



การวิเคราะห์การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์

การศึกษาในบทนี้จะเป็นรายละเอียดของการวิเคราะห์การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ซึ่งจะใช้วิธีการทางการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ได้แก่ โปรแกรมอนไลน์และการจำลองแบบมาประยุกต์เข้ากับทฤษฎีการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ มีขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับดังนี้

1. วิธีการศึกษา
2. กำหนดหาอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์และตลาด
3. กำหนดหาค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์และของตลาด
4. จัดอันดับ (ranking) และคัดเลือกหลักทรัพย์ตามวิธีการและกฎเกณฑ์ ใช้งานได้

ในกลุ่มหลักทรัพย์

5. พิจารณาจัดสัดส่วนเงินทุนของหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม
6. กำหนดหาผลลัพธ์จากการลงทุนของกลุ่มหลักทรัพย์

วิธีการศึกษา

การศึกษาการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ จะศึกษาจากหลักทรัพย์ของบริษัทที่จดทะเบียนและรับอนุญาตในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เฉพาะที่เป็นหุ้นสามัญและหน่วยลงทุน ซึ่งส่วนมากมีปริมาณการซื้อขายมากและสม่ำเสมอ รวมทั้งเป็นข้อมูลที่เปิดเผย ง่ายต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์และสะดวกในการวิเคราะห์

หลักทรัพย์ที่พิจารณาจะนำมาจัดประเภทโดยจำแนกตามอุตสาหกรรม ดังนี้

1. ธนาคารพาณิชย์
2. เงินทุนและหลักทรัพย์ รวมทั้งบริษัทเงินทุน

3. ประกันภัย
4. พาณิชย
5. อุตสาหกรรมบรรจุหีบห่อ
6. อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างและเครื่องตกแต่งภายใน
7. อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม
8. อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องคัม
9. อื่น ๆ
10. หน่วยลงทุน

การจัดประเภทโดยจำแนกตามอุตสาหกรรมนี้ เพื่อความเหมาะสมในการกระจายการลงทุน ซึ่งได้จัดประเภทตามตลาดหลักทรัพย์ฯ แต่ได้เปลี่ยนแปลงบางส่วนโดยรวมบริษัทเงินทุนฯ เข้ากับเงินทุนและหลักทรัพย์ และรวมคลังสินค้าและไซโล โรงแรม รถยนต์และอุปกรณ์ เหมืองแร่ และอุปกรณ์ไฟฟ้า เข้าไว้ในประเภทอื่น ๆ.

การศึกษาผลลัพธ์เบื้องต้น ซึ่งผลลัพธ์เหล่านี้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับพิจารณาหาสัดส่วนของการจัดสรรเงินทุนต่อไป จะศึกษาโดยนำข้อมูลมาพิจารณาเป็นช่วง ๆ ละ 31 สัปดาห์ และทำลักษณะเคลื่อนที่ (moving) โดยใช้ข้อมูล 31 สัปดาห์ล่าสุดมาพิจารณาเพื่อลงทุนในสัปดาห์ถัดไป เช่น เมื่อนำข้อมูลสัปดาห์ที่ 1 - สัปดาห์ที่ 31 มาทดสอบจะเป็นผลลัพธ์เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจลงทุนในสัปดาห์ที่ 32 ซึ่งจะเป็นการลงทุนงวดที่ 1 เมื่อนำข้อมูลสัปดาห์ที่ 5 - สัปดาห์ที่ 35 มาทดสอบ จะเป็นผลลัพธ์เพื่อนำไปประกอบการตัดสินใจลงทุนในสัปดาห์ที่ 36 ซึ่งจะเป็นการลงทุนงวดที่ 2 ทำเช่นนี้เรื่อยไป.

การศึกษานี้ได้จัดช่วงระยะเวลาถือหลักทรัพย์ของการลงทุนแต่ละงวดเป็น 6 แบบ คือ แบบช่วงระยะเวลาถือหลักทรัพย์ 4, 8, 12, 16, 24 และ 48 สัปดาห์ แบบระยะเวลาถือหลักทรัพย์ 4 สัปดาห์ หมายถึงจะนำเงินลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ โดยใช้หลักทรัพย์ในสัปดาห์ต้นงวดซึ่งเป็นสัปดาห์ที่ 1 และขายหลักทรัพย์ในสัปดาห์ปลายงวดคือสัปดาห์ที่ 5 ซึ่งถือเป็น 1 งวดลงทุน จากนั้นจะเริ่มซื้อหลักทรัพย์ในต้นงวดถัดไปคือสัปดาห์ที่ 5 และขายหลักทรัพย์ในสัปดาห์ที่ 9

เช่นนี้เรื่อยไปจนครบงวดลงทุน รายละเอียดดังตารางที่ 4.1 โดยคั้งงวดลงทุนที่ 1 จะตรงกับวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2530 และปลายงวดที่ 12 จะตรงกับวันที่ 8 มกราคม 2531

ในทำนองเดียวกันการถือหลักทรัพย์แบบระยะเวลา 8, 12, 16, 24 และ 48 สัปดาห์ จะมีหลักเกณฑ์เดียวกันแต่ช่วงระยะเวลาถือในแต่ละงวดต่างกัน ซึ่งมีจำนวน 6, 4, 3, 2 และ 1 งวด ตามลำดับ การลงทุนทุกแบบจะมีวันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดการลงทุนเป็นวันเดียวกัน คือ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2530 และ 8 มกราคม 2531 ตามลำดับ

การจัดกลุ่มหลักทรัพย์แต่ละกลุ่มจะมีจำนวนกลุ่มละ 10 หลักทรัพย์ โดยศึกษาวิธีการคัดเลือกและจัดสัดส่วนเงินทุนแตกต่างกัน 5 วิธี คือ

1. คัดเลือกหลักทรัพย์โดยพิจารณาถึงสภาพคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์ อัตราส่วนผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงต่อค่าความเสี่ยง และการกระจายลงทุนในหลักทรัพย์ในหลาย ๆ อุตสาหกรรม จัดสัดส่วนเงินทุนด้วยตัวแบบโปรแกรมมอนตี้เนย์
2. คัดเลือกหลักทรัพย์ตามวิธีที่ 1 แต่จัดสัดส่วนเงินทุนแบบสุ่มอย่างสม่ำเสมอ (uniform random)
3. คัดเลือกหลักทรัพย์โดยวิธีสุ่ม และจัดสัดส่วนเงินทุนแบบสุ่มอย่างสม่ำเสมอ
4. คัดเลือกหลักทรัพย์โดยวิธีสุ่ม และจัดสัดส่วนเงินทุนโดยให้ทุกหลักทรัพย์มีสัดส่วนเท่ากัน
5. คัดเลือกหลักทรัพย์โดยพิจารณาสภาพคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์ และจัดสัดส่วนเงินทุนโดยพิจารณาถึงน้ำหนักของสภาพคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์

ตารางที่ 4.1 ระยะเวลาถือหลักทรัพย์สำหรับวงลงทุนต่าง ๆ

วันที่	แบบระยะเวลาถือหลักทรัพย์แต่ละงวด (สัปดาห์)					
	4	8	12	16	24	48
6 ก.พ. 30	ช่อ#1	ช่อ#1	ช่อ#1	ช่อ#1	ช่อ#1	ช่อ#1
13						
20						
27						
6 มี.ค. 30	ชาย#1 ช่อ#2					
13						
20						
27						
3 เม.ย. 30	ชาย#2 ช่อ#3	ชาย#1 ช่อ#2				
10						
17						
24						
30	ชาย#3 ช่อ#4		ชาย#1 ช่อ#2			
8 พ.ค. 30						
15						
22						
29	ชาย#4 ช่อ#5	ชาย#2 ช่อ#3			ชาย#1 ช่อ#2	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

วันที่	ระยะเวลาถือหลักทรัพย์แต่ละงวด (สัปดาห์)					
	4	8	12	16	24	48
5 มี.ย.30						
12						
19						
26	ขาย#5 [฿] ซื้อ#6					
3 ก.ค.30						
10						
17						
24	ขาย#6 [฿] ซื้อ#7	ขาย#3 [฿] ซื้อ#4	ขาย#2 [฿] ซื้อ#3		ขาย#1 [฿] ซื้อ#2	
31						
7 ส.ค.30						
14						
21	ขาย#7 [฿] ซื้อ#8					
28						
4 ก.ย.30						
11						
18	ขาย#9 [฿] ซื้อ#9	ขาย#4 [฿] ซื้อ#5		ขาย#2 [฿] ซื้อ#3		
25						
2 ต.ค. 30						
9						
16	ขาย#9 [฿] ซื้อ#10					

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

วันที่	ระยะเวลาถือหลักทรัพย์แต่ละงวด (สัปดาห์)					
	4	8	12	16	24	48
22 ต.ค. 30						
30						
6 ก.ย. 30						
13	ขาย#10 ซื้อ#11	ขาย#5 ซื้อ#6				
20						
27						
4 ธ.ค. 30						
11	ขาย#11 ซื้อ#12					
18						
25						
30						
8 ม.ค. 31	ขาย#12	ขาย#6	ขาย#4	ขาย#3	ขาย#2	ขาย#1
จำนวนงวด	12	6	4	3	2	1

ข้อกำหนดและข้อสมมติ

การศึกษาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการนำทฤษฎีด้านการลงทุนและการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาประยุกต์เข้ากับสภาพความเป็นจริงของการลงทุนในหลักทรัพย์ อีกทั้งยังได้นำข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในศึคตมาศึกษา ดังนั้นจึงต้องกำหนดข้อจำกัดบางประการเพื่อความสอดคล้องและความเหมาะสม ดังต่อไปนี้

1. การซื้อขายหลักทรัพย์จะกระทำเพียงงวดลงทุนละ 1 ครั้ง เท่านั้น หมายถึงจะทำการซื้อหลักทรัพย์ตามที่ได้พิจารณาคัดเลือกไว้และตามสัดส่วนจำนวนเงินทั้งหมดที่กำหนด เมื่อต้นงวดลงทุนแต่ละงวด จากนั้นจะทำการขายหลักทรัพย์ทั้งหมดที่ปลายงวดลงทุนเดียวกัน จะไม่ทำการซื้อขายหลักทรัพย์ระหว่างงวดลงทุน

2. หลักทรัพย์ที่ต้องการลงทุนสามารถซื้อและขายได้ในราคาตลาดในขณะนั้น

3. การซื้อและขายหลักทรัพย์จะสามารถซื้อและขายได้ในจำนวนตามตัวเลขของการจัดสรร จะไม่พิจารณาถึงหน่วยการซื้อขาย (board lots)

4. การลงทุนจะเป็นไปตามข้อสมมติของทฤษฎีการจัดกลุ่มหลักทรัพย์

5. การศึกษาจะไม่นำค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ค่าธรรมเนียมหน้าการซื้อขาย ค่าภาษี เป็นต้น มาพิจารณา

6. หลักทรัพย์ในตลาดในที่นี้หมายถึงหลักทรัพย์ที่จดทะเบียนและรับอนุญาตในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

ในที่นี้จะใช้สูตร(2.6)เพราะสามารถใช้ได้กับเหตุการณ์ได้ทุกกรณี และสะดวกสำหรับการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

ในกรณีที่ไม่มีการซื้อขายหลักทรัพย์ จะใช้หลักเกณฑ์พิจารณาดังนี้

1. ไม่มีการซื้อขายหลักทรัพย์เป็นระยะเวลาไม่เกิน 10 วันทำการ (2 สัปดาห์)
 - 1.1 กรณีไม่มี XD หรือ XR ให้ใช้ราคาซื้อขายที่เกิดขึ้นหลังสุด
 - 1.2 กรณีมี XD หรือ XR ให้พิจารณาเหมือนข้อ 2.2
2. ไม่มีการซื้อขายหลักทรัพย์เป็นระยะเวลาเกิน 10 วันทำการ (2 สัปดาห์) แต่ไม่เกิน 20 วันทำการ (4 สัปดาห์) ให้แยกพิจารณาดังนี้
 - 2.1 กรณีมีราคาเสนอซื้อ (bid price) และ ราคาเสนอขาย (offer price) ให้ใช้

$$P_{it} = \frac{\text{ราคาเสนอซื้อ} + \text{ราคาเสนอขาย}}{2} \quad (4.1)$$

2.2 กรณีมีเฉพาะราคาเสนอซื้อหรือราคาเสนอขายเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือไม่ทั้งสองอย่าง พิจารณาดังนี้

2.2.1 กรณีมี XD ในช่วงที่พิจารณา

$$P_{it} = \text{ราคาปิดหลังสุด} - D_{it} \quad (4.2)$$

2.2.2 กรณีมี XR ในช่วงที่พิจารณา

$$P_{it} = \frac{\text{ราคาปิดหลังสุด} + n_r P_o}{1 + n_r} \quad (4.3)$$

2.2.3 กรณีทั้ง XD และ XR ในช่วงที่พิจารณา

$$P_{it} = \frac{\text{ราคาปิดหลังสุด} - D_{it} + n_r P_0}{1 + n_r} \quad (4.4)$$

2.2.4 กรณีไม่มีทั้ง XD และ XR ในช่วงที่พิจารณา ให้ใช้ราคาปิด
หลังสุดแทน

3. ไม่มีราคาซื้อขายเกิน 20 วันทำการ (4 สัปดาห์) จะไม่นำหลักทรัพย์นั้นมา
วิเคราะห์ในช่วงเวลาดังกล่าว

การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของตลาด

การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของตลาด ซึ่งจะเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของหลัก
ทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ในตลาด การศึกษาจะหาจากสูตร

$$R_{mt} = \frac{I_t - I_{(t-1)} + D_{mt}}{I_{(t-1)}}$$

เมื่อ R_{mt} = อัตราผลตอบแทนของตลาด เมื่อเวลา t

I_t = ดัชนีราคาหุ้น เมื่อสัปดาห์ t ในที่นี่จะใช้ดัชนีราคาหุ้นของ
ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

$I_{(t-1)}$ = ดัชนีราคาหุ้น เมื่อสัปดาห์ $t-1$

D_{mt} = เงินปันผลเฉลี่ยของตลาดในช่วงสัปดาห์ $t-1$ ถึง t

ค่า D_{mt} หาได้จากการนำเงินปันผลของหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ในตลาดมาเฉลี่ยแบบ

ถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าตลาด

$$D_{mt} = \frac{\sum_{i=1}^n (MV_{i(t-1)} \cdot D_{it})}{n}$$

เมื่อ D_{it} = $\frac{\sum_{i=1}^n MV_{i(t-1)}}{n}$ เงินปันผลของหลักทรัพย์ i ในช่วงสัปดาห์ $t-1$ ถึง t

$MV_{i(t-1)}$ = มูลค่าตลาด (market value) ของหลักทรัพย์ i เมื่อ สัปดาห์ $t-1$

$$= P_{i(t-1)} \cdot V_{i(t-1)}$$

เมื่อ $P_{i(t-1)}$ = ราคาปิดของหลักทรัพย์ i เมื่อสัปดาห์ $t-1$

$V_{i(t-1)}$ = จำนวนหุ้นของหลักทรัพย์ i ที่เข้าจดทะเบียนกับตลาดหลัก

หลักทรัพย์ฯ ค่า D_{mt} ที่ได้จากการคำนวณ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เงินปันผลเฉลี่ยของตลาดรายสัปดาห์

Date	Dmt	Date	Dmt
4/7/29	0.00000	27/3/30	0.98358
11/7/29	0.10739	3/4/30	1.12244
18/7/29	0.00000	10/4/30	4.48021
25/7/29	0.00000	17/4/30	0.03977
1/8/29	0.00000	24/4/30	0.00000
8/8/29	3.72822	30/4/30	0.00910
15/8/29	0.39270	8/5/30	0.00000
22/8/29	0.24122	15/5/30	0.13521
29/8/29	0.14627	22/5/30	0.02584
5/9/29	1.64857	29/5/30	0.00000
12/9/29	1.86523	5/6/30	0.00000
19/9/29	0.00000	12/6/30	0.34275
26/9/29	0.00000	19/6/30	0.00000
3/10/29	0.05608	26/6/30	0.01915
10/10/29	0.12015	3/7/30	0.00000
17/10/29	0.97852	10/7/30	0.00000
24/10/29	0.05268	17/7/30	0.06400
31/10/29	0.02797	24/7/30	0.00000
7/11/29	0.16432	31/7/30	0.70003
14/11/29	0.03722	7/8/30	0.87963
21/11/29	0.00000	14/8/30	3.78020
28/11/29	0.00000	21/8/30	0.05980
4/12/29	0.26901	28/8/30	0.29020
12/12/29	0.36744	4/9/30	0.67660
19/12/29	1.27021	11/9/30	2.37813
26/12/29	0.02501	18/9/30	0.00000
2/1/30	0.00000	25/9/30	0.23314
9/1/30	0.26013	2/10/30	0.27771
16/1/30	0.00000	9/10/30	0.40792
23/1/30	0.08796	16/10/30	0.00000
30/1/30	0.21964	22/10/30	0.26756
6/2/30	0.00000	30/10/30	0.00662
13/2/30	0.07494	6/11/30	0.00000
20/2/30	0.06141	13/11/30	0.00000
27/2/30	0.00000	20/11/30	0.00000
6/3/30	1.86067	27/11/30	0.03681
13/3/30	5.34550	4/12/30	0.03803
20/3/30	0.11403	11/12/30	0.39002

การคำนวณหาค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์

การคำนวณหาค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ จะคำนวณหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ในที่นี้จะกำหนดไว้ 31 สัปดาห์ ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาเดียวกันกับการหาอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_{it} - E(R_i))^2} \quad (4.5)$$

- เมื่อ σ_i = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของหลักทรัพย์ i
 R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อสัปดาห์ t
 $E(R_i)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i ในที่นี้ให้ใช้ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทน เป็นอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง

การคำนวณหาค่าความเสี่ยงของตลาด

ค่าความเสี่ยงของตลาดสามารถคำนวณได้จากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของตลาด ซึ่งคล้ายกับการหาค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ ดังนี้

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_{mt} - E(R_m))^2} \quad (4.6)$$

- เมื่อ σ_m = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตลาด
 R_{mt} = อัตราผลตอบแทนของตลาด เมื่อสัปดาห์ t
 $E(R_m)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของตลาด

การหาค่าสัมประสิทธิ์เบต้า (Beta coefficient)

จาก single index model ซึ่งได้อธิบายลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์กับผลตอบแทนของตลาดในรูปของสมการถดถอย เรียกเส้นตรงของสมการนี้ว่า Characteristic line

$$\bar{R}_i = \alpha_i + \beta_i \bar{R}_m$$

เมื่อ \bar{R}_i = อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของหลักทรัพย์ i

\bar{R}_m = อัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของตลาด

α_i = ค่าตัดแกนตั้ง R_i ของ Characteristic line

β_i = ค่าความชันของ Characteristic line ซึ่งเป็นค่าการไหว (sensitivity) ของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i ที่จะปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของตลาด หรือเป็นปัจจัยของค่าความเสี่ยงที่เป็นระบบ โดยความเสี่ยงที่เป็นระบบมีค่าเท่ากับ $\beta_i^2 \sigma_m^2$

และ $R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \epsilon_{it}$

เมื่อ R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อสัปดาห์ t

R_{mt} = อัตราผลตอบแทนของตลาด เมื่อสัปดาห์ t

ϵ_{it} = ค่าความคลาดเคลื่อนของ R_{it} จากสมการถดถอย เมื่อ สัปดาห์ t

ค่า β_i หาได้จาก

$$\beta_i = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{it} - E(R_i))(R_{mt} - E(R_m))}{\sum_{t=1}^n (R_{mt} - E(R_m))^2} \quad (4.7)$$

ค่า α_i หาได้จาก

$$\alpha_i = \bar{R}_i - \beta_i \bar{R}_m$$

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์
(residual variance)

ค่าความแปรปรวนความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ซึ่งเป็นการวัดค่าความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบ คำนวณได้จาก

$$\sigma_{\epsilon_i}^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{it} - \hat{R}_{it})^2}{n-2} \quad (4.8)$$

เมื่อ $\sigma_{\epsilon_i}^2$ = ค่าความแปรปรวนความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i

R_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อสัปดาห์ t

\hat{R}_{it} = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i ที่ควรจะเป็นเมื่อหาค่าจาก Characteristic line เมื่อสัปดาห์ t

ซึ่ง \hat{R}_{it} = $\alpha_i + \beta_i R_{mt}$

การคำนวณในสเปรดชีต (spreadsheet)

ค่าของข้อมูลต่าง ๆ ของแต่ละหลักทรัพย์และของตลาดที่จัดเตรียมไว้ จะถูกนำมาคำนวณในสเปรดชีต โดยจะใช้โปรแกรม LOTUS 123 ช่วยคำนวณ ซึ่งใช้สูตรต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นสำหรับคำนวณหาผลลัพธ์ นอกจากนี้ยังคำนวณหาค่าทางสถิติเพิ่มเติมเพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจ ตารางที่ 4.3 เป็นตัวอย่างผลการคำนวณของหลักทรัพย์ BBL ข้อมูลช่วง 4 กรกฎาคม 2529 ถึง 30 ธันวาคม 2530

รายละเอียดต่าง ๆ ตามตารางที่ 4.3 มีดังนี้

1. บรรทัดที่ 1 เป็นลำดับของหลักทรัพย์ที่พิจารณา ซึ่งการศึกษานี้มีทั้งหมด 70
หลักทรัพย์
2. บรรทัดที่ 2 เป็นชื่อย่อของหลักทรัพย์
3. บรรทัดที่ 3 เป็นหมายเลขประเภทของอุตสาหกรรม ซึ่งมีความหมายดังนี้
 - หมายเลข 1 คือ ธนาคารพาณิชย์
 - หมายเลข 2 คือ เงินทุนและหลักทรัพย์
 - หมายเลข 3 คือ ประกันภัย
 - หมายเลข 4 คือ พาณิชยกรรม
 - หมายเลข 5 คือ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์
 - หมายเลข 6 คือ อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างและเครื่องตกแต่งภายใน
 - หมายเลข 7 คือ อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม
 - หมายเลข 8 คือ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม
 - หมายเลข 9 คือ อื่น ๆ
 - หมายเลข 10 คือ หน่วยลงทุน

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างผลการคำนวณของหลักทรัพย์ BBL ช่วงข้อมูล 4 กรกฎาคม 2529-

30 ธันวาคม 2530

SECURITY 1
NAME BBL
INDUS. 1

T	Date	P	D	Po	nr	ns	I	Dm	Ri	(Ri-ERi)2	Rm	(Rm-ERM)2	RI	(RI-ERi)2(Ri-RI)2			
1	4/7/29	178.00					1	132.68	0.00000								
2	11/7/29	191.00					1	139.36	0.10739	0.07303	0.00335	0.05116	0.00109	0.00191	0.05297	0.00143	0.00040
3	18/7/29	184.00					1	138.76	0.00000	-0.03665	0.00268	-0.00431	0.00050	0.00116	-0.01062	0.00066	0.00068
4	25/7/29	186.00					1	141.28	0.00000	0.01087	0.00002	0.01816	0.00000	0.00000	0.01514	0.00000	0.00002
5	1/8/29	185.00					1	141.20	0.00000	-0.00538	0.00042	-0.00057	0.00035	0.00038	-0.00633	0.00046	0.00000
6	8/8/29	187.00					1	141.32	3.72822	0.01081	0.00002	0.02725	0.00008	-0.00004	0.02557	0.00011	0.00022
7	15/8/29	191.00					1	142.34	0.39270	0.02139	0.00004	0.01000	0.00007	-0.00005	0.00578	0.00009	0.00024
8	22/8/29	197.00					1	146.88	0.24122	0.03141	0.00027	0.03359	0.00024	0.00025	0.03283	0.00031	0.00000
9	29/8/29	207.00					1	149.84	0.14627	0.05076	0.00127	0.02115	0.00001	0.00011	0.01856	0.00001	0.00104
10	5/9/29	229.00					1	159.45	1.64857	0.10628	0.00831	0.07514	0.00325	0.00519	0.08047	0.00427	0.00067
11	12/9/29	217.00	8.50				1	160.50	1.86523	-0.01528	0.00092	0.01828	0.00000	0.00000	0.01528	0.00000	0.00093
12	19/9/29	213.00					1	159.72	0.00000	-0.01843	0.00113	-0.00486	0.00053	0.00077	-0.01126	0.00070	0.00005
13	26/9/29	215.00					1	160.48	0.00000	0.00939	0.00003	0.00476	0.00018	0.00008	-0.00023	0.00024	0.00009
14	3/10/29	221.00					1	164.05	0.05608	0.02791	0.00016	0.02260	0.00002	0.00006	0.02022	0.00003	0.00006
15	10/10/29	221.00					1	168.46	0.12015	0.00000	0.00023	0.02761	0.00009	-0.00014	0.02598	0.00012	0.00067
16	17/10/29	231.00					1	177.51	0.97852	0.04525	0.00091	0.05953	0.00171	0.00125	0.06257	0.00225	0.00030
17	24/10/29	233.00					1	180.18	0.05268	0.00866	0.00004	0.01534	0.00001	0.00002	0.01190	0.00001	0.00001
18	31/10/29	247.00					1	183.77	0.02797	0.06009	0.00202	0.02008	0.00000	0.00009	0.01734	0.00000	0.00183
19	7/11/29	251.00					1	181.84	0.16432	0.01619	0.00000	-0.00961	0.00077	-0.00003	-0.01670	0.00101	0.00108
20	14/11/29	249.00					1	182.45	0.03722	-0.00797	0.00053	0.00356	0.00021	0.00034	-0.00160	0.00028	0.00004
21	21/11/29	253.00					1	182.24	0.00000	0.01606	0.00000	-0.00115	0.00037	-0.00002	-0.00700	0.00049	0.00053
22	28/11/29	259.00					1	186.46	0.00000	0.02372	0.00007	0.02316	0.00003	0.00004	0.02087	0.00003	0.00001
23	4/12/29	273.00					1	193.70	0.26901	0.05405	0.00152	0.04027	0.00049	0.00086	0.04049	0.00064	0.00018
24	12/12/29	281.00					1	200.60	0.36744	0.02930	0.00020	0.03752	0.00038	0.00027	0.03734	0.00049	0.00006
25	19/12/29	281.00					1	205.18	1.27021	0.00000	0.00023	0.02916	0.00012	-0.00017	0.02775	0.00016	0.00077
26	26/12/29	279.00					1	207.98	0.02501	-0.00712	0.00049	0.01377	0.00002	0.00010	0.01010	0.00003	0.00030
27	2/1/30	279.00					1	209.16	0.00000	0.00000	0.00023	0.00567	0.00016	0.00019	0.00082	0.00020	0.00000
28	9/1/30	283.00					1	214.86	0.26013	0.01434	0.00000	0.02850	0.00011	-0.00001	0.02699	0.00014	0.00016
29	16/1/30	279.00					1	212.50	0.00000	-0.01413	0.00086	-0.01098	0.00085	0.00085	-0.01828	0.00112	0.00002
30	23/1/30	271.00					1	207.10	0.08796	-0.02867	0.00192	-0.02500	0.00186	0.00189	-0.03435	0.00245	0.00003
31	30/1/30	265.00					1	209.92	0.21964	-0.02214	0.00139	0.01468	0.00001	0.00013	0.01114	0.00002	0.00111

