

**Moving toward efficiency:  
The study of time-varying informational  
efficiency in the Stock Exchange of Thailand**

โดย

**น.ส. โสภณา บุระประทีป**

นักศึกษาระดับปริญญาโททางการเงิน (MIF)

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

**SEC Working Papers Forum ครั้งที่ 2/2558**

**วันพุธที่ 18 มีนาคม 2558**

## หลักการและเหตุผล



- **ความมีประสิทธิภาพของตลาดการเงิน** เป็นสมมติฐานสำคัญของทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์และการเงินกลุ่มหนึ่ง และได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้สำหรับงานด้านการลงทุน การระดมเงินทุน การกำหนดราคาสินทรัพย์ทางการเงิน รวมถึงการบริหารความเสี่ยง
- **ตลาดการเงินที่มีประสิทธิภาพ** เป็นตลาดที่ราคาหลักทรัพย์ซึ่งซื้อขายกันในตลาดนั้นได้สะท้อนข่าวสารข้อมูลที่มีผลกระทบต่อราคาหลักทรัพย์นั้นๆ แล้ว ระดับความมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข่าวสารข้อมูลจึงสามารถระบุได้จาก **ระยะเวลาที่ตลาดใช้ในการกระจายข่าวสารข้อมูล** ให้แก่นักลงทุนและสะท้อนในราคาหลักทรัพย์
- ด้วยเหตุนี้ **ระดับความมีประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้น** (หรือความไม่มีประสิทธิภาพลดลง) **หากตลาดใช้เวลาที่น้อยลงในการกระจายข่าวสารข้อมูล**

## การทดสอบความมีประสิทธิภาพของตลาดการเงิน

- งานวิจัยในอดีตมักทดสอบสมมติฐานว่าตลาดมีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ (all-or-none condition)
- Emerson et al. (1997) เสนอว่า ไม่ควรพิจารณาว่าตลาดมีประสิทธิภาพหรือไม่สำหรับช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง แต่ควรพิจารณาเป็นระดับความมีประสิทธิภาพ
  - ช่วงแรกที่ตลาดเริ่มดำเนินงาน ประสิทธิภาพอาจอยู่ในระดับที่ต่ำ เพราะผู้มีส่วนเกี่ยวข้องยังมีความเข้าใจจำกัดเกี่ยวกับกลไกการส่งผ่านข่าวสารข้อมูล แต่เมื่อเวลาผ่านไป ประสิทธิภาพการทำงานของตลาดควรเพิ่มขึ้นตามระดับความรู้ความเข้าใจที่เพิ่มขึ้นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกกลุ่ม
- Lo (2004) เสนอทฤษฎี Adaptive Market Hypothesis เพื่อสนับสนุนว่าความมีประสิทธิภาพของตลาดการเงินมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาตามปัจจัยพื้นฐานในเชิงเศรษฐศาสตร์ อาทิ
  - การเรียนรู้ และประสบการณ์ของนักลงทุน
  - การแข่งขันระหว่างผู้เล่นในตลาดการเงิน
  - พัฒนาการและนวัตกรรมของตลาดการเงิน เช่น ระบบการสื่อสาร การเปิดดำเนินงานของตลาดอนุพันธ์ การบังคับใช้หลักเกณฑ์การเปิดเผยข้อมูล ฯลฯ

## แบบจำลองของการศึกษาในอดีต (ต่อ)

- แบบจำลอง Time-varying AR(p) Model ที่เสนอโดย Emerson et al. (1997)

$$r_t = \beta_{0t} + \sum_{i=1}^p \beta_{it} r_{t-i} + v_t, v_t \sim N(0, \sigma_v^2) \quad (1)$$

$$\beta_{it} = \beta_{it-1} + \omega_t, \omega_t \sim N(0, \sigma_\omega^2) \quad (2)$$

