

กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามระดับการยอมรับความเสี่ยง ด้วยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน

สุทธิรักษ์ สุขเกษม*

คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

*Correspondence: sutthirak@cpc.ac.th

doi: XXX

วันที่รับบทความ: 15 พ.ย. 2563

วันแก้ไขบทความ: 22 ม.ค. 2564

วันที่รับบทความ: 29 ม.ค. 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการแบ่งกลุ่มหุ้นด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน จากหุ้นที่อยู่ใน SET100 เนื่องจากเป็นหุ้นที่มีทุนจดทะเบียนสูง มีสภาพคล่องสูง ทำให้นักลงทุนสามารถตัดสินใจซื้อหรือขายได้เมื่อต้องการทำธุรกรรม ข้อมูลในการวิจัยได้จาก SETSMART โดยใช้ราคาปิดของหุ้นใน SET100 โดยปัจจัยที่งานวิจัยนี้นำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มหุ้นคือ ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนในอดีต ผลการวิจัยพบว่าจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนในงานนี้คือ 8 กลุ่ม เมื่อพิจารณากลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างแต่ละกลุ่มในด้านผลตอบแทนเฉลี่ยและความเสี่ยง พบว่าแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งนักลงทุนสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกหุ้นเพื่อสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ของแต่ละคน ช่วยให้นักลงทุนไม่ต้องเสียเวลาการติดตามข้อมูลหุ้นทุกตัวใน SET100 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเคมีนกับหุ้นที่อยู่ใน SET100 จำนวนหนึ่งสามารถแบ่งระดับการยอมรับความเสี่ยงของนักลงทุนออกเป็น 4 ระดับได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง และน้อย โดยในแต่ละระดับการยอมรับความเสี่ยงนี้จะแสดงหุ้นของบริษัทที่เหมาะสมกับผู้ลงทุนที่ยอมรับความเสี่ยงที่แตกต่างกันออกไป

คำสำคัญ: กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด; ระดับการยอมรับความเสี่ยง; การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน

Portfolio Optimization from Risk Tolerance by K-mean Clustering

Sutthirak Sookhasem*

Faculty of Business Administration and Information Technology
Rajamangala University of Technology Tawan-Ok

*Correspondence: sutthirak@cpc.ac.th

doi: XXX

Received: 15 Nov 2020

Revised: 22 Jan 2021

Accepted: 29 Jan 2021

Abstract

This research studied stock segmentation by K-Mean Clustering by applying data from SET100. SET100 has stocks with high registered capital and high liquidity. Therefore, investors can decide to buy or sell when they want to make a transaction. The research data was obtained from SETSmart using the closing price of the SET100 stocks. This research studies the stock segmentation based on the historical average return and standard deviation of return by K-Mean Clustering. The result that represents the optimal number of groups for K-Mean Clustering in this work is 8 groups. When looking at each group of stocks, considering average return and volatility, each group has different characteristics. Investors can use this concept to make decisions to create a portfolio based on their individual Risk Tolerance. Therefore, investors do not spend much time for tracking the information of all the stocks in the SET100. In this research, the Risk Tolerance was divided into four levels: most, more, moderate and low. Each group incorporates of some stocks which are suitable to investors' risk tolerance.

Keywords: Portfolio optimization; Risk tolerance; K-mean clustering

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เมื่อผู้คนเมื่อเงินเหลือจากการใช้จ่ายเป็นเงินออมก็จะพยายามหาผลตอบแทนจากเงินออมเหล่านั้น ในอดีตคนส่วนใหญ่จะนำเงินไปฝากธนาคารเพื่อต้องการดอกเบี้ยจากเงินฝากนั้น แต่ปัจจุบันอัตราดอกเบี้ยเงินฝากลดลงเป็นอย่างมาก ทำให้ผู้คนพยายามหาทางเลือกอื่นที่จะทำให้ได้ผลตอบแทนมากขึ้น ซึ่งทางเลือกหนึ่งที่คุณสนใจก็คือการลงทุนในหุ้น เพราะการลงทุนหุ้นในระยะยาวแล้วได้ผลตอบแทนโดยเฉลี่ยสูงกว่าการฝากเงินกับธนาคาร แต่ราคาหุ้นมีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมาก ทำให้นักลงทุนต้องเผชิญกับความเสี่ยงในด้านการเปลี่ยนแปลงของราคาหุ้น ซึ่งนักลงทุนแต่ละคนมีระดับของการยอมรับความเสี่ยงที่ต่างกันออกไป จึงเป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับนักลงทุนที่จะต้องเลือกหุ้นเพื่อการลงทุนให้เหมาะสมกับระดับการยอมรับความเสี่ยงของตน

Markowitz ได้เสนอแนวคิดที่ว่านักลงทุนไม่ได้ต้องการผลตอบแทนในการลงทุนที่สูงสุดเพียงอย่างเดียว แต่นักลงทุนมีการกระจายการลงทุนไปในสินทรัพย์ที่แตกต่างกัน เพื่อลดความเสี่ยงในการลงทุน โดย Markowitz ใช้ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนในอดีตของหลักทรัพย์เป็นตัววัดผลตอบแทน และความแปรปรวน (Variance) ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์เป็นตัววัดความเสี่ยง นอกจากนี้ Markowitz ยังกล่าวว่า นักลงทุนจะต้องตัดสินใจเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างผลตอบแทนกับความเสี่ยง กล่าวคือถ้านักลงทุนต้องการผลตอบแทนที่สูงจะต้องยอมรับความเสี่ยงที่สูงตามไปด้วย แต่ถ้านักลงทุนต้องการความเสี่ยงที่ต่ำ ก็ต้องยอมรับผลตอบแทนที่ต่ำด้วยเช่นกัน (Markowitz, 1952) ปัญหาประการหนึ่งในงานของ Markowitz ก็คือการคำนวณความแปรปรวนของกลุ่มหลักทรัพย์ซึ่งจะคำนวณจากความแปรปรวนร่วม (Covariance) ของหลักทรัพย์แต่ละคู่ ดังนั้นถ้ามีหลักทรัพย์ที่นำมาพิจารณาจำนวนมากจะทำให้การคำนวณมีความซับซ้อนมากขึ้นอย่างมหาศาล

ในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จากหุ้นนั้นเมื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของราคาหุ้นจะพบว่าหุ้นแต่ละตัวจะมีพฤติกรรมที่ต่างกัน โดยหุ้นบางตัวมีผลตอบแทนสูง บางตัวมีผลตอบแทนต่ำ รวมถึงความเสี่ยงของผลตอบแทนที่พิจารณาจากความแปรปรวนนั้น หุ้นบางตัวมีความแปรปรวนของผลตอบแทนสูง หุ้นบางตัวมีความแปรปรวนของผลตอบแทนต่ำ ถ้านักลงทุนสามารถเลือกหุ้นที่มีความแปรปรวนสอดคล้องกับระดับการยอมรับความเสี่ยงของตนได้จะช่วยลดปริมาณหุ้นที่นำมาพิจารณาให้น้อยลงได้และทำให้การคำนวณความแปรปรวนร่วมของกลุ่มหลักทรัพย์มีจำนวนน้อยลง และทำให้สามารถสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าการนำหุ้นทั้งหมดมาพิจารณาเพื่อสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ เพราะไม่ต้องคำนวณเพื่อหาค่าความแปรปรวนร่วมจำนวนมากเมื่อมีหุ้นที่พิจารณาจำนวนมาก

วิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนเป็นวิธีการในการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) ชนิดการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised learning) ซึ่งอัจฉรา ชุมพล และคณะ (2563) ได้อธิบายถึงการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนว่าเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนที่ง่ายที่สุด และเป็นวิธีการที่ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย เช่น การจัดกลุ่มลูกค้าค้างชำระสินเชื่อธนาคารแห่งหนึ่ง การจัดกลุ่มผู้ส่งมอบในธุรกิจค้าปลีก หรือการจัดกลุ่มลูกค้าของบริษัท โลจิสติกส์ เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์ในการนำวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนมาใช้แบ่งกลุ่มหลักทรัพย์เพื่อสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามระดับการยอมรับความเสี่ยงของนักลงทุนแต่ละคน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการวิจัยนี้ เป็นการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามระดับการยอมรับความเสี่ยงด้วยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน เพื่อ

1. หาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามระดับการยอมรับความเสี่ยง
2. เปรียบเทียบคุณลักษณะของกลุ่มหลักทรัพย์แต่ละกลุ่ม
3. แนะนำกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมกับระดับการยอมรับความเสี่ยงของนักลงทุนรายย่อย

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎี Modern portfolio

งานวิจัยนี้ได้นำ Modern portfolio theory หรือ Markowitz portfolio theory (MPT) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ถูกนำเสนอโดย Markowitz ในปี 1952 มาเป็นพื้นฐานในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามระดับการยอมรับความเสี่ยงด้วยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน โดยทฤษฎีนี้กล่าวว่านักลงทุนจะกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์หลายๆ ประเภท เพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของหลักทรัพย์ และให้การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์นั้นให้ผลตอบแทนที่เป็นไปตามที่คาดหวังมากที่สุด (Portfolio optimization) นอกจากนี้ Markowitz ยังกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ของนักลงทุน ดังนี้

1. นักลงทุนตัดสินใจลงทุนโดยใช้การกระจายตัวของความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง
2. นักลงทุนเป็นผู้แสวงหาความมั่งคั่งสูงสุด โดยผู้ลงทุนจะคาดหวังอัตราผลตอบแทนสูงสุดในช่วงเวลาการลงทุนที่กำหนด
3. นักลงทุนจะประมาณค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยดูจากค่าความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทน
4. นักลงทุนจะอาศัย 2 ปัจจัยในการพิจารณาการลงทุน ได้แก่ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและความเสี่ยงเท่านั้น ในการพิจารณาเลือกลงทุน
5. นักลงทุนเป็นผู้พยายามหลีกเลี่ยงความเสี่ยง โดยจะพิจารณาลงทุนในทางเลือกที่มีความเสี่ยงต่ำกว่า สำหรับทางเลือกที่มีอัตราผลตอบแทนที่เท่ากัน และจะพิจารณาเลือกลงทุนในทางเลือกที่ให้อัตราผลตอบแทนที่สูงกว่า หากมีความเสี่ยงที่เท่ากัน

ทั้งนี้ Markowitz กล่าวว่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์เดี่ยวหรือลงทุนในหลักทรัพย์เพียงหลักทรัพย์เดียว สามารถคำนวณได้จากผลรวมของเหตุการณ์ทั้งหมดที่จะเกิดกับหลักทรัพย์ของโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์หนึ่งคูณด้วยอัตราผลตอบแทนที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์นั้น กรณีที่มีการลงทุนในหลักทรัพย์มากกว่าหนึ่งหลักทรัพย์จะต้องนำสัดส่วนเงินลงทุนในหลักทรัพย์และจำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์มาคำนวณกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ เพื่อให้ได้ค่าของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์

ส่วนการคำนวณความเสี่ยงของหลักทรัพย์เดียวนั้น Markowitz กำหนดให้ความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์เป็นตัววัดค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ โดยความแปรปรวนนี้ได้มาจากผลรวมของเหตุการณ์ทั้งหมดที่จะเกิดกับหลักทรัพย์ของโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์หนึ่งคูณด้วยผลต่างยกกำลังสองระหว่างอัตราผลตอบแทนที่เป็นไปได้กับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ (ถ้าต้องการทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทำได้โดยการถอดรากกำลังสองของความแปรปรวน) กรณีที่มีการลงทุนในหลักทรัพย์มากกว่าหนึ่งหลักทรัพย์จะต้องนำสัดส่วนเงินลงทุนในหลักทรัพย์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ของแต่ละหลักทรัพย์ ความแปรปรวนร่วมระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทั้งสอง และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทั้งสอง มาคำนวณหาความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์

จะเห็นได้ว่าความแปรปรวนของกลุ่มหลักทรัพย์มาจาก 2 ส่วน ได้แก่ ความแปรปรวนของหลักทรัพย์เดี่ยวที่ประกอบเป็นกลุ่มหลักทรัพย์กับความแปรปรวนร่วมระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละคู่ ดังนั้นในการพิจารณาความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์นั้นสามารถแบ่งความเสี่ยงได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic risk) และความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบ (Unsystematic risk) โดยสตีเฟน รอสส์ (2557) ได้อธิบายถึงความเสี่ยงทั้ง 2 ประเภทนี้ไว้ว่า ความเสี่ยงที่เป็นระบบจะมีอิทธิพลต่อหลักทรัพย์ส่วนใหญ่ในตลาดเป็นความเสี่ยงที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ส่วนความแปรปรวนของหลักทรัพย์เดี่ยวที่ประกอบเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ บางครั้งความเสี่ยง

ประเภทนี้อาจเรียกว่าความเสี่ยงทางตลาด (Market risks) ส่วนความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบเป็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่างหลักทรัพย์หรือความแปรปรวนร่วมระหว่างอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละคู่ โดยความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบนี้สามารถจัดความเสี่ยงออกไปได้โดยการกระจายการลงทุนไปยังหลักทรัพย์หลายๆ ตัวที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มหลักทรัพย์จะคงเหลือแต่ความเสี่ยงที่เป็นระบบที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

การประเมินประสิทธิภาพของกลุ่มหลักทรัพย์นั้นจะไม่ได้พิจารณาเฉพาะผลตอบแทนเพียงอย่างเดียว เพราะมีปัจจัยเรื่องความเสี่ยงเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย โดยทั่วไปมีมาตรวัด 2 ตัวที่เป็นที่นิยมในการวัดประสิทธิภาพของกลุ่มหลักทรัพย์ ได้แก่ Sharpe ratio และ Treynor ratio โดยชาญณรงค์ ชัยพัฒนา (2559) ได้อธิบายว่า Sharpe ratio จะวัดผลตอบแทนที่ได้มากกว่าผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุน (Risk free rate) เทียบกับความเสี่ยงทั้งหมด ส่วน Treynor ratio จะวัดผลตอบแทนที่ได้มากกว่าผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุนเทียบกับความเสี่ยงที่เป็นระบบ โดย Sharpe ratio คำนวณได้จากผลต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์กับอัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยงและหารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์ ส่วนค่า Treynor ratio คำนวณได้จากผลต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์กับอัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง และหารด้วยความเสี่ยงที่เป็นระบบของกลุ่มหลักทรัพย์ จะเห็นได้ว่าความแตกต่างระหว่าง Sharpe ratio และ Treynor ratio คือประเภทของความเสี่ยง นอกจากนี้ในการลงทุนนั้นถ้ามีผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุน ตำแหน่งที่ค่า Sharpe ratio แสดงจะเป็นตำแหน่งที่แนะนำให้ลงทุน เพราะเป็นตำแหน่งที่นักลงทุนได้ผลตอบแทนเทียบกับความเสี่ยงที่ต้องแบกรับมากที่สุด

2.2 การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน

ปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากที่นำการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analytics) เพื่อค้นหารูปแบบของข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ไม่ว่าจะเป็นการค้นหาความสัมพันธ์ จัดกลุ่ม หรือจัดประเภทข้อมูล หนึ่งในวิธีการที่นิยมนำมาค้นหา รูปแบบของข้อมูล ได้แก่ การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน (K-Means clustering) โดยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนเป็นวิธีการจับกลุ่มข้อมูลแบบ Partitioning ซึ่งกลุ่มข้อมูลที่ได้จะมีลักษณะเป็น Center based โดยแต่ละกลุ่มจะมีจุดศูนย์กลาง (Centroid) ที่ข้อมูลทั้งหมดในกลุ่มจะอยู่ใกล้จุดศูนย์กลางนี้มากกว่าศูนย์กลางของกลุ่มอื่น การจับกลุ่มโดยวิธีนี้ทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อนและสามารถทำได้รวดเร็ว อย่างไรก็ตาม จะต้องมีการกำหนดจำนวนกลุ่มข้อมูล (K) ล่วงหน้าซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งของวิธีการนี้ (สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล, 2561)

ขั้นตอนการจับกลุ่มข้อมูลด้วยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน

1. เลือกข้อมูลจำนวน K ตัว จากชุดข้อมูล และใช้ตำแหน่งของข้อมูลของข้อมูล K ตัวนี้เป็นตำแหน่งเริ่มต้นของจุดศูนย์กลางของกลุ่มข้อมูล K กลุ่ม
2. จัดข้อมูลแต่ละตัวไปยังกลุ่ม โดยกำหนดให้ข้อมูลจัดอยู่ในกลุ่มที่มีจุดศูนย์กลาง ใกล้มากที่สุดเพียงกลุ่มเดียว
3. หลังจากจัดข้อมูลทั้งหมดเข้าสู่กลุ่มแล้ว คำนวณหาค่าจุดศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มใหม่ตามข้อมูลที่ถูกจัดเข้าในกลุ่ม
4. ตรวจสอบเงื่อนไขการหยุดทำงาน ถ้าเป็นจริงให้หยุดทำงาน และได้ผลลัพธ์เป็นอยู่ ข้อมูล K กลุ่มที่มีจุดศูนย์กลางตามค่าปัจจุบัน ถ้าไม่เป็นจริงให้กลับไปทำข้อ 2

การเลือกข้อมูล K ตัว เพื่อใช้เป็นตำแหน่งเริ่มต้นของจุดศูนย์กลางของกลุ่มข้อมูล มักจะใช้ วิธีสุ่มข้อมูล K ตัวจากชุดข้อมูล ผลลัพธ์ของเคมีน คือ กลุ่มข้อมูลจะแปรเปลี่ยนไปตามข้อมูล K ตัว ที่สุ่มมาได้ เนื่องจากการจับกลุ่มข้อมูล (Data clustering) เป็นการแบ่งข้อมูล โดยที่ข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และข้อมูลที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน การวัดความคล้ายคลึงกันและความแตกต่างระหว่างข้อมูลอาจวัดด้วยระยะทางระหว่างข้อมูล ดังนั้นการจับกลุ่มข้อมูลจึงมีเป้าประสงค์ที่ต้องการให้ระยะทางระหว่างข้อมูลภายในกลุ่ม (Intra cluster

distance) มีค่าโดยเฉลี่ยน้อยที่สุด และระยะทางระหว่างข้อมูลระหว่างกลุ่ม (Inter cluster distance) มีค่าโดยเฉลี่ยมากที่สุด

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่ากลุ่มข้อมูลที่ดีควรจะมีระยะทางระหว่างข้อมูลภายในกลุ่มมีค่าโดยเฉลี่ยน้อยที่สุด สามารถวัดได้จากค่าผลรวมของระยะทางยกกำลังสองจากข้อมูลแต่ละตัวไปยังจุดศูนย์กลางข้อมูลของตน (Sum of squared error หรือ SSE) ดังนั้นกลุ่มข้อมูลที่ดีควรมีค่า SSE ที่ต่ำ ซึ่งวิธีการหนึ่งที่จะทำให้ SSE มีค่าต่ำก็คือการเพิ่มจำนวนกลุ่มข้อมูล K เพื่อทำให้ระยะห่างจากข้อมูลแต่ละตัวไปยังจุดศูนย์กลางของข้อมูลลดลง แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มจำนวนกลุ่มจะมีผลทำให้กลุ่มข้อมูลขนาดใหญ่ถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ข้อมูลย่อยที่อยู่ไม่ห่างไกลจากกันอาจมีผลทำให้ระยะทางระหว่างข้อมูลระหว่างกลุ่มมีค่าลดลงด้วย ซึ่งตรงข้ามกับเป้าหมายที่ต้องการให้ระยะทางระหว่างข้อมูลระหว่างกลุ่มมีค่ามากที่สุด ดังนั้นการพิจารณาค่า K ที่เหมาะสมจึงต้องพิจารณาทั้ง 2 ปัจจัยร่วมกัน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาในอดีตพบว่า สามารถจัดกลุ่มงานวิจัยเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งกลุ่มข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนแบบเคมีน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวอย่างงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการลงทุน ได้แก่

