บทที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาถึงโอกาสการเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศในประเทศกำลังพัฒนานั้น ได้ทำการศึกษาใน 2 วัตถุประสงค์ คือ การศึกษาถึงการเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศ โครงสร้างหนี้ต่างประเทศของประเทศที่เคยเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศเพื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างหนี้ของประเทศไทย และการศึกษาถึงความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่ประเทศไม่สามารถชำระหนี้ได้ ทั้งสองวัตถุประสงค์ได้อาศัยวิธีการศึกษาที่แตกต่างกันไป ทั้งในเชิงพรรณนาและในเชิงปริมาณ สำหรับการวิเคราะห์ในวัตถุประสงค์ที่สองซึ่งเป็นการศึกษาในเชิงปริมาณได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) และการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิต (Logit Model) ซึ่งจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ตั้งแต่ปี ค.ศ.1990 – 2001 ซึ่งเก็บรวบรวมจากเอกสาร วารสาร งานวิจัยต่าง ๆ สำหรับข้อมูลเชิงสถิติเก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิต่าง ๆ ทั้งจาก World Debt Table, Global Development Finance, World Table, World Development Report ซึ่งจัดทำโดย The World Bank และ International Financial Statistics โดยกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (The International Monetary Fund : IMF) รวมทั้งวารสาร และเอกสารหนังสือที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต ในส่วนของข้อมูลของประเทศไทย นอกจากแหล่งข้อมูลข้างต้นแล้ว ยังได้รวบรวมจากธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นต้น

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis) เป็นการพิจาณาถึงโครงสร้างการก่อหนี้ต่างประเทศของประเทศที่เคยประสบกับวิกฤตหนี้ต่างประเทศ ที่มาและปัจจัยต่าง ๆ ของการเกิดวิกฤตการณ์ดังกล่าว รวมทั้งวิธีการดำเนินการแก้ไขในรูปแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบกับโครงสร้างหนี้ของประเทศไทย

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) เพื่อศึกษาถึงความน่าจะเป็นที่จะเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศของประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งประเทศไทย โดยจะทำการศึกษาใน 2 ขั้นตอน คือ การจัดกลุ่มตัวแปรโดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) จากนั้นจึงนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โอกาสการเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศโดยใช้แบบจำลองโลจิต (Logit Model) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2544 : 248-280)

การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) เป็นเทคนิคที่จะจัดกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มหรือปัจจัย (Factor) เดียวกัน โดยตัวแปรที่อยู่ในปัจจัยเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก ซึ่งอาจมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันหรือทิศทางตรงกันข้ามก็ได้ ส่วนตัวแปรที่อยู่คนละปัจจัยจะไม่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

การวิเคราะห์ปัจจัย จะช่วยลดจำนวนตัวแปรที่มีอยู่เป็นจำนวนมากให้เหลือเป็นปัจจัย หรือ Factor ทั้งนี้เนื่องจากตัวแปรอิสระที่มีอยู่มากนั้นอาจมีความสัมพันธ์กันสูง จนทำให้เกิดปัญหา Multicollinearity ได้ การใช้วิธีนี้จะช่วยลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาครั้งนี้

เงื่อนไขของเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย

1. Factor (F) และ error (e) จะต้องเป็นอิสระกัน

2. ตัวแปรควรเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ และกรณีที่มีตัวแปรเชิงกลุ่มผสมอยู่ด้วย จะต้องเปลี่ยนตัวแปรเชิงกลุ่มให้อยู่ในรูปตัวแปรเทียม (Dummy variable)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย และตัวแปรอยู่ในรูปเชิงเส้น (linear) เท่านั้น

4. สำหรับเทคนิคองค์ประกอบหลัก (Principal component analysis) ตัวแปรแต่ละตัวหรือข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ แต่ถ้าตัวแปรบางตัวมีการแจกแจงเบ้ค่อนข้างมาก และมีค่าผิดปกติ (outlier) ผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ถูกต้อง