TOTAL
AVERAGE

0.45374 0.02926 0.54445 0.01350 0.01548
0.01512 0.01815

VAR(Ri) = 0.00101 ALPHA = -0.00568 Sea = 0.02380 Ta = -0.23889

VAR(e) = 0.00041 BETA = 1.14663 Seb = 0.17450 Tb = 6.57096

VAR(Rm) = 0.00047 R-SQUARE 0.60662 F-TEST = 43.17753

4. คอรัลมันที่ 1 เป็นลำดับของข้อมูล
5. คอรัลมันที่ 2 เป็นวันที่ทำการปลายสัปดาห์ ของแต่ละสัปดาห์
6. คอรัลมันที่ 3 เป็นราคาปิด (P) ของหลักทรัพย์ ตามวันในคอรัลมันที่ 2
7. คอรัลมันที่ 4 เป็นเงินปันผล (D_i) ของหลักทรัพย์ ในสัปดาห์ที่มีวัน XD
8. คอรัลมันที่ 5 เป็นราคาหลักทรัพย์ ที่บริษัทเสนอขายให้แก่ผู้ถือหุ้นเดิม เมื่อมีการเพิ่มทุน
9. คอรัลมันที่ 6 เป็นจำนวนหุ้นใหม่ที่ผู้ถือหุ้นเดิม 1 หุ้นมีสิทธิซื้อ (n_r)
10. คอรัลมันที่ 7 เป็นจำนวนหุ้นใหม่ที่เกิดจากการแตกหุ้นเดิม 1 หุ้น (n_s)
11. คอรัลมันที่ 8 เป็นค่าดัชนีราคาหุ้น (I)
12. คอรัลมันที่ 9 เป็นเงินปันผลเฉลี่ยของตลาด (D_m)
13. คอรัลมันที่ 10 เป็นอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ (R_i)
14. คอรัลมันที่ 11 เป็นค่า ($R_i - E(R_i)$)
15. คอรัลมันที่ 12 เป็นอัตราผลตอบแทนของตลาด (R_m)
16. คอรัลมันที่ 13 เป็นค่า ($R_m - E(R_m)$)
17. คอรัลมันที่ 14 เป็นค่า ($(R_i - E(R_i))(R_m - E(R_m))$)
18. คอรัลมันที่ 15 เป็นอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ซึ่งหาค่าได้จาก Characteristic line (\hat{R}_i) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ RI
19. คอรัลมันที่ 16 เป็นค่า ($(\hat{R}_i - E(R_i))^2$)
20. คอรัลมันที่ 17 เป็นค่า ($(R_i - \hat{R}_i)^2$)
21. $\text{Var}(R_i)$ คือ ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์
22. $\text{Var}(e)$ คือ ค่าความแปรปรวนความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์
23. $\text{Var}(R_m)$ คือ ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของตลาด
24. Alpha คือ ค่าตัดแกนตั้ง R_i (α_i)
25. Beta คือ ค่าสัมประสิทธิ์เบต้า (β_i)

26. R-Square หาได้จาก

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (R_i - ER_i)^2}{\sum_{t=1}^n (R_i - E(R_i))^2} \quad (4.9)$$

เมื่อ R^2 = Coefficient of determination

27. Se_a หาได้จาก

$$Se_a = \delta_{\epsilon i} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{E(R_m)}{n \sum_{t=1}^n (R_m - E(R_m))^2}} \quad (4.10)$$

เมื่อ Se_a = Standard error of α

28. Se_b หาได้จาก

$$Se_b = \delta_{\epsilon i} \sqrt{\frac{1}{\sum_{t=1}^n (R_m - E(R_m))^2}} \quad (4.11)$$

เมื่อ Se_b = Standard error of β

29. T_a คือ ค่าสถิติ T ของ α_i หาได้จาก

$$T_a = \frac{\alpha_i}{Se_a} \quad (4.12)$$

30. T_b คือ ค่าสถิติ T ของ β_i หาได้จาก

$$T_b = \frac{\beta_i}{Se_b} \quad (4.13)$$

31. F-test หรือค่าสถิติ F หาได้จาก

$$F = \frac{R^2 / (k-1)}{(1 - R^2) / (n-k)} \quad (4.14)$$

ในห้้นค่า $k = 2$

เมื่อได้ค่าต่าง ๆ เฉพาะของแต่ละหลักทรัพย์และของตลาดแล้ว จะนำมาสรุปเรียงตามลำดับหมายเลข ตามตัวอย่างตารางที่ 4.4 ซึ่งเป็นงวดลงทุน 0401 สำหรับค่าของหลักทรัพย์และตลาดทุกงวดลงทุนจะแสดงไว้ในตารางที่ 1-12 ในภาคผนวก ข

รายละเอียดของตารางที่ 4.4 มีดังนี้

1. บรรทัดที่ 1 กลุ่มที่ 1 PERIOD NO. หมายถึง แบบของงวดลงทุน และงวดที่ลงทุนมีตัวเลข 4 ตัว มีความหมายดังนี้

PERIOD NO. XXXX

1.1 ตัวเลขหลักที่ 1 และ 2 หมายถึง แบบของงวดลงทุน

1.2 ตัวเลขหลักที่ 3 และ 4 หมายถึง ลำดับของงวดลงทุน

ตัวอย่างเช่น PERIOD NO. 0401 มีความหมายว่าแบบของงวดลงทุนเป็นแบบระยะเวลางวดละ 4 สัปดาห์ และเป็นลำดับงวดลงทุนงวดที่ 1

2. บรรทัดที่ 2 กลุ่มที่ 1 Date หมายถึงวันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดของช่วงเวลาข้อมูล ซึ่งจะสัมพันธ์กับรายละเอียดข้อ 1

3. บรรทัดที่ 3 กลุ่มที่ 1 NO. OF SECURITIES หมายถึงจำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมดที่นำมาพิจารณา

4. บรรทัดที่ 1 กลุ่มที่ 2 เป็นค่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของตลาด [$E(R_m)$]

5. บรรทัดที่ 2 กลุ่มที่ 2 เป็นค่าความแปรปรวนของอัตราส่วนผลตอบแทนของตลาด [$\text{Var}(R_m)$]

6. บรรทัดที่ 3 กลุ่มที่ 2 เป็นค่าอัตราส่วนผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (R_f)

7. คอสมันที่ 1 เป็นลำดับของหลักทรัพย์

8. คอสมันที่ 2 เป็นชื่อย่อของหลักทรัพย์

9. คอสมันที่ 3 เป็นหมายเลขประเภทของอุตสาหกรรม

PERIOD No. 0401 : ER_m = 0.01815 :
 DATE 4/7/29 30/1/30 : Var(R_m) = 0.00047 :
 NO. OF SECURITIES 70 : R_f = 0.00110 :

NO.	SEC.	INDUS.	ER _i	VAR(R _i)	VAR(e)	BETA	T _b	R-SQUARE	F	S _i	L _i
1	BBL	1	0.01512	0.00101	0.00041	1.14663	6.57096	0.60662	43.17753	0.44138	527,639
2	BAY	1	0.01919	0.00155	0.00072	1.35973	5.90050	0.55425	34.81589	0.45884	282,710
3	TFB	1	0.02055	0.00155	0.00068	1.38412	6.17528	0.57662	38.13404	0.49439	283,532
4	TMB	1	0.01655	0.00124	0.00066	1.14201	5.17705	0.48907	26.80186	0.43843	65,947
5	TDB	1	0.01268	0.00050	0.00049	0.22535	1.18228	0.04755	1.39779	0.51919	429
6	SCB	1	0.02669	0.00377	0.00201	1.98150	5.13914	0.48540	26.41081	0.41694	55,596
7	NTB	1	0.01451	0.00324	0.00335	0.03790	0.07606	0.00021	0.00578	0.23555	3,199
8	BOA	1	0.00028	0.00012	0.00012	0.08041	0.84597	0.02492	0.71567	-0.07530	807
9	IFCT	2	0.00779	0.00069	0.00038	0.83574	5.00909	0.47260	25.09096	0.25495	190,415
10	BFIT	2	0.03542	0.00255	0.00215	1.00611	2.52189	0.18510	6.35995	0.68008	10,413
11	AITCO	2	0.02396	0.00184	0.00115	1.24697	4.26875	0.39423	18.22225	0.53345	39,135
12	GF	2	0.02718	0.00289	0.00212	1.34680	3.39751	0.29191	11.54304	0.48490	48,900
13	TISCO	2	0.03510	0.00246	0.00250	0.29713	0.68988	0.01671	0.47594	0.68552	2,756
14	NFS	2	0.05429	0.00512	0.00467	1.14250	1.94162	0.11866	3.76987	0.74326	85,419
15	DS	2	0.03252	0.00232	0.00209	0.80652	2.05179	0.13070	4.20983	0.65269	61,683
16	BIC	2	0.02331	0.00326	0.00330	0.40777	0.82522	0.02374	0.68099	0.38887	2,662
17	PT	2	0.03378	0.00441	0.00342	1.54454	3.06911	0.25173	9.41946	0.49199	122,209
18	UAF	2	0.01470	0.00119	0.00110	0.53602	1.88074	0.11216	3.53720	0.39363	78,029
19	ACL	2	0.02151	0.00440	0.00439	0.59301	1.03967	0.03717	1.08092	0.30742	1,136
20	HCC	2	0.02828	0.00253	0.00252	0.45396	1.05044	0.03791	1.10341	0.54020	8,156
21	BKI	3	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	102
22	SIC	3	0.01459	0.00114	0.00118	-0.05711	-0.19289	0.00133	0.03721	0.39872	617
23	PHA	3	0.01683	0.00072	0.00074	-0.11155	-0.47798	0.00809	0.22847	0.58795	1,227
24	SINGER	4	0.01795	0.00400	0.00414	-0.10921	-0.19718	0.00139	0.03888	0.26628	16,861
25	DTM	4	0.01243	0.00235	0.00242	-0.13678	-0.32286	0.00371	0.10424	0.23369	881
26	NC	4	0.00288	0.00202	0.00204	0.31710	0.81480	0.02316	0.66391	0.03962	941
27	BJC	4	0.00603	0.00025	0.00025	0.07672	0.55850	0.01102	0.31192	0.31226	111
28	VK	4	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	5,035
29	WG	4	0.01886	0.00184	0.00178	0.51422	1.41672	0.06689	2.00708	0.41391	6,271
30	SPC	4	0.04133	0.00526	0.00487	1.09738	1.82779	0.10660	3.34082	0.55464	5,756
31	SPI	4	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	8,751
32	SUC	4	0.01968	0.00193	0.00115	1.32333	4.53299	0.42325	20.54799	0.42317	190,957
33	ICC	4	0.02265	0.00396	0.00404	-0.36001	-0.65842	0.01525	0.43351	0.34242	1,861
34	EAC	4	0.01879	0.00312	0.00252	1.21005	2.79908	0.21864	7.83486	0.31677	13,771
35	MBL	5	0.03833	0.00751	0.00613	1.84800	2.74320	0.21183	7.52513	0.42964	5,082
36	TTP	5	0.04490	0.00547	0.00566	0.04374	0.06755	0.00016	0.00456	0.59224	17,439
37	CSC	5	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	353
38	SP	5	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	706
39	IGI	5	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	1,129
40	JCC	6	0.00962	0.00148	0.00073	1.29415	5.57725	0.52627	31.10574	0.22112	100,513
41	SCC	6	0.01733	0.00174	0.00063	1.55695	7.21698	0.65037	52.08482	0.38957	84,420
42	SCCC	6	0.01134	0.00181	0.00162	0.73528	2.12374	0.13873	4.51026	0.24033	92,948
43	TGCI	6	0.02289	0.00217	0.00224	0.15380	0.37793	0.00508	0.14283	0.46760	5,131
44	TTIM	7	0.02898	0.00532	0.00491	1.11469	1.84841	0.10875	3.41662	0.38226	3,198
45	WACOAL	7	0.02784	0.01001	0.00994	-0.93798	-1.09327	0.04094	1.19524	0.26725	27
46	TICO	7	0.02260	0.00356	0.00358	0.47228	0.91738	0.02918	0.84158	0.36041	13,368
47	BNC	7	0.01957	0.00361	0.00356	0.60904	1.18623	0.04785	1.40714	0.30744	252
48	BRC	7	0.01425	0.00196	0.00203	-0.10004	-0.25822	0.00238	0.06668	0.29687	390
49	UPF	7	0.02166	0.00334	0.00343	-0.24747	-0.49093	0.00853	0.24101	0.35563	303
50	UI	7	0.01899	0.00161	0.00099	1.19103	4.40186	0.40899	19.37634	0.44520	52,099

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

51 UT	7	0.02771	0.00474	0.00490	0.13549	0.22487	0.00180	0.05056	0.38637	24,287
52 BATA	7	0.02323	0.01383	0.01405	0.75206	0.73720	0.01904	0.54346	0.18811	913
53 AFC	7	0.05468	0.01701	0.01623	1.69495	1.54589	0.07864	2.38977	0.41083	15,786
54 TF	8	0.02661	0.00430	0.00422	-0.69214	-1.23770	0.05187	1.53189	0.38905	1,795
55 FFT	8	0.02277	0.00252	0.00242	0.63492	1.49995	0.07438	2.24986	0.43133	8,060
56 UFM	8	0.01798	0.00182	0.00188	0.04434	0.11878	0.00050	0.01411	0.39581	11,574
57 SSC	8	0.01195	0.00477	0.00490	0.27622	0.45846	0.00745	0.21019	0.15711	7,829
58 SFP	8	0.03306	0.00497	0.00427	1.35230	2.40457	0.17116	5.78197	0.45306	87,503
59 DTC	9	0.01427	0.00199	0.00182	0.70174	1.90957	0.11522	3.64646	0.29521	7,148
60 THL	9	0.02708	0.01207	0.01237	-0.51171	-0.53450	0.01010	0.28569	0.23646	1,677
61 ATL	9	0.02424	0.00997	0.00938	-1.39553	-1.67407	0.09098	2.80252	0.23172	3,468
62 CTW	9	0.01184	0.00729	0.00643	1.52907	2.21643	0.14926	4.91258	0.12573	4,103
63 BAP	9	0.03367	0.00666	0.00643	0.98456	1.42617	0.06772	2.03395	0.39891	16,738
64 TPC	9	0.03743	0.00493	0.00444	1.17476	2.04875	0.13036	4.19738	0.51737	2,842
65 TWC	9	0.00394	0.00183	0.00167	0.67722	1.92327	0.11669	3.69895	0.06636	1,210
66 POST	9	0.01421	0.00287	0.00233	1.15927	2.79124	0.21768	7.79100	0.24448	1,193
67 UP	9	0.03044	0.00702	0.00685	0.93750	1.31607	0.05825	1.73203	0.35005	2,315
68 SW	10	0.01076	0.00053	0.00032	0.69252	4.48214	0.41775	20.08954	0.41766	15,969
69 SF2	10	0.01374	0.00171	0.00127	1.01276	3.30012	0.28004	10.89078	0.30590	16,128
70 SF3	10	0.01382	0.00164	0.00120	1.01350	3.39400	0.29148	11.51922	0.31398	114,541

10. คอลัมน์ที่ 4 เป็นอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ $[E(R_i)]$