ณัฐฐิฎาพร สายคำวงษ์ (2556) ได้ทำการศึกษาระยะการกระจายความเสี่ยงในการลงทุนโดยมีเป้าหมายเพื่อลดความเสี่ยงโดยรวมของกลุ่มหลักทรัพย์ให้ได้มากที่สุดโดยอาศัยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน งานวิจัยนี้ศึกษาข้อมูลจาก SET50 เนื่องจากเป็นข้อมูลหุ้นสามัญที่มีมูลค่าตลาดสูงและมีสภาพคล่องสูงอย่างสม่ำเสมอ โดยส่วนใหญ่เป็นหุ้นที่มีปัจจัยพื้นฐานดี มีอัตราการเติบโตของบริษัทอย่างต่อเนื่อง โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วยราคาสูงสุด ราคาต่ำสุด ราคาเปิดตลาดและราคาปิดตลาด ในเวลาตั้งแต่วันที่ 3 ตุลาคม 2554 ถึงวันที่ 28 กันยายน 2555 งานวิจัยนี้ได้กำหนดค่า $K = 5$ ทำให้กลุ่มหลักทรัพย์แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วเลือกหุ้นจากแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกันมาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์เพื่อกระจายความเสี่ยงจำนวน 10 กลุ่มหลักทรัพย์ ผลการวิจัยนี้สรุปว่ากลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างได้กำไรคิดเป็นร้อยละ 70 ของการลงทุน แสดงให้เห็นว่าวิธีการนี้กลุ่มลงทุนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลือกหลักทรัพย์เพื่อลงทุนให้ได้กำไรได้ แต่ในงานวิจัยนี้ไม่ได้สรุปเป็นตัวเลขว่าผลตอบแทนที่คาดหวังของแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์ว่าได้กำไรคิดเป็นร้อยละเท่าใด และความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์คำนวณออกมาแล้วมีค่าเป็นเท่าใด ลดลงจากการไม่กระจายหลักทรัพย์เท่าใด

Seddawy et al. (2013) ได้นำเสนอระบบการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการลงทุน โดยระบบนี้ได้มีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารเพื่อช่วยให้การตัดสินใจในการลงทุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความไม่แน่นอนสูง ซึ่งการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนจะมี 2 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) การกำหนดจุดเริ่มต้นจะไม่ได้เป็นแบบสุ่มแต่จะนำข้อมูลมาแบ่งเป็นตารางเท่ากับจำนวนกลุ่มที่ต้องการแล้วคำนวณค่ากลางของแต่ละตารางเพื่อกำหนดเป็นจุดเริ่มต้น (2) เพิ่มขั้นตอนการจัดกลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกเท่ากับ 0 ออกไป ซึ่งการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนนี้ทำให้ความแบ่งกลุ่มมีความถูกต้องมากขึ้น ถึงแม้ว่าวิธีการนี้จะทำให้การทำงานของระบบการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนดีขึ้น แต่ก็ยังไม่ได้รับความนิยมอย่างเต็มที่แพร่หลาย

เสกสันต์ แสงสวัสดิ์ (2561) ได้นำการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนมาใช้ในการจัดกลุ่มคุณลักษณะความยาวของแต่ละองค์ประกอบของแท่งเทียน ซึ่งประกอบไปด้วยไส้เทียนด้านบน ตัวเทียน และไส้เทียนด้านล่าง เพื่อลดความคลุมเครือในการระบุขนาดของแท่งเทียนว่ามีขนาดสั้น กลาง หรือยาว สำหรับนักลงทุนเชิงเทคนิคที่จะนำการวิเคราะห์แท่งเทียนไปใช้ในการพยากรณ์เพื่อซื้อ-ขายหุ้นทางเทคนิค โดยทำการศึกษาราคาเปิด ราคาปิด ราคาสูงสุด และราคาต่ำสุด ซึ่งเป็นส่วนประกอบในการพิจารณาแท่งเทียน จากดัชนี SETHD จากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ตั้งแต่วันที่ 22 สิงหาคม 2554 ถึงวันที่ 29 พฤศจิกายน 2660 จำนวน 1,538 รายการ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการ Silhouette coefficient เป็นการหาความใกล้ชิดกันของข้อมูลระดับอัตราส่วน โดยจะคำนวณจากค่าเฉลี่ยของระยะห่างของจุดอ้างอิงจุดหนึ่งกับจุด

ต่างๆ ภายในกลุ่มเดียวกัน โดยจะมีค่าอยู่ในช่วง -1 ถึง 1 ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าข้อมูลที่จัดกลุ่มมีความเหมาะสม แต่ถ้าเข้าใกล้ -1 แสดงว่าข้อมูลที่จัดกลุ่มไม่เหมาะสม งานวิจัยได้ผลลัพธ์มากกว่า 0.7 แสดงว่าการจัดกลุ่มมีประสิทธิภาพค่อนข้างมาก แสดงให้เห็นว่าแนวทางที่ผู้วิจัยนำเสนอเป็นแนวทางที่สามารถใช้จำแนกขนาดของแท่งเทียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนักลงทุนเชิงเทคนิคสามารถนำไปใช้เพื่อการวิเคราะห์ทิศทางของราคาหุ้นต่อไปได้ โดยงานวิจัยนี้เป็นการย้ำให้เห็นถึงความสนใจในการนำการแบ่งกลุ่มข้อมูลมาใช้เพื่อการวิเคราะห์หุ้น แต่ยังไม่ได้นำเสนอแนวทางในการเลือกหุ้นสำหรับนักลงทุน

Condrobimo et al. (2018) ได้ทำการศึกษาระบบการแบ่งกลุ่มหุ้นด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มเคมีน เพราะวิธีการแบ่งกลุ่มเคมีนเป็นวิธีการที่ทำงานได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย ทำการศึกษาหุ้นชั้นดี (Blue Chip) จำนวน 45 ตัว โดยข้อมูลเมื่อวันที่ 5 พ.ย. 2560 เพื่อให้คำแนะนำแก่นักลงทุนที่เริ่มลงทุน คณะผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเคมีนในการแบ่งกลุ่มโดยกำหนดค่า K เท่ากับ 4 และแบ่งกลุ่มจากปริมาณการทำธุรกรรมและมูลค่าของหุ้น โดยผลการแบ่งกลุ่มได้กลุ่มหมายเลข 0 มีสมาชิก 18 ตัว กลุ่มหมายเลข 1 มีสมาชิก 8 ตัว กลุ่มหมายเลข 2 มีสมาชิก 11 ตัว กลุ่มหมายเลข 3 มีสมาชิก 8 ตัว กลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดคือกลุ่มหมายเลข 0 ซึ่งข้อสรุปจากผู้วิจัยคือลักษณะของหุ้นที่เป็นที่นิยมของนักลงทุนคือหุ้นที่มีปริมาณการทำธุรกรรมต่ำและมีมูลค่าของหุ้นน้อย

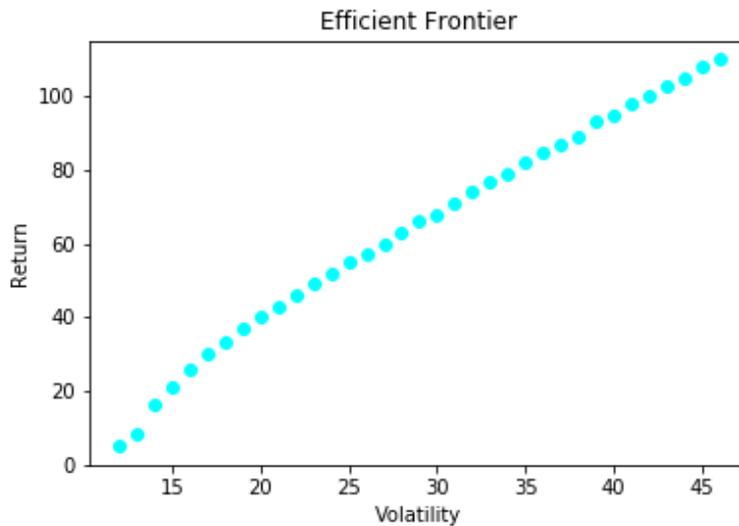
Li et al. (2020) ได้ศึกษาการทำงานระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการลงทุนของกองทุนของธนาคาร China Merchant Bank ที่ชื่อ Capricorn Intelligence โดยการศึกษาจะอาศัยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานของกองทุน การวิจัยจะทำการแบ่งกลุ่มกองทุนโดยพิจารณาจากผลตอบแทนของกองทุน และระดับความเสี่ยงของกองทุน ผลการวิจัยสรุปว่าค่า K ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับระบบ Capricorn Intelligence คือ 3 จากการแบ่งกลุ่มพบว่าผลตอบแทนและระดับความเสี่ยงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันคือกองทุนที่มีผลตอบแทนสูงจะมีระดับความเสี่ยงสูงตามไปด้วย ในทำนองเดียวกันกองทุนที่มีผลตอบแทนต่ำก็จะมีระดับความเสี่ยงต่ำเช่นกัน งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนยังคงได้รับความนิยมในด้านการลงทุนมาจนถึงปัจจุบัน และทำให้ผู้วิจัยสนใจจะนำการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนมาใช้เพื่อศึกษากับตลาดหุ้นในประเทศไทย

ชาญณรงค์ ชัยพัฒน์ (2559) ได้วิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับกับความเสี่ยงของหุ้น 10 ตัวที่มีมูลค่าการซื้อขายสูงสุดในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ได้แก่ TRUE, ADVANC, PTT, KBANK, JAS, BBL, SCB, KTB, INTUCH และ PTTEP การพิจารณาความเสี่ยงในงานวิจัยนี้จะพิจารณาจากความเสี่ยงที่เป็นระบบหรือค่าเบต้าจากสมการ CAPM พบว่าบริษัทที่มีความเสี่ยงมากกว่าตลาด ได้แก่ TRUE, KBANK, SCB, KTB และ PTT ส่วนบริษัทที่มีความเสี่ยงน้อยกว่าตลาด ได้แก่ ADVANC, JAS, BBL และ INTUCH ซึ่งงานวิจัยนี้จะเป็นการพิจารณาหุ้นเป็นรายตัว ไม่ได้พิจารณาการนำหุ้นมารวมกันเพื่อสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่จะต้องมีการพิจารณาความแปรปรวนร่วมของหุ้นแต่ละตัวด้วย

ผุสดี พรเกษมศาสตร์ (2562) ได้ศึกษากลยุทธ์การลงทุนเพื่อสร้างกลุ่มหลักทรัพย์สำหรับการวางแผนเกษียณอายุ โดยศึกษากลยุทธ์ 3 แนวทาง ได้แก่ กลยุทธ์ถัวเฉลี่ยการลงทุน กลยุทธ์มูลค่ากลุ่มหลักทรัพย์การลงทุน และกลยุทธ์การซื้อแบบครั้งเดียว ทำการศึกษากับกลุ่มเป้าหมายใน 3 ช่วงอายุ ได้แก่ 30 ปี 40 ปี และ 50 ปี ศึกษาข้อมูลรายได้และรายจ่ายแต่ละเดือนตั้งแต่เดือน ม.ค. 2545 ถึง ธ.ค. 2559 ซึ่งงานวิจัยได้ใช้แบบจำลอง Autoregressive integrated moving average simulation และแบบจำลองมอนติคาร์โล มาใช้ในการประมวลผลข้อมูลผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ จากการศึกษาพบว่ากลยุทธ์ถัวเฉลี่ยการลงทุนเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิผลมากที่สุดในทุกช่วงอายุ โดยงานวิจัยนี้ไม่ได้เสนอแนะแนวทางในการเลือกหลักทรัพย์เพื่อนำมาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์

3. วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลราคาปิดรายวันของหุ้นในกลุ่ม SET100 จาก SETSMART ตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. 2559 ถึง 30 ก.ย. 2563 แล้วนำมาสร้างเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient frontier) เพื่อหาผลตอบแทนสูงสุดที่กลุ่มหลักทรัพย์สามารถทำได้ภายใต้ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ด้วย package pypfopt โดยโปรแกรมนี้จะคำนวณความเสี่ยงจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มหลักทรัพย์แล้วนำมาถอดกราฟที่ 2 ต่อจากนั้นจะนำค่าที่ได้มาสร้างกราฟระหว่างความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวัง ซึ่งความเสี่ยงนี้จะคำนวณจากตำแหน่งที่มีค่าความเสี่ยงน้อยที่สุด ไปจนถึงตำแหน่งที่มีค่า Sharpe ratio มากที่สุด เส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพของ SET100 แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพของ SET100

จากภาพที่ 1 แกน y คือผลตอบแทนที่คาดหวัง ส่วนแกน x คือความเสี่ยง แสดงให้เห็นว่าถ้านักลงทุนต้องการความเสี่ยงที่ต่ำ นักลงทุนจะต้องยอมรับผลตอบแทนที่ต่ำด้วย และถ้านักลงทุนต้องการผลตอบแทนที่สูงขึ้น นักลงทุนก็ต้องยอมรับความเสี่ยงที่สูงขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Markowitz จากสร้างเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพข้างต้นผู้วิจัยพบว่า ณ ระดับความเสี่ยงที่แตกต่างกัน นอกจากกลุ่มหลักทรัพย์จะให้ผลตอบแทนที่ต่างต่างกันไปแล้ว การสร้างเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ด้วย package pypfopt ที่ระดับความเสี่ยงที่แตกต่างกันจะมีหุ้นที่ถูกเลือกเข้ามาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่ต่างต่างกันไป จำนวนหุ้นที่ถูกเลือกเข้ามาในกลุ่มหลักทรัพย์จะต่างออกไป ดังแสดงในตารางที่ 1

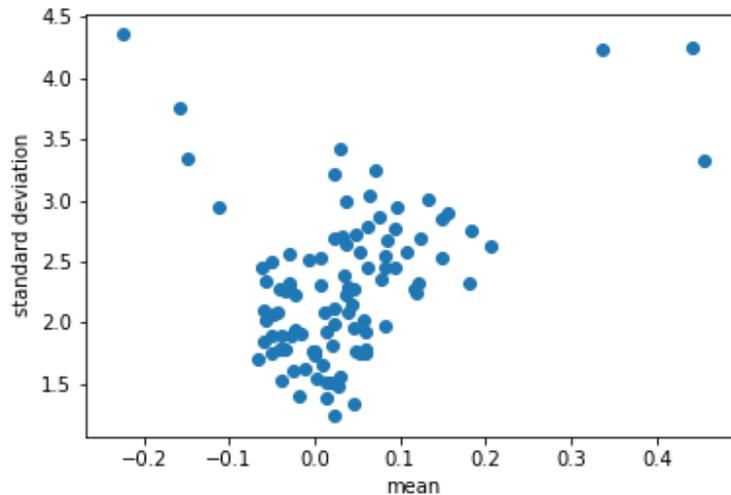
ตารางที่ 1 จำนวนหุ้นในกลุ่มหลักทรัพย์ที่ระดับความเสี่ยงต่างกันไป

ผลตอบแทนเฉลี่ย	26.30%	41.30%	55.90%	69.80%	83.30%	96.40%	109.00%
ความเสี่ยง	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
จำนวนหุ้น	16	15	11	9	8	8	5

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าหุ้นที่ถูกเลือกเข้ามาสร้างเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ณ ตำแหน่งที่มีความเสี่ยงต่ำ เป็นหุ้นคนละกลุ่มกับหุ้นที่ถูกเลือกเข้ามาเพื่อสร้างเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ณ ตำแหน่งที่

มีค่า Sharpe ratio สูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าที่ระดับความเสี่ยงที่แตกต่างกัน หุ้นที่ถูกเลือกเข้ามาเพื่อสร้างเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพก็จะแตกต่างกันไปด้วย

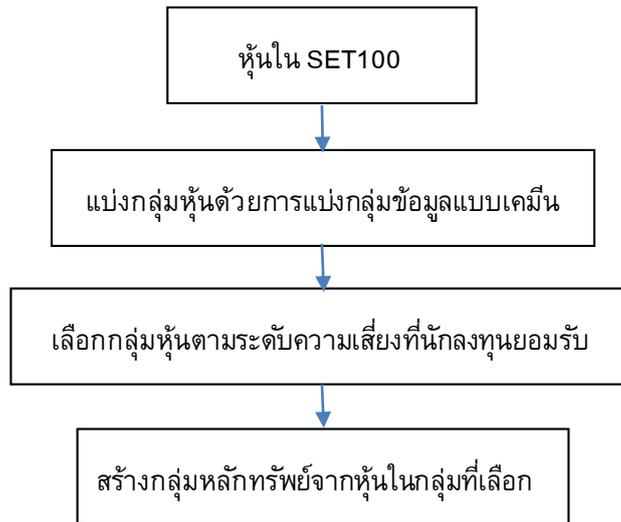
เมื่อผู้วิจัยนำค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของหุ้นแต่ละตัวใน SET100 มาสร้างแผนภาพการกระจายจะเป็นไปตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การกระจายค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของหุ้นใน SET100

จากภาพที่ 2 จะเห็นว่าการกระจายค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของหุ้นใน SET100 มีทั้งหุ้นที่มีความเสี่ยงสูงและต่ำแตกต่างกันไป รวมถึงมีหุ้นที่มีผลตอบแทนติดลบ ซึ่งเป็นลักษณะไม่พึงประสงค์สำหรับเลือกหุ้นมาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ ดังนั้นก่อนที่นักลงทุนจะสร้างกลุ่มหลักทรัพย์เพื่อลงทุน นักลงทุนจะต้องเลือกหุ้นที่อยู่ในความสนใจและสอดคล้องกับระดับการยอมรับความเสี่ยงของนักลงทุนแต่ละคนก่อน รวมถึงคัดกรองหุ้นที่ไม่พึงประสงค์ออกไป แล้วจึงดำเนินการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์

การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมในการแบ่งกลุ่มข้อมูลตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนมาใช้เป็นเครื่องมือในการแบ่งกลุ่มหุ้นเพื่อสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามระดับการยอมรับความเสี่ยงของนักลงทุน เนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน และสามารถทำได้รวดเร็ว โดยมีขั้นตอนในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จากหุ้นในกลุ่มที่เลือกตามภาพที่ 3



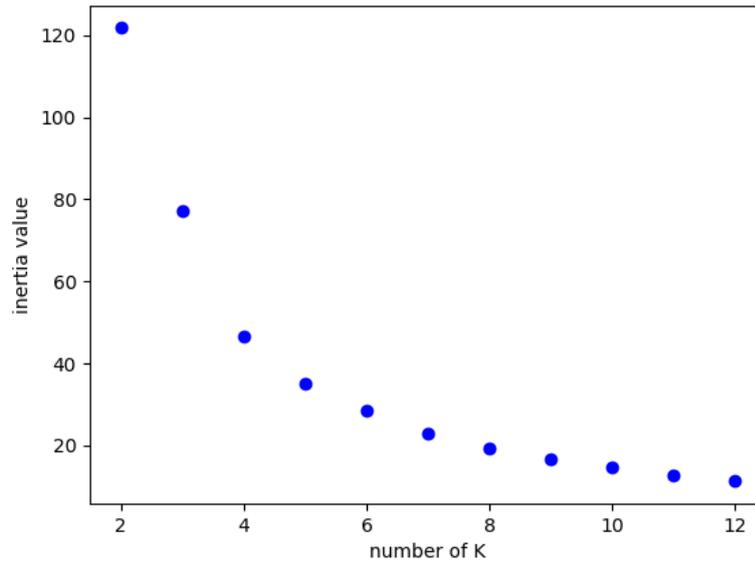
ภาพที่ 3 ขั้นตอนในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จากหุ้นในกลุ่มที่เลือก

จากข้อมูลหุ้นในกลุ่ม SET100 ข้างต้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการเขียนโปรแกรมภาษา Python โดยใช้โปรแกรม WinPython เป็นเครื่องมือในการเขียนโปรแกรม สร้างเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้ Package pypfopt แบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน โดยใช้ Package sklearn.cluster และสร้างแผนภาพโดยใช้ Package matplotlib.pyplot การคำนวณค่า Shape ratio ในการคำนวณค่า Sharpe ratio นั้นจะกำหนดให้ผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุน (Risk free rate) เท่ากับ 3%

4. ผลการวิจัย

4.1 การหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมจากการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน

เนื่องจากการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนต้องมีการกำหนดจำนวนกลุ่มข้อมูลหรือ K ล่วงหน้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน เพื่อให้กลุ่มที่ต่างกันอย่างมากที่สุดและสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีความเหมือนกันมากที่สุด ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยผลตอบแทนของหุ้นและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของหุ้น แล้วแปลงข้อมูลให้เป็นรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization) เพื่อให้อยู่ในช่วงเดียวกันด้วยการแปลงเป็นค่ามาตรฐาน (Standard score) ต่อจากนั้นพิจารณาระยะห่างของแต่ละตัวจากตัวแปรจากค่าผลรวมของระยะทางยกกำลังสองจากข้อมูลแต่ละตัวไปยังจุดศูนย์กลางข้อมูลของตน ในทางปฏิบัติจะใช้ตัวแปร inertia_ ของ Package sklearn.cluster ซึ่งก็คือผลรวมของระยะทางยกกำลังสองจากข้อมูลแต่ละตัวไปยังจุดศูนย์กลางข้อมูลหรือ SSE ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนนี้ผู้วิจัยทำการทดลองด้วยค่า K ที่แตกต่างกันแล้วนำมาสร้างเป็นกราฟตามภาพที่ 4