5. จำนวนข้อมูล (case) ควรมากกว่าจำนวนตัวแปรอย่างน้อย 10 เท่า

ขั้นตอนการวิเคราะห์ของเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย

เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่ (Correlation matrix) และพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

- ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้ +1 หรือ –1 แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นมีความสัมพันธ์กันมาก ควรอยู่ในปัจจัยเดียวกัน

- ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นไม่มีความสัมพันธ์กันหรือสัมพันธ์กันน้อยมาก ควรอยู่คนละปัจจัย

- ถ้ามีตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ หรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลือน้อยมาก ควรตัดตัวแปรนั้นออกจากการวิเคราะห์

ขั้นที่ 2 การสกัดปัจจัย (Factor Extraction)

วัตถุประสงค์ของการสกัดปัจจัย คือ การหาจำนวนปัจจัยที่สามารถใช้แทนตัวแปรทั้งหมดทุกตัวได้ วิธีการสกัดปัจจัยมีหลายวิธี โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ วิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) และวิธีปัจจัยร่วม (Common Factor Analysis : CFA) ซึ่งจะพยายามทำให้ค่าความแปรปรวนเฉพาะส่วนของ common factor มากที่สุด โดยไม่พิจารณาถึงค่า Unique Factor ในที่จะกล่าวถึงวิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด และนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

วิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) เป็นเทคนิคที่จะนำรายละเอียดของตัวแปรที่มีจำนวนมากมาไว้ในปัจจัยเพียงไม่กี่ปัจจัย โดยจะพิจารณาจากรายละเอียดทั้งหมดจากแต่ละตัวแปร

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก จะสร้าง linear combination ของตัวแปร โดยที่

- ปัจจัยที่ 1 จะเป็น linear combination แรกและมีรายละเอียดจากตัวแปรมากที่สุด หรือกล่าวได้ว่ามีค่าความแปรปรวนสูงสุด

- ปัจจัยที่ 2 ก็เป็น linear combination ของตัวแปรเช่นกัน และสามารถนำรายละเอียดที่เหลืออยู่มากที่สุดจากตัวแปร โดยที่ปัจจัยที่ 2 จะต้องตั้งฉาก (Orthogonal) กับปัจจัยแรก หรือกล่าวได้ว่าไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยแรก ซึ่งเป็นการแก้ปัญหา multicollinearity

ในทำนองเดียวกัน ปัจจัยที่ 3, 4,.... ก็เป็น linear combination ของตัวแปรเช่นกันและไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่น ๆ

ในขั้นตอนนี้จะทำให้สามารถประมาณค่า Factor loading[11] ได้ แล้วใช้ค่าที่ได้มาพิจารณาว่าตัวแปรใดควรจะอยู่ในปัจจัยเดียวกัน สำหรับกรณีที่ค่า Factor loading มีค่าใกล้เคียงกันมาก ทำให้ไม่แน่ใจว่าควรจัดตัวแปรนั้น ๆ อยู่ในปัจจัยใด ก็ควรทำการหมุนแกนซึ่งเป็นขั้นตอนที่ 3

ขั้นที่ 3 การหมุนแกนปัจจัย (Factor Rotation)

หากค่า Factor loading ที่ได้ ทำให้เกิดความไม่แน่ใจในการจัดกลุ่มตัวแปร การหมุนแกนปัจจัย จะทำให้สามารถจัดกลุ่มตัวแปรว่าควรอยู่ในปัจจัยใดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการหมุนแกนปัจจัยมี 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. Orthogonal Rotation เป็นการหมุนแกนปัจจัยไปแล้วยังคงทำให้ปัจจัยตั้งฉากกัน หรือเป็นอิสระกัน แต่ทำให้ค่า Factor loading เพิ่มขึ้นหรือลดลง ประกอบไปด้วย Varimax, Quartimax และ Equamax

