บทที่ 4
วิธีการวิจัย

ทฤษฎีเพื่อการดำเนินการศึกษาที่ได้กล่าวมาไม่ว่าจะเป็นการทดสอบความเป็นฤดูกาลของข้อมูล การประมาณความผันผวน และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในดุลยภาพระยะยาว สามารถลำดับวิธีการวิจัยขั้นตอนวิธีการศึกษา ได้ดังต่อไปนี้

4.1 ตัวแปรเบื้องต้นที่ใช้ในวิธีการวิจัยในการศึกษา

ในขั้นตอนของวิธีการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ได้นำตัวแปรทางด้านปริมาณการส่งออกข้าวไปยังประเทศคู่ค้า ราคาการส่งออกข้าวไปยังประเทศคู่ค้า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (GDP) ของประเทศคู่ค้า ค่าคาดหวังความความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับประเทศคู่ค้าและความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับประเทศคู่ค้า โดยตัวแปรต่างๆที่อยู่ในการศึกษาประกอบด้วย

โดยที่ QU คือ ปริมาณการส่งออกข้าวไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา (ตัน)

QC คือ ปริมาณการส่งออกข้าวไปยังประเทศจีน (ตัน)

QH คือ ปริมาณการส่งออกข้าวไปยังประเทศฮ่องกง (ตัน)

PU คือ ราคาการส่งออกข้าวไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา (บาท)

PC คือ ราคาการส่งออกข้าวไปยังประเทศจีน (บาท)

PH คือ ราคาการส่งออกข้าวไปยังประเทศฮ่องกง (บาท)

GU คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (GDP) ของประเทศสหรัฐอเมริกา (บาท)

GC คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (GDP) ของประเทศจีน (บาท)

GH คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (GDP) ของประเทศฮ่องกง (บาท)

EU คือ อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับสหรัฐอเมริกา (บาท)

EC คือ อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับจีน (บาท)

EH คือ อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับฮ่องกง (บาท)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ EU, EC และ EH สามารถสร้างค่าคาดหวังความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและขนาดความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน โดยใช้แบบจำลอง ARIMA – GARCH Model เพื่อให้ได้ตัวแปรดังต่อไปนี้

โดยที่	EHU	คือ	ค่าคาดหวังความความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับสหรัฐอเมริกา
	EHC	คือ	ค่าคาดหวังความความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับจีน
	EHH	คือ	ค่าคาดหวังความความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับฮ่องกง
	HU	คือ	ขนาดความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับสหรัฐอเมริกา
	HC	คือ	ขนาดความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับจีน
	HH	คือ	ขนาดความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินไทยกับฮ่องกง

จากนั้นทำการทดสอบโดยใช้ตัวแปรที่คำนวณได้เพื่อหาแบบจำลองความสัมพันธ์ระยะยาวด้วยวิธี Vector Auto Regressive Model (VAR) แล้วหาการปรับตัวและความสามารถในการอธิบายของตัวแปรในแต่ละช่วงเวลาด้วยวิธี Impulse response function และ Variance decomposition

4.2 วิธีการวิจัยในการศึกษา

4.2.1 ศึกษาลักษณะการค้าและสถานการณ์ส่งออกข้าวของประเทศไทยกับประเทศผู้นำเข้าข้าวของไทย

การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive methods) ถูกใช้เพื่อศึกษาสถานการณ์การส่งออกข้าวของประเทศไทยในระยะเวลาที่ผ่านมานับตั้งแต่มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 วิเคราะห์ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศผู้นำเข้าข้าวของไทยซึ่งได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศจีนและประเทศฮ่องกง

เพื่อทราบความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรที่สำคัญซึ่งได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศจีนและประเทศฮ่องกง โดยเริ่มต้นจากการทดสอบ Seasonal Unit Root ของข้อมูลรายไตรมาสนั้นก็คือการทดสอบระดับนัยสำคัญของพารามิเตอร์ โดยได้จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least square) ในสมการดังต่อไปนี้

$$\varphi^{*}(L)Y_{4t} = \pi_1 Y_{i1t-1} + \pi_2 Y_{i2t-1} + \pi_3 Y_{i3t-2} + \pi_4 Y_{i3t-1} + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

โดยที่ $y_{i4,t}$ คือ ตัวแปร i ที่ต้องการทดสอบ Seasonal Unit Root ณ เวลา t

i คือ ตัวแปรที่ต้องการทดสอบ ได้แก่ LQU, LPU, LGU และ LEU ซึ่งเป็นกรณีประเทศสหรัฐอเมริกา ถ้าเป็นกรณีประเทศจีน เปลี่ยนจาก U เป็น C นั่นคือ LQC, LPC, LGC, EHC, HC และถ้าเป็นกรณีประเทศฮ่องกง เปลี่ยนจาก U เป็น H นั่นคือ LQH, LPH, LGH, EHH, HH

$\pi_1, \dots, \pi_4$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ทดสอบความเป็นฤดูกาล

ε_t คือ ตัวแปรสุ่มของตัวแปรที่ต้องการทดสอบ

t คือ เวลา ณ เวลาที่ 1, 2, 3,…, n

โดยสามารถนำมาเขียนสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (conditional volatility) ของอัตราแลกเปลี่ยน ได้ดังนี้

$$h_t^{lne_t} = \omega_{lne_t} + \propto_{lne_t} \varepsilon_{lne_t}{}^2_{t-i} + \beta_{lne_t} h_{t-i}^{lne_t} \quad (4.2)$$

โดยที่ $h_t^{lne_t}$ คือ ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (conditional volatility) ของลอการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน lne_t

ω_{lne_t} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของลอการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน lne_t

$\propto_{lne_t}$ คือ ผลกระทบในระยะสั้นจากตัวแปรสุ่มต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของลอการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน lne_t (ARCH effect)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

β_{lne_t} คือ ผลกระทบของตัวแปรสุ่มต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของลอการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน lne_t ในระยะยาว (GARCH effect$\propto_{lne_t} + \beta_{lne_t}$)

ε_{lne_t} คือ ตัวแปรสุ่มของลอการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยน

lne_t คือ ลอการิทึมของอัตราแลกเปลี่ยนหาได้จาก $Lne_t = Ln(Exchange)_t$

Exchange คือ อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทไทยต่อเงินตราต่างประเทศ (ดอลลาร์สหรัฐ หยวนและดอลลาร์ฮ่องกง)

t คือ เวลา ณ เวลาที่ 1, 2, 3,…, n

จากนั้นทดสอบค่า t-statistic และตรวจสอบเงื่อนไข Stationary รวมถึงพิจารณาความเหมาะสมของ Residual จึงได้ค่าความผันผวนอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทไทยต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ *(EHU)* ค่าความผันผวนอัตราแลกเปลี่ยนสกุลค่าเงินบาทไทยต่อเงินหยวน *(EHC)* และค่าความผันผวนอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทไทยต่อสกุลเงินดอลลาร์ฮ่องกง *(EHH)* ตามลำดับ

4.2.3 ศึกษาความสัมพันธ์ในดุลยภาพระยะยาวของความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศอเมริกา ประเทศจีนและประเทศฮ่องกง กับราคา และปัจจัยต่างๆในการส่งออกข้าว

เพื่อทราบความสัมพันธ์ในดุลยภาพระยะยาวของความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศอเมริกา ประเทศจีน และฮ่องกง กับราคา และปัจจัยต่างๆในการส่งออกข้าวซึ่งจากทฤษฎีที่อธิบายถึงผลกระทบของอัตราแลกเปลี่ยนและการค้าระหว่างประเทศในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ใน (แบบจำลองที่ 4.3) สามารถกำหนดปัจจัยภายในที่มีผลต่อการค้าข้าวในตลาดโลกได้ จากแบบจำลอง

$$QU = f(PU, YU, EHD, h) \quad (4.3)$$

เพื่อทราบความสัมพันธ์ของความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนของประเทศอเมริกา ประเทศจีน และฮ่องกง กับราคาสินค้าส่งออกข้าวจะทำการทดสอบ co-integration ด้วยการสร้างสมการ unrestricted vector auto-regression (VAR) การกำหนดตัวแปรต่างๆตามแนวคิดของ Raphael And Thomas (2009) ภายใต้แนวคิดของ Mohamed F. Hasan (2001) ภาคิน (2550) และการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประยุกต์ค่าความผันผวนโดยใช้ แบบจำลอง GARCH ของชาลินี (2550) Moses (2008) ซึ่งกำหนดให้การวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวด้วย VAR โดยประยุกต์ตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ ด้วยแนวคิดของ ชูเกียรติ (2544)

$$LQU = \beta_{10} + \beta_{11} LPU_{t-1} + \beta_{12} LGU_{t-1} + \beta_{13} EHU_{t-1} + \beta_{14} HU_{t-1} + \varepsilon_{1t} \qquad (4.4)$$

โดยที่ LQU คือ ปริมาณการส่งออกข้าวที่ส่งจากประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา (หน่วย: บาท)

LPU คือ ราคาส่งออกข้าวที่ส่งไปจากประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา (ใช้ราคา F.O.B, หน่วย: บาท)

LGU คือ รายได้ประชาชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา (GDP ของประเทศผู้นำเข้าสินค้าจากประเทศไทย, หน่วย: สกุลเงินของประเทศผู้นำเข้าสินค้าจากประเทศไทย)

EHU คือ ค่าคาดหวังความความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างสกุลเงินของประเทศสหรัฐอเมริกาที่นำเข้าข้าวของไทย

HU คือ ขนาดความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อสกุลเงินต่างประเทศ ซึ่งประมาณค่าได้โดยค่าความผันผวนอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทไทยต่อสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ (EHU)

กรณีประเทศจีน เปลี่ยนจาก U เป็น C นั่นคือ LQC, LPC, LGC, EHC, HC

กรณีประเทศฮ่องกง เปลี่ยนจาก U เป็น H นั่นคือ LQH, LPH, LGH, EHH, HH

โดยการทดสอบเพื่อดูว่าตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์ในระยะยาวตามที่ระบุไว้ในทฤษฎีเศรษฐศาสตร์หรือไม่ โดยในการศึกษานี้จะกล่าวถึงเฉพาะวิธีการทดสอบของ Johansen – Juselius ซึ่งเป็นวิธีที่มีพื้นฐานการวิเคราะห์บนรูปแบบของ Vector Autoregressive Model และเป็นวิธีการทดสอบ Co-integration ของตัวแปรที่มีมากกว่า 2 ตัวแปร โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มด้วยการหาอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) ของตัวแปรทุกตัวแปรที่เรากำลังพิจารณา ถ้าพบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างกันจะไม่รวมตัวแปรเหล่านั้นไว้ด้วยกัน แต่ถ้าตัวแปรอิสระมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลสูงกว่าตัวแปรตาม (ควรจะทำการศึกษาตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป) จึงจะทำให้ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว จากนั้นจึงทำการทดสอบหาความยาวของ lag ของตัวแปรด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธี Akaike Information Criterion (AIC) หรือ Schwartz Bayesian criterion (SBC) ซึ่งเลือก lag โดยวิธี AIC และ SBC ต้องพิจารณาค่าที่ได้จากทั้ง 2 วิธี โดยดูค่าสูงสุดของแต่ละวิธี แล้วเลือกค่าที่สูงที่สุด จึงเลือก lag ที่ระดับนั้น ซึ่งแต่ละค่าจะให้ lag ต่างกัน ถ้าเป็นเช่นนั้นให้เลือกเทอมที่ยาวที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 เลือกรูปแบบจำลองที่เหมาะสมในแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (co-integration) จากรูปแบบจำลอง ซึ่งมีอยู่ 5 รูปแบบ แล้วคำนวณหาจำนวน co-integration vector ด้วยวิธี Trace Test หรือ Max Test จากนั้นทดสอบสมมติฐานการหาจำนวน co-integrating vectors โดยหาค่า r ซึ่งก็คือ จำนวน Co-integrating vector โดยพิจารณาได้ 2 กรณีคือ กรณีที่ r = 0 จะได้ว่า สมการที่นำมาทดสอบนั้นเป็น VAR ในรูปผลต่างขั้นที่ 1 (first difference) คือ ตัวแปรที่นำมาทดสอบไม่มีความสัมพันธ์ระยะยาวกัน และกรณี 0 < r < n แสดงว่ามีจำนวน Co-integrating vector เท่ากับ r เมื่อทราบว่าจำนวน Co-integrating relations ว่ามีค่าเท่ากับ r (จำนวน common trends เท่ากับ r) ก็จะทราบจำนวน common stochastic trend ว่ามีค่าเท่ากับ n-r เช่นกัน

ขั้นตอนที่ 3 ทำการ Normalized co-integrating vector(s) และ speed of adjustment coefficients เพื่อปรับ β และ α ให้สอดคล้องกับรูปแบบสมการที่ต้องการจากนั้นจึงทำการทดสอบความถูกต้องของสมการว่าควรจะมีค่าคงที่และเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ตรงทางทฤษฎีหรือไม่ ทดสอบโดย ซึ่งมีระดับความเป็นอิสระเท่ากับจำนวนจำกัดในการทดสอบ ให้เริ่มทดสอบจากค่าคงที่ก่อนแล้วจึงทดสอบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอื่นๆ จนครบทุกตัว โดย Co-integrating vector จะมีคุณสมบัติในการปรับค่าข้อมูลที่เป็น non-stationary process ให้เป็น stationary process ซึ่งค่าความเร็วในการปรับตัว หรือ Speed of adjustment coefficient นั้น ควรมีค่าอยู่ระหว่างศูนย์ถึงลบสอง ($0 > \alpha_1 > -2$)

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบ Impulse Response Function โดยการหาสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นเพื่อบอกถึงขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์กับตัวแปรนั้นสามารถทำได้โดยใช้ Impulse Response Function (Enders, 2004) ซึ่งมีสมการแสดงค่าเฉลี่ย (Moving Average Representation) โดยสมมติให้ชุดข้อมูลที่ทำการศึกษาคือ เวคเตอร์ $(LQU_t, LPU_t, LGU_t, EHU_t, HU_t)$ ซึ่งเป็นกรณีประเทศสหรัฐอเมริกา ถ้าเป็นกรณีประเทศจีน เปลี่ยนจาก U เป็น C นั่นคือ LQC, LPC, LGC, EHC, HC และกรณีประเทศฮ่องกง เปลี่ยนจาก U เป็น H นั่นคือ LQH, LPH, LGH, EHH, HH

$$\begin{bmatrix} LQU_t \\ \mathrm{LPU_t} \\ \mathrm{LGU_t} \\ \mathrm{EHU_t} \\ \mathrm{HU_t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \overline{QU} \\ \overline{\mathrm{LPU}} \\ \overline{\mathrm{LGU}} \\ \overline{\mathrm{EHU}} \\ \overline{\mathrm{HU}} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \emptyset_{11}(i) & \emptyset_{12}(i) & \emptyset_{13}(i) & \emptyset_{14}(i) & \emptyset_{15}(i) & \emptyset_{16}(i) \\ \emptyset_{21}(i) & \emptyset_{22}(i) & \emptyset_{23}(i) & \emptyset_{24}(i) & \emptyset_{25}(i) & \emptyset_{26}(i) \\ \emptyset_{31}(i) & \emptyset_{32}(i) & \emptyset_{33}(i) & \emptyset_{34}(i) & \emptyset_{35}(i) & \emptyset_{36}(i) \\ \emptyset_{41}(i) & \emptyset_{42}(i) & \emptyset_{43}(i) & \emptyset_{44}(i) & \emptyset_{45}(i) & \emptyset_{46}(i) \\ \emptyset_{51}(i) & \emptyset_{52}(i) & \emptyset_{53}(i) & \emptyset_{54}(i) & \emptyset_{55}(i) & \emptyset_{56}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{LQUt-i} \\ \varepsilon_{LPUt-i} \\ \varepsilon_{LGUt-i} \\ \varepsilon_{EHUt-i} \\ \varepsilon_{HUt-i} \end{bmatrix} \quad (4.5)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือ $$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \emptyset_i \varepsilon_{t-i} \quad (4.6)$$

โดยที่ค่าของตัวแปร $\emptyset_i$ สามารถนำไปใช้ในการบอกผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม $(\mathrm{LQU_t}, \mathrm{LPU_t}, \mathrm{LGU_t}, \mathrm{EHU_t}, \mathrm{HU_t})$ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรต้น $(\varepsilon_{LQUt}, \varepsilon_{LPUt}, \varepsilon_{LGUt}, \varepsilon_{EHUt}, \varepsilon_{HUt})$ ได้ ดังนั้นเราเรียกค่า $\emptyset_i$ ว่า Impact Multiplier และเรียกเซทของ $\emptyset_i$ ว่า สัมประสิทธิ์ที่ได้จาก Impulse Response Function

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ Variance Decomposition เป็นการวิเคราะห์ภายใต้ตัวแบบจำลอง VAR ที่เสริมการวิเคราะห์แบบ Impulse Response Function คือ วิเคราะห์แยกส่วนประกอบของการผันแปรของตัวแปรที่สนใจ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยกำหนดแต่ละตัว ว่าสามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรภายในที่สนใจได้มากน้อยเพียงใด (Enders, 2004) โดยที่สัดส่วนต่างๆได้รับผลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบต่างๆหรือ Shock ใน $\varepsilon_{LQUt}, \varepsilon_{LPUt}, \varepsilon_{LGUt}, \varepsilon_{EHUt}, \varepsilon_{HUt}$ ซึ่งเป็นกรณีประเทศสหรัฐอเมริกา (ถ้าเป็นกรณีประเทศจีนเปลี่ยนจาก U เป็น C นั่นคือ LQC, LPC, LGC, EHC, HC และกรณีประเทศฮ่องกง เปลี่ยนจาก U เป็น H นั่นคือ LQH, LPH, LGH, EHH, HH คือ

$$\frac{\sigma_{\mathrm{LQU}}{}^2[\emptyset_{11}(0)^2+\emptyset_{11}(1)^2+\cdots+\emptyset_{11}(n-1)^2]}{\sigma_{\mathrm{LQU}}(n)^2} \quad (4.7)$$

$$\frac{\sigma_{LPU}{}^2[\emptyset_{13}(0)^2+\emptyset_{13}(1)^2+\cdots+\emptyset_{13}(n-1)^2]}{\sigma_{LQU}(n)^2} \quad (4.8)$$

$$\frac{\sigma_{LGU}{}^2[\emptyset_{14}(0)^2+\emptyset_{14}(1)^2+\cdots+\emptyset_{14}(n-1)^2]}{\sigma_{LQU}(n)^2} \quad (4.9)$$

$$\frac{\sigma_{EHU}{}^2[\emptyset_{15}(0)^2+\emptyset_{15}(1)^2+\cdots+\emptyset_{15}(n-1)^2]}{\sigma_{LQU}(n)^2} \quad (4.10)$$

และ $$\frac{\sigma_{HU}{}^2[\emptyset_{16}(0)^2+\emptyset_{16}(1)^2+\cdots+\emptyset_{16}(n-1)^2]}{\sigma_{QU}(n)^2} \quad (4.11)$$

ซึ่งวิธีนี้บอกให้ทราบถึงสัดส่วนของการเคลื่อนไหว อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ในตัวมันเอง (ε_{LQUt}) กับการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันกับตัวแปรอื่น $(\varepsilon_{LPUt}, \varepsilon_{LGUt}, \varepsilon_{EHUt}, \varepsilon_{HUt})$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved