่ การค้าปลีก เทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรม เทคโนโลยี การดูแลสุขภาพ และอื่นๆ จะถูกจัดอยู่ในดัชนี NASDAQ 100 ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเทคโนโลยี

5. ตั๋วเงินคลัง (Treasury Bill)

ตั๋วเงินคลัง (T-Bill) เป็นภาระหนี้ระยะสั้นของรัฐบาลสหรัฐฯ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงการคลัง ซึ่งมีกำหนดชำระไม่เกินหนึ่งปี ตั๋วเงินคลังมักจะขายในราคา 1,000 ดอลลาร์ อย่างไรก็ตาม บางรายสามารถเสนอราคาได้สูงสุด 5 ล้านดอลลาร์ ในการเสนอราคาแบบไม่มีการแข่งขัน หลักทรัพย์เหล่านี้ถือเป็นการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำ และมีความปลอดภัย

กรมธนารักษ์ขาย T-Bills ระหว่างการประมูลโดยใช้กระบวนการประมูลแบบแข่งขันกันและไม่แข่งขันกัน ราคาเสนอแบบไม่แข่งขันกัน หรือที่เรียกว่าการประมูลแบบไม่แข่งขัน จะมีราคาตามค่าเฉลี่ยของราคาที่เสนอแบบแข่งขันกันทั้งหมด T-Bills มีแนวโน้มที่จะมีมูลค่าสุทธิที่จับต้องได้สูง

6. อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return)

อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง คือ ผลตอบแทนทั้งหมดที่ได้รับจากการถือครองสินทรัพย์ หรือพอร์ตโฟลิโอของสินทรัพย์ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าระยะเวลาการถือครอง ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองคำนวณได้จากผลตอบแทนรวมจากสินทรัพย์ หรือพอร์ตโฟลิโอ (รายได้บวกการเปลี่ยนแปลงมูลค่า) มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการเปรียบเทียบผลตอบแทนระหว่างเงินลงทุนที่ถือไว้ในช่วงเวลาต่างๆ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

7. อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return)

อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง คือ กำไร หรือขาดทุนที่นักลงทุนคาดหวังจากการลงทุนที่ทราบอัตราผลตอบแทนในอดีต (RoR) คำนวณโดยการคูณผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ด้วยโอกาสที่จะเกิดขึ้นแล้วรวมผลลัพธ์เหล่านั้น

8. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นสถิติที่วัดการกระจายตัวของชุดข้อมูลที่สัมพันธ์กับค่าเฉลี่ย และคำนวณเป็นรากที่สองของความแปรปรวน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณเป็นรากที่สองของความแปรปรวนโดยพิจารณาความเบี่ยงเบนของจุดข้อมูลแต่ละจุดเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย

ถ้าจุดข้อมูลอยู่ไกลจากค่าเฉลี่ยจะมีความเบี่ยงเบนที่สูงขึ้นภายในชุดข้อมูล ดังนั้น ยิ่งข้อมูลกระจายออกไปมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะยิ่งสูงขึ้น

9. ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance)

ความแปรปรวนร่วมจะวัดความสัมพันธ์แบบมีทิศทางระหว่างผลตอบแทนของสินทรัพย์สองรายการ ความแปรปรวนร่วมทางบวก หมายความว่า ผลตอบแทนของสินทรัพย์เคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน ในขณะที่ความแปรปรวนร่วมเชิงลบ หมายความว่า ผลตอบแทนเคลื่อนไหวไปในทิศทางตรงกันข้าม

ความแปรปรวนร่วมคำนวณโดยการวิเคราะห์ Analyzing at-return surprises (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง) หรือโดยการคูณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสุ่มสองตัวด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรแต่ละตัว

10. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คือ การวัดทางสถิติของความแข็งแกร่งของความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของตัวแปรสองตัว ค่าอยู่ในช่วงระหว่าง -1.0 ถึง 1.0 ตัวเลขจากการคำนวณที่มากกว่า 1.0 หรือน้อยกว่า -1.0 หมายความว่ามีข้อผิดพลาดในการวัดสหสัมพันธ์ สหสัมพันธ์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ของ -1.0 แสดงความสัมพันธ์เชิงลบที่สมบูรณ์แบบ ในขณะที่สหสัมพันธ์ 1.0 แสดงความสัมพันธ์เชิงบวกที่สมบูรณ์แบบ และสหสัมพันธ์ 0.0 แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างการเคลื่อนที่ของตัวแปรทั้งสองตัว

สถิติสหสัมพันธ์สามารถใช้ในด้านการเงิน และการลงทุน ตัวอย่างเช่น สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อกำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างราคาน้ำมันดิบกับราคาหุ้นของบริษัทผู้ผลิตน้ำมัน เช่น Exxon Mobil Corporation เนื่องจากบริษัทน้ำมันได้รับผลกำไรมากขึ้นเมื่อราคาน้ำมันสูงขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองจึงเป็นไปในเชิงบวกอย่างมาก

11. ผลตอบแทนของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Return)

ผลตอบแทนของพอร์ตโฟลิโอ หมายถึง กำไร หรือขาดทุนที่เกิดขึ้นจากพอร์ตโฟลิโอที่มีการลงทุนหลายประเภท พอร์ตโฟลิโอมุ่งหวังที่จะให้ผลตอบแทนตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ของกลยุทธ์การลงทุน เช่นเดียวกับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ของประเภทของนักลงทุนที่กำหนดเป้าหมายของพอร์ตโฟลิโอ

12. ค่าความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Variance)

ความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอ คือ การวัดความเสี่ยงว่าผลตอบแทนจริงโดยรวมของชุดหลักทรัพย์ที่ประกอบเป็นพอร์ตโฟลิโอมีความผันผวนอย่างไรเมื่อเวลาผ่านไป สถิติความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอนี้คำนวณโดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์แต่ละรายการในพอร์ตโฟลิโอตลอดจนความสัมพันธ์ของคู่หลักทรัพย์แต่ละคู่ในพอร์ตโฟลิโอ

13. กลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสมที่ประกอบด้วยหลักทรัพย์เสี่ยงสองรายการ (The Optimal Risky Portfolio with Two Risky Assets)

กลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสมที่ประกอบด้วยหลักทรัพย์เสี่ยงสองรายการ คือ พอร์ตโฟลิโอที่ออกแบบโดยคำนึงถึงความเสี่ยง และผลตอบแทนที่สมดุลของหลักทรัพย์เสี่ยงสูงสองรายการ พอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสมที่ประกอบด้วยหลักทรัพย์เสี่ยงสองรายการ จะเน้นไปที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การสร้างความสมดุลระหว่างหลักทรัพย์เสี่ยงสองรายการ ที่ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดพร้อมกับความเสี่ยงที่ต่ำที่สุด หรือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด เมื่อได้รับผลตอบแทนที่สูงที่สุด

14. การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Risk Averse)

คำว่าไม่ชอบความเสี่ยง หมายถึง นักลงทุนที่เลือกการรักษาทุนไว้เหนือศักยภาพสำหรับผลตอบแทนที่สูงกว่าค่าเฉลี่ย ในการลงทุนความเสี่ยงเท่ากับความผันผวนของราคา การลงทุนที่ผันผวนอาจทำให้คุณร่ำรวย หรือสิ้นเปลืองเงินออมของคุณ การลงทุนแบบอนุรักษ์นิยมจะเติบโตอย่างช้าๆ และสม่ำเสมอเมื่อเวลาผ่านไป

ความเสี่ยงต่ำ หมายถึง ความมั่นคง การลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำรับประกันผลตอบแทนที่สมเหตุสมผล แต่ผลตอบแทนมักไม่ได้ดีนัก โดยมีโอกาสเกือบเท่ากับศูนย์ที่การลงทุนเดิมจะสูญเสียเงินลงทุนเริ่มต้นไป โดยทั่วไปผลตอบแทนจากการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำจะเท่ากัน หรือสูงกว่าระดับเงินเฟ้อเล็กน้อยเมื่อเวลาผ่านไป การลงทุนที่มีความเสี่ยงสูงอาจได้รับ หรือสูญเสียเงินก้อนหนึ่ง

15. กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio)

กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด คือ พอร์ตโฟลิโอที่ออกแบบโดยคำนึงถึงความเสี่ยง และผลตอบแทนที่สมดุล พอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุดจะเน้นไปที่การสร้างความสมดุลของหลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดพร้อมกับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ หรือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุดเมื่อได้รับผลตอบแทนที่แน่นอน

16. อัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio)

อัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ได้รับการพัฒนาโดย William F. Sharpe ผู้ได้รับรางวัลโนเบล และใช้เพื่อช่วยให้นักลงทุนเข้าใจผลตอบแทนของการลงทุนเมื่อเปรียบเทียบกับความเสี่ยง อัตราส่วน คือ ผลตอบแทนเฉลี่ยที่ได้รับเกินกว่าอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงต่อหน่วยความผันผวน หรือความเสี่ยงทั้งหมด ความผันผวนเป็นตัววัดความผันผวนของราคาของสินทรัพย์ หรือพอร์ตโฟลิโอ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

17. มูลค่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ (Value at Risk of Portfolio: VaR of Port)

มูลค่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ (Value at Risk of Portfolio: VaR of Port) คือโอกาสเสียหาย หรือขาดทุนของพอร์ตโฟลิโอภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% หรือ 99%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับแนวคิด และทฤษฎี 2 ประการ ได้แก่ การใช้ทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Market Hypothesis) ในการหาข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ซึ่งได้แก่ ราคาหุ้น, เงินปันผล, มูลค่าตามราคาตลาดของดัชนีต่างๆ ทั่วโลก ฯลฯ จากตลาดหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพสูง (The Strongly Efficient Market) และการใช้ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz มาประยุกต์ใช้ในการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) รวมทั้งทำการคำนวณหาผลตอบแทน (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ฯลฯ จากข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ที่ได้รวบรวมมาจากเว็บไซต์ Yahoo Finance ด้วยวิธีการทางด้านการเงิน และวิธีการทางด้านสถิติที่หลากหลาย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564

2.1 ทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Market Hypothesis)

ประสิทธิภาพของตลาด หมายถึง ระดับที่ราคาตลาดสะท้อนถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่มีอยู่ หากตลาดมีประสิทธิภาพ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกรวมเข้ากับราคาแล้ว ดังนั้นจึงไม่มีทางที่จะ "เอาชนะ" ตลาดได้เนื่องจากไม่มีหลักทรัพย์ที่มีราคาต่ำเกินไป หรือมีราคาสูงเกินไป

คำนี้นำมาจากบทความที่เขียนในปี ค.ศ. 1970 โดยนักเศรษฐศาสตร์ Eugene Fama อย่างไรก็ตาม Fama เองก็ยอมรับว่าคำนี้ทำให้เข้าใจผิดเล็กน้อยเพราะไม่มีใครมีคำจำกัดความที่ชัดเจนว่าจะนิยามสิ่งนี้ได้อย่างสมบูรณ์ หรือวัดสิ่งที่เรียกว่าประสิทธิภาพของตลาดได้อย่างแม่นยำได้อย่างไร แม้จะ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

มีข้อจำกัดดังกล่าว คำนี้ใช้เพื่ออ้างถึงสิ่งที่ Fama รู้จักกันเป็นอย่างดี คือ ทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Market Hypothesis)

ทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Market Hypothesis) ระบุว่านักลงทุนไม่สามารถทำผลงานได้ดีกว่าตลาด และไม่ควรให้มีความผิดปกติของตลาดเพราะพวกเขาจะถูก Arbitraged away ต่อมา Fama ได้รับรางวัลโนเบลจากความพยายามของเขา นักลงทุนที่เห็นด้วยกับทฤษฎีนี้มักจะซื้อกองทุนดัชนีที่ติดตามประสิทธิภาพโดยรวมของตลาด และเป็นผู้เสนอการจัดการพอร์ตโฟลิโอแบบพาสซีฟ

ประเด็นที่สำคัญ

- ประสิทธิภาพของตลาด หมายถึง ราคาปัจจุบันสะท้อนถึงข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องได้ดีเพียงใดเกี่ยวกับมูลค่าที่แท้จริงของสินทรัพย์อ้างอิง
- ตลาดที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริงขจัดความเป็นไปได้ที่จะเอาชนะตลาด เนื่องจากข้อมูลใดๆ ที่มีให้เทรดเดอร์รายใดก็ตามได้ถูกรวมอยู่ในราคาหุ้นแล้ว
- เมื่อคุณภาพ และปริมาณของข้อมูลเพิ่มขึ้น ตลาดก็จะลดโอกาสในการเก็งกำไร และการทำกำไรที่เหนือกว่าผลตอบแทนของตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อธิบายประสิทธิภาพของตลาด

ประสิทธิภาพของตลาด คือ ความสามารถของตลาดในการรวมข้อมูลที่ให้โอกาสสูงสุดแก่ผู้ซื้อ และผู้ขายหลักทรัพย์ในการทำธุรกรรม โดยไม่เพิ่มต้นทุนการทำธุรกรรม ตลาดอย่างตลาดหุ้นสหรัฐฯ มีประสิทธิภาพหรือไม่ หรือระดับใด เป็นประเด็นถกเถียงกันอย่างดุเดือดในหมู่นักวิชาการและผู้ปฏิบัติงาน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ความมีประสิทธิภาพของตลาด

ประสิทธิภาพของตลาดมีสามระดับ

- รูปแบบที่อ่อนแอของประสิทธิภาพของตลาด คือ การเคลื่อนไหวของราคาในอดีตไม่มีประโยชน์สำหรับการคาดการณ์ราคาในอนาคต หากมีข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะรวมอยู่ในราคาปัจจุบัน ข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องที่สามารถรวบรวมได้จากราคาในอดีตจะรวมเข้ากับราคาปัจจุบันแล้ว ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงราคาในอนาคตอาจเป็นผลจากข้อมูลใหม่ๆ ที่มีให้เท่านั้น จากรูปแบบของสมมุติฐานนี้ กลยุทธ์การลงทุนดังกล่าว เช่น โมเมนตัม หรือกฎที่ใช้การวิเคราะห์ทางเทคนิคใดๆ ที่ใช้สำหรับการตัดสินใจซื้อขาย หรือการลงทุน ไม่ควรคาดหวังให้ได้รับผลตอบแทนที่สูงกว่าผลตอบแทนปกติของตลาดอย่างต่อเนื่อง ภายใต้รูปแบบของสมมุติฐานนี้ ยังมีความเป็นไปได้ที่ผลตอบแทนส่วนเกินอาจทำได้โดยใช้การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน มุมมองนี้ได้รับการสอนอย่างกว้างขวางในการศึกษาการเงินเชิงวิชาการมาเป็นเวลาหลายสิบปี แม้ว่ามุมมองนี้จะไม่ได้ถือตามหลักคำสอนมาช้านาน

- ประสิทธิภาพของตลาดแบบกึ่งแข็งแกร่ง ถือว่าหุ้นปรับตัวได้อย่างรวดเร็วเพื่อรับข้อมูลสาธารณะใหม่ๆ เพื่อให้นักลงทุนไม่สามารถได้รับประโยชน์ที่เหนือกว่าตลาดโดยการซื้อขายกับข้อมูลใหม่นั้น นั่นหมายความว่า ทั้งการวิเคราะห์ทางเทคนิค และการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานจะไม่เป็นกลยุทธ์ที่สามารถเชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่เหนือกว่าตลาด เนื่องจากข้อมูลใดๆ ที่ได้รับจากการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานจะมีอยู่แล้ว และรวมอยู่ในราคาปัจจุบันแล้ว เฉพาะข้อมูลส่วนตัวที่ไม่มีในตลาดโดยรวมเท่านั้นที่จะเป็นประโยชน์ในการได้เปรียบในการซื้อขาย และเฉพาะผู้ที่มีข้อมูลก่อนตลาดเท่านั้นถึงจะสามารถเอาชนะตลาดได้

- รูปแบบที่แข็งแกร่งของประสิทธิภาพของตลาด กล่าวว่า ราคาในตลาดสะท้อนถึงข้อมูลทั้งหมด ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน การสร้าง และผสมผสานรูปแบบที่อ่อนแอ และรูปแบบกึ่งแข็งแกร่งจากสมมุติฐานที่ว่าราคาหุ้นสะท้อนข้อมูลทั้งหมด (ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน) ไม่มีนักลงทุน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

รายใด รวมถึงบุคคลภายในองค์กรที่จะสามารถทำกำไรได้เหนือกว่านักลงทุนทั่วไป แม้ว่าเขาจะได้รับข้อมูลวงในใหม่ๆ ก็ตาม

ความเชื่อที่แตกต่างกันของตลาดที่มีประสิทธิภาพ

นักลงทุน และนักวิชาการมีมุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับประสิทธิภาพที่แท้จริงของตลาด ซึ่งสะท้อนให้เห็นใน EMH เวอร์ชันที่แข็งแกร่ง กึ่งแข็งแกร่ง และอ่อนแอ ผู้ที่เชื่อในเวอร์ชันที่แข็งแกร่งเห็นด้วยกับ Fama และมักประกอบด้วยนักลงทุนดัชนีแบบพาสซีฟ ผู้ปฏิบัติงาน EMH เวอร์ชันที่อ่อนแอเชื่อว่าการซื้อขายที่มุ่งหวังผลสามารถสร้างผลกำไรที่เกินกว่าปกติได้ผ่านการเก็งกำไร ในขณะที่ผู้ที่เชื่อในเวอร์ชันกึ่งเข้มแข็งจะตกอยู่ตรงกลาง

ตัวอย่างเช่น ในอีกฟากหนึ่งของสเปกตรัมจาก Fama และผู้ติดตามของเขาคือนักลงทุนที่เน้นคุณค่า ซึ่งเชื่อว่าหุ้นอาจมีราคาที่ต่ำเกินไป หรือตั้งราคาต่ำกว่าที่ควรจะเป็น นักลงทุนเน้นคุณค่าที่ประสบความสำเร็จสร้างรายได้ด้วยการซื้อหุ้นเมื่อราคาประเมินต่ำจนเกินไป และขายหุ้นเมื่อราคาสูงขึ้นจนเกินไป หรือเกินมูลค่าที่แท้จริง

ผู้ที่ไม่เชื่อในตลาดที่มีประสิทธิภาพชี้ให้เห็นถึงความจริงที่ว่ายังคงมีเทรดเดอร์ที่กระตือรือร้นคงเหลืออยู่ หากไม่มีโอกาสที่จะได้รับผลกำไรที่สามารถเอาชนะตลาดได้ ก็ไม่ควรมีแรงจูงใจที่จะเป็นเทรดเดอร์ที่กระตือรือร้น นอกจากนี้ค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บโดยผู้จัดการที่กระตือรือร้นนั้น ถือเป็นข้อพิสูจน์ว่า EMH ไม่ถูกต้อง เนื่องจากเป็นข้อกำหนดว่าตลาดที่มีประสิทธิภาพมีต้นทุนในการทำธุรกรรมที่ต่ำ

ตัวอย่างของตลาดที่มีประสิทธิภาพ

แม้ว่าจะมีนักลงทุนที่เชื่อใน EMH ทั้งสองด้าน แต่ก็มีข้อพิสูจน์ในโลกแห่งความเป็นจริงว่าการเผยแพร่ข้อมูลทางการเงินในวงกว้างส่งผลกระทบต่อราคาหลักทรัพย์ และทำให้ตลาดมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตัวอย่างเช่น การผ่านกฎหมาย Sarbanes-Oxley Act ปี ค.ศ. 2002 ซึ่งต้องการความโปร่งใสทางการเงินมากขึ้นสำหรับบริษัทที่ซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์ เห็นความผันผวนของตลาดตราสารทุนลดลงหลังจากบริษัทเผยแพร่รายงานรายไตรมาส พบว่างบการเงินมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ทำให้ข้อมูล

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และสร้างความมั่นใจให้กับราคาหลักทรัพย์ที่ระบุ มีความประหลาดใจน้อยลง ดังนั้นปฏิกิริยาต่อรายงานรายได้จึงน้อยลง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบความผันผวนนี้แสดงให้เห็นว่าการผ่านพระราชบัญญัติ Sarbanes-Oxley และข้อกำหนดด้านข้อมูลทำให้ตลาดมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งถือได้ว่าเป็นการยืนยันของ EMH ว่าการเพิ่มคุณภาพ และความน่าเชื่อถือของงบการเงินเป็นวิธีลดต้นทุนการทำธุรกรรม

ตัวอย่างอื่นๆ ของประสิทธิภาพเกิดขึ้นเมื่อการรับรู้ถึงความผิดปกติของตลาดเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง และหายไปในเวลาต่อมา ตัวอย่างเช่น ครั้งหนึ่งเมื่อหุ้นถูกเพิ่มเข้าไปในดัชนีเช่น S&P 500 เป็นครั้งแรก ราคาหุ้นนั้นจะเพิ่มขึ้นอย่างมากเพียงเพราะมันกลายเป็นส่วนหนึ่งของดัชนี และไม่ใช่เพราะเหตุใด การเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ ในปัจจัยพื้นฐานของบริษัท ความผิดปกติของผลกระทบของดัชนีนี้มีการรายงาน และเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง และหลังจากนั้นก็หายไปเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งหมายความว่าเมื่อข้อมูลเพิ่มขึ้น ตลาดก็มีประสิทธิภาพมากขึ้น และความผิดปกติก็จะลดลง

2.2 ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz

2.2.1 การกระจายการลงทุน (Diversification)

การกระจายการลงทุนเป็นกลยุทธ์การบริหารความเสี่ยงที่ผสมผสานการลงทุนที่หลากหลายภายในพอร์ตโฟลิโอ พอร์ตโฟลิโอที่หลากหลายประกอบด้วยประเภทสินทรัพย์ที่แตกต่างกัน และรูปแบบการลงทุนที่แตกต่างกัน โดยพยายามจำกัดความเสี่ยงต่อสินทรัพย์ หรือความเสี่ยงใดๆ เหตุผลที่อยู่เบื้องหลังเทคนิคนี้ คือ พอร์ตโฟลิโอที่สร้างจากสินทรัพย์ประเภทต่างๆ โดยเฉลี่ยจะให้ผลตอบแทนในระยะยาวที่สูงขึ้น และลดความเสี่ยงของการถือครอง หรือหลักทรัพย์ของบุคคลใดๆ