11. คอลัมน์ที่ 5 เป็นค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

$[\text{Var}(R_i)]$

12. คอลัมน์ที่ 6 เป็นค่าความแปรปรวนความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

13. คอลัมน์ที่ 7 เป็นค่าสัมประสิทธิ์เบต้าของหลักทรัพย์

14. คอลัมน์ที่ 8 เป็นค่าสถิติ T ของสัมประสิทธิ์เบต้า

15. คอลัมน์ที่ 9 เป็นค่าสถิติ R-Square

16. คอลัมน์ที่ 10 เป็นค่าสถิติ F

17. คอลัมน์ที่ 11 เป็นค่าอัตราผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงต่อค่าความเสี่ยง (S_i)

ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในเรื่องการคัดเลือกหลักทรัพย์โดยพิจารณาอัตราส่วนของอัตราผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงต่อค่าความเสี่ยง

18. คอลัมน์ที่ 12 เป็นค่าปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดไว้ในเรื่องสภาพคล่องการซื้อขายหลักทรัพย์

การคัดเลือกหลักทรัพย์อย่างมีระบบและจัดสัดส่วนเงินทุนด้วยโปรแกรมมอนติ เนีย

การคัดเลือกหลักทรัพย์อย่างมีระบบและจัดสัดส่วนเงินทุนด้วยโปรแกรมมอนติ เนีย ในที่นี้หมายถึงการคัดเลือกหลักทรัพย์ โดยพิจารณาถึงสภาพคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์ อัตราส่วนของอัตราผลตอบแทนชดเชยความเสี่ยงต่อค่าความเสี่ยง และการกระจายลงทุนในหลักทรัพย์ในหลาย ๆ อุตสาหกรรม พร้อมกับจัดสัดส่วนเงินทุนด้วยโปรแกรมมอนติ เนียที่จะให้สัดส่วนที่ให้ผลตอบแทนต่อความเสี่ยงสูงสุด ต่อไปจะเรียกว่า วิธี M1 ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้คาดว่าจะให้ผลตอบแทนหรือผลลัพธ์โดยเฉลี่ยมากกว่าวิธีอื่น ๆ วิธี M1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การคัดเลือกหลักทรัพย์เข้าไปในกลุ่มหลักทรัพย์

เนื่องจากหลักทรัพย์ในตลาดมีอยู่เป็นจำนวนมาก แต่การพิจารณาลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์จะลงทุนในหลักทรัพย์เพียงบางหลักทรัพย์เท่านั้น การศึกษานี้ได้จัดกลุ่มหลักทรัพย์ขนาด 10 หลักทรัพย์ ดังนั้นการพิจารณาคัดเลือกหลักทรัพย์เข้าไปในกลุ่มหลักทรัพย์จึงต้องคัดเลือกหลักทรัพย์ที่มีลักษณะคุณสมบัติและเหมาะสมที่สุด เพื่อให้ได้กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งจะนำไปสู่ผลกำไรที่เหมาะสมที่สุด คุณลักษณะที่นำมาเป็นปัจจัยสำหรับการพิจารณาคัดเลือกหลักทรัพย์ คือ

1.1 การคัดเลือกหลักทรัพย์โดยพิจารณาสภาพคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์ (liquidity) สภาพคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์ เป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงภาวะความคล่องในการซื้อขายเปลี่ยนมือของหลักทรัพย์ หลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องของการซื้อขายสูงย่อมจะมีโอกาสซื้อขายเปลี่ยนมือได้มากกว่าหลักทรัพย์ที่มีสภาพคล่องของการซื้อขายต่ำ เพื่อความมั่นใจในการลงทุนและจัดกลุ่มหลักทรัพย์ จึงต้องพิจารณาถึงสภาพคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์ของแต่ละหลักทรัพย์ ซึ่งจะ เป็นหลักประกันได้ว่าหลักทรัพย์ที่ได้ลงทุนซื้อไว้จะสามารถขายได้เมื่อถึงกำหนดเวลาของงวดลงทุนหรือเมื่อใดก็ตามที่ต้องการขายหลักทรัพย์ในราคาปกติของตลาด การศึกษาได้ใช้วิธีการและหลักเกณฑ์ดังนี้

$$L_i = \frac{\sum_{t=1}^n Q_{it}}{n} \quad (4.15)$$

เมื่อ L_i = ค่าเฉลี่ยความคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์ i
 Q_{it} = ปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์ i ต่อสัปดาห์
 n = จำนวนสัปดาห์ที่นำมาพิจารณา การศึกษานี้ใช้ $n = 31$

เมื่อกำหนดได้ค่า L_i ของแต่ละหลักทรัพย์แล้ว จะนำมาจัดลำดับหลักทรัพย์โดยเรียงลำดับจากหลักทรัพย์ที่มี L_i มากไปยังหลักทรัพย์ที่มี L_i น้อย จากนั้นจะพิจารณาค่า L_i ควบคู่กับ

ตัวหลักทรัพย์ต่าง ๆ ในชั้นตอนนี้เป็นการศึกษาแบบอัตวิสัย (subjective) ขึ้นอยู่กับดุลย-
พินิจและประสบการณ์ รวมทั้งความพอใจของแต่ละบุคคล โดยมีหลักเกณฑ์ว่าจะพิจารณาเลือกหลัก
ทรัพย์จากค่า L_i ที่มากที่สุดไปยังหลักทรัพย์ที่มีค่า L_i น้อย ตามตัวอย่างตารางที่ 4.5 ซึ่งเป็น
การลงทุนงวด 0401 ตรงกับระยะเวลา 4 กรกฎาคม 2529 ถึง 30 มกราคม 2530 จะ
สังเกตเห็นว่าหลักทรัพย์มีปริมาณซื้อขายน้อย มีจำนวนหลักทรัพย์เพียง 8 หลักทรัพย์ที่มีปริมาณซื้อ
ขายเฉลี่ยมากกว่า 100,000 หุ้นต่อสัปดาห์ จำนวน 22 หลักทรัพย์ที่มีปริมาณซื้อขายเฉลี่ย
อยู่ระหว่าง 10,000 หุ้นถึง 100,000 หุ้น จากจำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมด 70 หลักทรัพย์ หลัก
ทรัพย์จำนวน 40 หลักทรัพย์ที่เหลือมีปริมาณซื้อขายเฉลี่ยน้อยกว่า 10,000 หุ้นต่อสัปดาห์ ซึ่ง
ถือว่ามีค่าน้อยดังนั้นจึงคัดเลือกหลักทรัพย์ที่น่าสนใจและมีค่า L_i ที่ยอมรับได้ ในขั้นนี้ได้คัดเลือก
หลักทรัพย์ ICC เป็นหลักทรัพย์ที่มีค่า L_i น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ ซึ่งอยู่ในลำดับที่ 49 ของการ
จัดลำดับเรียงตามค่า L_i ดังนั้นจะไม่นำหลักทรัพย์ลำดับที่ 50 ถึง 70 มาพิจารณาคัดเลือกใน
ขั้นต่อไป

เพื่อความสะดวกในการศึกษาจะคัดเลือกหลักทรัพย์ที่มีลำดับค่า L_i จากลำดับที่ 1
ถึง 49 เหมือนกันทุกงวด การจัดลำดับ L_i และการคัดเลือกหลักทรัพย์ดังตารางที่ 13-24
ในภาคผนวก ข

1.2 การคัดเลือกหลักทรัพย์โดยพิจารณาอัตราส่วนของอัตราผลตอบแทนชดเชย
ความเสี่ยงต่อค่าความเสี่ยง (risk premium/risk) อัตราส่วนของอัตราผลตอบแทนชดเชย
ความเสี่ยงต่อค่าความเสี่ยงนี้เป็นวิธีหนึ่งของการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์
การศึกษานี้จะใช้ Sharpe Index ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ในเรื่องการดำเนินงานของกลุ่มหลัก-
ทรัพย์ในบทที่ 2 มีรูปแบบคือ

$$S_i = \frac{E(R_i) - R_f}{\sigma_i}$$

เมื่อ S_i = Sharpe Index ของหลักทรัพย์ i
 $E(R_i)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i
 R_f = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง

ตารางที่ 4.5 การจัดลำดับหลักทรัพย์ตามลำดับ L_i และคัดเลือกหลักทรัพย์สำหรับงวด 0401

PERIOD No.	0401	:	ER_m	=	0.01815	:
DATE	4/7/29 30/1/30	:	$Var(R_m)$	=	0.00047	:
NO. OF SECURITIES	70	:	R_f	=	0.00110	:

NO.	SEC.	INDUS.	ER_i	$VAR(R_i)$	$VAR(e)$	BETA	T_b	R-SQUARE	F	S_i	L_i
1	BBL	1	0.01512	0.00101	0.00041	1.14663	6.57096	0.60662	43.17753	0.44138	527,639
3	TFB	1	0.02055	0.00155	0.00068	1.38412	6.17528	0.57662	38.13404	0.49439	283,532
2	BAY	1	0.01919	0.00155	0.00072	1.35973	5.90050	0.55425	34.81589	0.45884	282,710
32	SUC	4	0.01968	0.00193	0.00115	1.32333	4.53299	0.42325	20.54799	0.42317	190,957
9	IFCT	2	0.00779	0.00069	0.00038	0.83574	5.00909	0.47260	25.09096	0.25495	190,415
17	PT	2	0.03378	0.00441	0.00342	1.54454	3.06911	0.25173	9.41946	0.49199	122,209
70	SF3	10	0.01382	0.00164	0.00120	1.01350	3.39400	0.29148	11.51922	0.31398	114,541
40	JCC	6	0.00962	0.00148	0.00073	1.29415	5.57725	0.52627	31.10574	0.22112	100,513
42	SCCC	6	0.01134	0.00181	0.00162	0.73528	2.12374	0.13873	4.51026	0.24033	92,948
58	SFP	8	0.03306	0.00497	0.00427	1.35230	2.40457	0.17116	5.78197	0.45306	87,503
14	NFS	2	0.05429	0.00512	0.00467	1.14250	1.94162	0.11866	3.76987	0.74326	85,419
41	SCC	6	0.01733	0.00174	0.00063	1.55695	7.21698	0.65037	52.08482	0.38957	84,420
18	UAF	2	0.01470	0.00119	0.00110	0.53602	1.88074	0.11216	3.53720	0.39363	78,029
4	TMB	1	0.01655	0.00124	0.00066	1.14201	5.17705	0.48907	26.80186	0.43843	65,947
15	DS	2	0.03252	0.00232	0.00209	0.80652	2.05179	0.13070	4.20983	0.65269	61,683
6	SCB	1	0.02669	0.00377	0.00201	1.98150	5.13914	0.48540	26.41081	0.41694	55,596
50	UI	7	0.01899	0.00161	0.00099	1.19103	4.40186	0.40899	19.37634	0.44520	52,099
12	GF	2	0.02718	0.00289	0.00212	1.34680	3.39751	0.29191	11.54304	0.48490	48,900
11	AITCO	2	0.02396	0.00184	0.00115	1.24697	4.26875	0.39423	18.22225	0.53345	39,135
51	UT	7	0.02771	0.00474	0.00490	0.13549	0.22487	0.00180	0.05056	0.38637	24,287
36	TTP	5	0.04490	0.00547	0.00566	0.04374	0.06755	0.00016	0.00456	0.59224	17,439
24	SINGER	4	0.01795	0.00400	0.00414	-0.10921	-0.19718	0.00139	0.03888	0.26628	16,861
63	BAP	9	0.03367	0.00666	0.00643	0.98456	1.42617	0.06772	2.03395	0.39891	16,738
69	SF2	10	0.01374	0.00171	0.00127	1.01276	3.30012	0.28004	10.89078	0.30590	16,128
68	SW	10	0.01076	0.00053	0.00032	0.69252	4.48214	0.41775	20.08954	0.41766	15,969
53	AFC	7	0.05468	0.01701	0.01623	1.69495	1.54589	0.07864	2.38977	0.41083	15,786
34	EAC	4	0.01879	0.00312	0.00252	1.21005	2.79908	0.21864	7.83486	0.31677	13,771
46	TICO	7	0.02260	0.00356	0.00358	0.47228	0.91738	0.02918	0.84158	0.36041	13,368
56	UFM	8	0.01798	0.00182	0.00188	0.04434	0.11878	0.00050	0.01411	0.39581	11,574
10	BFIT	2	0.03542	0.00255	0.00215	1.00611	2.52189	0.18510	6.35995	0.68008	10,413
31	SPI	4	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	8,751
20	HCC	2	0.02828	0.00253	0.00252	0.45396	1.05044	0.03791	1.10341	0.54020	8,156
55	FFT	8	0.02277	0.00252	0.00242	0.63492	1.49995	0.07438	2.24986	0.43133	8,060
57	SSC	8	0.01195	0.00477	0.00490	0.27622	0.45846	0.00745	0.21019	0.15711	7,829
59	DTC	9	0.01427	0.00199	0.00182	0.70174	1.90957	0.11522	3.64646	0.29521	7,148
29	WG	4	0.01886	0.00184	0.00178	0.51422	1.41672	0.06689	2.00708	0.41391	6,271
30	SPC	4	0.04133	0.00526	0.00487	1.09738	1.82779	0.10660	3.34082	0.55464	5,756
43	TGC1	6	0.02289	0.00217	0.00224	0.15380	0.37793	0.00508	0.14283	0.46760	5,131
35	MBL	5	0.05833	0.00751	0.00613	1.84800	2.74320	0.21183	7.52513	0.42964	5,082
28	VK	4	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	5,035
62	CTW	9	0.01184	0.00729	0.00643	1.52907	2.21643	0.14926	4.91258	0.12573	4,103
61	ATL	9	0.02424	0.00997	0.00938	-1.39553	-1.67407	0.09098	2.80252	0.23172	3,468
7	NTB	1	0.01451	0.00324	0.00335	0.03790	0.07606	0.00021	0.00578	0.23555	3,199
44	TTM	7	0.02898	0.00532	0.00491	1.11469	1.84841	0.10875	3.41662	0.38226	3,198
64	TPC	9	0.03743	0.00493	0.00444	1.17476	2.04875	0.13036	4.19738	0.51737	2,842
13	TISCO	2	0.03510	0.00246	0.00250	0.29713	0.68988	0.01671	0.47594	0.68552	2,756
16	BIC	2	0.02331	0.00326	0.00330	0.40777	0.82522	0.02374	0.68099	0.38887	2,662
67	UP	9	0.03044	0.00702	0.00685	0.93750	1.31607	0.05825	1.73203	0.35005	2,315
33	ICC	4	0.02265	0.00396	0.00404	-0.36001	-0.65842	0.01525	0.43351	0.34242	1,861
54	TF	8	0.02661	0.00430	0.00422	-0.69214	-1.23770	0.05187	1.53189	0.38905	1,795

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

60 THL	9	0.02708	0.01207	0.01237	-0.51171	-0.53450	0.01010	0.28569	0.23646	1,677
23 PHA	3	0.01683	0.00072	0.00074	-0.11155	-0.47798	0.00809	0.22847	0.58795	1,227
65 TWC	9	0.00394	0.00183	0.00167	0.67722	1.92327	0.11669	3.69895	0.06636	1,210
66 POST	9	0.01421	0.00287	0.00233	1.15927	2.79124	0.21768	7.79100	0.24448	1,193
19 ACL	2	0.02151	0.00440	0.00439	0.59301	1.03967	0.03717	1.08092	0.30742	1,136
39 TGI	5	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	1,129
26 NC	4	0.00288	0.00202	0.00204	0.31710	0.81480	0.02316	0.66391	0.03962	941
52 BATA	7	0.02323	0.01383	0.01405	0.75206	0.73720	0.01904	0.54346	0.18811	913
25 DTM	4	0.01243	0.00235	0.00242	-0.13678	-0.32286	0.00371	0.10424	0.23369	881
8 BOA	1	0.00028	0.00012	0.00012	0.08041	0.84597	0.02492	0.71567	-0.07530	807
38 SP	5	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	706
22 SIC	3	0.01459	0.00114	0.00118	-0.05711	-0.19289	0.00133	0.03721	0.39872	617
5 TDB	1	0.01268	0.00050	0.00049	0.22535	1.18228	0.04755	1.39779	0.51919	429
48 BRC	7	0.01425	0.00196	0.00203	-0.10004	-0.25822	0.00238	0.06668	0.29687	390
37 CSC	5	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	353
49 UPF	7	0.02166	0.00334	0.00343	-0.24747	-0.49093	0.00853	0.24101	0.35563	303
47 BNC	7	0.01957	0.00361	0.00356	0.60904	1.18623	0.04785	1.40714	0.30744	252
27 BJC	4	0.00603	0.00025	0.00025	0.07672	0.55850	0.01102	0.31192	0.31226	111
21 BKI	3	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	102
45 WACOAL	7	0.02784	0.01001	0.00994	-0.93798	-1.09327	0.04094	1.19524	0.26725	27

$$\epsilon_i = \text{ค่าความเสี่ยงรวมของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ } i$$

จากตารางที่ 4.5 จะนำหลักทรัพย์ที่ผ่านการคัดเลือกโดยพิจารณาสภาพคล่องของการซื้อขายแล้ว มาจัดเรียงลำดับอีกครั้งหนึ่ง โดยจัดเรียงลำดับค่า s_i จากมากไปหาน้อย ดังตัวอย่างตารางที่ 4.6 ซึ่งผู้ลงทุนปรารถนาจะได้หลักทรัพย์ที่มีค่า s_i มากกว่าเพราะแสดงว่าหลักทรัพย์นั้นจะให้ผลตอบแทนสูงกว่าหลักทรัพย์อื่นที่ความเสี่ยงที่เท่ากันหรือจะให้ความเสี่ยงที่ต่ำกว่าเมื่อให้ผลตอบแทนเท่ากัน ตารางที่ 25-36 ในภาคผนวก ข จะเป็นการจัดลำดับของหลักทรัพย์โดยเรียงลำดับค่า s_i จากมากไปหาน้อย

1.3 การคัดเลือกหลักทรัพย์โดยพิจารณาการจัดอุตสาหกรรม จากทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ ซึ่งต้องการกระจายการลงทุนไปยังหลักทรัพย์หลาย ๆ หลักทรัพย์ในหลาย ๆ อุตสาหกรรม เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงรวม แต่การกระจายลงทุนในหลักทรัพย์ทุกอุตสาหกรรมในบางครั้งไม่สามารถกระทำได้และไม่เหมาะสม จึงต้องสร้างวิธีการและกฎเกณฑ์ขึ้นเพื่อพิจารณาโดยพิจารณาจากขนาดกลุ่มหลักทรัพย์และกำหนดจำนวนอุตสาหกรรมในกลุ่มหลักทรัพย์ ซึ่งวิธีนี้เป็นอันวิสัยขึ้นอยู่กับดุลพินิจและประสบการณ์ของบุคคล มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 พิจารณาว่ากลุ่มหลักทรัพย์ที่จะสร้างขึ้นนี้จะต้องการให้มีจำนวนของประเภทอุตสาหกรรมอย่างน้อยจำนวนเท่าไร การศึกษานี้ได้กำหนดจำนวนของประเภทอุตสาหกรรม (industrial sector) เป็น 3 ประเภท สำหรับกลุ่มหลักทรัพย์ขนาด 10 หลักทรัพย์ ซึ่งจะมีจำนวนหลักทรัพย์สูงสุดของแต่ละอุตสาหกรรมในกลุ่มหลักทรัพย์

$$\begin{aligned} \text{จำนวนหลักทรัพย์ของแต่ละอุตสาหกรรมที่มีได้สูงสุด} &= \frac{\text{ขนาดกลุ่มหลักทรัพย์}}{\text{จำนวนอุตสาหกรรมที่ต้องการกระจาย}} \quad (4.16) \\ &= \frac{10}{3} \approx 3 \end{aligned}$$

การศึกษานี้มีจำนวนหลักทรัพย์แยกตามประเภทอุตสาหกรรมดังนี้

ประเภทอุตสาหกรรม	จำนวนหลักทรัพย์
1. ธนาคารพาณิชย์	8
2. เงินทุนและหลักทรัพย์	12
3. ประกันภัย	3
4. พาณิชย์	11
5. อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์	5
6. อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างและเครื่องตกแต่งภายใน	4
7. อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	10
8. อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม	5
9. อื่น ๆ	9
10. หน่วยลงทุน	3
รวม	70

การจัดประเภทอุตสาหกรรมครั้งนี้ได้จัดให้เหมาะสมกับช่วงเวลาที่ยังพิจารณาหลักทรัพย์คือ 4 กรกฎาคม 2529 ถึง 8 มกราคม 2531 เท่านั้น เมื่อมีจำนวนหลักทรัพย์ในตลาดเพิ่มขึ้น อาจปรับปรุงโดยจัดประเภทอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นได้

ตารางที่ 4.6 จะได้หลักทรัพย์ NFS, TISCO และ BFIT เป็นหลักทรัพย์ลำดับที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วน DS ที่มีค่า s_i อยู่ในอันดับที่ 4 จะไม่ถูกจัดเข้าไว้ในกลุ่มหลักทรัพย์เพราะมีหลักทรัพย์ในประเภทอุตสาหกรรมเดียวกันครบ 3 หลักทรัพย์ แล้ว คือ NFS, TISCO และ BFIT ดังนั้นหลักทรัพย์ที่ถูกจัดเข้ากลุ่มหลักทรัพย์ลำดับที่ 4 คือ TTP หลักทรัพย์อื่นที่ถูกจัดเข้ากลุ่มหลักทรัพย์มี SPC, TPC, TFB, TGCI, BAY และ SFP ซึ่งเป็นลำดับที่ 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 ตามลำดับ ส่วน MCC, AITCO, PT และ GF จะไม่ถูกจัดเข้าไว้ในกลุ่มหลักทรัพย์ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกันกับ DS หลักทรัพย์สำหรับทุกงวดที่ได้รับการคัดเลือกแล้วจะแสดงในตารางที่ 25-36 ในภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.6 การจัดลำดับหลักทรัพย์ตามลำดับ S_i และการคัดเลือกหลักทรัพย์สำหรับงวด 0401

PERIOD No. 0401 : ER_m = 0.01815 :
 DATE 4/7/29 30/1/30 : $Var(R_m)$ = 0.00047 :
 NO. OF SECURITIES 70 : R_f = 0.00110 :

NO.	SEC.	INDUS.	ER_i	$VAR(R_i)$	$VAR(e)$	BETA	T_b	R-SQUARE	F	S_i	L_i	
	28	VK	4	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	5,035	
	31	SPI	4	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	ERR	8,751	
1	14	NFS	2	0.05429	0.00512	0.00467	1.14250	1.94162	0.11866	3.76987	0.74326	85,419
2	13	TISCO	2	0.03510	0.00246	0.00250	0.29713	0.68988	0.01671	0.47594	0.68552	2,756
3	10	BFIT	2	0.03542	0.00255	0.00215	1.00611	2.52189	0.18510	6.35995	0.68008	10,413
-	15	DS	2	0.03252	0.00232	0.00209	0.80652	2.05179	0.13070	4.20983	0.65269	61,683
4	36	TTP	5	0.04490	0.00547	0.00566	0.04374	0.06755	0.00016	0.00456	0.59224	17,439
5	30	SPC	4	0.04133	0.00526	0.00487	1.09738	1.82779	0.10660	3.34082	0.55464	5,756
-	20	MCC	2	0.02828	0.00253	0.00252	0.45396	1.05044	0.03791	1.10341	0.54020	8,156
-	11	AITCO	2	0.02396	0.00184	0.00115	1.24697	4.26875	0.39423	18.22225	0.53345	39,135
6	64	TPC	9	0.03743	0.00493	0.00444	1.17476	2.04875	0.13036	4.19738	0.51737	2,842
7	3	TFB	1	0.02055	0.00155	0.00068	1.38412	6.17528	0.57662	38.13404	0.49439	283,532
-	17	PT	2	0.03378	0.00441	0.00342	1.54454	3.06911	0.25173	9.41946	0.49199	122,209
-	12	GF	2	0.02718	0.00289	0.00212	1.34680	3.39751	0.29191	11.54304	0.48490	48,900
8	43	TGCI	6	0.02289	0.00217	0.00224	0.15380	0.37793	0.00508	0.14283	0.46760	5,131
9	2	BAY	1	0.01919	0.00155	0.00072	1.35973	5.90050	0.55425	34.81589	0.45884	282,710
10	58	SFF	8	0.03306	0.00497	0.00427	1.35230	2.40457	0.17116	5.78197	0.45306	87,503
	50	UI	7	0.01899	0.00161	0.00099	1.19103	4.40186	0.40899	19.37634	0.44520	52,099
	1	BBL	1	0.01512	0.00101	0.00041	1.14663	6.57096	0.60662	43.17753	0.44138	527,639
	4	TMB	1	0.01655	0.00124	0.00066	1.14201	5.17705	0.48907	26.80186	0.43843	65,947
	55	FFT	8	0.02277	0.00252	0.00242	0.63492	1.49995	0.07438	2.24986	0.43133	8,060
	35	MBL	5	0.03833	0.00751	0.00613	1.84800	2.74320	0.21183	7.52513	0.42964	5,082
	32	SUC	4	0.01968	0.00193	0.00115	1.32333	4.53299	0.42325	20.54799	0.42317	190,957
	68	SW	10	0.01076	0.00053	0.00032	0.69252	4.48214	0.41775	20.08954	0.41766	15,969
	6	SCB	1	0.02669	0.00377	0.00201	1.98150	5.13914	0.48540	26.41081	0.41694	55,596
	29	WE	4	0.01886	0.00184	0.00178	0.51422	1.41672	0.06689	2.00708	0.41391	6,271
	53	AFC	7	0.05468	0.01701	0.01623	1.69495	1.54589	0.07864	2.38977	0.41083	15,786
	63	BAP	9	0.03367	0.00666	0.00643	0.98456	1.42617	0.06772	2.03395	0.39891	16,738
	56	UFM	8	0.01798	0.00182	0.00188	0.04434	0.11878	0.00050	0.01411	0.39581	11,574
	18	UAF	2	0.01470	0.00119	0.00110	0.53602	1.88074	0.11216	3.53720	0.39363	78,029
	41	SCC	6	0.01733	0.00174	0.00063	1.55695	7.21698	0.65037	52.08482	0.38957	84,420
	16	BIC	2	0.02331	0.00326	0.00330	0.40777	0.82522	0.02374	0.68099	0.38887	2,662
	51	UT	7	0.02771	0.00474	0.00490	0.13549	0.22487	0.00180	0.05056	0.38637	24,287
	44	TTHM	7	0.02898	0.00532	0.00491	1.11469	1.84841	0.10875	3.41662	0.38226	3,198
	46	TICD	7	0.02260	0.00356	0.00358	0.47228	0.91738	0.02918	0.84158	0.36041	13,368
	67	UP	9	0.03044	0.00702	0.00685	0.93750	1.31607	0.05825	1.73203	0.35005	2,315
	33	ICC	4	0.02265	0.00396	0.00404	-0.36001	-0.65842	0.01525	0.43351	0.34242	1,861
	34	EAC	4	0.01879	0.00312	0.00252	1.21005	2.79908	0.21864	7.83486	0.31677	13,771
	70	SFJ	10	0.01382	0.00164	0.00120	1.01350	3.39400	0.29148	11.51922	0.31398	114,541
	69	SF2	10	0.01374	0.00171	0.00127	1.01276	3.30012	0.28004	10.89078	0.30590	16,128
	59	DTC	9	0.01427	0.00199	0.00182	0.70174	1.90957	0.11522	3.64646	0.29521	7,148
	24	SINGER	4	0.01795	0.00400	0.00414	-0.10921	-0.19718	0.00139	0.03888	0.26628	16,861
	9	IFCF	2	0.00779	0.00069	0.00038	0.83574	5.00909	0.47260	25.09096	0.25495	190,415
	42	SCCC	6	0.01134	0.00181	0.00162	0.73528	2.12374	0.13873	4.51026	0.24033	92,948
	7	NTE	1	0.01451	0.00324	0.00335	0.03790	0.07606	0.00021	0.00578	0.23555	3,199
	61	ATL	9	0.02424	0.00997	0.00938	-1.39553	-1.67407	0.09098	2.80252	0.23172	3,468
	40	JCC	6	0.00962	0.00148	0.00073	1.29415	5.57725	0.52627	31.10574	0.22112	100,513
	57	SSC	8	0.01195	0.00477	0.00490	0.27622	0.45846	0.00745	0.21019	0.15711	7,829
	62	CIW	9	0.01184	0.00729	0.00643	1.52907	2.21643	0.14926	4.91258	0.12573	4,103

2. การจัดสัดส่วนเงินทุนของกลุ่มหลักทรัพย์

ภายหลังจากให้หลักทรัพย์ที่คัดเลือกไว้ในกลุ่มหลักทรัพย์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการหาสัดส่วนของเงินทุนของหลักทรัพย์ที่ประกอบอยู่ในกลุ่มหลักทรัพย์ การศึกษานี้จะใช้โปรแกรม นอนลิเนียร์เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยหาสัดส่วนที่เหมาะสม ซึ่งมีตัวแบบฟังก์ชันเป้าหมาย (objective function) และข้อจำกัด (constraints) ดังนี้.

2.1 ฟังก์ชันเป้าหมาย ต้องการประสิทธิภาพของการดำเนินงานกลุ่มหลักทรัพย์ สูงสุดซึ่งจะใช้ Sharpe Index เป็นตัวชี้ถึงประสิทธิภาพดังกล่าว เขียนเป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$\text{Max : } S_p = \frac{\sum_{i=1}^n [E(R_i) \cdot X_i] - R_f}{\left[\sigma_m^2 \sum_{i=1}^n (\beta_i X_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\sigma_{\epsilon_i}^2 \cdot X_i^2) \right]^{0.5}} \quad (4.17)$$

- เมื่อ S_p = Sharpe Index ของกลุ่มหลักทรัพย์
- $E(R_i)$ = อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, n$
- X_i = สัดส่วนที่จะลงทุนในหลักทรัพย์ i
- R_f = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง
- σ_m^2 = ค่าความแปรปรวนของตลาด
- β_i = ค่าสัมประสิทธิ์เบต้าของหลักทรัพย์ i
- $\sigma_{\epsilon_i}^2$ = ค่าความแปรปรวนความคลาดเคลื่อนของอัตราผลตอบแทน (residual variance) ของหลักทรัพย์ i

2.2 ข้อจำกัดของตัวแบบ ซึ่งเป็นตัวบังคับและกำหนดค่าตัวแปรของตัวแบบให้อยู่ในขอบเขต มีดังนี้

2.2.1 ผลรวมสัดส่วนของหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ต้องเท่ากับ 1 หรือ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งรูปแบบทางคณิตศาสตร์ คือ

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (4.18)$$

2.2.2 สัดส่วนของหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 หรือ

$$x_i \geq 0 \quad (4.19)$$

เหตุผลของข้อจำกัดนี้คือการป้องกันไม่ให้เกิด short selling หรือ การขายหลักทรัพย์โดยที่ไม่มีหลักทรัพย์นั้นอยู่ในกรรมสิทธิครอบครอง

2.2.3 สัดส่วนของหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ต้องมีค่าไม่มากกว่าค่าค่าหนึ่งที่กำหนดไว้หรือ

$$x_i \leq c \quad (4.20)$$

ค่า c คือค่าตัวเลขที่มีค่าระหว่าง 0 กับ 1 เหตุผลของข้อจำกัดนี้คือการป้องกันมิให้หลักทรัพย์ตัวใดตัวหนึ่งหรือบางตัวมีสัดส่วนสูงมากเกินไป จนทำให้เปรียบเสมือนกลุ่มหลักทรัพย์นั้นมีจำนวนหลักทรัพย์อยู่เพียง 1 หลักทรัพย์หรือน้อยหลักทรัพย์เกินไป ซึ่งจะขัดแย้งกับแนวคิดของการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์และการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์

ค่า c นี้จะถูกกำหนดขึ้นตามความต้องการ ฤลยพินิจและประสบการณ์ของนักลงทุนแต่ละบุคคล การศึกษานี้จะกำหนดค่า c เท่ากับ 0.5 ซึ่งหมายความว่าไม่มีหลักทรัพย์ตัวใดมีสัดส่วนของเงินลงทุนมากกว่า 0.5 หรือ 50 เปอร์เซ็นต์ ของเงินลงทุนทั้งหมดแต่ละงวด

จากตัวแทนข้างต้นจะถูกนำไปประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป GINO โปรแกรมสำเร็จรูปนี้จะสามารถใช้ตัวแปรมากที่สุด 50 ตัวแปร และแถว (row) ของตัวแบบมากที่สุด 30 แถว ทั้งตัวอย่างรูปที่ 4.1 เป็นการแสดงตัวแบบโปรแกรมบนลิเนียร์ และ สัดส่วนตามวิธี M1 สำหรับงวดลงทุน 0401 และให้แสดงผลของงวดลงทุนทุกงวดตั้งในรูปที่ 1-12 ในภาคผนวก ค

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างโปรแกรมคณิตศาสตร์และสัคส่วนเงินทุนตามวิธี M1 สำหรับงวด 0401

LOOK
ROW:
ALL

MODEL:

1) $\text{MAX} = (.05429 * X1 + .03510 * X2 + .03542 * X3 + .04490 * X4 + .04133 * X5 + .03743 * X6 + .02055 * X7 + .02289 * X8 + .01919 * X9 + .03306 * X10 - .0011) / (.00047 * (1.14250 * X1 + .29713 * X2 + 1.00611 * X3 + .04374 * X4 + 1.09738 * X5 + 1.17476 * X6 + 1.38412 * X7 + .15380 * X8 + 1.35973 * X9 + 1.35230 * X10) ^ 2 + .00467 * X1 ^ 2 + .00250 * X2 ^ 2 + .00215 * X3 ^ 2 + .00566 * X4 ^ 2 + .00487 * X5 ^ 2 + .00444 * X6 ^ 2 + .00068 * X7 ^ 2 + .00224 * X8 ^ 2 + .00072 * X9 ^ 2 + .00427 * X10 ^ 2) ^ .5 ;$

2) $X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 + X9 + X10 = 1 ;$

3) $X1 > 0 ;$

4) $X2 > 0 ;$

5) $X3 > 0 ;$

6) $X4 > 0 ;$

7) $X5 > 0 ;$

8) $X6 > 0 ;$

9) $X7 > 0 ;$

10) $X8 > 0 ;$

11) $X9 > 0 ;$

12) $X10 > 0 ;$

13) $X1 < .5 ;$

14) $X2 < .5 ;$

15) $X3 < .5 ;$

16) $X4 < .5 ;$

--More--

17) $X5 < .5 ;$

18) $X6 < .5 ;$

19) $X7 < .5 ;$

20) $X8 < .5 ;$

21) $X9 < .5 ;$

22) $X10 < .5 ;$

END

: SOLU
SOLUTION STATUS: OPTIMAL TO TOLERANCES. DUAL CONDITIONS: SATISFIED.

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1)	1.413009	
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.136049	.000000
X2	.214365	-.000022
X3	.153200	.000007
X4	.139927	.000031
X5	.084321	-.000018
X6	.071119	-.000025
X7	.000000	.000000
X8	.158239	.000027
X9	.000000	.000000
X10	.042681	-.000024
ROW	SLACK OR SURPLUS	PRICE
2)	-.000100	.042310
3)	.136049	.000000
4)	.214365	.000000

รูปที่ 4.1 (ต่อ)

5)	.153200	.000000
6)	.139927	.000000
--More--		
7)	.084321	.000000
8)	.071119	.000000
9)	.000000	-.119827
10)	.158239	.000000
11)	.000000	-.156882
12)	.042681	.000000
13)	.363951	.000000
14)	.285635	.000000
15)	.346800	.000000
16)	.360073	.000000
17)	.415679	.000000
18)	.428881	.000000
19)	.500000	.000000
20)	.341761	.000000
21)	.500000	.000000
22)	.457319	.000000

การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนด้วยวิธีอื่น

ในหัวข้อที่ผ่านมาเป็นการสร้างกฎเกณฑ์และวิธีการคัดเลือกหลักทรัพย์ โดยพิจารณาถึงอัตราผลตอบแทนส่วนเกินต่อความเสี่ยง ความคล่องตัวในการซื้อขายและการกระจายหลักทรัพย์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมถึงการจัดสัดส่วนเงินทุนด้วยโปรแกรมมอนติเนย์ หลักเกณฑ์และวิธีการดังกล่าวถือได้ว่าเป็นวิธีการอย่างมีระบบ ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนด้วยวิธีอื่น เพื่อนำผลลัพธ์มาสรุปและเปรียบเทียบกับวิธีการข้างต้น

การศึกษานี้จะเปรียบเทียบวิธี M1 กับวิธีอื่นอีก 4 วิธี คือ

1. การคัดเลือกหลักทรัพย์เหมือนวิธี M1 แต่จัดสัดส่วนเงินทุนอย่างสุ่มต่อไปจะเรียกวิธี M2
2. คัดเลือกหลักทรัพย์อย่างสุ่ม จัดสัดส่วนเงินทุนอย่างสุ่ม ต่อไปจะเรียกวิธี M3
3. คัดเลือกหลักทรัพย์อย่างสุ่ม จัดสัดส่วนเงินทุนเท่ากันทุกหลักทรัพย์ ต่อไปจะเรียกวิธี M4
4. คัดเลือกหลักทรัพย์โดยพิจารณาถึงความคล่องของการซื้อขาย จัดสัดส่วนเงินทุนตามสัดส่วนของความคล่องของการซื้อขาย ต่อไปจะเรียกวิธี M5

การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M2

การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M2 นี้ ในส่วนของการคัดเลือกหลักทรัพย์จะมีกฎเกณฑ์และวิธีการเหมือนกับวิธี M1 ส่วนการจัดสัดส่วนเงินทุนจะใช้วิธีการหาสัดส่วนอย่างสุ่มแบบสม่ำเสมอ (uniform random) ซึ่งหมายถึงทุกหลักทรัพย์จะมีโอกาสเกิดสัดส่วนในขอบเขตที่กำหนดไว้ได้เท่ากัน ในที่นี้กำหนดขอบเขตไว้ระหว่าง 0 ถึง 0.5 การศึกษานี้ได้ใช้วิธีการจำลองแบบ (simulation) เพื่อหาสัดส่วน และเขียนในรูปโปรแกรม BASIC ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป ในการศึกษานี้ได้กำหนดจำนวนรอบของการสุ่มไว้ 3,000

รวม ผลของการหาสัดส่วนดั้งแสดงในตัวอย่างรูปที่ 4.2 สำหรับทุกงวดลงทุนแสดงไว้ในรูปที่ 13-24 ในภาคผนวก ก

รูปที่ 4.2 การจำลองแบบและสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M2 สำหรับงวด 0401

SIMULATION MODEL FOR PORTFOLIO MANAGEMENT

 NO. OF SECURITIES IN THE PORTFOLIO 10
 SECURITIES ARE SELECTED
 NO. CYCLE TO GENERATE 3000
 OBJECTIVE FUNCTION VALUE = 1.154864
 PORTFOLIO RETURN = 3.342585E-02
 PORTFOLIO RISK = 2.799104E-02
 PROPORTION OF SECURITIES

NAME	VALUE

X 1	0.130645
X 2	0.006384
X 3	0.201998
X 4	0.072101
X 5	0.030508
X 6	0.062181
X 7	0.112263
X 8	0.167995
X 9	0.083799
X 10	0.132127

การจำลองแบบสำหรับวิธี M2

การศึกษาการจำลองแบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตตัวสุ่มสำหรับใช้เป็นสัดส่วนของเงินทุนสำหรับวิธี M2 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **ตัวแบบจำลอง** เนื่องจากส่วนหนึ่งของการศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการลงทุนในหลักทรัพย์ที่จัดสัดส่วนด้วยโปรแกรมอนลิเนียบกับสัดส่วนอย่างสุ่มด้วยการจำลองแบบ ดังนั้นจึงจะใช้ตัวแบบเดียวกันกับตัวแบบที่ใช้กับโปรแกรมอนลิเนียบ ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ในหัวข้อการจัดสัดส่วนเงินทุนของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยผลของการจำลองแบบนี้จะได้จากการสุ่มตัวแปร เพื่อหาค่าฟังก์ชันเป้าหมาย ซึ่งค่าฟังก์ชันเป้าหมายที่ปรากฏนี้จะมีค่าสูงที่สุดในจำนวนรอบของการสุ่มแต่ละชุด เช่น กำหนดจำนวนรอบของการสุ่ม 3,000 รอบ ผลของการจำลองแบบที่ปรากฏออกมา สัดส่วนที่ได้จะมีค่าฟังก์ชันเป้าหมายสูงที่สุดจากการสุ่มสัดส่วนในจำนวน 3,000 ครั้งนั้น

2. **วิธีการประมวลผลการจำลองแบบ** เนื่องจากตัวแบบจำลองเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนประกอบด้วยข้อมูลที่ใช้ศึกษามีจำนวนมาก การศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหา โดยสร้างโปรแกรมขึ้นเองด้วยโปรแกรมภาษา BASIC ซึ่งสามารถกำหนดขนาดของกลุ่มหลักทรัพย์ จำนวนรอบของผลิตตัวสุ่ม หาค่าฟังก์ชันเป้าหมาย อัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ ค่าความเสี่ยงรวมของกลุ่มหลักทรัพย์รวมทั้งสามารถสุ่มหลักทรัพย์ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์กับการคัดเลือกและจัดสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M3 โปรแกรมการจำลองแบบนี้ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง

3. **การผลิตตัวสุ่ม** การผลิตตัวสุ่มสำหรับการศึกษานี้ จะผลิตตัวสุ่มด้วยคำสั่งภาษา BASIC¹ ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คำสั่งที่ใช้สามารถผลิตเลขสุ่มอย่างสม่ำเสมอจากเวลาใน

¹Seiko Epson Corporation, GW-BASIC User's Guide (Nagano :

เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งประยุกต์จากคำสั่งผลิตเลขสุ่มพื้นฐานในภาษา BASIC ก็คือ RND และ RANDOMIZE ที่จะผลิตเลขสุ่มเป็นอนุกรมซ้ำเมื่อมีการประมวลผลแต่ละรอบ ซึ่งมีตัวอย่างรูปแบบคำสั่ง ดังนี้

```

10 RANDOMIZE (456)
20 FOR I=1 TO 5
30 PRINT RND(1);
40 NEXT I
RUN
.3160608 .2668867 .3638109 .4123326 .6863842
OK
RUN
.3160608 .2668867 .3638109 .4123326 .6863842
OK
RUN
.3160608 .2668867 .3638109 .4123326 .6863842
OK

```

```

10 FOR I=1 TO 5
20 RANDOMIZE VAL(MID$(TIME$,4,2))*VAL(RIGHT$(TIME$,2))
30 PRINT RND;
40 NEXT I
RUN
.3394678 .1990923 .9357128 .3461357 .2271674
OK
RUN
.0602777 .9199022 .6565228 6.694568E-02 .9479773
OK
RUN
.281637 .1412615 .877882 .2883049 .1693366
OK

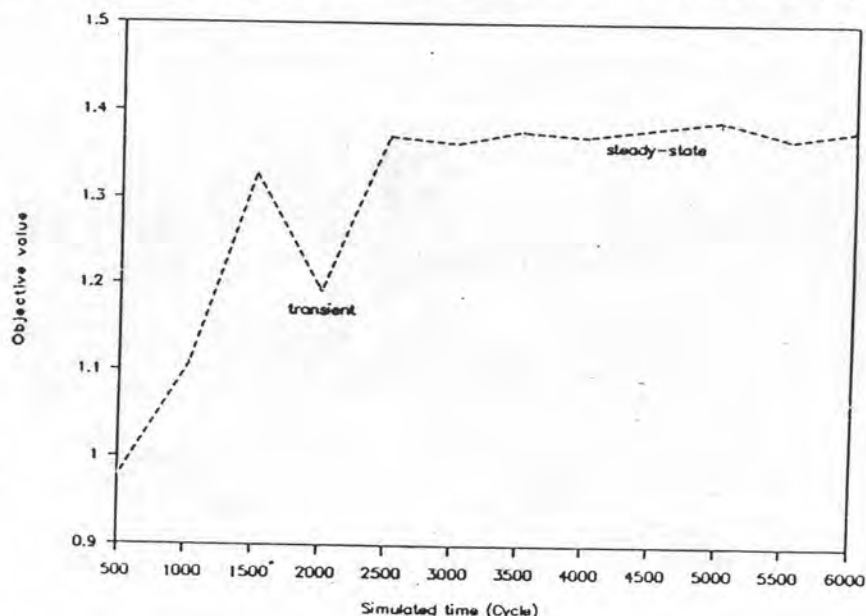
```

จากตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น ในโปรแกรมส่วนแรก คำสั่ง RND จะทำให้เกิดค่าของเลขสุ่มที่ซ้ำกันทุกรอบ แต่โปรแกรมส่วนที่สองที่ใช้เวลาของเครื่องคอมพิวเตอร์ ค่าเริ่มต้น (seed) ของ RANDOMIZE จะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเกิดจากผลคูณของเวลาที่ป็นนาทิตัว [MIDS(TIMES, 4, 2)] กับวินาที [RIGHTS(TIMES, 2)] และเปลี่ยนค่าจากสตริง (string) มาเป็นค่าตัวเลข (numeric) ด้วยฟังก์ชัน VAL จึงทำให้เลขสุ่มที่เกิดขึ้นจะไม่มีอนุกรมซ้ำอนุกรมเดิม

4. การหาจำนวนรอบของการจำลองแบบ เนื่องจากผลลัพธ์ของการจำลองแบบเกิดขึ้นจากตัวแปรสุ่ม ซึ่งมีค่าไม่แน่นอนผลลัพธ์ในแต่ละรอบของการประมวลจึงมีค่าไม่แน่นอนด้วย ซึ่งเมื่อทำการประมวลผลของการจำลองแบบให้มีจำนวนรอบเพิ่มขึ้น จะทำให้ผลของการจำลองแบบมีความเบี่ยงเบนลดลงเป็นลำดับ แต่ในการประมวลผลจำนวนมากรอบย่อมต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากขึ้น จึงต้องหาจุดที่เริ่มมีผลของการจำลองแบบที่มีความสม่ำเสมอ (stability) เพื่อให้เกิดความเหมาะสมของความถูกต้องของผลลัพธ์กับการใช้เวลาและค่าใช้จ่าย

ในการหาขนาดจำนวนรอบของการสุ่มสำหรับการจำลองแบบในการศึกษานี้ จะทดลองหาผลลัพธ์ของการจำลองแบบ ที่มีรอบของการประมวลผลหลาย ๆ ขนาด ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ง ซึ่งเป็นตัวอย่างข้อมูลของวิธี M2 งวด 0401 แล้วนำมาเขียนแผนภูมิเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์เปรียบเทียบกับจำนวนรอบของการประมวลผล ดังรูปที่ 4.3

รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์จากการจำลองแบบที่จำนวนรอบต่าง ๆ



จากรูปที่ 4.3 จะสังเกตเห็นได้ว่าช่วงการประมวลผลจาก 500 - 3,000 รอบ มีความเบี่ยงเบนของผลลัพธ์มาก ผลของการจำลองแบบที่ได้มีค่าไม่แน่นอน ซึ่งในช่วงนี้เรียก Transient condition ส่วนช่วงจำนวนรอบจาก 3,000 รอบ เป็นต้นไปผลลัพธ์จะมีความเบี่ยงเบนน้อยลง ผลของการจำลองแบบมีค่าใกล้เคียงกันถึงแม้ว่าจำนวนรอบของการสุ่มจะเปลี่ยนแปลงไปมาก ซึ่งในช่วงนี้เรียกว่า steady-state condition การศึกษาข้างนี้จึงใช้ขนาดจำนวน 3,000 รอบ เป็นจุดสำหรับประมวลผลทุกงวดลงทุนต่อไป เพราะเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการจำลองแบบ

การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M3

ในขณะที่การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M2 ได้คัดเลือกหลักทรัพย์อย่างมีระบบและจัดสัดส่วนเงินทุนอย่างสุ่ม วิธี M3 จะคัดเลือกหลักทรัพย์อย่างสุ่มและจัดสัดส่วนเงินทุนอย่างสุ่มด้วยการคัดเลือกหลักทรัพย์อย่างสุ่มในโปรแกรมการจำลองแบบ จะคัดเลือกหลักทรัพย์โดยให้ทุกหลักทรัพย์มีโอกาสถูกคัดเลือกเท่ากัน ตารางที่ 4.7 จะสรุปผลการคัดเลือกหลักทรัพย์อย่างสุ่มสำหรับทุกงวดที่มีระยะเวลาถือหลักทรัพย์แบบ 4 สัปดาห์ ส่วนการจัดสัดส่วนของเงินทุนจะใช้วิธีเช่นเดียวกับ M2 ตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อก่อน ตัวอย่างการคัดเลือกและจัดสัดส่วนเงินทุนดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.4 ซึ่งเป็นการลงทุนงวด 0401 หลักทรัพย์และสัดส่วนของทุกงวดลงทุนแสดงไว้ในรูปที่ 25-36 ในภาคผนวก ก

รูปที่ 4.4 การจำลองแบบและสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M3

SIMULATION MODEL FOR PORTFOLIO MANAGEMENT

NO. OF SECURITIES IN THE PORTFOLIO 10
 SECURITIES ARE GENERATED BY RANDOM
 NO. CYCLE TO GENERATE 3000
 OBJECTIVE FUNCTION VALUE = .8042105
 PORTFOLIO RETURN = 1.892862E-02
 PORTFOLIO RISK = .0221691

PROPORTION OF SECURITIES

NAME	VALUE
X 1	0.078108
X 2	0.000106
X 3	0.199109
X 4	0.196384
X 5	0.165538
X 6	0.161866
X 7	0.097693
X 8	0.001408
X 9	0.090305
X 10	0.009483

ตารางที่ 4.7 หลักทรัพย์ที่ถูกคัดเลือกอย่างสุ่มสำหรับระยะเวลาลงทุนแบบ 4 สัปดาห์

งวดลงทุน						
ลำดับ	1	2	3	4	5	6
1	BAY	TFB	BBL	BAY	SCB	BJC
2	SIC	TMB	TFB	BOA	ACL	WG
3	SUC	BOA	AITCO	SINGER	SINGER	SPC
4	TGCI	IFCI	DS	TTP	NC	SUC
5	UFM	AITCO	SIC	JCC	JCC	ICC
6	SSC	ACL	UI	SCC	SCCC	MBL
7	THL	DTM	UT	SCCC	TF	UPF
8	ATL	JCC	AFC	TTTM	UFM	SFP
9	CTW	UI	TF	BATA	TWC	DTC
10	TPC	THL	FFT	AFC	SE3	BAP

งวดลงทุน						
ลำดับ	7	8	9	10	11	12
1	BAY	TDB	BAY	BBL	NTB	TFB
2	BFIT	NTB	BOA	BAY	BOA	ACL
3	AITCO	BFIT	PHA	TDB	AITCO	DTM
4	SPC	AITCO	TTP	PHA	GF	SP
5	UPF	TISCO	JCC	JCC	TISCO	TGI
6	BATA	PHA	SCC	SCC	NFS	TGCI
7	TWC	SCC	TGCI	TGCI	PHA	TTTM
8	POST	NBC	ATL	UT	SCCC	TICO
9	SF2	BATA	CTW	SSC	UI	BNC
10	SF3	BAP	TPC	SF3	TPC	TF

การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M4

การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนวิธีนี้ จะคัดเลือกหลักทรัพย์อย่างสุ่ม เช่นเดียวกับวิธี M3 จึงใช้หลักทรัพย์เดียวกันกับวิธี M3 ในแต่ละงวดลงทุน แต่ละจัดสัดส่วนของเงินทุนเท่ากันทุกหลักทรัพย์ ในที่นี้เงินทุนเท่ากับ 1 หรือ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นสัดส่วนของทุกหลักทรัพย์จะเท่ากับ .1 หรือ 10 เปอร์เซ็นต์

การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M5

การคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M5 เป็นการคัดเลือกและจัดสัดส่วนเงินทุนโดยพิจารณาถึงสภาพคล่องของการซื้อขายหลักทรัพย์ โดยมีสมมติฐานว่าหลักทรัพย์ที่มีผู้สนใจซื้อขายมาก เพราะคาดว่าจะให้ผลตอบแทนสูง การศึกษานี้จะใช้ค่า L_i ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของปริมาณการซื้อขายหลักทรัพย์รายสัปดาห์ในแต่ละช่วงเวลาที่ยาวนาน โดยคัดเลือกเฉพาะหลักทรัพย์ 10 อันดับแรกที่มีปริมาณการซื้อขายสูงสุด ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 13-25 ในภาคผนวก ข ส่วนการจัดสัดส่วนเงินทุนจะใช้สัดส่วนตามปริมาณซื้อขายเช่นกัน โดยใช้น้ำหนักของสัดส่วนแปรผันไปตามปริมาณการซื้อขาย ตารางที่ 4.8 จะเป็นการสรุปผลการคัดเลือกหลักทรัพย์และสัดส่วนของการลงทุนตามวิธี M5 ของทุกงวดที่มีระยะเวลาถือหลักทรัพย์ 4 สัปดาห์

สำหรับระยะเวลาลงทุนแบบอื่น จะใช้ข้อมูลชุดเดียวกันกับระยะเวลาลงทุนแบบ 4 สัปดาห์ ที่มีวันต้นงวดตรงกัน ดังตารางที่ 4.9 เช่น งวด 1201 จะใช้ข้อมูลชุดเดียวกันกับ 0401 งวด 1202 จะใช้ข้อมูลชุดเดียวกับ 0404 เป็นต้น

ตารางที่ 4.8 หลักทรัพย์และสัดส่วนเงินทุนตามวิธี M5

PERIOD 0401			PERIOD 0402			PERIOD 0403			PERIOD 0404		
SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.
BBL	527,639	0.2648	BBL	537,991	0.2596	BBL	547,724	0.2378	BBL	484,210	0.2051
TFB	283,532	0.1423	TFB	319,402	0.1541	TFB	358,185	0.1555	TFB	364,012	0.1542
BAY	282,710	0.1419	BAY	291,731	0.1408	BAY	278,068	0.1207	BAY	292,479	0.1239
SUC	190,957	0.0958	IFCT	191,264	0.0923	IFCT	199,793	0.0868	SF3	222,427	0.0942
IFCT	190,415	0.0955	SUC	164,156	0.0792	SUC	182,058	0.0791	UAF	185,403	0.0785
PT	122,209	0.0613	PT	151,374	0.0731	SF3	178,953	0.0777	IFCT	172,658	0.0731
SF3	114,541	0.0575	SF3	130,709	0.0631	PT	156,047	0.0678	JCC	172,573	0.0731
JCC	100,513	0.0504	NFS	103,004	0.0497	JCC	150,521	0.0654	SUC	170,186	0.0721
SCCC	92,948	0.0466	JCC	94,526	0.0456	NFS	139,485	0.0606	NFS	156,989	0.0665
SFP	87,503	0.0439	UAF	87,968	0.0425	UAF	112,147	0.0487	PT	140,337	0.0594
		1.0000			1.0000			1.0000			1.0000
PERIOD 0405			PERIOD 0406			PERIOD 0407			PERIOD 0408		
SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.
BBL	472,473	0.1926	BBL	452,321	0.1675	BBL	500,205	0.1686	BBL	559,737	0.1806
TFB	365,864	0.1492	SUC	358,029	0.1326	SUC	418,901	0.1412	SUC	443,715	0.1432
BAY	294,846	0.1202	TFB	354,977	0.1315	UAF	328,769	0.1108	UAF	351,209	0.1133
SF3	252,531	0.1030	UAF	278,774	0.1033	TFB	314,666	0.1061	BAY	304,504	0.0982
SUC	220,547	0.0899	BAY	268,894	0.0996	SF3	278,478	0.0939	TFB	294,866	0.0951
UAF	216,036	0.0881	SF3	249,745	0.0925	BAY	268,627	0.0906	JCC	268,411	0.0866
JCC	183,409	0.0748	JCC	229,327	0.0849	JCC	267,954	0.0903	IFCT	265,603	0.0857
NFS	176,048	0.0718	NFS	199,927	0.0741	IFCT	228,774	0.0771	SF3	262,972	0.0848
IFCT	161,059	0.0657	IFCT	164,974	0.0611	NFS	199,995	0.0674	NFS	185,502	0.0599
PT	110,085	0.0449	GF	142,754	0.0529	GF	160,021	0.0539	GF	162,818	0.0525
		1.0000			1.0000			1.0000			1.0000
PERIOD 0409			PERIOD 0410			PERIOD 0411			PERIOD 0412		
SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.	SEC	Li	Prop.
BBL	621,008	0.1816	BBL	711,894	0.1874	BBL	908,942	0.2196	BBL	964,295	0.2329
SUC	482,792	0.1412	SUC	567,740	0.1495	SUC	617,680	0.1492	SUC	648,123	0.1565
UAF	382,804	0.1120	UAF	423,297	0.1114	BAY	466,451	0.1127	TFB	479,275	0.1157
BAY	364,581	0.1066	BAY	417,949	0.1100	TFB	440,737	0.1065	BAY	447,530	0.1081
IFCT	344,382	0.1007	IFCT	383,915	0.1011	UAF	425,168	0.1027	IFCT	422,020	0.1019
TFB	317,531	0.0929	TFB	341,851	0.0900	IFCT	401,278	0.0969	UAF	366,076	0.0884
JCC	304,208	0.0890	JCC	337,684	0.0889	JCC	292,081	0.0706	JCC	271,713	0.0656
SF3	257,102	0.0752	SF3	247,910	0.0653	SF3	232,003	0.0561	SF3	199,824	0.0483
GF	177,237	0.0518	GF	204,042	0.0537	GF	202,348	0.0489	GF	190,186	0.0459
NFS	167,556	0.0490	NFS	161,912	0.0426	PT	152,337	0.0368	PT	151,906	0.0367
		1.0000			1.0000			1.0000			1.0000