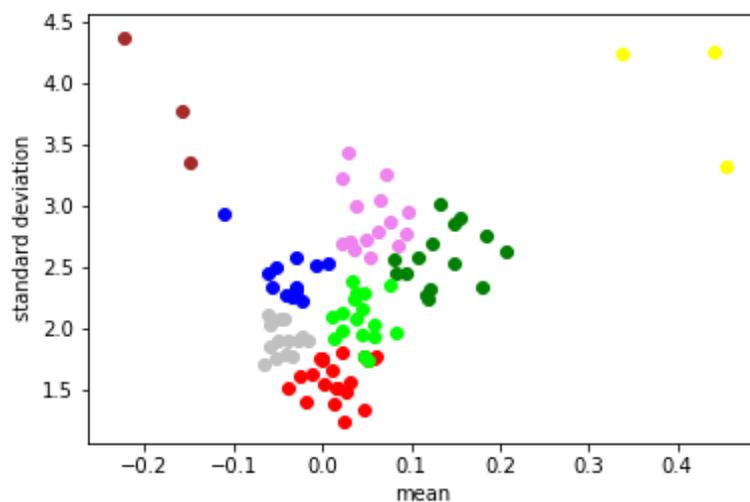


ภาพที่ 4 ค่าตัวแปร inertia_ ที่ค่า K ระดับต่างๆ

จากภาพที่ 4 แสดงให้เห็นว่ายิ่งกำหนดค่า K ให้มาก ค่า inertia_ จะลดลงมากขึ้นเรื่อยๆ แต่การลดลงของค่า inertia_ จะเริ่มลดลงอย่างช้าๆ เมื่อค่า K เท่ากับ 8 ถึงแม้ว่าการเพิ่มจำนวน K ที่มากขึ้นจะทำให้ค่า inertia_ ลดลงไปเรื่อยๆ แต่การมีกลุ่มจำนวนมากจะทำให้ระยะทางระหว่างข้อมูลระหว่างกลุ่มลดลงด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งจะนำไปสู่การทำให้ข้อมูลขนาดใหญ่ที่ควรจะเป็นกลุ่มเดียวกันถูกแบ่งออกเป็นหลายกลุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกค่า K เท่ากับ 8 เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้

4.2 เปรียบเทียบคุณลักษณะของกลุ่มหลักทรัพย์สินแต่ละกลุ่มจากการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มข้อมูลโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยผลตอบแทนของหุ้นแต่ละตัวและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนของหุ้นแต่ละตัวด้วยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน โดยกำหนดค่า K เท่ากับ 8 จากผลการแบ่งกลุ่มเป็น 8 กลุ่มแต่ละกลุ่มจะมีจำนวนสมาชิกที่แตกต่างกัน ตามภาพที่ 5 (ภาคผนวกแสดงรายชื่อบริษัท กลุ่มอุตสาหกรรมและหมวดธุรกิจของแต่ละกลุ่ม)



ภาพที่ 5 ผลการแบ่งกลุ่มหุ้นด้วยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน

กลุ่มที่ 1 สีเหลือง มีสมาชิกเป็นหุ้น 3 ตัว ได้แก่ DOHOME, RBF และ TQM

กลุ่มที่ 2 สีเขียว มีสมาชิกเป็นหุ้น 15 ตัว ได้แก่ BGRIM, CBG, CKP, COM7, GLOBAL, GPSC, GULF, JMT, KTC, MEGA, MTC, OSP, SGP, STA และ THANI

กลุ่มที่ 3 สีม่วง มีสมาชิกเป็นหุ้น 15 ตัว ได้แก่ DTAC, EA, ESSO, HANA, IVL, JAS, KCE, ORI, PLANB, PRM, PTG, RS, SAWAD, SUPER และ TKN

กลุ่มที่ 4 สีเขียวอ่อน มีสมาชิกเป็นหุ้น 17 ตัว ได้แก่ AEONTS, AMATA, AP, BCH, BCPG, BJC, CHG, CPF, CPN, GFPT, HMPRO, PTT, TISCO, TOA, TVO, VGI และ WHA

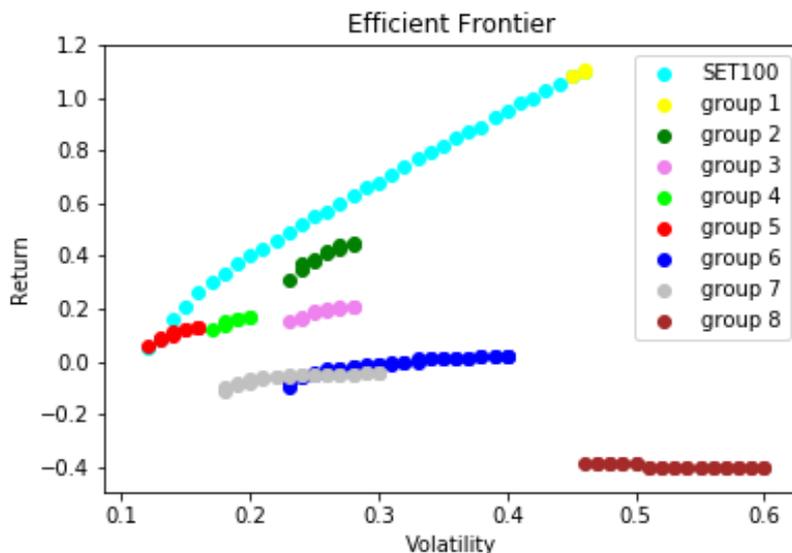
กลุ่มที่ 5 สีแดง มีสมาชิกเป็นหุ้น 21 ตัว ได้แก่ ADVANC, AOT, BBL, BDMS, BEM, BTS, CPALL, EGCO, INTUCH, KKP, KTB, LH, QH, RATCH, SCC, SPALI, TCAP, TISCO, TTW, TU และ TVO

กลุ่มที่ 6 สีน้ำเงิน มีสมาชิกเป็นหุ้น 12 ตัว ได้แก่ AAV, BANPU, BEC, CENTEL, EPG, ERW, MINT, SPRC, STEC, TASCOS, TOP และ TRUE

กลุ่มที่ 7 สีเทา มีสมาชิกเป็นหุ้น 14 ตัว ได้แก่ BCP, BH, BPP, CK, GUNKUL, IRPC, KBANK, MAJOR, PSH, SCB, SIRI, TMB, TPIPP และ WHAUP

กลุ่มที่ 8 สีน้ำตาล มีสมาชิกเป็นหุ้น 3 ตัว ได้แก่ ACE, AWC และ CRC

นอกจากนี้ผู้วิจัยนำหุ้นแต่ละกลุ่มมาสร้างเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพของแต่ละกลุ่มแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ได้ผลตามภาพที่ 5



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพของแต่ละกลุ่มกับ SET100

จากภาพที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพของ SET100 กับกลุ่มที่แบ่งด้วยการกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน พบว่าเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพที่สร้างจากกลุ่มที่ 1 จะใกล้เคียงกับเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพจาก SET100 ในตำแหน่งที่มีค่า Sharpe ratio สูงที่สุด และเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพที่สร้างจากกลุ่มที่ 5 จะใกล้เคียงกับเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพจาก SET100 ในตำแหน่งที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ณ ตำแหน่งที่มีค่า Sharpe ratio สูงที่สุดของแต่ละกลุ่ม เปรียบเทียบกันจะเห็นว่าผลตอบแทนเฉลี่ย ความเสี่ยง และค่า Sharpe ratio ของ SET100 มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่ม 1 แต่

การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จาก SET100 ต้องพิจารณาเลือกหุ้นจากหุ้นทั้งหมด 100 ตัว แต่กลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างจากหุ้นในกลุ่มที่ 1 จะพิจารณาเลือกหุ้นจากหุ้นเพียง 3 ตัวเท่านั้น ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบกลุ่มหลักทรัพย์จากแต่ละกลุ่มกับ SET100 ณ ตำแหน่งที่ Sharpe ratio สูงที่สุด

	SET100	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8
ผลตอบแทนเฉลี่ย	110.3%	111.4%	44.9%	21.2%	16.6%	13.1%	1.8%	-4.3%	-40.1%
ความเสี่ยง	45.5%	46%	27.9%	27.8%	19.7%	16.3%	40.2%	30.2%	59.7%
Sharpe ratio	2.36	2.36	1.50	0.66	0.69	0.62	-0.03	-0.24	-0.72

เมื่อพิจารณากลุ่มเส้นโค้งที่มีประสิทธิภาพ ณ ตำแหน่งที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุดของแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบกันจะเห็นว่าผลตอบแทนเฉลี่ย และความเสี่ยง ของ SET100 มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่ม 5 แต่การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จาก SET100 ต้องพิจารณาเลือกหุ้นจากหุ้นทั้งหมด 100 ตัว แต่กลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างจากหุ้นในกลุ่มที่ 5 จะพิจารณาเลือกหุ้นจากหุ้นเพียง 21 ตัว นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาค่า Sharpe ratio จะเห็นว่ากลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างจากหุ้นในกลุ่มที่ 5 มีค่าสูงกว่ากลุ่มหลักทรัพย์จาก SET100 ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบกลุ่มหลักทรัพย์จากแต่ละกลุ่มกับ SET100 ณ ตำแหน่งที่ความเสี่ยงต่ำที่สุด

	SET100	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8
ผลตอบแทนเฉลี่ย	5%	107.4%	30.6%	14.2%	11.3%	6.3%	-10.5%	-11.2%	-39.7%
ความเสี่ยง	12.3%	45.2%	23%	23.4%	17.1%	12.4%	22.6%	17.9%	46%
Sharpe ratio	0.16	2.31	1.2	0.48	0.49	0.26	-0.6	-0.79	-0.93

ผู้วิจัยได้ทดลองสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จากหุ้นแต่ละกลุ่ม โดยกำหนดน้ำหนักการลงทุนในหุ้นแต่ละตัวในกลุ่มเท่าๆ กัน เพื่อสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีการกระจายความเสี่ยงไปยังหุ้นหลายตัวเพื่อลดความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบ ได้ผลตามตารางที่ 4 จะเห็นว่าผลตอบแทนเฉลี่ย ความเสี่ยง และค่า Sharpe ratio ของ SET100 ไม่ได้เป็นกลุ่มที่ดีที่สุดเหมือน 2 กรณีแรก และหุ้นแต่ละกลุ่มก็มีผลตอบแทนเฉลี่ยและความเสี่ยงที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ดังที่แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบกลุ่มหลักทรัพย์จากแต่ละกลุ่มกับ SET100 ณ น้ำหนักการลงทุนเท่าๆ กัน

	SET100	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8
ผลตอบแทนเฉลี่ย	8.7%	103.5%	33.6%	13.9%	10.8%	3.9%	-9.8%	-11.1%	-44.8%
ความเสี่ยง	21.4%	47.3%	24.6%	25.2%	18.9%	14.5%	23.1%	19.0%	49.6%
Sharpe ratio	0.27	2.13	1.24	0.43	0.41	0.06	-0.55	-0.75	-0.96

ในทางปฏิบัตินักลงทุนอาจจะไม่สามารถลงทุนหุ้นด้วยน้ำหนักการลงทุนในหุ้นทุกตัวเท่ากัน เพราะการลงทุนในตลาดหุ้นกำหนดให้นักลงทุนต้องซื้อหุ้นขั้นต่ำ 100 หุ้น แต่ราคาหุ้นแต่ละตัวไม่เท่ากัน ทำให้บางครั้งการซื้อหุ้น 100 หุ้นอาจจะใช้เงินไม่กี่บาท แต่บางครั้งอาจต้องใช้เงินหลายหมื่นบาท ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทดลองสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จากหุ้นแต่ละกลุ่ม โดยทำการสุ่มน้ำหนักการลงทุนในหุ้นแต่ละตัว แต่ยังคงมีการกระจายการลงทุนไปยังหุ้นแต่ละตัวเพื่อลดความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบเช่นเดิม โดยทำการสุ่มน้ำหนักจำนวน 10 ครั้ง แล้วนำมาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ 10 กลุ่มหลักทรัพย์

แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลตอบแทนเฉลี่ย ความเสี่ยง และค่า Sharpe ratio ได้ผลตามตารางที่ 5 จะเห็นว่าในแต่ละกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกับการกำหนดน้ำหนักการลงทุนในหุ้นแต่ละตัวในกลุ่มเท่ากัน

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบกลุ่มหลักทรัพย์จากแต่ละกลุ่มกับ SET100 ณ ที่น้ำหนักการลงทุนเป็นแบบสุ่ม

	SET100	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8
ผลตอบแทนเฉลี่ย	8.6%	99.8%	33.3%	13.8%	10.7%	3.2%	-10.6%	-12.0%	-44.5%
ความเสี่ยง	21.3%	51.4%	25.0%	25.8%	19.5%	14.6%	23.7%	20.6%	51.8%
Sharpe ratio	0.30	1.91	1.21	0.42	0.39	0.01	-0.57	-0.72	-0.92

จากการเปรียบเทียบตารางที่ 2 ถึง 5 จะเห็นได้ว่าถ้ามีการกระจายความเสี่ยงในการลงทุนไปยังหุ้นหลายตัวตามตารางที่ 4 และ 5 จะทำให้ผลใกล้เคียงกับการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ในกรณีที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุดของแต่ละกลุ่ม จึงเป็นการยืนยันอีกครั้งถึงการลดความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์โดยการกระจายการลงทุนไปยังหลักทรัพย์หลายตัวยังคงเป็นแนวทางที่ดีและนำไปใช้ได้ง่ายในการลดความเสี่ยงของการลงทุน

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนเฉลี่ย ความเสี่ยง และค่า Sharpe ratio ของทุกกลุ่ม สามารถสรุปคุณลักษณะของแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

1. SET100 เป็นกลุ่มที่มีจำนวนหุ้นที่พิจารณามากที่สุด จึงสามารถสร้างผลตอบแทนเฉลี่ย ความเสี่ยง และค่า Sharpe ratio ได้ตามต้องการมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงน้อยที่สุด หรือค่า Sharpe ratio สูงที่สุด แต่ก็เป็นการสำหรับนักลงทุนเป็นอย่างมาก เพราะมีหุ้นที่นักลงทุนต้องพิจารณาจำนวนมาก แต่กลับมีหุ้นที่ถูกเลือกเข้ากลุ่มหลักทรัพย์เพียงไม่กี่ตัว นอกจากนั้นแล้วโดยทั่วไปนักลงทุนก็จะมีระดับการยอมรับความเสี่ยงเฉพาะของตนเอง เช่นนักลงทุนที่ต้องการผลตอบแทนสูง ก็ต้องการกลุ่มหลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงที่สุดหรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีค่า Sharpe ratio มากที่สุด ซึ่งนักลงทุนต้องยอมรับความเสี่ยงที่มากขึ้น แต่จะไม่พอใจกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำ แต่ผลตอบแทนก็ต่ำด้วยเช่นกัน ส่วนนักลงทุนที่ต้องการผลตอบแทนที่แน่นอน ไม่ชอบความเสี่ยงจะพอใจกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำมากกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงที่สุดหรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีค่า Sharpe ratio มากที่สุด แต่นักลงทุนก็ต้องยอมรับผลตอบแทนที่ต่ำด้วยเช่นกัน
2. กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูง แต่ก็มีความเสี่ยงสูงด้วยเช่นกัน ลักษณะเด่นของหุ้นกลุ่มนี้คือมีผลตอบแทนเฉลี่ยมากที่สุด และมีค่า Sharpe ratio มากที่สุด ซึ่งการที่ค่า Sharpe ratio สูงแสดงให้เห็นถึงว่ากลุ่มหลักทรัพย์นี้ให้ผลตอบแทนต่อ 1 หน่วยความเสี่ยงมากที่สุด หรืออาจจะกล่าวได้ว่าได้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการที่นักลงทุนยอมรับความเสี่ยงมากที่สุด โดยหุ้นในกลุ่มนี้มาจาก 3 กลุ่มอุตสาหกรรม คือบริการ เกษตร และอุตสาหกรรมอาหาร และธุรกิจการเงิน กลุ่มอุตสาหกรรมละ 1 ตัว
3. กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยรองลงมาจากกลุ่มที่ 1 แต่ก็ยังเป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูง แต่ความเสี่ยงก็น้อยลงกว่ากลุ่มที่ 1 เมื่อพิจารณาค่า Sharpe ratio แล้วจะเห็นว่ามีความน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 โดยหุ้นในกลุ่มนี้มาจาก 4 กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มอุตสาหกรรมที่มากที่สุดคือทรัพยากร จำนวน 5 ตัว รองลงมาคือธุรกิจการเงิน 4 ตัว ธุรกิจการเงินกับเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร อย่างละ 3 ตัว
4. กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยรองลงมาจากกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แต่มีความเสี่ยงใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 2 เมื่อพิจารณาค่า Sharpe ratio แล้วจะเห็นว่ามีความน้อยกว่ากลุ่มที่ 2 มาก สำหรับนักลงทุนที่มีเหตุผลแล้วถ้าการลงทุนที่มีความเสี่ยงเท่าๆกันก็จะเลือกการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า ดังนั้นการลงทุนในหุ้นกลุ่มที่ 2 จึงน่าสนใจสำหรับนักลงทุนมากกว่ากลุ่มที่ 3 โดยหุ้นในกลุ่มนี้มาจาก 7 กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มอุตสาหกรรมที่มากที่สุดมี 2 กลุ่มอุตสาหกรรม คือทรัพยากร และเทคโนโลยี อย่างละ 4 ตัว รองลงมาคือบริการ 3 ตัว ส่วน

ที่เหลือคือธุรกิจการเงิน สินค้าอุตสาหกรรม เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร และอสังหาริมทรัพย์และการก่อสร้าง อย่างละ 1 ตัว

5. กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ 3 แต่ก็มีความเสี่ยงน้อยกว่ากลุ่มที่ 3 ด้วยเช่นกัน แต่เมื่อพิจารณาค่า Sharpe ratio แล้วจะเห็นว่ามีความใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 3 โดยหุ้นในกลุ่มนี้มาจาก 5 กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มอุตสาหกรรมที่มากที่สุดมี 2 กลุ่มอุตสาหกรรม คืออสังหาริมทรัพย์และการก่อสร้าง และบริการ อย่างละ 5 ตัว รองลงมาคือเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร 3 ตัว ส่วนทรัพยากร และธุรกิจการเงิน อย่างละ 2 ตัว
6. กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยใกล้เคียงกับผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุน โดยเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงน้อยกว่าทุกกลุ่ม โดยมีค่า Sharpe ratio ใกล้เคียง 0 โดยหุ้นในกลุ่มนี้มาจาก 6 กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มอุตสาหกรรมที่มากที่สุดมี 2 กลุ่มอุตสาหกรรม คือธุรกิจการเงินและบริการ อย่างละ 5 ตัว รองลงมาคืออสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง 4 ตัว ทรัพยากร 3 ตัว ส่วนเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร และเทคโนโลยี อย่างละ 2 ตัว
7. กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยดีดลบ และมีความเสี่ยงใกล้เคียงกับ SET100 ในกรณีที่ลงทุนในหุ้นด้วยน้ำหนักเท่าๆกันหรือกำหนดน้ำหนักแบบสุ่ม โดยหุ้นในกลุ่มนี้มาจาก 5 กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มอุตสาหกรรมที่มากที่สุดคือบริการ อย่างละ 5 ตัว รองลงมา มี 2 กลุ่มอุตสาหกรรมคืออสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง และทรัพยากร อย่างละ 3 ตัว ส่วนเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร และเทคโนโลยี อย่างละ 1 ตัว
8. กลุ่มที่ 7 เป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยดีดลบเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 6 แต่มีความเสี่ยงน้อยกว่าเล็กน้อย โดยหุ้นในกลุ่มนี้มาจาก 4 กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มอุตสาหกรรมที่มากที่สุดคือทรัพยากร 6 ตัว รองลงมา มี 2 กลุ่มอุตสาหกรรมคืออสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง และธุรกิจการเงิน 3 ตัว ส่วนบริการมี 2 ตัว
9. กลุ่มที่ 8 เป็นกลุ่มที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยดีดลบมาก และมีความเสี่ยงสูงมากเช่นกัน โดยหุ้นในกลุ่มนี้มาจาก 3 กลุ่มอุตสาหกรรม คือบริการ ทรัพยากร และอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง กลุ่มอุตสาหกรรมละ 1 ตัว