การถือครองพอร์ตการลงทุนสามารถกระจายความเสี่ยงได้ ไม่เพียงแค่ข้ามประเภทสินทรัพย์ แต่ยังรวมถึงภายในกลุ่มโดยการลงทุนในตลาดต่างประเทศ และตลาดในประเทศ แนวคิดก็คือประสิทธิภาพเชิงบวกในด้านหนึ่งของพอร์ตโฟลิโอจะมีค่ามากกว่าด้านลบในด้านอื่น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประเด็นที่สำคัญ

- การกระจายการลงทุนเป็นกลยุทธ์ที่ผสมผสานการลงทุนที่หลากหลายภายในพอร์ตโฟลิโอ
- การถือครองพอร์ตการลงทุนสามารถกระจายไปตามประเภทของสินทรัพย์, ภายในกลุ่ม และตามภูมิศาสตร์ได้ด้วยการลงทุนในตลาด ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ
- การกระจายการลงทุนจำกัดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ แต่ก็สามารถทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเบาบางลงได้เช่นกัน อย่างน้อยก็ในระยะสั้น

พื้นฐานของการกระจายการลงทุน

การศึกษา และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้แสดงให้เห็นว่าการรักษาพอร์ตโฟลิโอ 25 ถึง 30 หุ้น ที่มีการกระจายการลงทุนอย่างดี ช่วยให้สามารถลดความเสี่ยงในระดับที่คุ้มทุนที่สุด การลงทุนในหลักทรัพย์จำนวนมากขึ้นจะสร้างผลประโยชน์จากการกระจายการลงทุนเพิ่มเติมได้ แม้ว่าจะมีอัตราที่น้อยกว่ามาก

การกระจายการลงทุนพยายามทำให้เหตุการณ์ความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบในพอร์ตราบรื่นขึ้น ดังนั้น ผลการปฏิบัติงานในเชิงบวกของการลงทุนบางรายการจะทำให้ผลการปฏิบัติงานด้านลบของการลงทุนอื่นๆ เป็นกลาง ประโยชน์ของการกระจายการลงทุนจะคงอยู่ก็ต่อเมื่อหลักทรัพย์ในพอร์ตโฟลิโอไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ นั่นคือ พวกมันตอบสนองต่ออิทธิพลของตลาดที่แตกต่างกัน ซึ่งมักจะเป็นไปในทางตรงกันข้าม

การกระจายการลงทุนตามประเภทสินทรัพย์

ผู้จัดการกองทุน และนักลงทุนมักจะกระจายการลงทุนในสินทรัพย์ประเภทต่างๆ และกำหนดเปอร์เซ็นต์ของพอร์ตการลงทุนที่จะจัดสรรให้กับแต่ละหลักทรัพย์ การจัดกลุ่มสามารถรวมถึง:

- หุ้น—หุ้น หรือทุนในบริษัทที่ซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์
- ตราสารหนี้—ตราสารหนี้ภาครัฐ และตราสารหนี้ภาคเอกชนที่มีรายได้คงที่
- อสังหาริมทรัพย์—ที่ดิน อาคาร ทรัพยากรธรรมชาติ เกษตรกรรม ปศุสัตว์ แหล่งน้ำ และแร่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

- กองทุนรวมดัชนี (ETFs)—ดัชนีหลักทรัพย์ของตลาดที่เป็นไปตามดัชนี สินค้าโภคภัณฑ์ หรือภาคส่วน
- สินค้าโภคภัณฑ์—สินค้าพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ หรือบริการอื่นๆ
- เงินสด และรายการเทียบเท่าเงินสดระยะสั้น (CCE)—ตั๋วเงินคลัง บัตรเงินฝาก (CD) ยานพาหนะในตลาดเงิน และการลงทุนระยะสั้นอื่นๆ ที่มีความเสี่ยงต่ำ

จากนั้นจะกระจายการลงทุนในหมวดสินทรัพย์ เช่น โดยการเลือกหุ้นจากภาคส่วนต่างๆ ที่มีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์ของผลตอบแทนต่ำ หรือโดยการเลือกหุ้นที่มีมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดต่างกัน ในกรณีของตราสารหนี้ นักลงทุนสามารถเลือกจากตราสารหนี้ภาคเอกชนที่น่าลงทุน พันธบัตรรัฐบาลสหรัฐ พันธบัตรของรัฐ และเทศบาล ตราสารหนี้ที่ให้ผลตอบแทนสูง และอื่นๆ

การกระจายการลงทุนในต่างประเทศ

ผู้ลงทุนสามารถเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากการกระจายการลงทุนเพิ่มเติมได้โดยการลงทุนในหลักทรัพย์ต่างประเทศ เนื่องจากมีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับหลักทรัพย์ในประเทศน้อยกว่า ตัวอย่างเช่น แรงกดดันที่กดดันเศรษฐกิจสหรัฐฯ อาจไม่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของญี่ปุ่นในลักษณะเดียวกัน ดังนั้น การถือครองหุ้นญี่ปุ่นจะช่วยให้นักลงทุนได้รับความปลอดภัยเล็กน้อยจากการขาดทุนในช่วงที่เศรษฐกิจของสหรัฐฯ ตกต่ำ

การกระจายการลงทุน และผู้ลงทุนรายย่อย

ข้อจำกัดด้านเวลา และงบประมาณอาจทำให้ผู้ลงทุนที่ไม่ใช่สถาบัน—เช่น บุคคล—สร้างพอร์ตโฟลิโอที่มีความหลากหลายเพียงพอได้ยาก ความท้าทายนี้เป็นเหตุผลสำคัญว่าทำไมกองทุนรวมจึงได้รับความนิยมจากนักลงทุนรายย่อย การซื้อหน่วยลงทุนในกองทุนรวมเป็นวิธีที่มีต้นทุนที่ไม่สูงในการกระจายการลงทุน

ในขณะที่กองทุนรวมให้การกระจายการลงทุนในสินทรัพย์ประเภทต่างๆ กองทุนรวมดัชนี (ETFs) ช่วยให้นักลงทุนสามารถเข้าถึงตลาดที่จำกัดได้ เช่น สินค้าโภคภัณฑ์ และการเล่นระหว่าง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประเทศที่ปกติจะเข้าถึงได้ยาก บุคคลที่มีพอร์ตโฟลิโอ $100,000 สามารถที่จะกระจายการลงทุนไปยัง ETF ได้โดยไม่ทับซ้อนกัน

ข้อเสียของการกระจายการลงทุน

ลดความเสี่ยง บัฟเฟอร์ความผันผวน: ข้อดีของการกระจายการลงทุนมีมากมาย อย่างไรก็ตามก็มีข้อเสียเช่นกัน ยิ่งมีพอร์ตโฟลิโอมากเท่าไหร่ ก็ยิ่งต้องใช้เวลาในการจัดการมากขึ้นเท่านั้น และก็ยิ่งมีราคาที่แพงมากขึ้นด้วย เนื่องจากการซื้อ และขายการถือครองที่แตกต่างกันจำนวนมากต้องเสียค่าธรรมเนียมการทำธุรกรรม และค่าคอมมิชชั่นจากนายหน้ามากขึ้น โดยพื้นฐานแล้วกลยุทธ์การกระจายการลงทุนนั้นใช้ได้ทั้งสองทาง โดยการลดความเสี่ยง และผลตอบแทน

สมมุติว่าคุณลงทุน $120,000 ในหุ้นหกตัวเท่าๆ กัน และหุ้นหนึ่งตัวมีมูลค่าเพิ่มขึ้นสองเท่า เงินลงทุนเดิม $20,000 ของคุณตอนนี้มีมูลค่า $40,000 คุณทำเงินได้มากแน่นอน แต่ไม่มากเท่ากับว่าเงินลงทุนทั้งหมด $120,000 ของคุณในบริษัทนั้น การปกป้องคุณจากด้านลบ การกระจายการลงทุนจะจำกัดคุณในด้านบวก อย่างน้อยก็ในระยะสั้น ในระยะยาวพอร์ตการลงทุนที่หลากหลายมักจะได้รับผลตอบแทนที่สูงกว่า (ดูตัวอย่างด้านล่าง)

ตารางที่ 2.1 : ข้อดี และข้อเสียของการกระจายการลงทุน

ข้อดี	ข้อเสีย
ลดความเสี่ยงพอร์ตการลงทุน	จำกัดผลกำไรระยะสั้น
ป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของตลาด	เสียเวลาในการจัดการ
ให้ผลตอบแทนสูงในระยะยาว	มีค่าธรรมเนียมการทำธุรกรรม และค่าคอมมิชชั่นมากขึ้น

การกระจายการลงทุน และ Smart Beta

กลยุทธ์ Smart Beta ให้การกระจายความเสี่ยงโดยการติดตามดัชนีพื้นฐาน แต่ไม่จำเป็นต้องชั่งน้ำหนักหุ้นตามมูลค่าตลาด ผู้จัดการ ETF จะกลั่นกรองประเด็นเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐาน และปรับสมดุลของพอร์ตการลงทุนเพิ่มเติมตามการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ ไม่ใช่แค่ขนาดของบริษัท แม้ว่า

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พอร์ตโฟลิโอ Smart Beta จะไม่มีการจัดการ แต่เป้าหมายหลักกลับกลายเป็นว่ามีประสิทธิภาพที่เหนือกว่าตัวดัชนีเอง

ตัวอย่างเช่น ณ เดือนมีนาคม ค.ศ. 2019 iShares Edge MSCI USA Quality Factor ETF ถือหุ้นสหรัฐขนาดใหญ่ และขนาดกลาง 125 ตัว โดยมุ่งเน้นไปที่ผลตอบแทนจากส่วนของผู้ถือหุ้น (ROE) อัตราส่วนหนี้สินต่อทุน (D/E) และไม่ใช่แค่มูลค่าตลาดเพียงอย่างเดียว ETF ให้ผลตอบแทนสะสม 90.49% นับตั้งแต่ก่อตั้งในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2013 การลงทุนที่คล้ายกันในดัชนี S&P 500 เพิ่มขึ้น 66.33%

ตัวอย่างโลกแห่งความจริง

สมมุติว่านักลงทุนที่มุ่งหวังผล ซึ่งสามารถรับความเสี่ยงได้สูงกว่านั้น มีความประสงค์ที่จะสร้างพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบด้วยหุ้นญี่ปุ่น พันธบัตรออสเตรเลีย และคอตตอนฟิวเจอร์ส เขาสามารถซื้อหุ้นใน iShares MSCI Japan ETF, Vanguard Australian Government Bond Index ETF และ iPath Bloomberg Cotton Subindex Total Return ETN ได้

ด้วยการผสมผสานหุ้น ETF นี้ เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะของประเภทสินทรัพย์เป้าหมายและความโปร่งใสของการถือครอง นักลงทุนจึงได้รับการกระจายการลงทุนที่แท้จริงในการถือครอง นอกจากนี้ ด้วยความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน หรือการตอบสนองต่อแรงกดดันภายนอก หลักทรัพย์เหล่านี้สามารถลดความเสี่ยงได้เล็กน้อย (สำหรับการอ่านที่เกี่ยวข้อง โปรดดู "ความสำคัญของการกระจายการลงทุน")

2.2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ย (Mean-Variance Analysis)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ยเป็นกระบวนการในการชั่งน้ำหนักความเสี่ยง ซึ่งแสดงเป็นความแปรปรวนเปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่คาดหวัง นักลงทุนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ยในการตัดสินใจลงทุน นักลงทุนชั่งน้ำหนักความเสี่ยงที่พวกเขายินดีที่จะรับ เพื่อแลกกับผลตอบแทนในระดับต่างๆ การวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ยช่วยให้นักลงทุนได้รับผลตอบแทนที่มากที่สุดในระดับความเสี่ยงที่กำหนด หรือความเสี่ยงน้อยที่สุดในระดับผลตอบแทนที่กำหนด

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประเด็นที่สำคัญ

- การวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ยเป็นเครื่องมือที่นักลงทุนใช้ในการชั่งน้ำหนักการตัดสินใจลงทุน
- การวิเคราะห์ช่วยให้นักลงทุนกำหนดผลตอบแทนที่มากที่สุดในระดับความเสี่ยงที่กำหนด หรือความเสี่ยงน้อยที่สุดในระดับผลตอบแทนที่กำหนด
- ความแปรปรวนนี้แสดงให้เห็นว่าผลตอบแทนของหลักทรัพย์แบบใดแบบหนึ่งที่เป็นแบบรายวัน หรือรายสัปดาห์ กระจายตัวออกไปอย่างไร
- ผลตอบแทนที่คาดหวัง คือ ความน่าจะเป็นที่แสดงผลตอบแทนโดยประมาณของการลงทุนในหลักทรัพย์
- หากหลักทรัพย์ที่ต่างกันสองหลักทรัพย์มีผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากัน แต่ตัวหนึ่งมีค่าความแปรปรวนต่ำกว่า หลักทรัพย์ที่มีความแปรปรวนต่ำกว่าจะเป็นที่ต้องการ
- ในทำนองเดียวกัน หากหลักทรัพย์สองชนิดต่างกันมีความแปรปรวนใกล้เคียงกันโดยประมาณ หลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าจะเป็นที่ต้องการ

ทำความเข้าใจการวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ย

การวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ยเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ ซึ่งถือว่านักลงทุนจะตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการลงทุนหากมีข้อมูลครบถ้วน ข้อสันนิษฐานหนึ่ง คือ นักลงทุนแสวงหาการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำ และให้ผลตอบแทนสูง มีสององค์ประกอบหลักในการวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ย: ความแปรปรวน และผลตอบแทนที่คาดหวัง ความแปรปรวน คือ ตัวเลขที่แสดงถึงความแตกต่าง หรือการกระจายของตัวเลขในชุดข้อมูล ตัวอย่างเช่น ความแปรปรวนอาจบอกถึงการกระจายผลตอบแทนของหลักทรัพย์เฉพาะแบบรายวัน หรือรายสัปดาห์ ผลตอบแทนที่คาดหวัง คือ ความน่าจะเป็นที่แสดงผลตอบแทนโดยประมาณของการลงทุนในหลักทรัพย์ หากหลักทรัพย์สองตัวที่ต่างกันมีผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากัน แต่ตัวหนึ่งมีค่าความแปรปรวนต่ำกว่า หลักทรัพย์ที่มีความแปรปรวนต่ำกว่าจะเป็นตัวเลือกที่ดีกว่า ในทำนองเดียวกัน หากหลักทรัพย์สองตัวที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ต่างกันมีความแปรปรวนใกล้เคียงกันโดยประมาณ หลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าจะเป็นตัวเลือกที่ดีกว่า

ในทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ นักลงทุนจะเลือกหลักทรัพย์ต่างๆ เพื่อลงทุนโดยมีค่าความแปรปรวน และผลตอบแทนที่คาดหวังต่างกัน เป้าหมายของกลยุทธ์นี้ คือ การสร้างความแตกต่างในการลงทุน ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงของการสูญเสียอันร้ายแรงในกรณีที่สภาวะตลาดเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ตัวอย่างการวิเคราะห์ความแปรปรวนเฉลี่ย

เป็นไปได้ที่จะคำนวณว่าการลงทุนใดมีความแปรปรวน และผลตอบแทนที่คาดหวังมากที่สุด สมมุติว่าการลงทุนต่อไปนี้อยู่ในพอร์ตการลงทุนของนักลงทุน:

การลงทุน A: จำนวนเงิน = $100,000 และผลตอบแทนที่คาดหวัง = 5%
การลงทุน B: จำนวนเงิน = $300,000 และผลตอบแทนที่คาดหวัง = 10%
พอร์ตมีมูลค่ารวม $400,000 น้ำหนักของสินทรัพย์แต่ละรายการคือ:
การลงทุน A น้ำหนัก = $100,000 / $400,000 = 25%
การลงทุน B น้ำหนัก = $300,000 / $400,000 = 75%

ดังนั้น ผลตอบแทนที่คาดหวังทั้งหมดของพอร์ตโฟลิโอ คือ น้ำหนักของสินทรัพย์ในพอร์ตคูณด้วยผลตอบแทนที่คาดหวัง:

ผลตอบแทนที่คาดหวังจากพอร์ตการลงทุน = (25% × 5%) + (75% × 10%) = 8.75% ความแปรปรวนของพอร์ตการลงทุนนั้นซับซ้อนกว่าในการคำนวณ เนื่องจากไม่ใช่ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักอย่างง่ายของผลต่างของการลงทุน สหสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนทั้งสองคือ 0.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือรากที่สองของความแปรปรวนสำหรับการลงทุน A คือ 7% และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับการลงทุน B คือ 14%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ในตัวอย่างนี้ ความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอคือ:

ความแปรปรวนของพอร์ตการลงทุน = (25% ^ 2 × 7% ^ 2) + (75% ^ 2 × 14% ^ 2) + (2 × 25% × 75% × 7% × 14% × 0.65) = 0.01372

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพอร์ตโฟลิโอคือรากที่สองของคำตอบ: 11.71%

2.2.3 ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ (Modern Portfolio Theory)

ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ (MPT) คืออะไร?

ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ (MPT) เป็นวิธีปฏิบัติในการเลือกการลงทุนเพื่อเพิ่มผลตอบแทนโดยรวมให้สูงที่สุดภายใต้ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้

Harry Markowitz นักเศรษฐศาสตร์ชาวอเมริกันเป็นผู้บุกเบิกทฤษฎีนี้ ในบทความเรื่อง "Portfolio Selection" ซึ่งตีพิมพ์ในวารสารการเงินในปี ค.ศ. 1952 ภายหลังจากที่เขาได้รับรางวัลโนเบลจากผลงานด้านทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่

องค์ประกอบที่สำคัญของทฤษฎี MPT คือการกระจายการลงทุน การลงทุนส่วนใหญ่มีความเสี่ยงสูง และให้ผลตอบแทนสูง หรือมีความเสี่ยงต่ำ และให้ผลตอบแทนต่ำ Markowitz แย้งว่านักลงทุนสามารถบรรลุผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยการเลือกส่วนผสมที่เหมาะสมของทั้งสองโดยพิจารณาจากการประเมินความทนทานต่อความเสี่ยงของแต่ละบุคคล

ประเด็นที่สำคัญ

- ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ (MPT) เป็นวิธีการที่นักลงทุนที่ไม่ชอบความเสี่ยงสามารถใช้เพื่อสร้างพอร์ตการลงทุนที่มีความหลากหลาย ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงสุดโดยไม่มีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้
- ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่มีประโยชน์ต่อนักลงทุนที่พยายามสร้างพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ และมีความหลากหลายโดยใช้ ETFs
- นักลงทุนที่มีความกังวลมากกว่าเกี่ยวกับความเสี่ยงด้านลบ อาจชอบทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอหลังสมัยใหม่ (PMPT) มากกว่า MPT

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การทำความเข้าใจทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ (MPT)

ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ระบุว่าความเสี่ยง และลักษณะผลตอบแทนของการลงทุนใดๆ ไม่ควรดูเพียงอย่างเดียว แต่ควรประเมินด้วยว่าการลงทุนนั้นส่งผลต่อความเสี่ยง และผลตอบแทนโดยรวมของพอร์ตโฟลิโออย่างไร นั่นคือ นักลงทุนสามารถสร้างพอร์ตของสินทรัพย์หลายตัวที่จะส่งผลให้ได้รับผลตอบแทนมากขึ้น โดยไม่มีความเสี่ยงที่เพิ่มสูงขึ้น

อีกทางเลือกหนึ่ง คือ การเริ่มต้นด้วยระดับผลตอบแทนที่คาดหวังที่ต้องการ นักลงทุนสามารถสร้างพอร์ตโฟลิโอที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งสามารถสร้างผลตอบแทนนั้นได้

จากการวัดผลทางสถิติ เช่น ความแปรปรวน และสหสัมพันธ์ ประสิทธิภาพของการลงทุนเพียงครั้งเดียวมีความสำคัญน้อยกว่าผลกระทบต่อพอร์ตโฟลิโอทั้งหมด

ความเสี่ยงที่ยอมรับได้

MPT ถือว่านักลงทุนไม่ชอบความเสี่ยง หมายความว่าพวกเขาต้องการพอร์ตที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า มากกว่าพอร์ตที่มีความเสี่ยงมากกว่า สำหรับระดับผลตอบแทนที่กำหนด ในทางปฏิบัติ การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง หมายความว่า คนส่วนใหญ่ควรลงทุนในสินทรัพย์หลายประเภท

ผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอจะคำนวณเป็นผลรวมถ่วงน้ำหนักของผลตอบแทนของสินทรัพย์แต่ละรายการ หากพอร์ตโฟลิโอมีสินทรัพย์ที่ถ่วงน้ำหนักเท่ากันสี่รายการพร้อมผลตอบแทนที่คาดหวัง 4%, 6%, 10% และ 14% ผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอจะเป็น: $(4\% \times 25\%) + (6\% \times 25\%) + (10\% \times 25\%) + (14\% \times 25\%) = 8.5\%$

ความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอเป็นฟังก์ชันของความแปรปรวนของสินทรัพย์แต่ละรายการและสหสัมพันธ์ของสินทรัพย์แต่ละคู่ ในการคำนวณความเสี่ยงของพอร์ตสินทรัพย์สี่รายการ นักลงทุนต้องการความแปรปรวนของสินทรัพย์ทั้งสี่รายการ และค่าสหสัมพันธ์หกค่า เนื่องจากมีการรวมสองสินทรัพย์ที่เป็นไปได้หกรายการกับสินทรัพย์สี่รายการ เนื่องจากความสัมพันธ์ของสินทรัพย์ ความเสี่ยงของพอร์ตทั้งหมด หรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะต่ำกว่าที่คำนวณได้โดยผลรวมถ่วงน้ำหนัก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประโยชน์ของ MPT

MPT เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับนักลงทุนที่พยายามสร้างพอร์ตการลงทุนที่มีความหลากหลาย ในความเป็นจริง การเติบโตของกองทุนรวมดัชนี (ETFs) ทำให้ MPT มีความเกี่ยวข้องมากขึ้น โดยให้นักลงทุนเข้าถึงสินทรัพย์ประเภทต่างๆ ที่กว้างขึ้นได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

มองหาสหสัมพันธ์เชิงลบ

ในทำนองเดียวกัน MPT สามารถใช้เพื่อลดความผันผวนของพอร์ตการลงทุนของ U.S. Treasury ได้โดยการเพิ่ม 10% ในกองทุนดัชนีหุ้นขนาดเล็ก หรือ ETF แม้ว่าหุ้นคุณค่าขนาดเล็กจะมีความเสี่ยงมากกว่าพันธบัตรรัฐบาล แต่ก็มักจะทำผลงานได้ดีในช่วงที่เงินเฟ้อสูง ในขณะที่พันธบัตรทำผลงานได้ไม่ดี ส่งผลให้ความผันผวนโดยรวมของพอร์ตการลงทุนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น หากประกอบไปด้วยพันธบัตรรัฐบาลทั้งหมด นอกจากนี้ผลตอบแทนที่คาดหวังก็จะสูงขึ้นด้วย

ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ช่วยให้นักลงทุนสร้างพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การรวมสินทรัพย์ที่เป็นไปได้ทุกรายการสามารถพล็อตบนกราฟได้โดยมีความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอบนแกน x และผลตอบแทนที่คาดหวังบนแกน y พล็อตนี้เผยให้เห็นชุดค่าผสมที่ต้องการมากที่สุดสำหรับพอร์ตโฟลิโอ

ตัวอย่างเช่น สมมุติว่าพอร์ตโฟลิโอ A มีผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับ 8.5% และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 8% สมมุติว่า Portfolio B มีผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับ 8.5% และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 9.5% Portfolio A จะถือว่ามีประสิทธิภาพมากกว่าเพราะมีผลตอบแทนที่คาดหวังเท่าเดิม แต่มีความเสี่ยงที่ต่ำกว่า

เป็นไปได้ที่จะวาดเส้นโค้งที่ลาดขึ้นเพื่อเชื่อมต่อพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพที่สุดทั้งหมด เส้นโค้งนี้เรียกว่าการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

การลงทุนในพอร์ตโฟลิโอภายใต้เส้นโค้งนั้นไม่พึงปรารถนา เพราะไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดสำหรับระดับความเสี่ยงที่กำหนดไว้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

คำติชมของ MPT

บางทีคำวิจารณ์ที่ร้ายแรงที่สุดของ MPT ก็คือการประเมินพอร์ตโฟลิโอโดยพิจารณาจากความแปรปรวนมากกว่าความเสี่ยงด้านลบ

นั่นคือพอร์ตโฟลิโอสองพอร์ตที่มีความแปรปรวน และผลตอบแทนเท่ากันถือเป็นที่ต้องการอย่างเท่าเทียมกันภายใต้ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ พอร์ตโฟลิโอหนึ่งอาจมีความแปรปรวนนั้น เนื่องจากขาดทุนเล็กน้อยบ่อยครั้ง อีกตัวหนึ่งอาจมีความแปรปรวนนั้น เนื่องจากการลดลงที่หายากแต่น่าทึ่ง นักลงทุนส่วนใหญ่ต้องการขาดทุนเล็กน้อยบ่อยๆ ซึ่งจะง่ายกว่าที่จะทนได้

ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอหลังสมัยใหม่ (PMPT) พยายามปรับปรุงทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่โดยลดความเสี่ยงด้านลบแทนความแปรปรวน

อะไรคือความแตกต่างระหว่างทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ และทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอหลังสมัยใหม่?

ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ (MPT) เป็นความก้าวหน้าในการลงทุนส่วนบุคคล มันแสดงให้เห็นว่านักลงทุนที่รับความเสี่ยงได้ต่ำสามารถทำได้ดีกว่า โดยการเลือกการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำและการลงทุนที่มีความเสี่ยงสูงขึ้นมากกว่าการเลือกการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำทั้งหมด ที่สำคัญกว่านั้นมันแสดงให้เห็นว่าตัวเลือกที่ให้ผลตอบแทนมากกว่านั้นไม่ได้เพิ่มความเสี่ยงโดยรวมเพิ่มเติม นี่คือคุณลักษณะสำคัญของการกระจายพอร์ตการลงทุน

ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอหลังสมัยใหม่ (PMPT) ไม่ได้ขัดแย้งกับสมมุติฐานพื้นฐานเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม มันเปลี่ยนสูตรการประเมินความเสี่ยงในการลงทุน เพื่อแก้ไขสิ่งที่นักพัฒนามองว่าเป็นข้อบกพร่องในต้นฉบับ

ผู้ติดตามของทั้งสองทฤษฎีนี้ใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ MPT หรือ PMPT เพื่อสร้างพอร์ตโฟลิโอที่ตรงกับระดับความเสี่ยงที่พวกเขาต้องการ

ประโยชน์ของทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ คืออะไร?

ทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่สามารถนำมาใช้เพื่อกระจายพอร์ตการลงทุนเพื่อให้ได้ผลตอบแทนโดยรวมที่ดีขึ้น โดยไม่มีความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประโยชน์อีกประการของทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ (และการกระจายการลงทุน) คือ สามารถลดความผันผวนได้ วิธีที่ดีที่สุด คือการเลือกสินทรัพย์ที่มีสหสัมพันธ์เชิงลบ เช่น ตั๋วเงินคลังของสหรัฐฯ และหุ้นขนาดเล็ก

ท้ายที่สุด เป้าหมายของทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ คือการสร้างพอร์ตโฟลิโอที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ความสำคัญของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพใน MPT คืออะไร?

การลงทุนที่มีประสิทธิภาพเป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ เป็นเส้นที่บ่งชี้ถึงการรวมกันของการลงทุนที่จะให้ผลตอบแทนในระดับสูงสุด สำหรับระดับความเสี่ยงต่ำสุด

เมื่อพอร์ตโฟลิโอตกลงไปทางด้านขวาของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ มันมีความเสี่ยงมากกว่าเมื่อเทียบกับผลตอบแทนที่คาดการณ์ไว้ เมื่อมันตกอยู่ใต้ความชันของ การลงทุนที่มีประสิทธิภาพ มันจะให้ผลตอบแทนในระดับที่ต่ำกว่า เมื่อเทียบกับความเสี่ยง

2.2.4 การลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier)

การลงทุนที่มีประสิทธิภาพ คือ ชุดของพอร์ตการลงทุนที่เหมาะสมที่ให้ผลตอบแทนที่คาดหวังสูงสุดสำหรับระดับความเสี่ยงที่กำหนดไว้ หรือความเสี่ยงต่ำสุดสำหรับระดับผลตอบแทนที่คาดหวังที่กำหนดไว้ พอร์ตโฟลิโอที่อยู่ต่ำกว่าการลงทุนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต่ำกว่ามาตรฐาน เนื่องจากไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่เพียงพอสำหรับระดับความเสี่ยงที่กำหนดไว้ พอร์ตโฟลิโอที่จัดกลุ่มทางด้านขวาของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต่ำกว่ามาตรฐาน เนื่องจากมีความเสี่ยงในระดับที่สูงขึ้นสำหรับอัตราผลตอบแทนที่กำหนดไว้

ประเด็นที่สำคัญ

- การลงทุนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วยพอร์ตการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนที่คาดหวังสูงสุดสำหรับระดับความเสี่ยงที่เฉพาะเจาะจง
- ผลตอบแทนขึ้นอยู่กับการลงทุนที่ประกอบเป็นพอร์ตโฟลิโอ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์มีความหมายเหมือนกันกับความเสี่ยง ความแปรปรวนร่วมที่ต่ำกว่าระหว่างหลักทรัพย์ในพอร์ตโฟลิโอจะส่งผลให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอต่ำลง
- การเพิ่มประสิทธิภาพที่ประสบความสำเร็จของกระบวนทัศน์ของผลตอบแทนเทียบกับความเสี่ยงควรวางพอร์ตโฟลิโอตามเส้นการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ
- พอร์ตการลงทุนที่เหมาะสมที่ประกอบไปด้วยการลงทุนที่มีประสิทธิภาพมักจะแสดงการกระจายการลงทุนในระดับที่สูงขึ้น

การทำความเข้าใจการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีการลงทุนที่มีประสิทธิภาพได้รับการแนะนำโดย Harry Markowitz ผู้ได้รับรางวัลโนเบลในปี ค.ศ. 1952 และเป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่ (MPT)

พอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ (การลงทุน) ในระดับผลตอบแทน (แกน y) กับความเสี่ยง (แกน x) อัตราการเติบโตต่อปีแบบทบต้น (CAGR) ของการลงทุนมักใช้เป็นองค์ประกอบของผลตอบแทน ในขณะที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รายปี) แสดงถึงเมตริกความเสี่ยง

การลงทุนที่มีประสิทธิภาพจะแสดงพอร์ตการลงทุนที่เพิ่มผลตอบแทนที่สูงที่สุดสำหรับความเสี่ยงที่คาดการณ์ไว้ ผลตอบแทนจะขึ้นอยู่กับชุดการลงทุนที่ประกอบเป็นพอร์ตโฟลิโอ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์มีความหมายเหมือนกันกับความเสี่ยง ตามหลักการแล้ว นักลงทุนพยายามที่จะเติมพอร์ตโฟลิโอด้วยหลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนพิเศษ แต่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมที่ต่ำกว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์แต่ละรายการ

ยิ่งหลักทรัพย์ซิงโครไนซ์น้อยกว่า (ความแปรปรวนร่วมต่ำกว่า) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะยิ่งต่ำลง หากการผสมผสานของการเพิ่มประสิทธิภาพผลตอบแทน และกระบวนทัศน์ความเสี่ยงนี้ประสบความสำเร็จ พอร์ตโฟลิโอนั้นควรเรียงตามแนวการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

การค้นพบที่สำคัญของแนวคิดนี้ คือ ประโยชน์ของการกระจายการลงทุนที่เกิดจากความโค้งของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ ความโค้งเป็นส่วนสำคัญในการเปิดเผยว่าการกระจายการลงทุน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ช่วยปรับปรุงโปรไฟล์ความเสี่ยง/ผลตอบแทนของพอร์ตโฟลิโอได้อย่างไร นอกจากนี้ยังเผยให้เห็นว่ามีผลตอบแทนจากความเสี่ยงที่ลดลง

สำคัญ

การเพิ่มความเสี่ยงให้กับพอร์ตโฟลิโอจะไม่ได้รับผลตอบแทนที่เท่ากัน พอร์ตการลงทุนที่เหมาะสมที่ประกอบด้วยการลงทุนที่มีประสิทธิภาพมีแนวโน้มที่จะมีการกระจายการลงทุนในระดับที่สูงกว่าพอร์ตย่อยที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีความหลากหลายน้อยกว่า

คำติชมของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ และพอร์ตโฟลิโอสมัยใหม่มีข้อสันนิษฐานหลายอย่างที่อาจไม่ได้แสดงถึงความเป็นจริงอย่างเหมาะสม ตัวอย่างเช่น สมมุติฐานข้อหนึ่ง คือ ผลตอบแทนของสินทรัพย์นั้นเป็นไปตามการแจกแจงแบบปกติ

ในความเป็นจริง หลักทรัพย์อาจได้รับผลตอบแทน (หรือที่เรียกว่าความเสี่ยงด้านหาง) ที่อยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยมากกว่าสามส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนั้นผลตอบแทนของสินทรัพย์จึงเป็นไปตามการกระจายแบบเลปโทเคอร์ติค หรือการกระจายแบบสเตเบิลที่มีลักษณะหางหนา

นอกจากนี้ Markowitz ยังตั้งสมมุติฐานหลายประการในทฤษฎีของเขา เช่น นักลงทุนมีเหตุมีผล และหลีกเลี่ยงความเสี่ยงเมื่อเป็นไปได้ มีนักลงทุนไม่เพียงพอที่จะโน้มน้าวราคาตลาด และนักลงทุนสามารถเข้าถึงการยืม และให้ยืมเงินในอัตราดอกเบี้ยที่ปราศจากความเสี่ยงได้อย่างไม่จำกัด

อย่างไรก็ตาม ความเป็นจริงพิสูจน์ว่าตลาดประกอบด้วยนักลงทุนที่ไร้เหตุผล และแสวงหาความเสี่ยง มีผู้เข้าร่วมตลาดจำนวนมากที่อาจมีอิทธิพลต่อราคาในตลาด และมีนักลงทุนที่ไม่มีสิทธิ์เข้าถึงการยืม และให้ยืมเงินอย่างไม่จำกัด

ข้อพิจารณาพิเศษ

ข้อสันนิษฐานหนึ่งในการลงทุน คือ ระดับความเสี่ยงที่สูงขึ้น หมายถึง ผลตอบแทนที่เป็นไปได้ที่สูงขึ้น ในทางกลับกัน นักลงทุนที่สามารถรับความเสี่ยงได้ต่ำ ก็จะได้รับผลตอบแทนต่ำ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตามทฤษฎีของ Markowitz มีพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สามารถออกแบบให้มีความสมดุลที่สมบูรณ์แบบระหว่างความเสี่ยง และผลตอบแทน

พอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมไม่ได้รวมถึงหลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด หรือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำเท่านั้น พอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความสมดุลของหลักทรัพย์ด้วยผลตอบแทนที่เป็นไปได้สูงสุด โดยมีระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ หรือหลักทรัพย์ที่มีระดับความเสี่ยงต่ำสุดสำหรับผลตอบแทนที่เป็นไปได้ในระดับหนึ่ง จุดบนแผนภาพความเสี่ยงเปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่คาดหวัง ซึ่งพอร์ตการลงทุนที่เหมาะสมเรียกว่าการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

สมมุติว่านักลงทุนที่แสวงหาความเสี่ยงใช้การลงทุนที่มีประสิทธิภาพในการเลือกการลงทุน นักลงทุนจะเลือกหลักทรัพย์ที่อยู่ด้านขวาสุดของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ ด้านขวาสุดของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงหลักทรัพย์ที่คาดว่าจะมีความเสี่ยงสูงควบคู่ไปกับผลตอบแทนที่สูง ซึ่งเหมาะสำหรับนักลงทุนที่มีความทนทานต่อความเสี่ยงสูง ในทางกลับกัน หลักทรัพย์ที่อยู่ด้านซ้ายสุดของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพจะเหมาะสำหรับนักลงทุนที่ไม่ชอบความเสี่ยง

เหตุใดการลงทุนที่มีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญ?

การลงทุนที่มีประสิทธิภาพแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงประโยชน์ของการกระจายการลงทุน ความโค้งของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพแสดงให้เห็นว่าการกระจายการลงทุนสามารถปรับปรุงความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอกับผลตอบแทนของพอร์ตโฟลิโอได้อย่างไร

พอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสม คืออะไร?

พอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสม คือ พอร์ตที่ออกแบบโดยคำนึงถึงความเสี่ยง และผลตอบแทนที่สมดุล พอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมจะเน้นไปที่การสร้างสมดุลของหลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุดพร้อมกับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ หรือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด เมื่อได้รับผลตอบแทนที่แน่นอน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การลงทุนที่มีประสิทธิภาพถูกสร้างขึ้น อย่างไร?

พอร์ตโฟลิโอการลงทุนที่มีประสิทธิภาพบนระนาบพิกัดที่พล็อตบนแกน x คือความเสี่ยง ในขณะที่ผลตอบแทนจะถูกพล็อตบนแกน y โดยทั่วไปแล้วค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณเป็นรายปีจะใช้เพื่อวัดความเสี่ยง ในขณะที่อัตราการเติบโตต่อปีแบบทบต้น (CAGR) ใช้สำหรับผลตอบแทน

นักลงทุนสามารถใช้การลงทุนที่มีประสิทธิภาพได้ อย่างไร?

ในการใช้การลงทุนที่มีประสิทธิภาพ นักลงทุนที่แสวงหาความเสี่ยงจะเลือกการลงทุนที่อยู่ทางด้านขวาของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกันนักลงทุนที่รับความเสี่ยงได้ต่ำจะเลือกการลงทุนที่อยู่ทางด้านซ้ายของการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

2.3 สูตรทางด้านการเงิน และสถิติ (Financial and Statistical Formulas)

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return Formula)

$$\text{HPR} = \frac{Income + Pn + 1 - Pn}{Pn}$$

กำหนดให้:

HPR = อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองของหลักทรัพย์

Income = เงินปันผลของหลักทรัพย์หลังหักภาษี 10%

Pn = ราคาปิดของหลักทรัพย์ต้นงวด

Pn+1 = ราคาปิดของหลักทรัพย์ปลายงวด

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation Formula)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กำหนดให้:

X = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์แต่ละตัว

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์แต่ละตัว

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ทั้งหมด

สูตรการหาจำนวนคู่ความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์ทั้งหมด (Number of Pairs Formula)

$$\text{Number of Pairs} = \frac{Number\ of\ Securities^2 - Number\ of\ Securities}{2}$$

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ X

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Y

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ X

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Y

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ทั้งหมด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ X และหลักทรัพย์ Y

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ X

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ Y

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A\,E(R_A) + W_B\,E(R_B) + W_C\,E(R_C) + W_D\,E(R_D)$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ B

W_C = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ C

W_D = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ D

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ A

R_B = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ B

R_C = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ C

R_D = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ D

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P^2 = W_A^2\sigma_A^2 + W_B^2\sigma_B^2 + W_C^2\sigma_C^2 + W_D^2\sigma_D^2 + 2W_AW_BCov_{A,B} + 2W_AW_CCov_{A,C}$$

$$+2W_AW_DCov_{A,D} + 2W_BW_CCov_{B,C} + 2W_BW_DCov_{B,D} + 2W_CW_DCov_{C,D}$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

$\sigma_P = \sqrt{\sigma_P^2}$

กำหนดให้:

σ_P^2 = ค่าความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอ

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ B

W_C = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ C

W_D = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ D

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ A

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ B

σ_C = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ C

σ_D = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ D

$Cov_{A,B}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ B

$Cov_{A,C}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ C

$Cov_{A,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ D

$Cov_{B,C}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ B และหลักทรัพย์ C

$Cov_{B,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ B และหลักทรัพย์ D

$Cov_{C,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ C และหลักทรัพย์ D

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ X

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Y

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ X

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Y

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ทั้งหมด

สูตรการหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio Formula)

$$W_A = \frac{(E(R_A) - R_f)\sigma_B^2 - (E(R_B) - R_f)\sigma_{AB}}{(E(R_A) - R_f)\sigma_B^2 + (E(R_B) - R_f)\sigma_A^2 - (E(R_A) - R_f) + E(R_B) - R_f)\sigma_{AB}}$$

$$W_B = (1\text{-}W_A)$$

กำหนดให้:

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ A

R_B= อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ B

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ A

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ B

σ_{AB} = ค่าแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ B

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A\, E(R_A) + W_B\, E(R_B)$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ B

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ A

R_B = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ B

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P^2 = W_A^2\sigma_A^2 + W_B^2\sigma_B^2 + 2W_AW_BCov_{A,B}$$

$$\sigma_P = \sqrt{\sigma_P^2}$$

กำหนดให้:

σ_P^2 = ค่าความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอ

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ B

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ A

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ B

$Cov_{A,B}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ B

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion Formula)

$$A = \frac{E(R_p) - R_f}{0.5 \times \sigma_p^2}$$

กำหนดให้:

R_P = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_P = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

สูตรการหาสัดส่วนของหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio Formula)

$$Y^* = \frac{E(R_p) - R_f}{A \times \sigma_p^2}$$

กำหนดให้:

R_P = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

A = ระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ

σ_P = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A E(R_A) + W_{Rf} E(R_{Rf})$$

กำหนดให้:

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_{Rf} = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ A

R_{Rf} = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P = W_A\sigma_A + W_{Rf}\sigma_{Rf}$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_{Rf} = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ A

σ_{Rf} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

สูตรการหาอัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio Formula)

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

กำหนดให้:

R_p = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_p = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหามูลค่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ (Value at Risk of Portfolio: VaR of Port Formula)

VaR = $\alpha\sigma$W

กำหนดให้:

α = เป็นค่าสัมประสิทธิ์ตามระดับความเชื่อมั่นที่ต้องการ

ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า α จะเท่ากับ 1.66

ถ้าระดับความเชื่อมั่น 99% ค่า α จะเท่ากับ 2.33

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

W = มูลค่าของพอร์ตโฟลิโอการลงทุน ณ วันที่ต้องการวัดค่า VaR

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาทิตย์ อินทรสิทธิ์ (2557) ในบทความวิชาการฉบับนี้ได้อภิปรายนำเสนอการวิเคราะห์การสร้างพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพโดยทฤษฎีเส้นแนวขอบประสิทธิผล ซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสรรน้ำหนักของสินทรัพย์ในพอร์ตการลงทุนกับค่าคาดหมาย และความเสี่ยงของผลตอบแทนของพอร์ตการลงทุน

เพื่อสร้างพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีสินทรัพย์ n ตัว จึงสร้างระนาบเกินของน้ำหนัก ซึ่งบรรจุการจัดสรรน้ำหนักการลงทุนที่จะเป็นไปได้ของสินทรัพย์ทุกตัวในพอร์ตการลงทุนที่อยู่ในปริภูมิ n มิติ

ภายใต้ฟังก์ชันเชิงเส้น เมื่อส่งแต่ละการจัดสรรน้ำหนักการลงทุนที่จะเป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งอยู่ในระนาบเกินของน้ำหนักการลงทุนไปเป็นคู่อันดับ (σ, μ) ที่สอดคล้องกัน เกิดเป็นเส้นโค้งที่มีลักษณะเป็นหัวกระสุนคล้ายพาราโบลาเปิดขวา ในระนาบ 2 มิติของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ และผลตอบแทนคาดหมาย μ ของพอร์ตการลงทุน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

เซตของจุด (σmin, μ) ที่ให้ความเสี่ยงต่ำสุดสำหรับแต่ละผลตอบแทนคาดหมาย ซึ่งสอดคล้องกับการจัดสรรน้ำหนักการลงทุนจะก่อให้เกิดพอร์ตการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ

พุฒิกานต์ ชูวิทย์สกุลเลิศ และยอดยิ่ง ธนทวี (2561) งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงของการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ SET High Dividend 30 Index (SETHD) โดยทำการเปรียบเทียบกับดัชนีราคาหุ้นของตลาดหลักทรัพย์ กลุ่มหลักทรัพย์คุณค่า และกลุ่มหลักทรัพย์เติบโต ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD ให้อัตราผลตอบแทนไม่แตกต่างจากดัชนีราคาหุ้นของตลาดหลักทรัพย์ กลุ่มหลักทรัพย์คุณค่า และกลุ่มหลักทรัพย์เติบโตอย่างมีนัยสำคัญในทุกสภาวะตลาด เมื่อทำการเปรียบเทียบความเสี่ยง พบว่ากลุ่มหลักทรัพย์ SETHD มีความเสี่ยงสูงกว่าดัชนีราคาหุ้นของตลาดหลักทรัพย์ในทุกสภาวะตลาด และหลักทรัพย์คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวลดลงแต่อย่างไรก็ตามกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD มีความเสี่ยงต่ำกว่ากลุ่มหลักทรัพย์คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เมื่อทำการศึกษาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อความเสี่ยงของการลงทุน แสดงให้เห็นว่ากลุ่มหลักทรัพย์ SETHD ให้อัตราผลตอบแทนต่อความเสี่ยงต่ำกว่ากลุ่มหลักทรัพย์คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ศิริกาญจ์ ศักดิ์สมบูรณ์ และปนัดดา อินทร์พรหม (2562) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลตอบแทน ความเสี่ยง และประสิทธิภาพที่ได้จากกลุ่มหุ้นเน้นคุณค่าที่มาจากการคัดกรองหุ้นผ่านระบบ Magic Formula เพื่อเปรียบเทียบกับกองทุนรวมหุ้น สำหรับการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลย้อนหลังของหลักทรัพย์ที่ผ่านการคัดเลือกด้วยวิธีการ Magic Formula เป็นระยะเวลา 5 ปี คือ ปี 2013 – 2017 และใช้ข้อมูลของกองทุนรวมหุ้นไทยจำนวน 40 กองทุนมาเป็นตัวเปรียบเทียบ หลังจากนั้นหาค่าเฉลี่ย อัตราผลตอบแทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า Sharpe Ratio เพื่อนำมาวิเคราะห์สมมติฐานและอธิบายความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบ t-Test ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มหุ้นเน้นคุณค่านั้นมีความแตกต่างในเรื่องของผลตอบแทน และความเสี่ยงเมื่อเทียบกับกองทุนรวมหุ้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยกลุ่มหุ้นเน้นคุณค่า จะมีผลตอบแทนสูงกว่าเมื่อเทียบกับกองทุนรวมหุ้น และในทางตรงกันข้าม กองทุนรวมหุ้นก็มีความเสี่ยงที่ต่ำกว่ากลุ่ม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หุ้นเน้นคุณค่า เช่นกัน และนอกจากนี้ กลุ่มหุ้นเน้นคุณค่า และกองทุนรวมหุ้น มีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญที่ลดลงมา คือ ระดับนัยสำคัญ 0.1 ซึ่งกองทุนรวมหุ้นนั้นมีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มหุ้นเน้นคุณค่า ดังนั้น กองทุนรวมหุ้นจึงเป็นทางเลือกในการลงทุนที่ดีทางเลือกหนึ่ง ซึ่งมีการจำกัดและกระจายความเสี่ยงจากนโยบายกองทุน ทำให้มีผลตอบแทนที่ไม่สูงมาก แต่อย่างไรก็ตาม กองทุนรวมหุ้นก็มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าการลงทุนในหุ้นเน้นคุณค่า ที่มีวิธีการคัดเลือกแบบ Magic Formula ที่เป็นที่รู้จัก และได้รับความนิยมในหมู่นักลงทุนในปัจจุบัน

พสธร ฤกษ์พัฒนกิจ และอภิชาติ พงศ์สุพัฒน์ (2564) การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเสี่ยง และผลตอบแทนของดัชนีราคาหมวดธุรกิจ และสัดส่วนการลงทุนในแต่ละหมวดธุรกิจที่เหมาะสมตามทฤษฎีของ Markowitz เก็บข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2558 –2562 ซึ่งเป็นช่วงที่ตลาดอยู่ในสภาวะพักตัวออกข้าง โดยใช้ดัชนีราคารายสัปดาห์ของทั้งหมด 27 หมวดธุรกิจในการคำนวณอัตราผลตอบแทน

จากการศึกษาพบว่า พอร์ตที่เหมาะสม (Optimal Portfolio) จากวิธี mean–variance ตามทฤษฎีของ Markowitz มีสัดส่วนการกระจายลงทุนใน 5 หมวดธุรกิจ ได้แก่ กองทุนรวมอสังหาริมทรัพย์และกองทรัสต์เพื่อการลงทุนในอสังหาริมทรัพย์ (PF&REIT) 57.11%, ขนส่ง และโลจิสติกส์ (TRANS) 22.10%, เงินทุนและหลักทรัพย์ (FIN) 15.53%, การแพทย์ (HELTH) 5.14%, และ กระดาษ และวัสดุการพิมพ์ (PAPER) 0.12% ซึ่งจะทำให้ Sharpe Ratio ของพอร์ตมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.035 และผลตอบแทนคาดหวังต่อปีจากพอร์ตเท่ากับ 9.92% โดยหมวดธุรกิจที่มีค่าเบต้า และอัตราผลตอบแทนที่ต้องการสูงสุด และต่ำสุด ได้แก่ หมวด PROF และ PF&REIT ตามลำดับ เมื่อพิจารณาอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยรายปีที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละหมวดธุรกิจเทียบกับอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ พบว่ามีเพียง 7 หมวดที่มีค่า Jensen’s Alpha เป็นบวก ได้แก่ หมวด FIN, PAPER, TRANS, PF&REIT, HELTH, COMM และ ENERG

นันทรัตน์ ตรีพรชัยศักดิ์, นงนภัส แก้วพลอย และกนกพรรณ แก้วเนตร (2560) การศึกษาอิสระนี้เป็นการเปรียบเทียบมูลค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ (VaR) โดยคำนวณ 3 วิธี คือ วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีต วิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล ณ ระดับความ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

เชื่อมั่นที่ 90% 95% และ 99% โดยสัดส่วนการลงทุนสำหรับกรณีศึกษานี้ใช้สินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงแตกต่างกันในการวิเคราะห์จำนวน 4 สินทรัพย์ คือ ดัชนี SET50, ดัชนี S&P500, พันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี และทองคำที่มีความบริสุทธิ์ 96.5 ซึ่งถูกแบ่งออกเป็นทั้งหมด 5 กรณีศึกษา ดังนี้ ลงทุน SET50 เป็นสัดส่วน 70% และสินทรัพย์อื่นอย่างละ 10% ลงทุนในดัชนี S&P500 เป็นสัดส่วน 70% และสินทรัพย์อื่นอย่างละ 10% ลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี 70% และสินทรัพย์อื่นอย่างละ 10% ลงทุนในทองคำที่มีความบริสุทธ์ 96.5 70% และสินทรัพย์อื่นอย่างละ 10% และสัดส่วนการลงทุนที่ได้จากการศึกษาการจัดพอร์ตการลงทุนในสินทรัพย์ทางการเงินตามแนวคิดของมาร์โควิตซ์ โดยข้อมูลที่ใช้จะเป็นรายวันตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 เป็นจำนวน 2,608 วัน

ผลการศึกษาพบว่า ค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ทั้ง 3 วิธี ของสัดส่วนการจัดพอร์ตที่ได้ตามแนวคิดของมาร์โควิตซ์ มีค่าน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับกรณีศึกษาอื่นๆ ในทุกระดับความเชื่อมั่น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และพบว่าที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% ค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของวิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีตมีค่ามากกว่า วิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลอย่างชัดเจนในทุกกรณีศึกษา ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้ง 3 วิธีให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกันในทุกกรณีศึกษา และที่ระดับความเชื่อมั่น 99% วิธีการจำลองโดยใช้ข้อมูลในอดีตให้ผลลัพธ์ น้อยกว่า วิธีความแปรปรวนร่วม และวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลอย่างชัดเจนในทุกกรณีศึกษา ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ของทุกวิธีจะให้ผลลัพธ์ที่ไปในทิศทางเดียวกันในทุกระดับความเชื่อมั่น และความแตกต่างของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) ในกรณีศึกษาทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสัดส่วนพอร์ตที่มีความเสี่ยงต่ำจะมีความแตกต่างของค่ามูลค่าความเสี่ยง (VaR) น้อยตามไปด้วย

ชลวิช สุธัญญารักษ์ (2559) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงจากการลงทุนในหลักทรัพย์หมวดธุรกิจอาหาร และเครื่องดื่ม 2) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์หมวดธุรกิจอาหาร และเครื่องดื่ม 3) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงของหลักทรัพย์หมวดธุรกิจอาหาร และเครื่องดื่มกับอัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย หลักทรัพย์ที่ใช้ในการศึกษาคือ หลักทรัพย์ในหมวดธุรกิจอาหาร และเครื่องดื่มที่มี

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

มูลค่าการซื้อขายสูงสุด จำนวน 10 หลักทรัพย์ ได้แก่ CPF, MINT, TUF, TIPCO, MALEE, APURE, TVO, SST, PM และ KSL ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิราคาปิดเป็นรายวันของหลักทรัพย์ทั้ง 10 ตัว ตั้งแต่วันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2558 รวมระยะเวลา 733 วันทำการ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ แบบจำลอง Capital Asset Pricing Model (CAPM)

ผลการศึกษา พบว่า หลักทรัพย์ในหมวดธุรกิจอาหาร และเครื่องดื่มที่นักลงทุนควรจะลงทุนซื้อมี 6 หลักทรัพย์ ได้แก่ MINT, TIPCO, APURE, TVO, SST และ PM โดยหลักทรัพย์เหล่านี้มีมูลค่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Undervalued) ส่วนหลักทรัพย์ที่นักลงทุนไม่ควรลงทุนซื้อมี 4 หลักทรัพย์ คือ CPF, TUF, MALEE และ KSL เพราะเป็นหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าสูงกว่าที่ควรจะเป็น (Overvalued)

กนต์ธร แก้วไพฑูรย์ (2563) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง และความเสี่ยงของการลงทุนหลักทรัพย์ในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์กับการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่ง ประเทศไทย 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังกับอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงของหลักทรัพย์ในกลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ภายใต้แบบจำลองการตั้งราคาหลักทรัพย์ เพื่อเป็นแนวทางตัดสินใจลงทุนในหลักทรัพย์ โดยใช้ราคาปิดของหลักทรัพย์ ดัชนีตลาดหลักทรัพย์ และอัตราผลตอบแทนของพันธบัตรรัฐบาลอายุ 1 ปี แทนหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง โดยทำการศึกษาเป็นรายหลักทรัพย์ทั้งหมด 6 หลักทรัพย์ ได้แก่ 1. บริษัท เซนทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน) – CPN 2.บริษัท แลนด์ แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน) – LH 3. บริษัท ดับบลิวเอชเอ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) – WHA 4.บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) – SPALI 5.บริษัท เอ็ม บี เค จำกัด (มหาชน) – MBK ตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 30 ธันวาคม 2562 จำนวน 244 วัน

ผลการศึกษา พบว่าหลักทรัพย์ที่ให้อัตราผลตอบแทนมากกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ หรือค่าแอลฟ่ามากกว่า 0 ได้แก่ MBK SPALI LH โดยนักลงทุนมองว่าเป็นการลงทุนที่มีแนวโน้ม ที่จะให้ผลตอบแทนส่วนเกิน

นฤมล ลิขิตดำรงชัย (2560) สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทของเงินปันผลที่ส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ที่อยู่ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2559 โดยจัดกลุ่มหลักทรัพย์เพื่อลงทุนในแต่ละปี ตามลักษณะเฉพาะที่สำคัญของบริษัท 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยอัตราการจ่ายเงินปันผล (Dividend Yield) 2) ปัจจัยด้านขนาด (Size Factor) และ 3) ปัจจัยด้านมูลค่า (Value Factor) ที่ถูกวัดโดยอัตราส่วนมูลค่าทางบัญชีต่อมูลค่าตามราคาตลาด (Book to Market Ratio: B/M) เพื่อทำการทดสอบผลกระทบที่เกิดจากการจ่ายเงินปันผลในระดับที่แตกต่างกันที่มีต่ออัตราผลตอบแทน ความเสี่ยง และ Sharpe Ratio ของกลุ่มหลักทรัพย์ประเภทต่างๆ

ผลการศึกษาให้ข้อสรุปว่า ในด้านอัตราผลตอบแทน การจ่ายเงินปันผลเพิ่มขึ้นไม่ส่งผลให้กลุ่มหลักทรัพย์มีผลตอบแทนโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น หรือแตกต่างจากกลุ่มหลักทรัพย์ที่ไม่มีการจ่ายเงินปันผลอย่างมีนัยสำคัญ

ในด้านความเสี่ยง พบว่าการจ่ายเงินปันผลเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเสี่ยงจากตลาดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีอัตราการจ่ายเงินปันผลในระดับสูงมีความเสี่ยงลดลงมากที่สุด และแตกต่างจากกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีอัตราการจ่ายเงินปันผลในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นในกลุ่มหลักทรัพย์ประเภทผสมผสาน (B: Blend, Middle B/M) ซึ่งการจ่ายเงินปันผลเพิ่มขึ้นไม่ส่งผลให้กลุ่มหลักทรัพย์ดังกล่าวมีความเสี่ยงลดลง หรือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแต่อย่างใด

ในด้านผลการดำเนินงานวัดด้วย Sharpe Ratio พบว่า การจ่ายเงินปันผลมากขึ้นส่งผลให้ค่า Sharpe Ratio สูงขึ้น อย่างชัดเจนในทุกกลุ่มหลักทรัพย์ โดยกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีอัตราการจ่ายเงินปันผลในระดับสูงมีค่า Sharpe Ratio สูงที่สุด ตามมาด้วย กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีอัตราการจ่ายเงินปันผลในระดับต่ำ และกลุ่มหลักทรัพย์ที่ไม่มีการจ่ายเงินปันผลมีค่า Sharpe Ratio ต่ำที่สุด ซึ่งเป็นผลมาจากการจ่ายเงินปันผลในอัตราที่สูงขึ้นทำให้ความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

จารุภา ชูโชติถาวร (2561) งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองของนักลงทุนที่แตกต่างกันจาก 3 แบบจำลอง ได้แก่ ราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์, แบบจำลอง CAPM และแบบจำลอง Fama-French Three-Factor โดยปรับสัดส่วนการลงทุน ทุกสิ้นเดือนมีนาคมของทุกปี แล้วเปรียบเทียบผลกับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ไม่มีมุมมองของนักลงทุน (Value Weighted), การจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากข้อมูลในอดีต และการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแนวคิดความผันผวนต่ำที่สุด (Minimum Volatility) ทั้งนี้หลักทรัพย์ที่ใช้ศึกษาคือ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

หลักทรัพย์ในกลุ่มดัชนี SET50 ที่มีข้อมูลราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ในระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ.2560

ผลการศึกษาพบว่า การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman จะมีค่า Sharpe Ratio มากที่สุดเมื่อใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ เนื่องจากสามารถคาดการณ์ผลตอบแทนได้แม่นยำมากที่สุดโดยวัดจากค่า RMSE (Root Mean Square Error) รองลงมา คือการใช้มุมมองตามแบบจำลอง CAPM และการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบความผันผวนต่ำที่สุด โดยได้ผลที่ใกล้เคียงกัน ถัดมาคือการจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากข้อมูลในอดีต การจัดกลุ่มหลักทรัพย์โดยใช้มุมมองตามแบบจำลอง Fama-French Three Factor อันดับสุดท้าย คือการจัดกลุ่มหลักทรัพย์แบบไม่มีมุมมอง หรือก็คือการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามมูลค่าตลาด (Value Weighted Portfolio)

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยนี้ **<u>เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข</u>** (Numerical Data Analysis) ของหลักทรัพย์ (Securities) หรือกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio) ซึ่งไม่ใช่การวิจัยเชิงสำรวจตัวอย่าง (Sample Survey Research) ที่ต้องมีการทดสอบสมมุติฐานเชิงสถิติ ดังนั้น การวิจัยนี้จะกำหนดกรอบการศึกษาเป็นลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (5 หลักทรัพย์ ไม่รวมตั๋วเงินคลัง ได้แก่ AP, EA, LALIN, TISCO และ NASDAQ 100) ลักษณะย้อนหลัง 5 ปี คือ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 1 มกราคม พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ Yahoo Finance

2. วิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return; $E(R_i)$) ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย (Average Expected Return; $E(\overline{R})$) และความเสี่ยง ซึ่งวัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของ 5 หลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูง (ไม่รวมตั๋วเงินคลัง) ในช่วงระยะเวลาการถือครองหลักทรัพย์ (Holding Period)

3. วิเคราะห์หาจำนวนคู่ความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์ (Number of Pairs) จากทั้งหมด 4 หลักทรัพย์ (ไม่รวม NASDAQ 100 และตั๋วเงินคลัง)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4. นำผลตอบแทนที่คาดหวัง ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย และความเสี่ยงที่วัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจาก **ขั้นตอนที่ 2** มาหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance; COV) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient; ρ) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่

5. ทำการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม (The Optimal Portfolio) ตามวิธีของ Markowitz โดยใช้เกณฑ์ของสัดส่วน และผลตอบแทนที่คาดหวังของ 4 หลักทรัพย์ (ไม่รวม ดัชนี NASDAQ 100 และตั๋วเงินคลัง) ที่คำนวณได้จาก **ขั้นตอนที่ 2**

หมายเหตุ: (1) การศึกษานี้กำหนดให้สัดส่วน (น้ำหนัก) ของ 4 หลักทรัพย์ เท่ากับ 25% เท่ากันหมด (อ้างอิงจากทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพสูง (The Strongly Efficient Market)) (2) กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมใหม่ ให้ชื่อว่า **"Equity Index" หรือ กลุ่มหลักทรัพย์ EI**

6. วิเคราะห์ผลตอบแทนที่คาดหวัง ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย และความเสี่ยงซึ่งวัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกลุ่มหลักทรัพย์ EI เทียบกับ 6 หลักทรัพย์ (รวมตั๋วเงินคลัง) ย้อนหลัง 5 ปี

หมายเหตุ: กำหนดให้ตั๋วเงินคลังปราศจากความเสี่ยง $(\sigma = 0)$ มีค่าผลตอบแทนที่คาดหวังและผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย เท่ากันทุกปี คือ 1.275%

7. วิเคราะห์หาสัดส่วน (น้ำหนัก) ที่เหมาะสมของกลุ่มหลักทรัพย์ EI และ ดัชนี NASDAQ 100 (The Optimal Risky Portfolio)

8. วิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง และความเสี่ยงที่วัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์ EI และ ดัชนี NASDAQ 100 (The Optimal Risky Portfolio)

9. วิเคราะห์หาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion; A) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio)

10. วิเคราะห์สัดส่วนของดัชนี NASDAQ 100 และตั๋วเงินคลัง ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security)

11. วิเคราะห์หาผลตอบแทนที่คาดหวัง และความเสี่ยงที่วัดด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ที่หาได้จาก **ขั้นตอนที่ 10**

12. หาผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น ต่อ หนึ่งหน่วยความเสี่ยง (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ตามสูตรของ Sharpe Ratio

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

13. วิเคราะห์หามูลค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (Value at Risk of The Optimal Overall Portfolio) จากโอกาสที่จะเกิดความเสียหาย หรือขาดทุนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดในช่วงระยะเวลาหนึ่งข้างหน้า ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์ มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ศึกษา
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. สมมุติฐานของทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz
4. ขั้นตอนการศึกษาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การวิจัย

3.1 ประชากร และตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ หลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูง มีการซื้อขายอย่างสม่ำเสมอ (Active Stocks) และมีประวัติการซื้อขายหลักทรัพย์ในฐานข้อมูล/เว็บไซต์ Yahoo Finance ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 1 มกราคม พ.ศ. 2565 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 60 ข้อมูล (ปี)

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลา จำนวน 6 หลักทรัพย์ โดยศึกษาแบบรายปี (Yearly Basis) ย้อนหลัง 5 ปี ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 1 มกราคม พ.ศ. 2565 รวบรวมจากรายงานการซื้อขายหลักทรัพย์ในฐานข้อมูล Yahoo Finance ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 60 ข้อมูล (ปี) ทั้งนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กลุ่มอุตสาหกรรม และหลักทรัพย์ที่เก็บรวบรวม มีดังนี้

1. กลุ่มอสังหาริมทรัพย์ และก่อสร้าง หลักทรัพย์ที่ใช้ในการศึกษา คือ AP และ LALIN
2. กลุ่มธุรกิจการเงิน หลักทรัพย์ที่ใช้ในการศึกษา คือ TISCO
3. กลุ่มทรัพยากร หลักทรัพย์ที่ใช้ในการศึกษา คือ EA
4. ตลาดหลักทรัพย์ NASDAQ หลักทรัพย์ที่ใช้ในการศึกษา คือ ดัชนี NASDAQ 100
5. ตราสารหนี้ระยะสั้นที่ออกจำหน่ายโดยรัฐบาล หลักทรัพย์ที่ใช้ในการศึกษา คือ ตั๋วเงินคลัง (Treasury Bill) ซึ่งเป็นผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง (Risk-free Rate of Return: R_f) หรือหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงเท่ากับศูนย์ ผลตอบแทนที่คาดหวัง (หลังหักภาษี 15%) เฉลี่ยอยู่ที่ 1.275% ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2565 โดยจะใช้อ้างอิงจากข้อมูลที่เผยแพร่โดยสมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย (Thai BMA)

ข้อมูลที่ใช้ศึกษาประกอบด้วย (1) ราคาปิด และเงินปันผล (หลังหักภาษี 10%) รายปี ของหลักทรัพย์ AP, EA, LALIN และ TISCO ที่มีมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization) อยู่ในสัดส่วนที่สูง และมีสภาพคล่องสูง (2) ราคาดัชนีหลักทรัพย์ NASDAQ 100 จะใช้สำหรับคำนวณหาผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ NASDAQ (3) ผลตอบแทนหน้าตั๋วเงินคลังที่ปราศจากความเสี่ยง ซึ่งเป็นผลตอบแทนจากส่วนต่างระหว่างราคาขายกับจำนวนเงินตามหน้าตั๋ว

3.3 สมมุติฐานของทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz

การวิจัยนี้ มีสมมุติฐานจากทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz 4 ข้อ ดังนี้

1. ผู้ลงทุนพิจารณาทางเลือกในการลงทุนโดยใช้การกระจายตัวของความน่าจะเป็น (Probability Distribution) ที่จะเกิดขึ้นจากผลตอบแทนคาดหวัง (Expected Return; $E(R_i)$) และผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย (Average Expected Return; $E(\overline{R})$) ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง
2. ผู้ลงทุนเป็นผู้แสวงหาความมั่งคั่งสูงสุด (Wealth Maximize) โดยผู้ลงทุนคาดหวังอรรถประโยชน์สูงสุดในช่วงเวลาการลงทุนที่กำหนด
3. ผู้ลงทุนจะประมาณค่าความเสี่ยง (Risk) ของกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio) โดยดูจากค่าความแปรปรวน (σ^2) หรือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของผลตอบแทนที่คาดหวังนั้น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4. ผู้ลงทุนใช้เพียง 2 ปัจจัยในการตัดสินใจลงทุน คือ ผลตอบแทนคาดหวัง และความเสี่ยง ผู้ลงทุนพยายามหลีกเลียงความเสี่ยง (Risk Aversion) โดยพิจารณาเลือกการลงทุนที่มีความเสี่ยงต่ำสำหรับทางเลือกที่มีผลตอบแทนเท่ากัน และพิจารณาเลือกลงทุนสำหรับทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่า หากความเสี่ยงเท่ากัน

3.4 ขั้นตอนการศึกษา

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่เก็บรวบรวม ได้มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์ยี่ห้อ CASIO รุ่น fx-82AU PLUS II เป็นลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลราคาปิด และเงินปันผล (หลังหักภาษี 10%) ของหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO รวมทั้งมูลค่าตลาดของดัชนี NASDAQ-100 แบบรายปี ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2565 และทำการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return) ของหลักทรัพย์แต่ละตัว ในกรอบระยะเวลา 5 ปี จากเว็บไซต์ Yahoo Finance เพื่อหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) รายปีของหลักทรัพย์เสี่ยงสูงแต่ละตัว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564 โดยได้กำหนดให้ตั๋วเงินคลังซึ่งเป็นหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) (หลังหักภาษี 15%) เท่ากับ 1.275% ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564 โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ในการคำนวณ

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return Formula)

$$\text{HPR} = \frac{Income + Pn + 1 - Pn}{Pn}$$

กำหนดให้:

HPR = อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองของหลักทรัพย์

Income = เงินปันผลของหลักทรัพย์หลังหักภาษี 10%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Pn = ราคาปิดของหลักทรัพย์ต้นงวด

Pn+1 = ราคาปิดของหลักทรัพย์ปลายงวด

2. หลังจากที่สามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) ของหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO รวมทั้งอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) ของดัชนี NASDAQ-100 และตั๋วเงินคลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564 ได้แล้วนั้น จะทำการคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของหลักทรัพย์แต่ละตัว ด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) ของหลักทรัพย์ โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ในการคำนวณ

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation Formula)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

กำหนดให้:

X = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์แต่ละตัว

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์แต่ละตัว

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ทั้งหมด

3. หลังจากที่สามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO รวมทั้งอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของดัชนี NASDAQ-100 และตั๋วเงินคลัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564 ได้แล้วนั้น จะทำการคำนวณหาจำนวนคู่ความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์ทั้งหมด (Number of Pairs) รวมทั้งค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่ ยกเว้นดัชนี NASDAQ-100 และตั๋วเงินคลัง เนื่องจากดัชนี NASDAQ-100 และตั๋วเงินคลังจะถูกนำไปคำนวณหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio), ถูกนำไปคำนวณหาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion) และถูกนำไปคำนวณหา Y* หรือ สัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) ในภายหลัง ซึ่งการคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่นั้นจะใช้สูตรดังต่อไปนี้ในการคำนวณ

สูตรการหาจำนวนคู่ความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์ทั้งหมด (Number of Pairs Formula)

$$\text{Number of Pairs} = \frac{Number\ of\ Securities^2 - Number\ of\ Securities}{2}$$

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ X

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Y

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ X

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Y

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ทั้งหมด

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ X และหลักทรัพย์ Y

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ X

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ Y

4. หลังจากที่สามารถคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่ได้แล้วนั้น จะทำการกำหนดสัดส่วนการลงทุนในหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO ในสัดส่วนหุ้นละ 25% เท่าๆ กัน (อ้างอิงจากทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพสูง (The Strongly Efficient Market)) และทำการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงสูงที่ประกอบไปด้วยหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564 โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ในการคำนวณ

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A E(R_A) + W_B E(R_B) + W_C E(R_C) + W_D E(R_D)$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ B

W_C = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ C

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

W_D = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ D

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ A

R_B = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ B

R_C = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ C

R_D = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ D

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P^2 = W_A^2\sigma_A^2 + W_B^2\sigma_B^2 + W_C^2\sigma_C^2 + W_D^2\sigma_D^2 + 2W_AW_BCov_{A,B} + 2W_AW_CCov_{A,C}$$

$$+2W_AW_DCov_{A,D} + 2W_BW_CCov_{B,C} + 2W_BW_DCov_{B,D} + 2W_CW_DCov_{C,D}$$

$$\sigma_P = \sqrt{\sigma_P^2}$$

กำหนดให้:

σ_P^2 = ค่าความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอ

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ B

W_C = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ C

W_D = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ D

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ A

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ B

σ_C = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ C

σ_D = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ D

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

$Cov_{A,B}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ B

$Cov_{A,C}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ C

$Cov_{A,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ D

$Cov_{B,C}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ B และหลักทรัพย์ C

$Cov_{B,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ B และหลักทรัพย์ D

$Cov_{C,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ C และหลักทรัพย์ D

5. หลังจากที่สามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation) ที่ประกอบไปด้วยหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO ที่ได้ถูกลดความเสี่ยงลงโดยการใช้ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz ด้วยวิธีการใช้ความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่ได้แล้วนั้น จะทำการรวมหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO ให้เป็นดัชนี (Index) และตั้งชื่อ ดัชนี (Index) ว่า Equity Index เพื่อให้ง่ายต่อการใช้คำนวณในลำดับถัดไป

6. ทำการคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ระหว่าง Equity Index และ NASDAQ-100 Index ด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) ระหว่าง Equity Index และ NASDAQ-100 Index ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564 เพื่อนำมาใช้ในสูตรการคำนวณหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio) และใช้ความแปรปรวนร่วม (Covariance) เพื่อลดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ Equity Index และ NASDAQ-100 Index ในภายหลัง ซึ่งการคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) นั้นจะใช้สูตรดังต่อไปนี้ในการคำนวณ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ X

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Y

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ X

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Y

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ทั้งหมด

7. ทำการคำนวณหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ Equity Index และ NASDAQ-100 Index และกำหนดให้อัตราผลตอบแทนที่ปราศความเสี่ยงเท่ากับอัตราผลตอบแทนของตั๋วเงินคลัง โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ในการคำนวณ

สูตรการหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio Formula)

$$W_A = \frac{(E(R_A) - R_f)\sigma_B^2 - (E(R_B) - R_f)\sigma_{AB}}{(E(R_A) - R_f)\sigma_B^2 + (E(R_B) - R_f)\sigma_A^2 - (E(R_A) - R_f) + E(R_B) - R_f)\sigma_{AB}}$$

W_B = (1-W_A)

กำหนดให้:

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ A

R_B= อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ B

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ A

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ B

σ_{AB} = ค่าแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ B

8. หลังจากที่สามารถคำนวณหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ Equity Index และ NASDAQ-100 Index ได้แล้วนั้น จะทำการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A E(R_A) + W_B E(R_B)$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ B

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ A

R_B = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ B

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P^2 = W_A^2\sigma_A^2 + W_B^2\sigma_B^2 + 2W_AW_BCov_{A,B}$$

$$\sigma_P = \sqrt{\sigma_P^2}$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กำหนดให้:

σ_P^2 = ค่าความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอ

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ B

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ A

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ B

$Cov_{A,B}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ A และหลักทรัพย์ B

9. ทำการคำนวณหาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion) โดยใช้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index รวมทั้งตั๋วเงินคลังซึ่งเป็นหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงในการคำนวณ ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion Formula)

$$A = \frac{E(R_p) - R_f}{0.5 \times \sigma_p^2}$$

กำหนดให้:

R_P = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_P = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

10. หลังจากที่สามารถคำนวณหาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion) ได้แล้วนั้น จะนำระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion) ไปใช้ในการคำนวณหา Y* หรือสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) โดยใช้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index รวมทั้งตั๋วเงินคลังซึ่งเป็นหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงในการคำนวณ ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาสัดส่วนของหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio Formula)

$$Y^* = \frac{E(R_p) - R_f}{A \times \sigma_p^2}$$

กำหนดให้:

R_P = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

A = ระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ

σ_P = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

11. หลังจากที่สามารถคำนวณหา Y* หรือ สัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) ได้แล้วนั้น จะทำการจัดสัดส่วนของพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลังตามสัดส่วนที่คำนวณได้จากสูตร รวมทั้งทำการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ในการคำนวณ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A E(R_A) + W_{Rf} E(R_{Rf})$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_{Rf} = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ A

R_{Rf} = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P = W_A\sigma_A + W_{Rf}\sigma_{Rf}$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ A

W_{Rf} = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ A

σ_{Rf} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

12. หลังจากที่สามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง ตามสัดส่วนที่คำนวณได้จากสูตรการหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) ได้แล้วนั้น จะใช้ชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ในการหาผลตอบแทนหนึ่งหน่วย ต่อ ความ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

เสี่ยงหนึ่งหน่วยของพอร์ตโฟลิโอ และใช้การหามูลค่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ (Value at Risk of Portfolio: VaR of Port) ในการหาโอกาสเสียหาย หรือขาดทุนของพอร์ตโฟลิโอภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ซึ่งได้กำหนดให้มีเงินลงทุนจำนวน 10 ล้านบาท โดยสามารถคำนวณได้ด้วยสูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาอัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio Formula)

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

กำหนดให้:

R_p = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_p = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

สูตรการหามูลค่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ (Value at Risk of Portfolio: VaR of Port Formula)

$$\text{VaR} = \alpha\sigma\text{W}$$

กำหนดให้:

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

α = เป็นค่าสัมประสิทธิ์ตามระดับความเชื่อมั่นที่ต้องการ

ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า α จะเท่ากับ 1.66

ถ้าระดับความเชื่อมั่น 99% ค่า α จะเท่ากับ 2.33

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

W = มูลค่าของพอร์ตโฟลิโอการลงทุน ณ วันที่ต้องการวัดค่า VaR

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์ ได้มีการเก็บข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ซึ่งได้แก่ ราคาหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO, เงินปันผล (หลังหักภาษี 10%) ของหุ้นดังกล่าว และมูลค่าตามราคาตลาดของดัชนี NASDAQ-100 จากเว็บไซต์ Yahoo Finance รวมทั้งตั๋วเงินคลังซึ่งเป็นหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง ที่ได้ถูกกำหนดให้มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (หลังหักภาษี 15%) เท่ากับ 1.275% และไม่มีความเสี่ยง (อ้างอิงจาก Thai BMA) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 – 1 มกราคม พ.ศ. 2565 แบบรายปี (Yearly Basis) ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 60 ข้อมูล (ปี) เพื่อทำการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยเครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์ยี่ห้อ CASIO รุ่น fx-82AU PLUS II โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1. ทำการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองของหุ้น (Holding Period Return) ของหุ้น AP, EA, LALIN, TISCO และ NASDAQ-100 ด้วยราคาปิด และเงินปันผลหลังหักภาษี 10% ของหลักทรัพย์แต่ละตัว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564

AP

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return Formula)

$$\text{HPR} = \frac{Income+Pn+1-Pn}{Pn}$$

กำหนดให้:

HPR = อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองของหุ้น AP

Income = เงินปันผลของหุ้น AP หลังหักภาษี 10%

Pn = ราคาปิดของหุ้น AP ต้นงวด

Pn+1 = ราคาปิดของหุ้น AP ปลายงวด

$$\text{HPR 2017} = \frac{(0.27)+(8.85-7.4)}{7.4} = 0.2324,\ 23.24\%$$

$$\text{HPR 2018} = \frac{(0.315)+(7-8.85)}{8.85} = -0.1734,\ -17.34\%$$

$$\text{HPR 2019} = \frac{(0.36)+(6.9-7)}{7} = 0.0371,\ 3.71\%$$

$$\text{HPR 2020} = \frac{(0.36)+(7.25-6.9)}{6.9} = 0.1029,\ 10.29\%$$

$$\text{HPR 2021} = \frac{(0.045)+(9.5-7.25)}{7.25} = 0.3166,\ 31.66\%$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

EA

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return Formula)

$$\text{HPR} = \frac{Income+Pn+1-Pn}{Pn}$$

กำหนดให้:

HPR = อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองของหุ้น EA

Income = เงินปันผลของหุ้น EA หลังหักภาษี 10%

Pn = ราคาปิดของหุ้น EA ต้นงวด

Pn+1 = ราคาปิดของหุ้น EA ปลายงวด

$$\text{HPR 2017} = \frac{(0.135)+(67.75-28.5)}{28.5} = 1.3819,\ 138.19\%$$

$$\text{HPR 2018} = \frac{(0.18)+(47.5-67.75)}{67.75} = -0.2962,\ -29.62\%$$

$$\text{HPR 2019} = \frac{(0.225)+(43.25-47.5)}{47.5} = -0.0847,\ -8.47\%$$

$$\text{HPR 2020} = \frac{(0.27)+(65-43.25)}{43.25} = 0.5091,\ 50.91\%$$

$$\text{HPR 2021} = \frac{(0.27)+(94.25-65)}{65} = 0.4542,\ 45.42\%$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

LALIN

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return Formula)

$$\text{HPR} = \frac{Income+Pn+1-Pn}{Pn}$$

กำหนดให้:

HPR = อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองของหุ้น LALIN

Income = เงินปันผลของหุ้น LALIN หลังหักภาษี 10%

Pn = ราคาปิดของหุ้น LALIN ต้นงวด

Pn+1 = ราคาปิดของหุ้น LALIN ปลายงวด

$$\text{HPR 2017} = \frac{(0.0108369+0.1215)+(4.622222222-4.25)}{4.25} = 0.1187,\ 11.87\%$$

$$\text{HPR 2018} = \frac{(0.1485+0.1485)+(4.8-5.2)}{5.2} = -0.0198,\ -1.98\%$$

$$\text{HPR 2019} = \frac{(0.1575+0.1575)+(5.1-4.8)}{4.8} = 0.1281,\ 12.81\%$$

$$\text{HPR 2020} = \frac{(0.189+0.225)+(7.65-5.1)}{5.1} = 0.5812,\ 58.12\%$$

$$\text{HPR 2021} = \frac{(0.054+0.2655)+(9.85-7.65)}{7.65} = 0.3293,\ 32.93\%$$

หมายเหตุ : หุ้น LALIN ได้ทำการ Stock Split 9:8 ในปี HPR 2017

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

TISCO

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return Formula)

$$\text{HPR} = \frac{Income+Pn+1-Pn}{Pn}$$

กำหนดให้:

HPR = อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองของหุ้น TISCO

Income = เงินปันผลของหุ้น TISCO หลังหักภาษี 10%

Pn = ราคาปิดของหุ้น TISCO ต้นงวด

Pn+1 = ราคาปิดของหุ้น TISCO ปลายงวด

$$\text{HPR 2017} = \frac{(3.15)+(88.5-61)}{61} = 0.5025,\ 50.25\%$$

$$\text{HPR 2018} = \frac{(4.5)+(82.75-88.5)}{88.5} = -0.0141,\ -1.41\%$$

$$\text{HPR 2019} = \frac{(6.3)+(103-82.75)}{82.75} = 0.3208,\ 32.08\%$$

$$\text{HPR 2020} = \frac{(6.975)+(92.25-103)}{103} = -0.0367,\ -3.67\%$$

$$\text{HPR 2021} = \frac{(5.67)+(98.25-92.25)}{92.25} = 0.1265,\ 12.65\%$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

NASDAQ-100

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครอง (Holding Period Return Formula)

$$\text{HPR} = \frac{Income + Pn + 1 - Pn}{Pn}$$

กำหนดให้:

HPR = อัตราผลตอบแทนตลอดช่วงระยะเวลาการถือครองของ NASDAQ-100

Income = เงินปันผลของ NASDAQ-100

Pn = มูลค่าตามราคาตลาดตอนปิดของ NASDAQ-100 ต้นงวด

Pn+1 = มูลค่าตามราคาตลาดตอนปิดของ NASDAQ-100 ปลายงวด

$$\text{HPR 2017} = \frac{6{,}949.99 - 5{,}116.77}{5{,}116.77} = 0.3583,\ 35.83\%$$

$$\text{HPR 2018} = \frac{6{,}906.84 - 6{,}949.99}{6{,}949.99} = -0.0062,\ -0.62\%$$

$$\text{HPR 2019} = \frac{8{,}991.51 - 6{,}906.84}{6{,}906.84} = 0.3018,\ 30.18\%$$

$$\text{HPR 2020} = \frac{12{,}925.38 - 8{,}991.51}{8{,}991.51} = 0.4375,\ 43.75\%$$

$$\text{HPR 2021} = \frac{15{,}210.76 - 12{,}925.38}{12{,}925.38} = 0.1768,\ 17.68\%$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.1 : ผลตอบแทนรายปีหลังหักภาษีของหลักทรัพย์แต่ละตัว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2564

Years	AP	EA	LALIN	TISCO	EQUITY-Index	NASDAQ-100 Index	T-Bill
2017	23.24%	138.19%	11.87%	50.25%	55.89%	35.83%	1.275%
2018	-17.34%	-29.62%	-1.98%	-1.41%	-12.59%	-0.62%	1.275%
2019	3.71%	-8.47%	12.81%	32.08%	10.03%	30.18%	1.275%
2020	10.29%	50.91%	58.12%	-3.67%	28.91%	43.75%	1.275%
2021	31.66%	45.42%	32.93%	12.65%	30.66%	17.68%	1.275%

หมายเหตุ : อัตราผลตอบแทนเหล่านี้ได้รวมเงินปันผล และภาษีแล้ว

2. ทำการคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO รวมทั้งดัชนี NASDAQ-100 และตั๋วเงินคลัง ด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) ของหลักทรัพย์แต่ละตัว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564

AP

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation Formula)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

กำหนดให้:

X = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP ทั้งหมด

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

23.24		-17.34		3.71		10.29		31.66
10.31		10.31		10.31		10.31		10.31
12.93^2		27.65^2		6.6^2		0.02^2		21.35^2
167.18	+	764.52	+	43.56	+	0.00	+	455.82

S.D. = $\sqrt{\frac{1{,}431.08}{5-1}}$ = 18.91%

EA

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation Formula)

S.D. = $\sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}}$

กำหนดให้:

X = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA ทั้งหมด

138.19		-29.62		-8.47		50.91		45.42
39.29		39.29		39.29		39.29		39.29
98.90^2		68.91^2		47.76^2		11.62^2		6.13^2
9,781.21	+	4,748.59	+	2,281.02	+	135.02	+	37.58

S.D. = $\sqrt{\frac{16{,}983.42}{5-1}}$ = 65.16%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

LALIN

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation Formula)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

กำหนดให้:

X = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN ทั้งหมด

11.87		-1.98		12.81		58.12		32.93
22.75		22.75		22.75		22.75		22.75
10.88^2		24.73^2		9.94^2		35.37^2		10.18^2
118.37	+	611.57	+	98.80	+	1,251.04	+	103.63

$$S.D. = \sqrt{\frac{2{,}183.41}{5-1}} = 23.36\%$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

TISCO

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation Formula)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

กำหนดให้:

X = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO ทั้งหมด

50.25		-1.41		32.08		-3.67		12.65	
17.98		17.98		17.98		17.98		17.98	
32.27^2		19.39^2		14.10^2		21.65^2		5.33^2	
1,041.35	+	375.97	+	198.81	+	468.72	+	28.41	

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{2{,}113.26}{5-1}} = 22.99\%$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

NASDAQ-100

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation Formula)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

กำหนดให้:

X = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของดัชนี NASDAQ-100

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของดัชนี NASDAQ-100

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของดัชนี NASDAQ-100 ทั้งหมด

35.83		-0.62		30.18		43.75		17.68
25.36		25.36		25.36		25.36		25.36
10.47^2		25.98^2		4.82^2		18.39^2		7.68^2
109.62	+	674.96	+	23.23	+	338.19	+	58.98

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{1{,}204.98}{5-1}} = 17.36\%$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

T-Bill

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation Formula)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

กำหนดให้:

X = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของ T-Bill

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของ T-Bill

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของ T-Bill ทั้งหมด

1.275		1.275		1.275		1.275		1.275
1.275		1.275		1.275		1.275		1.275
0^2		0^2		0^2		0^2		0^2
0	+	0	+	0	+	0	+	0

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{0}{5-1}} = 0\%$$

3. ทำการคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่ ที่ประกอบไปด้วยหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO ด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564

สูตรการหาจำนวนคู่ความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์ทั้งหมด (Number of Pairs Formula)

$$\text{Number of Pairs} = \frac{Number\ of\ Securities^2 - Number\ of\ Securities}{2}$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

$\frac{4^2-4}{2}$ = 6 คู่

ตารางที่ 4.2 จำนวนคู่ความแปรปรวนร่วม ทั้ง 6 คู่ ของหุ้นแต่ละคู่

A	B	C	D
AP	EA	LALIN	TISCO

คู่ที่ 1

A	B
AP	EA

คู่ที่ 2

A	C
AP	LALIN

คู่ที่ 3

A	D
AP	TISCO

คู่ที่ 4

B	C
EA	LALIN

คู่ที่ 5

B	D
EA	TISCO

คู่ที่ 6

C	D
LALIN	TISCO

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i-\bar{X})(Y_i-\bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้นทั้งหมด

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และหุ้น EA

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น AP

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น EA

ตารางที่ 4.3 : ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และ หุ้น EA

คู่ที่ 1

A	**B**
AP	EA

Years	**AP**	**EA**
2017	23.24%	138.19%
2018	-17.34%	-29.62%
2019	3.71%	-8.47%
2020	10.29%	50.91%
2021	31.66%	45.42%
Average Return	10.31%	39.29%
Standard Deviation	18.91%	65.16%

$$\text{Cov(A,B)} = \frac{\begin{array}{c}(0.2324-0.1031)(1.3819-0.3929)+(-0.1734-0.1031)(-0.2962-0.3929) \\ +(0.0371-0.1031)(-0.0847-0.3929)+(0.1029-0.1031)(0.5091-0.3929) \\ +(0.3166-0.1031)(0.4542-0.3929)\end{array}}{5-1}$$

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Cov(A,B) = 0.09074994

ρ(A,B) $= \frac{\sigma_{AB}}{\sigma_A \sigma_B} = \frac{0.09074994}{0.1891 \times 0.6516}$

ρ(A,B) = 0.736

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้นทั้งหมด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และหุ้น LALIN

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น AP

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น LALIN

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.4 : ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และ หุ้น LALIN

คู่ที่ 2	**A**	**C**
	AP	LALIN

Years	**AP**	**LALIN**
2017	23.24%	11.87%
2018	-17.34%	-1.98%
2019	3.71%	12.81%
2020	10.29%	58.12%
2021	31.66%	32.93%
Average Return	10.31%	22.75%
Standard Deviation	18.91%	23.36%

$$\text{Cov(A,C)} = \frac{\begin{array}{c}(0.2324-0.1031)(0.1187-0.2275)+(-0.1734-0.1031)(-0.0198-0.2275)\\+(0.0371-0.1031)(0.1281-0.2275)+(0.1029-0.1031)(0.5812-0.2275)\\+(0.3166-0.1031)(0.3293-0.2275)\end{array}}{5-1}$$

Cov(A,C) = 0.0206336425

$$\rho(\text{A,C}) = \frac{\sigma_{AC}}{\sigma_A \sigma_C} = \frac{0.0206336425}{0.1891 \times 0.2336}$$

ρ(A,C) = 0.467

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้นทั้งหมด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และหุ้น TISCO

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น AP

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น TISCO

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.5 : ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และ หุ้น TISCO

คู่ที่ 3	**A**	**D**
	AP	TISCO

Years	**AP**	**TISCO**
2017	23.24%	50.25%
2018	-17.34%	-1.41%
2019	3.71%	32.08%
2020	10.29%	-3.67%
2021	31.66%	12.65%
Average Return	10.31%	17.98%
Standard Deviation	18.91%	22.99%

$$\text{Cov(A,D)} = \frac{\begin{array}{c}(0.2324-0.1031)(0.5025-0.1798)+(-0.1734-0.1031)(-0.0141-0.1798)\\+(0.0371-0.1031)(0.3208-0.1798)+(0.1029-0.1031)(-0.0367-0.1798)\\+(0.3166-0.1031)(0.1265-0.1798)\end{array}}{5-1}$$

Cov(A,D) = 0.0186740525

$$\rho(\text{A,D}) = \frac{\sigma_{AD}}{\sigma_A \sigma_D} = \frac{0.0186740525}{0.1891 \times 0.2299}$$

ρ(A,D) = 0.43

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้นทั้งหมด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น EA และหุ้น LALIN

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น EA

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น LALIN

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.6 : ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น EA และ หุ้น LALIN

คู่ที่ 4	**B**	**C**
	EA	LALIN

Years	**EA**	**LALIN**
2017	138.19%	11.87%
2018	-29.62%	-1.98%
2019	-8.47%	12.81%
2020	50.91%	58.12%
2021	45.42%	32.93%
Average Return	39.29%	22.75%
Standard Deviation	65.16%	23.36%

$$\text{Cov(B,C)} = \frac{\begin{array}{c}(1.3819-0.3929)(0.1187-0.2275)+(-0.2962-0.3929)(-0.0198-0.2275)\\+(-0.0847-0.3929)(0.1281-0.2275)+(0.5091-0.3929)(0.5812-0.2275)\\+(0.4542-0.3929)(0.3293-0.2275)\end{array}}{5-1}$$

Cov(B,C) = 0.0394012675

$$\rho\text{(B,C)} = \frac{\sigma_{BC}}{\sigma_B \sigma_C} = \frac{0.0394012675}{0.6516 \times 0.2336}$$

ρ(B,C) = 0.259

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้นทั้งหมด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น EA และหุ้น TISCO

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น EA

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น TISCO

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.7 : ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น EA และ หุ้น TISCO

คู่ที่ 5	**B**	**D**
	EA	TISCO

Years	**EA**	**TISCO**
2017	138.19%	50.25%
2018	-29.62%	-1.41%
2019	-8.47%	32.08%
2020	50.91%	-3.67%
2021	45.42%	12.65%
Average Return	39.29%	17.98%
Standard Deviation	65.16%	22.99%

$$\text{Cov(B,D)} = \frac{\begin{array}{c}(1.3819-0.3929)(0.5025-0.1798)+(-0.2962-0.3929)(-0.0141-0.1798)\\+(-0.0847-0.3929)(0.3208-0.1798)+(0.5091-0.3929)(-0.0367-0.1798)\\+(0.4542-0.3929)(0.1265-0.1798)\end{array}}{5-1}$$

Cov(B,D) = 0.08925015

$$\rho\text{(B,D)} = \frac{\sigma_{BD}}{\sigma_B \sigma_D} = \frac{0.08925015}{0.6516 \times 0.2299}$$

ρ(B,D) = 0.596

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้นทั้งหมด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น LALIN และหุ้น TISCO

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น LALIN

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น TISCO

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.8 : ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น LALIN และ หุ้น TISCO

คู่ที่ 6	**C**	**D**
	LALIN	TISCO

Years	**LALIN**	**TISCO**
2017	11.87%	50.25%
2018	-1.98%	-1.41%
2019	12.81%	32.08%
2020	58.12%	-3.67%
2021	32.93%	12.65%
Average Return	22.75%	17.98%
Standard Deviation	23.36%	22.99%

$$\text{Cov(C,D)} = \frac{\begin{array}{c}(0.1187-0.2275)(0.5025-0.1798)+(-0.0198-0.2275)(-0.0141-0.1798)\\+(0.1281-0.2275)(0.3208-0.1798)+(0.5812-0.2275)(-0.0367-0.1798)\\+(0.3293-0.2275)(0.1265-0.1798)\end{array}}{5-1}$$

Cov(C,D) = -0.02079392

$$\rho(\text{C,D}) = \frac{\sigma_{CD}}{\sigma_C \sigma_D} = \frac{-0.02079392}{0.2336 \times 0.2299}$$

ρ(C,D) = -0.387

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4. ทำการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบไปด้วยหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO ซึ่งกำหนดให้มีสัดส่วนการลงทุนหุ้นละ 25% เท่าๆ กัน (อ้างอิงจากทฤษฎีตลาดที่มีประสิทธิภาพสูง (The Strongly Efficient Market)) ซึ่งหุ้น AP มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับ 10.31% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.91%, หุ้น EA มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับ 39.29% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 65.16%, หุ้น LALIN มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับ 22.75% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 23.36% และหุ้น TISCO มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับ 17.98% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.99% โดยกำหนดให้ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่มีค่าดังนี้

ตารางที่ 4.9 : สรุปผลลัพธ์ค่าความแปรปรวนร่วมของหุ้นแต่ละคู่ จำนวนทั้งหมด 6 คู่

คู่ที่ 1

A	**B**
AP	EA
Cov	0.09075

คู่ที่ 2

A	**C**
AP	LALIN
Cov	0.02063

คู่ที่ 3

A	**D**
AP	TISCO
Cov	0.01867

คู่ที่ 4

B	**C**
EA	LALIN
Cov	0.0394

คู่ที่ 5

B	**D**
EA	TISCO
Cov	0.08925

คู่ที่ 6

C	**D**
LALIN	TISCO
Cov	-0.02079

โดยสามารถคำนวณได้ด้วยสูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A\,E(R_A) + W_B\,E(R_B) + W_C\,E(R_C) + W_D\,E(R_D)$$

กำหนดให้:

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

W_A = อัตราส่วนของหุ้น AP

W_B = อัตราส่วนของหุ้น EA

W_C = อัตราส่วนของหุ้น LALIN

W_D = อัตราส่วนของหุ้น TISCO

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น AP

R_B = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น EA

R_C = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น LALIN

R_D = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหุ้น TISCO

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P^2 = W_A^2\sigma_A^2 + W_B^2\sigma_B^2 + W_C^2\sigma_C^2 + W_D^2\sigma_D^2 + 2W_AW_BCov_{A,B} + 2W_AW_CCov_{A,C}$$

$$+ 2W_AW_DCov_{A,D} + 2W_BW_CCov_{B,C} + 2W_BW_DCov_{B,D} + 2W_CW_DCov_{C,D}$$

$$\sigma_P = \sqrt{\sigma_P^2}$$

กำหนดให้:

σ_P^2 = ค่าความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอ

W_A = อัตราส่วนของหุ้น AP

W_B = อัตราส่วนของหุ้น EA

W_C = อัตราส่วนของหุ้น LALIN

W_D = อัตราส่วนของหุ้น TISCO

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น AP

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น EA

σ_C = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น LALIN

σ_D = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหุ้น TISCO

$Cov_{A,B}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และหุ้น EA

$Cov_{A,C}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และหุ้น LALIN

$Cov_{A,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น AP และหุ้น TISCO

$Cov_{B,C}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น EA และหุ้น LALIN

$Cov_{B,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น EA และหุ้น TISCO

$Cov_{C,D}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างหุ้น LALIN และหุ้น TISCO

R_P = (0.25) (0.1031) + (0.25) (0.3929) + (0.25) (0.2275) + (0.25) (0.1798) = 0.225825, 22.58%

σ_P^2 = $(0.25)^2$ $(0.1891)^2$ + $(0.25)^2$ $(0.6516)^2$ + $(0.25)^2$ $(0.2336)^2$ + $(0.25)^2$ $(0.2299)^2$ + 2 (0.25) (0.25) (0.09075) + 2 (0.25) (0.25) (0.02063) + 2 (0.25) (0.25) (0.01867) + 2 (0.25) (0.25) (0.0394) + 2 (0.25) (0.25) (0.08925) + 2 (0.25) (0.25) (-0.02079)

= 0.06522402125

σ_P = $\sqrt{0.06522402125}$ = 0.2553899396, 25.54%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

5. ทำการรวมหุ้น AP, EA, LALIN และ TISCO ให้เป็นดัชนี (Index) และตั้งชื่อดัชนีว่า Equity Index

ตารางที่ 4.10 : ผลตอบแทนที่คาดหวัง และผลตอบแทนเฉลี่ย หลังหักภาษี รวมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์แต่ละตัว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2564

Years	AP	EA	LALIN	TISCO	EQUITY-Index	NASDAQ-100 Index	T-Bill
2017	23.24%	138.19%	11.87%	50.25%	55.89%	35.83%	1.275%
2018	-17.34%	-29.62%	-1.98%	-1.41%	-12.59%	-0.62%	1.275%
2019	3.71%	-8.47%	12.81%	32.08%	10.03%	30.18%	1.275%
2020	10.29%	50.91%	58.12%	-3.67%	28.91%	43.75%	1.275%
2021	31.66%	45.42%	32.93%	12.65%	30.66%	17.68%	1.275%
Average Return	10.31%	39.29%	22.75%	17.98%	22.58%	25.36%	1.275%
Standard Deviation	18.91%	65.16%	23.36%	22.99%	25.54%	17.36%	0%

6. ทำการคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของ Equity Index และ NASDAQ-100 Index ด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ Equity Index และ NASDAQ-100 Index ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2564 เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio) และใช้ความแปรปรวนร่วม (Covariance) เพื่อลดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ Equity Index และ NASDAQ-100 Index ในภายหลัง ซึ่งการคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) จะใช้สูตรดังต่อไปนี้ในการคำนวณ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance Formula)

$$\text{Cov(X,Y)} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

กำหนดให้:

X_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Equity Index

Y_i = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Equity Index

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของ NASDAQ-100 Index

n = จำนวนผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ทั้งหมด

สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Formula)

$$\rho = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X,Y)}{StandardDev(X) \times StandardDev(Y)}$$

กำหนดให้:

σ_{XY} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่าง Equity Index และ NASDAQ-100 Index

σ_X = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ Equity Index

σ_Y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 4.11 : ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่าง Equity Index และ NASDAQ-100 Index

A	B
Equity Index	NASDAQ-100 Index

Years	EQUITY-Index	NASDAQ-100 Index
2017	55.89%	35.83%
2018	-12.59%	-0.62%
2019	10.03%	30.18%
2020	28.91%	43.75%
2021	30.66%	17.68%
Average Return	22.58%	25.36%
Standard Deviation	25.54%	17.36%

$$\text{Cov(A,B)} = \frac{\begin{array}{c}(0.5589-0.2258)(0.3583-0.2536)+(-0.1259-0.2258)(-0.0062-0.2536)\\+(0.1003-0.2258)(0.3018-0.2536)+(0.2891-0.2258)(0.4375-0.2536)\\+(0.3066-0.2258)(0.1768-0.2536)\end{array}}{5-1}$$

Cov(A,B) = 0.03140839

$$\rho(\text{A,B}) = \frac{\sigma_{AB}}{\sigma_A \sigma_B} = \frac{0.03140839}{0.2554 \times 0.1736}$$

ρ(A,B) = 0.708

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

7. ทำการคำนวณหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ Equity Index และ NASDAQ-100 Index โดยกำหนดให้ Equity Index มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 22.58% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 25.54%, NASDAQ-100 Index มีผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 25.36% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 17.36% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) ของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง หรือตั๋วเงินคลังเท่ากับ 1.275% ซึ่งได้กำหนดให้มีค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) เท่ากับ 0.0314 โดยสามารถคำนวณได้ด้วยสูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม (The Optimal Risky Portfolio Formula)

$$W_A = \frac{(E(R_A)-R_f)\sigma_B^2-(E(R_B)-R_f)\sigma_{AB}}{(E(R_A)-R_f)\sigma_B^2+(E(R_B)-R_f)\sigma_A^2-(E(R_A)-R_f)+E(R_B)-R_f)\sigma_{AB}}$$

W_B = (1-W_A)

กำหนดให้:

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Equity Index

R_B= อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ Equity Index

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index

σ_{AB} = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่าง Equity Index และ NASDAQ-100 Index

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กำหนดให้ W_A = Equity Index และ W_B = NASDAQ-100 Index

$$W_A = \frac{(22.58-1.275)17.36^2-(25.36-1.275)(314)}{(22.58-1.275)17.36^2+(25.36-1.275)25.54^2-\big((22.58-1.275)+(25.36-1.275)\big)(314)}$$

W_B = (1-(-0.14495)), 1.14495

W_A = 0%

W_B = 100%

8. ทำการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ Equity Index และ NASDAQ-100 Index โดยกำหนดสัดส่วนให้ Equity Index มีสัดส่วนเท่ากับ 0% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 22.58% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 25.54% และกำหนดสัดส่วนให้ NASDAQ-100 Index มีสัดส่วนเท่ากับ 100% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 25.36% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 17.36% โดยมีค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) เท่ากับ 0.0314 ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A\, E\,(R_A) + W_B\, E\,(R_B)$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ Equity Index

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ NASDAQ-100

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ Equity Index

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

R_B = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ NASDAQ-100

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P^2 = W_A^2\sigma_A^2 + W_B^2\sigma_B^2 + 2W_AW_BCov_{A,B}$$

$$\sigma_P = \sqrt{\sigma_P^2}$$

กำหนดให้:

σ_P^2 = ค่าความแปรปรวนของพอร์ตโฟลิโอ

W_A = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ Equity Index

W_B = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ NASDAQ-100

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ Equity Index

σ_B = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ NASDAQ-100

$Cov_{A,B}$ = ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่าง Equity Index และ NASDAQ-100

R_P = (0) (0.2258) + (1) (0.2536) = 0.2536, 25.36%

σ_P^2 = $(0)^2$ $(0.2554)^2$ + $(1)^2$ $(0.1736)^2$ + 2 (0) (1) (0.0314)

= 0.03013696

$\sigma_P = \sqrt{0.03013696}$ = 0.1736, 17.36%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

9. ทำการคำนวณหาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion) โดยกำหนดให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return) เท่ากับ 25.36% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation) เท่ากับ 17.36% และกำหนดให้อัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงเท่ากับอัตราตอบแทนของตั๋วเงินคลัง ซึ่งมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 1.275% โดยสามารถคำนวณได้ด้วยสูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion Formula)

$$A = \frac{E(R_p) - R_f}{0.5 \times \sigma_p^2}$$

กำหนดให้:

R_P = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_P = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

$$A = \frac{0.2536 - 0.01275}{0.5 \times 0.1736^2}$$

A = 15.98369577

10. ทำการคำนวณหา Y* หรือ สัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) โดยใช้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index ซึ่งมีค่าเท่ากับ 25.36% และใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.36% รวมทั้งตั๋วเงินคลัง ซึ่งเป็นหลักทรัพย์ที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปราศจากความเสี่ยง โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 1.275% ในการคำนวณ โดยกำหนดให้มีระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion) เท่ากับ 15.98369577 ซึ่งสามารถคำนวณได้ด้วยสูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาสัดส่วนของหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio Formula)

$$Y^* = \frac{E(R_p) - R_f}{A \times \sigma_p^2}$$

กำหนดให้:

R_P = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

A = ระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ

σ_P = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

$$Y^* = \frac{0.2536 - 0.01275}{15.98369577 \times 0.1736^2}$$

Y* = 0.5, 50%

11. ทำการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง ซึ่งพอร์ตโฟลิโอจะประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index ซึ่งมีสัดส่วนอยู่ที่ 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 25.36% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 17.36% และตั๋วเงินคลังมีสัดส่วนอยู่ที่ 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 1.275% และไม่มีความเสี่ยง ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

สูตรการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Expected Return Formula)

$$R_P = W_A E(R_A) + W_{Rf} E(R_{Rf})$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุด

W_{Rf} = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

R_A = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุด

R_{Rf} = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Standard Deviation Formula)

$$\sigma_P = W_A \sigma_A + W_{Rf} \sigma_{Rf}$$

กำหนดให้:

W_A = อัตราส่วนของพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุด

W_{Rf} = อัตราส่วนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_A = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุด

σ_{Rf} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

R_P = (0.5) (0.2536) + (0.5) (0.01275) = 0.133175, 13.32%

σ_P = (0.5) (0.1736) + (0.5) (0) = 0.0868, 8.68%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

12. ทำการคำนวณหาอัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ในการหาผลตอบแทนหนึ่งหน่วย ต่อความเสี่ยงหนึ่งหน่วยของพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) และใช้การหามูลค่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ (Value at Risk of Portfolio: VaR of Port) ในการหาโอกาสเสียหายหรือขาดทุนของพอร์ตโฟลิโอภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ซึ่งได้กำหนดให้มีเงินลงทุนจำนวน 10 ล้านบาท โดยพอร์ตการลงทุนมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Portfolio Expected Return) เท่ากับ 13.32%, มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Portfolio Standard Deviation) เท่ากับ 8.68% และมีอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงอยู่ที่ 1.275% ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

สูตรการหาอัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio Formula)

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

กำหนดให้:

R_p = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ

R_f = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_p = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

สูตรการหามูลค่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ (Value at Risk of Portfolio: VaR of Port Formula)

$$\text{VaR} = \alpha\sigma\text{W}$$

กำหนดให้:

α = เป็นค่าสัมประสิทธิ์ตามระดับความเชื่อมั่นที่ต้องการ

ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า α จะเท่ากับ 1.66

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ถ้าระดับความเชื่อมั่น 99% ค่า α จะเท่ากับ 2.33

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของพอร์ตโฟลิโอ

W = มูลค่าของพอร์ตโฟลิโอการลงทุน ณ วันที่ต้องการวัดค่า VaR

Sharpe Ratio = $\frac{0.1332-0.01275}{0.0868}$ = 1.3877 เท่า

VaR of Port 95% = $1.66 \times 0.0868 \times 10{,}000{,}000$ = 1,440,880 บาท

ซึ่งสามารถอ่านความหมายได้ว่า พอร์ตโฟลิโอการลงทุนภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท จะขาดทุนได้ไม่เกิน 1,440,880 บาทต่อวัน ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% หรือมีโอกาสเพียง 5% ที่พอร์ตโฟลิโอการลงทุนภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท จะขาดทุนได้เกินกว่า 1,440,880 บาทต่อวัน

VaR of Port 99% = $2.33 \times 0.0868 \times 10{,}000{,}000$ = 2,022,440 บาท

ซึ่งสามารถอ่านความหมายได้ว่า พอร์ตโฟลิโอการลงทุนภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท จะขาดทุนได้ไม่เกิน 2,022,440 บาทต่อวัน ด้วยระดับความเชื่อมั่น 99% หรือมีโอกาสเพียง 1% ที่พอร์ตโฟลิโอการลงทุนภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท จะขาดทุนได้เกินกว่า 2,022,440 บาทต่อวัน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัย เรื่อง การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) รวมทั้งทำการคำนวณหาผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ฯลฯ ตามวิธีของ Markowitz จากข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ที่ได้รวบรวมมาจากเว็บไซต์ Yahoo Finance ด้วยวิธีการทางด้านการเงิน และวิธีการทางด้านสถิติที่หลากหลาย ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ทั้งทางด้านการเรียนการสอน และการลงทุน เป็นต้น

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ หลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูง มีการซื้อขายอย่างสม่ำเสมอ และมีประวัติการซื้อขายหลักทรัพย์บนเว็บไซต์ Yahoo Finance ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึง 1 มกราคม พ.ศ. 2565

ผลการศึกษาพบว่าสัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลังประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index ในสัดส่วน 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 25.36% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 17.36% และตั๋วเงินคลังมีสัดส่วนอยู่ที่ 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 1.275% และไม่มีความเสี่ยง ซึ่งเมื่อนำหลักทรัพย์เสี่ยงสูง และหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงมารวม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

กันเป็นพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ในสัดส่วนที่กำหนดแล้วนั้น อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) จะเท่ากับ 13.32%, มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) อยู่ที่ 8.68% และมีอัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) เท่ากับ 1.3877 เท่า

นอกจากนี้ยังพบว่ามูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท มีค่าเท่ากับ 1,440,880 บาท และ 2,022,440 บาท ตามลำดับ

ผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พุฒิกานต์ ชูวิทย์สกุลเลิศ และยอดยิ่ง ธนทวี (2561) ศึกษางานวิจัย เรื่องอัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงในกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD พบว่า การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD ให้ผลตอบแทนไม่แตกต่างจากดัชนีราคาหุ้นของตลาดหลักทรัพย์กลุ่มหลักทรัพย์คุณค่า และกลุ่มหลักทรัพย์เติบโตอย่างมีนัยสำคัญ ในทุกสภาวะตลาดเมื่อเปรียบเทียบความเสี่ยง พบว่า กลุ่มหลักทรัพย์ SETHD มีความเสี่ยงสูงกว่าดัชนีราคาหุ้นของตลาดหลักทรัพย์ในทุกสภาวะตลาด และหลักทรัพย์คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวลดลง อย่างไรก็ตามกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD มีความเสี่ยงต่ำกว่ากลุ่มหลักทรัพย์คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เมื่อทำการศึกษาผลตอบแทนต่อความเสี่ยงของการลงทุน พบว่า กลุ่มหลักทรัพย์ SETHD ให้อัตราผลตอบแทนต่อความเสี่ยงต่ำกว่ากลุ่มหลักทรัพย์คุณค่าในสภาวะตลาดปรับตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ จารุภา ชูโชติถาวร (2561) ศึกษาวิจัย เรื่อง การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนที่เหมาะสมตามแบบจำลอง Black-Litterman ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย พบว่า การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman จะมีค่า Sharpe Ratio มากที่สุด เมื่อใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ เนื่องจากสามารถคาดการณ์ผลตอบแทนได้แม่นยำมากที่สุด โดยวัดจากค่า RMSE (Root Mean Square Error) รองลงมาคือ การใช้มุมมองตามแบบจำลอง CAPM และการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบความผันผวนต่ำที่สุด โดยได้ผลที่ใกล้เคียงกัน ถัดมาคือการจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากข้อมูลในอดีต การจัดกลุ่มหลักทรัพย์โดยใช้มุมมองตามแบบจำลอง Fama-French Three Factor อันดับสุดท้าย คือ การจัดกลุ่มหลักทรัพย์แบบไม่มีมุมมอง ซึ่งหมายถึง การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามมูลค่าตลาด (Value Weighted Portfolio) นอกจากนี้ ประหยัด แสงงาม และคณะ (2564) ทำการศึกษา เรื่อง การจัดสรรเงินลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ และกองทุนรวมหุ้นระยะยาว ผลการวิจัยพบว่า ความเสี่ยงของอัตราผลตอบแทนจากวิธีการจัดสรรเงินลงทุนทั้ง 4 วิธี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างน้อย 1 คู่ ภายใต้ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยวิธีที่ให้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ความเสี่ยงต่ำสุด คือ วิธีจัดสรรแบบความเสี่ยงต่ำสุด ส่วนวิธีที่ให้ความเสี่ยงสูงสุด คือ วิธีการจัดสรรแบบเท่ากัน ค่า Sharpe Ratio ที่คำนวณจากวิธีการจัดสรรของมาร์โควิตซ์ซึ่งให้ค่าสูงสุด รองลงมาเป็นวิธีการจัดสรรแบบเท่ากัน การจัดสรรตามความเสี่ยง และการจัดสรรแบบความเสี่ยงต่ำสุด โดยมีค่าร้อยละของผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 9.00080 7.21210 5.46170 และ 2.55320 ตามลำดับ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าวิธีการจัดสรรการลงทุนในหลักทรัพย์ หรือกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz ค่อนข้างมีประสิทธิภาพมาก ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์ สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์มีสภาพคล่องสูง และมีการซื้อขายกันสูงในฐานข้อมูลของเว็บไซต์ Yahoo Finance ซึ่งคาดว่าจะให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุด ภายใต้ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการวิจัย มีประเด็นที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การกระจายการลงทุนในพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio Diversification) สามารถลดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอได้

2. สัดส่วนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) ที่ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง ประกอบไปด้วยหลักทรัพย์ NASDAQ-100 Index ในสัดส่วน 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 25.36% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 17.36% และตั๋วเงินคลังมีสัดส่วนอยู่ที่ 50% โดยมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) เท่ากับ 1.275% และไม่มีความเสี่ยง ซึ่งเมื่อนำหลักทรัพย์เสี่ยงสูง และหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงมารวมกันเป็นพอร์ตโฟลิโอที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ในสัดส่วนที่กำหนดแล้วนั้น อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) จะเท่ากับ 13.32% และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) อยู่ที่ 8.68%

3. อัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) มีค่าเท่ากับ 1.3877 เท่า

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4. มูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ภายใต้ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท มีค่าเท่ากับ 1,440,880 บาท และ 2,022,440 บาท ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) รวมทั้งทำการคำนวณหาผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ฯลฯ ตามวิธีของ Markowitz จากข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ที่ได้รวบรวมมาจากเว็บไซต์ Yahoo Finance ด้วยวิธีการทางด้านการเงิน และวิธีการทางด้านสถิติที่หลากหลาย ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ทั้งทางด้านการเรียนการสอน และการลงทุน เป็นต้น ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ที่สนใจที่จะศึกษาในเรื่องของ “Principle of Investment” และ “Portfolio Management” ซึ่งได้แก่ นักศึกษา, นักลงทุน และผู้สนใจทั่วไป ตลอดจนคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์ และตลาดหลักทรัพย์ (กลต.) สามารถนำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ไม่มากก็น้อย

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยเรื่องนี้มีข้อจำกัดบางประการ ผู้ใช้ข้อมูลควรให้ความสำคัญก่อนนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ซึ่งได้แก่

1. การลงทุนในตลาดการเงินบนโลกแห่งความเป็นจริงนั้น สัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์แต่ละรายการอาจไม่ตรงตามสัดส่วนที่ได้ถูกกำหนดไว้ในงานวิจัยเรื่องนี้ เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านราคาของหลักทรัพย์, ค่าธรรมเนียมการทำธุรกรรม, ค่าคอมมิชชั่น ฯลฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่ออัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected Return) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio)

2. ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนของการคำนวณหาระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion) และการคำนวณหา Y* หรือสัดส่วนของหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Optimal Overall Portfolio; Y*=Weighted of Risky Security) ของงานวิจัยเรื่องนี้ ได้ถูกกำหนดให้มีสัดส่วน 50%/50% ด้วยข้อจำกัดของสมการจากสูตร ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้ที่สนใจที่จะศึกษา โดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิตของผู้ที่สนใจที่จะศึกษา ตัวอย่างเช่น ระดับการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Degree of Risk Aversion) ของแต่ละบุคคล และการเลือกใช้ Risk Premium ของแต่ละบุคคล เป็นต้น

5.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการกระจายหลักทรัพย์ลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio)

2. ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับ สัดส่วน ผลตอบแทนที่คาดหวัง ผลตอบแทนที่คาดหวังเฉลี่ย และความเสี่ยง ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ที่ประกอบไปด้วย NASDAQ-100 Index และตั๋วเงินคลัง ซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจที่จะศึกษา ซึ่งได้แก่ นักศึกษา, นักลงทุน ฯลฯ

3. ได้ข้อมูลอัตราส่วนชาร์ป เรโช (Sharpe Ratio) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด เกี่ยวกับผลตอบแทนที่ได้ผ่านการปรับความเสี่ยงแล้ว (Risk-Adjusted Return) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนหรือผู้ที่สนใจที่จะลงทุนในหลักทรัพย์ หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด

4. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าความเสี่ยง (Value at Risk: VaR) ของการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (The Optimal Overall Portfolio) ณ ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ภายใต้เงินลงทุน 10 ล้านบาท

5.5 การศึกษาต่อเนื่องที่เป็นไปได้

1. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์สามารถเปลี่ยนหลักทรัพย์, สัดส่วน และจำนวนของหลักทรัพย์แต่ละรายการได้ตามความต้องการของผู้ที่สนใจที่จะศึกษา

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

2. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามวิธีของมาร์โควิตซ์สามารถกำหนดกรอบระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาได้ออกเป็นหลายช่วง ตัวอย่างเช่น 5 ปี, 10 ปี และ 15 ปี เป็นต้น

3. การหามูลค่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด (Value at Risk of The Optimal Overall Portfolio) สามารถที่จะกำหนดระดับความเชื่อมั่น และเงินลงทุนได้ตามความต้องการของผู้ที่สนใจที่จะศึกษา

4. เนื่องจากงานวิจัยนี้ ใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data Analysis) ด้วยเครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์ยี่ห้อ CASIO รุ่น fx-82AU PLUS II จึงไม่สามารถที่จะเปลี่ยนกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บรรณานุกรม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กนต์ธร แก้วไพฑูรย์. (2563). การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงจากการลงทุนในหลักทรัพย์กลุ่มพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ โดยใช้ทฤษฎีการตั้งราคาหลักทรัพย์. สารนิพนธ์สาขาวิชา การเงิน และการธนาคาร คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://mmm.ru.ac.th/MMM/IS/vlt15-1/6114993064.pdf

จารุภา ชูโชติถาวร. (2561). การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนที่เหมาะสมตามแบบจำลอง Black-Litterman ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. สารนิพนธ์ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/2632/1/TP%20FM.007%202561.pdf

ชลวิช สุธัญญารักษ์. (2559). การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงจากการลงทุนของหลักทรัพย์หมวดธุรกิจอาหาร และเครื่องดื่ม. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JournalGradVRU/article/view/71756/58055

นันทรัตน์ ตรีพรชัยศักดิ์, นงนภัส แก้วพลอย, และกนกพรรณ แก้วเนตร. (2560). การเปรียบเทียบมูลค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ภายใต้การลงทุนที่มีความเสี่ยงแตกต่างกัน. การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 12 ปีการศึกษา 2560. สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://rsujournals.rsu.ac.th/index.php/rgrc/article/view/1189/935

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

นฤมล ลิขิตดำรงชัย. (2560). บทบาทของเงินปันผลต่ออัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ขนาดกลางในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. สารนิพนธ์ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/2721/1/TP%20FM.035%202560.pdf

ฝ่ายวิจัย และพัฒนา ศูนย์ซื้อขายตราสารหนี้ไทย. (ม.ป.ป.). Value at Risk of Portfolio. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://www.thaibma.or.th/pdf/Article/VaR.pdf

พุฒิกานต์ ชูวิทย์สกุลเลิศ, และยอดยิ่ง ธนทวี. (2561). อัตราผลตอบแทน และความเสี่ยงของการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ SETHD. สุทธิปริทัศน์ ปีที่ 33 ฉบับที่ 105 มกราคม - มีนาคม 2562, มหาวิทยาลัยบูรพา. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://so05.tci-thaijo.org/index.php/DPUSuthiparithatJournal/article/view/218265/151191

พสธร ฤกษ์พัฒนกิจ, และอภิชาติ พงศ์สุพัฒน์. (2564). การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนรายหมวดธุรกิจในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. Journal of Buddhist Education and Research: JBER ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2564, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jber/article/view/248549/171629

ศิริกาญจ์ ศักดิ์สมบูรณ์, และปนัดดา อินทร์พรหม. (2562). การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนรายหมวดธุรกิจในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. Rajapark Journal Vol.13 No.29 April-June 2019, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565, จาก https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/view/131331/142313

อาทิตย์ อินทรสิทธิ์. (2557). การวิเคราะห์พอร์ตการลงทุนในคณิตศาสตร์การเงิน. วารสารวิจัย และพัฒนา มจธ. ปีที่ 37 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2557, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมพาพันธ์ พ.ศ. 2565 จาก, https://www.thaiscience.info/journals/Article/KMIT/10970427.pdf

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาษาต่างประเทศ

Chen, J. (2020a). Holding Period Return/Yield. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/h/holdingperiodreturn-yield.asp

Chen, J. (2020b). Portfolio Return. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/p/portfolio-return.asp

Chen, J. (2021a). Expected Return. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/e/expectedreturn.asp

Chen, J. (2021b). Mean-Variance Analysis. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/m/meanvariance-analysis.asp

Chen, J. (2021c). Nasdaq 100 Index. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/n/nasdaq100.asp

Chen, J. (2021d). Risk Averse. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/r/riskaverse.asp

Fernando, J. (2021). Correlation Coefficient. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/c/correlationcoefficient.asp

Fernando, J. (2022). Sharpe Ratio. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/s/sharperatio.asp

Ganti, A. (2022). Efficient Frontier. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/e/efficientfrontier.asp

Hargrave, M. (2021). Standard Deviation. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/s/standarddeviation.asp

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Hayes, A. (2020). Portfolio Variance. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/p/portfolio-variance.asp

Hayes, A. (2021a). Closing Price. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/c/closingprice.asp

Hayes, A. (2021b). Treasury Bill (T-Bills). Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/t/treasurybill.asp

Hayes, A. (2022a). Covariance. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/c/covariance.asp

Hayes, A. (2022b). Dividend. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/d/dividend.asp

Hayes, A. (2022c). Stock. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/s/stock.asp

Meldrum, M. (2013). (YouTuber). Portfolio Management. Mark Meldrum YouTube Channel. Retrieved March 6, 2022, from https://www.youtube.com/c/MarkMeldrumPhD

Naktnasukanjn, N. (2018). Principle of Investment. FI321: Principle of Investment Book. Bangkok University.

Segal, T. (2021). Diversification. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/d/diversification.asp

ThaiBMA. (n.d.). Government Bond Yield Curve. Retrieved February 7, 2022, from https://www.thaibma.or.th/EN/Market/YieldCurve/Government.aspx

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

The Investopedia Team. (2020). Market Efficiency. Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/m/marketefficiency.asp

The Investopedia Team. (2021). Modern Portfolio Theory (MPT). Retrieved February 1, 2022, from https://www.investopedia.com/terms/m/modernportfoliotheory.asp

Yahoo Finance. (n.d.). AP. Retrieved January 14, 2022, from https://finance.yahoo.com/quote/AP.BK/history?p=AP.BK

Yahoo Finance. (n.d.). EA. Retrieved January 14, 2022, from https://finance.yahoo.com/quote/EA.BK/history?p=EA.BK

Yahoo Finance. (n.d.). LALIN. Retrieved January 14, 2022, from https://finance.yahoo.com/quote/LALIN.BK/history?p=LALIN.BK

Yahoo Finance. (n.d.). NASDAQ 100. Retrieved January 14, 2022, from https://finance.yahoo.com/quote/%5ENDX/history?p=%5ENDX

Yahoo Finance. (n.d.). TISCO. Retrieved January 14, 2022, from https://finance.yahoo.com/quote/TISCO.BK/history?p=TISCO.BK

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาคผนวก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ภาคผนวก

ตารางที่ ผ.1 : ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของหุ้น AP

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume
1-Jan-22	9.45	9.9	9.35	9.5	9.5	121,777,700
1-Dec-21	8.7	9.8	8.65	9.55	9.55	329,421,500
1-Nov-21	8.85	9.6	8.65	8.7	8.7	443,360,300
1-Oct-21	8.15	9.3	8.05	8.85	8.85	382,196,000
1-Sep-21	8.35	8.65	8.1	8.15	8.15	220,294,200
1-Aug-21	7.85	8.4	7.45	8.4	8.4	280,462,500
1-Jul-21	8.35	8.5	7.65	7.9	7.9	272,230,200
1-Jun-21	8.6	8.9	8.2	8.35	8.35	334,962,600
11-May-21	0.05*0.9 = 0.045 Dividend					
1-May-21	8.6	8.75	7.9	8.55	8.5	412,509,100
1-Apr-21	8.2	8.75	8.05	8.6	8.55	332,800,600
1-Mar-21	7.35	8.35	7.3	8.2	8.15	580,953,600
1-Feb-21	7.3	7.65	7.2	7.35	7.31	262,344,900
1-Jan-21	7.25	7.8	7.1	7.25	7.21	389,907,800
1-Dec-20	7.1	8.25	7.05	7.25	7.21	454,498,800
1-Nov-20	6.3	7.25	6.25	7	6.96	395,077,700
1-Oct-20	5.9	6.55	5.75	6.25	6.21	286,555,400
1-Sep-20	6.25	6.35	5.45	5.75	5.72	180,800,500
1-Aug-20	6.2	6.8	6.1	6.3	6.26	312,343,800
1-Jul-20	5.85	6.5	5.7	6.15	6.11	356,543,400

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1-Jun-20	5.5	6.15	5.25	5.9	5.87	366,611,300
12-May-20	0.4*0.9 = 0.36 Dividend					
1-May-20	5.05	5.6	4.44	5.55	5.07	489,142,600
1-Apr-20	3.76	5.1	3.76	5.05	4.61	406,512,600
1-Mar-20	6.05	6.45	3.4	3.8	3.47	362,823,900
1-Feb-20	6.75	7.4	5.9	6.1	5.57	174,367,000
1-Jan-20	7.45	7.95	6.8	6.9	6.3	309,466,900
1-Dec-19	6.85	7.55	6.5	7.45	6.8	106,908,500
1-Nov-19	6.6	6.95	6.2	6.85	6.26	116,579,800
1-Oct-19	6.7	6.95	6.4	6.6	6.03	119,628,300
1-Sep-19	7.25	7.4	6.35	6.75	6.17	169,645,400
1-Aug-19	7.65	7.65	6.85	7.3	6.67	188,600,300
1-Jul-19	7.95	8.35	7.5	7.65	6.99	221,953,700
1-Jun-19	7.75	8.15	7.7	7.85	7.17	151,365,600
8-May-19	0.4*0.9 = 0.36 Dividend					
1-May-19	7.9	7.95	7.2	7.75	6.72	217,336,600
1-Apr-19	7.1	8.2	7.05	7.9	6.85	263,433,200
1-Mar-19	7.05	7.1	6.65	7.05	6.11	133,443,800
1-Feb-19	7.05	7.55	6.95	7.05	6.11	171,116,400
1-Jan-19	6	7.1	5.9	7	6.07	248,126,100
1-Dec-18	6.9	7.05	5.8	6	5.2	169,619,900
1-Nov-18	8.2	8.4	6.65	6.8	5.9	220,190,500
1-Oct-18	9.1	9.2	7.8	8.2	7.11	257,105,900
1-Sep-18	9.4	9.55	8.9	9.1	7.89	181,217,800
1-Aug-18	9.2	9.6	9	9.4	8.15	300,716,800

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1-Jul-18	8.2	9.2	8.2	9.2	7.98	156,061,800
1-Jun-18	9.15	9.4	8.1	8.15	7.07	194,720,900
9-May-18	0.35*0.9 = 0.315 Dividend					
1-May-18	8.4	9.25	8.15	9.2	7.66	212,883,900
1-Apr-18	7.95	8.45	7.85	8.4	6.99	117,016,100
1-Mar-18	8.4	8.55	7.65	7.9	6.57	129,135,200
1-Feb-18	8.85	9.1	8.2	8.4	6.99	223,259,100
1-Jan-18	9.15	9.45	8.7	8.85	7.36	288,467,500
1-Dec-17	8.95	9.35	8.7	9.15	7.61	132,960,100
1-Nov-17	8.9	9.35	8.45	8.8	7.32	206,031,000
1-Oct-17	7.85	9	7.8	8.9	7.41	254,968,800
1-Sep-17	7.85	8.05	7.55	7.85	6.53	196,501,400
1-Aug-17	7.7	8.05	7.35	7.85	6.53	229,371,100
1-Jul-17	8.1	8.1	7.5	7.7	6.41	175,306,300
1-Jun-17	7.6	8.4	7.6	8.1	6.74	261,399,200
8-May-17	0.3*0.9 = 0.27 Dividend					
1-May-17	7.95	8.05	7.3	7.65	6.12	234,566,600
1-Apr-17	7.2	7.95	7.2	7.95	6.36	195,517,600
1-Mar-17	7.15	7.45	6.95	7.2	5.76	194,605,700
1-Feb-17	7.3	7.45	7.05	7.15	5.72	110,516,500
1-Jan-17	7.5	7.8	7.25	7.4	5.92	164,663,300

หมายเหตุ : ราคาปิด และเงินปันผลหลังหักภาษี 10% ของหุ้น AP

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ ผ.2 : ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของหุ้น EA

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume
1-Jan-22	96.75	100.5	93.25	94.25	94.25	270,923,100
1-Dec-21	82.5	105.5	79.25	96	96	597,988,300
1-Nov-21	65.75	84.5	64	82	82	433,760,400
1-Oct-21	61	66.75	60.5	65.5	65.5	169,588,000
1-Sep-21	65.5	68.5	61	61.25	61.25	281,580,800
1-Aug-21	59.5	66.5	57.75	65.5	65.5	294,126,900
1-Jul-21	61	61.75	57	59.5	59.5	254,976,000
1-Jun-21	60.75	64.5	58.25	61	61	279,456,500
1-May-21	61	62	57.25	60.25	60.25	227,241,600
1-Apr-21	62.5	64	58.25	61	61	231,538,400
12-Mar-21	0.3*0.9 = 0.27 Dividend					
1-Mar-21	61.5	65.25	57	62	61.69	481,280,700
1-Feb-21	64.75	71.75	62.25	62.5	62.19	483,590,100
1-Jan-21	49.25	69.5	48.25	65	64.67	1,298,215,500
1-Dec-20	45	51	43.25	49.25	49	305,819,100
1-Nov-20	38	46.75	38	44.75	44.53	234,380,600
1-Oct-20	39.75	44.75	38	38	37.81	156,325,100
1-Sep-20	42	43	39	39.25	39.05	123,123,900
1-Aug-20	47	50.25	41.75	42	41.79	262,458,000
1-Jul-20	39.75	51.5	39	47.25	47.01	580,702,700
1-Jun-20	39.25	44.25	38	39.25	39.05	161,843,900
1-May-20	40.25	41.25	37.5	39	38.8	163,884,200
1-Apr-20	33.25	40.75	32.75	40.25	40.05	204,499,800

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

19-Mar-20	0.3*0.9 = 0.27 Dividend					
1-Mar-20	40	43.5	27.5	33.75	33.25	258,066,300
1-Feb-20	42.75	49.75	37.25	39	38.42	351,716,800
1-Jan-20	43.75	44.75	38	43.25	42.61	317,286,100
1-Dec-19	42.75	45	42.25	43.75	43.1	118,193,600
1-Nov-19	41.5	45.75	41.25	42.75	42.11	338,261,100
1-Oct-19	48.25	52	41	41	40.39	346,448,000
1-Sep-19	47.75	52.25	47.25	48	47.29	299,995,800
1-Aug-19	52.5	54	45.5	47.25	46.55	348,504,000
1-Jul-19	56.25	56.5	51.25	52.25	51.47	273,284,900
1-Jun-19	53.75	57	51.5	55.75	54.92	384,505,300
1-May-19	55.75	58.5	49	53.75	52.95	552,766,900
1-Apr-19	48.25	56	48.25	55.75	54.92	327,322,500
12-Mar-19	0.25*0.9 = 0.225 Dividend					
1-Mar-19	48	49.25	46.25	48	47.03	244,777,000
1-Feb-19	47.5	51.25	46.25	47.75	46.79	523,247,900
1-Jan-19	42.5	48.5	42.5	47.5	46.54	310,693,300
1-Dec-18	48.75	50.5	40.75	42.5	41.64	250,828,100
1-Nov-18	49.5	51.5	45.5	48	47.03	302,341,100
1-Oct-18	48.5	50.75	42.25	49.5	48.5	554,027,700
1-Sep-18	38.75	49.25	38	48.25	47.28	685,154,100
1-Aug-18	36	39.25	33.25	38.75	37.97	327,970,900
1-Jul-18	32.75	36.25	27.5	35.75	35.03	429,989,400
1-Jun-18	38.75	40	32.25	32.75	32.09	342,960,200
1-May-18	36	40.75	34	38.75	37.97	739,786,900

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1-Apr-18	43.5	43.75	30.25	36	35.28	1,162,312,600
19-Mar-18	0.2*0.9 = 0.18 Dividend					
1-Mar-18	67.25	67.25	41.5	43.75	42.68	1,231,682,800
1-Feb-18	67.75	69.5	61.5	67.25	65.61	354,071,300
1-Jan-18	52.5	71.25	52.25	67.75	66.1	661,349,800
1-Dec-17	45.75	53.5	45.25	52.5	51.22	139,866,600
1-Nov-17	43.25	47.5	42	45.5	44.39	222,884,600
1-Oct-17	38.5	43.5	38	43.25	42.19	213,945,600
1-Sep-17	37.75	40.5	36.5	38.25	37.32	266,111,400
1-Aug-17	37	38.25	33.75	37.75	36.83	156,079,100
1-Jul-17	34.25	37.5	32.75	37	36.1	158,141,300
1-Jun-17	30	37.5	29.5	34.5	33.66	195,561,700
1-May-17	27	30.75	26.25	29.75	29.02	96,617,800
1-Apr-17	27.75	27.75	26	27	26.34	43,628,700
9-Mar-17	0.15*0.9 = 0.135 Dividend					
1-Mar-17	25	27.75	24.3	27.75	26.91	81,186,400
1-Feb-17	28.25	28.25	23.2	25	24.24	308,192,800
1-Jan-17	29.75	31.5	27.75	28.5	27.64	99,632,600

หมายเหตุ : ราคาปิด และเงินปันผลหลังหักภาษี 10% ของหุ้น EA

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ ผ.3 : ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของหุ้น LALIN

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume
1-Jan-22	9.35	10.2	9.35	9.85	9.85	13,339,800
1-Dec-21	8.85	9.35	8.75	9.3	9.3	7,640,200
1-Nov-21	9.3	9.35	8.8	8.85	8.85	9,199,600
1-Oct-21	8.9	9.6	8.85	9.3	9.3	7,287,500
1-Sep-21	9.7	9.75	8.9	9	9	11,222,200
27-Aug-21	0.295*0.9 = 0.2655 Dividend					
1-Aug-21	8.25	9.8	8.1	9.65	9.35	14,382,200
1-Jul-21	9.9	10	8.25	8.3	8.05	15,392,800
1-Jun-21	10	10.5	9.75	9.9	9.6	12,997,200
1-May-21	10.3	10.6	9.75	10.1	9.79	9,817,000
1-Apr-21	10.2	10.5	9.75	10.3	9.99	11,542,400
16-Mar-21	0.06*0.9 = 0.054 Dividend					
1-Mar-21	8.65	11	8.45	10.2	9.83	25,111,100
1-Feb-21	7.6	9.05	7.6	8.65	8.34	16,820,800
1-Jan-21	7.35	7.9	7.25	7.65	7.38	13,079,900
1-Dec-20	6.5	8.1	6.45	7.35	7.09	29,732,800
1-Nov-20	5.85	6.7	5.85	6.55	6.31	25,257,200
1-Oct-20	5.4	5.85	5.2	5.7	5.5	9,553,800
1-Sep-20	5.5	5.55	5.15	5.5	5.3	8,377,700
27-Aug-20	0.25*0.9 = 0.225 Dividend					
1-Aug-20	4.4	5.7	4.4	5.55	5.12	21,303,300
1-Jul-20	4.36	4.5	4.34	4.44	4.09	9,286,700
1-Jun-20	4.48	4.76	4.34	4.36	4.02	13,014,800

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1-May-20	4.1	4.54	4	4.5	4.15	6,232,200
1-Apr-20	3.8	4.14	3.76	4.1	3.78	5,681,000
13-Mar-20	0.21*0.9 = 0.189 Dividend					
1-Mar-20	4.92	5.1	3.68	3.8	3.34	9,056,100
1-Feb-20	5.2	5.2	4.88	4.92	4.32	6,466,500
1-Jan-20	5.15	5.3	5.05	5.1	4.48	7,802,700
1-Dec-19	5.2	5.25	5.05	5.15	4.52	6,052,700
1-Nov-19	5	5.3	4.94	5.2	4.56	3,342,500
1-Oct-19	5.25	5.35	4.9	4.94	4.34	7,060,000
1-Sep-19	5.1	5.5	5.1	5.35	4.7	2,981,400
29-Aug-19	0.175*0.9 = 0.1575 Dividend					
1-Aug-19	5.75	5.75	5.1	5.25	4.46	11,390,900
1-Jul-19	5.55	5.8	5.35	5.7	4.84	9,587,700
1-Jun-19	5	5.55	5	5.5	4.67	9,711,900
1-May-19	4.84	5.15	4.7	5	4.25	8,710,900
1-Apr-19	4.62	4.86	4.6	4.84	4.11	6,390,300
14-Mar-19	0.175*0.9 = 0.1575 Dividend					
1-Mar-19	4.78	4.78	4.56	4.62	3.78	11,227,000
1-Feb-19	4.82	4.92	4.76	4.78	3.91	10,809,300
1-Jan-19	4.82	4.84	4.68	4.8	3.93	10,565,500
1-Dec-18	5.3	5.3	4.78	4.82	3.94	3,864,600
1-Nov-18	6.1	6.3	5.25	5.3	4.34	4,152,700
1-Oct-18	6.35	6.35	5.75	6.15	5.03	4,093,900
1-Sep-18	6.1	6.35	5.95	6.3	5.16	6,736,000
29-Aug-18	0.165*0.9 = 0.1485 Dividend					

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1-Aug-18	6.4	6.7	6.05	6.2	4.94	7,477,500
1-Jul-18	5.4	6.5	5.4	6.4	5.1	4,139,800
1-Jun-18	5.8	5.9	5.4	5.4	4.3	5,673,800
1-May-18	5.7	5.95	5.6	5.75	4.58	4,690,400
1-Apr-18	5.5	5.85	5.35	5.7	4.54	2,166,800
15-Mar-18	0.165*0.9 = 0.1485 Dividend					
1-Mar-18	5.75	5.95	5.5	5.55	4.3	5,181,400
1-Feb-18	5.2	5.9	4.94	5.75	4.45	7,709,100
1-Jan-18	4.96	5.35	4.94	5.2/1.125	4.03	5,332,200
1-Dec-17	4.9	5	4.74	4.96	3.84	7,029,500
1-Nov-17	4.7	5.25	4.7	4.92	3.81	12,954,800
1-Oct-17	4.66	4.82	4.58	4.7	3.64	4,626,800
1-Sep-17	4.42	4.7	4.38	4.68	3.62	5,504,600
29-Aug-17	0.135*0.9 = 0.1215 Dividend					
1-Aug-17	4.2	4.64	4.16	4.42	3.32	9,919,800
1-Jul-17	4.22	4.24	4.16	4.2	3.16	3,881,700
1-Jun-17	4.22	4.28	4.18	4.2	3.16	8,574,600
1-May-17	4.34	4.44	4.16	4.22	3.17	6,737,500
1-Apr-17	4.28	4.5	4.28	4.34	3.26	5,545,600
14-Mar-17	0.012041*0.9 = 0.0108369 Dividend					
14-Mar-17	9:8 Stock Split					
1-Mar-17	4.16	4.38	4.01	4.3	3.22	10,135,487
1-Feb-17	4.25	4.5	4.14	4.17	3.13	12,387,367
1-Jan-17	4.12	4.41	4.08	4.25	3.18	14,070,755

หมายเหตุ : ราคาปิด และเงินปันผลหลังหักภาษี 10% ของหุ้น LALIN

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ ผ.4 : ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของหุ้น TISCO

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume
1-Jan-22	97	100	96.5	98.25	98.25	67,655,400
1-Dec-21	89.5	96.5	89	96	96	71,591,100
1-Nov-21	92.25	93.5	89	89.75	89.75	93,561,500
1-Oct-21	91.75	94.5	91.25	92.25	92.25	70,900,100
1-Sep-21	94	94.5	91	91.75	91.75	79,230,700
1-Aug-21	87.5	95	87.25	94	94	80,996,500
1-Jul-21	88.5	95.5	87	88	88	126,863,300
1-Jun-21	89.25	92	87.75	88.5	88.5	92,094,700
1-May-21	92.5	92.5	85	89	89	115,786,500
28-Apr-21	6.3*0.9 = 5.67 Dividend					
1-Apr-21	97.5	102.5	91.5	92.5	86.7	177,395,700
1-Mar-21	95	98.5	94.75	97.25	91.15	127,022,400
1-Feb-21	91.5	96.25	89.5	95	89.04	125,887,000
1-Jan-21	88.5	99.75	87	92.25	86.47	157,915,100
1-Dec-20	78.75	93.75	78.75	88.5	82.95	154,835,400
1-Nov-20	70.75	81	70.5	78.5	73.58	176,732,900
1-Oct-20	64	72	62.25	70.75	66.31	140,970,600
1-Sep-20	67.75	67.75	62.75	63.75	59.75	62,505,900
1-Aug-20	65	70.25	64.25	67.25	63.03	101,945,900
1-Jul-20	69.75	72	64.5	65	60.93	110,905,400
1-Jun-20	75.5	84	69.25	69.5	65.14	202,179,800
1-May-20	73.5	75.25	67	75	70.3	144,871,600
27-Apr-20	7.75*0.9 = 6.975 Dividend					

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1-Apr-20	69.75	82.75	68	73.5	62.28	247,684,800
1-Mar-20	100	102	61.25	69.75	59.1	235,987,600
1-Feb-20	103	104.5	98.25	98.5	83.46	74,855,300
1-Jan-20	99.25	107	98.75	103	87.28	75,071,500
1-Dec-19	97	99.25	95	99.25	84.1	44,274,600
1-Nov-19	97.25	99.75	94.75	97.5	82.62	47,135,600
1-Oct-19	102.5	102.5	93.75	97.5	82.62	56,246,100
1-Sep-19	101.5	105	96.75	102.5	86.85	57,354,400
1-Aug-19	102	103.5	97	102	86.43	77,480,600
1-Jul-19	94	103	91.75	101	85.58	88,116,900
1-Jun-19	88.25	94	87	93.5	79.23	62,594,000
1-May-19	83.75	89	83.5	88.25	74.78	71,691,800
29-Apr-19	7*0.9 = 6.3 Dividend					
1-Apr-19	88.5	93.25	83	83.75	65.57	93,709,500
1-Mar-19	87.25	90.75	86.25	88.25	69.09	80,181,800
1-Feb-19	83	89.25	82.5	87.5	68.5	69,546,800
1-Jan-19	78.25	83	78.25	82.75	64.78	67,555,000
1-Dec-18	80.5	81.75	76.75	78.25	61.26	64,591,900
1-Nov-18	78.5	81.5	78	80	62.63	57,947,100
1-Oct-18	83.75	84	76	78.75	61.65	77,382,200
1-Sep-18	82	84.5	80.5	83.75	65.57	67,624,000
1-Aug-18	78	82.5	77.5	82	64.2	67,251,600
1-Jul-18	84	87.5	72.25	78	61.06	166,124,000
1-Jun-18	82.5	88.5	82.5	84	65.76	61,544,600
1-May-18	88.75	89.25	82.75	83	64.98	71,364,300

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

27-Apr-18	5*0.9 = 4.5 Dividend					
1-Apr-18	89.5	94.75	87	88.75	65.75	95,646,200
1-Mar-18	88.5	91.75	86.25	89.75	66.49	81,021,300
1-Feb-18	88.5	90.75	83.75	88.5	65.56	100,196,400
1-Jan-18	88.5	95	88.25	88.5	65.56	138,758,700
1-Dec-17	88.5	91	83.5	88.5	65.56	75,751,400
1-Nov-17	87.75	92	82.5	88.25	65.37	92,831,800
1-Oct-17	77	90.25	76.75	87.75	65	112,591,100
1-Sep-17	75	77.5	72.25	77	57.04	73,624,400
1-Aug-17	73.5	77	69.5	74.75	55.37	61,037,900
1-Jul-17	76	78	70.25	73.75	54.63	110,678,100
1-Jun-17	76	78.5	73	76	56.3	81,474,100
1-May-17	76.25	80.75	71.5	76.25	56.49	97,595,600
26-Apr-17	3.5*0.9 = 3.15 Dividend					
1-Apr-17	72.25	78	70.75	76.25	53.89	93,540,700
1-Mar-17	68.5	72.5	64.25	71.75	50.71	88,235,300
1-Feb-17	61.25	69.5	61	68.5	48.41	109,967,100
1-Jan-17	60.25	65.75	59.75	61	43.11	102,372,300

หมายเหตุ : ราคาปิด และเงินปันผลหลังหักภาษี 10% ของหุ้น TISCO

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ ผ.5 : ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของดัชนี NASDAQ-100

Date	Open	High	Low	Close*	Adj Close**	Volume
1-Jan-22	16,395.51	16,513.87	15,165.53	15,210.76	15,210.76	51,197,310,000
1-Dec-21	16,347.96	16,607.19	15,508.74	16,320.08	16,320.08	103,643,460,000
31-Oct-21	15,879.61	16,764.86	15,785.31	16,135.92	16,135.92	108,529,440,000
30-Sep-21	14,731.38	15,856.90	14,384.93	15,850.47	15,850.47	98,654,030,000
31-Aug-21	15,637.13	15,701.40	14,684.55	14,689.62	14,689.62	94,713,820,000
31-Jul-21	15,046.10	15,620.62	14,773.19	15,582.51	15,582.51	87,630,170,000
30-Jun-21	14,530.63	15,142.35	14,455.07	14,959.90	14,959.90	88,145,720,000
31-May-21	13,764.27	14,582.30	13,469.85	14,554.80	14,554.80	107,636,930,000
30-Apr-21	13,923.04	13,955.00	12,967.18	13,686.51	13,686.51	88,957,750,000
31-Mar-21	13,268.88	14,073.48	13,255.82	13,860.76	13,860.76	91,050,570,000
1-Mar-21	13,106.02	13,301.62	12,208.39	13,091.44	13,091.44	133,298,300,000
1-Feb-21	13,067.65	13,879.77	12,758.12	12,909.44	12,909.44	140,197,980,000
1-Jan-21	12,950.22	13,563.70	12,537.42	12,925.38	12,925.38	138,076,160,000
1-Dec-20	12,387.62	12,925.53	12,226.13	12,888.28	12,888.28	111,707,090,000
31-Oct-20	11,152.48	12,306.71	10,957.11	12,268.32	12,268.32	90,598,610,000
30-Sep-20	11,554.96	12,204.75	10,960.02	11,052.95	11,052.95	77,827,120,000
31-Aug-20	12,203.36	12,439.48	10,677.85	11,418.06	11,418.06	82,059,450,000
31-Jul-20	11,018.02	12,167.46	10,855.06	12,110.70	12,110.70	78,408,230,000
30-Jun-20	10,160.41	11,069.26	10,142.75	10,905.88	10,905.88	94,321,170,000
31-May-20	9,526.43	10,306.90	9,489.58	10,156.85	10,156.85	111,455,270,000
30-Apr-20	8,791.88	9,573.55	8,665.40	9,555.53	9,555.53	80,634,290,000
31-Mar-20	7,582.78	9,025.82	7,423.97	9,000.51	9,000.51	78,697,140,000
1-Mar-20	8,569.91	9,000.46	6,771.91	7,813.50	7,813.50	96,874,040,000

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1-Feb-20	9,033.52	9,736.57	8,133.85	8,461.83	8,461.83	53,633,950,000
1-Jan-20	8,802.22	9,272.37	8,713.89	8,991.51	8,991.51	52,456,350,000
1-Dec-19	8,409.87	8,811.10	8,167.36	8,733.07	8,733.07	45,938,880,000
31-Oct-19	8,121.95	8,445.61	8,111.73	8,403.68	8,403.68	41,581,990,000
30-Sep-19	7,782.82	8,119.73	7,463.57	8,083.83	8,083.83	43,976,360,000
31-Aug-19	7,634.03	7,975.33	7,584.82	7,749.45	7,749.45	41,462,650,000
31-Jul-19	7,866.60	8,000.94	7,356.27	7,691.00	7,691.00	46,079,340,000
30-Jun-19	7,816.56	8,027.18	7,735.67	7,848.78	7,848.78	38,991,700,000
31-May-19	7,110.34	7,772.53	6,936.68	7,671.08	7,671.08	44,495,410,000
30-Apr-19	7,828.14	7,851.03	7,125.97	7,127.96	7,127.96	47,401,100,000
31-Mar-19	7,450.81	7,851.97	7,422.44	7,781.46	7,781.46	43,162,800,000
1-Mar-19	7,152.08	7,505.41	6,940.72	7,378.77	7,378.77	49,135,540,000
1-Feb-19	6,872.73	7,161.73	6,836.70	7,097.53	7,097.53	42,304,540,000
1-Jan-19	6,198.68	6,936.34	6,139.40	6,906.84	6,906.84	49,197,040,000
1-Dec-18	7,106.84	7,107.00	5,895.12	6,329.97	6,329.97	48,787,340,000
31-Oct-18	6,980.79	7,205.96	6,442.36	6,949.01	6,949.01	48,560,650,000
30-Sep-18	7,673.00	7,700.56	6,574.75	6,967.10	6,967.10	61,365,960,000
31-Aug-18	7,629.34	7,657.80	7,400.99	7,627.65	7,627.65	44,536,490,000
31-Jul-18	7,269.20	7,691.10	7,221.35	7,654.55	7,654.55	45,900,880,000
30-Jun-18	6,979.54	7,511.39	6,969.16	7,231.98	7,231.98	38,625,490,000
31-May-18	7,010.08	7,309.99	6,950.23	7,040.80	7,040.80	48,285,960,000
30-Apr-18	6,592.93	7,016.42	6,539.87	6,967.73	6,967.73	45,405,220,000
31-Mar-18	6,528.23	6,856.96	6,322.60	6,605.57	6,605.57	42,932,190,000
1-Mar-18	6,862.94	7,186.09	6,410.04	6,581.13	6,581.13	48,302,130,000
1-Feb-18	6,910.57	7,003.13	6,164.43	6,854.42	6,854.42	43,791,970,000

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1-Jan-18	6,431.59	7,022.97	6,417.75	6,949.99	6,949.99	56,549,490,000
1-Dec-17	6,325.61	6,522.70	6,234.22	6,396.42	6,396.42	38,573,170,000
31-Oct-17	6,274.26	6,426.04	6,194.58	6,365.56	6,365.56	41,870,380,000
30-Sep-17	5,988.96	6,258.42	5,955.83	6,248.56	6,248.56	41,421,370,000
31-Aug-17	6,001.82	6,012.95	5,839.89	5,979.30	5,979.30	38,177,120,000
31-Jul-17	5,900.64	5,995.45	5,750.50	5,988.60	5,988.60	41,236,800,000
30-Jun-17	5,680.36	5,995.77	5,579.64	5,880.33	5,880.33	36,054,580,000
31-May-17	5,804.17	5,897.69	5,599.44	5,646.92	5,646.92	48,689,910,000
30-Apr-17	5,602.44	5,813.26	5,568.47	5,788.80	5,788.80	42,285,390,000
31-Mar-17	5,440.20	5,600.00	5,353.59	5,583.53	5,583.53	33,793,200,000
1-Mar-17	5,368.65	5,451.50	5,316.02	5,436.23	5,436.23	43,937,720,000
1-Feb-17	5,157.83	5,358.53	5,128.76	5,330.31	5,330.31	36,709,560,000
1-Jan-17	4,900.85	5,172.43	4,884.52	5,116.77	5,116.77	36,027,970,000

หมายเหตุ : มูลค่าตามราคาตลาดตอนปิดของดัชนี NASDAQ-100

ตารางที่ ผ.6 : ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numerical Data) ของตั๋วเงินคลัง

Years	T-Bill
2017	1.275%
2018	1.275%
2019	1.275%
2020	1.275%
2021	1.275%

หมายเหตุ : R_{Rf} หลังหักภาษี 15%

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	มีกิจ วานิชวิสุทธิกุล
วัน เดือน ปีเกิด	20 มกราคม พ.ศ. 2537
สถานที่เกิด	นนทบุรี ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการเงิน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ พ.ศ. 2562 กำลังศึกษาในหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการเงินยุคดิจิทัล อยู่ที่ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ พ.ศ. 2564
ตำแหน่ง และสถานที่ทำงานปัจจุบัน พ.ศ. 2559 - ปัจจุบัน	นายจ้าง ร้านเฉลิมชัยพานิช นนทบุรี ประเทศไทย
ประสบการณ์ ผลงานทางวิชาการ รางวัล หรือทุนการศึกษาเฉพาะที่สำคัญ (ถ้ามี)	Certificate of English Language Proficiency at Holmes College Melbourne, Australia IC License at AIMC Bangkok, Thailand Financial Internship at RCI Labscan Bangkok, Thailand Be the part of many charities in Thailand
ที่อยู่ปัจจุบัน	99/31 ซอย 8 หมู่บ้านคาซ่าแกรนด์ ชัยพฤกษ์-แจ้งวัฒนะ ต.คลองพระอุดม อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี, 11120 โทรศัพท์ +6661-845-7788