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบวันค้นงวดของระยะเวลาลงทุนแต่ละแบบ

วันค้นงวด	ระยะเวลาลงทุน					
	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	12 สัปดาห์	16 สัปดาห์	24 สัปดาห์	48 สัปดาห์
6 ก.พ.30	0401	0801	1201	1601	2401	4801
6 มี.ค.30	0402					
3 เม.ย.30	0403	0802				
30 เม.ย.30	0404		1202			
29 พ.ค.30	0405	0803		1602		
26 มิ.ย.30	0406					
24 ก.ค.30	0407	0804	1203		2402	
21 ส.ค.30	0408					
18 ก.ย.30	0409	0805		1603		
16 ต.ค.30	0410		1204			
13 พ.ย.30	0411	0806				
11 ธ.ค.30	0412					

การวิเคราะห์การไหลสำหรับวิธี M1

การวิเคราะห์การไหลใน optimization model เพื่อพิจารณาผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรและค่าพารามิเตอร์ทีละค่า โดยให้ค่าอื่น ๆ คงที่ การวิเคราะห์การไหลสามารถดูการเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องสร้างตัวแบบขึ้นมาใหม่ และคำนวณหาค่าตอบใหม่ เนื่องจากโปรแกรมบนลินีเยมีขอบเขตในการทำวิเคราะห์การไหลจำกัด ซึ่งแตกต่างกับโปรแกรมเชิงเส้นตรงที่สามารถวิเคราะห์การไหลที่มีขอบเขตกว้างกว่า อันได้แก่ การหา

- Reduced cost
- Slack or surplus
- Dual prices
- Objective coefficient ranges
- Right hand side ranges

โปรแกรมบนลินีเยจะหาได้เฉพาะ Slack or surplus, dual prices และ Reduced cost ซึ่งขึ้นอยู่กับโครงสร้างของต้นแบบ ดังได้กล่าวไว้ในตอนที่ 3

การวิเคราะห์การไหลของตัวแบบหาสัดส่วนตามวิธี M1 นี้ มีความซับซ้อนจึงแปลความหมายจากผลลัพธ์ของการประมวลผลได้เฉพาะ Slack or surplus และ Dual prices เท่านั้น ส่วน Reduced cost ไม่สามารถแปลความหมายได้

จากรูปที่ 4.1 ซึ่งเป็นตัวอย่างการหาสัดส่วนสำหรับงวด 0401 ส่วนของการวิเคราะห์การไหลจะมีความหมาย ดังนี้

Slack or surplus ค่าจากแถว 3-12 ในส่วนของ slack or surplus จะเป็นค่า surplus ซึ่งมีความหมายว่าเมื่อนำค่า surplus มาลบด้านซ้ายมือของสมการที่เป็นข้อจำกัดของตัวแบบ จะทำให้มีค่าเท่ากับค่าด้านขวามือ เช่น แถวที่ 3

$$\begin{aligned}x_1 &> 0, & x_1 &= 0.136049 \\x_1 - \text{SURPLUS} &= 0 \\0.136049 - 0.136049 &= 0\end{aligned}$$

ส่วนค่าจากแถว 13-22 จะเป็นค่า slack ซึ่งมีความหมายว่าเป็นค่าที่เมื่อนำ slack มาบวกในสมการที่เป็นข้อจำกัดทางด้านซ้ายมือ จะทำให้มีค่าเท่ากับค่าด้านขวามือ เช่น แถวที่ 13

$$\begin{aligned}x_1 &< 0.5, & x_1 &= 0.136049 \\x_1 + \text{SLACK} &= 0.5 \\0.136049 + 0.363951 &= 0.5\end{aligned}$$

แสดงว่าจากคำตอบของตัวแปร $x_1 = 0.136049$ นั้น สามารถเพิ่มค่า x_1 ได้อีก 0.363951 หน่วย จึงจะเท่ากับค่าสูงสุดของ x ที่กำหนดให้มีได้

สำหรับค่า slack or surplus ที่มีค่าเป็น 0 เช่นแถวที่ 9 ค่า Dual price = -0.119827 หมายถึงในข้อจำกัดแถวที่ 9 ไม่สามารถเพิ่มค่า surplus ได้อีกแล้ว หากเพิ่มค่า surplus ขึ้นอีก 1 หน่วย จะทำให้ฟังก์ชันเป้าหมาย (ov) มีค่าลดลง 0.119827 หน่วย.

ส่วน Reduced cost นั้นไม่สามารถแปลความหมายจากผลที่แสดงไว้ได้ ซึ่ง Reduced cost นี้จะหมายถึง เมื่อตัวแปรมีค่าตอบ = 0 หน่วย หากต้องการให้ตัวแปรนั้นเริ่มมีค่าเป็นบวก จะต้องลดสัมประสิทธิ์ของตัวแปรนั้นในฟังก์ชันเป้าหมายเป็นจำนวนเท่ากับ Reduced cost แต่เนื่องจากตัวแบบของการหาสัดส่วนตามวิธี M1 นี้มีความซับซ้อน จึงไม่สามารถให้ค่า Reduced cost ที่มีความหมายได้

การวิเคราะห์การไหลสำหรับทุกงวดลงทุนจะมีปรากฏในผลลัพธ์จากการประมวลผลต่อจากค่าผลลัพธ์สัดส่วนของตัวแปร

ผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์

จากวิธีการคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุนทั้ง 5 วิธีดังกล่าวข้างต้น จะนำวิธีการดังกล่าวมาทดสอบลงทุนกับข้อมูลในอดีต โดยแบ่งช่วงระยะเวลาถือหลักทรัพย์ของแต่ละงวดลงทุนเป็น 6 แบบ คือ แบบช่วงระยะเวลาถือหลักทรัพย์ 4, 8, 12, 16, 24 และ 48 สัปดาห์ ดังรายละเอียดในเรื่องการคัดเลือกหลักทรัพย์และจัดสัดส่วนเงินทุน ตารางที่ 4.10 เป็นตัวอย่างผลลัพธ์และผลลัพธ์สะสมจากการลงทุนในงวด 0401

ค่าตัวเลขในตารางที่ 4.10 และคำบางคำมีความหมายของคำดังนี้

$P_{(t-1)}$	=	ราคาหลักทรัพย์ต้นงวด หรือราคาเมื่อซื้อเข้ากลุ่มหลักทรัพย์
$P_{(t)}$	=	ราคาหลักทรัพย์ปลายงวด หรือราคาหลักทรัพย์ขณะขาย
D_i	=	เงินปันผลที่เกิดขึ้น ในช่วงระยะเวลาระหว่าง $P_{(t-1)} - P_{(t)}$
P_0	=	ราคาหลักทรัพย์ที่บริษัทขายให้ เมื่อมีการเพิ่มทุน
n_r	=	จำนวนหุ้นใหม่ที่ผู้ถือหุ้นเดิม 1 หุ้นมีสิทธิซื้อ
n_s	=	จำนวนหุ้นใหม่ภายหลังการแตกหุ้น
Payoffs	=	ผลลัพธ์จากการลงทุนในหลักทรัพย์ หมายถึงผลที่เกิดขึ้นจากการนำเงิน 1 หน่วยลงทุนในหลักทรัพย์ในช่วงระยะเวลา 1 งวด ผลลัพธ์จากการลงทุนนี้จะเป็นผลรวมของ เงินลงทุนเมื่อต้นงวด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกับผลตอบแทนทั้งสิ้นที่ได้รับในงวดนั้น หรือ

$$\text{ผลลัพธ์จากการลงทุน} = 1 + \text{อัตราผลตอบแทนที่ได้รับ}$$

ตารางที่ 4.10 ผลลัพธ์และผลลัพธ์สะสมจากการลงทุนแบบระยะเวลาดึงหลักทรัพย์ 4 สัปดาห์

PERIOD	0401	BUYING DATE	6/2/30	SELLING DATE	6/3/30	M1	M2				
SEC.	P(t-1)	P(t)	Di	Po	nr	ns	Payoffs	Prop.	Inv.Pav.	Prop.	Inv.Pav.
NFS	113.75	120.75	6.50			1	1.1187	0.1360	0.1522	0.1306	0.1462
TISCO	1230.00	169.00	5.60	10.00	0.56	5	1.0722	0.2144	0.2298	0.0064	0.0669
BFIT	247.00	243.00				1	0.9838	0.1532	0.1507	0.2020	0.1997
TTP	538.00	704.00				1	1.3086	0.1399	0.1831	0.0721	0.0943
SPC	324.00	326.00				1	1.0062	0.0843	0.0843	0.0309	0.0307
TPC	624.00	636.00				1	1.0192	0.0711	0.0711	0.0022	0.0634
TFB	319.00	337.00				1	1.0554	0.0000	0.0000	0.1123	0.1136
TGCI	418.00	452.00				1	1.0813	0.1582	0.1711	0.1690	0.1817
BAY	177.00	170.00	6.00			1	0.9944	0.0000	0.0000	0.0838	0.0833
SFP	493.00	525.00				1	1.0649	0.0427	0.0455	0.1321	0.1407
Total								0.9999	1.0897	1.0000	1.0644
Reinv.Payoffs									1.0897		1.0644

PERIOD	0401	BUYING DATE	6/2/30	SELLING DATE	6/3/30	M3	M4				
SEC.	P(t-1)	P(t)	Di	Po	nr	ns	Payoffs	Prop.	Inv.Pav.	Prop.	Inv.Pav.
BAY	177.00	170.00	6.00			1	0.9944	0.0781	0.0777	0.1000	0.0994
SIC	372.00	378.00				1	1.0161	0.0001	0.0001	0.1000	0.1016
SUC	173.00	174.00				1	1.0058	0.1991	0.2003	0.1000	0.1006
TGCI	418.00	452.00				1	1.0813	0.1964	0.2124	0.1000	0.1081
UFM	123.00	117.00				1	0.9512	0.1655	0.1575	0.1000	0.0951
SSC	524.00	562.00				1	1.0725	0.1619	0.1736	0.1000	0.1073
THL	101.00	83.00				1	0.8218	0.0977	0.0803	0.1000	0.0822
ATL	192.00	164.00				1	0.8542	0.0014	0.0012	0.1000	0.0854
CTW	385.00	391.00				1	1.0156	0.0903	0.0917	0.1000	0.1016
TPC	624.00	636.00				1	1.0192	0.0095	0.0097	0.1000	0.1019
Total								1.0000	1.0043	1.0000	0.9832
Reinv.Payoffs									1.0043		0.9832

PERIOD	0401	BUYING DATE	6/2/30	SELLING DATE	6/3/30	M5			
SEC.	P(t-1)	P(t)	Di	Po	nr	ns	Payoffs	Prop.	Inv.Pav.
BBL	263.00	253.00	9.00	100.00	0.07	1	1.0350	0.2648	0.2740
TFB	319.00	337.00				1	1.0564	0.1423	0.1503
BAY	177.00	170.00	6.00			1	0.9944	0.1419	0.1411
SUC	173.00	174.00				1	1.0058	0.0958	0.0964
IFCT	189.00	185.00				1	0.9788	0.0955	0.0935
PT	202.00	187.00	14.00	135.00	0.50	1	1.1238	0.0613	0.0689
SF3	22.00	23.25				1	1.0568	0.0575	0.0607
JCC	175.00	174.00				1	0.9943	0.0504	0.0501
SCCC	698.00	776.00				1	1.1117	0.0466	0.0518
SFP	493.00	525.00				1	1.0649	0.0439	0.0468
Total								1.0000	1.0336
Reinv.Payoffs									1.0336

- Proportion = สัดส่วนของเงินทุนในหลักทรัพย์ ซึ่งผลรวมสัดส่วนของ
ทุกหลักทรัพย์จะมีค่าเท่ากับ 1
- Investment payoffs = ผลลัพธ์จากการลงทุนในหลักทรัพย์ตามสัดส่วนของเงินทุน หรือ
- Investment payoffs = Payoffs x Proportion

ผลรวมของผลลัพธ์จากการลงทุนของหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ จะเท่ากับผลลัพธ์จาก
การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์

Reinvestment payoffs = ผลลัพธ์สะสมจากการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ซึ่งได้จากการนำ
ผลลัพธ์ทั้งหมดจากการลงทุนของงวดก่อนไปลงทุนต่อในงวดถัด
ไป ในงวด 0401 นี้มีค่าผลลัพธ์สะสม = 1.0897 ซึ่งเท่า
กับผลลัพธ์จากการลงทุน เนื่องจากเป็นงวดลงทุนที่มีเงินทุนต้น
งวดเท่ากับ 1 หน่วย

Terminated reinvestment payoffs = ผลลัพธ์สะสมจากการลงทุนงวดสุดท้าย หมายถึง
ผลลัพธ์สะสมจากการลงทุน ซึ่งเป็นงวดสุดท้ายของการพิจารณา
ลงทุน