เนื่องจากกลุ่มที่ 6, 7 และ 8 เป็นกลุ่มที่มีค่า Sharpe ratio ดีดลบ ซึ่งโดยปกติจะไม่แนะนำให้ลงทุน เพราะผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุนให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ดังนั้นจึงควรลงทุนที่ให้ผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุนจะดีกว่า

จากผลการวิจัยพบว่า การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนสามารถนำมาใช้ในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไม่ว่าจะพิจารณาจากเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ การลงทุนที่กำหนดน้ำหนักการลงทุนในหุ้นแต่ละตัวเท่าๆกัน หรือการลงทุนแบบสุ่มน้ำหนักการลงทุนในหุ้นแต่ละตัว ดังนั้นนักลงทุนรายย่อยสามารถนำการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนมาใช้เพื่อคัดกรองหุ้นในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามลักษณะที่ตนเองต้องการได้ รวมถึงจัดหุ้นที่ไม่พึงประสงค์คือให้ผลตอบแทนดีดลบออกไปได้

4.3 วิเคราะห์กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดตามระดับการยอมรับความเสี่ยงของนักลงทุน

จากผลการแบ่งกลุ่มข้างต้น กลุ่มที่จะนำมาพิจารณาเพื่อแนะนำในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จะมี 5 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ถึงกลุ่มที่ 5 ส่วนกลุ่มที่ 6 ถึงกลุ่มที่ 8 จะไม่แนะนำให้นำมาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ เพราะผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุนให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า โดยผู้วิจัยจะแบ่งระดับการยอมรับความเสี่ยงของนักลงทุนเป็น 4 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง และน้อย ดังนี้

- (1) นักลงทุนที่มีระดับการยอมรับความเสี่ยงได้มากที่สุด จะแนะนำให้เลือกลงทุนในหุ้นกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่นักลงทุนจะได้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงที่สุด และเป็นกลุ่มที่มีค่า Sharpe ratio สูงที่สุด โดยหุ้นในกลุ่มนี้จะมีค่า

Sharpe ratio ใกล้เคียงค่า Sharpe ratio ที่สูงที่สุดเมื่อพิจารณาจากหุ้นทั้งหมดใน SET100 แต่หุ้นกลุ่มที่ 1 จะพิจารณาหุ้นเพียง 3 ตัวเท่านั้น

- (2) นักลงทุนที่ยอมรับความเสี่ยงได้มาก จะเห็นว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีความเสี่ยงใกล้เคียงกัน แต่กลุ่มที่ 2 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยเฉลี่ยที่สูงกว่า จึงแนะนำให้ลงทุนในหุ้นกลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงรองลงมาจากกลุ่มที่ 1 แต่ยังให้ผลตอบแทนเฉลี่ยที่สูง และเป็นกลุ่มที่มีค่า Sharpe ratio ในระดับที่สูง
- (3) นักลงทุนที่ยอมรับความเสี่ยงได้ปานกลางจะแนะนำให้ลงทุนในหุ้นกลุ่มที่ 4 เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงน้อยกว่ากลุ่มที่ 2 แต่ยังให้ผลตอบแทนเฉลี่ยดีกว่าผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุนอย่างมากพอสมควร
- (4) นักลงทุนที่ยอมรับความเสี่ยงได้น้อยจะแนะนำให้ลงทุนในหุ้นกลุ่มที่ 5 เพราะเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุด และมีความเสี่ยงใกล้เคียงกับการพิจารณาหุ้นทั้งหมดจาก SET100 ในกรณีที่ต้องการความเสี่ยงต่ำที่สุด แต่มีหุ้นที่ต้องพิจารณาสำหรับการลงทุนน้อยกว่าคือพิจารณาหุ้นเพียง 21 ตัว

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มหุ้นใน SET100 ด้วยการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน พบว่าจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดในที่นี้คือ 8 กลุ่ม (ค่า K เท่ากับ 8) โดยแบ่งกลุ่มตามผลตอบแทนในอดีตของหุ้นแต่ละตัวกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทน พบว่าแต่ละกลุ่มที่แบ่งจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งนักลงทุนสามารถนำหุ้นแต่ละกลุ่มมาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่แตกต่างกันตามระดับการยอมรับความเสี่ยงของนักลงทุนแต่ละคนที่แตกต่างกันได้

จากการวิจัยพบว่ากลุ่มที่แบ่งด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนไม่ได้เหมาะสมสำหรับการลงทุนทุกกลุ่ม เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีค่า Sharpe ratio ตีลบ แสดงให้เห็นว่าผลตอบแทนแบบที่ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุนเป็นทางเลือกที่กว่าลงทุนในหุ้นเหล่านั้น จึงเป็นการคัดกรองหุ้นในขั้นแรกสำหรับพิจารณาเลือกหุ้นในการลงทุน นอกจากนี้ ผลผลการวิจัยยังแบ่งระดับการยอมรับความเสี่ยงออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด นักลงทุนที่ยอมรับความเสี่ยงมากที่สุด จะแนะนำให้เลือกหุ้นจากกลุ่มที่ 1 (ได้แก่หุ้นของ DOHOME, RBF และ TQM) เมื่อพิจารณากลุ่มที่แบ่งด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนพบว่ามีกลุ่มที่มีความเสี่ยงที่ใกล้เคียงกันคือกลุ่มที่ 2 (ได้แก่หุ้นของ BGRIM, CBG, CKP, COM7, GLOBAL, GPSC, GULF, JMT, KTC, MEGA, MTC, OSP, SGP, STA และ THANI) และกลุ่มที่ 3 (ได้แก่หุ้นของ DTAC, EA, ESSO, HANA, IVL, JAS, KCE, ORI, PLANB, PRM, PTG, RS, SAWAD, SUPER และ TKN) แต่กลุ่มที่ 2 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยที่สูงกว่า จึงแนะนำให้นักลงทุนให้เลือกลงทุนในหุ้นจากกลุ่มที่ 2 สำหรับนักลงทุนที่ยอมรับความเสี่ยงได้มาก นักลงทุนที่ยอมรับความเสี่ยงได้ปานกลางจะแนะนำให้เลือกหุ้นจากกลุ่มที่ 4 (ได้แก่หุ้นของ AEONTS, AMATA, AP, BCH, BCPG, BJC, CHG, CPF, CPN, GFPT, HMPRO, PTT, TISCO, TOA, TVO, VGI และ WHA) และนักลงทุนที่ยอมรับความเสี่ยงได้น้อยแนะนำให้เลือกหุ้นจากกลุ่มที่ 5 (ได้แก่หุ้นของ ADVANC, AOT, BBL, BDMS, BEM, BTS, CPALL, EGCO, INTUCH, KKP, KTB, LH, QH, RATCH, SCC, SPALI, TCAP, TISCO, TTW, TU และ TVO)

5.2 การประยุกต์ใช้งานวิจัยในเชิงธุรกิจ

นักลงทุนสามารถใช้ขั้นตอนในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จากหุ้นในกลุ่มที่เลือกจากงานวิจัยนี้เป็นแนวทางในการเลือกหุ้นเพื่อการลงทุนตามระดับการยอมรับความเสี่ยงของตนเองได้ โดยขั้นตอนในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์นี้จะช่วยคัดเลือกหุ้นให้นักลงทุนเพื่อติดตามข้อมูล โดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาหุ้นทั้งหมดในตลาดหลักทรัพย์ แต่ยังสามารถสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงในระดับที่นักลงทุนยอมรับได้ โดยให้ผลตอบแทนเฉลี่ยเหมาะสมเพื่อชดเชยกับความเสี่ยงที่นักลงทุนยอมรับมากขึ้น

5.3 ข้อจำกัดและวิจัยในอนาคต

งานวิจัยนี้ไม่ได้นำหุ้นที่เข้ามาซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์ไม่นานมาวิเคราะห์ ตัวอย่างหุ้นดังกล่าว ได้แก่ AWC, BGRIM, CRC DOHOME, GULF, OSP, PRM, RBF และ TQM เนื่องจากข้อมูลที่มีอาจยังไม่สะท้อนคุณสมบัติที่แท้จริงของหุ้นนั้นๆ นอกจากนี้ในช่วงต้นปี 2563 เป็นช่วงที่ราคาหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ราคาต่ำผิดปกติ เนื่องจากการระบาดของโรค COVID-19 ซึ่งเป็นเหตุการณ์ไม่คาดฝัน (Shock) โดยภูมิฐาน รังคกุลนุวัฒน์ (2556) กล่าวว่าเหตุการณ์ไม่คาดฝันในอนุกรมเวลาเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสี่ยงจากเหตุการณ์ไม่ปกติ (Irregular fluctuation) ที่ส่งผลให้ราคาหุ้นที่เป็นอนุกรมเวลามีค่าที่ผิดปกติไปจากรูปแบบที่เคยเป็น

งานวิจัยนี้ไม่ได้นำเสนอวิธีการกำหนดสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดในทางปฏิบัติ เช่น การกำหนดจำนวนหุ้นที่มีในกลุ่มหลักทรัพย์ (Boundary constraints) การกำหนดสัดส่วนการถือหุ้นแต่ละตัวในกลุ่มหลักทรัพย์ (Cardinality constraints) การพิจารณาต้นทุนการทำธุรกรรม (Transaction costs) รวมถึงจำนวนหน่วยขั้นต่ำในการทำธุรกรรม (Transaction lots) ซึ่งการเพิ่มข้อจำกัดในทางปฏิบัติเข้าไปจะทำให้ปัญหาการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุดมีความซับซ้อนของปัญหามากขึ้น จึงเป็นหัวข้อที่น่าสนใจที่ผู้วิจัยจะทำวิจัยต่อในอนาคต

บรรณานุกรม

- ชาญณรงค์ ชัยพัฒน์. (2559). การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง CAPM: อัตราส่วน Sharpe และอัตราส่วน Treynor. *สุทธิปริทัศน์*, 30(95), 130-142.
- ณัฐฎิภาพร สายคำวงษ์ และ สุนิสา รีมเจริญ (2556). การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ใน SET 50 ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยวิธี K-Means เพื่อกระจายความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุน. สืบค้น 18 กันยายน 2563, จาก https://www.researchgate.net/profile/Sunisa_Rimcharoen/publication/235907198_K-Means_Clustering_of_the_Stock_Exchange_of_Thailand_50_SET_50_for_Portfolio_Diversification/links/59dc3fca6fdcc1ec89fb3af/K-Means-Clustering-of-the-Stock-Exchange-of-Thailand-50-SET-50-for-Portfolio-Diversification.pdf
- ทฤษฎีตลาดทุน (พิมพ์ครั้งที่ 4). (2557). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ผุสดี พรเกษมศาสตร์, เบญจลักษณ์ ศกุนะสิงห์. (2562). กลยุทธ์การลงทุนเพื่อจัดพอร์ตโฟลิโอสำหรับการวางแผนเกษียณอายุ. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 38(2), 73-83.
- ภูมิฐาน รังคกุลนุวัฒน์. (2556). การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สตีเฟน รอสส์ (2557). *การจัดการการเงินธุรกิจ [Fundamentals of Corporate Finance]* (พูนศักดิ์ แสงสันต์ และกิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ, แปล). กรุงเทพฯ: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน). (ต้นฉบับพิมพ์ปี ค.ศ. 2008).
- สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล. (2561). การทำเหมืองข้อมูล. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- เสกสันต์ แสงสวัสดิ์. (2561). การจัดกลุ่มคุณลักษณะความยาวของแท่งเทียนด้วยวิธีการ K-Means สำหรับการวิเคราะห์ทิศทางของราคาหุ้น กรณีศึกษาดัชนีหุ้น SETHD, *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2561* (น. 96-106). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- อัจฉรา ชุมพล, นรงค์ วิชาผา และไพฑูรย์ ทิพย์สันเทียะ. (2563). การประยุกต์ใช้วิธีการ K-Means-TSP สำหรับแก้ปัญหาการจัดเส้นทางขนส่ง : กรณีศึกษา บริษัท แสงชัยรุ่งเรือง จำกัด. *วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 4(2), 15-26.
- Condrobimo, A.R., Abbas, B.S., & Trisetyarso, A. (2018). Data Mining Technique with Cluster Analysis use K-means Algorithm for LQ45 Index on Indonesia Stock Exchange. *International Conference on Information and Communications Technology* (pp. 885-888). Indonesia.

Li, L., Wang, J., & Li, X. (2020). Efficiency Analysis of Machine Learning Intelligent Investment Based on K-Means Algorithm. *IEEE Access*, 8, 147463-147470.

Markowitz, H.M. (1952) Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7, 77-91.

Seddawy, A.B.E., Sultan, T., & Khedr, A. (2013). Enhanced K-mean Algorithm to Improve Decision Support System under Uncertain Situations. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 13(7), 50-58.

ภาคผนวก

กลุ่มที่ 1

ตัวย่อ	ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	หมวดธุรกิจ
DOHOME	บริษัท ดูโฮม จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์
RBF	บริษัท อาร์ แอนด์ บี ฟู้ด ซัพพลาย จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม
TQM	บริษัท ทีคิวเอ็ม คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ประกันภัยและประกันชีวิต

กลุ่มที่ 2

ตัวย่อ	ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	หมวดธุรกิจ
BGRIM	บริษัท บี.กริม เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
CBG	บริษัท คาราบาวกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม
CKP	บริษัท ซีเค พาวเวอร์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
COM7	บริษัท คอมเซเว่น จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์
GLOBAL	บริษัท สยามโกลบอลเฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์
GPSC	บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
GULF	บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
JMT	บริษัท เจ เอ็ม ที เน็ทเวอร์ค เซอร์วิสเซส จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	เงินทุนและหลักทรัพย์
KTC	บริษัท บัตรกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	เงินทุนและหลักทรัพย์
MEGA	บริษัท เมก้า ไลฟ์ไชนเอนซ์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์
MTC	บริษัท เมืองไทย แคปปิตอล จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	เงินทุนและหลักทรัพย์
OSP	บริษัท โอสภส จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม
SGP	บริษัท สยามแก๊ส แอนด์ ปิโตรเคมีคัลส์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
STA	บริษัท ศรีตังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	ธุรกิจการเกษตร
THANI	บริษัท ราชธานีลิสซิ่ง จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	เงินทุนและหลักทรัพย์

กลุ่มที่ 3

ตัวย่อ	ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	หมวดธุรกิจ
DTAC	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
EA	บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
ESSO	บริษัท เอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
HANA	บริษัท ฮานา ไม้โครอิเล็คโทรนิคส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี	ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
IVL	บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม	ปิโตรเคมีและเคมีภัณฑ์
JAS	บริษัท จัสมิน อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
KCE	บริษัท เคซีอี อีเล็คโทรนิคส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี	ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
ORI	บริษัท ออร์จิน พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์
PLANB	บริษัท แพลน บี มีเดีย จำกัด (มหาชน)	บริการ	สื่อและสิ่งพิมพ์
PRM	บริษัท พรินมา มาร์เน่ จำกัด (มหาชน)	บริการ	ขนส่งและโลจิสติกส์
PTG	บริษัท พีทีจี เอ็นเนอยี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
RS	บริษัท อาร์เอส จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์
SAWAD	บริษัท ศรีสวัสดิ์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	เงินทุนและหลักทรัพย์
SUPER	บริษัท ซุปเปอร์ เอนเนอร์ยี คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค

TKN	บริษัท	ผู้ถือหุ้น	ประเภทและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม
กลุ่มที่ 4				
ตัวย่อ	ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	หมวดธุรกิจ	
AEONTS	บริษัท อีออน ธนสินทรัพย์ (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	เงินทุนและหลักทรัพย์	
AMATA	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
AP	บริษัท เอพี (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
BCH	บริษัท บางกอก เซ็น ฮอสปิทอล จำกัด (มหาชน)	บริการ	การแพทย์	
BCPG	บริษัท บีซีพีจี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค	
BJC	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์	
CHG	บริษัท โรงพยาบาลจุฬารัตน์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	การแพทย์	
CPF	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม	
CPN	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
GFPT	บริษัท จีเอฟพีที จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	ธุรกิจการเกษตร	
HMPRO	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์	
PTT	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค	
TISCO	บริษัท ทีสโกไฟแนนเชียลกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร	
TOA	บริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	วัสดุก่อสร้าง	
TVO	บริษัท น้ำมันพืชไทย จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม	
VGI	บริษัท วีจีไอ จำกัด (มหาชน)	บริการ	สื่อและสิ่งพิมพ์	
WHA	บริษัท ดับบลิวเอชเอ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
กลุ่มที่ 5				
ตัวย่อ	ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	หมวดธุรกิจ	
ADVANC	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	
AOT	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ	ขนส่งและโลจิสติกส์	
BBL	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร	
BDMS	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด (มหาชน)	บริการ	การแพทย์	
BEM	บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	บริการ	ขนส่งและโลจิสติกส์	
BTS	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	ขนส่งและโลจิสติกส์	
CPALL	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์	
EGCO	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค	
INTUCH	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศและการ	
KKP	ธนาคารเกียรตินาคินภัทร จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร	
KTB	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร	
LH	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
QH	บริษัท ควอลิตี้เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
RATCH	บริษัท ราช กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค	
SCC	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	วัสดุก่อสร้าง	
SPALI	บริษัท สุภาลัย จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์	
TCAP	บริษัท ทุนธนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร	
TISCO	บริษัท ทีสโกไฟแนนเชียลกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร	
TTW	บริษัท ทีทีดับบลิว จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค	
TU	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม	
TVO	บริษัท น้ำมันพืชไทย จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม	
กลุ่มที่ 6				
ตัวย่อ	ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	หมวดธุรกิจ	
AAV	บริษัท เอเชีย เอวิเอชั่น จำกัด (มหาชน)	บริการ	ขนส่งและโลจิสติกส์	
BANPU	บริษัท บานปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค	
BEC	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	สื่อและสิ่งพิมพ์	

CENTEL	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)	บริการ	การท่องเที่ยวและสัมมนา
EPG	บริษัท อีสเทิร์นโพลีเมอร์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	วัสดุก่อสร้าง
ERW	บริษัท ดี เอราวัณ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	บริการ	การท่องเที่ยวและสัมมนา
MINT	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร	อาหารและเครื่องดื่ม
SPRC	บริษัท สตาร์ ปิโตรเลียม รีไฟน์นิ่ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
STEC	บริษัท ชิโน-ไทย เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	บริการรับเหมาก่อสร้าง
TASCO	บริษัท ทิปโก้แอสฟัลท์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	วัสดุก่อสร้าง
TOP	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
TRUE	บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
กลุ่มที่ 7			
ตัวย่อ	ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	หมวดธุรกิจ
BCP	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
BH	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ	การแพทย์
BPP	บริษัท บ้านปู เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
CK	บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	บริการรับเหมาก่อสร้าง
GUNKUL	บริษัท กันกุลเอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
IRPC	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
KBANK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร
MAJOR	บริษัท เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	บริการ	สื่อและสิ่งพิมพ์
PSH	บริษัท พฤกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์
SCB	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร
SIRI	บริษัท แอสสิริ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์
TMB	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน	ธนาคาร
TPIPP	บริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
WHAUP	บริษัท ดับบลิวเอชเอ ยูทิลิตี้ส์ แอนด์ พาวเวอร์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
กลุ่มที่ 8			
ตัวย่อ	ชื่อบริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม	หมวดธุรกิจ
ACE	บริษัท แอปโซลูท คลีน เอ็นเนอร์จี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร	พลังงานและสาธารณูปโภค
AWC	บริษัท แอสเสท เวิร์ด คอร์ป จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง	พัฒนาอสังหาริมทรัพย์
CRC	บริษัท เซ็นทรัล รีเทล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	บริการ	พาณิชย์