2. Oblique Rotation เป็นการหมุนแกนปัจจัยไปในลักษณะที่ปัจจัยไม่ตั้งฉากกัน หรือไม่เป็นอิสระกัน

ขั้นที่ 4 การคำนวณค่า Factor Score

เมื่อสามารถจัดตัวแปรที่มีอยู่จำนวนมากเหลือเป็นกลุ่มตัวแปรไม่กี่กลุ่ม สามารถคำนวณหาค่า Factor score ของแต่ละ case ได้ จากนั้นจึงนำไปวิเคราะห์ต่อไปได้

หลังจากที่ได้ทำการจัดกลุ่มตัวแปรได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โอกาสการเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศด้วยแบบจำลองโลจิต ในการนำไปใช้นั้นสามารถทำได้ด้วยการนำเอา Factor score ไปใช้ ซึ่งเป็นการสร้างตัวแปรขึ้นมาใหม่จากความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในกลุ่มหรือปัจจัย หรือการเลือกเพียงบางตัวแปรที่จัดอยู่ในกลุ่มหรือปัจจัยเดียวกันมาวิเคราะห์ ก็จะช่วยลดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรไปได้ โดยในการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธีเลือกตัวแปรที่อยู่ในแต่ละปัจจัยมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

---

[11] ค่า Factor loading เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เนื่องจากตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ ได้ถูก standardized แล้ว ซึ่งทำให้ค่า Factor loading มีค่าระหว่าง –1 ถึง +1 โดยค่า Factor loading จะใช้ในการจัดกลุ่มตัวแปรว่าควรอยู่ใน Factor ใด

4.2.2 แบบจำลองโลจิต (Logit Model)

แบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบจำลองโพรบิต (Probit) หรือโลจิต (Logit) เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับการประมาณค่าความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์หนึ่ง ๆ และมีตัวแปรตามที่มีค่าได้ 2 ค่า ซึ่งสมมติว่า ความน่าจะเป็นของการวิกฤตหนี้ต่างประเทศ หรือพิจารณาจากการเลื่อนการชำระหนี้ ขึ้นอยู่กับค่า Y_i^* ซึ่งเป็นฟังก์ชันของ X_i และตัวคลาดเคลื่อน นั่นคือ

$$Y_i^* = \alpha + \beta X_i + u_i \qquad (1)$$

โดยที่ $Y_i = 1$ ถ้าประเทศ i เลื่อนการชำระหนี้ต่างประเทศ

$= 0$ ถ้าไม่มีการเลื่อนการชำระหนี้

และ X_i เป็นเวกเตอร์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเลื่อนการชำระหนี้ต่างประเทศ

ให้ $E(u_i) = 0$ จะได้ $E(Y_i) = \alpha + \beta X_i$

ถ้า u_i มีลักษณะการแจกแจงแบบโลจิสติค (logistic distribution) แบบจำลองข้างต้นจะเป็นแบบจำลองโลจิต (Logit) แต่หาก u_i มีลักษณะการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) จะเรียกว่าแบบจำลองโพรบิต (Probit)

หาก u_i เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการกระจายแบบโลจิสติค (logistic distribution) และให้ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของการเลื่อนการชำระหนี้ คือ

$$P_i(Y_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}} \qquad (2)$$

คูณด้วย $e^{\alpha+\beta X_i}$ ทั้งข้างบนและข้างล่างของสมการ จะได้

$$P_i = \frac{e^{\alpha+\beta X_i}}{1 + e^{\alpha+\beta X_i}} \qquad (3)$$

แก้สมการ

$$P_i\left(1 + e^{-\alpha-\beta X_i}\right) = 1$$

$$P_i\left(e^{-\alpha-\beta X_i}\right) = 1 - P_i$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$e^{-\alpha-\beta X_i} = \frac{1-P_i}{P_i}$$

