บทที่ 4

วิธีการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการศึกษาซึ่งจะประกอบไปด้วยแบบจำลอง วิธีการประมาณค่าแบบจำลอง และวิธีการทดสอบความสามารถในการพยากรณ์ของแบบจำลอง เพื่อตอบวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อจากอัตราผลตอบแทน

4.1 แบบจำลอง

แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเงินเฟ้อและอัตราผลตอบแทนมีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎี Fisher Hypothesis ของ Fisher (1930) ดังกล่าวในบทที่ 2 แล้ว ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 แบบจำลองคือ

4.1.1 แบบจำลองที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเงินเฟ้อกับระดับอัตราผลตอบแทน

กรณีนี้มีแบบจำลองคือ

$$\pi_t^m = \alpha + \beta\ i_t^m + \varepsilon_t \qquad (4.1)$$

โดยมีที่มาจาก Fisher Equation ของ Fisher(1930) ที่ว่า การคาดการณ์เงินเฟ้อในช่วงเวลา m เท่ากับ อัตราดอกเบี้ย m period ที่เป็นตัวเงินหักด้วยอัตราดอกเบี้ยแท้จริง m period ดังสมการ

$$E_t\pi_t^m = i_t^m - rr_t^m \qquad (4.2)$$

โดย E_t = expectations at time t

π_t^m = inflation rate from time *t* to *t+m*

i_t^m = m-period nominal interest rate at time *t*

rr_t^m = m-period (*ex ante*) real interest rate at time *t*

ซึ่งเงินเฟ้อที่แท้จริง ใน m period สามารถเขียนได้ในรูป expected inflation rate บวกกับ forecast error of inflation :

$$\pi_t^m = E_t \pi_t^m + \varepsilon_t^m \quad (4.3)$$

โดย $\varepsilon_t^m = \pi_t^m - E_t \pi_t^m$ คือ forecast error of inflation แทนค่า $E_t \pi_t^m$ ในสมการที่ (4.2) จะได้

$$\pi_t^m = i_t^m - rr_t^m + \varepsilon_t^m \quad (4.4)$$

โดยกำหนดให้ rr_t^m เป็นค่าคงที่ สมการ (4.4) ก็คือสมการที่ (4.1)นั่นเอง โดยจะทำการประมาณค่าด้วยวิธี OLS ซึ่งจะตรงกับแนวคิดของ Fama (1975) ที่กล่าวว่า อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินที่สังเกตได้ ณ เวลา t-1 จะเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดของอัตราเงินเฟ้อจาก t-1 ถึง t ตลาดที่มีประสิทธิภาพจะใช้ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการกำหนดราคาอย่างถูกต้อง ถ้าเงินเฟ้อสามารถทำนายได้ในระดับหนึ่ง และถ้าผลตอบแทนแท้จริงที่คาดการณ์หนึ่งช่วงเวลาไม่ได้เปลี่ยนแปลงในขนาดที่จะทำให้เกิดการหักล้างกับอัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์แล้ว ในตลาดนั้นจะมีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน 1 ช่วงเวลาที่สังเกตได้ ณ เวลาหนึ่งกับอัตราเงินเฟ้อ 1 ช่วงเวลาที่สังเกตในเวลาถัดมา

อย่างไรก็ตามแบบจำลองที่ใช้มีข้อแตกต่างจากแบบจำลองของ Fama อยู่บ้างคือ Fama ใช้นิยามของเงินเฟ้อคือการเปลี่ยนแปลงของอำนาจซื้อ ซึ่งเท่ากับ $(P_{t-1} - P_t) / P_t$ แต่ในการศึกษานี้ใช้นิยามเงินเฟ้อคือการเปลี่ยนแปลงของระดับราคา ซึ่งเท่ากับ $(P_t - P_{t-1}) / P_{t-1}$

4.1.2 แบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างอัตราเงินเฟ้อกับส่วนต่างอัตราผลตอบแทน

แบบจำลองที่ใช้คือ

$$\pi_t^m - \pi_t^n = \alpha + \beta (i_t^m - i_t^n) + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

โดยนำมาจาก Inflation Change Equation ของ Mishkin (1990) ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

จากสมการที่ (4.4)

$$\pi_t^m = i_t^m - rr_t^m + \varepsilon_t^m \quad (4.4)$$

ลบอัตราเงินเฟ้อ n period ออกจากสมการที่ (4.4) จะได้

$$\pi_t^m - \pi_t^n = i_t^m - i_t^n - rr_t^m + rr_t^n + \varepsilon_t^m - \varepsilon_t^n \quad (4.6)$$

สมการที่ (4.6) สามารถเขียนใหม่ได้ในรูปของ inflation-change forecasting equation ดังนี้

$$\pi_t^m - \pi_t^n = \alpha_{m,n} + \beta_{m,n}[i_t^m - i_t^n] + \eta_t^{m,n} \quad (4.7) = (4.5)$$

โดย $\alpha_{m,n} = \overline{rr}^n - \overline{rr}^m$,

$\beta_{m,n} = 1$,

$\eta_t^{m,n} = \varepsilon_t^m - \varepsilon_t^n - (u_t^m - u_t^n)$,

$u_t^m = rr_t^m - \overline{rr}^m$

$u_t^n = rr_t^n - \overline{rr}^n$

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง

จากสมการที่ (4.1) และสมการที่ (4.5) จะประกอบด้วยตัวแปรต้นคืออัตราผลตอบแทน และตัวแปรตามคือ อัตราเงินเฟ้อ อัตราผลตอบแทนที่ใช้จะเป็นอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง แต่มีอายุที่แตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้อัตราผลตอบแทนจากเส้นอัตราผลตอบแทนจาก Repo & TBDC Government Bond Yield Curve ที่ได้มีการเผยแพร่ตั้งแต่ กันยายน พ.ศ.2541 ครอบคลุมอัตราผลตอบแทนอายุ 1 เดือน – 3 ปี อย่างไรก็ตาม จากการที่แบบจำลองได้ระบุไว้ว่าอัตราผลตอบแทนอายุ m period ที่สังเกตได้ ณ เวลา t-m จะมีความสามารถในการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อในช่วงเวลา t-m ถึง t ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้อัตราผลตอบแทนทุกอายุครบกำหนดที่มีในเส้นอัตราผลตอบแทนได้ เช่น อัตราผลตอบแทนอายุ 3 ปีในเดือนกันยายน พ.ศ.2541 จะสัมพันธ์กับเงินเฟ้อจากเดือนกันยายน พ.ศ.2541 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2544 ซึ่งจะทำให้จำนวน observation ที่จะใช้ประมาณการแบบจำลองมีไม่เพียงพอ ดังนั้นการประมาณการแบบจำลองจึงประกอบด้วยตัวแปรอัตราผลตอบแทนอายุ 1 ,2 , 3 และ 12 เดือน และส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทนดังกล่าว ได้แก่ ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทน 12 เดือน กับ 1 เดือน , 12 เดือน กับ 2 เดือน ,12 เดือน กับ3 เดือน ,3 เดือน กับ 2 เดือน , 3 เดือน กับ1 เดือน และ 2 เดือน กับ 1 เดือน

เนื่องจากชุดอัตราผลตอบแทนจาก Repo & TBDC Government Bond Yield Curve สามารถใช้อัตราผลตอบแทนที่อายุมากที่สุดคือ 1 ปีเท่านั้น เพื่อให้มีการศึกษาอัตราผลตอบแทนระยะยาว ดังนั้นจะใช้เส้นอัตราผลตอบแทนที่ธนาคารกสิกรไทยคำนวณ หรือ TFB Implied Risk Free Yield Curve ในช่วงมิถุนายน พ.ศ.2538 - ธันวาคม พ.ศ.2541 ด้วย โดยในการทดสอบจะใช้อัตราผลตอบแทนอายุ 1,3,6,12 และ 24 เดือน และส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทน ได้แก่ ส่วนต่างระหว่างอัตราผลตอบแทน 24 เดือน กับ 12 เดือน , 24 เดือน กับ 6 เดือน, 24 เดือน กับ 3 เดือน, 24 เดือน กับ 4 เดือน ,12 เดือน กับ 6 เดือน,12 เดือน กับ 3 เดือน , 12 เดือน กับ 1 เดือน, 6 เดือน กับ 3 เดือน , 6 เดือน กับ 1 เดือน และ 3 เดือน กับ 1 เดือน

โดยจะใช้สัญลักษณ์แทนตัวแปรอัตราผลตอบแทน ดังนี้

TFB (n) =อัตราผลตอบแทนอายุ n เดือน จาก TFB Implied Risk Free Yield Curve

TBDC (n) = อัตราผลตอบแทนอายุ n เดือน จาก Repo & TBDC Government Bond Yield Curve

TFB (m_n) = TFB (m) – TFB (n)

TBDC(m_n) = TBDC (m) – TBDC (n)

สำหรับอัตราเงินเฟ้อ จะคำนวณจากดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไป และดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐาน โดยจะเป็นอัตราเงินเฟ้อในคาบเวลาต่างๆที่สอดคล้องกับอายุอัตราผลตอบแทนแต่ละตัวที่นำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์คำนวณเป็นอัตราเงินเฟ้อรายปี ใช้สูตร

อัตราเงินเฟ้อ n เดือน รายปี = $[(CPI_t - CPI_{t-n})/ CPI_{t-n}]*12/n*100$

และใช้สัญลักษณ์แทนตัวแปรอัตราเงินเฟ้อ ดังนี้

GI (n) = อัตราเงินเฟ้อทั่วไป n เดือนรายปี

CI (n) = อัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน n เดือนรายปี

GI(m_n) = GI(m)-GI(n)

CI(m_n) = CI(m)-CI(n)

