

การประเมินเชิงประจักษ์วิธีจัดสรรหลักทรัพย์ในการลงทุนระดับดุลยภาพของ Markowitz เปรียบเทียบกับตัวแบบ Single Index ของ Sharpe An Empirical Evaluation of Optimal Asset Allocations under Markowitz Frontier in Comparison with Single Index Model by Sharpe.

วันที่รับบทความ: 11 กุมภาพันธ์ 2561

วันแก้ไขบทความ: 5 มิถุนายน 2562

วันที่รับบทความ: 18 มิถุนายน 2562

สวงค์ เสวตวัฒนา¹ และ ณัฐนิชา กليبบัวบาน^{2*}

Sawong Swetwattana¹ and Natnichar Kleebbuabam^{2*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การจัดสรรหลักทรัพย์ (Asset Allocation) ภายใต้แนวคิด Markowitz และตัวแบบ Single Index ของ Sharpe และเพื่อประเมินผลว่าการจัดสรรหลักทรัพย์จากหลักทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จำแนกเป็น Asset Allocation ประเภทใด ประกอบด้วย การจัดสรรหลักทรัพย์เชิงบูรณาการ การจัดสรรหลักทรัพย์เชิงกลยุทธ์ การจัดสรรหลักทรัพย์ประเภท tactical หรือประเภท insured asset allocation (momentum allocation) วิธีการวิจัยประยุกต์ใช้ optimization calculus ซึ่งประยุกต์ใช้กับแนวคิด Markowitz ลักษณะหนึ่ง และกับตัวแบบ Single Index ของ Sharpe อีกลักษณะหนึ่ง รวมกลุ่มหลักทรัพย์ตัวอย่าง 15 กลุ่มหลักทรัพย์ กลุ่มละ 3 หลักทรัพย์

ผลการวิจัย พบว่า การจัดสรรหลักทรัพย์ของกลุ่มหลักทรัพย์ 15 กลุ่มหลักทรัพย์ ที่ประกอบด้วย หุ้นสามัญจากหลากหลายภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทั้งภายใต้แนวคิด Markowitz และตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ผลการวิเคราะห์เชิงประจักษ์พบว่า การจัดสรรหลักทรัพย์โดยรูปแบบและสัดส่วนของเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ ที่ประกอบด้วย 3 หลักทรัพย์มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แทบไม่มีข้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง 3 คำตอบคือ การจัดสรรหลักทรัพย์ในประเทศไทยควรจะเป็นการจัดสรรหลักทรัพย์ประเภท insured asset allocation ทั้งนี้เพราะสัดส่วนของเงินลงทุนระหว่างหลักทรัพย์ต่างๆในกลุ่มการลงทุน ทั้งภายใต้แนวคิด Markowitz efficient frontier และภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe มีรูปแบบและค่าของสัมประสิทธิ์ที่ใกล้เคียงกันอย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ จัดสรรหลักทรัพย์, แนวคิด Markowitz, ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe

*Corresponding author e-mail: nusnichar.kr@ssru.ac.th

¹ รองศาสตราจารย์ประจำสาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

² อาจารย์ประจำสาขาสถิติประยุกต์ แผนกการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



Abstract

The purposes of this research are to analyze asset allocations under Markowitz Frontier and Single Index Model by Sharpe and to assess what type of asset allocation is in the Stock Exchange of Thailand. The types of assess allocation consist of integrated, tactical and insured (momentum allocation). As for the research methodology, optimization calculus applied with Markowitz Frontier and Single Index Model by Sharpe were employed. The samples included 15 asset groups, each of which consisted of 3 assets.

The findings revealed that asset allocation of 15 asset groups consisted of common shares from various business and industrial sectors under Markowitz Frontier and Single Index Model by Sharpe. The empirical analysis results indicated that asset allocations by type and proportion of investment in each asset group were comprised with 3 similar assets without significant differences. According to the 3 purposes of the research, asset allocations in Thailand should be insured asset allocation because the proportion of investment among assets in the investment group both under Markowitz efficient frontier and Single Index Model by Sharpe share similar types and coefficients significantly.

Keywords: Asset Allocation, Markowitz's Concept, Single Index Model by Sharpe

บทนำ

ในการลงทุน คำถามที่นักลงทุนควรสนใจคือคำถามที่ว่า “การจัดสรรเงินลงทุนระหว่างหลักทรัพย์ที่สำคัญต่าง ๆ ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุน ควรเป็นอย่างไร?” How will I allocate my asset among the major asset classes? โดยนัยนี้การจัดสรรหลักทรัพย์ในการลงทุน (Asset Allocation) จะมีความสำคัญมากที่สุด เพราะนักลงทุนสามารถจัดสรรหลักทรัพย์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นปัจจัยขับเคลื่อนให้การลงทุนได้รับผลตอบแทนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้จากสถานะความเสี่ยงที่เป็นอยู่

Markowitz เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการกระจายการลงทุน (Investment diversification) ในช่วง ค.ศ. 1952 – 1959 เพื่อสนับสนุนให้การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์มีการจัดสรรหลักทรัพย์ต่างๆที่เป็นองค์ประกอบอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาไม่เพียงแต่อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากกลุ่มหลักทรัพย์เท่านั้น หากแต่รวมถึงสถานะความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ด้วย Markowitz ตั้งข้อสังเกตว่า นักลงทุนผู้ตัดสินใจลงทุนในหลักทรัพย์ จะไม่สามารถทราบได้ว่าอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนจะเป็นอย่างไร เพราะอัตราผลตอบแทนจากหลักทรัพย์มีลักษณะเป็นค่าของตัวแปรสุ่ม นักลงทุนจึงมักจะเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ซึ่งอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุด การตัดสินใจเช่นนี้ Markowitz เห็นว่าเป็นการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้อง นักลงทุน ควรจะต้องตระหนักถึงความไม่แน่นอนหรือสถานะความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ ควบคู่ไปด้วย หมายความว่า นักลงทุนควรจะลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีผลอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงที่สุด และความเสี่ยงในระดับต่ำที่สุด Markowitz กล่าวเน้นว่า การที่จะได้รับผลตอบแทนในระดับสูงที่สุดและความเสี่ยงในระดับต่ำที่สุดนั้นเป็นวัตถุประสงค์ที่นักลงทุนต้องการ แต่แท้จริงแล้ววัตถุประสงค์ดังกล่าวมีข้อขัดแย้งอยู่ในตัวของมันเอง กล่าวคือ นักลงทุนจะต้องหาความสมดุลระหว่างเป้าหมายที่จะให้ได้รับผลตอบแทนในระดับสูงสุดและในขณะเดียวกับสถานะความเสี่ยงในระดับต่ำสุด กลวิธีซึ่งจะแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งนี้จะกระทำได้อย่างไร? Markowitz เสนอแนะว่า นักลงทุนจะต้องหาวิธีการจัดสรรหลักทรัพย์ต่างๆในกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolios) ที่ลงทุนนั้นให้มีประสิทธิภาพสูงสุด (Efficient Asset Allocation) (Markowitz, 1959) ผลก็คือ นักลงทุนจะได้รับกลุ่มหลักทรัพย์ตามแนว efficient set หรือ efficient frontier ซึ่งจะเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสูงสุด และความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์อยู่ในระดับต่ำที่สุด แนวความคิดนี้เป็นสาระสำคัญของ Modern portfolio theory ซึ่ง Markowitz ได้พัฒนาขึ้นและเป็นที่ยอมรับในวิชาการลงทุนและแวดวงการลงทุนโดยกลุ่มนักลงทุนมืออาชีพโดยทั่วไปในปัจจุบัน

ความคิดริเริ่มที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ในการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ระดับคุณภาพของ Markowitz นี้ ศิษย์ชั้นแนวหน้าคือ William Sharpe ได้พัฒนาแนวคิดเพิ่มเติมจาก Markowitz ในหลายๆด้าน ซึ่งเป็นผลงานที่ได้รับรางวัล Nobel Prize เมื่อปี ค.ศ. 1990 ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ทฤษฎี Asset Allocation เป็นการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์อันเป็นแนวคิดระดับ Nobel Prize จึงมีความสำคัญควรแก่การศึกษาวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

เทคนิคของการลงทุนในปัจจุบันอาจจะพิจารณาได้อย่างกว้างๆ ว่าเป็นกลยุทธ์ที่ประกอบด้วย 3 ลักษณะ ได้แก่ (1) การตัดเลือกหุ้นหรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่จะลงทุน (2) กลยุทธ์ Market timing และ (3) กลยุทธ์ Asset Allocation กล่าวโดยสังเขป กลยุทธ์ Security Selection จะตั้งอยู่บนแนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งนักลงทุนเชื่อว่าถึงแม้สมมติฐาน efficient market hypothesis (EMH) เป็นจริงแต่เขาสามารถใช้ทักษะในการวิเคราะห์และคัดเลือกหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าต่ำกว่าปกติ (ต่ำกว่าระดับคุณภาพ) คือ under-valued stock) นักลงทุนดังกล่าวจะวิเคราะห์เงินปันผลและอัตราส่วนราคาต่อผลกำไรต่อหุ้น (P/E) ของบริษัทเป็นเครื่องมือ

กลยุทธ์การลงทุนภายใต้ Asset Allocation เป็นแนวทางของการลงทุนระดับคุณภาพตามแนวคิดที่เรียกว่า Markowitz efficient frontier และเป็นวิธีการลงทุนซึ่งได้รับความนิยมในบรรดานักลงทุนมืออาชีพและผู้จัดการกองทุนต่างๆอย่างกว้างขวางที่สุดในปัจจุบัน

หากจะประเมินผลและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ (Performance) ของการประยุกต์ใช้กลยุทธ์ทั้งสามดังกล่าวที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน มีหลักฐานจากงานวิจัย ซึ่งคณะผู้เชี่ยวชาญด้านการลงทุน (Investment experts) ในสหรัฐได้รายงานไว้ ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวได้ศึกษากลยุทธ์การลงทุนของกองทุนบำเหน็จบำนาญจำนวน 91 กองทุน ในช่วงระยะเวลาของปี 1974 ถึงปี 1983 เพื่อสืบค้นว่า ปัจจัยอะไรบ้างที่มีอิทธิพลอย่างสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ของการลงทุน⁴ ผลจากงานวิจัยนี้พบว่า โดยเฉลี่ยร้อยละ 91 ของภาวะแปรปรวนของผลตอบแทนจากการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่ศึกษาถูกกำหนดโดยกลยุทธ์ asset allocation ส่วนกลยุทธ์ในการลงทุนที่เกี่ยวกับ การเลือกหลักทรัพย์ (Security Selection) ก็ดี และกลยุทธ์วิธีการพยากรณ์สถานการณ์ทางตลาดรวมและปรับเปลี่ยนความเสี่ยง (Market Timing) มีผลต่ออัตราผลตอบแทนในการลงทุนอย่างมาก

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัยวิธีการกำหนดการจัดสรรหลักทรัพย์ (asset allocations) ในเชิงประจักษ์ โดยเฉพาะโดยใช้ข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางซึ่งนักลงทุนควรจะประยุกต์ใช้ในการลงทุนเพื่อให้ได้รับอัตราผลตอบแทนจากกลุ่มหลักทรัพย์ในระดับสูงจากสภาพความเสี่ยงที่กำหนดรวมไว้ในประเทศไทยนั้น

- (1) การจัดสรรหลักทรัพย์ ควรจะมีการวิเคราะห์ในลักษณะใด ภายใต้ตัวแบบการลงทุนในปัจจุบัน
- (2) การจัดสรรหลักทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่ง

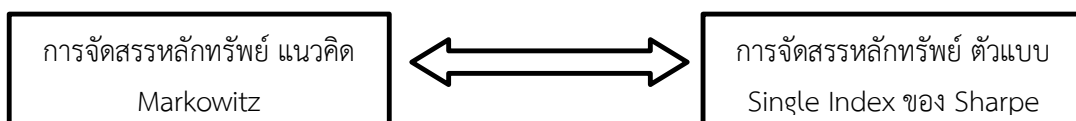
ประเทศไทยควรมีลักษณะของ Asset Allocation ประเภทใดภายใต้แนวคิดทฤษฎี Markowitz และตัวแบบ Single Index Model ของ Sharpe

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการศึกษาวิธีการกำหนด การจัดสรรหลักทรัพย์ asset allocation ภายใต้ทฤษฎีและตัวแบบ Markowitz allocation frontier
2. เพื่อศึกษาวิธีการจัดสรรหลักทรัพย์ภายใต้แบบ Single Index Model ของ Sharpe โดยเปรียบเทียบกับแนวคิดของMarkowitz allocation frontier
3. เพื่อนำเสนอวิธีการกำหนดการจัดสรรหลักทรัพย์ ระดับคุณภาพเชิงประจักษ์ด้วยการประยุกต์ใช้วิธี Optimization calculus ซึ่งจะสะท้อนได้ว่า Asset Allocationประเภทใด จะได้รับความสนใจจากนักลงทุนมากกว่ากัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อศึกษาการประเมินเชิงประจักษ์วิธีจัดสรรหลักทรัพย์ในการลงทุนระดับคุณภาพของ Markowitz เปรียบเทียบกับตัวแบบ Single Index ของ Sharpe จึงได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดทฤษฎีการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์

งานวิจัยเกี่ยวกับการบริหารกลุ่มหลักทรัพย์ในปัจจุบันพยายามวิเคราะห์อิทธิพลต่ออัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ของกองทุนบำเหน็จบำนาญต่างๆ ที่ศึกษา ผลของกลยุทธ์ต่างๆ ที่ศึกษาในปี 2008 ได้กำหนดบทบาทที่สำคัญของอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนซึ่งเปรียบเทียบได้ดังนี้³ (Cordes, O'Toole and Steing, 2008)

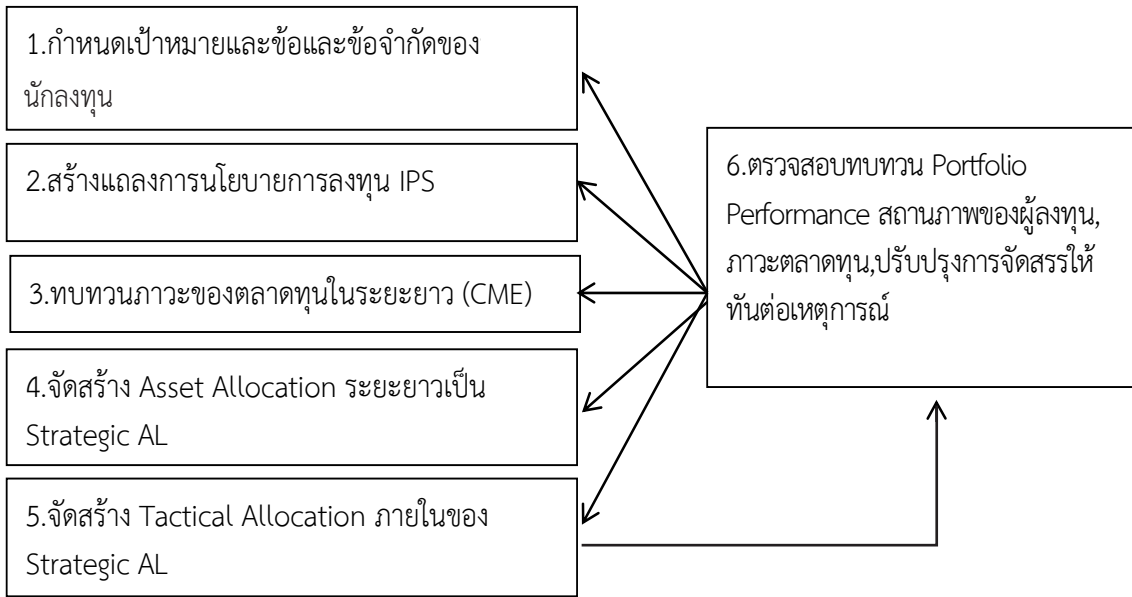
- อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนภายใต้กลยุทธ์การคัดเลือกหลักทรัพย์ (Security Selection) ร้อยละ 5
- อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนภายใต้กลยุทธ์ market timing ร้อยละ 2
- อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนกลยุทธ์อื่นๆ ร้อยละ 2
- อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนด้วยกลยุทธ์ Asset Allocation ร้อยละ 91

จึงเป็นประจักษ์ว่ากลยุทธ์การจัดสรรหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์มีอิทธิพลต่ออัตราผลตอบแทนจากการลงทุนของกองทุนในระดับสูงที่สุด

ในปัจจุบันนักวิจัยจำนวนมากให้ความสำคัญของกลยุทธ์ Asset Allocation ในการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ในวงกว้าง โดยประยุกต์ใช้ข้อมูลจากกองทุนบำเหน็จบำนาญ และกองทุนรวมต่างๆ ระยะเวลาในการลงทุนอยู่ในช่วง ค.ศ. 1970's ถึง ค.ศ. 2000's งานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ ได้แก่ การศึกษาที่มุ่งเน้นในเชิงประจักษ์ว่า อัตราผลตอบแทนในระดับสูง ซึ่งกองทุนบำเหน็จบำนาญ และกองทุนรวมส่วนใหญ่ได้รับนั้นเกิดจากการคัดเลือกหลักทรัพย์ (security selection) จากกลยุทธ์ market timing หรือกลยุทธ์ Asset Allocation นอกจากนี้ที่กล่าวข้างต้น งานวิจัยช่วงหลัง ได้แก่ ผลการศึกษาของ Brinson, Hood & Beever (1986) และ Brinson, Singer & Beever (1991) ซึ่งผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากกองทุนบำเหน็จบำนาญขนาดใหญ่ โดยแบ่งช่วงการวิจัยเป็นระยะเวลา 10 ปี ผลการศึกษาพบว่า อัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุนโดยเฉลี่ยสามารถอธิบายได้ด้วยนโยบาย Asset Allocation ในระดับถึงร้อยละ 91.5 ต่อมางานวิจัยของ Ibbotson & Kaplan (2000) ซึ่งประยุกต์ใช้กองทุนรวมในสหรัฐ 94 กองทุน ระยะเวลาในการศึกษา 10 ปี ผลการศึกษาพบว่า อัตราผลตอบแทนของกองทุนเหล่านั้น ได้ถูกขับเคลื่อนด้วยนโยบาย asset allocation ในเกณฑ์สูงถึงร้อยละ 81.4 ที่เดียว

2. กระบวนการบริหารจัดการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์

ในการศึกษากลยุทธ์ asset allocation นั้น ผู้ศึกษาจะต้องเริ่มต้นด้วยกระบวนการในการจัดการกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio Management Process) อันเป็นข้อกำหนดและผลสะท้อนของ นโยบาย Asset Allocation ซึ่งนักลงทุนและผู้จัดการกองทุนจะต้องตระหนัก ซึ่งจะแสดงเป็นแผนภาพของกิจการต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 2 กระบวนการจัดสรรกลุ่มหลักทรัพย์

หมายเหตุ : IPS : Investment policy statement ; CME : Capital Market Expectations.

ที่มา: Smith & Shawky (2012)

3. ประเภทของนโยบาย Asset Allocation

การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ใ้ว่าจะคัดสรรเฉพาะหลักทรัพย์หนึ่งเดียวโดยเฉพาะ นักลงทุนจักต้องจัดสรรการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ซึ่งอาจจะประกอบด้วยหุ้นสามัญ พันธบัตรระยะสั้น ตัวเงินคลัง เพื่อเสริมสร้างให้กลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุนมีลักษณะดุลยภาพ (balance portfolio) สำคัญในการนี้คือ ผู้จัดการกลุ่มหลักทรัพย์ควรจะต้องนำหลักทรัพย์ประเภทต่างๆมาผสมผสานกันไว้ในกลุ่มหลักทรัพย์ส่วนรวมอย่างเหมาะสม : “The manager must determine the appropriate mix of asset categories in the entire portfolio” (Brown & Reilly, 2009) ในวิชาการจัดการลงทุน นักวิจัยได้จำแนกกลยุทธ์ Asset Allocation เป็น 4 ลักษณะด้วยกันคือ integrated , strategic , tactical and insured asset allocation (Brown & Reilly, 2009) ซึ่งจะอธิบายในรายละเอียดโดยสังเขป ดังนี้

3.1 การจัดสรรหลักทรัพย์เชิงบูรณาการ: (Integrated asset allocation) มุ่งเน้นการวิเคราะห์ปัจจัย (1) เกี่ยวกับสถานการณ์ของตลาดทุน และ(2) เงื่อนไขเกี่ยวกับเป้าหมายและเงื่อนไขข้อจำกัดของนักลงทุน เมื่อนำปัจจัยเหล่านี้มารวมกัน จะได้ผลลัพธ์เป็น Asset mix ซึ่งจะแสดงถึงโอกาสที่ดีที่สุดที่นักลงทุนจะได้รับภายใต้สภาพของตลาดทุนที่เป็นอยู่ ผลตอบแทนจากกลุ่มหลักทรัพย์จะเป็นตัวป้อน (input) เมื่อความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับวัตถุประสงค์ของนักลงทุน รวมถึงข้อจำกัดต่างๆและความเคลื่อนไหวของตลาดทุนจากความเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ กลุ่มหลักทรัพย์การลงทุนระดับดุลยภาพ จะต้องมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม

การจัดสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ภายใต้ Asset Allocation แบบบูรณาการนี้อาจจะแสดงเป็นภาพประกอบที่ 1.2 Sharpe (1987-1990) ได้สรุปขั้นตอนของ Asset Allocation แบบบูรณาการไว้สามขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนหนึ่งก่อนที่จะกำหนดวิธีการผสมผสานหลักทรัพย์ (asset mix) จะต้องมีการสรุปสถานะภาพของตลาดหุ้น เป้าหมายที่ชัดเจนของนักลงทุน รวมถึงเงื่อนไขข้อจำกัดต่าง ๆ (ระยะเวลาในการลงทุน เจตคติเกี่ยวกับสภาพความเสี่ยง ข้อมูลเกี่ยวกับภาษี เป็นต้น) กระบวนการเหล่านี้สรุปไว้ในสี่เหลี่ยมที่ C2 และ [12] ตามลำดับ ส่วนผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบันทึกไว้ในสี่เหลี่ยม C3 และ [13] ข้อความ C3 คือแนวประสิทธิภาพแห่งการลงทุน (Markowitz efficient frontier) ซึ่งจะเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่ประกอบด้วย อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและสภาพความเสี่ยงระดับดุลยภาพสี่เหลี่ยม [13] จะแสดงถึงแถลงการณ์เกี่ยวกับนโยบายในการลงทุน

ขั้นตอนที่สอง กระบวนการ integrated asset allocation จะรวบรวมข้อมูลจากขั้นที่หนึ่ง เพื่อคัดเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ที่ดีที่สุด ข้อนี้แสดงไว้ในภาพประกอบที่สี่เหลี่ยม M1 และการผสมผสานหลักทรัพย์ (asset mix) จะเป็นสี่เหลี่ยมที่แสดงเป็น M2 ความสำคัญของ M1 จะพิจารณาด้วยการคำนวณอรรถประโยชน์ที่คาดหวัง (expected utility : EU) จากแต่ละกลุ่มของ asset mix จากสูตรต่อไปนี้ [Brown and Reilly (2009) : 568]

$$EU_p = ER_p - \left(\frac{G^2_p}{RT} \right) = ER_p - \text{ผลกระทบจากความเสี่ยงในขั้นนี้ } ER_p \text{ และ } G^2_p \text{ คือ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและค่าแปรปรวนของกลุ่มหลักทรัพย์ } P \text{ (สี่เหลี่ยม [13]) } RT \text{ คือ ภาวะการยอมรับความเสี่ยง (risk tolerance) ซึ่งบ่งชี้เจตคติของนักลงทุนต่อสถานะความเสี่ยงการผสมผสานหลักทรัพย์ระดับดุลยภาพของนักลงทุนจึงเป็น asset mix ซึ่งทำให้อรรถประโยชน์ที่ควรจะได้รับอยู่ในระดับสูงที่สุด}$$

ขั้นที่สาม ของกลุ่มหลักทรัพย์การลงทุนแบบบูรณาการ คือการประเมินผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ระดับดุลยภาพที่ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ต้น โดยเปรียบเทียบกับความคาดหวังของผู้จัดการในขั้นแรก กระบวนการประเมินผลดังกล่าวแสดงในสี่เหลี่ยม M3 เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไป สถานภาพของตลาด หุ้นอาจจะเปลี่ยนแปลง (อัตราเงินเฟ้อเพิ่มขึ้น อัตราดอกเบี้ยในตลาดเปลี่ยนแปลง ฯลฯ) หรือ สถานภาพเกี่ยวกับเจตคติของนักลงทุนอาจจะเปลี่ยนแปลง ผู้จัดการจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนการผสมหลักทรัพย์ (asset mix) บนพื้นฐานของข้อมูลใหม่ดังกล่าว

3.2 การจัดสรรหลักทรัพย์เชิงกลยุทธ์ (Strategic Asset Allocation)

การจัดสรรหลักทรัพย์เชิงกลยุทธ์ เป็นนโยบายที่กำหนดน้ำหนักของการผสมหลักทรัพย์ (asset mix) ในระยะยาวในการจัดสรรหลักทรัพย์เชิงกลยุทธ์นี้ ผู้จัดการจะพยายามจัดสรรหลักทรัพย์ในระยะยาวซึ่งเหมาะสมกับนักลงทุนรายหนึ่งใดโดยเฉพาะทั้งนี้โดยสร้างดุลยภาพของข้อมูลเกี่ยวกับ สภาพของการตลาดและเกี่ยวกับนักลงทุนเอง เมื่อได้บรรลุ asset mix ที่ต้องการ ผู้จัดการกลุ่มหลักทรัพย์จะไม่พยายามปรับเปลี่ยน asset mix เป็นอย่างอื่นอีก นโยบายการจัดสรรเชิงกลยุทธ์จึงเป็นการแสวงหาความพอเหมาะพอดีระหว่างโอกาสและความปลอดภัยที่เผชิญนักลงทุนนั่นเอง ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ นโยบายการลงทุน (investment policy statement) ของนักลงทุนและการคาดหวังของตลาดหุ้นในระยะยาวเกี่ยวกับอัตราผลตอบแทน สภาพความเสี่ยง และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องใช้ในการจัดสรรหลักทรัพย์เชิงกลยุทธ์

3.3 การจัดสรรหลักทรัพย์แบบเทคนิค (Tactical Asset Allocation)

การจัดสรรหลักทรัพย์ในกลุ่มการลงทุนแบบ Tactic นี้ มีลักษณะแตกต่างจากการจัดสรรเชิงกลยุทธ์ซึ่งมุ่งเน้น asset mix ในระยะยาวและผู้จัดการจะไม่ปรับเปลี่ยนนโยบายบ่อยนัก ส่วนการจัดสรรหลักทรัพย์ในลักษณะเทคนิคนี้จะมีการปรับเปลี่ยน asset mix บ่อยครั้ง เพื่อให้กลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุนปรับตัวสอดคล้องกับภาวะตลาดที่เปลี่ยนแปลง การปรับเปลี่ยน asset mix ดังกล่าวจะประเมินได้จาก “มูลค่าของผลตอบแทน” ของกลุ่มหลักทรัพย์ในแต่ละระดับชั้น เพื่อถือว่าเจตคติในการเข้ารับความเสี่ยงของนักลงทุนและเงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆในการลงทุนอยู่ในภาวะคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้แนวคิดเกี่ยวกับ tactical asset allocation (TAA) นี้จะตั้งอยู่บนข้อสมมติเกี่ยวกับ mean reversion (การเปลี่ยนแปลงกลับสู่สถานภาพเดิม) บริบทหมายความว่า อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่เคยเป็นมาในอดีตมีลักษณะอย่างไร ในที่สุดอัตราผลตอบแทนนั้นจะหวนกลับคืนสู่ค่าเฉลี่ยในระยะยาวในบริบทเช่นเดิม “Whatever a security return has been in the recent past , it will eventually revert to it’s long term average.” (Brown & Reilly, 2009)

การคัดสรรหลักทรัพย์ในลักษณะเทคนิคนี้มักจะเรียกกันว่า เป็นการลงทุนในทิศทางตรงกันข้าม (contrasting method of investing) กล่าวคือ นักลงทุนผู้ยอมรับการคัดสรรหลักทรัพย์ตามแนวคิด (TAA) จะเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่ไม่ได้รับความนิยม และจะขายกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีมูลค่าทางตลาดในระดับสูง ตัวอย่างเช่น นักลงทุนในหุ้นสามัญและพันธบัตรด้วยสัดส่วนร้อยละ 60 : 40 ต่อมานักลงทุนเห็นว่าทุกอย่างที่อัตราผลตอบแทนจากหุ้นสามัญคงอยู่ในระดับสูง แต่เขามองว่ามูลค่าของพันธบัตรมีค่าต่ำกว่าปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับหุ้นสามัญ นักลงทุนรายนี้จะปรับเปลี่ยน asset mix โดยให้นำหนักแก่พันธบัตรเพิ่มขึ้นด้วยการจัดการลงทุนใหม่ในสัดส่วน หุ้นสามัญ : พันธบัตรเป็นร้อยละ 50 : 50 เป็นต้น

ปัจจัยที่สำคัญในการปรับเปลี่ยน asset mix อีกประการหนึ่งคือการพยากรณ์ภาวะเศรษฐกิจ และอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ งานวิจัยของ Fan (1995) และ Case & Cusimano (1995) ได้สรุปว่าหุ้นสามัญที่มีมูลค่า (value stocks) จะให้ผลตอบแทนสูงกว่าหุ้นประเภทที่มีความเติบโต (growth stocks) ในช่วงระยะที่ภาวะเศรษฐกิจขยายตัว อย่างไรก็ตามในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจถดถอย หุ้นที่มีความเติบโตจะให้ผลตอบแทนสูงกว่าหุ้นประเภทที่มีมูลค่า เพราะเหตุว่า เฉพาะบริษัทที่มีความเติบโตเท่านั้นที่จะสามารถแก้ปัญหาภาวะแปรปรวนทางเศรษฐกิจที่ถดถอยได้ดีกว่า กล่าวโดยรวม การปรับเปลี่ยน asset mix ภายใต้ TAA จะใช้วิธีการผสมแนวคิด mean reversion กับการพยากรณ์ทางเศรษฐกิจเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

ข้อที่ควรสังเกต ชาร์พ (Sharpe) ได้เสนอแนวคิดเพิ่มเติมจากสมมติฐาน TAA โดยการตระหนักว่า นักลงทุนผู้มิได้เหตุผลส่วนมากจะไม่นิยมใช้นโยบาย tactical contrarians (ทัศนคติตรงกันข้ามที่กล่าวข้างต้น) นั่นคือความพยายามที่จะขายหลักทรัพย์ที่มีผลการดำเนินงานดีที่สุด และยอมลงทุนซื้อหลักทรัพย์ที่มีผลงานตกต่ำมากที่สุด โดยเฉพาะในช่วงของตลาดในสหรัฐที่มีมูลค่าหุ้นสามัญเทียบเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 75 ของตลาดรวมที่ประกอบด้วยตราสารหนี้และหุ้นสามัญ นักลงทุนควรจะต้องคำนึงถึงพฤติกรรม และสภาพความเสี่ยงของตลาดหุ้นโดยรวม Sharpe จึงได้พัฒนาแนวคิดเพิ่มเติมเรียกว่า Adaptive Asset Allocation (AAA) ซึ่งกำหนดว่าการจัดสรร Asset Allocation ของนักลงทุนควรจะขึ้นอยู่กับมูลค่าทางตลาดในปัจจุบันเป็นหลักภายใต้แนวคิด AAA นี้

3.4 การจัดสรรหลักทรัพย์แบบ Insured Asset Allocation หรือ Momentum TAA

แนวคิด “insured asset allocation” มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนการจัดสรรหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เชื่อถือว่า อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังทางตลาด และสภาพความเสี่ยงดำรงอยู่ในภาวะที่ไม่เปลี่ยนแปลง เป้าหมายในการลงทุนและเงื่อนไขข้อจำกัดจะเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้เพราะสภาพเกี่ยวกับเศรษฐกิจของกองทุนจะเปลี่ยนแปลงอย่างสม่ำเสมอ โดยทั่วไปเมื่อ มูลค่าของกลุ่มหลักทรัพย์ในการลงทุนมีมูลค่าเพิ่มขึ้น มูลค่าของเศรษฐกิจของนักลงทุนจะเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ปัจจัยนี้เป็นแรงกระตุ้นให้นักลงทุนสามารถบริหารสภาพความเสี่ยงได้เป็นอย่างดี risk-tolerance (การเข้ารับความเสี่ยงในระดับสูง) จะเกิดขึ้นตามมา ในกรณีตรงกันข้ามเมื่อมูลค่าของกลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุนตกต่ำจะมีผลทำให้ มูลค่าเศรษฐกิจของนักลงทุนจะลดลง ทักษะในการบริหารความเสี่ยงจะลดน้อยถอยลงเป็นเงาตามตัว แนวคิด insured asset allocation มักจะเกี่ยวข้องกับหลักทรัพย์สองประเภท เช่น หุ้นสามัญกับตั๋วเงินคลัง (T-bill) ในสถานการณ์ของตลาดที่ราคาหุ้นสามัญมีระดับสูง insured asset allocation จะเสนอให้เพิ่มการลงทุนในหุ้น ในกรณีที่ราคาหุ้นสามัญตกต่ำ แนวคิดนี้เสนอให้ลดสัดส่วนการลงทุนในหุ้นสามัญ และเพิ่มสัดส่วนในการลงทุนในตั๋วเงินคลัง ข้อกำหนดเช่นนี้มีลักษณะตรงกันข้ามกับกรณีของแนวคิด Tactical asset allocation อย่างสิ้นเชิง

ระเบียบวิธีวิจัย

ดังกล่าวไว้ในส่วนที่ 1 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะแสดงการประยุกต์ใช้กลยุทธ์ Asset Allocation สำหรับการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ระดับคุณภาพในบริบทของตัวแบบ Markowitz efficient frontier และ Single Index ของ Sharpe ในการวิเคราะห์การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ระดับคุณภาพจะต้องคำนวณอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (expected return) ของแต่ละหลักทรัพย์และกลุ่มหลักทรัพย์ ค่าแปรปรวนของกลุ่มหลักทรัพย์ และค่าแปรปรวนร่วม (covariance) ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างหลักทรัพย์เป็นคู่ๆ (correlations) ต่าง ๆ การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ระดับคุณภาพภายใต้ Markowitz Model และตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ผลจะแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ในส่วนนี้จะได้เสนอขั้นตอนและระเบียบวิธีการดำเนินวิจัย ดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยจะกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบผลงาน Asset Allocation ด้วยวิธี purposive sampling โดยใช้หลักทรัพย์จำนวน 30 หลักทรัพย์ แบ่งเป็นกลุ่มตามแนวคิด Markowitz Model 15 หลักทรัพย์ และภายใต้ Single Index ของ Sharpe 15 หลักทรัพย์เท่ากัน โดยวัตถุประสงค์เพื่อคำนวณสัดส่วนเงินลงทุนระดับคุณภาพระหว่างหลักทรัพย์ต่างๆที่เป็นองค์ประกอบของกลุ่มหลักทรัพย์ดังกล่าว (3หลักทรัพย์)

ข้อมูลที่ใช้เป็นตัวป้อนในการวิจัยเชิงปริมาณ

ในแบบกลุ่มหลักทรัพย์ : คุณภาพภายใต้ Markowitz Model ซึ่งกำหนดแนวทางที่นักลงทุนจะก้าวสู่ตำแหน่งคุณภาพได้จะต้องคำนวณอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์ ความเสี่ยงหรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์รวมถึงค่าแปรปรวนและค่าแปรปรวนร่วมตลอดจนสัมพันธ์สหสัมพันธ์ ราคาหลักทรัพย์ต่าง ๆ เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่รายงานไว้ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ขั้นตอนการคำนวณและกำหนดกลุ่มหลักทรัพย์ระดับคุณภาพ Efficient Frontier ภายใต้ Markowitz Model และวิธีการคำนวณ Asset Allocation

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยจะประยุกต์ใช้หลัก Optimization (Michael, 1971; Cesari, 1983) เพื่อกำหนดกลุ่มหลักทรัพย์ และการจัดสรรเงินลงทุนระดับคุณภาพภายใต้ตัวแบบ Markowitz เนื่องจากทฤษฎี Lagrange Multiplier เป็นเครื่องมือที่ใช้แก้ปัญหาการกำหนดค่าคุณภาพทางคณิตศาสตร์ Optimization จึงเป็นการประยุกต์ใช้ที่ถูกต้องและมีเหตุผล ขั้นตอนสำหรับการกำหนดสัดส่วนของเงินลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ระดับคุณภาพ (Optimal asset allocation) 7 ขั้นตอน ภายใต้ตัวแบบ Markowitz จะเป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนด Objective Function สำหรับกลุ่มหลักทรัพย์ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 3 หลักทรัพย์

- (1) ทำให้ค่าต่ำที่สุดคือ Minimize $\sigma_p^2 = X_1^2\sigma_1^2 + X_2^2\sigma_2^2 + X_3^2\sigma_3^2 + 2X_1X_2\sigma_{12} + 2X_1X_3\sigma_{13} + 2X_2X_3\sigma_{23}$
- (2) Subject to..... $X_1E(r_1) + X_2E(r_2) + X_3E(r_3) = E^*$
- (3) และ..... $X_1 + X_2 + X_3 = 1$

ขั้นที่ 2 ประยุกต์ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (r_1) ค่าแปรปรวนและค่าแปรปรวนร่วม ดังนี้

หลักทรัพย์	$E(R_i)$	σ_1^2	σ_{12}	σ_{13}	σ_{23}
A
B
C

ขั้นที่ 3 สร้าง Lagrange function L. โดยใช้ตัวทวีคูณ Lagrange Multiplier คุณสมบัติข้อจำกัด (2) และสมการ (3) เรียกว่า L_1 และ L_2 ตามลำดับ⁴

ขั้นที่ 4 ค่าตรีเวทที่เฉพาะสัดส่วน (Partial derivatives) โดยเทียบกับค่าสัดส่วนของเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ X_1 , X_2 และ X_3

ขั้นที่ 5 จัดรูปแบบของสมการในรูปของ Matrix

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & 1 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & 1 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & 1 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ L_1 \\ L_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ E^* \\ 1 \end{bmatrix}$$

นั่นคือ $[C].X = B$
 $CX = B$
 แก้มสมการ $X = {}^{-1}CB$

ขั้นที่ 6 โดยวิธีคำนวณ Inverse ของเมตริก C คือ C^{-1} จะได้ผลลัพธ์เป็นสัดส่วนของเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์คุณภาพ X_1 , X_2 และ X_3 โดยตรง

ขั้นที่ 7 คำนวณ Efficient Set จะได้ผลลัพธ์สัดส่วนของเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ 1,2 และ 3 ในระดับคุณภาพจากอัตราผลตอบแทน 'เป้าหมาย' E^* ที่นักลงทุนกำหนดไว้

การวิจัยวิเคราะห์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz Model และ Single Index ของ Sharpe ซึ่งระเบียบและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลภายใต้สองตัวแบบเป็นการเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นลักษณะของการวิจัยเชิงปริมาณ ประกอบด้วยขั้นตอนและกระบวนการ Optimization

ขั้นตอนในการคำนวณ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz Model โดยวิธีสุ่มกลุ่ม (Random Sampling) จะสามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยประกอบด้วย บริษัท ธนาคารกรุงเทพ บริษัทสินมั่นคงประกันภัย และบริษัทมหาชนโรงพยาบาลรามคำแหง จำกัด

ซึ่งวิธีการที่ผู้วิจัยประยุกต์ใช้ในการคำนวณ Optimal Portfolio Efficient set หรือ Efficient Frontier ภายใต้ Markowitz Model ด้วยวิธีการประยุกต์แคลคูลัส Lagrange Function รวม 7 ขั้นตอน

ข้อมูลต่างๆ :

$E(R_a)$	=0.0030	σ_a^2	=0.0067
$E(R_b)$	=0.0152	σ_b^2	=0.0391
$E(R_c)$	=-0.0177	σ_c^2	=0.0021
$COV(R_a, R_b)$	=-0.0043	$\sigma_{a,b}$	=-0.0819
$COV(R_a, R_c)$	=-0.0001	$\sigma_{a,c}$	=-0.1977
$COV(R_b, R_c)$	=0.0033	$\sigma_{b,c}$	=0.0458

ขั้นที่ 1 กำหนด Objective function เกี่ยวกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากกลุ่มหลักทรัพย์ ความเสี่ยงจะต้องต่ำที่สุด

$$\text{Minimize: } \sigma^2 = X_a^2 \sigma_a^2 + X_b^2 \sigma_b^2 + X_c^2 \sigma_c^2 + 2X_a X_b \sigma_{a,b} + 2X_a X_c \sigma_{a,c} + 2X_b X_c \sigma_{b,c}$$

$$\text{Subject to: } X_a E(R_a) + X_b E(R_b) + X_c E(R_c) = \pi^* X_a + X_b + X_c = 1$$

ในที่นี้

X_a = สัดส่วนของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ Stock A

X_b = สัดส่วนของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ Stock B

X_c = สัดส่วนของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ Stock C

π^* = อัตราผลตอบแทน Rate of return ตามเป้าหมาย

เป้าหมายของนักลงทุน ควรจะมุ่งเน้นให้สถานะความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio Risk) : σ^2 อยู่ในระดับต่ำที่สุด ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับข้อจำกัดหรือ Constraints เกี่ยวกับ (ก) อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังกลุ่มหลักทรัพย์และ (ข) การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ระดับคุณภาพดังกล่าวจะมีคุณลักษณะที่ว่าสัดส่วนของเงินลงทุน ("Investment proportions") X_a, X_b, X_c จะแสดง Asset allocation ระดับคุณภาพ

ขั้นที่ 2 นำค่าที่คำนวณไว้คืออัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง $E(R_i)$ ค่าแปรปรวน σ_i^2 และค่าแปรปรวนร่วม COV_{ij} แทนค่าในสมการ objective และสมการที่กำหนดข้อกำหนด constraints

$$\text{Minimize } \sigma_p^2 = 0.0067 X_a^2 + 0.0391 X_b^2 + 0.0021 X_c^2 + (0.0086) X_a X_b + (-0.0002) X_a X_c + 0.0066 X_b X_c$$

$$\text{Subject to: } 0.0030 X_a + 0.152 X_b + (-0.0177) X_c = \pi^* X_a + X_b + X_c = 1$$

ขั้นที่ 3 สร้าง Lagrange function L. โดยใช้ตัวคูณ Lagrange Multiplier คูณข้อมูลที่กำหนด constraints แล้วนำผลลัพธ์บวกกับสมการ objective function :

$$L = 0.0067 X_a^2 + 0.0391 \sigma_b^2 + 0.00021 X_c^2 + (0.0086)X_a X_b + (-0.0002)X_a X_c + 0.0066 X_b X_c + \lambda_1 \{0.0030X_a + 0.0152X_b + (-0.017X_c - \pi^*)\} + \lambda_2 \{X_a + X_b + X_c - 1\}$$

ขั้นที่ 4 กำหนดค่า Partial derivatives ของ Lagrange function L. โดยเทียบกับค่า X_a, X_b, X_c และ Lagrange multipliers, (k) และกำหนดให้ derivatives เท่ากับศูนย์ 3 สมการ นอกจากนี้ดีริเวทีฟ λ_1, λ_2 จะเท่ากับ π^* และ 1 ตามลำดับ

$$\delta L / \delta X_a = 0.0134X_a + (0.0086)X_b + (-0.0002)X_c + 0.0030\lambda_1 + \lambda_2 = 0$$

$$\delta L / \delta X_b = (-0.0086)X_a + 0.0782 X_b + 0.0066 X_c + 0.0152\lambda_1 + \lambda_2 = 0$$

$$\delta L / \delta X_c = (-0.0002)X_a + 0.0066 X_b + 0.0042X_c + (-0.0177) \lambda_1 + \lambda_2 = 0$$

$$\delta L / \delta X_1 = 0.0030X_a + 0.0152 X_b + (-0.0177) X_c = \pi^*$$

$$\delta L / \delta X_2 = 1X_a + 1X_b + 2 = 1$$

หมายเหตุ: ข้อมูลในรายละเอียดเสนอไว้ในภาคผนวก I และ II

ขั้นที่ 5 จัดรูปแบบของสมการต่างๆข้างบนนี้ ในรูปของเมตริก (Matrix form)

$$\begin{bmatrix} 0.0134 & -0.0086 & -0.0002 & 0.0030 & 1 \\ -0.0086 & 0.0782 & 0.0066 & 0.0152 & 1 \\ -0.0002 & 0.0066 & 0.0042 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_a \\ X_b \\ X_c \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \pi^* \\ 1 \end{bmatrix}$$

จากสมการข้างล่างนี้เราอาจจะแสดงในรูปของ Matrix form อย่างง่ายดังนี้

$$CX = B$$

ในการกำหนด efficient frontier, ของกลุ่มหลักทรัพย์ inverse matrix, C^{-1} (โดย Software computer), จะเป็นสัดส่วนของเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์หรือ Asset Allocation หรือ proportions ดังนี้

$$X = C^{-1}B$$

ขั้นที่ 6 ผลลัพธ์ Inverse to C Matrix : ดังนี้

$$C^{-1} = \begin{bmatrix} 16.9537 & -10.6669 & -6.2868 & 28.0015 & 0.5958 \\ -10.6669 & 6.7114 & 3.9555 & 12.7772 & 0.1631 \\ -6.2868 & 3.9555 & 2.3313 & -40.7787 & 0.2411 \\ 28.0015 & 12.7772 & -40.7787 & -17.6828 & -0.2204 \\ 0.5958 & 0.1631 & 0.2411 & -0.2204 & -0.0059 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \pi^* \\ 1 \end{bmatrix}$$

ขั้นที่ 7 กำหนดค่า Efficient set หรือ efficient frontier

บนพื้นฐานของ matrix equation จะคำนวณเงินสัดส่วนของเงินลงทุน (investment proportions) หรือ Asset Allocation ของหลักทรัพย์ a,b,c ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ portfolio ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} X_a &= 28.0015 \pi^* + 0.5958 \\ X_b &= 12.7772 \pi^* + 0.1631 \\ X_c &= -40.7787 \pi^* + 0.2411 \end{aligned}$$

ในการวิจัยนี้ เราจะกำหนดอัตราผลตอบแทน 'เป้าหมาย' ไว้ที่ร้อยละ 2 นั่นคือ อัตราผลตอบแทนต่อเดือน ร้อยละ 2 :

$$\pi^* = 0.02 \text{ ต่อเดือน}$$

สรุปผลในขั้นสุดท้าย เราจะคำนวณสัดส่วนระดับคุณภาพของเงินลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ทั้งสาม คือ Portfolio ซึ่งประกอบด้วยหลักทรัพย์ A, B และ C ภายใต้ตัวแบบ Markowitz Model จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} X_a &= 28.0015(0.02) + 0.5958 = 1.1558 \\ X_b &= 12.7772(0.02) + 0.1531 = 0.4186 \\ X_c &= -40.7787(0.02) + 0.2411 = -0.5745 \end{aligned}$$

อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์ Portfolio : $\Sigma = 1.00$

$$E(R_p) = .0030(1.1558) + 0.0152(0.4186) + (-0.177)(-0.5745) = 0.02 \text{ ร้อยละ 2}$$

หมายเหตุ วิธีคำนวณ

$$\begin{aligned} X_a &= 16.9537(0) - (-) 10.6669 (-) 6.2868(0) + 28.0015 (\pi^*) + 0.5958 (1) \\ &= 28.0015\pi^* + 0.5958 \text{ ตามที่แสดงไว้} \end{aligned}$$

การคำนวณสัดส่วน X_b, X_c จะกระทำในทำนองเดียวกัน

สรุปผล ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่นักลงทุนต้องจัดสรร Asset Allocation ระดับคุณภาพระหว่างหุ้นธนาคารกรุงเทพ หุ้นบริษัทประกันภัยสินมั่นคง และหุ้นโรงพยาบาลรามคำแหง ภายใต้ตัวแบบ Markowitz Model จะเป็นดังนี้ หุ้นธนาคารกรุงเทพ ร้อยละ 1.15 หุ้นสินมั่นคง ร้อยละ 41.86 และหุ้นโรงพยาบาลรามคำแหงต้องเป็นวิธี Short sale ร้อยละ 57.45 รวมเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนในการคำนวณ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Sharpe Index Model

ตารางที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราผลตอบแทน α_i สัมประสิทธิ์ β_i และความเสียนอกระบบ (σ^2_e)

	Stock A	Stock B	Stock C	SET
α_i	0.0183	0.0050	-0.0166	-
β_i	1.0189	-0.6792	0.0755	1
(G^2_e)	0.0012	0.0377	0.0021	0.0053

การประยุกต์ใช้แคลคูลัสและ Lagrange Function เพื่อกำหนด Efficient Set : ภายใต้ Sharpe Model จะมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสมการ Objective function ของนักลงทุน

$$\text{Minimize : } \sigma_p^2 = X_a^2 \sigma_{e,a}^2 + X_b^2 \sigma_{e,b}^2 + X_c^2 \sigma_{e,c}^2 + X_m^2 \sigma_m^2$$

$$\text{Subject to : } X_a \sigma_a + X_b \sigma_b + X_c \sigma_c = \pi^*$$

$$X_a + X_b + X_c = 1$$

$$X_a \beta_a + X_b \beta_b + X_c \beta_c = X_m$$

ในที่นี้กำหนดให้ Asset Allocation เป็นดังนี้ :

X_a = สัดส่วนของเงินทุนใน Stock A

X_b = สัดส่วนของเงินทุนใน Stock B

X_c = สัดส่วนของเงินทุนใน Stock C

π^* = ผลตอบแทน targeted rate of return ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่นักลงทุนต้องการ

ขั้นที่ 2 นำค่าต่างๆเกี่ยวกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง $E(r_i)$ ค่าแปรปรวน σ_i^2 ค่าแปรปรวนร่วม σ_{ij} และ β_i แทนค่าใน objective function และข้อจำกัด constraints

$$\text{Minimize : } \sigma_p^2 = 0.0012X_a^2 + 0.0377X_b^2 + 0.0021X_c^2 + 0.0053X_m^2$$

$$\text{Subject to } 0.0183X_a + 0.0050X_b + 0.0166X_c + 0.0150X_m = \pi^*$$

$$X_a + X_b + X_c = 1$$

$$1.0189X_a + 0.6792X_b + 0.0755X_c = X_m$$

ขั้นที่ 3 จัดสร้าง Lagrange function L. ด้วยการนำ Lagrange multiplier คูณตัวที่กำหนดข้อจำกัดทั้งสอง แล้วนำผลลัพธ์บวกกับ objective function ดังนี้

$$L = 0.0012X_a^2 + 0.0377X_b^2 + 0.0021X_c^2 + 0.0053X_m^2$$

$$+ \lambda_1 \{ 0.0183X_a + 0.0050X_b + 0.0166X_c + 0.0150X_m - \pi^* \}$$

$$+ \lambda_2 \{ X_a + X_b + X_c - 1 \}$$

$$+ \lambda_3 \{ 1.0189X_a + 0.6792X_b + 0.0755X_c - X_m \}$$

ขั้นที่ 4 หาค่า Partial derivatives จาก Lagrange function L. with respect to ค่า X's รวมถึง Lagrange multiplier แล้วกำหนดให้ Derivative ทุกบรรทัดเป็นศูนย์ :

$$1. \delta L / \delta X_a = 0.00237X_a + 0.0183\lambda_1 + 1\lambda_2 + 1.0189\lambda_3 = 0$$

$$2. \delta L / \delta X_b = 0.07532X_b + 0.0050\lambda_1 + 1\lambda_2 - 0.6792\lambda_3 = 0$$

$$3. \delta L / \delta X_c = 0.00423X_c - 0.0166\lambda_1 + 1\lambda_2 + 1.0188\lambda_3 = 0$$

$$4. \delta L / \delta X_m = 0.0106X_m - 0.0150\lambda_1 + 1\lambda_3 = 0$$

$$5. \delta L / \delta \lambda_1 = 0.0183X_a + 0.0050X_b - 0.0166X_c + 0.0150X_m - \pi^* = 0$$

$$6. \delta L / \delta \lambda_2 = X_a + X_b + X_c - 1 = 0$$

$$7. \delta L / \delta \lambda_3 = 1.0289X_a - 0.6792X_b + X_c - X_m = 0$$

ในการวิเคราะห์ขั้นนี้นักลงทุนอาจจะรู้สึกว่าการใช้ Single Index ของ Sharpe จะมีลักษณะซับซ้อนมากกว่าตัวแบบ Markowitz เพราะมีสมการที่เกี่ยวข้อง 7 สมการ แต่ในการวิเคราะห์ของ Markowitz มีเพียง 5 สมการเท่านั้นแต่ข้อได้เปรียบของ Sharpe model อยู่ที่ถ้าเมื่อเราเปลี่ยนเมตริก (inverted matrix) แล้วนั้นจะมีค่าเป็น 'ศูนย์' ส่วนในกรณีของตัวแบบ Markowitz จะมีค่าแปรปรวนร่วม (Covariance) ปรากฏอยู่ในตัวแบบของ Sharpe สมการต่าง ๆ ในรูป Matrix จะเป็นดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 5 จัดสมการต่างๆในรูปเมตริก (Matrix form)

$$\begin{bmatrix}
 0.0024 & 0 & 0 & 0 & 0.0183 & 1 & 0.0189 \\
 0 & 0.075532 & 0 & 0 & 0.0050 & 1 & -0.6792 \\
 0 & 0 & 0.00423 & 0 & -0.0166 & 1 & 0.0755 \\
 0 & 0 & 0 & 0.0106 & -0.0150 & 0 & -1 \\
 0.0183 & 0.0050 & -0.0166 & -0.0150 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 -1.0189 & -0.6792 & 0.0755 & -1 & 0 & 0 & 0
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 X \\
 X_a \\
 X_b \\
 X_c \\
 X_m \\
 \lambda_1 \\
 \lambda_2 \\
 \lambda_3
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 B \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 \pi^* \\
 1 \\
 0
 \end{bmatrix}$$

สมการในรูปของเมตริกนี้ อาจจะทำให้เป็นรูปแบบที่เข้าใจง่ายขึ้นดังนี้

$$CX = B$$

ในการกำหนด efficient frontier, เราจะคำนวณ inverse matrix, C (โดย software computer), ดังนี้

$$X = C^{-1}B$$

ขั้นที่ 6 การคำนวณ Inverse to Matrix C^{-1} จากคอมพิวเตอร์จะเป็นดังนี้

$$C^{-1}
 \begin{bmatrix}
 18.4711 & -11.6306 & -6.8405 & 26.2040 & 32.1171 & 0.5764 & -0.2040 \\
 -11.6191 & 7.3161 & 4.3030 & -16.4833 & 10.1920 & 0.1754 & -0.3276 \\
 -6.8521 & 4.3145 & 2.5376 & -9.7206 & -42.3091 & 0.2482 & 0.5316 \\
 26.1947 & -16.4938 & -9.7009 & 37.1610 & 22.6071 & 0.4869 & -0.9452 \\
 32.0870 & 10.1909 & -42.2779 & 22.5806 & -23.2768 & -0.2511 & 0.5885 \\
 0.5760 & 0.1453 & 0.2487 & 0.4865 & -0.2510 & -0.0059 & 0.0089 \\
 -0.2036 & -0.3277 & 0.5313 & -0.9448 & 0.5888 & 0.0089 & -0.0188
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 B \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 \pi^* \\
 0
 \end{bmatrix}$$

ขั้นที่ 7 คำนวณ efficient set หรือ efficient frontier ในการหาดุลยภาพของกลุ่มหลักทรัพย์ผู้วิจัยจะคำนวณ Asset Allocation หรือการจัดสรรเงินลงทุนในหลักทรัพย์ต่างๆนี้เป็นองค์ประกอบของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มหลักอื่นๆ การวิเคราะห์ Asset Allocation ของกลุ่มหลักทรัพย์ในกลุ่มตัวอย่างนี้ได้สถิติขั้นตอนของกลุ่มหลักทรัพย์คัดเลือกโดยวิธี Purposive Sampling สามหลักทรัพย์ คือ ธนาคารกรุงเทพ บริษัทสินมั่นคงประกันภัยและธุรกิจโรงพยาบาลรามคำแหง เป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่ 1 จากข้อมูลที่ใช้ การคำนวณ ALของกลุ่มที่ 2 – 15 จะใช้ขั้นตอน Optimization ของสมแนวกคิดเช่น เช่นเดียวกัน

ผลการวิจัย

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สัดส่วน Asset Allocation เชิงประจักษ์ระหว่างแนวคิด Markowitz และทฤษฎี Single Index ของ Sharpe

Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz	Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe
<p>กลุ่มหลักทรัพย์ I : Asset Allocation ระหว่างหุ้นธนาคารกรุงเทพ(X_1) หุ้นบริษัทประกันภัยสินมั่นคง (X_2) และหุ้นโรงพยาบาลรามคำแหง (X_3) เป็นดังนี้</p> $X_1 = 1.155 \quad X_2 = 0.418 \quad X_3 = -.574$	<p>กลุ่มหลักทรัพย์ I : Asset Allocation ระหว่างหุ้นธนาคารกรุงเทพ(X_1) หุ้นบริษัทประกันภัยสินมั่นคง (X_2) และหุ้นโรงพยาบาล รามคำแหง(X_3) เป็นดังนี้</p> $X_1 = 1.128 \quad X_2 = 0.379 \quad X_3 = -.598$
<p>กลุ่มหลักทรัพย์ II : Asset Allocation ระหว่างหุ้นบริษัทแอดวานซ์อินโฟเซอริวีส (X_1) หุ้นบริษัทไทยอาสาฮี (X_2) และหุ้นบริษัทการบินไทย (X_3) เป็นดังนี้</p> $X_1 = -.340 \quad X_2 = 0.638 \quad X_3 = 1.979$	<p>กลุ่มหลักทรัพย์ II : เงินลงทุนระหว่างหุ้นต่างๆใน Portfolio จะเป็น Asset Allocation ด้วยสัดส่วน</p> $X_1 = -1.300 \quad X_2 = -0.883 \quad X_3 = 3.184$
<p>กลุ่มหลักทรัพย์ III : หลักการวิเคราะห์ Asset Allocation ระหว่างหลักทรัพย์ของบริษัท ปตท. (X_1) ห ล ก ท ร ี พ ย National Multimedia Group (Nation) (X_2) และหลักทรัพย์ล็อกเลย์ (Loxley) (X_3)</p> $X_1 = 0.550 \quad X_2 = 0.182 \quad X_3 = 0.267$	<p>กลุ่มหลักทรัพย์ III : ผลการวิเคราะห์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Sharpe ได้รับสัดส่วนดุลยภาพระหว่างบริษัท ปตท. (X_1) หุ้นบริษัท Nation (X_2) และหุ้นของบริษัทล็อกเลย์ (Loxlay) (X_3) เป็นดังนี้</p> $X_1 = 0.562 \quad X_2 = -0.148 \quad X_3 = 0.280$
<p>กลุ่มหลักทรัพย์ IV : ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ผลการวิเคราะห์ Asset Allocation ระดับดุลยภาพระหว่างหลักทรัพย์ของบริษัท International Broadcasting Company (X_1) ห ู น บ ริ ช ั ท Alphatec Eletronic (X_2) และหุ้นบริษัทเสริมสุข จ.ก. (มหาชน) (X_3) เป็นดังนี้</p> $X_1 = 0.872 \quad X_2 = 1.960 \quad X_3 = 1.833$	<p>กลุ่มหลักทรัพย์ IV : ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ผลของการวิเคราะห์การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์จะแจกแจงเป็น Asset Allocation ระดับดุลยภาพ ดังนี้</p> $X_1 = -.273 \quad X_2 = 0.188 \quad X_3 = 1.085$
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ V</u></p> <p>เป็นการจัดสรรหลักทรัพย์ของกลุ่มการลงทุนที่ประกอบด้วย X_A: เอเชียเครดิต X_B: ธนาคารกรุงศรีอยุธยา X_C: ธนาคารกรุงเทพ ผลการวิเคราะห์ AL เชิงประจักษ์ ภายใต้แนวคิด Markowitz ปรากฏดังนี้</p> $X_A = 0.0268 \quad X_B = 0.9502 \quad X_C = 0.0229$	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ V</u></p> <p>กลุ่มหลักทรัพย์ประกอบด้วย X_A: บ.เอเชียเครดิต X_B: ธนาคารกรุงศรีอยุธยา และ X_C: ธนาคารกรุงเทพ ผลการวิเคราะห์ภายใต้วิธี optimization asset allocation เป็นดังนี้</p> $X_A = 0.0275 \quad X_B = 0.9503 \quad X_C = 0.0288$

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz	Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ VI</u> กลุ่มหลักทรัพย์การลงทุนประกอบด้วย X_A: บ. เงินทุนธณสยาม X_B: ธนาคารไทยพาณิชย์ และ X_C: Siam city public Co. ภายใต้แนวคิด Markowitz ผลของ Asset Allocation ระดับดุลยภาพ ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.0378$ $X_B = 0.7102$ $X_C = 0.2520$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ VI</u> การจัดสรรหลักทรัพย์ระดับดุลยภาพเชิงประจักษ์ของบริษัท 3 บริษัท ทางซ้ายมือ ภายใต้แนวคิดตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.0393$ $X_B = 0.7094$ $X_C = 0.2582$</p>
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ VII</u> กลุ่มหลักทรัพย์ในการลงทุน ประกอบด้วย X_A: บ. ปูนซีเมนต์สยาม จ.ก. X_B: ธนาคารนครหลวงไทย จำกัด X_C: ธนาคารกสิกรไทย จำกัด ผลจากวิธี optimization ภายใต้แนวคิด Markowitz ผลลัพธ์ Asset Allocation ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.1200$ $X_B = 0.5533$ $X_C = 0.3209$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ VII</u> ประกอบด้วยหลักทรัพย์ X_A: บ.ปูนซีเมนต์สยาม จ.ก. X_B: ธนาคารนครหลวงไทยจำกัด X_C: ธนาคารกสิกรไทยจำกัด การจัดสรรหลักทรัพย์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.1201$ $X_B = 0.5514$ $X_C = 0.3226$</p>
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ VIII</u> ประกอบด้วยกลุ่มหลักทรัพย์ X_A: บ.ไทยอเนกสเทียลกล้าซ (TIG)X_B: บ.หลักทรัพย์ One (S-One) และ X_C: บริษัทบ้านปู (Coal Co.) ผลการวิเคราะห์ Asset Allocation ภายใต้แนวคิด Markowitz ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.8204$ $X_B = 0.0455$ $X_C = 0.1385$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ VIII</u> เป็นกลุ่มการลงทุนในหลักทรัพย์ X_A: บ.ไทยอเนกสเทียลกล้าซ (TIG)X_B: บ.หลักทรัพย์ One (S-One) และ X_C: บริษัทบ้านปู (Coal Co.) ผลการวิเคราะห์ asset allocation ระดับดุลยภาพเชิงประจักษ์ ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe เป็นดังนี้ $X_A = 0.7872$ $X_B = 0.1156$ $X_C = 0.0972$</p>
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ IX</u> ประกอบด้วยการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ได้แก่ X_A: ธนาคารกรุงเทพ X_B: บริษัท Sus Co. และ X_C: บริษัทเงินทุน GF ผลการวิเคราะห์ AL ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.9038$ $X_B = 0.1401$ $X_C = 0.2363$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ IX</u> ประกอบด้วยการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ได้แก่ X_A: ธนาคารกรุงเทพ X_B: บริษัท Sus Co. และ X_C: บริษัทเงินทุน GF ผลการวิเคราะห์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.8700$ $X_B = -0.1402$ $X_C = 0.2720$</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz	Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ IX</u> ประกอบด้วยการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ได้แก่ X_A: ธนาคารกรุงเทพ X_B: บริษัท Sus Co. และ X_C: บริษัทเงินทุน GF ผลการวิเคราะห์ AL ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.9038$ $X_B = 0.1401$ $X_C = 0.2363$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ IX</u> ประกอบด้วยการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ได้แก่ X_A: ธนาคารกรุงเทพ X_B: บริษัท Sus Co. และ X_C: บริษัทเงินทุน GF ผลการวิเคราะห์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.8700$ $X_B = -0.1402$ $X_C = 0.2720$</p>
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ X</u> ประกอบด้วยกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนสามหลักทรัพย์ ได้แก่ X_A: ธนาคารเมโทร หรือ BMB X_B: บริษัทเงินทุน National Finance Securitie (NFS) และ X_C: บริษัทเงินทุน Finance One ผลการวิเคราะห์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ปรากฏดังนี้ $X_A = 1.1245$ $X_B = 1.2153$ $X_C = 1.2914$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ X</u> กลุ่มหลักทรัพย์นี้ประกอบด้วย X_A: ธนาคารเมโทร หรือ BMB X_B: บริษัทเงินทุน National Finance Securitie (NFS) และ X_C: บริษัทเงินทุน Finance One ผลการวิเคราะห์ asset allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 1.2797$ $X_B = -1.2111$ $X_C = 0.9736$</p>
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XI</u> กลุ่มหลักทรัพย์นี้ประกอบด้วยกลุ่มการลงทุน X_A: ธนาคารกรุงไทย X_B: บ.สยามคอมเมอเซียลอินเวสเมนต์ และ X_C: บริษัทโพลีน จ.ก. ผลการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.1817$ $X_B = 0.3313$ $X_C = 0.4870$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XI</u> กลุ่มหลักทรัพย์นี้ประกอบด้วยกลุ่มการลงทุน X_A: ธนาคารกรุงไทย X_B: บ.สยามคอมเมอเซียลอินเวสเมนต์ และ X_C: บริษัทโพลีน จ.ก. ผลการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.1831$ $X_B = 0.3301$ $X_C = 0.4868$</p>
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XII</u> กลุ่มหลักทรัพย์ที่เลือกโดย random sampling 3 หลักทรัพย์ ได้แก่ X_A: บริษัทหลักทรัพย์ S-one X_B: บริษัทภัทรธนกิจ และ X_C: บริษัท NFS ผลการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ asset allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ปรากฏดังนี้ $X_A = 1.2942$ $X_B = 0.6756$ $X_C = 0.9698$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XII</u> กลุ่มหลักทรัพย์ที่ศึกษา ได้แก่ X_A: บริษัทหลักทรัพย์ S-one X_B: บริษัทภัทรธนกิจ และ X_C: บริษัท NFS ผลการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ asset allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 2.2128$ $X_B = 0.7331$ $X_C = -0.9436$</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz	Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XIII</u> ประกอบด้วยกลุ่มหลักทรัพย์ที่เลือกโดย random sampling 3 หลักทรัพย์ ได้แก่ X_A: บ. Siam Commercial Bank X_B: บริษัท Tyong จ.ก. และ X_C: บริษัท MATI ผลการวิเคราะห์ asset allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.5722$ $X_B = 0.2149$ $X_C = 0.2159$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XIII</u> ประกอบด้วยสามหลักทรัพย์ ได้แก่ X_A: บ. Siam Commercial Bank X_B: บริษัท Tyong จ.ก. และ X_C: บริษัท MATI ผลการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ asset allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.5669$ $X_B = 0.1953$ $X_C = 0.2381$</p>
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XIV</u> ประกอบกลุ่มการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ X_A: บ. ภัทรธนกิจ X_B: บริษัทบ้านปู Coal และ X_C: บริษัท จุฬาลิพัฒนา ผลการวิเคราะห์ asset allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ปรากฏดังนี้ $X_A = -0.4600$ $X_B = 0.3856$ $X_C = 1.0745$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XIV</u> การจัดสรรหลักทรัพย์ ระหว่างสามหลักทรัพย์ทาง ซ้ายมือ ได้แก่ X_A: บ. ภัทรธนกิจ X_B: บริษัทบ้านปู Coal และ X_C: บริษัท จุฬาลิพัฒนา ผลการวิเคราะห์ เชิงประจักษ์ asset allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = -0.4601$ $X_B = 0.3857$ $X_C = 1.0746$</p>
<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XV</u> ประกอบด้วยกลุ่มหลักทรัพย์ X_A: Thai Investment Co. X_B: บริษัทสยามยูไนเต็ดเซอร์วิส และ X_C: บริษัทมั่นคงเคหะการ ผลการวิเคราะห์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Markowitz ปรากฏ ดังนี้ $X_A = 0.4041$ $X_B = 0.0046$ $X_C = 0.5813$</p>	<p><u>กลุ่มหลักทรัพย์ที่ XV</u> ประกอบด้วยกลุ่มหลักทรัพย์ ต่อไปนี้ X_A: Thai Investment Co. X_B: บริษัทสยามยูไนเต็ดเซอร์วิส และ X_C: บริษัทมั่นคงเคหะการ ผลการวิเคราะห์เชิง ประจักษ์ Asset Allocation ภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ปรากฏดังนี้ $X_A = 0.4104$ $X_B = 0.0208$ $X_C = 0.5688$</p>

จากตารางที่ 2 ตามวัตถุประสงค์ที่ 1 และ 2 พบได้ว่า แนวคิดทฤษฎีการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio) ในระดับดุลยภาพตัวแบบกระจายความเสี่ยง (Diversification) ของ Markowitz มุ่งเน้นการลงทุนระดับดุลยภาพของการจัดสรรเงินลงทุน เพื่อลดความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์เพื่อพยายามให้อัตราผลตอบแทนของการลงทุนได้รับผลตอบแทนในระดับสูงที่สุด ส่วนทฤษฎี Single Index ของ Sharpe มุ่งเน้นความพยายามลดความเสี่ยงในระบบ (เบต้า) โดยที่พยายามจัดสรร Asset Allocation ในระดับดุลยภาพเช่นเดียวกัน วิธีการวิจัยในที่นี่ใช้วิธี Optimization ภายใต้ Lagrange Multiplier ในรูปแบบของเมตริกซ์ และ Inverse Matrix (calculus optimization) ผลจากการวิเคราะห์ Asset allocation ในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จะเห็นว่าในเชิงประจักษ์ วิธีการลงทุนแบบพื้นฐานของ Asset Allocation ของกลุ่มหลักทรัพย์ต่างๆไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ค่า X 's ที่เป็นลบแสดงว่านักลงทุนควรจะใช้วิธี Short sales ส่วนค่าของสัดส่วนเงินลงทุน (X_s) แต่ละตัวนั้นเป็นรายย่อย ซึ่งแสดงผลของสัดส่วนของการลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ หรือ Asset Allocation อย่างชัดเจน

ในวัตถุประสงค์ที่ 3 งานวิจัยนี้บ่งชี้ว่า การจัดสรรหลักทรัพย์ที่ศึกษา 15 กลุ่มหลักทรัพย์สอดคล้องกับการจัดสรรหลักทรัพย์แบบ Insured asset allocation หรือ Momentum TAA ทั้งนี้ด้วยเหตุผลที่ว่าวิธีการ optimization ในงานวิจัยให้ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ที่สมเหตุสมผล และที่สำคัญ สัดส่วนระหว่างการลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่กำหนดให้ นั้น มีค่าที่สอดคล้องกัน (consistency) ทั้งภายใต้แนวคิด Markowitz และภายใต้ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ซึ่งบ่งชี้ว่าการยอมรับความเสี่ยง (risk tolerance) ของนักลงทุนจะขึ้นอยู่กับผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน นักลงทุนจะตัดสินใจลงทุนในหุ้นสามัญที่เคยมีความเปลี่ยนแปลงระดับสูง ด้วยความเชื่อความคาดหวังว่า ราคาที่สูงจะคงเกิดขึ้นอีกในภายหน้า ซึ่งสนับสนุนแนวคิดกฎ Newton ที่ว่า “วัตถุที่เคลื่อนไหวยู่ จะคงเคลื่อนไหวกต่อไป” คือ แนวคิดของ Momentum นั้นเอง

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง Asset Allocation ในระดับดุลยภาพ ซึ่งผู้วิจัยในภายหน้าจะทำการศึกษาขอเสนอแนะให้ขยายกรอบแนวคิดและจำนวนของหลักทรัพย์ที่แตกต่างจากงานวิจัยนี้ ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยควรจะประยุกต์ใช้หลักทรัพย์ไม่เฉพาะหุ้นสามัญในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเท่านั้น แต่ควรครอบคลุมถึงหลักทรัพย์การเงินประเภทอื่นๆ ที่กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว ได้แก่ ตัวเงินคลัง พันธบัตร หรือเงินตราต่างประเทศ เป็นต้น เพื่อเปรียบเทียบระหว่างตัวแบบ Markowitz และ ตัวแบบ Single Index ของ Sharpe ว่าจะได้รับผลในลักษณะที่สอดคล้องกับงานวิจัยนี้หรือไม่
2. ผู้วิจัยควรจะวิเคราะห์โดยพิจารณา Asset Allocation ระหว่างหลักทรัพย์ที่ศึกษาทั้งภายใต้ Markowitz และ Single Index ของ Sharpe ว่าเป็นประเภท Momentum หรือเป็น Asset Allocation ประเภทอื่น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุนในการตัดสินใจลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์
3. การจัดสรรหลักทรัพย์ ดุลยภาพ อาจจะใช้วิธีวิเคราะห์ภายใต้ทฤษฎี call option อาทิเช่น Black Scholes Merton option model เพื่อประเมินความเสี่ยงในรูปแบบใหม่และเพื่อกำหนดดุลยภาพ อาทิเช่น ภายใต้ทฤษฎี Stock index option เป็นต้น
4. นักลงทุนควรลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ซึ่งเป็นหลักทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เพื่อนักลงทุนจะเข้าใจประเภทของ aa อย่างเหมาะสม และสามารถจัดการลงทุนเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนในระดับสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

อัจฉิมา บุญบำรุง และ ศิรดา จารุตกานนท์. (2561). การจัดการกำไรของบริษัทที่ถูกควมรวมกิจการ: หลักฐานเชิงประจักษ์ จากบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. *วารสารการจัดการธุรกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 7(1), 42-54.

Bodie, Z. , Kane, A. , & Marcus, A. J. (2011). *Investments and Portfolio Management*. (9th ed). New York : McGraw-Hill Irwin.

- Brinson, G.P., Singer, B.D. & Beebower, G.L. (1991). Determinants of Portfolio Performance. *Financial Analysts Journal*, 47(1), 40-48.
- Brown, K.C. & Reilly, F.K. (2009). *Analysis of Investments and Management of Portfolios* (9th ed.). Mason: Cengage Learning.
- _____. (2009). *Analysis of Investment and Management of Portfolio*. South – western. Center Learning.
- Case, D. W., & Cusimano, S. (1995). *Historical tendencies of equity style returns and the prospects for tactical style allocation*. In R.A. Klein and J. Lederman, eds *Equity Style Management*. Chicago: Irwin Publishing.
- Cordes, R., O’Toole, B. & Steiny, R. (2008). *The Art of Investing and Portfolio Management* (2nd ed.). New York: McGraw Hill .
- Fan, S.C. (1995). *Equity style timing and allocation*. In R.A. Klein and J. Lederman, eds *Equity Style Management*. Chicago: Irwin Publishing.
- Ibbotson, R. G., & Kaplan, P. D. (2000). Does Asset Allocation Policy Explain 40, 90, or 100 Percent of Performance. *Financial Analysts Journal*.
- Ibbotson, R. G. (2010). *The Importance of Asset Allocation*. *Financial Analysts Journal*, 66(1), 18-20.
- Jobson, J.D. & Korkie, R.M. (1981). Putting Markowitz theory to work. *Journal of Portfolio Management*, 7(4), 70-74.
- Kritzman, M., Page, S. & Turkington, D. (2010). In Defense of Optimization: The Fallacy of 1/N. *Financial Analysis Journal*. 66(2), 31-39.
- L.Cesari. (1983). *Optimization Theory and Applications. Problems with Ordinary Equations*. New York: Pringer.
- Markowitz, H. (1959), *Portfolio Selection-Efficient Diversification of Investments*. New York: Wiley.
- Michael, D. I. (1971). *Mathematical Optimization and Economic Theory*. New Jersey: Pentice Hall.
- Sharpe, W.F., Alexander, G.S. & Bailey, S.V. (1993). *Market Models and Investment*. New Jersey: Prentice Hall.
- Smith, D. M. & Shawky, H.A. (2012). *Institutional Money Management*. New Jersey: John Wiley & sons Inc.
- Treynor, J. L. (1965). How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*, 43(1), 63-75.



Treynor, J. L. & Fisher B. (1973). How to Use Security Analysis to Improve Security Selection. *Journal of Business*, 46(1), 66-86.

Edward, Y. (2000). *How to Value Earnings Growth. Topical Study #49*. Deutsche Banc Alex Brown.