$$e^{\alpha+\beta X_i} = \frac{P_i}{1-P_i} \quad (4)$$

ใส่ log ทั้งสองข้างจะได้

$$\log \frac{P_i}{1-P_i} = \alpha + \beta X_i \quad (5)$$

สำหรับแบบจำลองที่นำมาใช้ในการประมาณการเลื่อนการชำระหนี้สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\log\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \alpha + \beta_1 DSR + \beta_2 PCI + \beta_3 CAGDP + \beta_4 KIDS + \beta_5 RESMG + \beta_6 TOT90 + \beta_7 INF + \beta_8 DODGNP + \beta_9 SRLR + \beta_{10} IGDP + \beta_{11} GVGDP + \beta_{12} GRACE + \beta_{13} XRDEV \quad (6)$$

โดยที่ P_i = ความน่าจะเป็นที่จะมีการเลื่อนการชำระหนี้ (probability of debt rescheduling)

DSR = สัดส่วนภาระหนี้ (debt service ratio)

PCI = รายได้ต่อหัว (per capita income)

CAGDP = ดุลบัญชีเดินสะพัดต่อ GDP (current account to GDP)

KIDS = ทุนไหลเข้าต่อภาระหนี้ (capital inflow to debt service)

RESMG = เงินทุนสำรองระหว่างประเทศต่อการนำเข้า (reserve to import)

TOT90 = อัตราการค้า (term of trade) โดยให้ปี ค.ศ. 1990 เป็นปีฐาน

INF = อัตราเงินเฟ้อ (inflation)

DODGNP = หนี้ที่ยังไม่มีการชำระต่อ GNP (debt outstanding to GNP)

SRLR = สัดส่วนหนี้ระยะสั้นต่อหนี้ระยะยาว (the ratio of short-term loan to long-term loan)

IGDP = สัดส่วนการลงทุนต่อ GDP (investment to GDP)

GVGDP = สัดส่วนดุลรัฐบาลต่อ GDP (government deficit to GDP)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GRACE = ระยะเวลาปลอดการชำระหนี้ (grace period of rescheduling)

XRDEV = ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน (exchange rate volatility)

สำหรับสมมติฐานการวิจัยสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 สมมติฐานการวิจัย

ตัวแปร	สมมติฐาน	เหตุผล
สัดส่วนภาระหนี้ (*DSR*)	+	เป็นสัดส่วนภาระการชำระหนี้ต่างประเทศ ต่อรายได้จากการส่งออกสินค้าและบริการ ซึ่งเป็นแหล่งรายได้ที่เป็นเงินตราต่างประเทศที่สำคัญ หากสัดส่วนนี้เพิ่มขึ้น ก็แสดงถึงภาระในการชำระหนี้ต่างประเทศทั้งเงินต้นและดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับรายได้ที่ได้มา โอกาสที่จะมีปัญหาในการชำระหนี้ก็จะเพิ่มขึ้น
รายได้ต่อหัว (*PCI*)	-	แสดงถึงความมั่งคั่ง (wealth) และระดับการพัฒนาประเทศ โดยหากรายได้ต่อหัวเพิ่มขึ้น ก็แสดงว่าประเทศมีความสามารถในการชำระหนี้ได้มากขึ้น และโอกาสเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศจะลดลง
ดุลบัญชีเดินสะพัดต่อ GDP (CAGDP)	-	ถ้าประเทศมีการขาดดุลบัญชีเดินสะพัดมาก ทำให้ต้องอาศัยเงินทุนจากต่างประเทศในรูปแบบต่าง ๆ มากขึ้น รวมทั้งการกู้ยืมเพื่อรักษาสมดุล ดังนั้นภาระหนี้ที่จะต้องชำระคืนในอนาคตก็จะสูงตามไปด้วย ส่งผลให้ความน่าจะเป็นของการเลื่อนการชำระหนี้เพิ่มขึ้น
ทุนไหลเข้าต่อภาระหนี้ (*KIDS*)	-	การไหลเข้าของทุนจากต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบการลงทุนจากต่างประเทศ (ทั้งทางตรงและทางอ้อม) เงินกู้ หรือเงินโอน ก็ตามจะช่วยป้องกันการขาดแคลนเงินตราต่างประเทศที่จะนำไปชำระหนี้ได้ เนื่องจากเป็นอีกหนึ่งแหล่งรายได้ ที่เป็นเงินตราต่างประเทศที่สำคัญ ดังนั้นหากสัดส่วนนี้สูงขึ้น ก็แสดงว่าโอกาสที่ประเทศจะมีการเลื่อนการชำระหนี้ก็จะลดลง
เงินทุนสำรองระหว่างประเทศต่อการนำเข้า (*RESMG*)	-	แสดงถึงสภาพคล่องของประเทศ การที่ประเทศถือเงินทุนสำรองระหว่างประเทศไว้มาก จะช่วยป้องกันการขาดแคลนเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าสินค้าและบริการในระยะสั้น อันเนื่องมาจากความผันผวนของรายรับที่เป็นเงินตราต่างประเทศ โดยหากสัดส่วนนี้เพิ่มขึ้น ก็แสดงว่าประเทศมีเงินทุนสำรองที่สามารถนำมาชำระหนี้ได้มากขึ้น ทำให้ความน่าจะเป็นของการเลื่อนชำระหนี้ลดลง

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) สมมติฐานการวิจัย

ตัวแปร	สมมติฐาน	เหตุผล
อัตราการค้า (*TOT90*)	-/+	แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และสะท้อนถึงสภาพแวดล้อมภายนอกประเทศได้ โดยหากอัตราการค้าสูงขึ้น ก็จะทำให้ประเทศสามารถส่งออกสินค้าได้ในราคาดีขึ้น อย่างไรก็ตาม จะทำให้รายได้จากการส่งออกมากขึ้นหรือไม่ ยังขึ้นอยู่กับความต้องการสินค้าของต่างประเทศอีกด้วย ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการค้ากับความน่าจะเป็นของการเลื่อนการชำระหนี้จึงไม่สามารถระบุได้
อัตราเงินเฟ้อ (*INF*)	+	เป็นดัชนีที่แสดงถึงคุณภาพการจัดการภาวะเศรษฐกิจของประเทศ โดยหากอัตราเงินเฟ้อภายในประเทศเพิ่มขึ้น ก็มีแนวโน้มที่จะกดดันให้รัฐบาลและธนาคารกลางของประเทศใช้นโยบายเข้มงวดมากขึ้น ทั้งยังส่งผลให้การส่งออกลดลง ในขณะที่การนำเข้าจากต่างประเทศจะเพิ่มขึ้น จึงน่าจะส่งผลให้ความน่าจะเป็นของการเลื่อนการชำระหนี้เพิ่มขึ้น
หนี้ที่ยังไม่มีการชำระต่อ GNP (*DODGNP*)	+	แสดงถึงสถานะความเป็นหนี้ของประเทศ โดยเทียบกับรายได้ของประเทศ ยิ่งปริมาณหนี้ที่ยังไม่ได้ชำระคืนมากขึ้น ความเป็นหนี้ก็มากขึ้น โอกาสที่ประเทศจะมีการเลื่อนชำระหนี้ก็มีมากขึ้นตามไปด้วย
สัดส่วนหนี้ระยะสั้นต่อหนี้ระยะยาว (*SRLR*)	+	แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างหนี้ของประเทศ หากสัดส่วนดังกล่าวเพิ่มขึ้น ความน่าจะเป็นของการเลื่อนชำระหนี้จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากปริมาณหนี้ระยะสั้นไม่สามารถที่จะต่อสัญญาอายุเงินกู้ (roll over) หรือผัดผ่อนได้มากนัก
สัดส่วนการลงทุนต่อ GDP (*IGDP*)	-	หากเงินที่กู้ยืมมาจากต่างประเทศ นำมาใช้เพื่อการลงทุน ทำให้สัดส่วนการลงทุนต่อ GDP เพิ่มขึ้น ก็น่าจะส่งผลให้ประเทศสามารถชำระหนี้ได้มากขึ้น เนื่องจากการลงทุนที่มาก จะทำให้โอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนสูงตามไปด้วย และดังนั้นโอกาสที่จะมีการเลื่อนการชำระหนี้ก็จะลดลง อย่างไรก็ตาม การที่การลงทุนเพิ่มขึ้นก็ไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ว่าเป็นการลงทุนในกิจการที่ก่อให้เกิดผลผลิต อันจะก่อให้เกิดรายได้ และความสามารถในการชำระหนี้สูงขึ้น ยังขึ้นอยู่กับคุณภาพการลงทุนอีกด้วย

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) สมมติฐานการวิจัย

ตัวแปร	สมมติฐาน	เหตุผล
สัดส่วนดุลรัฐบาลต่อ GDP (*GVGDP*)	-	หากประเทศมีการขาดดุลรัฐบาลที่สูง ก็จะส่งผลให้รัฐบาลต้องอาศัยแหล่งเงินทุนอื่นเพื่อให้เพียงพอกับการใช้จ่าย ส่วนหนึ่งก็โดยการก่อหนี้สาธารณะทั้งจากในและนอกประเทศ ซึ่งก่อให้เกิดภาระผูกพันในการชำระหนี้ตามมา ยิ่งการก่อหนี้เป็นการอาศัยเงินกู้จากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ย่อมส่งผลให้ภาระดังกล่าว รวมทั้งโอกาสที่ประเทศจะประสบกับปัญหาการชำระหนี้มากขึ้นตามไปด้วย
ระยะเวลาปลอดการชำระหนี้ (*GRACE*)	+	หากระยะเวลาปลอดหนี้เพิ่มขึ้น ความน่าจะเป็นของการเลื่อนการชำระหนี้น่าจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากการที่ระยะเวลาปลอดหนี้เพิ่มขึ้น ก็จะส่งผลให้ภาระในการชำระหนี้ในอนาคตยาวนานออกไป ทั้งยังแสดงให้เห็นว่าประเทศประสบกับปัญหาการชำระหนี้ เจ้าหนี้จึงให้มีระยะเวลาปลอดการชำระหนี้ที่มาก
ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน (*XRDEV*)	+	หากมีความผันผวนในอัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้น จะส่งผลต่อการทำธุรกรรมระหว่างประเทศ รวมทั้งธุรกรรมในประเทศให้มีความไม่แน่นอนมากขึ้น ทำให้ไม่สามารถคาดการณ์ภาระหนี้และรายได้จากต่างประเทศในรูปเงินตราสกุลในประเทศที่แน่นอนได้ นอกจากนี้ความผันผวนในอัตราแลกเปลี่ยน ยังส่งผลต่อความเชื่อมั่นของนักลงทุนจากทั้งในและต่างประเทศต่อเศรษฐกิจในประเทศ จึงอาจชะลอการลงทุน หรือโยกย้ายเงินทุนไปยังประเทศอื่น ทำให้ความสามารถในการชำระหนี้ลดลง และโอกาสที่จะเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศก็จะสูงตามไปด้วย

ที่มา : รวบรวมจากงานศึกษาที่ผ่านมา

สำหรับแหล่งที่มาและรายละเอียดของตัวแปรทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ ได้แสดงไว้ในตาราง ก-1 ในภาคผนวก ก

ในการหาค่าประมาณของตัวพารามิเตอร์ (parameters) นั้น จะใช้วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation) และสามารถเขียน log likelihood function สำหรับค่าสังเกต n ค่าได้คือ

$$L = \sum_i \left[Y_i \log P_i + (1 - Y_i) \log (1 - P_i) \right] \qquad (7)$$

ในกรณีที่เป็นแบบจำลองโลจิต (Logit) เมื่อแทนค่า P_i และผ่านการคำนวณต่าง ๆ จะได้

$$L = \sum_i \left[Y_i (\alpha + \beta X_i) - \log\left(1 + e^{\alpha + \beta X_i}\right) \right] \quad (8)$$

เนื่องจากในการหาค่าความน่าจะเป็นสูงสุด จะอยู่ในรูปที่ไม่ใช่เส้นตรง (Non – linear) ดังนั้นในการประมาณค่าพารามิเตอร์จึงสามารถทำได้ด้วยการหาอนุพันธ์ของ L เทียบกับพารามิเตอร์ ต่าง ๆ หากจำนวนตัวอย่างมีขนาดใหญ่พอ ผลที่ได้จะเหมือนกับการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS)

สำหรับการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมเพื่อนำไปพยากรณ์ในขั้นตอนต่อไปนั้น วิธีหนึ่งสามารถพิจารณาได้จากการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง จากค่า Log likelihood Ratio (LR statistic) ซึ่งคำนวณได้จาก $-2(L_R - L_{UR})$ เทียบกับค่า χ^2 เป็นการทดสอบสมมติฐานที่ว่าแบบจำลองที่มีเพียงค่าคงที่ (constant term) อย่างเดียว จะสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ดีกว่าแบบจำลองที่ประกอบไปด้วยตัวแปรอิสระต่าง ๆ รวมทั้งค่าคงที่ ทั้งนี้ กำหนดให้ L_R คือ Log likelihood Function ที่ได้จากการวิเคราะห์ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปรอิสระต่าง ๆ และค่าคงที่ ส่วน L_{UR} คือ Log likelihood Function ที่มีค่าคงที่เพียงอย่างเดียว การทดสอบสมมติฐานดังกล่าวก็คือ การทดสอบค่าสถิติ F ในสมการถดถอยปกตินั่นเอง

สิ่งที่สามารถพิจารณาถึงความเหมาะสมของแบบจำลอง อีกประการหนึ่งคือ การพิจารณาค่า McFadden R – Square หรือค่า Log Likelihood Ratio Index (LR Index) โดยหากค่าดังกล่าวมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า แบบจำลองมีความสามารถในการอธิบายได้ดีมาก ส่วนหากมีค่าเข้าใกล้ 0 จะหมายถึง แบบจำลองมีความสามารถในการอธิบายได้ต่ำ ซึ่งค่า LR index สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{LR Index} = 1 - (L_{UR}/L_R)$$

นอกจากนี้อีกหลักเกณฑ์หนึ่งที่สามารถใช้ในการพิจารณาเลือกแบบจำลอง คือ ค่าความถูกต้องในการพยากรณ์ (the percentage of correct prediction : R^2_p) เป็นการคำนวณถึงสัดส่วนในการพยากรณ์ค่าสังเกตได้ถูกต้องจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ในการพยากรณ์จะพิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่ได้ โดยหากค่า $\hat{P}_i \geq 0.5$ ก็จะพยากรณ์ว่า ค่า $P_i = 1$ หากค่า $\hat{P}_i \leq 0.5$ ก็จะพยากรณ์ว่า ค่า $P_i = 0$ แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าจริง ซึ่งค่าความถูกต้องในการพยากรณ์ดังกล่าว คำนวณได้จาก

$$R^2_p = \frac{\text{จำนวนค่าสังเกตที่พยากรณ์ได้ถูกต้อง}}{\text{จำนวนตัวอย่างทั้งหมด}}$$

ขั้นตอนต่อมา เมื่อได้ค่าประมาณ $\hat{\alpha}$ และ $\hat{\beta}$ แล้ว เราสามารถประมาณค่าความน่าจะเป็นของการเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศได้ หลังจากกำหนดค่า X_i ได้จากสมการ

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{\hat{\alpha} + \hat{\beta} X_i}} \qquad (9)$$

ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จะเป็นค่าที่แสดงถึงโอกาสที่จะเกิดวิกฤตหนี้ต่างประเทศของประเทศกำลังพัฒนาต่าง ๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 – 2001 นั่นเอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย