

การประมาณการแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ของหลักทรัพย์กลุ่มการแพทย์ใน
ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ด้วยแบบจำลองมาร์คอฟ-สวิตชิงเวกเตอร์ออโตรีเกรสซีฟ
The Estimation of Capital Asset Pricing Model of Health Care Services Sector
in the Stock Exchange of Thailand Using Markov-switching Model

ณัฐยา คำเพ็ง¹ และ พัทย์รัตน์ ภาสกรพิพัฒนกุล²
Nattiya Khampheng¹ and Pathairat Pastpipatkul²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณการแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) ของ
หลักทรัพย์กลุ่มการแพทย์ทั้ง 5 ตัว ได้แก่ BDMS, BH, SVH, RAM และ BCH โดยคำนึงถึงค่าความเสี่ยง (ค่า
เบต้า) ที่มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา ซึ่งใช้แบบจำลองมาร์คอฟ-สวิตชิงเวกเตอร์ออโตรีเกรสซีฟใน
การประมาณการค่าความเสี่ยงในแต่ละสถานะ โดยแบ่งเป็น 2 สถานะ คือ สถานะตลาดขาขึ้นและสถานะตลาด
ขาลง โดยใช้ข้อมูลราคาปิดรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ถึงปี พ.ศ. 2557 รวมทั้งสิ้น 72 เดือน จากผล
การศึกษาเมื่ออยู่ในสถานะตลาดขาขึ้น พบว่าหลักทรัพย์ RAM และ BCH มีลักษณะเป็น Aggressive Stock
ส่วนหลักทรัพย์ BDMS, BH และ SVH มีลักษณะเป็น Defensive Stock และเมื่ออยู่ในสถานะตลาดขาลง
พบว่าหลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH, BCH และ RAM มีลักษณะเป็น Defensive Stock โดยทุกหลักทรัพย์มี
ความสัมพันธ์ในเชิงบวก มีเพียงหลักทรัพย์ RAM ที่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับอัตราผลตอบแทนในตลาด
หลักทรัพย์

เมื่อนำอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของแต่ละหลักทรัพย์มาเปรียบเทียบกับเส้น SML พบว่า เมื่ออยู่ใน
สถานะตลาดขาขึ้น พบว่าหลักทรัพย์ทั้ง 5 ตัว มีราคาต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Under Value) นักลงทุนควรซื้อ
หลักทรัพย์เหล่านี้ก่อนที่ราคาหลักทรัพย์จะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้น และเมื่ออยู่ในสถานะตลาดขาลง พบว่ามีเพียง
หลักทรัพย์ RAM เท่านั้นที่มีราคาต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Under Value) ส่วนหลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH และ
BCH มีราคาสูงกว่าที่ควรจะเป็น (Over Value) นักลงทุนควรขายหลักทรัพย์เหล่านี้ก่อนที่ราคาจะปรับตัวลง

ABSTRACT

The object of this study was to estimation of Capital Asset Pricing Model (CAPM) in Health
Care Services Sector, namely, BDMS, BH, SVH, RAM and BCH. The conditional Capital Asset
Pricing Model theory suggests that systematic risk factor (beta) is changing over time. Therefore,
this paper investigates the time-varying beta behavior using the two-regime Markov-switching
model which are market up-trend (Bullish state) and market downturn (Bearish state), were
selected for the estimation by using their 72 monthly closing price from 2009 to 2014. The
result when market is up-trending (Bullish state) found that the risk of RAM and BCH securities
were determined as an Aggressive stock. Furthermore, the risk of BDMS, BH and SVH securities
were determined as a Defensive stock. On the other hand, when the market is down-turning
(Bearish state) found that the risk of BDMS, BH, SVH, BCH and RAM securities were determined

as a Defensive stock. Every securities has positive correlation with market return, except RAM security has negative correlation with market return.

The comparison of expected return from securities with the Securities Market Line showed that expected return of BDMS, BH, SVH, RAM and BCH securities were over the Securities Market Line when market is up-trending. This implies that these securities were Under Value. Therefore, the investor should buy these securities before their price increase. Only the expected return of RAM securities was found over the Securities Market Line when market in down-turning. However, the expected return of BDMS, BH, SVH and BCH securities were under the Securities Market Line. This implies that these securities were Over Value. Therefore, the investor should sell these securities before their price decrease.

ที่มาและความสำคัญ

ในช่วงระยะเวลา 10 ปีตั้งแต่ปี 2546 ถึงปี 2555 การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยให้ผลตอบแทนสูงกว่า ทองคำ พันธบัตรรัฐบาล และเงินฝากประจำ 1 ปี โดยมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยร้อยละ 17.1 ต่อปี หรือมีแนวโน้มผลตอบแทนรวมจากการลงทุนถึงร้อยละ 491.7 (สถาบันวิจัยเพื่อตลาดทุน, 2556) ด้วยเหตุนี้ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการนำเงินออมมาลงทุนเพื่อก่อให้เกิดผลตอบแทนที่น่าพึงพอใจ แต่การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์เป็นการลงทุนที่มีความเสี่ยงเช่นเดียวกับการลงทุนประเภทอื่นๆ ซึ่งความเสี่ยงนั้นจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราผลตอบแทน นั่นคือ หากนักลงทุนต้องการผลตอบแทนที่สูง ก็จะต้องพบกับนักลงทุนต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่สูงตามไปด้วย (สันดุสิต ธิการ, 2556) เมื่อความเสี่ยงและผลตอบแทนจากการลงทุนเป็นสิ่งสำคัญที่ควรพิจารณา จึงได้มีการพัฒนาแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) ขึ้นโดยเป็นแบบจำลองที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์เปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนของตลาด มีการนำตัวสถิติมาแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงแบบเป็นรูปธรรม ซึ่งแสดงด้วยค่าสัมประสิทธิ์เบต้า (หทัยรัตน์ บุญญา, 2541) ทำให้นักลงทุนสามารถกำหนดกลยุทธ์การลงทุนได้ โดยค่าความเสี่ยงตามแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) นี้มีข้อสมมติที่ว่าค่าความเสี่ยงที่เกิดขึ้นมีค่าคงที่ตลอดเวลา แต่จากการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ในตลาดที่มีความผันผวนทำให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและค่าความเสี่ยงที่เกิดขึ้นนั้นปรับเปลี่ยนไปตามกาลเวลา จากการคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของความเสี่ยงที่เกิดขึ้น การศึกษานี้จึงได้ประยุกต์ใช้แบบจำลอง Markov-switching ในการประมาณความเสี่ยงของหลักทรัพย์หรือค่าสัมประสิทธิ์เบต้าในแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) ซึ่งเป็นแบบจำลองสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาได้ มีความสามารถในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกันในแต่ละสถานะ (Regime) ที่คำนึงถึงการเคลื่อนไหวของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่มีหลายลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับภาวะตลาดหรือภาวะเศรษฐกิจ ณ ช่วงเวลานั้นๆ (รุจันันท์ บดินิวิวัฒน์, 2554) สอดคล้องกับความผันผวนของตลาดหลักทรัพย์ที่มีทั้งภาวะตลาดขาขึ้นและภาวะตลาดขาลง

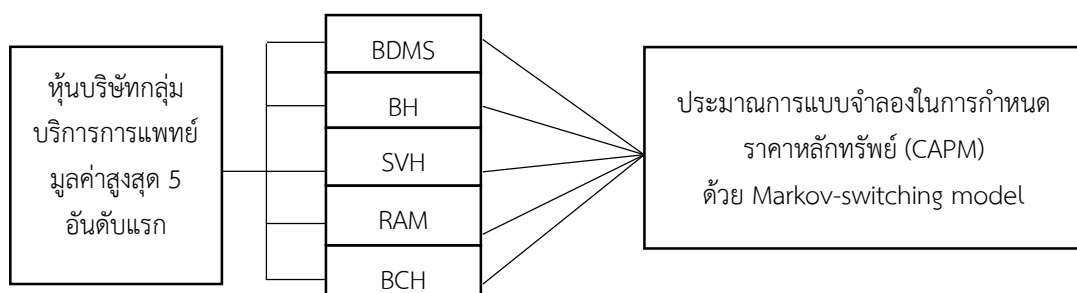
ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ค่าความเสี่ยงหรือค่าสัมประสิทธิ์เบต้าของหลักทรัพย์กลุ่มการแพทย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ที่น่าสนใจในการลงทุน เนื่องจากในปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐมีนโยบาย Medical Hub of Asia เพื่อสร้างระบบการให้บริการทางการแพทย์และสุขภาพของไทยให้เป็นมาตรฐาน เพื่อดึงดูดให้ชาวต่างชาติเข้ามาใช้บริการทางการแพทย์มากขึ้น ด้วย

วัฒนธรรมการต้อนรับที่ดี ค่ารักษาพยาบาลที่ไม่แพงเมื่อเทียบกับคุณภาพและบริการที่ได้รับ เป็นผลทำให้ชาวต่างชาติสนใจเข้ารับบริการด้านการแพทย์ในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้นทุกปี (กฤษฎา พรหมเวศ, 2555) และประกอบกับจุดเด่นด้านการท่องเที่ยว จึงทำให้ตลาดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของไทย (Medical Tourism) สร้างรายได้จำนวนมากเข้าประเทศ โดยในปี 2555 การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 26 คิดเป็นมูลค่าประมาณ 70,000 ล้านบาท ซึ่งจัดเป็นอันดับที่ 2 ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2555) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการประมาณการแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ค่าความเสี่ยงหรือค่าสัมประสิทธิ์เบต้าของกลุ่มหลักทรัพย์โดยใช้แบบจำลอง Markov-switching ในการประมาณค่าความเสี่ยงในแบบจำลอง เพื่อเปรียบเทียบค่าความเสี่ยงในแต่ละสถานะตลาดที่ปรับเปลี่ยนไปตามกาลเวลา โดยผู้วิจัยได้แบ่งสถานการณ์ที่ศึกษาในตลาดหลักทรัพย์เป็น 2 สถานะ คือสถานะตลาดขาขึ้นและสถานะตลาดขาลง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจลงทุนของหลักทรัพย์ในแต่ละสถานะตลาด โดยจะใช้บริษัทหลักทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในกลุ่มบริการด้านการแพทย์ที่มีมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดสูงสุด 5 อันดับแรกเป็นตัวแทนของกลุ่ม ได้แก่ บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด (มหาชน) (BDMS) บริษัทโรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน) (BH) บริษัท สมิติเวช จำกัด (มหาชน) (SVH) บริษัทโรงพยาบาลรามคำแหง จำกัด (มหาชน) (RAM) และบริษัท บางกอก เชน ฮอस्पิตอล จำกัด (มหาชน) (BCH) ตามลำดับ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อประมาณการแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) ของหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์ที่มีมูลค่าตามราคาตลาดสูงสุด 5 อันดับแรกในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์เบต้า ในสถานะตลาดขาขึ้นและสถานะตลาดขาลง ด้วยแบบจำลอง Markov-switching
2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์กับอัตราผลตอบแทนของตลาด ในสถานะตลาดขาขึ้น (Bull Market) และสถานะตลาดขาลง (Bear Market)

วิธีการศึกษา



ขั้นตอนที่ 1 คำนวณอัตราผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์, อัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ โดยใช้ข้อมูลราคาปิดย้อนหลังรายเดือน ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2552 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2557 จากสมการ

$$R_{it} = \ln\left(\frac{P_{it}}{P_{it-1}}\right) \times 100$$

โดยที่ R_{it} คือ ผลตอบแทนแต่ละเดือนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ i ณ เวลา t

P_{it} คือ ราคาปิดหลักทรัพย์ i รายเดือน ณ เวลา t

P_{it-1} คือ ราคาปิดหลักทรัพย์ i ในเดือนทำการก่อนหน้า หรือ ณ เวลา $t-1$

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลอัตราผลตอบแทนที่คำนวณได้มาทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit root test) ซึ่งจะทดสอบตามวิธี Augmented Dickey-Filler (ADF) test เนื่องจากข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์จะต้องเป็นข้อมูลที่มีลักษณะนิ่ง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูล เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาการถดถอยที่ไม่แท้จริง อาจนำไปสู่การพยากรณ์สมการถดถอยที่ไม่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลที่ผ่านการทดสอบคุณสมบัติความนิ่งแล้วมาประมาณการค่าความเสี่ยงหรือค่าสัมประสิทธิ์เบต้าตามแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) ในแต่ละสถานะตลาด โดยแบ่งเป็นสถานะตลาดขาขึ้น (Bull Market) และสถานะตลาดขาลง (Bear Market) ด้วยแบบจำลอง Markov-switching โดยมีแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

$$r_{it} = \alpha_{ist} + \beta_{ist} (r_{mt}) + \varepsilon_{ist} \quad \sim \text{iid } N(0, \sigma^2)$$

โดยที่ $i = 1, 2, \dots, 5$ คือ หลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH, RAM, BCH ตามลำดับ
 $r_{it} = R_{it} - R_{ft}$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของหลักทรัพย์ i ณ เวลา t
 $r_{mt} = R_{mt} - R_{ft}$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET Index) ณ เวลา t
 α_{ist} คือ ค่าคงที่หรือค่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่อตลาดไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งกำหนดให้เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละสถานะ
 β_{ist} คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i เมื่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของตลาดเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย หรือค่าความเสี่ยงที่เป็นระบบ ซึ่งกำหนดให้เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละสถานะ
 $\varepsilon_{it} \sim \text{iid } N(0, \sigma^2)$ คือ error term (ε) มีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีความแปรปรวนคงที่ และสมมติสถานะตลาด (state) ณ เวลา $t (S_t)$ ไม่สามารถสังเกตได้

โดยในการระบุสถานะตลาดนั้นแทนค่า S_t ในสมการด้วย $S_t = 1$ (สถานะตลาดขาขึ้น) $S_t = 2$ (สถานะตลาดขาลง) ซึ่งเป็นตัวแทนของแต่ละสถานะตลาด

ขั้นตอนที่ 4 นำค่าสัมประสิทธิ์ α_{ist} และ β_{ist} ที่ได้จากการประมาณการตามแบบจำลองในแต่ละสถานะของแต่ละหลักทรัพย์ i มาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในสถานะตลาดขาขึ้น ($S_t = 1$) และสถานะตลาดขาลง ($S_t = 2$)

ขั้นตอนที่ 5 นำค่าสัมประสิทธิ์เบต้ามาวิเคราะห์ค่าความเสี่ยงในแบบจำลองในแต่ละสถานะการณ เพื่อให้ความสัมพันธ์ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์กับผลตอบแทนของตลาด ในสถานะตลาดขาขึ้นและสถานะตลาดขาลง และนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การลงทุนในหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์ในแต่ละสถานะตลาด

ผลการศึกษา

อัตราผลตอบแทนรายเดือนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2552 ถึงปี พ.ศ. 2557 จากการคำนวณมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยที่ร้อยละ 1.85 ต่อเดือน ระดับสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 15.14 ต่อเดือน ระดับต่ำสุดอยู่ที่ร้อยละ -17.13 ต่อเดือน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ร้อยละ 5.72 ส่วนอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่อเดือนของหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์แต่ละหลักทรัพย์เรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้

หลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH, RAM และ BCH ซึ่งมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ร้อยละ 3.42, 2.29, 2.59, 2.19 และ 1.80 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความผันผวนในอัตราผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์พบว่า หลักทรัพย์ที่มีความผันผวนเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ หลักทรัพย์ RAM, BCH, BH, SVH, BDMS โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับร้อยละ 8.51, 7.94, 7.35, 7.04, 7.01 ตามลำดับ

การทดสอบคุณสมบัติความนิ่งของข้อมูลอัตราผลตอบแทนโดยใช้ ADF Test พบว่า ข้อมูลอัตราผลตอบแทนมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ระดับ Level : I(0) เมื่อข้อมูลมีลักษณะนิ่งแล้ว จึงสามารถนำข้อมูลนี้ไปประมาณการค่าความเสี่ยงตามแบบจำลองได้

ผลของการประมาณค่าความเสี่ยงตามแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) ด้วยแบบจำลอง Markov-switching โดยสามารถแบ่งออกเป็นสภาวะตลาดขาขึ้นและสภาวะตลาดขาลง มีผลการศึกษาดังนี้ จากตารางที่ 1 และ 2 แสดงผลการประมาณค่าความเสี่ยงตามแบบจำลองในการกำหนดราคาหลักทรัพย์ (CAPM) ด้วยแบบจำลอง Markov-switching โดยวิเคราะห์จากการนำข้อมูลอัตราผลตอบแทนของพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2557 ซึ่งเท่ากับร้อยละ 0.20583 ต่อเดือน มาเป็นตัวแทนของผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (R_{ft}) จากผลการศึกษา สามารถอธิบายได้โดยแบ่งเป็น 2 สภาวะ คือ S_1 (Regime 1) หรือ สภาวะตลาดขาขึ้น และ S_2 (Regime 2) หรือ สภาวะตลาดขาลง ซึ่งจากตารางที่ 2 แสดงผลความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ในแต่ละสภาวะได้ดังนี้ หลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH, RAM และ BCH มีความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนจากสถานะ High (Regime1) เท่ากับ 84.43%, 4.42%, 23.26%, 18.24% และ 81.36% ตามลำดับ ที่จะเปลี่ยน (คงอยู่) เป็นสถานะ High เหมือนเดิม และมีความน่าจะเป็นที่จะเปลี่ยนจากสถานะ Low (Regime 2) เป็นสถานะ Low เหมือนเดิมอยู่ 81.71%, 52.48%, 67.03%, 87.66% และ 56.91% ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงผลการประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Markov-switching

Parameter	Bullish state (Regime 1)				Bearish state (Regime 2)			
	α	λ	β	σ	α	λ	β	σ
BDMS	7.086 (0.000)	-0.179	0.067 (0.729)	6.862	-0.601 (0.358)	0.161	0.825 (0.000)	2.966
BH	7.181 (0.134)	-0.696	0.266 (0.276)	6.860	-0.816 (0.600)	0.226	0.456 (0.010)	4.955
SVH	8.535 (0.021)	0.205	0.555 (0.398)	7.848	-0.946 (0.122)	0.042	0.139 (0.114)	3.206
RAM	9.4400 (0.190)	-	1.2960 (0.469)	18.721	0.4775 (0.342)	-	-0.003 (0.970)	2.980
BCH	18.500 (0.000)	-	1.235 (0.000)	4.864	-0.803 (0.267)	-	0.667 (0.000)	0.522

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 2 แสดงค่า Transition Probabilities ในแต่ละสภาวะ (Regime) ของแต่ละหลักทรัพย์

Transition Probabilities	P_{11}	P_{12}	P_{21}	P_{22}
BDMS	0.8443	0.1829	0.1557	0.8171
BH	0.0442	0.4752	0.9558	0.5248
SVH	0.2326	0.3297	0.7674	0.6703
RAM	0.1824	0.1234	0.8176	0.8766
BCH	0.8136	0.4309	0.1724	0.5691

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ β ของหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์ซึ่งแสดงถึงค่าความเสี่ยงนั้น พบว่า ในสภาวะตลาดขาขึ้น พบหลักทรัพย์ที่มีค่าความเสี่ยงมากกว่า 1 อยู่ 2 หลักทรัพย์และมีความสัมพันธ์เชิงบวก ได้แก่ หลักทรัพย์ RAM และ BCH ซึ่งมีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 1.296 และ 1.235 ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่าหลักทรัพย์ข้างต้น เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้นแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนที่มากกว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของตลาด จัดเป็นหลักทรัพย์ประเภท Aggressive Stock ส่วนหลักทรัพย์ที่มีค่าความเสี่ยงมากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 1 และมีความสัมพันธ์เชิงบวกได้แก่หลักทรัพย์ BDMS, BH และ SVH ซึ่งมีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 0.067, 0.266 และ 0.555 ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่าหลักทรัพย์เหล่านี้ เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้นแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนที่น้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของตลาด ซึ่งจัดเป็นหลักทรัพย์ประเภท Defensive Stock และผลการศึกษาในสภาวะตลาดขาลง พบว่าทุกหลักทรัพย์มีค่าความเสี่ยงที่มากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 1 จึงสรุปได้ว่าเมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง หลักทรัพย์ทั้ง 5 หลักทรัพย์มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนของตลาด ซึ่งจัดเป็นหลักทรัพย์ประเภท Defensive Stock โดยหลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH และ BCH มีความสัมพันธ์ในเชิงบวก กล่าวคือ ถ้าอัตราผลตอบแทนในตลาดหลักทรัพย์ลดลง อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์กลุ่มดังกล่าวก็จะลดลงตามการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนของตลาดแต่จะเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนของตลาด มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 0.825, 0.456, 0.139 และ 0.667 ตามลำดับ ส่วนหลักทรัพย์ RAM เป็นหลักทรัพย์ประเภท Defensive Stock แต่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบ มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ -0.003 ซึ่งหมายความว่าในสภาวะตลาดขาลง ถ้าอัตราผลตอบแทนในตลาดหลักทรัพย์ลดลง อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์นี้จะมีค่าเพิ่มขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนของตลาด

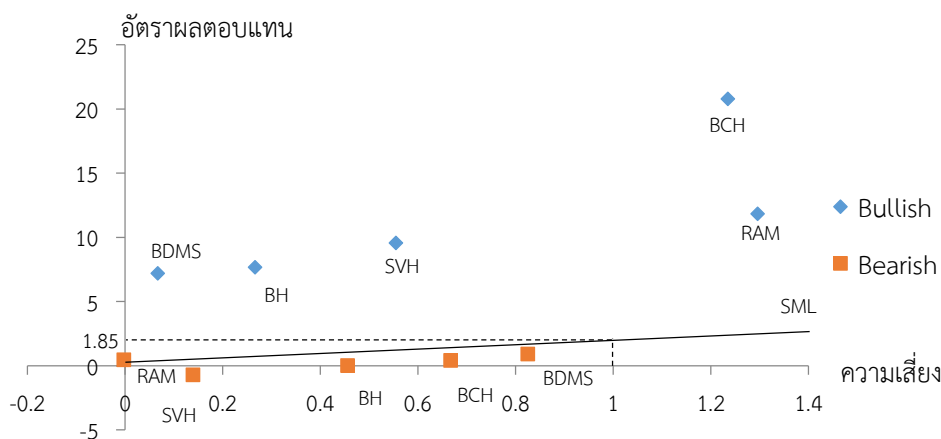
เมื่อได้ผลการประมาณการตามแบบจำลองแล้วก็จะนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้ไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติในลำดับถัดไป

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ α พบว่า เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้น (High regime) ผลการทดสอบพบว่าค่า p-value ของค่าประมาณการ α ของหลักทรัพย์ BDMS, SVH และ BCH มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ 0.1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.000, 0.021 และ 0.000 ตามลำดับ จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่าง H_0 และยอมรับสมมติฐานทางเลือก H_1 โดยที่หลักทรัพย์ BDMS, SVH และ BCH ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเกินสูงกว่าตลาด เท่ากับ 7.086, 8.535 และ 18.50 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าศูนย์ (อัตราผลตอบแทนส่วนเกินตลาดเท่ากับศูนย์) จัดได้ว่าหลักทรัพย์เหล่านี้เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้น เป็นหลักทรัพย์ที่มีอัตราผลตอบแทน

ส่วนเกินดีกว่า (Outperform market) อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาดหลักทรัพย์ ส่วนหลักทรัพย์ BH และ RAM จากผลการทดสอบพบว่า ค่า p-value มีค่าเท่ากับ 0.134 และ 0.190 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตที่ 0.1 ดังนั้นจึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่าง H_0 กล่าวคือค่า α มีค่าไม่ได้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้น อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของหลักทรัพย์ BH และ RAM ไม่แตกต่างจากอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด และเมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง (Low regime) ผลการทดสอบพบว่าค่า p-value ของค่าประมาณการ α ของทุกหลักทรัพย์มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตที่ 0.1 โดยมีความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.358, 0.600, 0.122, 0.342 และ 0.267 ตามลำดับ ดังนั้นจึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่าง H_0 สรุปได้ว่า เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง หลักทรัพย์เหล่านี้มีอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของหลักทรัพย์ไม่แตกต่างจากอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาดหรือค่า α มีค่าไม่ได้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ β พบว่าเมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้น (High regime) ผลการทดสอบพบว่าค่า p-value ของค่าประมาณ β ของหลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH และ RAM มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตที่ 0.1 จึงสรุปได้ว่ายอมรับสมมติฐานว่าง H_0 หมายความว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ ส่วนค่า p-value ของค่าประมาณ β ของหลักทรัพย์ BCH มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ 0.1 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่าง H_0 และยอมรับสมมติฐานทางเลือก H_1 สรุปว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ BCH มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง (Low regime) ผลการทดสอบพบว่าค่า p-value ของค่าประมาณการ β ของหลักทรัพย์ BDMS, BH และ BCH มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตที่ 0.1 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่าง H_0 และยอมรับสมมติฐานทางเลือก H_1 สรุปว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์เหล่านี้มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนหลักทรัพย์ SVH และ RAM พบว่า มีค่า p-value มากกว่าค่าวิกฤตที่ 0.1 จึงสรุปได้ว่ายอมรับสมมติฐานว่าง H_0 หมายความว่าในสภาวะตลาดขาลง อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ SVH และ RAM ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์

การประเมินราคาหลักทรัพย์โดยใช้ค่าความเสี่ยงเบต้าและอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากแต่ละหลักทรัพย์มากำหนดจุดเปรียบเทียบกับเส้นตลาดหลักทรัพย์ (SML) ผลการศึกษาดังนี้



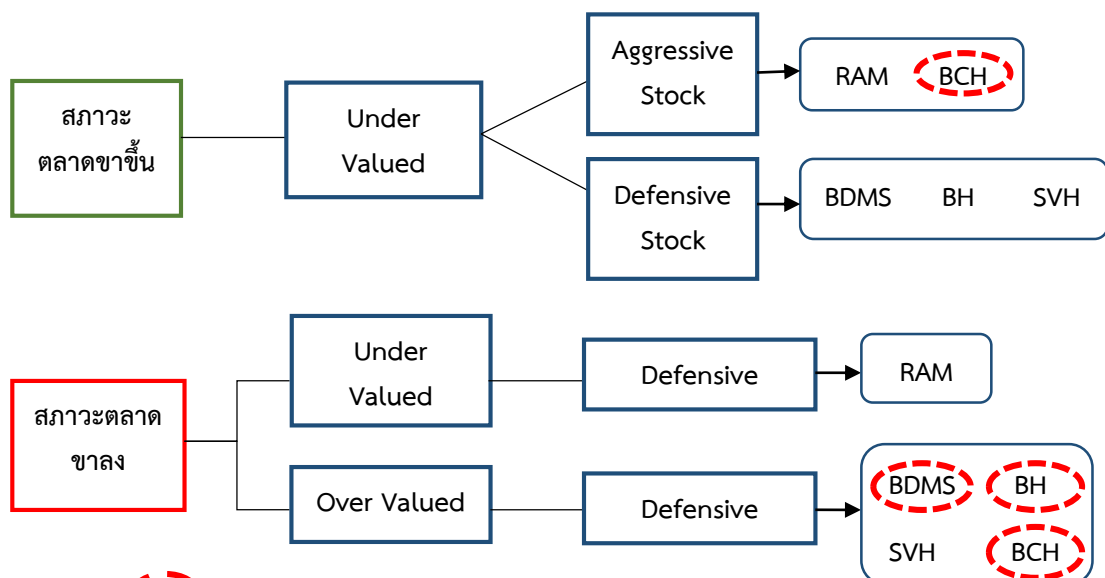
ที่มา : จากการคำนวณ

จากภาพเป็นผลการศึกษาในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552 ถึงปี พ.ศ. 2557 พบว่าในสภาวะตลาดขาขึ้น (Bullish State) ของช่วงเวลาดังกล่าว หลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์มีอัตราผลตอบแทนสูง

กว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด ณ ระดับความเสี่ยงเดียวกับตลาด สรุปว่าหลักทรัพย์เหล่านี้มีราคาต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Under Value) ซึ่งหากนักลงทุนโดยทั่วไปทราบว่าหลักทรัพย์นี้ราคาต่ำกว่าที่ควรจะเป็น จะส่งผลให้อุปสงค์ของหลักทรัพย์นี้เพิ่มขึ้นและก็จะทำให้ราคาของหลักทรัพย์ปรับตัวสูงขึ้น อัตราผลตอบแทนก็จะลดลงเข้าสู่ดุลยภาพบนเส้น SML ดังนั้นนักลงทุนควรซื้อหลักทรัพย์นี้ก่อนที่ราคาจะปรับตัวสูงขึ้นในอนาคต ส่วนในสภาวะตลาดขาลง (Bearish State) หลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH และ BCH มีอัตราผลตอบแทนต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด ณ ระดับความเสี่ยงเดียวกับตลาด สรุปว่าหลักทรัพย์เหล่านี้มีราคาสูงกว่าที่ควรจะเป็น (Over Value) ซึ่งหากนักลงทุนโดยทั่วไปทราบว่าหลักทรัพย์เหล่านี้มีราคาสูงกว่าที่ควรจะเป็น จะส่งผลให้อุปสงค์ของหลักทรัพย์นี้ลดลงและจะทำให้ราคาหลักทรัพย์นี้ปรับตัวลดลงอัตราผลตอบแทนก็จะสูงขึ้นเข้าสู่ดุลยภาพบนเส้น SML ดังนั้นนักลงทุนจึงควรขายหลักทรัพย์นี้ก่อนที่ราคาจะปรับตัวลดลงในอนาคต ส่วนหลักทรัพย์ RAM ในสภาวะตลาดขาลงนั้นพบว่าอัตราผลตอบแทนสูงกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด ณ ระดับความเสี่ยงเดียวกันกับตลาดอยู่เล็กน้อย สรุปว่าหลักทรัพย์ RAM เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง มีราคาต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Under Value) ดังนั้นนักลงทุนควรซื้อหลักทรัพย์นี้ก่อนที่ราคาจะปรับตัวสูงขึ้นในอนาคต

จากการประเมินราคาหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์ทั้งในสภาวะตลาดขาขึ้นและสภาวะตลาดขาลงนั้นสรุปได้ว่าเมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้นหลักทรัพย์เหล่านี้ทุกหลักทรัพย์มีอัตราผลตอบแทนสูงกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาดทั้งหมด และเมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลงนั้นหลักทรัพย์เหล่านี้ส่วนใหญ่มีอัตราผลตอบแทนที่ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาดเกือบทั้งหมดเช่นกัน ดังนั้นสำหรับการเลือกถือครองหลักทรัพย์ของนักลงทุนในสภาวะตลาดขาขึ้นนั้น นักลงทุนสามารถเลือกถือครองหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์นี้ได้ โดยอาจเลือกหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูงกว่าตลาดนั้นคือหลักทรัพย์ RAM และ BCH เพื่อที่จะทำให้ได้รับอัตราผลตอบแทนสูงกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด ส่วนในสภาวะตลาดขาลง นักลงทุนควรเลือกหลักทรัพย์ที่ให้อัตราผลตอบแทนสูงกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาด จากการศึกษาเมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลงหลักทรัพย์ที่ให้อัตราผลตอบแทนสูงกว่าอัตราผลตอบแทนของตลาดมีอยู่ 1 หลักทรัพย์ ได้แก่ หลักทรัพย์ RAM นอกจากนี้ นักลงทุนควรเลือกถือครองหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำกว่าความเสี่ยงของตลาด เพราะการลดลงของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์นั้น จะน้อยกว่าการลดลงของอัตราผลตอบแทนของตลาด

สรุปและข้อเสนอแนะ



หมายเหตุ :  คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาด

เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้น (High regime) พบว่าหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์ทั้ง 5 หลักทรัพย์ ได้แก่ หลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH, RAM และ BCH นั้นให้ผลตอบแทนสูงกว่าระดับดุลยภาพ คือ อัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนคาดว่าจะได้รับสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนต้องการ ซึ่งแสดงถึงราคาหลักทรัพย์ในขณะนั้นต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (Under Valued) นักลงทุนสามารถเลือกถือครองหลักทรัพย์เหล่านี้เพื่อเก็งกำไรจากการเปลี่ยนแปลงของราคาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ (Capital gain) และหากวิเคราะห์ค่าความเสี่ยงหรือค่าสัมประสิทธิ์เบต้า นั้น พบหลักทรัพย์ที่มีค่าความเสี่ยงมากกว่า 1 อยู่ 2 หลักทรัพย์ ได้แก่ หลักทรัพย์ RAM และ BCH ซึ่งมีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 1.296 และ 1.235 ตามลำดับ จัดเป็นหลักทรัพย์ประเภท Aggressive Stock ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนมากกว่าการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนของตลาดซึ่งเหมาะที่จะเป็นหลักทรัพย์เพื่อเก็งกำไร ส่วนหลักทรัพย์ SVH, BH และ BDMS มีค่าความเสี่ยงมากกว่า 0 แต่น้อยกว่า 1 ซึ่งมีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 0.555, 0.266 และ 0.067 ตามลำดับ จัดเป็นหลักทรัพย์ประเภท Defensive Stock ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนของตลาดซึ่งเหมาะในการใช้เป็นหลักทรัพย์เพื่อการลงทุน และเมื่อนำค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ทั้ง 5 มาทดสอบนัยสำคัญ พบว่า มีเพียงหลักทรัพย์ BCH เพียงหลักทรัพย์เดียวที่อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาดอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง (Low regime) พบว่ามีเพียงหลักทรัพย์ RAM เท่านั้นที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าระดับดุลยภาพ (Under Valued) ส่วนหลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH และ BCH นั้นให้ผลตอบแทนต่ำกว่าระดับดุลยภาพคือ อัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนคาดว่าจะได้รับต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนต้องการ ซึ่งแสดงถึงราคาหลักทรัพย์ในขณะนั้นสูงกว่าที่ควรจะเป็น (Over Valued) ดังนั้นนักลงทุนควรขายหลักทรัพย์นี้ก่อนที่ราคาจะต่ำลงในอนาคต และหากวิเคราะห์ค่าความเสี่ยงหรือค่าสัมประสิทธิ์เบต้า พบว่าทุกหลักทรัพย์เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง จัดเป็นหลักทรัพย์ประเภท Defensive Stock ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนที่น้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนของตลาด โดยหลักทรัพย์ BDMS, BH, SVH และ BCH มีความสัมพันธ์ในเชิงบวก กล่าวคือ เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง ถ้าอัตราผลตอบแทนในตลาดหลักทรัพย์ลดลง อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์กลุ่มดังกล่าวก็จะลดลงตามการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนของตลาดแต่จะเปลี่ยนแปลงในอัตราที่น้อยกว่า มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 0.825, 0.456, 0.139 และ 0.667 ตามลำดับ ส่วนหลักทรัพย์ RAM เป็นหลักทรัพย์ประเภท Defensive Stock แต่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบ กล่าวคือ เมื่ออยู่ในสภาวะตลาดขาลง ถ้าอัตราผลตอบแทนในตลาดหลักทรัพย์ลดลง อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์นี้จะเพิ่มมากขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงในอัตราผลตอบแทนของตลาดซึ่งมีค่าความเสี่ยงเท่ากับ -0.003 และเมื่อนำค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ทั้ง 5 มาทดสอบนัยสำคัญ พบว่า หลักทรัพย์ BDMS, BH และ BCH มีอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาดอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนหลักทรัพย์ SVH และ RAM นั้น อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทั้งคู่ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์อย่างมีนัยสำคัญ

จากสรุปผลการศึกษาพบว่า ค่าความเสี่ยงหรือค่าสัมประสิทธิ์เบต้าของหลักทรัพย์ในกลุ่มการแพทย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยมีค่าไม่คงที่และมีความแตกต่างกันในระหว่าง 2 regimes หรือสองสภาวะตลาด นอกจากนี้การศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความสอดคล้องกับเหตุการณ์เชิงเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาดังกล่าว ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552 ถึงปี พ.ศ. 2557 เช่น การเกิดมาตรการผ่อนคลายเชิงปริมาณ (Quantitative Easing) ซึ่งมีเงินทุนไหลเข้ามาในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงทำให้ตลาดหลักทรัพย์มีลักษณะเป็นสภาวะตลาดขาขึ้นตามภาพ แต่จากการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของแต่ละ

หลักทรัพย์เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลงของตลาดหลักทรัพย์ พบว่า ผลการศึกษาที่ได้ไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าวตามภาพ ซึ่งพบว่า ตลาดอยู่ในสภาวะตลาดขาขึ้น ทุกหลักทรัพย์มีการเปลี่ยนแปลงที่มากกว่าการเปลี่ยนแปลงของตลาด โดยหลักทรัพย์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ BDMS, SVH, RAM, BCH และ BH ซึ่งอาจเป็นเพราะข้อสมมติที่คงที่ของค่าความเสี่ยง ซึ่งการใช้แบบจำลอง Markov-switching ในการวิเคราะห์แบบจำลอง CAPM นั้น มีความเหมาะสมมากกว่าเนื่องจากเป็นแบบจำลองสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Fabozzi และ Francis (1978) ได้สรุปว่าค่าความเสี่ยงนั้นควรจะเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาในการศึกษาได้พิสูจน์ให้เห็นว่าค่าความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลานั้นมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่า ดังนั้นนักลงทุนควรพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์เบต้าดังกล่าวไปใช้ประกอบการตัดสินใจลงทุนและการบริหารความเสี่ยงต่อไป



ที่มา : โปรแกรม Aspen

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา พรหมเวช.(2555). *ประเทศไทยกับนโยบาย Medical Hub of Asia*.สืบค้นเมื่อ 18 เมษายน 2558, จาก <http://central.opp.go.th/center/index.php/component/content/article/10-blog/64-article10>.
- รุจันันท์ บดินิวิวัฒน์.(2554). *ตัวแบบ Markov-Switching สามารถทำนายไรส่วนเกินจากตลาดหลักทรัพย์ได้หรือไม่*.(ปริญญา นิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).
- สันดุสิต ธิการ.(2556).*การประมาณค่าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ในกลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยด้วยแบบจำลองสแตทสเปซ*.(เศรษฐศาสตรบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- สถาบันวิจัยเพื่อตลาดทุน.(2556).*จุดเปลี่ยนเศรษฐกิจโลก:โอกาสและความท้าทายในการลงทุน*.สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2557,จาก <http://www.set.or.th/setresearch/forum20131807>
- หทัยรัตน์ บุญโญ.(2541).*การประมาณค่าเบต้าในแบบจำลองการกำหนดราคาสินทรัพย์ประเภททุน*. (เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- Hamilton, J.D.(1994).*Time Series Analysis*.New Jersey. Princeton University Press.
- Huang, H.-C.(2000).*Tests of regimes-switching CAPM*. Applied Financial Economic,(10),573-591