จากชุดตัวแปรที่มีหลายชุดทำให้มีสมการที่จะประมาณค่าทั้งหมดเท่ากับ 50 สมการ

4.3 การประมาณแบบจำลอง

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้มีลักษณะเป็นอนุกรมเวลา ดังนั้นในขั้นแรกจะต้องมีการทดสอบหาความมีเสถียรภาพของข้อมูลและลำดับการ integrate ของข้อมูลก่อนที่จะทำการประมาณแบบจำลองเพื่อหลีกเลี่ยงการประมาณค่าแบบจำลองที่เป็นความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (spurious relationship) โดยตัวแปรทุกตัวจะถูกนำมาทดสอบ unit root และลำดับการ integrate ด้วยวิธี Augmented Dicker-Fuller (ADF) โดยตัวแปรเงินเฟ้อและอัตราผลตอบแทนคู่ใดที่มีลำดับการ integrate ที่ลำดับ I(0) หรือ stationary at level จะสามารถประมาณความสัมพันธ์สมการนั้นๆด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS) โดยถือว่าเป็นสมการที่เชื่อถือได้

แต่กรณีที่ตัวแปรเงินเฟ้อหรืออัตราผลตอบแทนตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งสองตัว ไม่ stationary at level หรือไม่ใช่ I(0) จะทำการทดสอบความมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (cointegration) ของตัวแปรคู่นั้นๆ ด้วยวิธีของ Engle Granger โดยการประมาณการสมการนั้นๆ ด้วยวิธี OLS แล้วนำ residual มาทดสอบว่ามี unit root หรือไม่ หากมี นั่นคือสมการนั้นๆไม่ cointegration

ในกรณีที่สมการมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวก็ถือว่าสมการนั้นๆเชื่อถือได้ แต่ในกรณีที่สมการไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว จะไม่สามารถใช้ความสัมพันธ์จากการประมาณค่าสมการด้วยวิธี OLS ในสมการนั้นมาอ้างอิงได้ เพราะถือว่าเป็นสมการที่มีความเอนเอียง อย่างไรก็ตามจะยังไม่สรุปว่าสมการที่ไม่มี cointegration คือสมการที่อัตราผลตอบแทนไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราเงินเฟ้อ แต่จะทำการปรับรูปแบบสมการที่ใช้ประมาณค่า ซึ่งจะทำให้สมการใหม่แตกต่างจากเดิม กล่าวคือจะ difference ตัวแปรเงินเฟ้อหรืออัตราผลตอบแทนให้ integrate ในลำดับเดียวกัน แล้วนำมาประมาณค่าด้วยวิธี OLS ใหม่ แม้จะไม่ใช่สมการตามแบบจำลองหลักแต่ด้วยวิธีนี้จะทำให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนมีความสัมพันธ์หรือมีข้อมูลเกี่ยวกับอัตราเงินเฟ้ออยู่หรือไม่

4.4 การทดสอบความสามารถในการพยากรณ์

หลังจากประมาณการแบบจำลองตามรูปแบบในตารางที่ 4.2 ทั้ง 50 สมการแล้ว จะเลือกสมการที่มีนัยสำคัญมาพยากรณ์อัตราเงินเฟ้อในอนาคตทั้งในกลุ่มตัวอย่าง (in sample) และนอกกลุ่มตัวอย่าง (out of sample) แล้วเปรียบเทียบกับอัตราเงินเฟ้อที่เกิดขึ้นจริงและหาค่าสถิติความถูกต้องในการพยากรณ์ซึ่งได้แก่ Theil Inequality Coefficient รวมทั้งเปรียบเทียบกับการพยากรณ์อัตราเงินเฟ้อด้วย Naive model

ตารางที่ 4.1 สรุปรูปแบบลำดับการ integrate ของอัตราเงินเฟ้อและอัตราผลตอบแทนที่จะพบ

กรณีที่	เงินเฟ้อ หรือ ส่วนต่าง	อัตราผลตอบแทนหรือส่วนต่าง
1	I(0)	I(0)
2	I(0)	I(1)
3	I(1)	I(0)
4	I(1)	I(1)
5	I(1)	I(2)
6	I(2)	I(1)
7	I(2)	I(2)

ตารางที่ 4.2 สรุปรูปแบบสมการที่จะประมาณค่าจากกรณีการ integrate ต่างๆ

กรณีที่	level	spread
1 ,4*, 7*	Inflation = $\alpha + \beta$ Yield + ε	Inflation Change = $\alpha + \beta$ Yield Spread + ε
2,5	Inflation = $\alpha + \beta$ ΔYield + ε	Inflation Change = $\alpha + \beta$ ΔYield Spread + ε
3 ,6	ΔInflation = $\alpha + \beta$ Yield + ε	ΔInflation Change= $\alpha + \beta$ Yield Spread + ε
4**, 7**	ΔInflation = $\alpha + \beta$ ΔYield + ε	Δ Inflation Change= $\alpha + \beta$ ΔYield Spread + ε

หมายเหตุ * ในกรณีที่มี cointegration , ** ในกรณีที่ไม่มี cointegration

รูปที่ 4.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการประมาณค่าแบบจำลอง