- การศึกษาที่ประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้มักใช้ Autoregressive Process เป็นกระบวนการขั้นที่ 1
- ขนาดของค่าสัมประสิทธิ์  $\beta_{it}$  สามารถสะท้อนถึงระดับความมีประสิทธิภาพผ่านทางมาตรวัด Half-life (HL) ซึ่งระบุจำนวนวันที่ตลาดใช้ในการกระจายข่าวสารออกไปเป็นจำนวน 50%
  - ค่าสัมประสิทธิ์  $\beta_{it}$  ขนาดใหญ่ หมายถึง ความมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่ต่ำ กล่าวคือ ตลาดใช้ระยะเวลาในการส่งผ่านข่าวสารไปยังนักลงทุนและสะท้อนในราคาหลักทรัพย์
  - ค่าสัมประสิทธิ์  $\beta_{it}$  ขนาดเล็กหรือเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึง ความมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูง กล่าวคือ ตลาดใช้จำนวนวันที่น้อยลงเพื่อส่งผ่านข่าวสารไปยังนักลงทุนและสะท้อนในราคาหลักทรัพย์

## แบบจำลองของการศึกษาในอดีต (ต่อ)

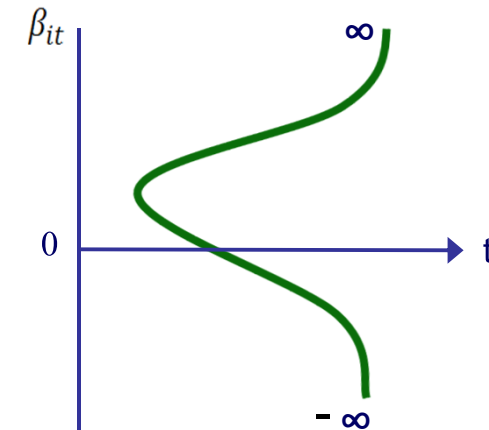
- แบบจำลอง Time-varying Smooth Transition Autoregressive Model (TV-STAR) ที่เสนอโดย **Khanthavit et al. (2012)**

$$r_t = \{\rho_0^1 + \sum_{i=1}^p \rho_i^1 r_{t-i}\} + \{(\rho_0^2 - \rho_0^1) + \sum_{i=1}^p (\rho_i^2 - \rho_i^1) r_{t-i}\} G(s_t; \theta_1, c_1) + \dots + \{(\rho_0^m - \rho_0^{m-1}) + \sum_{i=1}^p (\rho_i^m - \rho_i^{m-1}) r_{t-i}\} G(s_t; \theta_{m-1}, c_{m-1}) + \varepsilon_t \quad (3)$$

- แบบจำลอง TV-STAR พรรณนาการเคลื่อนไหวในเชิงสุ่มของอัตราผลตอบแทนโดยการประสมกันของกระบวนการ AR(p) หนึ่งหรือหลายกระบวนการ การประสมอ้างอิงน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาตามความสัมพันธ์ที่พรรณนาโดยฟังก์ชัน Logistic
- ตัวแบบจำลองระบุจำนวน lag order ของกระบวนการ AR(p) ที่มากกว่า 1 และประยุกต์ใช้มาตรวัด  $\pi$ -Absorption Time (AT) ในการตรวจสอบจำนวนวันที่ตลาดใช้ในการกระจายข่าวสารออกไปเป็นจำนวน  $(1 - \pi)\%$
- กรณีที่  $\pi = 50\%$  มาตรวัด AT จะเทียบเคียงได้กับมาตรวัด HL

# ข้อบกพร่องของแบบจำลองในอดีต

- แบบจำลอง Rolling regression ไม่สามารถสะท้อนพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงของระดับความมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสม
  - ตัวแบบจำลองสมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่ในแต่ละ estimation window
- สมมติฐานของแบบจำลอง Time-varying AR(p) ที่กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์มีพฤติกรรม Random Walk ไม่สอดคล้องกับข้อเสนอทางทฤษฎีและผลการศึกษาเชิงประจักษ์
  - ค่าสัมประสิทธิ์อาจเปลี่ยนแปลงไปได้ตั้งแต่บวกอนันต์ถึงลบอนันต์
  - อีกนัยหนึ่ง คือ เมื่อตลาดปรับตัวเข้าสู่ระดับความมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นดังสะท้อนให้เห็นจากค่าสัมประสิทธิ์ที่เล็กลงแล้ว อาจพบว่าระดับความมีประสิทธิภาพลดน้อยได้ในอนาคต
- แบบจำลอง TV-STAR กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นแบบ Deterministic จึงไม่สามารถพรรณาพฤติกรรมเชิงสุ่มของระดับความมีประสิทธิภาพที่เป็น Stochastic ได้



- **แบบจำลอง Stochastic AR(p) Coefficient Model**

$$r_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \tilde{\beta}_{it} r_{t-i} + v_t \quad (4)$$

$$\tilde{\beta}_{it} = \alpha_0^i + \alpha_1^i f(t) + \sum_{j=1}^m \sum_{k=j+1}^{m+1} \alpha_k^i \beta_{it-j} + \omega_t^i \quad (5)$$

- ขนาดของ  $\tilde{\beta}_{it}$  สะท้อนถึงระดับความมีประสิทธิภาพ หรือจำนวนวันที่ตลาดใช้ในการส่งผ่านข่าวสารข้อมูล ซึ่งระบุได้โดยใช้มาตรวัด 2 แบบ
  - **มาตรวัด HL** ในกรณีที่จำนวนขั้นของกระบวนการ Autoregressive process เท่ากับ 1
  - **มาตรวัด AT** ในกรณีที่จำนวนขั้นของกระบวนการ Autoregressive process มากกว่า 1
- ระเบียบวิธีที่นำเสนอได้ปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบจำลองในอดีต ดังนี้
  - จำนวนขั้นของกระบวนการ Autoregressive process ไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูป AR(1)
  - มีการกำหนดให้ระดับความมีประสิทธิภาพมีความสัมพันธ์กับเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ Adaptive Market Hypothesis
  - แบบจำลองสามารถพรรณนาพฤติกรรมของระดับความมีประสิทธิภาพได้หลากหลาย

# ระเบียบวิธีการศึกษาที่นำเสนอ

- ความสัมพันธ์ของระดับความมีประสิทธิภาพกับเวลา

$$f_1(t) = t \quad (6)$$

$$f_2(t) = \frac{1}{t} \quad (7)$$

$$f_3(t) = 1 - \frac{1}{1+e^{-\theta(t-\tau)}} \quad (8)$$

- การศึกษาที่เสนอการตรวจสอบความสัมพันธ์ของระดับความมีประสิทธิภาพกับเวลาใน 3 รูปแบบ
  - ความสัมพันธ์แบบเส้นตรง: ระดับความมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาที่เปลี่ยนไป
  - ความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเส้นตรง: ระดับความมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น
  - ความสัมพันธ์แบบ Logistic: ระดับความมีประสิทธิภาพอาจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหรือแบบค่อยเป็นค่อยไป
- การกำหนดตัวแบบจำลอง
  - การระบุจำนวนขั้นของกระบวนการ AR(p): กำหนดค่า p ที่ทำให้ค่า AIC และ SBIC ต่ำที่สุด
  - การ Estimate ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง: ใช้เทคนิค Kalman filter
  - การเปรียบเทียบแบบจำลอง: Kullback-Leibler Information Criteria (KLIC)



# ข้อมูลที่ใช้ในศึกษา

- อัตราผลตอบแทนรายวันของดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ (SET Index) ตั้งแต่วันเริ่มเปิดดำเนินการ วันที่ 30 เม.ย. 2518 จนถึง วันที่ 19 กันยายน 2557 เป็นจำนวน 9,681 ข้อมูล
- Information Criteria ทั้งสอง ระบุว่า พฤติกรรมเชิงสุ่มของอัตราผลตอบแทนของตลาดเป็นกระบวนการ AR(1)

ตารางที่ 1 ค่าสถิติเชิงพรรณนา

Statistics	Mean	Standard deviation	Skewness	Kurtosis	JB (p-value)
SET Index	0.0003	0.0146	-0.1066	11.7664	1,547.60 (0.0000)

ตารางที่ 2 ค่าสถิติ AIC และ SBIC

Numbers of lags	1	2	3	4	5
AIC	-54575.191	-54572.982	-54566.080	-54560.779	-54553.314
SBIC	-54560.835	-54551.448	-54537.368	-54524.891	-54510.248

# ผลการศึกษาเชิงประจักษ์



- ค่าสัมประสิทธิ์  $\hat{\alpha}_0^1$  มีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองที่กำหนดความสัมพันธ์ของระดับความมีประสิทธิภาพกับเวลาแบบ linear และ inverse ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงจำนวนวันโดยเฉลี่ยที่ตลาดใช้ในการส่งผ่านข่าวสารข้อมูล
- ค่าสัมประสิทธิ์  $\hat{\alpha}_1^1$  มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างระดับความมีประสิทธิภาพกับเวลาเมื่ออยู่จริง อย่างน้อยใน 3 รูปแบบตาม que การศึกษานำเสนอ
- ในแบบจำลองที่กำหนดความสัมพันธ์ของระดับความมีประสิทธิภาพกับเวลาแบบ Logistic แม้ค่าสัมประสิทธิ์  $\hat{\theta}$  จะมีค่าสูง แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อ  $\tilde{\beta}_{1t}$  จะถูกลดทอนด้วยค่า  $\hat{\alpha}_0^1$  ที่มีค่าน้อย ทำให้การเคลื่อนไหวของ  $\tilde{\beta}_{1t}$  จะค่อยๆ ลดลงตามเวลาแบบค่อยเป็นค่อยไป
- Likelihood ratio test สนับสนุนว่า แบบจำลอง Stochastic AR(p) coefficient มีความเหมาะสมในการพรรณนาพฤติกรรม การเปลี่ยนแปลงของระดับความมีประสิทธิภาพในตลาดหุ้นไทยมากกว่าแบบจำลอง Random walk

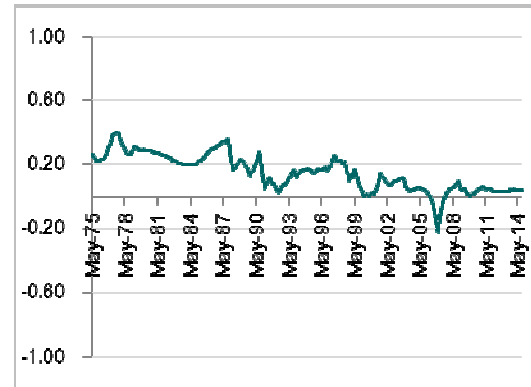
ตารางที่ 3 ค่า Estimated parameters ของแบบจำลอง

Parameters	Random walk model	Stochastic AR(1) coefficient model with		
		linear function of time	inverse function of time	logistic function of time
<b>Panel A</b>				
$\hat{\beta}_0$	0.0240 (1.6402)	0.0191 (1.5047)	0.0195 (1.5415)	0.01806 (1.4155)
$\hat{\alpha}_0^1$	-	0.3980*** (12.4538)	0.1837*** (12.3323)	0.0643 (1.4436)
$\hat{\alpha}_1^1$	-	-0.3756*** (-7.4787)	4.3810*** (3.3986)	0.2813*** (3.3700)
$\hat{\alpha}_2^1$	-	0.0285 (1.5886)	0.0369** 2.0582	0.0285 (1.0809)
$\hat{\theta}$	-	-	-	9.5281* (1.6798)
$\hat{\tau}$	-	-	-	0.5246*** (7.9467)
$\hat{\sigma}_v$	1.4318*** (137.2620)	1.0842*** (40.3541)	1.0848*** (40.4225)	1.0838*** (223.2911)
$\hat{\sigma}_\omega$	0.0095*** (3.4769)	0.6937*** (24.6888)	0.6983*** (24.7853)	0.6942*** (65.39538)
<b>Panel B</b>				
LRT	-	1,854.7193***	1,815.0010***	1,856.6937***
df		3	3	5

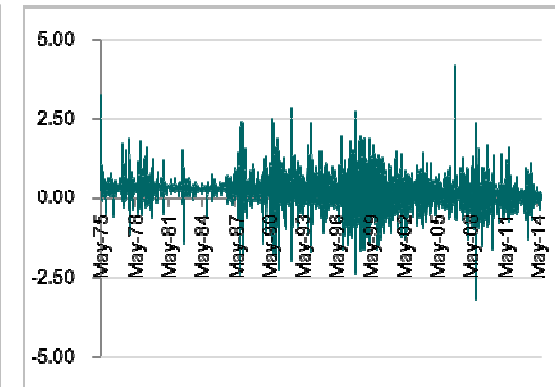
# ผลการศึกษาเชิงประจักษ์ (ต่อ)

รูปที่ 1 Smoothed estimate ของค่าสัมประสิทธิ์  $\tilde{\beta}_{1t}$

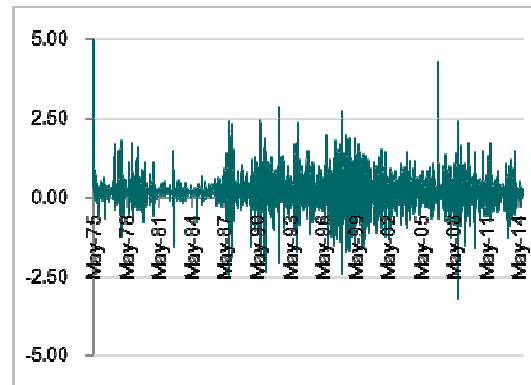
- รูปทางขวามือ แสดงถึงระดับความมีประสิทธิภาพที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาของตลาดหุ้นไทยซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาในอดีตอย่างสิ้นเชิง
- รูปที่ 1 (a) แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์  $\tilde{\beta}_{1t}$  จากแบบจำลอง Random walk มีแนวโน้ม แต่มีโอกาสที่  $\tilde{\beta}_{1t}$  จะปรับตัวสูงขึ้นได้อีกในอนาคต
- แม้รูปที่ 1 (b) – (d) แสดงให้เห็นว่าระดับความมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้จากแบบจำลอง stochastic AR(1) coefficient model มีการแกว่งตัวสูง แต่พฤติกรรมการแกว่งตัวดังกล่าวเคลื่อนไหวอยู่โดยรอบ trend line และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในระยะยาว



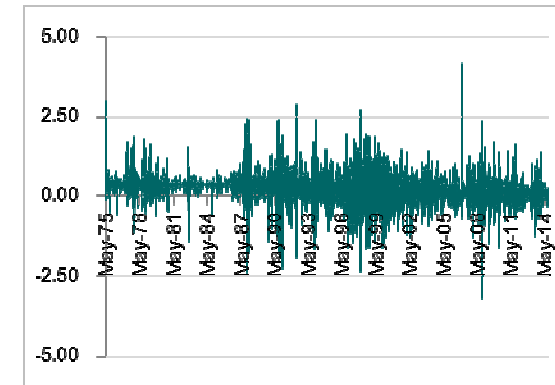
(a) The random walk model



(b) The stochastic AR(1) coefficient model with linear function of time



(c) The stochastic AR(1) coefficient model with inverse function of time



(d) The stochastic AR(1) coefficient model with logistic function of time

# ผลการศึกษาเชิงประจักษ์ (ต่อ)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองที่นำเสนอ

Alternative models	Null models			
	Random walk model	Stochastic AR(1) coefficient models with		
		linear function of time	inverse function of time	logistic function of time
Stochastic AR(1) coefficient model with				
linear function of time	-10.3570***			
inverse function of time	-10.1283***	3.3277***		
logistic function of time	-10.3673***	-0.6272	-3.2556***	

- หลักเกณฑ์การวิเคราะห์
  - ถ้าค่าสถิติ  $> Z_{\alpha/2}$ : Null model ดีกว่า Alternative model
  - ถ้าค่าสถิติ  $< -Z_{\alpha/2}$ : Alternative model ดีกว่า Null model
  - ถ้าค่าสถิติอยู่ระหว่าง  $\pm Z_{\alpha/2}$ : Null model และ Alternative model ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
- ผลการศึกษา พบว่า
  - Stochastic AR(1) coefficient model ที่นำเสนอ ทั้ง 3 รูปแบบ **ดีกว่า** Random walk model
  - ความสัมพันธ์กับเวลาในรูปแบบ **linear และ logistic** สอดคล้องกับพฤติกรรมของระดับความมีประสิทธิภาพในตลาดหุ้นไทย มากกว่ารูปแบบ inverse
  - อย่างไรก็ตาม linear trend และ logistic trend ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 5 จำนวนวันที่ใช้ในการส่งผ่านข่าวสารข้อมูล

Time	Numbers of days for the magnitudes of information are disseminated to the market		
	One-fourth	Half	Three-fourth
t = 1	0.3574	0.8612	1.7223
t = 5,079	0.1100	0.2651	0.5301
t = 9,682	0.1035	0.2494	0.4988

- การกระจายข่าวสารข้อมูลออกไปเป็นจำนวน 50% ใช้เวลาน้อยกว่า 1 วัน และระยะเวลาที่ใช้ส่งผ่านข่าวสาร**ลดลง**อย่างต่อเนื่อง
- ความเร็วในการส่งผ่านข่าวสารข้อมูล**เพิ่มขึ้น** เช่น การกระจายข่าวสารจากจำนวน 50% เป็น 75% ในปัจจุบันใช้เวลาเร็วขึ้นกว่าในอดีต
- การลดลงของจำนวนวันที่ใช้ในการส่งผ่านข้อมูลจำนวนหนึ่งๆ ณ เวลาที่ใกล้เคียงปัจจุบัน แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับเวลา t = 5,079 ซึ่งอาจชี้ให้เห็นว่า **ตลาดเริ่มปรับตัวเข้าสู่ระดับความมีประสิทธิภาพในระยะยาว**

- ประโยชน์ที่ได้รับ
  - แบบจำลอง Stochastic AR(1) Coefficient สามารถพรรณนาพฤติกรรมของระดับความมีประสิทธิภาพที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าแบบจำลอง Random walk
  - แสดงให้เห็นหลักฐานเชิงประจักษ์ของการพัฒนาระดับความมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข่าวสารข้อมูลในตลาดหุ้นไทย ซึ่งมีการปรับตัวดีขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปแบบ S-shape ในระยะยาว
- ข้อเสนอแนะ
  - การประยุกต์ใช้แบบจำลองที่นำเสนอเพื่อตรวจสอบระดับความมีประสิทธิภาพในตลาดอื่นๆ
  - การตรวจสอบเพิ่มเติมเกี่ยวกับพฤติกรรมการแกว่งตัวของระดับความมีประสิทธิภาพ
  - การระบุปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมปรับตัวของระดับความมีประสิทธิภาพ

# นัยต่อการกำกับดูแลเชิงนโยบาย

- ระดับของควมามีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข่าวสารข้อมูลของตลาดทุนไทย**มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา และปรับตัวสูงขึ้นในระยะยาว** สอดคล้องกับพัฒนาการและมาตรการด้านต่าง ๆ ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย สำนักงานกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ และหน่วยงานกำกับดูแล
- ตลาดทุนไทยทำหน้าที่ในการเป็นแหล่งระดมเงินทุน ช่องทางการลงทุน และสนับสนุนการเติบโตของระบบเศรษฐกิจของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- หนึ่ง ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่ระดับของควมามีประสิทธิภาพมีการแกว่งตัวค่อนข้างสูง หรือระดับควมามีประสิทธิภาพของตลาดอยู่ในระดับต่ำ การวิเคราะห์การลงทุน การกำหนดราคาตราสารทางการเงิน การบริหารความเสี่ยง โดยใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) ที่อาศัยข้อมูลในช่วงนั้นๆ **ย่อมไม่เป็นจริง**
- หน่วยงานกำกับดูแลควรตระหนักถึงพฤติกรรมการแกว่งตัวของระดับควมามีประสิทธิภาพ และทำการศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมดังกล่าว เพื่อกำหนดนโยบายหรือแนวทางที่จะช่วยให้พฤติกรรมดังกล่าวลดน้อยลง ทั้งในเชิงปริมาณและความเร็ว

## ขอขอบพระคุณ



- คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ศ. ดร. อัญญา ชันทวิทย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- รศ. ดร. สุลักษณ์ ภักทรธรรมมาศ กรรมการวิทยานิพนธ์
- ดร. ชนานันต์ ศิวโมกษธรรม กรรมการวิทยานิพนธ์
- สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์