

การศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรื่อง

ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงภาคเอกชนในประเทศไทย

Economic Factors Affecting Direct Private Investment In Thailand

โดย

นายณภัทร ใจเอื้อ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

พ.ศ. 2559

ณภัทร ใจเอื้อ 2559: ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงจากเอกชนในประเทศไทย
ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ ภาควิชา
เศรษฐศาสตร์ ประชานกรรมการที่ปรึกษา: ดร.ศักดิ์สิทธิ์ บุญยพลากร, PhD. 98 หน้า

การศึกษาเรื่องผลกระทบของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีต่อการลงทุนโดยตรงในประเทศไทย
มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนใน
ประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทศนิยมของตัวแปรจำนวน 7 ตัวแปร ได้แก่ การลงทุนภายในประเทศ,
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ, อัตราดอกเบี้ยเงินกู้, อัตราแลกเปลี่ยน, ดัชนีราคาผู้บริโภค,
ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ และการใช้จ่ายของภาครัฐบาล ตั้งแต่ไตรมาสแรกในปี พ.ศ.
2542 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2558 โดยเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปรทั้ง
7 ตัวแปร และวิเคราะห์การปรับตัวระยะสั้นเข้าสู่ระดับดุลยภาพระยะยาว ซึ่งใช้วิธีการของ Johansen
and Juselius ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระยะยาว (Cointegration) และใช้วิธี Vector Error
Correction Model (VECM) ในการวิเคราะห์การปรับตัวระยะสั้นเข้าสู่ระดับดุลยภาพระยะยาว

ผลการศึกษาพบว่ามีความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชน
กับตัวแปรจำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยน, ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และอัตรา
เงินเฟ้อ ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย
และปัจจัยเหล่านี้ยังสามารถนำมาใช้พิจารณาโดยนักลงทุนทั้งในและต่างประเทศสำหรับการ
กำหนดกลยุทธ์การลงทุนในประเทศไทยได้

Napat Jaiaua 2016: Economic Factors Affecting Direct Private Investment In Thailand.
Master of Business Administration, Major Field: Business Administration, Faculty of
Business Administration. Independent Study Advisor: Mr. Saksit Budsayaplakorn, Ph.D
98 pages.

The objective of the study is to analyse economic factors affecting direct private investment in Thailand. The secondary data of 7 variables such as direct private investment, Gross Domestic Product, interest rate on loans, exchange rate, consumer price index, quantity of credits, and government spending started from the first quarter of 1999 to the last quarter of 2015, are collected in order to analyse the long-run relationship among economic factors and to estimate the short-run adjustment toward the long-run equilibrium level. Johansen and Juselius cointegration method is applied for estimating long-run relationships and the Vector Error Correction Model (VECM) is applied to measure short-run adjustment toward

The long-run equilibrium level.

The result of this study showed that there are long-run relationships between the direct private investment and 3 economic variables such as the exchange rate, Gross Domestic Product and inflation. These factors are positively correlated with direct private investment in Thailand. Therefore, these factors should be considered by domestic and foreign investors for strategic investment in Thailand.

Student's signature

Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่องปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงภาคเอกชนในประเทศไทยฉบับนี้เนื่องจากผู้ศึกษาได้รับความช่วยเหลือ ดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากหลายๆ ฝ่าย ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ศักดิ์สิทธิ์ บุญยพลกรหัวหน้าภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ เป็นอย่างสูงสำหรับคำปรึกษา และเสนอแนะแนวทางในการทำโครงการ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งเจ้าหน้าที่โครงการที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการทำโครงการ

นอกจากอาจารย์แล้วยังมีครอบครัวที่ช่วยเป็นที่ปรึกษาให้กำลังใจในการทำโครงการนี้และที่ผู้ศึกษาไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณและขอบคุณไว้ในโอกาสนี้

คุณประโยชน์ของโครงการฉบับนี้ ขอมอบตอบแทนให้แก่ผู้มีพระคุณต่อผู้เขียนทุกท่าน

ณภัทร ใจเอื้อ

กรกฎาคม 2559

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	3
สารบัญภาพ	4
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
ประโยชน์ที่ได้รับ	3
นิยามศัพท์	4
บทที่ 2 การตรวจเอกสารและแนวคิดทฤษฎี	5
การตรวจเอกสาร	5
แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย	11
กรอบแนวคิดในการศึกษา	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล	32
การวิเคราะห์ข้อมูล	34
บทที่ 4 ผลการศึกษา	48
ผลการทดสอบ Unit Root	48
ผลการทดสอบ Cointegration	50
การทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาว Cointegration	51
ผลการทดสอบ Vector Error-Correction Model (VECM)	53
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	58
สรุปผลการศึกษา	58
ข้อเสนอแนะ	59
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	61

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก

64

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

98

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ Unit Root Test โดยการทดสอบ Augment Dickey-Fuller test (ADF)	49
2	ผลการวิเคราะห์ Optimal Lag Length	50
3	ผลการทดสอบ Cointegration	51
4	เวกเตอร์รูปแบบจำลองระยะยาว (Johansen Cointegration Test)	52

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดง GDP ของประเทศไทยทางด้านรายจ่ายตั้งแต่ปี พ.ศ 2540 ถึง พ.ศ 2557	1
2	แสดงสัดส่วนการลงทุนของภาคเอกชนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไทย	2
3	แสดงการเคลื่อนย้ายของเส้นอุปสงค์การลงทุน กรณีผลผลิตเพิ่มขึ้น	28
4	แสดงการเคลื่อนย้ายของเส้นอุปสงค์การลงทุน กรณีผลผลิตลดลง	28
5	แสดงการเคลื่อนย้ายของเส้นอุปสงค์การลงทุน กรณีผลผลิตลดลง	29
6	กรอบแนวคิดในการศึกษา	31
7	ขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงปริมาณ	35

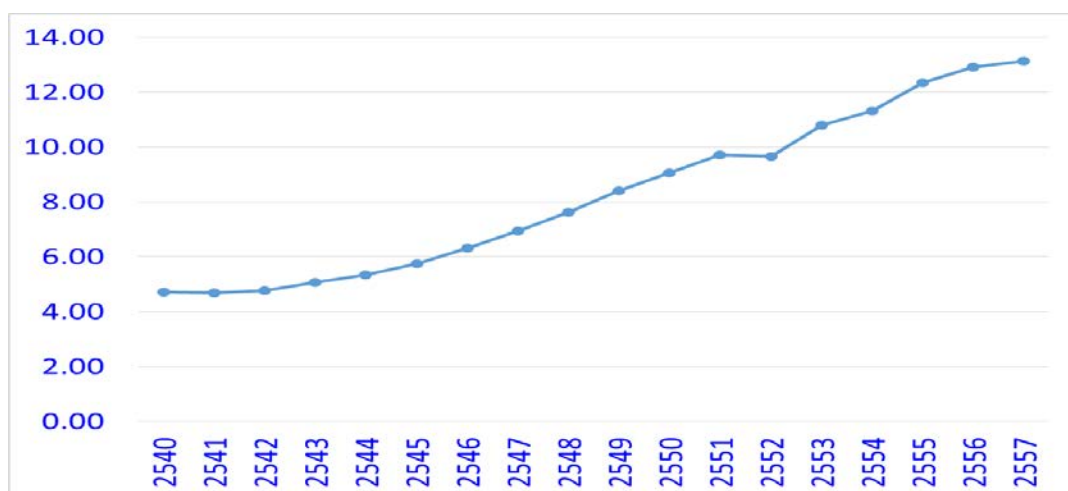
บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง โดยการวัดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมักจะดูที่อัตราการขยายตัวของมูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP)

(หน่วย : ล้านล้านบาท)



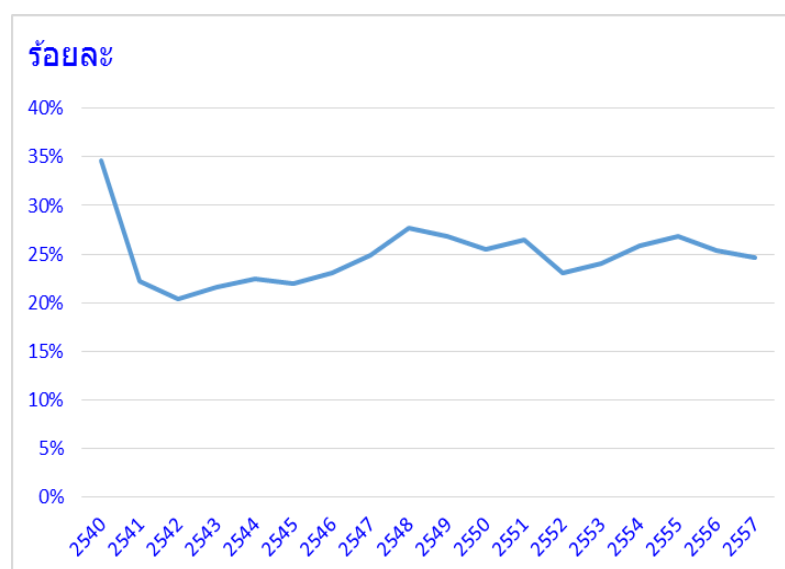
ภาพที่ 1 แสดง GDP ของประเทศไทยทางด้านรายจ่ายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ถึง พ.ศ. 2557

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2558)

หลังจากวิกฤติทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2540 ประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจในด้านต่างๆ เช่น ด้านอุตสาหกรรม ด้านโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ด้านการค้าและการส่งออก ด้านการศึกษา รวมถึงด้านเกษตรกรรม เป็นต้น ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวนี้นับว่ามีวัตถุประสงค์ให้เป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับต่างๆ เพื่อที่จะให้ประเทศมีผลิตภัณฑ์ประชาชาติอยู่ในระดับที่สูง ประชาชนในประเทศมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น รวมถึงความมีเสถียรภาพของอัตราเงินเฟ้อ ทั้งนี้ประเทศจะพัฒนาขึ้นได้ต้องอาศัยความร่วมมือของ

ภาครัฐบาลและภาคเอกชน โดยภาครัฐบาลจะเกี่ยวข้องกับนโยบายทางด้านภาษีและการใช้จ่ายของรัฐบาล สำหรับภาคเอกชนจะเกี่ยวข้องกับเรื่องการบริโภคและการลงทุน

มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถหาได้ด้วย 3 วิธี 1. วิธีทางด้านรายจ่าย 2. วิธีทางด้านรายได้ 3. วิธีทางด้านมูลค่าเพิ่มหรือผลผลิต ซึ่งโดยส่วนใหญ่นิยมคำนวณโดยวิธีทางด้านรายจ่ายเพราะเป็นวิธีที่สะดวกและหลีกเลี่ยงการนับซ้ำ ทั้งนี้ในส่วนของการคำนวณมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมทางด้านรายจ่าย จะประกอบไปด้วยรายจ่ายในการบริโภคสินค้าและบริการของเอกชน รายจ่ายในการลงทุนของภาคเอกชน รายจ่ายซื้อสินค้าและบริการของภาครัฐบาล และมูลค่าการส่งออกสุทธิ ทั้งนี้หากพิจารณาสัดส่วนการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไทย ปริมาณการลงทุนของภาคเอกชนมีสัดส่วนถึง 1 ใน 3 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ



ภาพที่ 2 แสดงสัดส่วนการลงทุนของภาคเอกชนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไทย
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2558)

การลงทุน ถือว่ามีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการลงทุนของภาคเอกชน ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่มีส่วนทำให้เกิดการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เพราะการที่ภาคเอกชนมีการลงทุนเพิ่มมากขึ้นนั้น แสดงถึงความต้องการผลิตสินค้าและบริการที่มากขึ้น ทำให้การผลิตและบริการสูงขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้น จึงกล่าวได้ว่าการลงทุนของภาคเอกชนสำคัญต่อการเจริญเติบโตทาง

เศรษฐกิจของประเทศ ทั้งนี้การลงทุนในประเทศนั้นประกอบด้วยการลงทุนทางด้านการก่อสร้าง และการลงทุนทางด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งมีทั้งการลงทุนของภาครัฐและเอกชน

เบญจภรณ์ (2541) และ กฤษณ์ (2550) พบว่า สัดส่วนการลงทุนภาคเอกชนและภาครัฐบาล มีผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ โดยการลงทุนภาคเอกชนมีสัดส่วนที่สูงกว่าการลงทุนของ ภาครัฐมาก ดังนั้นการลงทุนภาคเอกชนจึงมีบทบาทสำคัญต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจมากกว่าการลงทุนของรัฐบาล ฉะนั้นการศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อการลงทุนของภาคเอกชน จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อเป็นตัวช่วยในการกำหนดกลยุทธ์และวางแผนในการดำเนินการของภาคเอกชน สำหรับการลงทุน อีกทั้งหากเข้าใจและวิเคราะห์ปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อการลงทุนได้ จะทำให้ การดำเนินการของภาคเอกชนมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้เกิดความมีเสถียรภาพเศรษฐกิจ และการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจของประเทศได้อย่างต่อเนื่องและมั่นคง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงของ ภาคเอกชนในประเทศไทย

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้จะศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชน ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทศวรรษรายไตรมาสตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง 2558

ประโยชน์ที่ได้รับ

ทราบถึงทิศทางและขนาดของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีต่อการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชน รวมถึงสามารถคาดคะเนผลกระทบที่เกิดขึ้นกับปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อปรับตัวเข้าสู่จุด คุณภาพที่เหมาะสมของการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้ลงทุนภาคเอกชน ทั้งในและต่างประเทศที่เลือกเข้ามาลงทุนในประเทศไทย โดยสามารถวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ ในการลงทุนให้เหมาะสม รวมถึงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ขึ้นนโยบาย เพื่อกำหนดนโยบายให้สอดคล้อง กับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้น และวางแผนหรือปรับเปลี่ยนนโยบาย เพื่อรองรับ สถานการณ์เศรษฐกิจที่คาดคะเนได้ในอนาคต

นิยามทรัพย์สิน

การลงทุนโดยตรง หมายถึง การซื้อสินทรัพย์และปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อประกอบกิจการหารายได้และกำไร เช่น การซื้อที่อยู่อาศัย (Purchases of residential structure) การลงทุนในธุรกิจ (Investment in business) การซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ในในภาคธุรกิจ สินค้าคงคลัง (Inventory) โดยสินค้าดังกล่าวนี้เรียกว่า สินค้าทุน

การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชน หมายถึง การลงทุนที่ภาคเอกชนทั้งในและต่างประเทศ ลงทุนภายในประเทศ

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและแนวคิดทฤษฎี

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้มีการตรวจเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิดทฤษฎี และแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

การตรวจเอกสาร

พิมพ์วิสา สุขเสวบัณฑิต (2536) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการลงทุนด้านการก่อสร้างของภาคเอกชนในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2534 เพื่อต้องการทราบปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการลงทุนด้านการก่อสร้างของภาคเอกชนและยังได้กำหนดให้ครอบคลุมถึงสภาพทั่วไป เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น ที่ทำให้ทราบถึงปริมาณและสภาพการลงทุนด้านการก่อสร้างของภาคเอกชน ใช้ข้อมูลทศวรรษช่วงปี พ.ศ. 2520 – 2534 กำหนดตัวแปรอิสระ 8 ตัวแปร ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติทั้งประเทศปีที่ผ่านมา ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเฉพาะสาขาการก่อสร้างในปีที่ผ่านมา อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารพาณิชย์ให้กู้ ปริมาณสินเชื่อที่ธนาคารพาณิชย์ให้เอกชนกู้ในภาคการก่อสร้าง จำนวนแรงงานในภาคการก่อสร้าง พื้นที่ที่ได้รับการก่อสร้าง ปริมาณปูนซีเมนต์ที่จำหน่ายและตัวแปรหุ่น จากผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยดังกล่าวมีผลกระทบ ต่อการลงทุนด้านการก่อสร้างของภาคเอกชน ในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บรรพพงษ์ สุทธิภาษา (2537) ได้ศึกษาเรื่องผลของนโยบายการเงินต่อการลงทุนของภาคเอกชนไทย โดยสร้างแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนภาคเอกชนกับตัวแปรทางการเงิน ได้แก่ ปริมาณสินเชื่อและอัตราดอกเบี้ย โดยใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์พบว่าการลงทุนของภาคเอกชนนั้นจะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับปริมาณเงิน ซึ่งจะตรงตามแนวคิดของนักการเงินนิยมที่บอกว่าปริมาณเงินจะส่งผลกระทบต่อการลงทุนและรายได้ประชาชาติโดยตรง โดยถ้าปริมาณเงินในระบบเพิ่มขึ้นการลงทุนก็จะเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนั้นการลงทุนของภาคเอกชนยังสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการขยายตัวของสินเชื่อมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มเงินลงทุน การลงทุนก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนตัวแปรอัตราดอกเบี้ยนั้นการลงทุนภาคเอกชนจะสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราดอกเบี้ย ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของสำนักเคนส์ที่บอกว่าปริมาณเงินจะกระทบการลงทุนโดยผ่านอัตราดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ยสูงขึ้นจะทำให้ต้นทุนในการ

ผลิตสูงขึ้น การลงทุนจะลดลงซึ่งจากความสัมพันธ์ พบว่าตัวแปรปริมาณเงินกับการขยายตัวของสินเชื่อเท่านั้นที่มีนัยสำคัญ สำหรับตัวแปรดอกเบี้ยจะไม่มีนัยสำคัญ เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยในประเทศไทยถูกควบคุมโดยธนาคารแห่งประเทศไทยมาเป็นเวลานาน ทำให้อัตราดอกเบี้ยไม่เคลื่อนไหวขึ้นตามกลไกตลาด จึงส่งผลให้อัตราดอกเบี้ยไม่มีนัยสำคัญ จากผลการวิเคราะห์นี้แสดงว่าตัวแปรปริมาณเงินจะมีความสัมพันธ์กับการลงทุนของภาคเอกชนมากกว่าตัวแปรอัตราดอกเบี้ย ดังนั้นรัฐบาลควรจะใช้เครื่องมือหรือมาตรการทางการเงินในการควบคุมปริมาณเงินมากกว่าที่จะใช้เครื่องมือทางการเงินในการควบคุมอัตราดอกเบี้ย เพราะการควบคุมปริมาณเงินจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการควบคุมอัตราดอกเบี้ย

ไพโรพรรณา โกพลรัตน์ (2538) ได้ศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรทางการเงินต่อการลงทุนของภาคเอกชนในประเทศไทย โดยศึกษาความสัมพันธ์ของระบบเศรษฐกิจภาคการเงินและภาคเศรษฐกิจที่แท้จริง โดยใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์เป็นตัวแทนศึกษาในภาคการเงินและการลงทุนภาคเอกชนได้แบ่งเป็น 3 สาขา ตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ คือสาขาเกษตรกรรม สาขาอุตสาหกรรมและสาขาบริการ การศึกษาใช้ข้อมูลทศวรรษในปี พ.ศ.2516 – 2536 โดยกำหนดความสัมพันธ์ให้การลงทุนของภาคเอกชนในแต่ละสาขา ถูกกำหนดโดยปริมาณการเปลี่ยนแปลงสินเชื่อในแต่ละสาขา โดยใช้การทดสอบความสัมพันธ์ด้วยวิธี Two Stages Least Squares (TSLS) ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าอัตราดอกเบี้ยไม่มีนัยสำคัญในการกำหนดการลงทุน ขณะที่ปริมาณการเปลี่ยนแปลงสินเชื่อในสาขาอุตสาหกรรมและการลงทุนในช่วงปีที่ผ่านมาของสาขาอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการลงทุน ในช่วงปีที่ผ่านมาสาขาบริการมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการลงทุนในสาขาบริการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นปริมาณการเปลี่ยนแปลงสินเชื่อสาขาเกษตรกรรมและการลงทุนในช่วงปีที่ผ่านมาของสาขาเกษตรกรรมไม่มีนัยสำคัญในการอธิบายการลงทุนนี้ เนื่องจากธนาคารพาณิชย์ไม่ยอมให้สินเชื่อแก่สาขาเกษตรกรรมเพราะมีความเสี่ยงในการชำระคืนสูง

เบญจกรณ์ เศรษฐกนก (2541) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการลงทุนภาคเอกชน: กรณีศึกษาเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้นโยบายเปิดเสรีทางการเงิน โดยศึกษาถึงโครงสร้างและสภาพทั่วไปของการลงทุนภาคเอกชน ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อการลงทุนภาคเอกชน ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงพรรณนาและใช้สมการถดถอยเชิงซ้อนด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ จากการศึกษาพบว่า การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการลงทุนภาคเอกชนในช่วงก่อนและหลังการใช้นโยบายเปิดเสรีทางการเงิน โดยมีปัจจัยดังนี้ ปริมาณเงินทุนเอกชนนำเข้าสุทธิจากต่างประเทศ ผลผลิตขั้นมูลรวมในประเทศปีที่ผ่าน

มา อัตราการขยายตัวของปริมาณสินเชื่อกของธนาคารพาณิชย์และตัวแปรหุ่นคือ การใช้นโยบายเปิดเสรีทางการเงิน ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการลงทุนภาคเอกชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับการลงทุนภาคเอกชนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และในการเปรียบเทียบในช่วงก่อนและหลังการใช้นโยบายเปิดเสรีทางการเงิน พบว่าปริมาณเงินทุนเอกชนนำเข้าสุทธิจากต่างประเทศมีผลกระทบต่อการลงทุนภาคเอกชนในขนาดที่ลดลงในช่วงหลังการใช้นโยบายเปิดเสรีทางการเงินแล้ว

นิติวิทย์ ทองอร (2546) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบจากความผันผวนของตัวแปรนโยบายการเงินและนโยบายการเงินที่มีต่อการลงทุนของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของความผันผวนของตัวแปรทางด้านมหภาค ที่เกิดจากการดำเนินนโยบายทั้งทางด้านนโยบายการเงินและนโยบายการคลัง ซึ่งมีผลกระทบต่อการลงทุนประเภทต่างๆของประเทศไทย โดยแบ่งการลงทุนออกเป็น 3 ประเภทคือ การลงทุนในสิ่งก่อสร้าง การลงทุนในเครื่องจักรและอุปกรณ์และการลงทุนในสินค้านำเข้าเหลือ ในการศึกษาได้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาส ระหว่างไตรมาสที่ 1 ของปี 2536 จนถึงไตรมาสที่ 4 ของปี 2545 ซึ่งตัวแปรที่พิจารณาประกอบด้วยสัดส่วนการขาดดุลของรัฐต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ อัตราดอกเบี้ยซื้อคืนพันธบัตร และปริมาณเงินตามความหมายกว้างโดยใช้ค่าความแปรปรวน(Variance) ย้อนหลัง 4 ไตรมาส เป็นตัวแทนของความผันผวนในตัวแปรนโยบายดังกล่าว จากนั้นจึงทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของการดำเนินนโยบายการเงินและนโยบายการคลังกับการลงทุนในประเทศต่างๆด้วยการประมาณค่าโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Squares : OLS) ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรที่สามารถอธิบายการลงทุนทางด้านการก่อสร้างได้อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (MLR) ตัวแปรหุ่นที่สะท้อนถึงวิกฤตเศรษฐกิจ และค่าความผันผวนของสัดส่วนการขาดดุลของภาครัฐต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศซึ่งจะส่งผลกระทบในทางลบต่อการลงทุนทางด้านการก่อสร้าง แต่การลงทุนทางด้านการก่อสร้างในอดีตจะส่งผลกระทบในทางบวกด้านการก่อสร้าง สำหรับตัวแปรที่สามารถอธิบายการลงทุนทางด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ตัวแปรหุ่นที่สะท้อนถึงวิกฤตเศรษฐกิจและความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยโตของปริมาณเงินตามความหมายกว้าง (M2a) ซึ่งจะส่งผลกระทบในทางลบต่อการลงทุนทางด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ แต่อัตราเงินเฟ้อจะส่งผลกระทบในทางบวกต่อการลงทุนทางด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ ส่วนตัวแปรที่สามารถอธิบายการลงทุนในสินค้านำเข้าเหลือได้อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (MLR) การลงทุนในส่วนสินค้านำเข้าเหลือในอดีต ตัวแปรหุ่น ที่สะท้อนถึงวิกฤตเศรษฐกิจ และความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยโตของปริมาณเงินตามความหมายกว้าง (M2a) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการลงทุนในสินค้านำเข้าเหลือ แต่อัตราเงินเฟ้อจะส่งผลกระทบในทางบวกต่อการลงทุนในสินค้า

คงเหลือ ดังนั้นความผันผวนของนโยบายการคลังจะส่งผลกระทบในทางลบต่อการลงทุนในสิ่งก่อสร้างมากกว่าความผันผวนของนโยบายการเงิน ในขณะที่การลงทุนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ และการลงทุนในสินค้าคงเหลือ พบว่าความผันผวนของนโยบายการเงิน โดยเฉพาะความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยเงินบาทของปริมาณเงิน จะส่งผลกระทบในทางลบต่อการลงทุนทั้งสองข้างต้น มากกว่าการความผันผวนของนโยบายการคลัง

จากการศึกษางานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงปัจจัยทางเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อการลงทุน ได้แก่ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (MLR) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลองการลงทุนได้

วรุณยุพา เอี่ยมสอย (2548) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบของกลไกการส่งผ่านของนโยบายการเงินที่มีต่อการบริโภคและการลงทุนภาคเอกชนในระบบเศรษฐกิจไทย ในด้านการดำเนินนโยบายการเงินในประเทศไทยรวมทั้งภาวะการบริโภคและการลงทุนของภาคเอกชน และในด้านกลไกการส่งผ่านของนโยบายการเงินในช่องทางต่างๆ โดยทำการเปรียบเทียบในแต่ละช่องทางว่า จะมีผลกระทบต่อการบริโภคหรือการลงทุนของภาคเอกชนมากกว่ากัน ซึ่งกลไกการส่งผ่านของนโยบายการเงินประกอบด้วย 5 ช่องทางได้แก่ ช่องทางดอกเบี้ย ช่องทางสินเชื่อ ช่องทางอัตราแลกเปลี่ยน ช่องทางคาดการณ์และช่องทางราคาสินทรัพย์ การศึกษาใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2540 – ธันวาคม 2547 ใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี Unit Root Vector Auto (VAR) และ Impulse Response Function ผลการศึกษาพบว่า การบริโภคและการลงทุนของภาคเอกชนมีการปรับตัวลดลงมาก หลังจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2540 และในช่องทางการส่งผ่านนโยบายการเงินของ 5 ช่องทางพบว่า ช่องทางราคาสินทรัพย์ส่งผลกระทบต่อการบริโภคของภาคเอกชนมากที่สุด และช่องทางอัตราดอกเบี้ยส่งผลกระทบต่อการลงทุนของภาคเอกชนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 5 ช่องทางจะส่งผลกระทบต่อการลงทุนของเอกชนมากกว่าการบริโภคของภาคเอกชน

พัฒนชัย แสนกล้า (2548) ได้ศึกษาผลกระทบของก๋อหนี้สาธารณะในประเทศที่มีผลต่อการลงทุนภาคเอกชนในช่วงปีงบประมาณ 2515-2545 เพื่อวัดผลกระทบของการก๋อหนี้สาธารณะภายในประเทศของรัฐบาลที่มีต่อการลงทุนภาคเอกชน และวัดผลกระทบของการก๋อหนี้สาธารณะในประเทศที่มีผลต่อการลงทุนภาคเอกชนในด้านคมนาคมขนส่งและสื่อสาร ด้านการศึกษา ด้านการป้องกันประเทศและด้านอื่นๆ ผลการศึกษาการแข่งชิงการลงทุนจากภาคเอกชนที่มาจากค่าใช้จ่ายรวมของรัฐบาล พบว่าการก๋อหนี้สาธารณะภายในประเทศของรัฐบาล เพื่อนำมาใช้จ่ายในช่วงปีงบประมาณ 2515-2545 ไม่ทำให้เกิดการแข่งชิงการลงทุนจากภาคเอกชนแต่กลับทำให้เกิดการ

ส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชนขึ้นโดยรายจ่ายที่เพิ่มพูนประสิทธิภาพในการผลิตโดยตรง ทำให้ประเทศมีสินค้าทุน และมีความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้การลงทุนของภาคเอกชนเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นผลการศึกษายังพบว่า ปริมาณการค้าระหว่างประเทศ (การนำเข้าและการส่งออก) สามารถเพิ่มระดับการลงทุนภายในประเทศและส่งผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มได้ ดังนั้นในการดำเนินนโยบายในการก่อหนี้สาธารณะภายในประเทศของภาครัฐ รัฐบาลควรที่จะต้องคำนึงถึงระดับรายจ่ายการลงทุนในด้านที่สนับสนุนการลงทุนของภาคเอกชนเป็นหลักและการจัดสรรเงินลงทุนดังกล่าวให้เป็นธรรมต่อทุกฝ่าย รวมถึงต้องมีการพิจารณามูลค่าการค้าระหว่างประเทศควบคู่กันไปด้วย

กฤษณ์ เทวรักษ์พิทักษ์ (2550) ได้ศึกษาผลกระทบของปัจจัยทางเศรษฐกิจต่อการลงทุนภาคเอกชนหลังเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ โดยแบ่งการลงทุนภาคเอกชนเป็น 2 สาขา คือ การลงทุนภาคเอกชนด้านการก่อสร้าง และด้านเครื่องจักร เครื่องมือ ซึ่งในการศึกษาได้ทำการสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติในรูปแบบของสมการพหุคูณเชิงซ้อน และวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยใช้ข้อมูลในการศึกษาเป็นรายไตรมาสตั้งแต่ปี 2541–2549 ในการศึกษาพบว่า อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการลงทุนภาคเอกชนในทุกสาขา โดยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับการลงทุนภาคเอกชนในทุกสาขาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการลงทุนภาครัฐบาลในไตรมาสถัดไป จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการลงทุนภาคเอกชนรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นรัฐบาลและธนาคารแห่งประเทศไทย ควรให้ความสำคัญในการกำหนดนโยบายทางด้านอัตราดอกเบี้ย โดยปัจจัยทางเศรษฐกิจมาวิเคราะห์มีดังนี้ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ การลงทุนภาครัฐบาลในไตรมาสถัดไป ดัชนีราคาผู้บริโภคในไตรมาสที่ผ่านมา อัตราแลกเปลี่ยนในไตรมาสที่ผ่านมา และผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในปีที่ผ่านมา

ธิดารัตน์ ศรีจรูญ (2552) ได้ศึกษาผลกระทบของราคาน้ำมันที่มีต่อเงินเฟ้อและการลงทุนภาคเอกชนโดยทำการศึกษาโครงสร้างระบบน้ำมัน สถานการณ์น้ำมันของประเทศไทยและขนาดของผลกระทบจากราคาน้ำมันที่มีต่อเงินเฟ้อและการลงทุนของภาคเอกชนในประเทศไทย โดยอาศัยแนวคิดแบบจำลองดุลยภาพในระบบเศรษฐกิจ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายไตรมาสตั้งแต่ไตรมาส 1 ของปี 2540 จนถึงไตรมาสที่ 4 ของปี 2549 ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณใช้วิธีวิเคราะห์ Unit Root, Vector auto regressive (VAR), Impulse response function และ Variance decomposition ผลการศึกษารูปได้ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มในการใช้น้ำมันดิบเพิ่มสูงขึ้นตามสภาวะเศรษฐกิจที่ขยายตัว แต่การผลิตน้ำมันดิบในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ จึงจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศด้วยเช่นกัน อีกทั้งการวิเคราะห์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของราคา

น้ำมันมีความสัมพันธ์กับอัตราเงินเฟ้อในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากเมื่อราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นต้นทุนการผลิตก็จะสูงขึ้นผู้ผลิตจึงปรับขึ้นราคา ทำให้เงินเฟ้อสูงขึ้นด้วย ส่วนการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงการลงทุนของภาคเอกชนที่แท้จริง ในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากเป็นผลจากการตรึงราคาน้ำมันของรัฐบาล แม้ว่าราคาในตลาดโลกจะสูง ผู้ผลิตจึงสามารถผลิตต่อไปได้ จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้รู้ถึง ราคาน้ำมัน เป็นตัวแปรหนึ่งที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์แบบจำลองการลงทุนได้

ณัฐวดี อุชชิน (2558) ศึกษาผลกระทบของอัตราการออมต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า อัตราการออมไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ แต่อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศกลับเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการออม อีกทั้งยังมีอัตราการส่งออก ที่เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการออม อีกทั้งพบว่าอัตราการออมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราการลงทุนภาคเอกชนภายในประเทศ

Ahmed and Miller (1999) ศึกษา Crowding Out และ Crowding In จากองค์ประกอบการใช้นโยบายการใช้จ่ายของรัฐบาล (Crowding – Out and Crowding – In Effects of the components of Government Expenditure) เพื่อวัดผลการเกิด Crowding Out และ Crowding In จากการใช้จ่ายของรัฐบาลในด้านต่างๆ โดยแบ่งผลการศึกษาตามที่มาของรายได้ คือภาษีอากรและการก่อหนี้สาธารณะในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว และกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาร่วมกับกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณซึ่งใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ โดยอาศัยทางด้านงบประมาณของรัฐบาลสร้างเป็นแบบจำลองตามแหล่งที่มาของรายได้และทำการประมาณสัมประสิทธิ์ของตัวแปรจากการอาศัยแบบจำลองในรูปแบบสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares) และวิธีวิเคราะห์ด้วยวิธี Pooled Time – Series and Cross section Data ทำการวิเคราะห์ทั้งในภาพรวมคือ ไม่แบ่งประเภทของรายรับรายจ่าย และแบ่งแยกประเภทรายรับรายจ่าย เพื่อให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในตัวแปรที่ศึกษาแต่ละตัว โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนารวม 39 ประเทศในช่วงค.ศ. 1975-1994 ตัวแปรที่ใช้ศึกษาประกอบด้วย ตัวแปรพื้นฐานและตัวแปรด้านรายรับรายจ่ายของรัฐบาล ซึ่งตัวแปรพื้นฐานประกอบด้วยการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้น ผลรวมการส่งออกและการนำเข้าต่อผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้น พบว่า การใช้จ่ายของรัฐบาลอันเนื่องมาจากการใช้ภาษีเงินได้ที่รัฐบาลจัดเก็บ จะก่อให้เกิด Crowding - Out Effect มากกว่าการใช้จ่ายของรัฐบาลอันเนื่องมาจากการก่อหนี้สาธารณะและการใช้จ่ายของรัฐบาลตามแหล่งที่มาของรายได้ทั้งจากภาษีเงินได้และการก่อหนี้สาธารณะจะก่อให้เกิด Crowding - Out

Effect ในกลุ่มประเทศตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ยกเว้นในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา การใช้จ่ายของรัฐบาลที่มาจากภาระหนี้สาธารณะก่อให้เกิด Crowding - In Effect ทั้งนี้เนื่องจากการใช้จ่ายในด้านการขนส่งและการสื่อสาร (Transport and Communication) ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนามีการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่จำนวนมาก ซึ่งมีสัดส่วนสนับสนุนการลงทุนภาคเอกชนนอกจากนั้น ผลการศึกษายังพบว่าการใช้จ่ายด้านสังคมสงเคราะห์ (Social Security and Welfare) เป็นรายจ่ายประเภทเดียวของรัฐบาลที่ก่อให้เกิด Crowding - Out Effect ในกลุ่มประเทศตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

Aschaver (1989) ได้ศึกษาการสะสมทุนของภาครัฐจะทำให้เกิดการแย่งชิงเงินลงทุนจากภาคเอกชนหรือไม่ (Does Public Capital Crowding Out Private Capital ?) เพื่อทำการวัดผลการเกิด Crowding Out และ Crowding In จากการใช้จ่ายของรัฐบาลประเทศสหรัฐอเมริกาในด้านต่างๆ การศึกษาในครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติและทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร จากแบบจำลองในรูปแบบเชิงทดถอย (Multiple Regression) โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของประเทศไทยในช่วงปี ค.ศ. 1925-1985 ผลการศึกษาพบว่าโดยปกติการลงทุนของภาครัฐบาล จะแย่งชิงเงินลงทุนจากภาคเอกชนหรือเกิด Crowding - Out Effect ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แสดงความสำคัญระหว่างการลงทุนของภาคเอกชนกับการลงทุนของภาครัฐบาลที่มีค่าเป็นลบ ในขณะที่การลงทุนของภาครัฐบาลในส่วนที่เป็นโครงสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน อาทิเช่น ถนน เขื่อน และสนามบิน ฯลฯ จะมีส่วนส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชนหรือเกิด Crowding - In Effect ซึ่งพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนของภาคเอกชนกับการลงทุนของภาครัฐบาลที่มีค่าเป็นบวก

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย

หลักการคำนวณหามูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ (บุญคง หันจางสิทธิ์, 2556: 43-50)

หลักการคำนวณหามูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ (GDP) สามารถหาได้ด้วย 3 วิธี

1. วิธีทางด้านรายจ่าย (Expenditure Approach)
2. วิธีทางด้านรายได้ (Income Approach)

3. วิธีทางด้านมูลค่าเพิ่ม (Value – Added Approach) หรือบางทีเรียกว่า วิธีทางด้านผลผลิต (Product Approach)

เพื่อความง่ายจะขอสมมติให้ $T = F$, $GNP = GDP$ ในส่วนนี้

1. วิธี 1 การหาทางด้านรายจ่าย เป็นการหาจากตลาดผลผลิต หว่าในรอบหนึ่งปีสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายที่ผลิตขึ้น ใครจ่ายหรือซื้อไปบ้าง ซื้อไปมูลค่าเท่าใด

แน่นอนส่วนหนึ่งผู้บริโภคซื้อไปหรือภาคครัวเรือน (Household) ซื้อไปเพื่อบริโภคเพื่อหาความสุขความพอใจ ส่วนนี้จึงเป็นรายจ่ายในการบริโภคสินค้าและบริการขั้นสุดท้าย (Consumption Expenditure) เช่น รายจ่ายในการซื้อข้าว ปลา อาหาร ยา รักษาโรคและเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งเป็นสินค้าไม่คงทนและบางอย่างก็เป็นสินค้าคงทน เช่น โทรศัพท์หรือรถยนต์ เป็นต้น โดยรายจ่ายในส่วนนี้เรียกว่า รายจ่ายในการบริโภค (Consumption Expenditure) ใช้ตัว C เป็นตัวแทน

สินค้าที่เหลืออีกส่วนหนึ่ง ภาคธุรกิจ (Business) ซื้อไปลงทุนโดยหวังรายได้ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากการลงทุนนั้น รายจ่ายในการลงทุนรวม คือ 1) รายจ่ายในการซื้อเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆเพื่อการลงทุน 2) รายจ่ายในการสร้างโรงงาน ตึกอาคาร สำนักงาน และคลังสินค้าต่างๆ ในส่วนที่ 2 นี้เรียกว่า เป็นการลงทุนที่คงที่หรือคงทนของภาคธุรกิจ และ 3) รายจ่ายในการก่อสร้างที่พัก บ้านพัก ที่อยู่อาศัย 4) สินค้าคงเหลือ ที่ยังไม่มีใครซื้อไปก็ถือว่าเป็นการลงทุน เพราะผู้ผลิตหรือผู้ขายอาจจะได้กำไรหรือขาดทุนจากสินค้าเหล่านั้นเมื่อราคามันเปลี่ยนไป อนึ่ง I เป็นรายจ่ายในการลงทุนมวลรวม (Gross Investment) ยังไม่ได้หักค่าเสื่อม หรือส่วนที่ลงทุนทดแทน เมื่อหักค่าเสื่อมออกเราเรียกว่ารายจ่ายลงทุนสุทธิ

รายจ่ายรัฐบาลในการซื้อสินค้าและบริการ (G) คือ รายการต่างๆ ในงบประมาณรายจ่ายของรัฐบาล ตัวอย่างเช่น งบประมาณรายจ่ายที่รัฐบาลซื้อบริการของข้าราชการพลเรือนทหาร ตำรวจ ซึ่งเป็นเงินเดือนและค่าตอบแทนต่างๆ นอกจากนั้นรัฐบาลยังซื้อวัสดุครุภัณฑ์ต่างๆ เป็นจำนวนมาก สิ่งก่อสร้างคงทนอื่นๆที่รัฐบาลต้องจ่าย เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล ถนน รายจ่ายในการซื้อสินค้าและบริการส่วนมากถือว่าเป็นรายจ่ายเพื่อบำบัดทุกข์บำรุงสุขให้แก่ประชาชน มากกว่าจะเป็นการลงทุนเพื่อทำการผลิต

สินค้าและบริการที่เหลือใช้ในประเทศ ต่างประเทศซื้อไป หรือเราส่งออกไปต่างประเทศ เรียกว่า มูลค่าการส่งออก หรือใช้คำว่า X ส่วนนี้ทำให้เราได้เงินตราต่างประเทศเข้ามา และเราก็ใช้เงินตราต่างประเทศเหล่านั้นซื้อสินค้าและบริการจากต่างประเทศหรือเราเรียกว่ามูลค่าการนำเข้า หรือจะให้คำย่อว่า M และ $X - M$ นี้เราเรียกว่า มูลค่าการส่งออกสุทธิ (Net Export) ซึ่งอาจจะมียกเป็นบวกหรือลบ ก็ได้

สรุปว่าสินค้าและบริการที่ผลิตขึ้นในรอบหนึ่งปี ผู้ที่ซื้อไปก็คือ ผู้บริโภคซื้อไปบริโภค (C) ผู้ผลิตซื้อไปลงทุน (I) รัฐบาลซื้อไป (G) ที่เหลือต่างประเทศซื้อไป (X) ลบด้วย เราซื้อจากต่างประเทศ (M) $X - M$ จึงเป็นการส่งออกสุทธิ (Net Export) หากเราบวกรวมกัน $C + I + G + X - M$ ถ้าสินค้าบริการทั้งหมดผลิตขึ้นในขอบเขตประเทศในรอบหนึ่งปีเราก็จะได้ GDP

$$GDP = C + I + G + X - M \quad (1)$$

2. วิธีที่ 2 การหาทางด้านรายได้ (Income Approach) วิธีหาทางด้านรายได้ดูทางตลาดปัจจัย (Factor's Market) ว่าในรอบหนึ่งปีที่ระบบเศรษฐกิจทำการผลิตสินค้าและบริการสินค้าขั้นสุดท้ายขึ้นมาจำนวนหนึ่งนั้น ใช้ปัจจัยการผลิตอะไรบ้างเป็นจำนวนเท่าใดและมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นเป็นมูลค่าเท่าใด เราทราบแล้วว่าปัจจัยการผลิตมีอยู่ 4 ชนิด คือ ที่ดิน ทุน แรงงาน และผู้ประกอบการ ปัจจัยแต่ละตัวมีผลตอบแทนของมัน ถ้าใช้ที่ดินการผิจะต้องเสียค่าเช่า ถ้าใช้แรงงานก็ต้องจ่ายค่าจ้าง เงินเดือน โบนัส และอื่นๆ แล้วแต่กรณี ส่วนสินค้าทุนหรือทุนที่ใช้ในการผลิตในรอบปี ก็สามารถจะคิดผลตอบแทนของมันออกมาในรูปดอกเบี้ยได้ ส่วนผู้ประกอบการหรือการประกอบการผลตอบแทนคือกำไรหรือขาดทุน

สรุปถ้าเราเอาผลตอบแทนแก่ปัจจัยการผลิตสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายในรอบหนึ่งปี และปัจจัยการผลิตเหล่านั้นเป็นปัจจัยของชาติ เราจะได้รายได้ประชาชาติ ไม่ใช่ GDP คำว่ารายได้ประชาชาติ คือรายได้ของปัจจัยของชาติที่ทำการผลิตในรอบหนึ่งปีรวมกัน ซึ่งเราจะต้องบอกรายการเข้าไปในรายได้ประชาชาติ 2 รายการคือ 1) ภาษีทางอ้อมธุรกิจสุทธิ 2) ค่าเสื่อมราคา ถึงจะได้ GDP เหตุผลที่ต้องบวก 2 รายการเข้าไปเพราะคำว่ามวลรวม รวมค่าเสื่อมของสินค้าทุนด้วย คือยังไม่ได้หักออก อีกอย่างหนึ่งทั้งค่าเสื่อมและภาษีทางอ้อมผู้ผลิตคิดรวมไว้ในราคาสินค้าด้วย

$$\text{GDP} = R + W + r + \pi + D + T_n \quad (2)$$

โดย R แทน ค่าเช่า

W แทน ค่าแรง

R แทน ดอกเบี้ย

π แทน กำไรหรือขาดทุน

D แทน ค่าเสื่อม

T_n แทน ภาษีทางอ้อมธุรกิจ

3. วิธีที่ 3 การหาทางด้านผลผลิต หรือมูลค่าเพิ่ม (Product Approach หรือ Value Added Approach) สินค้าและบริการที่ผลิตขึ้นในรอบปีนั้นมีจำนวนมาก บางชิ้นเป็นสินค้าขั้นสุดท้าย บางชิ้นก็ไม่ใช่สินค้าขั้นสุดท้ายเพราะถูกนำไปเป็นวัตถุดิบหรือปัจจัยการผลิต สำหรับสินค้าอื่นๆ ซึ่งเราอาจจะเรียกได้ว่าเป็นสินค้าขั้นกลาง ก็ได้ ฉะนั้นในการผลิตสินค้าขั้นสุดท้าย จะต้องมีการแบ่งขั้นตอนการผลิต เช่น เสื้อผ้าที่เราใส่ถือว่าเป็นสินค้าขั้นสุดท้าย กว่าจะถึงขั้นสุดท้ายก็มีขั้นตอนปลูกฝ้าย ปั่นด้าย ทอผ้า ตัดเป็นตัว พ่อค้าส่ง พ่อค้าปลีกและผู้บริโภคเป็นต้น

สรุปในการหามูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจะต้องแยกแยะว่าสินค้าขั้นสุดท้ายแต่ละชนิดนั้นขั้นตอนการผลิตอย่างไร มีผลิตผลอะไรบ้าง จึงเรียกว่าวิธีหาแบบมูลค่าเพิ่ม อีกชื่อหนึ่งเรียกว่า วิธีทางด้านผลผลิต

โครงสร้างพื้นฐานของหุ่นจำลองของเคนส์: ส่วนประกอบของรายจ่ายมวลรวม (Aggregate Expenditure) ของระบบ เศรษฐกิจ (บุญคง หันจางสิทธิ์, 2556)

หุ่นจำลองตามแนวคิดของเคนส์ ปัจจัยทางด้านอุปทานไม่มีบทบาทใดๆ ในการกำหนดระดับการผลิต โดยหุ่นจำลองของเคนส์กำหนดให้อุปทานมวลรวม (Aggregate supply) สำหรับสินค้าไม่มีบทบาท ฉะนั้นระดับผลผลิตของระบบเศรษฐกิจจะมากหรือน้อยจึงขึ้นอยู่กับทางด้านอุปสงค์ (Demand side) หรือด้านรายจ่ายหรือทางด้านกำลังซื้อ (Purchasing Power)ว่าจะสูงหรือต่ำเพียงใด หรือจะกล่าวสรุปได้ว่า ระดับการผลิตหรือระดับรายได้ของปัจจัยการผลิตหรือระดับการจ้างงานของระบบเศรษฐกิจจะสูงหรือต่ำเพียงใด ขึ้นอยู่กับรายจ่ายมวลรวมเป็นตัวกำหนดระดับการผลิตหรือกำลังซื้อของประเทศซึ่งก็คือปัจจัยทางด้านอุปสงค์ นั่นคืออุปสงค์มวลรวมเป็นตัวกำหนดระดับการผลิต ระดับรายได้ และการจ้างงาน

ส่วนประกอบที่สำคัญของรายจ่ายมวลรวม คือ 1. รายจ่ายในการบริโภค (C) (Consumption Expenditure) 2. รายจ่ายในการลงทุนรวม (I) (Gross Investment Expenditure) 3. รายจ่ายของรัฐบาลในการซื้อสินค้าและบริการ (G) (Government Expenditure) 4. มูลค่าการส่งออก (X) (Export) ซึ่งก็คือรายจ่ายของคนต่างประเทศซื้อสินค้าเราหักด้วยมูลค่าการนำเข้า (M) (Import) ซึ่งก็คือรายจ่ายของคนในประเทศซื้อสินค้าจากต่างประเทศ และ (X-M) เรียกว่าการส่งออกสุทธิ ฉะนั้นรายจ่ายมวลรวม (Aggregate Expenditure) หรือ $AE = C + I + G + (X-M)$ และ AE นี้เป็นรายจ่ายรวมของภาคต่างๆที่ต้องการซื้อสินค้าและบริการ บางทีจึงเรียกว่า เป็นรายจ่ายมวลรวมที่ต้องการ (Desired Aggregate Expenditure) หรือ DAE

ปัจจัยกำหนดรายจ่ายในการลงทุนมวลรวม (บุญคง หันจางสิทธิ์, 2556: 105-107)

รายจ่ายการลงทุนมวลรวม (Gross Investment Expenditure) เป็นรายจ่ายในการซื้อ 1) เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์เพื่อการลงทุน 2) รายจ่ายในการลงทุนที่คงทนของภาคธุรกิจ เช่น โรงงาน อาคาร สำนักงานและคลังสินค้า 3) รายจ่ายในการก่อสร้างที่พักอาศัยที่ซื้อไว้สามารถจะก่อให้เกิดรายได้ได้ และ 4) สินค้าคงเหลือ (Inventories) ที่ขายไม่หมดถือว่าเป็นการลงทุนที่มีได้ตั้งใจ (Unintended Investment) หรือมิได้วางแผนไว้ (Unplanned) หรือไม่เป็นที่ต้องการ (Undesired) และ I เป็นรายจ่ายในการลงทุนมวลรวมยังไม่ได้หักค่าเสื่อมหรือการลงทุนทดแทน (Replacement Investment) และรายจ่ายในการลงทุนนี้เป็นรายจ่ายที่ซื้อสินค้าทุนที่ผลิตขึ้นในรอบหนึ่งปี สินค้าทุน อุปกรณ์ หรือบ้านมือสองไม่นับ เพราะถือว่าได้นับรวมในปีก่อนๆแล้ว และการซื้อหุ้น การซื้อที่ดินเพื่อการเก็งกำไรไม่ถือว่าเป็นการลงทุน เพราะมิก่อให้เกิดผลผลิตในระบบเศรษฐกิจ แต่ถ้ายักษ์นำเงินจากการขายหุ้นไปซื้อเครื่องจักรเครื่องมือก็จะถือว่าเป็นการลงทุนในตอนนั้น

รายจ่ายในการลงทุนของระบบเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญ สามารถเขียนอธิบายได้ดังนี้

$$I = f(Y, r, W_r, P_k, P_o, T_p, \pi_r, G_p, E_x, \dots, O_f) \quad (3)$$

โดยที่	Y	แทน	รายได้ประชาชาติ
	R	แทน	อัตราดอกเบี้ย โดยเฉพาะอัตราดอกเบี้ยกู้เงินเพื่อการลงทุน
	W_r	แทน	อัตราค่าจ้างแรงงาน
	P_k	แทน	ราคาการใช้ปัจจัยทุนหรือค่าเช่าของปัจจัยทุน

P_o	แทน	ราคาปัจจัยและวัตถุดิบอื่นๆ เช่นราคาน้ำมัน ราคาถ่านหิน เป็นต้น
T_p	แทน	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
π_r	แทน	อัตราผลตอบแทนหรือกำไร
G_p	แทน	นโยบายของรัฐบาล
E_x	แทน	การคาดการณ์ ทั้งทางเศรษฐกิจและการเมือง
O_f	แทน	ปัจจัยอื่นๆที่มีผลกระทบต่อการลงทุน

เพื่อความง่ายในการวิเคราะห์ จึงขอเขียนฟังก์ชันการลงทุนเป็นดังนี้

$$I = I_0 + I_y Y \quad (4)$$

หมายความว่า รายจ่ายในการลงทุนรวม (I) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากรายได้ประชาชาติคือ I_0 และส่วนที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยรายได้ประชาชาติคือ $I_y Y$ โดย I_y คือ แนวโน้มส่วนเปลี่ยนแปลงการลงทุนส่วนเพิ่ม หรือแนวโน้มส่วนการเปลี่ยนแปลงการลงทุนหน่วยสุดท้าย (Marginal Propensity to Invest) หรือ MPI

ในการหาว่า MPI คืออะไรก็สามารถหาได้โดย สมมติให้ Y เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ I ก็จะเพิ่มขึ้นด้วยฉะนั้น

$$I' = I_0 + I_y Y' \quad (5)$$

นำ (2) - (3) จะได้

$$(I' - I) = I_y (Y' - Y)$$

$$\Delta I = I_y \Delta Y$$

$$I_y = \frac{\Delta I}{\Delta Y}$$

$$= \text{MPI หรือ } \Delta I$$

$$= I_y \Delta Y \text{ สมมติ } I_y = 0.1$$

ก็หมายความว่า ถ้ารายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย (ΔY) จะทำให้รายจ่ายการลงทุนมวลรวมเพิ่มขึ้น 0.1 หรือ 10% ของรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้นนั้น เช่น ถ้ารายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้น 1 พันล้าน ก็จะทำให้รายจ่ายในการลงทุนมวลรวมเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1,000 ล้าน คูณ $0.1 = 100$ ล้านบาท เป็นต้น

ความหมายของการลงทุน (ชมเพลิน จันทรเรืองเพ็ญ, 2532)

การลงทุน หมายถึง การใช้จ่ายที่ใช้ไปเพื่อการผลิตสินค้าที่ไม่ใช้สินค้าเพื่อการบริโภค ปัจจุบันในรอบระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง สินค้าดังกล่าวนี้เรียกว่า สินค้าทุนซึ่งประกอบด้วย (1) สิ่งก่อสร้าง ใหม่ (2) เครื่องมือประเภทกองทนต์ถาวรของผู้ผลิต และ (3) การเปลี่ยนแปลงในสินค้าคงคลังของธุรกิจ

การผลิตสินค้าทุกชนิดนั้นต่างก็ต้องใช้สินค้าทุน ซึ่งอาจจะเป็นเครื่องมือ เครื่องจักร โรงงาน ฯลฯ ปริมาณของสินค้าทุนที่มีอยู่ในประเทศ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง เรียกว่า สต็อกของ (Capital Stock) หรือทุน ส่วนการผลิตสินค้าทุนขึ้นใหม่ก็คือการลงทุน ซึ่งเป็นตัวแปรไหลเวียน (Flow) เช่น การใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในรอบระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง การลงทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้น ในระบบทุน เศรษฐกิจในรอบระยะเวลาใดเวลานั้น เรียกว่าเป็นการลงทุนเบื้องต้น (Gross Investment) ส่วนการลงทุนที่เป็นการผลิตสินค้าทุนเพื่อทดแทนสินค้าทุนที่สึกหรอไปเนื่องจากการถูกใช้งานในการผลิตเรียกว่า เป็นการลงทุนเพื่อทดแทน (Replacement Investment) ซึ่งอีกนัยหนึ่งก็คือ ค่าใช้จ่ายในการใช้ทุน (Capital Consumption Allowance) หรือเรียกกันอีกชื่อหนึ่งว่า ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) การลงทุนในส่วนที่เหลือนั้นจึงจะเป็นการลงทุนสุทธิ (Net Investment) ซึ่งการลงทุนส่วนนี้ที่ทำให้การสะสมทุนของระบบเศรษฐกิจเพิ่มสูงขึ้นและทำให้ความสามารถในการผลิตของระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ส่วนการลงทุนเพื่อทดแทนนั้นเป็นเพียงการทำให้สินค้าทุนอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีอย่างเดิมเท่านั้น

กำหนดให้	K	=	ทุน
	ig	=	การลงทุนเบื้องต้น
	in	=	การลงทุนสุทธิ
	ir	=	การลงทุนเพื่อทดแทน
	t	=	ช่วงเวลา

สามารถแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นได้ดังนี้

$$ig_t = in_t + ir_t \quad (6)$$

$$in_t = K_t - K_{t-1} \quad (7)$$

สมการที่ (6) แสดงว่าการลงทุนเบื้องต้นประกอบด้วยการลงทุนสุทธิและการลงทุน เพื่อทดแทน ดังนั้นถ้าในระยะเวลาใดช่วงเวลานั้นปรากฏว่ามีการลงทุนเบื้องต้นเป็นปริมาณเท่ากับจำนวนของทุนที่ถูกใช้ไปในช่วงเวลานั้นหรืออีกนัยหนึ่งคือเกิดการลงทุนเพื่อทดแทนเท่านั้นก็จะไม่มีการลงทุนสุทธิเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นและไม่มีการเปลี่ยนแปลงในปริมาณของทุน แต่ถ้าในระยะเวลาใดการลงทุนเบื้องต้นมากกว่าจำนวนของทุนที่ถูกใช้ไปในช่วงเวลานั้น ความแตกต่างนี้ก็จะเท่ากับการลงทุนสุทธิซึ่งเป็นบวก หมายความว่าทุนเพิ่มขึ้น ถ้าในระยะเวลาใดการลงทุนเบื้องต้นน้อยกว่าจำนวนของทุนที่ถูกใช้ไปในช่วงเวลานั้น ความแตกต่างนี้ก็จะเท่ากับการลงทุนสุทธิซึ่งเป็นลบ หรือที่เรียกว่า Disinvestment หมายความว่าทุนลดลง

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการลงทุนสุทธิก็คือการเพิ่มขึ้นของทุนจากช่วงเวลาหนึ่งไปยังอีกช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งแสดงโดยสมการที่ (2) ถ้าปัจจัยอย่างอื่นคงที่ การเพิ่มขึ้นในทุนหมายความว่าความสามารถในการผลิตของประเทศเพิ่มขึ้น

ปัจจัยที่กำหนดการลงทุน (รัตนนา สายคณิต, 2544: 125-128)

ได้กล่าวถึงปัจจัยที่กำหนดการลงทุนภาคเอกชน โดยปัจจัย ที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนภาคเอกชนได้แก่

1. รายได้ (ผลิตภัณฑ์) ประชาชาติ การลงทุนสัมพันธ์กับรายได้ประชาชาติในทิศทางเดียวกัน เมื่อรายได้ประชาชาติสูง การใช้จ่ายของประชาชนก็จะมีมาก ตลาดสินค้ากว้างผู้ผลิตจึงต้องลงทุนมาก ทำให้สามารถผลิตสินค้าและบริการสนองความต้องการของตลาดขนาดใหญ่ แต่ถ้ารายได้ประชาชนต่ำการใช้จ่ายของประชาชนน้อย ตลาดสินค้าแคบ ผู้ผลิตลงทุนในระดับต่ำก็สามารถผลิตสินค้าได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดแล้ว

2. การเปลี่ยนแปลงของรายได้ (ผลิตภัณฑ์) ประชาชาติ การลงทุนยังสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของรายได้ประชาชาติในเวลานั้นกับงวดเวลาก่อน ซึ่งเขียนเป็นสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

$$I_{nt} = A(Y_t - Y_{t-1}) \quad (8)$$

โดย I_{nt} แทน การลงทุนสุทธิในงวดเวลา t

A แทน ค่าสัมประสิทธิ์หรือค่าตัวเร่ง (Accelerator)

Y_t แทน รายได้ (ผลิตภัณฑ์) ประชาชาติหรือผลิตภัณฑ์ของประเทศในงวดเวลา t

Y_{t-1} แทน รายได้ (ผลิตภัณฑ์) ประชาชาติหรือผลิตภัณฑ์ของประเทศในงวดเวลา $t-1$

ถ้ารายได้ (ผลิตภัณฑ์) ประชาชาติในงวดเวลานี้เปลี่ยนแปลงไปจากงวดเวลาก่อนข้างมาก การลงทุนในงวดเวลานี้ก็จะสูงด้วย

3. การแข่งขัน ถ้าการแข่งขันระหว่างธุรกิจต่างๆ ค่อนข้างเข้มข้น หน่วยธุรกิจจะแสวงหาช่องทางการลงทุนใหม่ๆ ตลอดเวลา เมื่อหน่วยธุรกิจรายได้ประสบความสำเร็จได้รับกำไรสูงจากการลงทุน ก็จะทำให้หน่วยธุรกิจรายอื่นๆ เข้ามาแข่งขันลงทุนบ้างเพื่อหวังชิงกำไร หรือแม้ในขณะที่อัตรากำไรลดลง หน่วยธุรกิจก็ยังแสวงหาช่องทางการลงทุนใหม่ๆ เพื่อรักษาอัตรากำไรไว้ การแข่งขันกันนี้เอง จึงทำให้รายจ่ายเงินทุนของภาคเอกชนอยู่ในระดับสูง

4. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้มีสินค้าทุนใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้นและสินค้าทุนเดิมล้าสมัยรวดเร็ว จึงทำให้หน่วยธุรกิจต้องลงทุนจัดหา สินค้าทุนใหม่ๆ ตลอดเวลา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ประหยัดต้นทุนการใช้วัตถุดิบ และเชื้อเพลิง รายจ่ายลงทุนจึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

5. อัตราดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ยเป็นต้นทุนของเงินลงทุน การนำทรัพยากรเงินมาลงทุนนั้น ผู้ผลิตจะต้องคาดว่าโครงการลงทุนจะให้อัตราผลตอบแทนอย่างน้อยคุ้มกับต้นทุนของเงินลงทุน หรือ อัตราดอกเบี้ย แต่ถ้าอัตราดอกเบี้ยสูงโครงการที่ให้อัตราผลตอบแทนสูงคุ้มค่าต่อการลงทุนจะมีอยู่น้อยโครงการ ดังนั้นถ้าอัตราดอกเบี้ยสูง การลงทุนในโครงการต่างๆ ก็จะลดลง แต่ถ้าอัตราดอกเบี้ยต่ำลง จะกระตุ้นให้มีการลงทุนมากขึ้น

6. อัตราภาษี อัตราภาษีที่รัฐบาลจัดเก็บรายได้หรือกำไรของบริษัทหรือหน่วยธุรกิจต่างๆ (เช่น ภาษีเงินได้นิติบุคคล) จะทำให้หน่วยธุรกิจมีกำไรสุทธิลดลง จึงอาจบั่นทอนแรงจูงใจในการลงทุน ในทางตรงกันข้ามการลดอัตราภาษีกำไรหรือให้ลดหย่อนภาษี หรือยกเว้นภาษีจะเพิ่มจูงใจให้หน่วยธุรกิจลงทุนมากขึ้น

7. อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่สูงขึ้น หรือค่าเงินสกุลของประเทศอ่อนตัวลง เช่น เปลี่ยนจาก 1 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เท่ากับ 40 บาท เป็น 1 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา เท่ากับ 45 บาท ราคาสินค้าและบริการที่นำเข้าจากต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็น สินค้าเพื่อการอุปโภค บริโภค สินค้าทุน หรือวัตถุดิบ จะมีราคาแพงขึ้นก็จะส่งผลให้ภาคเอกชนลด การลงทุนได้

8. กำลังการผลิตส่วนเกิน โดยปกติเอกชนจะลงทุนใหม่เพื่อขยายกำลังการผลิตก็ต่อเมื่อ เขาคาดว่าความต้องการซื้อสินค้าของผู้บริโภคหรือตลาดขยายตัวสูงขึ้นซึ่งทำให้เขาต้องการเพิ่ม ปริมาณการผลิต และปริมาณการผลิตปัจจุบันของเขาใกล้จะถึงระดับเต็มกำลังการผลิต หรือมีกำลัง การผลิตส่วนเกินต่ำมาก (เช่น เหลือเพียงร้อยละ 20 หรือต่ำกว่า) แต่ถ้าหน่วยธุรกิจมีกำลังการผลิต ส่วนเกินเหลือมาก (เช่น สูงถึงร้อยละ 40 หรือสูงกว่า) หน่วยธุรกิจก็จะยังไม่ลงทุนเพื่อขยายกำลัง การผลิต แม้ว่ารายจ่ายอุปโภคบริโภคของภาคเอกชนขยายตัวก็ตาม

9. การคาดคะเนอนาคต ถ้าหน่วยงานธุรกิจคาดคะเนอนาคตในทางดี เช่น คาดว่าเศรษฐกิจ จะเข้าอยู่ในช่วงฟื้นตัวหรือขยายตัวสูงขึ้น ตลาดสินค้าขยายตัวทั้งตลาดในประเทศและตลาดโลก นโยบายเศรษฐกิจของรัฐบาลค่อนข้างแน่นอน รัฐบาลมีเสถียรภาพ ต่างประเทศมีความเชื่อมั่นใน สภาพเศรษฐกิจของประเทศเหล่านี้เป็นต้น จะเป็นการสร้าง“บรรยากาศการลงทุนที่ดี”ทำให้หน่วย ธุรกิจมีความเชื่อมั่นและลงทุนขยายกิจการ ก่อสร้างโรงงาน ซื้อเครื่องมือเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเพื่อ ทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพหรือเพื่อเพิ่มกำลังการผลิต แต่ถ้าสภาพการเป็นไปในทางตรงกันข้าม ทำให้หน่วยธุรกิจคาดคะเนอนาคตไปในทางร้าย จะทำให้ผู้ผลิตขาดความเชื่อมั่นและลดการลงทุน

ทฤษฎีการลงทุนโดยอาศัยต้นทุนของเงิน (รัตนา สายคณิต, 2539)

ทฤษฎีนี้มาจากหลักการที่ว่าในการตัดสินใจลงทุนซื้อสินทรัพย์ประเภททุน ผู้ผลิตจะต้อง เปรียบเทียบระหว่างอัตราผลตอบแทนหรือประสิทธิภาพของการลงทุนหน่วยสุดท้ายที่จะได้จากการ ใช้สินทรัพย์นั้นกับต้นทุนของเงินทุน ถ้าประสิทธิภาพของเงินทุนหน่วยสุดท้ายจากการใช้

สินทรัพย์ประเภททุนสูงกว่าต้นทุนของเงินทุนที่ต้องใช้จ่ายซื้อสินทรัพย์ ผู้ผลิตก็จะตัดสินใจลงทุนซื้อสินทรัพย์ แต่ถ้าสินทรัพย์ใดให้ประสิทธิภาพของเงินทุนหน่วยสุดท้ายต่ำกว่าต้นทุนของเงินทุนที่ใช้จ่ายซื้อสินทรัพย์ ผู้ผลิตจะตัดสินใจไม่ลงทุนซื้อสินทรัพย์ดังกล่าว สินทรัพย์ประเภททุนหน่วยสุดท้ายที่ผู้ผลิตจะลงทุนก็คือ สินทรัพย์หน่วยที่ให้ประสิทธิภาพของเงินทุนหน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุนของเงินทุนพอดีเนื่องจากต้นทุนของเงินทุนนี้เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นแก่ผู้ใช้สินทรัพย์ประเภททุนจึงเรียกว่า ต้นทุนของเงินทุนทางด้านผู้ใช้ (User Cost of Capital)

ถ้าสมมติให้ประสิทธิภาพของเงินทุนหน่วยสุดท้ายลงที่แต่ให้ต้นทุนของเงินทุนสูงขึ้น การลงทุนสุทธิจะลดลง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการลงทุนสุทธิเป็นฟังก์ชันกับต้นทุนของเงินทุนด้วย และจะพิจารณาต้นทุนของเงินทุน โดยละเอียดยิ่งขึ้นดังนี้

เงินทุนที่นำมาใช้ในการจัดหาสินทรัพย์ประเภทนี้ไม่ว่าจะมาจากแหล่งใด เช่น ด้วยการกู้ยืมหรือได้จากเงินออมของกิจการจำเป็นต้องมีต้นทุนทั้งสิ้น กล่าวคือ ถ้าเป็นเงินทุนที่ได้จากการ กู้ยืม ต้นทุนของเงินทุนก็คือ อัตราดอกเบี้ยที่กิจการต้องจ่าย แต่ถ้าเป็นเงินทุนที่ได้จากเงินออมของ กิจการ ต้นทุนของเงินทุนก็คือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสในรูปของอัตราดอกเบี้ยที่กิจการเสียโอกาสได้รับไป เพราะนำเงินออมนั้นมาลงทุนในโครงการนั้น ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าต้นทุนของเงินทุนคืออัตราดอกเบี้ยนั่นเอง โดยการลงทุนจะเป็นฟังก์ชันกับต้นทุนของเงินทุนที่แท้จริง

อย่างไรก็ตาม อัตราดอกเบี้ยที่ผู้ยืมกันในตลาดเป็นอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน (Nominal Rate of Interest) ใช้เป็นอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง ซึ่งหมายถึงอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงินหักด้วยอัตราเงินเฟ้อ นั่นคือ

$$r_t = r - p \quad (9)$$

โดยที่ r_t แทน อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง
 r แทน อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน
 p แทน อัตราเงินเฟ้อ

สำหรับต้นทุนของเงินทุนนอกจากจะหมายถึงอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงแล้วยังรวมถึง อัตราค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ประเภททุนด้วย ถ้าสินทรัพย์ประเภททุนเสื่อมราคาในอัตราสูงก็จะทำให้ต้นทุนของเงินทุนสูงตามไปด้วย

ถ้าต้นทุนของเงินทุนที่กิจการต้องจ่ายออกไปคือ c_k ดังนั้น

$$C_k = r - P + d \quad (10)$$

โดย C_k แทน ต้นทุนของเงินทุน
 r แทน อัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน
 P แทน อัตราเงินเฟ้อ
 d แทน อัตราค่าเสื่อมราคา

ดังนั้นต้นทุนของเงินทุนจึงประกอบด้วย อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงและอัตราค่าเสื่อมราคาซึ่งรัฐยอมให้กิจการถือเป็นรายจ่ายของกิจการ ทำให้กิจการสามารถประหยัดภาษีโดยการเสียภาษีต่ำลง

สมมติให้รัฐเก็บภาษีจากกำไรของกิจการในอัตรา t ย่อมหมายความว่ากำไรทุกหนึ่งบาทที่กิจการก่อให้เกิดขึ้นนั้นภายหลังหักภาษีในอัตรา t แล้วกิจการจะได้รับเพียง $(1-t)$ เท่านั้น ดังนั้นเงินทุกหนึ่งบาทที่กิจการจ่ายออกไปจะทำให้กำไรลดลงหนึ่งบาท แต่ทำให้กิจการสูญเสียเงินไปเพียง $(1-t)$ บาท

ภายหลังนำรายจ่ายต้นทุนของเงินทุนไปหักลดหย่อนภาษีแล้ว กิจการจะเสียต้นทุนของเงินทุนสุทธิเท่ากับ

$$C_{nk} = (1-t)(r-p+d) \quad (11)$$

โดยที่ C_{nk} แทน ต้นทุนของเงินสุทธิ

ซึ่งจะเห็นว่าการลงทุนสุทธิในงวดเวลาใดจะเป็นฟังก์ชันกับต้นทุนของเงินลงทุนสุทธิ โดยสามารถเขียนเป็นฟังก์ชันการลงทุนได้ว่า

$$in_t = i(r_t, P_t, t_t, d_t) \quad (12)$$

การลงทุนและการสะสมทุน (อภิรัฐ ตั้งกระจ่าง, 2545)

การลงทุนและการสะสมทุน (Investment and capital formation) โดยมากในการวิเคราะห์เรามักไม่ค่อยให้ความสำคัญกับสินค้าทุน แต่ในความเป็นจริงแล้วทุกประเทศมีการผลิตสินค้าประเภททุน

การลงทุน (Investment) เป็นการใช้จ่ายสำหรับการผลิต หรือการลงทุนทางการเงิน เพื่อให้ได้รับทรัพย์สินที่เพิ่มขึ้นในอนาคต หรือเป็นการใช้จ่ายโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การผลิตสินค้าและบริการในอนาคตเพิ่มขึ้น อาจแบ่งการพิจารณาการลงทุนได้เป็น 2 ส่วน คือ (1) การลงทุนภาครัฐบาล หมายถึง รายจ่ายเกี่ยวกับการก่อสร้างสาธารณูปโภคต่างๆ การศึกษา และการสาธารณสุข และ (2) การลงทุนภาคเอกชน แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือการลงทุนเพื่อการผลิต (หรือการลงทุนโดยตรง) หมายถึงการซื้อทรัพย์สินและปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อประกอบกิจการหารายได้และกำไร และการลงทุนทางการเงิน(หรือการลงทุนทางอ้อม) คือการฝากเงินในสถาบันการเงิน เพื่อรับผลตอบแทนในรูปดอกเบี้ยและการซื้อหลักทรัพย์ เช่น พันธบัตร หุ้น และหุ้นกู้ เป็นต้น

การลงทุนยังรวมถึงรายจ่ายของภาคเอกชน เพื่อจัดหาสินทรัพย์ต่างๆ ในรอบปีหนึ่งๆ สินทรัพย์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) สินค้าทุน (2) อาคาร โรงงาน และที่อยู่อาศัย (3) สินค้าคงคลัง การลงทุนนั้นมีบทบาทที่สำคัญ 2 ด้านทางเศรษฐศาสตร์มหภาค ดังนี้

1. การลงทุนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญต่อการใช้จ่าย และการเปลี่ยนแปลงในการลงทุนนั้นจะมีผลกระทบโดยตรงต่ออุปสงค์รวม ตลอดจนการจ้างงานและผลผลิตในระยะสั้น

2. การลงทุนจะนำไปสู่การสะสมทุน

การลงทุนที่แท้จริง (Real investment) หรือการลงทุน คือการผลิตสินค้าทุน โดยเฉพาะสินค้าที่มีความคงทน นอกจากนี้ในความหมายทั่วไปการลงทุนยังรวมถึงการเปิดบัญชีออมทรัพย์ การซื้อหุ้นของบริษัท ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าการลงทุนที่เป็นตัวเงิน (Financial Investment) อย่าสับสนการลงทุนทั้งสองแบบนี้ เนื่องจากเรานำเงินฝากธนาคาร ซื้อพันธบัตรรัฐบาล หรือการซื้อหุ้น ในเชิงเศรษฐศาสตร์แล้วไม่ถือเป็นการลงทุนที่แท้จริง เนื่องจากเป็นเพียงการแลกเปลี่ยนทรัพย์สินทางด้านการเงินจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งเท่านั้น

การสะสมทุน (Formation investment) เป็นการจัดหาสินทรัพย์ถาวรเพื่อใช้ในการผลิตสินค้าและบริการในรอบปีหนึ่ง หรือหมายถึง การเจริญเติบโตทั้งทางด้านผลิตภัณฑ์และความรู้ความชำนาญในการปฏิบัติงานของกิจการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. สินค้านทุน คือ สิ่งที่มีความจำเป็นในการผลิตสินค้าและบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตสินค้าทางด้านอุตสาหกรรม ตัวอย่างเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องจักร รถบรรทุกสินค้า เป็นต้น
2. รายจ่ายเพื่อการก่อสร้าง ซึ่งหน่วยธุรกิจจำเป็นต้องจัดหาสินทรัพย์เหล่านั้น เพื่อใช้ในการผลิตและจำหน่าย เช่น โรงงาน โกดัง อาคารสำนักงาน เป็นต้น
3. สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สินค้าคงเหลือในสต็อก ซึ่งอาจอยู่ในรูปวัตถุดิบ ซึ่งหน่วยธุรกิจจะต้องจัดหามาเพื่อให้การผลิตดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง หรืออาจอยู่ในรูปของสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งหน่วยธุรกิจจะต้องจัดหามาเพื่อให้การจำหน่ายดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

การลงทุนอยู่ในบัญชีประชาชาติได้อย่างไร ถ้าประชาชนใช้ในส่วนของการผลิตในเรื่องของการสะสมทุนมากกว่าการบริโภค ในเชิงสถิติถือว่าผลผลิตดังกล่าวจะรวมอยู่ในผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ การลงทุนจะหมายถึงการเพิ่มขึ้นสำหรับสินค้านทุนที่มีความคงทนซึ่งจะก่อให้เกิดการผลิตในอนาคต ดังนั้นผลิตภัณฑ์ในประเทศ (GDP) คือผลรวมของสินค้าขั้นสุดท้ายทั้งหมดประกอบด้วยสินค้านทุนบริโภคและบริการซึ่งเราจะต้องรวมการลงทุนเบื้องต้นด้วย (Gross investment)

การลงทุนเบื้องต้น (Gross investment) คือ การลงทุนสุทธิบวกด้วยค่าเสื่อมราคา หรือค่าใช้จ่ายในการบริโภคสินค้านทุนหรือการลงทุน เพื่อชดเชยการลงทุนส่วนที่ขาดหายไป

การลงทุนสุทธิ (Net investment) คือการลงทุนซึ่งเกิดขึ้นใหม่ที่หักค่าเสื่อมราคาของชาติเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งการลงทุนสุทธิเท่ากับการลงทุนเบื้องต้นหักด้วยค่าเสื่อมราคา

ค่าเสื่อมราคา (Depreciation charges or capital consumption allowance) หมายถึงการที่สินทรัพย์ประเภททุนถูกใช้ให้หมดไป หรือการสึกหรอไปในกระบวนการผลิต ในการใช้ปัจจัยการผลิตที่เป็นทุน เช่น อาคาร โรงงาน และเครื่องจักรเพื่อผลิตสินค้านั้น จะเกิดการสึกหรอเมื่ออายุการใช้งานมากขึ้น ซึ่งเรียกว่าค่าเสื่อมราคา (Depreciation) ดังนั้น

ดังนั้นการลงทุนเบื้องต้นไม่ใช่การวัดที่ถูกต้องนัก เนื่องจากไม่ได้มีการหักค่าเสื่อมราคา จึงทำให้มูลค่าการลงทุนเบื้องต้นสูงเกินไป

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลงทุน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลงทุน (Determinants of investment) ในที่นี้จะมุ่งที่การลงทุนภายในประเทศเบื้องต้นของภาคเอกชน (I) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ของผลิตภัณฑ์ในประเทศ (GDP)

การลงทุนภายในประเทศเบื้องต้นของภาคเอกชนแบ่งเป็น 2 ลักษณะ (1) การลงทุนเพื่อการผลิต หรือการลงทุนทางตรง หมายถึง การซื้อสินทรัพย์และปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อประกอบกิจการหารายได้และกำไร เช่น การซื้อที่อยู่อาศัย (Purchases of residential structure) การลงทุนในธุรกิจ (Investment in business) การซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ในภาคธุรกิจ สินค้าคงคลัง (Inventory) (2) การลงทุนทางการเงิน หรือการลงทุนทางอ้อม คือการฝากเงินในสถาบันการเงินเพื่อรับผลตอบแทนในรูปอัตราดอกเบี้ยและการซื้อหลักทรัพย์ เช่น พันธบัตร หุ้น และ หุ้นกู้ เป็นต้น

ธุรกิจต้องมีการลงทุนโดยคาดหวังว่าการดำเนินการดังกล่าวก่อให้เกิดกำไรและรายได้ ถ้าต้นทุนมากก็ย่อมมีโอกาสที่จะได้รับรายได้และกำไรมากตามไปด้วย จากข้อความดังกล่าว ส่วนประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวกับการลงทุนมีดังนี้ (1) รายรับ (Revenues) (2) ต้นทุน (Costs) (3) การคาดหวัง (Expectations)

1. รายรับ (Revenues) การลงทุนจะทำให้รายรับของกิจการเพิ่มขึ้น ถ้าสามารถขายสินค้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะแสดงให้เห็นว่าระดับของผลผลิตทั้งหมดหรือผลิตภัณฑ์ในประเทศ (GDP) เป็นปัจจัยที่สำคัญในการลงทุน เมื่อกิจการได้มาถึงจุดที่ต้องการ กิจการจะมีความต้องการน้อยลง ดังนั้นการลงทุนก็จะต่ำลง โดยปกติการลงทุนจะขึ้นกับรายรับ

ทฤษฎีหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการลงทุนคือ หลักตัวเร่ง (Accelerator Principle) หมายถึง อัตราของการลงทุนจะถูกกำหนดโดยอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต กล่าวคือ การลงทุนจะสูงเมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้น ในขณะที่เดียวกันการลงทุนจะลดลงเมื่อผลผลิตลดลง

2. ต้นทุน (Cost) คือ มูลค่าของปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้ปัจจัยการผลิตสินค้าและบริการ ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์มีชื่อเรียกว่า ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) แบ่งออกเป็น (1) ต้นทุน

ชัดแจ้ง (Explicit cost) ซึ่งเป็นรายจ่ายที่เกิดขึ้นและมีการจ่ายที่เป็นตัวเงิน เช่น ค่าเช่า และค่าวัตถุดิบ เป็นต้น (2) ต้นทุนแฝง (Implicit cost) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นแต่ไม่ได้จ่ายเป็นตัวเงิน เช่น การผลิตที่ตนเองเป็นเจ้าของคนเดียวไม่มีการจ่ายค่าแรงงานให้แก่ตนเอง ไม่มีการจ่ายในกรณีที่ใช้บ้านของตนเองเป็นสถานที่ผลิต

โดยปกตินักลงทุนจะกู้ยืมเงินในการซื้อสินค้าทุน เช่น อัตราดอกเบี้ยจากธนาคารพาณิชย์ ซึ่งผู้ลงทุนจะต้องจ่ายดอกเบี้ยให้กับเงินทุนที่ได้กู้ยืมมา

นอกจากนี้รัฐบาลอาจใช้นโยบายการคลัง (Fiscal policies) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการลงทุนในบางภาคการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาษีที่ถูกกำหนดโดยรัฐบาลจะมีต้นทุนการลงทุนในประเทศไทยจะพบว่าบริษัทจะเสียภาษีเงินได้เท่ากับ 30% กล่าวคือจากผลกำไรทุกๆ 1 บาท จะต้องเสียภาษีเท่ากับ 30 สตางค์ ดังนั้น จะทำให้การลงทุนน้อยลง อย่างไรก็ตามรัฐบาลอาจจะมีการลดภาษีเป็นเงินพิเศษให้กิจการบางประเภท เช่น บริษัทขุดเจาะน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ เพื่อก่อให้เกิดกิจกรรมการผลิตในภาคการผลิตในภาคนี้เพิ่มขึ้น การคิดภาษีก็จะแตกต่างกันไปในแต่ละภาคการผลิต หรือในแต่ละประเทศ ซึ่งจะมีผลต่อพฤติกรรมการลงทุนสำหรับบริษัทที่แสวงหากำไร

3. การคาดหวัง (Expectations) หมายถึง ความคาดคะเนของผู้บริโภค ความเชื่อมั่น และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การลงทุนนั้นคล้ายเป็นการพนันการเสี่ยงโชค ซึ่งนักลงทุนคาดหวังว่าผลที่ได้รับจากการลงทุนจะมากกว่าต้นทุนที่ได้ลงไป

การตัดสินใจในการลงทุนนั้นจะขึ้นกับค่าคาดหวังและการพยากรณ์เกี่ยวกับเหตุการณ์ในอนาคตแต่การคาดเดาเกี่ยวกับอนาคตถือเป็นความเสี่ยง เนื่องจากอาจจะถูกหรือผิดก็ได้

ภาคธุรกิจจะต้องมีการวิเคราะห์อย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจลงทุน เพื่อลดความเสี่ยงในการลงทุนให้น้อยที่สุด การตัดสินใจในการลงทุนขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการ (1) ความต้องการสินค้าซึ่งเป็นผลมาจากการลงทุน (2) อัตราดอกเบี้ยและภาษีซึ่งมีอิทธิพลต่อต้นทุนในการลงทุน (3) การคาดหวังของภาคธุรกิจเกี่ยวกับระบบเศรษฐกิจ

เส้นอุปสงค์การลงทุน

เส้นอุปสงค์การลงทุน (The Investment Demand Curve) ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนจะต้องให้ความสำคัญต่อความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและการลงทุน (เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยได้รับอิทธิพลจากธนาคารกลาง) ซึ่งรัฐบาลนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่สำคัญเพื่อให้ส่งผลต่อนักลงทุน นักเศรษฐศาสตร์ใช้เส้นอุปสงค์การลงทุน (The Investment Demand Curve) เพื่อจะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและการลงทุน

เส้นอุปสงค์การลงทุนจะแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามระหว่างการลงทุนกับอัตราดอกเบี้ยกล่าวคือ ถ้าอัตราดอกเบี้ยสูง การลงทุนจะต่ำ แต่ถ้าอัตราดอกเบี้ยต่ำ การลงทุนจะสูงขึ้น ทั้งนี้สมมติให้ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลกระทบท่อการลงทุนคงที่ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในตลาดเงิน จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการลงทุน

การเคลื่อนไหวของเส้นอุปสงค์การลงทุน (Shift in the Investment Demand Curve) สาเหตุที่เส้นอุปสงค์การลงทุนเลื่อนระดับก็เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลจากการลงทุน อาทิผลิตภัณ์ในประเทศเปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างมาก การพัฒนาเทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างมากและรวดเร็ว รัฐบาลลดภาษีเงินได้นิติบุคคล ยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องมือเครื่องจักร ผู้ผลิตคาดคะเนว่าเศรษฐกิจจะฟื้นตัว เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลทำให้ผู้ผลิตคาดว่าจะได้รับอัตราผลตอบแทนหรือเส้นอุปสงค์การลงทุนสูงขึ้นกว่าเดิม จึงลงทุนเพิ่มขึ้น แม้ว่าอัตราดอกเบี้ยยังคงเดิมตามภาพที่ 3 (จากเส้น A เป็น A')

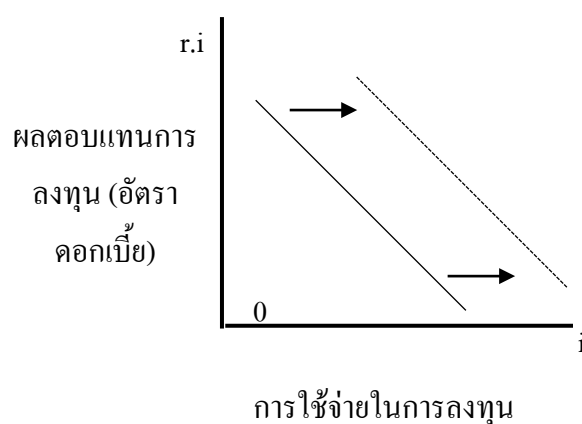
ในกรณีที่ภาษีเพิ่มขึ้นจะมีผลกระทบต่อยาได้ของการลงทุนซึ่งจะแสดงอยู่ในภาพที่ 4 (จากเส้น B เป็น B')

การคาดคะเนเกี่ยวกับธุรกิจของนักลงทุน ถ้านักลงทุนมีทัศนคติต่อการลงทุนในด้านลบเกินไป โดยคิดว่าเขาจะไม่ได้ผลตอบแทนจากการลงทุน หรือถ้านักลงทุนมีทัศนคติต่อการลงทุนในด้านบวกเกินไป โดยคาดหวังว่าได้รับผลกำไรในอัตราสูงจากการลงทุน จะเห็นว่าการคาดคะเนดังกล่าวมีผลกระทบต่อการลงทุนในภาพที่ 5 (จากเส้น C เป็นเส้น C')

หลังจากได้เรียนรู้เกี่ยวกับปัจจัยซึ่งมีผลกระทบต่อการลงทุนแล้ว จะเห็นได้ว่าการลงทุนนั้นถือเป็นองค์ประกอบที่มีการเปลี่ยนแปลงง่ายที่สุดสำหรับการใช้จ่าย การลงทุนไม่สามารถพยากรณ์

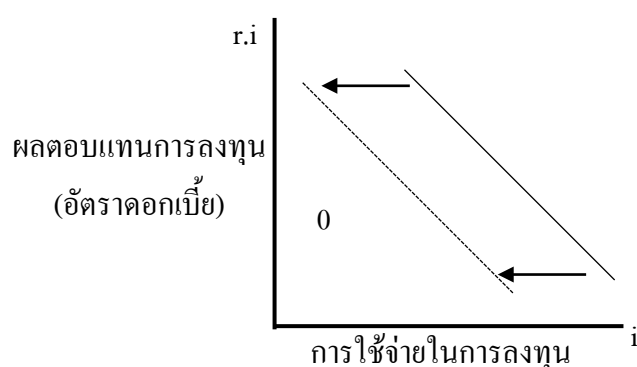
ได้ เนื่องจากขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ เช่น ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของสินค้าเกิดใหม่ การเปลี่ยนแปลงของอัตราภาษีและอัตราดอกเบี้ย ทักษะคิดทางด้านการเมือง และเสถียรภาพทางด้านเศรษฐกิจ ตลอดจนเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามในวงจรธุรกิจ การผันผวนของการลงทุนนั้นจะเป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การเจริญเติบโตหรือการถดถอยทางด้านเศรษฐกิจ

1. ผลผลิตเพิ่มขึ้น (Higher output) ส่งผลให้การลงทุนเพิ่มขึ้น



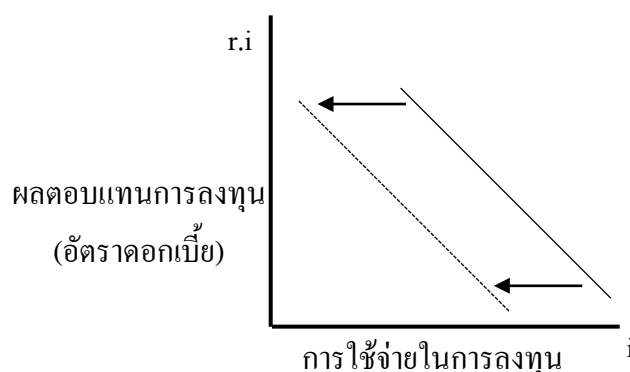
ภาพที่ 3 แสดงการเคลื่อนย้ายของเส้นอุปสงค์การลงทุน กรณีผลผลิตเพิ่มขึ้น

2. ภาษีเพิ่มขึ้น (Higher taxes) ส่งผลให้การลงทุนลดลง



ภาพที่ 4 แสดงการเคลื่อนย้ายของเส้นอุปสงค์การลงทุน กรณีผลผลิตลดลง

3. การคาดคะเนเกี่ยวกับธุรกิจ (Business pessimism) ในแง่ลบส่งผลให้การลงทุนลดลง



ภาพที่ 5 แสดงการเคลื่อนย้ายของเส้นอุปสงค์การลงทุน กรณีผลผลิตลดลง

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจการลงทุน (บุญคง หันจางสิทธิ์, 2556: 349 – 372)

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจในการลงทุนมีหลายหลักเกณฑ์ แต่จะขอกล่าวในที่นี้เพียง 2 หลักเกณฑ์ที่สำคัญคือ

1. พิจารณาการลงทุนตามแนวคิดมูลค่าปัจจุบัน (Present Value)

2. พิจารณาการลงทุนตามแนวคิดอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return)

โดยอธิบายได้ดังนี้

การใช้แนวความคิดมูลค่าปัจจุบันในการตัดสินใจในการลงทุน

โดยในการลงทุนใดๆ บุคคลมุ่งหวังจะให้เกิดประโยชน์ (Benefit) หรือรายได้ในอนาคต ฉะนั้น นับตั้งแต่เริ่มลงทุนจะต้องเสียค่าใช้จ่าย ขณะเดียวกันก็อาจมีรายได้ในปีเดียวกันหรือในระยะยาวเลยก็ได้ สุดแต่เทคนิคของการลงทุนเพื่อจะใช้เป็นหลักในการพิจารณาโดยทั่วไป จึงขอสมมติดังนี้

ในการลงทุนผู้ลงทุนเสียต้นทุน (cost) หรือค่าใช้จ่ายในแต่ละปีเป็นเงิน $C_0, C_1, C_2, C_3, \dots, C_n \dots$ (1) โดยให้ C_0 เป็นปีฐานหรือปีปัจจุบันในการลงทุน และ C_n ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของปี

ที่ n และกำหนดให้ $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n \dots$ (2) คือประโยชน์หรือรายได้ที่เกิดขึ้นทุกปีตั้งแต่เริ่มลงทุนจนถึงปีที่ n

ทั้งต้นทุน และ ผลประโยชน์ เป็นมูลค่าต่างเวลากัน จะรวมเอาต้นทุนทั้งหมด แล้วนำมาเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ทั้งหมดเลยไม่ได้ จะต้องแปลงมูลค่าทั้งต้นทุนและผลประโยชน์เป็นมูลค่าปัจจุบันเสียก่อน

ถ้ากำหนดให้ V_{C_0} คือมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน และ V_{B_0} คือมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์หรือรายได้ เพื่อความง่าย สมมติให้อัตราดอกเบี้ยอยู่ในระดับคงที่ตลอด จะได้ว่า

$$V_{C_0} = C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} \quad (13)$$

$$V_{B_0} = B_0 + \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+r)^i} \quad (14)$$

เกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุน ก็คือ หามูลค่าปัจจุบันทั้งต้นทุนและผลประโยชน์ ถ้ามูลค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ (V_{B_0}) มากกว่าหรือเท่ากับ V_{C_0} หรือ ($V_{B_0} \geq V_{C_0}$) ถือว่าผลประโยชน์ที่ได้คุ้มกับรายจ่ายในการลงทุน ณ อัตราดอกเบี้ย (Discount Rate) หรือ อัตราลด (Discount Rate) นั้น เราก็ตัดสินใจในการลงทุน แต่หาก V_{B_0} มีค่าน้อยกว่า V_{C_0} หรือ ($V_{B_0} < V_{C_0}$) ก็ถือว่าผลประโยชน์ที่จะได้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนก็ตัดสินใจไม่ลงทุน

การใช้แนวความคิดอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Returns) ในการตัดสินใจลงทุน

อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) คืออัตราส่วนลด (Discount Rate) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์ หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับปัจจุบันของต้นทุนพอดี จึงเป็นอัตราที่ทำให้ $V_{B_0} = V_{C_0}$

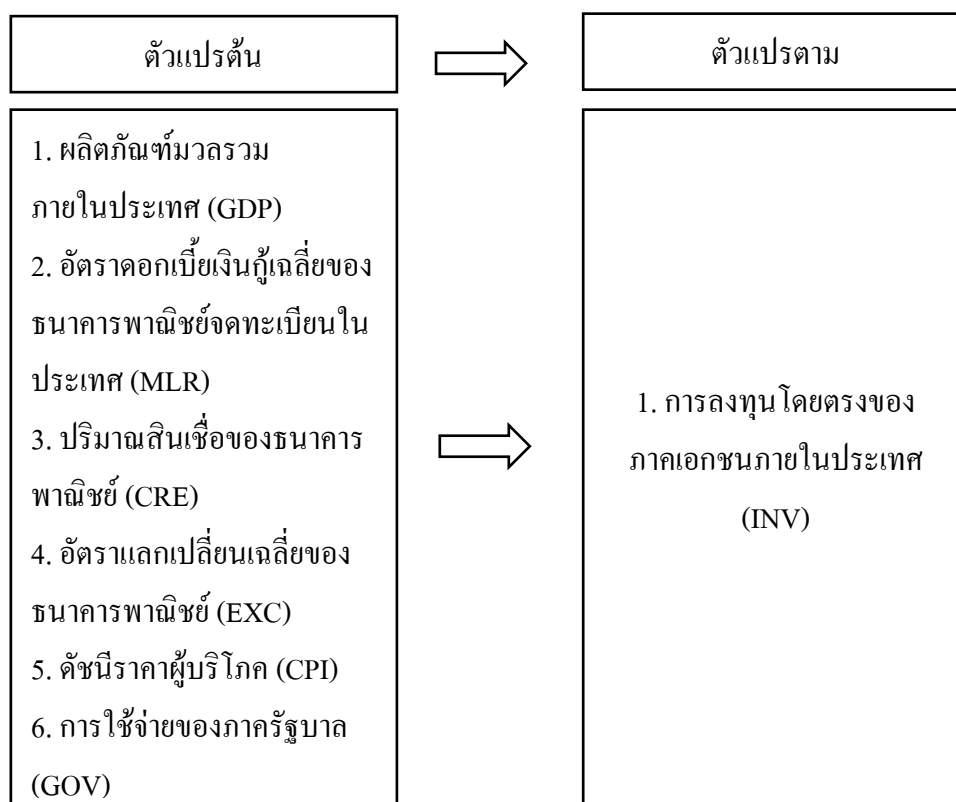
หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจคือ จะต้องนำผลตอบแทนไปเทียบกับอัตราดอกเบี้ยที่เรากู้เงินมาลงทุนเพื่อจะลงทุนในโครงการนี้

ถ้า $IRR > \text{อัตราดอกเบี้ย}$ ควรตัดสินใจลงทุน
 $IRR < \text{อัตราดอกเบี้ย}$ ไม่ควรตัดสินใจลงทุน

ปัจจัยอื่นๆ อาจจะเป็นปัจจัยที่ตัดสินใจว่าจะลงทุนหรือไม่ เป็นต้นว่า ถ้าตัดสินใจลงทุน จะทำให้สมาชิกในครอบครัวจำนวนมากมีงานทำ เขาอาจจะตัดสินใจลงทุนในกรณีนี้เพื่อให้สมาชิกครอบครัวมีงานทำก็ได้ ฉะนั้นในทางทฤษฎีการลงทุนจะดำเนินไปตราบใดที่ IRR โดกว่าหรือเท่ากับ ($\geq$) อัตราดอกเบี้ย

กรอบแนวคิดในการศึกษา

อัตราการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนภายในประเทศ



ภาพที่ 6 กรอบแนวคิดในการศึกษา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงภาคเอกชนในประเทศไทย สามารถแบ่งได้ 2 ส่วน คือการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ อธิบายได้ดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาผลของปัจจัยที่มีต่อการลงทุนภาคเอกชนของประเทศไทย ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) รายไตรมาสตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง 2558 โดยเก็บรวบรวมจาก เว็บไซต์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย เป็นข้อมูลรายไตรมาส รวบรวมจาก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (INV)
2. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เป็นข้อมูลรายไตรมาส รวบรวมจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (GDP)
3. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ เป็นข้อมูลรายเดือน แปลงค่าให้เป็นรายไตรมาสโดยวิธีการหารเฉลี่ย 3 เดือน รวบรวมจากธนาคารแห่งประเทศไทย (MLR)
4. ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ เป็นข้อมูลรายไตรมาส รวบรวมจากธนาคารแห่งประเทศไทย (CRE)
5. อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ เป็นข้อมูลรายไตรมาส รวบรวมจากธนาคารแห่งประเทศไทย (EXC)
6. ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไป เป็นข้อมูลรายไตรมาส รวบรวมจากธนาคารแห่งประเทศไทย (CPI)

7. การใช้จ่ายของภาครัฐบาล เป็นข้อมูลรายไตรมาส รวบรวมจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (GOV)

ทั้งนี้ข้อมูลแต่ละของปัจจัยที่นำมาใช้ในการคำนวณ ได้ทำการปรับค่าให้อยู่ในรูปแบบ Natural logarithm transformation เพื่อเป็นการลดความแปรปรวนของข้อมูลเนื่องจากชุดข้อมูลมีความแปรปรวนต่างกันหรือไม่คงที่ ดังนี้

1. การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย (INV) ปรับค่าแล้วจะได้ สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย ($\ln INV$)

2. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ปรับค่าแล้วจะได้ สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ($\ln GDP$)

3. ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ (CRE) ปรับค่าแล้วจะได้ สัดส่วนปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ ($\ln CRE$)

4. อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ (EXC) ปรับค่าแล้วจะได้ สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ ($\ln EXC$)

5. ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) ปรับค่าแล้วจะได้ อัตราเงินเฟ้อ (INF)

6. การใช้จ่ายของภาครัฐบาล (GOV) ปรับค่าแล้วจะได้ ($\ln GOV$)

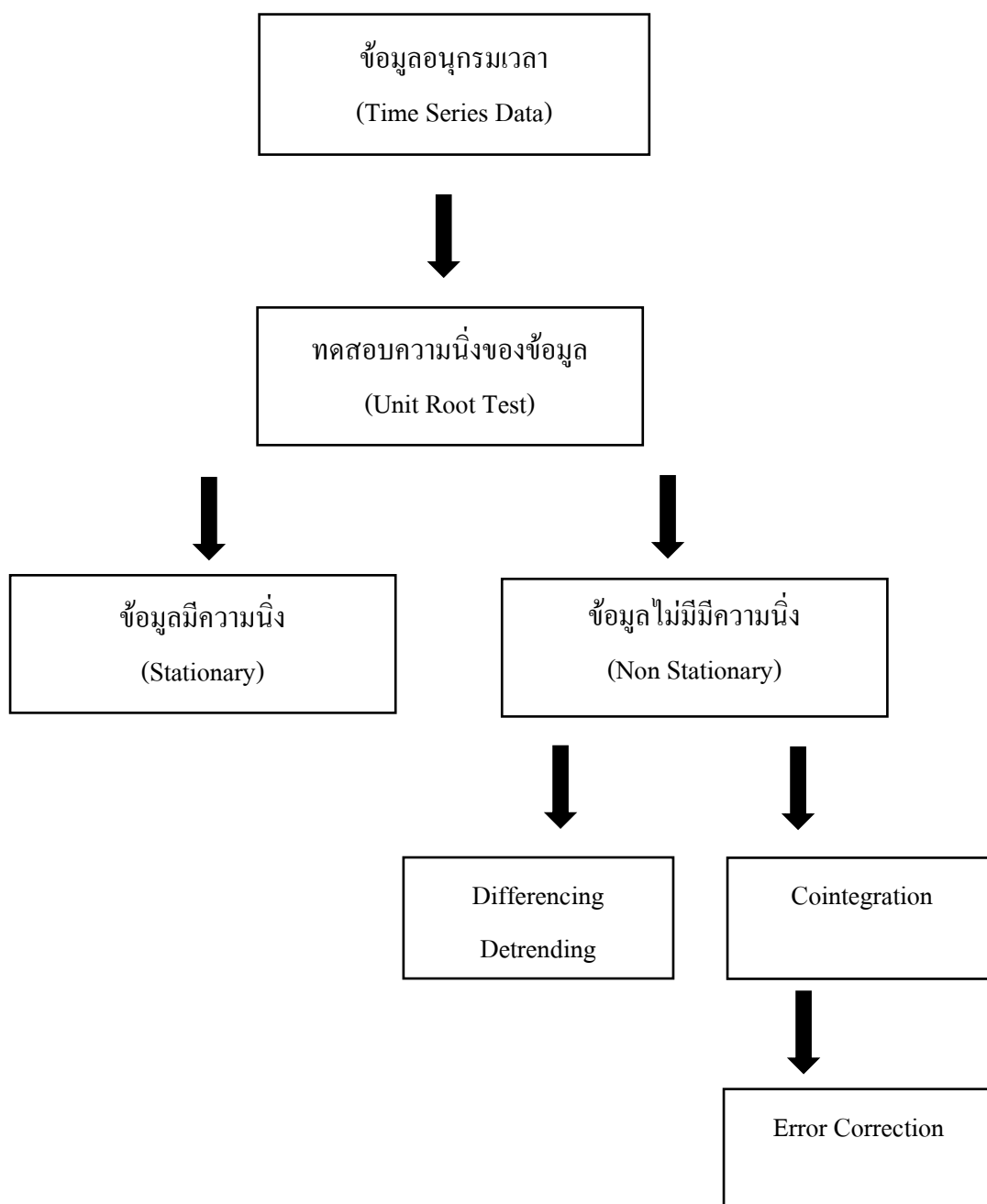
โดยปัจจัยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ ไม่ได้ทำการปรับค่าเนื่องจากมีค่าเป็นสัดส่วนอยู่แล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่กำหนด ทั้ง 7 ปัจจัย ได้แก่ ผลผลิตสัมพัทธ์มวลรวมภายในประเทศ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ ดัชนีราคาผู้บริโภค และ การใช้จ่ายภาครัฐบาล เพื่อหาความสัมพันธ์ปัจจัยดังกล่าวกับการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย โดยขั้นตอนการศึกษาจะแบ่งเป็น 3 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) โดยใช้วิธี Unit Root Test ส่วนที่ 2 เป็นการทดสอบ cointegration โดยวิธีของ Johansen and Juselius เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวของตัวแปรทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ผลผลิตสัมพัทธ์มวลรวมภายในประเทศ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ ดัชนีราคาผู้บริโภค และ การใช้จ่ายภาครัฐบาล ที่มีต่อการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย ส่วนที่ 3 เป็นการสร้างแบบจำลองเวกเตอร์การปรับตัวระยะสั้นของอนุกรมเวลาทุกตัวให้กลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว (Vector Error Correction Model : VECM)

วิธีการศึกษา



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ที่มา: สรุปจากการศึกษา

1. การทดสอบความนิ่ง (stationary) ของข้อมูลด้วยวิธี Unit Root Test

เหตุผลของการทดสอบ Unit Root ของตัวแปร (1) ข้อมูลอนุกรม (Time series data) มักจะมีความไม่นิ่งของข้อมูล (Nonstationary) (2) การนำข้อมูลที่ Nonstationary มาใช้วิเคราะห์ใน สมการถดถอยจะทำให้เกิด Spurious Regression (3) ค่าสถิติ R^2 , t-statistic และ F-statistic ที่ได้จาก สมการถดถอยที่เกิด Spurious Regression จะไม่ถูกต้องและไม่ควรนำมาใช้ เนื่องจากไม่สามารถ เชื่อถือได้ เพราะมีการกระจายที่ไม่ได้มาตรฐานและตัวประมาณค่าที่ได้จากวิธี OLS จะไม่ Consistent

โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลานั้น จำเป็นที่จะพิจารณาว่าตัวแปรที่ใช้ใน แบบจำลองมีคุณสมบัติ stationary ของตัวแปรหรือไม่ โดยหากใส่ตัวแปรที่ไม่มี Nonstationary ใน แบบจำลอง จะทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious) และทำให้ผลการทดสอบที่ได้นั้นไม่ มีประสิทธิภาพและขาดความน่าเชื่อถือ ดังนั้นจึงทดสอบ Unit Root เพื่อทดสอบความนิ่งของตัว แปรก่อนที่จะนำตัวแปรนั้นไปวิเคราะห์ โดยคุณสมบัติ Stationary กำหนดว่า อนุกรมเวลาใดๆ จะมี คุณสมบัติความนิ่ง หรือไม่นั้นพิจารณาได้จาก (1) ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของการแจกแจง ในการเกิดขึ้นของอนุกรมเวลา ณ เวลาใดๆ และ (2) ความแปรปรวนร่วมระหว่างค่าของอนุกรม เวลา ณ สองจุดเวลาใดๆ โดยที่ อนุกรมเวลาใดๆ จะมีคุณสมบัติ Stationary เมื่ออนุกรมเวลานั้นมีค่า คาดหวังของการแจกแจงในการเกิดขึ้น ณ เวลาใดๆ มีค่าเท่ากันในทุกจุดของช่วงเวลา กล่าวคือ อนุกรมเวลาจะต้องมีค่าคาดหวังและความแปรปรวนคงที่ในทุกจุดของเวลา สำหรับคุณสมบัติ เกี่ยวกับความแปรปรวนร่วมระหว่างค่าของอนุกรมเวลา ณ สองจุดเวลาใดๆ นั้น อนุกรมเวลาจะมี คุณสมบัติ stationary เมื่อความแปรปรวนร่วมระหว่างค่าของอนุกรมเวลา ณ สองจุดเวลาใดๆ มี ค่าคงที่ โดยสามารถเขียนสรุปได้ดังนี้

$$E(Y_t) = \mu \quad (15)$$

$$\text{Var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (16)$$

$$\text{Cov}(Y_t, Y_{t-k}) = E(Y_t Y_{t-k}) = \gamma_k \quad (17)$$

โดยที่ μ , σ^2 และ γ_k คือ ค่าคงที่ใดๆ ซึ่งเป็นค่าคาดหวังของการแจกแจงใน Y , ความแปรปรวนของการแจกแจงใน Y และความแปรปรวนร่วมระหว่าง Y ณ 2 จุดเวลาใดๆ

การทดสอบ Unit Root ของตัวแปร โดยใช้วิธีของ Dicky and Fuller (DF) ซึ่งเป็นการ ทดสอบที่อาศัยแนวคิดพื้นฐานจากแบบจำลอง autoregressive โดยใช้สมการดังนี้

$$y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (18)$$

โดยที่ y_t คือ ตัวแปรที่ต้องการศึกษาในช่วงเวลา t
 y_{t-1} คือ ตัวแปรที่ต้องการศึกษาในช่วงเวลา $t-1$
 ρ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่าง y_t กับ y_{t-1}
 ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ที่มีคุณสมบัติ white noise
 นั่นคือ $\varepsilon_t = N(0, \sigma^2)$

ในการทดสอบ stationary จะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่าง y_t กับ y_{t-1} ซึ่งก็คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรล่าช้า (ρ) นั้นเอง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

ถ้า $|\rho| < 1$ แสดงว่า ตัวแปร y_t มีลักษณะ stationary

ถ้า $|\rho| \geq 1$ แสดงว่า ตัวแปร y_t มีลักษณะ nonstationary

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$H_0 : \rho = 1 \text{ (} y_t \text{ มีลักษณะ nonstationary)}$$

$$H_1 : \rho < 1 \text{ (} y_t \text{ มีลักษณะ stationary)}$$

โดยที่ $\rho = 1$ แสดงให้เห็นว่าตัวแปร y_t กับ y_{t-1} มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งจะเกิดปัญหา unit root และตัวแปร y_t ดังกล่าวมีลักษณะการเคลื่อนไหวเป็น random walk นั่นคือ ตัวแปร y_t จะมีลักษณะ nonstationary

และเมื่อนำสมการที่ 18 ลบด้วย y_{t-1} ทั้งสองข้าง จะได้สมการ y_t ในรูปผลต่าง ซึ่งมีลักษณะ random walk ดังสมการที่ 19

$$\begin{aligned} y_t - y_{t-1} &= [\rho y_{t-1} - y_{t-1}] + \varepsilon_t \\ \Delta y_t &= (\rho - 1) y_{t-1} + \varepsilon_t \\ \Delta y_t &= \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (19)$$

โดยที่ $\delta = \rho - 1$ หรือ $\rho = 1 + \delta$

หาก y_t มีลักษณะ random walk and drift สามารถเขียนแบบจำลองได้ดังสมการที่ 20

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (20)$$

และหากหาก y_t มีลักษณะ random walk and drift และมีลักษณะ liner time trend สามารถเขียนแบบจำลองได้ดังสมการที่ 3.13

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (21)$$

ซึ่งทั้งสมการที่ (20) - (21) มีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$H_0 : \delta = 0 \quad (y_{t-1} \text{ มีลักษณะ nonstationary})$$

$$H_0 : \delta < 0 \quad (y_{t-1} \text{ มีลักษณะ stationary})$$

จากการทดสอบ unit root ของ Dickey – Fuller (DF) ข้างต้น มีปัญหา autocorrelation นั่นคือ ตัวแปรอนุกรมเวลา (y_t) หรือค่าความคลาดเคลื่อน (ε_t) มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้น จึงได้มีการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการใส่ autoregressive process โดยได้เพิ่ม lagged first difference ของ y_t เพื่อให้ได้ค่า white noise error ที่เหมาะสม และผลของ autocorrelation ในอันดับสูงที่เพิ่มเข้าไป จะทำให้ serial correlation ของ residuals หดไป โดยวิธีการทดสอบนี้เรียกว่า Augmented Dicky Fuller (ADF) ซึ่งมีรูปสมการดังนี้

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.14)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.15)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.16)$$

โดยที่ Δy_t = ผลต่างของค่า y_t หรือ $y_t - y_{t-1}$
 α_0 = ค่าคงที่
 α_1 = ค่าสัมประสิทธิ์ของ time trend
 t = time trend
 δ = $\rho - 1$
 y_{t-1} = ตัวแปรที่ต้องการศึกษาในช่วงเวลา $t-1$
 p = จำนวนความล่าช้า (lag) ที่เหมาะสมที่ทำให้ error term ไม่เกิด autocorrelation

$\sum_{t=1}^p \beta_t \Delta y_{t-1}$ = ผลกระทบของ autocorrelation ของ y_t ลำดับที่สูงกว่า โดย $I = 1, 2, \dots, p$
 ε_t = ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีคุณสมบัติ white noise

จากสมการที่ (3.14) – (3.16) มีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$H_0 : \delta = 0 \quad (y_{t-1} \text{ มีลักษณะ nonstationary})$$

$$H_0 : \delta < 0 \quad (y_{t-1} \text{ มีลักษณะ stationary})$$

ในการทดสอบสมมติฐานว่า y_t มีคุณสมบัติความมีเสถียรภาพหรือ stationary หรือไม่ นั้น จะพิจารณาจากค่า t-statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของ y_{t-1} นั่นคือ δ เทียบกับค่าวิกฤติ (critical value) จากตารางของ Dickey and Fuller โดยหากค่า t-statistic ของ δ ในรูปค่าสัมบูรณ์ (absolute term) มากกว่าค่าวิกฤติจากตารางในรูปค่าสัมบูรณ์ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) นั่นคือ ตัวแปร y_t จะมีเสถียรภาพ ณ ระดับ (stationary at level) หรือ integrated of order 0 หรือ $I(0)$ แต่ถ้าค่า t-statistic ของ δ ในรูปค่าสัมบูรณ์ (absolute term) น้อยกว่าค่าวิกฤติจากตารางในรูปค่าสัมบูรณ์ แสดงว่า ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ได้ นั่นคือตัวแปร y_t จะไม่มีเสถียรภาพ ณ ค่าระดับ (nonstationary at level) จำเป็นต้องทำข้อมูลของตัวแปร y_t ให้อยู่ในรูปของผลต่าง (difference) ก่อน แล้วจึงนำไปทดสอบ stationary อีกครั้ง โดยหากตัวแปร y_t ที่ได้ทำ first difference แล้วทำให้ ตัวแปร y_t มีลักษณะ เป็น stationary จะเรียกตัวแปร y_t นั้นว่า integrated of order 1 หรือ $I(1)$ แต่ถ้า ตัวแปรถูกทำ First difference แล้ว ยังมีลักษณะเป็น nonstationary จะต้องทำ difference เป็นครั้งที่สอง จึงจะเป็น stationary จะเรียกตัวแปร y_t นั้นว่า integrated of order 2 หรือ $I(2)$ ดังนั้น หากตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาต้องทำให้เป็น stationary จำนวน d ครั้ง จะเรียกตัวแปรนั้นว่า integrated of order d หรือ $I(d)$

2. การทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาว (Cointegration)

การที่ข้อมูลทางเศรษฐกิจที่เป็นอนุกรมเวลา ส่วนมากจะมีลักษณะ non-stationary ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสมการมีความสัมพันธ์ไม่แท้จริง ซึ่งวิธีการจัดการกับข้อมูลที่มีลักษณะที่เป็น non-stationary จะใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ Two-step Approach ที่เสนอโดย Engle and Granger และ Full Information Maximum Likelihood Approach ที่เสนอโดย Johansen and Juselius ซึ่งแต่ละวิธีสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.1 แนวคิดของ Engle and Granger

การศึกษาความสัมพันธ์ระยะยาวด้วยวิธีของ Engle and Granger นั้นเป็นการทดสอบ Cointegration ที่มีความสัมพันธ์กัน 2 ตัวแปร โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1.1 นำตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง ทดสอบยูนิทรูท (Unit root) เพื่อทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูล โดยวิธี ADF test

2.1.2 ประเมินสมการถดถอยด้วยวิธี ordinary least squares (OLS) โดยใช้แบบจำลอง

$$Y_t = C + \beta X_t + e_t$$

โดยให้	Y_t	คือ	ตัวแปรตาม (Dependent Variable)
	X_t	คือ	ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)
	C	คือ	ค่าคงที่ (Constant)
	β	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์
	e_t	คือ	residuals ที่ประมาณได้จากสมการ

2.1.3 นำ residuals ที่ประมาณได้จากการถดถอยด้วยวิธี OLS มาทดสอบว่ามีลักษณะหนึ่งที่ระดับ $I(0)$ หรือไม่ ด้วยการทดสอบยูนิทรูท (Unit root) ด้วยวิธี ADF test โดยที่ไม่ต้องใส่ค่าคงที่และแนวโน้มตามเวลา ซึ่งสมการที่ใช้ในการทดสอบคือ

$$\Delta \hat{e}_t = \gamma \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1}^p a_i \Delta \hat{e}_{t-1} + v_t$$

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ คือ $H_0 : \gamma = 0$

$H_a : \gamma < 0$

เมื่อทำการทดสอบ unit root ของส่วนที่เหลือ (residual) แล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า ส่วนที่เหลือมีลักษณะไม่นิ่ง หรือมี unit root แต่ถ้าผลการทดสอบ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่า ส่วนที่เหลือมีลักษณะนิ่ง หรือไม่มี unit root และเมื่อส่วนที่เหลือ (Residuals) มีลักษณะนิ่ง จะสรุปได้ว่าตัวแปร Y_t และ X_t มีความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพระยะยาว แต่ถ้าส่วนที่เหลือ (Residual) มีลักษณะไม่นิ่งก็สามารถสรุปได้ว่าตัวแปร Y_t และ X_t ไม่มีความสัมพันธ์เชิงคูลยภาพระยะยาว

2.2 แนวคิดของ Johansen – Juselius

Cointegration เป็นการศึกษาตัวแปรต่างมีความสัมพันธ์กันในระยะยาวหรือไม่ วิธีการของ Johansen – Juselius เป็นการทดสอบ Cointegration ที่มีหลายตัวแปร โดยวิธีดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

2.2.1 หาอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) ของตัวแปรทุกตัว ถ้าพบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) ต่างกัน จะไม่รวมตัวแปรเหล่านั้น ไว้ด้วยกัน แต่ถ้าตัวแปรอิสระมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (order of integration) สูงกว่าตัวแปรตาม (ควรทำการศึกษาคำแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป) จึงจะทำให้ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

2.2.2 ทำการทดสอบหาความยาว lag ของตัวแปรด้วยวิธี Akaike Information Criterion (AIC) Likelihood Ratio Test (LR) และ Schwartz Bayesian Criterion (SBC)

2.2.3 สร้างรูปแบบจำลอง ซึ่งมีอยู่ 5 รูปแบบ คือ

ก) รูปแบบของ VAR Model ที่ไม่ปรากฏค่าคงที่และแนวโน้มเวลา

$$X_t = \sum_{i=1}^p A_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

ดังนั้น

$$\Delta X_t = \pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

โดยค่า π และ π_i ดังนี้

$$\pi = \sum_{i=1}^p A_i - I$$

$$\pi_i = \sum_{t=1}^p t + 1^A$$

X_t = the $(n \times 1)$ vector of variable

A_i = the $(n \times n)$ matrix of parameters

I = the $(n \times n)$ identity matrix

ε_t = the $(n \times n)$ vector of error term with multivariate white noise

ข) รูปแบบของ VAR Model ที่มีแนวโน้มนเวลาแต่จำกัดค่าคงที่ใน Cointegrating Vectors มีรูปแบบดังนี้

$$\Delta X_t = \pi^* X_{t-1}^* + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\pi^* = \begin{pmatrix} \pi_{11} \pi_{12} & \dots & \pi_{1n} \pi_{01} \\ \pi_{21} \pi_{22} & \dots & \pi_{2n} \pi_{01} \\ \pi_{n1} \pi_{n2} & \dots & \pi_{nn} \pi_{0n} \end{pmatrix}$$

$$X_{t-1}^* = (X_{1t-1}, X_{2t-1}, X_{nt-1}, 1)$$

ค) รูปแบบของ VAR Model ที่มีเฉพาะค่าคงที่

$$X_t = A_0 + \sum_{t=1}^p A_t X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_t = A_0 + \pi X_{t-1} + \sum_{t=1}^{p-1} \pi_t X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$A_0 =$ the $(n \times 1)$ vectors of constants $(a_{01}, a_{02}, \dots, a_{0n})$

ง) รูปแบบของ VAR Model ที่มีค่าคงที่และจำกัดแนวโน้มเวลาใน

Cointegrating vector

$$\Delta X_t = A_0 + \pi^{**} X_{t-1}^{**} + \sum_{t=1}^{p-1} \pi_t \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\pi^{**} = \begin{pmatrix} \pi_{11}\pi_{12} & \dots & \pi_{1n}\pi_{01} \\ \pi_{21}\pi_{22} & \dots & \pi_{21}\pi_{01} \\ \pi_{n1}\pi_{n2} & \dots & \pi_{nn}\pi_{0n} \end{pmatrix}$$

$$X_{t-1}^{**} = (X_{1t-1}, X_{2t-1}, X_{nt-1}, T)'$$

$$T = 1, 2, 3, \dots, n$$

จ) รูปแบบของ VAR Model ที่มีทั้งค่าคงที่และจำกัดแนวโน้มเวลา

$$\Delta X_t = A_0 + A_1 T + \pi X_{t-1} + \sum_{t=1}^{p-1} \pi_t \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t$$

โดย $A_1 =$ the $(n \times 1)$ vectors of time trend coefficient $(t_{01}, t_{02}, \dots, t_{0n})$

2.2.4 หาจำนวน Cointegrating vector โดยใช้ค่าสถิติทดสอบ 2 ตัว คือ eigenvalue Trace statistic หรือ Trace Test และ Maximal Eigenvalue หรือ Max Test แล้วเปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้กับค่าวิกฤติ โดยถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤติจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H0) นั่นคือทำการทดสอบเรื่อยๆ จนกว่าจะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานได้

3. การประมาณค่าแบบจำลอง error-correction เมื่อสมการมีลักษณะ Cointegration

ตัวแปรอนุกรมเวลาที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegrating relationship) สามารถนำมาสร้างแบบจำลองการปรับตัวระยะสั้นของตัวแปรเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวได้ ซึ่งสามารถแยกลักษณะของรูปแบบวิธีการได้ดังนี้

3.1 แนวคิดของ Engle and granger ใช้แบบจำลองเรียกว่า “Error-Correction Model : ECM” ซึ่งเป็นตัวแบบที่เชื่อมโยงค่าตัวแปรระหว่างระยะสั้นกับระยะยาว ตัวแปร ECM โดยปกติเขียนได้ดังนี้

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \gamma_0 \Delta x_t + (\gamma_0 + \gamma_1)x_{t-1} - (1 - \alpha_1) \gamma_{t-1} + \mu_t$$

กำหนดให้ $\beta_0 = \alpha_1 / (1 - \alpha_1)$ และ $\beta = (\gamma_0 + \gamma_1) / (1 - \alpha_1)$ ดังนั้นจึงจัดการสมการข้างต้นใหม่ได้ดังนี้

$$\Delta y_t = \gamma_0 \Delta x_t - (1 - \alpha_1) [y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 x_{t-1}] + \mu_t$$

จุดเด่นของแบบจำลอง ECM

- แบบจำลองนี้รวมผลที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงระยะสั้นและระยะยาวได้ด้วยกัน
- เทอม $[y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 x_{t-1}]$ คือ error correction (EC)
- ถ้าอยู่ในสถานะดุลยภาพ $[y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 x_{t-1}]$ จะมีค่าเท่ากับ 0
- ถ้าอยู่ในสภาพไร้ดุลยภาพ $[y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 x_{t-1}]$ จะมีค่าไม่เท่ากับ 0
- เทอม $(1 - \alpha_1)$ แสดงถึง ความเร็วในการปรับตัว (speed of adjustment) ของ EC

ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปร y_t จะเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อการไร้ดุลยภาพอย่างไร

- สามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธี OLS ได้โดยไม่เกิด spurious regression

จากสมการข้างต้นสามารถขยายเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมกรณีที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัวและมีความล่า (lag) มากกว่า 1 ช่วงเวลา ได้สมการใหม่ดังนี้

$$\Delta y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p [\beta_i \Delta y_{t-i} + \gamma_i \Delta x_{t-i} + \phi_i \Delta x_{2t-i} \dots] - \lambda EC_{t-1} + \mu_t$$

$$\text{เมื่อ } EC_{t-1} = [y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 x_{t-1}] = \varepsilon_{t-1}$$

ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลอง ECM มี 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนแรก ประมาณค่า Cointegration ด้วยวิธี OLS แล้วคำนวณหา $\hat{\varepsilon}_{t-1}$ โดยที่ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจะต้องมีการทดสอบความเป็น stationary และควรจะมีระดับ order เดียวกันหรือใกล้เคียงกัน

ขั้นตอนที่สอง กำหนดตัวแบบ ECM ที่ต้องการ แล้วทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ด้วยวิธี OLS โดยค่าสัมประสิทธิ์หน้า $\hat{\varepsilon}_{t-1}$ จะต้องมียุทธศาสตร์ < 0

3.2 แนวคิดของ Johansen – Juselius

กำหนดให้ X_t คือเวกเตอร์ขนาด $n \times 1$ ที่ประกอบไปด้วยอนุกรมเวลา จำนวน n ชุดที่เป็น $I(1)$ ทั้งหมดซึ่งได้แก่ $X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt}$ และแบบจำลอง VAR(p) ที่เขียนในรูปเวกเตอร์ X_t (เพื่อความง่ายกำหนดให้เวกเตอร์ค่าคงที่ $A_0 = 0$) แสดงได้ดังนี้

$$X_t = A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + A_p X_{t-p} + u_t$$

โดยที่

$$X_t = \begin{pmatrix} X_{1t} \\ X_{2t} \\ \vdots \\ X_{nt} \end{pmatrix}_{n \times 1}, A_i = \begin{pmatrix} a_{11,i} & \dots & a_{1n,i} \\ a_{21,i} & \dots & a_{2n,i} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1,i} & \dots & a_{nn,i} \end{pmatrix}_{n \times n}, i = 1, \dots, p \text{ และ } u_t = \begin{pmatrix} u_{1t} \\ \vdots \\ u_{nt} \end{pmatrix}_{n \times 1}$$

นั่นคือ $A_i (i=1, \dots, p)$ คือเมทริกซ์ของค่าพารามิเตอร์ขนาด $n \times n$ ส่วน u_t ก็คือเวกเตอร์ $n \times 1$ ของตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อนในแบบจำลอง VAR

เมื่อกำหนดให้ u_t เป็น $I(0)$ ดังนั้น อนุกรมเวลา $X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt}$ มีความสัมพันธ์เชิงคลอสมการระยะยาวต่อกัน เราจึงสามารถแปลงแบบจำลอง VAR (p) ให้อยู่ในรูปแบบจำลอง VECM ได้ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นผลกระทบในระยะยาว (Long-run Effect) ที่อยู่ในเมทริกซ์ $\pi_{n \times n}$ ดังนี้

$$\Delta X_t = \pi X_{t-1} + r_1 \Delta X_{t-1} + r_2 \Delta X_{t-2} + \dots + r_{p-1} \Delta X_{t-(p-1)} + u_t$$

โดยที่

$$\pi = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_p) \text{ เป็นเมทริกซ์ขนาด } n \times n$$

$$r_1 = -(A_2 + A_3 + A_4 + \dots + A_p) \text{ เป็นเมทริกซ์ขนาด } n \times n$$

$$r_2 = -(A_3 + A_4 + \dots + A_p) \text{ เป็นเมทริกซ์ขนาด } n \times n$$

$$r_{p-1} = -(A_p) \text{ เป็นเมทริกซ์ขนาด } n \times n$$

หรือเขียนในรูปแบบทั่วไปได้เป็น

$$r_i = -(A_{i-1} + A_{i-2} + \dots + A_p) = - \sum_{m=i-1}^p A_m$$

สำหรับ $i = 1, \dots, p-1$ สมการที่ 2 คือแบบจำลองเวกเตอร์การปรับตัวระยะสั้น เพื่อให้กลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว จะเห็นว่าเมทริกซ์ π ได้รวมค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวแปรของแบบจำลอง VAR(p) เข้าไปอยู่ด้วยแล้ว ดังนั้น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวระยะยาวจะพิจารณาได้จากเมทริกซ์ค่าพารามิเตอร์ π ส่วนเมทริกซ์สัมประสิทธิ์ $r_1, r_2, \dots, r_{p-1}$ แสดงถึงผลกระทบชั่วคราวที่เกิดขึ้นจาก $\Delta X_{t-1}, \Delta X_{t-2}, \Delta X_{t-(p-1)}$ ตามลำดับ

รูปแบบจำลองแบบจำลองเวกเตอร์การปรับตัวระยะสั้นเพื่อให้กลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว สามารถเขียนได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \pi_0 + \pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

โดยที่ ΔX_t = เวกเตอร์ของตัวแปร มีขนาด $n \times 1$

πX_{t-1} = Vector error correction term

π_i = ค่าสัมประสิทธิ์ของเมทริกซ์

ε_t = เวกเตอร์ของตัวแปรสุ่มค่าคงที่ขนาด $n \times 1$

p = จำนวน lag order ที่เหมาะสมของข้อมูล

โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาที่อาศัยตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจมากกว่า 2 ตัวแปรจึงทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาวโดยใช้แนวคิดของ โดยวิธีของ Johansen – Juselius และทำการสร้างแบบจำลองเวกเตอร์การปรับตัวระยะสั้นของอนุกรมเวลาทุกตัวให้กลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว ด้วยวิธี (Vector Error Correction Model: VECM)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในการศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงภาคเอกชนในประเทศไทย ได้ทำการศึกษาช่วงไตรมาสที่ 1 ของ ปี พ.ศ. 2542 จนถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2558 รวมทั้งหมด 68 ไตรมาส

ผลการทดสอบ Unit Root

ข้อมูลที่น่าวิเคราะห์มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ซึ่งโดยทั่วไปมักจะไม่มีคามนิ่งของข้อมูล (nonstationary) จึงต้องทำการทดสอบ Unit Root Test โดยการทดสอบ Unit Root ของตัวแปรนั้น เป็นการทดสอบความนิ่ง (Stationary) $I(0)$; integrated of order 0] หรือมีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) $I(d)$; $d > 0$, integrated of order d] เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (mean) และความแปรปรวน (variances) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ซึ่งใช้วิธี Augmented Dickey-Fuller test (ADF) โดยจะเป็นการทดสอบว่าแบบจำลองที่เหมาะสมนั้นมีจุดตัดแกน (intercept) และแนวโน้มเวลา (trend) หรือไม่ โดยใช้แบบจำลองคือ มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้ม (intercept) , มีจุดตัดแกนและแนวโน้ม (Trend and intercept) และ ปราศจากจุดตัดแกนและแนวโน้ม (None) โดยทำการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller test (ADF) โดยการหาค่า lag ที่เหมาะสม (Optimal Lag) หรือ ตัวค่า (lag length) โดยจะพิจารณาจากค่าสถิติ Akaike info criterion ที่ต่ำที่สุดเพื่อเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด ซึ่งในวิธีนี้จะทำการกำหนดค่าความล่าสูงสุดที่ 12 ($MAXLAG = 12$) เนื่องจาก ในการศึกษาครั้งนี้นั้นเป็นข้อมูลรายไตรมาส จึงกำหนดให้มีความล่าของข้อมูลในรอบระยะเวลา 3 ปี

ทั้งนี้การพิจารณาการพิจารณาความนิ่งของข้อมูล วิเคราะห์ได้จากเปรียบเทียบค่าสถิติ Augmented Dickey-Fuller test statistic กับค่าสถิติ MacKinnon critical ณ ระดับนัยสำคัญ ร้อยละ 1, ร้อยละ 5 และร้อยละ 10 ของแบบจำลอง โดยถ้าค่าสถิติ Augmented Dickey-Fuller test statistic มีค่ามากกว่า MacKinnon critical ซึ่งจะยอมรับสมมติฐานหลัก (H_0) และปฏิเสธสมมติฐานรอง (H_1) ดังนั้นข้อมูลอนุกรมเวลานั้น ไม่นิ่ง (Non-Stationary) ซึ่งเราจะทำการแก้ไขได้โดยการทำ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับต่อไปจนกว่าค่าสถิติ Augmented Dickey-Fuller test statistic จะมีค่าน้อยกว่า MacKinnon critical ซึ่งจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) แสดงว่า

อนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะนิ่ง โดยผลการทดสอบความนิ่งของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาทั้ง 7 ปัจจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ Unit Root Test โดยการทดสอบ Augment Dickey-Fuller test (ADF)

ตัวแปร	รูปแบบสมการ	Lag length*	ADF	Prob.**	สรุป
lnINV	Intercept	3	-4.0646	0.0021	I(1)
MLR	None	0	-5.1722	0.0000	I(1)
INF	Intercept	1	-6.6189	0.0000	I(1)
lnCRE	Trend and intercept	0	-8.5892	0.0000	I(1)
lnEXC	None	1	-4.8413	0.0000	I(1)
lnGOV	None	11	-2.3163	0.0211	I(2)
lnGDP	Trend and intercept	6	-4.4437	0.0040	I(1)

หมายเหตุ: * Automatic based on AIC , MAXLAG = 12

** Mackinnon Z1996 one-side p-value

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการทดสอบ Unit Root ณ ระดับ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของตัวแปรปัจจัยทางเศรษฐกิจพบว่า สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย (lnINV) อัตราดอกเบี้ย (MLR) อัตราเงินเฟ้อ (INF) สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน (lnEXC) สัดส่วนปริมาณสินเชื่อ (lnCRE) สัดส่วนการใช้จ่ายรัฐบาล (lnGOV) และสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (lnGDP) ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ระดับ Level เนื่องจากความน่าจะเป็นมีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่งผลให้ข้อมูลมี Unit Root นั่นคือ ไม่มีความนิ่งของข้อมูล (non-stationary) จึงทำการนำตัวแปรที่มีคุณสมบัติ non-stationary ที่ระดับ Level มาทำการทดสอบในอันดับที่สูงขึ้นไปอีก (Order of Intergration) โดยการทำ 1st difference พบว่า สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย (lnINV) อัตราดอกเบี้ย (MLR) อัตราเงินเฟ้อ (INF) สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน (lnEXC) สัดส่วนปริมาณสินเชื่อ (lnCRE) และสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (lnGDP) สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ระดับ 1st difference ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นน้อยกว่าค่าวิกฤติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่งผลให้ข้อมูลไม่มี Unit Root นั่นคือ มีความนิ่งของข้อมูล (Stationary) หรือ I (1)

ส่วนสัดส่วนการใช้จ่ายรัฐบาล (lnGOV) ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ระดับ 1st Difference เนื่องจากค่าความน่าจะเป็นมีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ (H_0) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่งผลให้ข้อมูลมี Unit Root นั่นคือ ไม่มีความนิ่งของข้อมูล (non-stationary) จึงทำการนำตัวแปรที่มีคุณสมบัติ non-stationary ที่ระดับ 1st difference มาทำการทดสอบในอันดับที่สูงขึ้นไปอีก (Order of Intergration) โดยการนำ 2nd difference อีกครั้ง พบว่าสัดส่วนการใช้จ่ายรัฐบาล (lnGOV) สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ระดับ 2nd difference ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นน้อยกว่าค่าวิกฤติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่งผลให้ข้อมูลไม่มี Unit Root นั่นคือ มีความนิ่งของข้อมูล (Stationary) หรือ I(2)

สรุปได้ว่า สัดส่วนลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย (lnINV) อัตราดอกเบี้ย (MLR) อัตราเงินเฟ้อ (INF) สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน (lnEXC) สัดส่วนปริมาณสินเชื่อ (lnCRE) และสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (lnGDP) มี Order of Integration ณ ระดับ I(1) และสัดส่วนการใช้จ่ายรัฐบาล (lnGOV) มี Order of Integration ณ ระดับ I(2)

ผลการทดสอบ Cointegration

Optimal Lag Length

ปัจจัยที่ทำการทดสอบด้วยวิธี ADF โดยพิจารณาหาความยาวของ Lag length ที่ยาวที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยค่าที่เหมาะสมพิจารณาจาก Likelihood Ratio Test (LR) ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้เลือกความยาว Lag ที่เหมาะสม คือ Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwartz Bayesian Criterion (SC) โดยจะเลือกค่า AIC หรือ SC น้อยที่สุด ซึ่งหมายถึงการเพิ่มตัวแปรหรือ lag เข้าไปในแบบจำลองจะไม่ทำให้ค่าเกณฑ์ลดลง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ Optimal Lag Length

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	347.3116	NA	7.93E-13	-10.83529	-10.63118	-10.75501
1	755.0104	724.7979	5.99E-18	-22.63525	-21.20649*	-22.07331*
2	799.5805	70.74612	4.70E-18	-22.90732	-20.25391	-21.86372
3	828.5849	40.51419	6.36E-18	-22.68524	-18.80718	-21.15998

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
4	872.0971	52.49088	5.88E-18	-22.92372	-17.82102	-20.9168
5	924.5231	53.25811*	4.64E-18*	-23.44518*	-17.11783	-20.9566

หมายเหตุ: * indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการทดสอบ Optimal Lag Length พบว่า ความยาว Lag ที่เหมาะสมจากการคำนวณด้วยวิธี Akaike Information Criterion (AIC) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เท่ากับ 5

การทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาว Cointegration

การทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาว ด้วยวิธี Johansen ทำการเลือกปัจจัยที่จะทำการศึกษาจำนวน 6 ปัจจัย ได้แก่ สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย (lnINV) อัตราดอกเบี้ย (MLR) อัตราเงินเฟ้อ (INF) สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน (lnEXC) สัดส่วนปริมาณสินเชื่อ (lnCRE) และสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (lnGDP) เนื่องจากมี ระดับ Order of integration ระดับเดียวกัน ที่ I(1) โดยไม่นำปัจจัยสัดส่วนการใช้จ่ายรัฐบาล (lnGOV) มาคำนวณ เนื่องจาก Order of integration ไม่อยู่ระดับเดียวกันกับตัวแปรอื่นๆ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ Cointegration

Cointegration Max - Eigen Test				
H ₀	H ₁	Max-Eigen Test	95% Critical Value	99% Critical Value
r = 0	r = 1	72.95	42.48	48.17
r = 1	r = 2	67.24	36.41	41.58
r = 2	r = 3	34.88	30.33	35.68
r = 3	r = 4	19.92	23.78	28.83

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบความสัมพันธ์คู่ระยะยาว ของสัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน สัดส่วนปริมาณสินเชื่อ และสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีความสัมพันธ์คู่ระยะยาว (Co-integration) เนื่องจากผลทดสอบ Max-Eigen Statistic พบว่า มีค่าเท่ากับ 72.95 ที่ $r = 0$ 67.24 ที่ $r = 1$ และ 34.88 ที่ $r = 2$ ซึ่งมีความมากกว่าค่าวิกฤติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่มีค่าเท่ากับ 42.48 ที่ $r = 0$ 36.41 ที่ $r = 1$ และ 30.33 ที่ $r = 2$ โดยสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0 : จำนวน Cointegration Vector เท่ากับ r ที่ $r = 2$ ซึ่งหมายความว่ามีความสัมพันธ์ระยะยาวมากกว่า 2 รูปแบบ แสดงได้ดัง ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เวกเตอร์รูปแบบจำลองระยะยาว (Johansen Cointegration Test)

lnINV	MLR	lnCRE	lnEXC	lnGDP	INF
1.0000	0.0000	0.0000	-0.7456 (0.2357)	-2.8956 (0.2929)	-1.4175 (0.9054)
0.0000	1.0000	0.0000	-15.0101 (3.2701)	8.1693 (4.0460)	111.9397 (12.5620)
0.0000	0.0000	1.0000	0.1886 (0.1469)	0.5824 (0.1826)	0.4328 (0.5640)

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4 แสดงรูปแบบจำลองความสัมพันธ์ระยะยาว ซึ่งในครั้งนี้เป็นกรณีศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงภาคเอกชนในประเทศไทย โดยทำการเลือก สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนภายในประเทศไทย (lnINV) เป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) ส่วนปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยน (MLR) สัดส่วนปริมาณสินเชื่อ (lnCRE) สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน (lnEXC) สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (lnGDP) และ อัตราเงินเฟ้อ (INF) กำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) โดยเมื่อพิจารณาจากแบบจำลอง พบว่าสัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนภายในประเทศไทย (lnINV) มีความสัมพันธ์ระยะยาวกับ สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน (lnEXC) สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (lnGDP) และ อัตราเงินเฟ้อ (INF) จำนวน 3 ปัจจัย ซึ่งทิศทางการสัมพันธ์พิจารณาได้จากค่าสัมประสิทธิ์ หากผลมีค่าเป็นบวก แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน แต่หากผลที่ได้มีค่าเป็นลบแสดงว่ามีความสัมพันธ์ใน

ทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งแบบจำลองมีลักษณะเป็นเมทริกซ์คู่กับเมทริกซ์ เมื่อกลับข้างสมการแล้ว เครื่องหมายที่อยู่หน้าสัมประสิทธิ์จะต้องเปลี่ยนด้วยเช่นกัน

ทั้งนี้แบบจำลองสัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนภายในประเทศไทย(lnINV) แสดงให้เห็นทิศทางและความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพกับ สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน (lnEXC) สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (lnGDP) และอัตราเงินเฟ้อ (INF) อธิบายได้ดังนี้

กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนภายในประเทศไทย มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน โดยถ้าอัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.7456

กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยถ้าอัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.8956

กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราเงินเฟ้อ โดยถ้าอัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทยลดลงร้อยละ 1.4175

ผลการทดสอบ Vector Error-Correction Model (VECM)

ผลการทดสอบการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวของแบบจำลอง โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความเร็วในการปรับตัว หากค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term มีค่าเป็นบวกแสดงว่าตัวแปรในแบบจำลองมีการปรับตัวระยะสั้นเพิ่มขึ้น แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term มีค่าเป็นลบแสดงว่าตัวแปรในแบบจำลองมีการปรับตัวระยะสั้นลดลง สามารถเขียนรูปแบบสมการได้ดังนี้

สมการที่ 1 การปรับตัวในระยะสั้นเพื่อกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวของแบบจำลองการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย

$$\begin{aligned}
D\ln INV &= (6.8498 + 0.0160) + (\ln INV_{t-1} + 0.5996\ln EXC_{t-1}^* - 3.7363\ln GDP_{t-1}^* + \\
&7.1949\ln F_{t-1}^*) + [(0.0398 - 0.0203 - 0.1982 + 0.1012) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INV_{i-1}] \\
&+ [(0.5954 - 0.0001 + 4.986 + 0.7762) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln EXC_{i-1}] + [(-0.1070 - 0.2256 - \\
&0.3885 - 0.0668) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln GDP_{i-1}] + [(3.2783 + 0.9458 + 0.2375 + 0.0563) \\
&\sum_{i=1}^{p-1} D\ln F_{i-1}] + \varepsilon_t
\end{aligned}$$

หรือ

$$\begin{aligned}
D\ln INV &= 6.8658 + (\ln INV_{t-1} + 0.5996\ln EXC_{t-1}^* - 3.7363\ln GDP_{t-1}^* + 7.1949\ln F_{t-1}^*) \\
&- 0.4272 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INV_{i-1} + 1.8703 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln EXC_{i-1} - 0.7880 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln GDP_{i-1} + \\
&4.5181 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln F_{i-1} + \varepsilon_t
\end{aligned}$$

หมายเหตุ: 1.* มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. ε_t ค่าคลาดเคลื่อน

สมการที่ 2 การปรับตัวในระยะสั้นเพื่อกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวของแบบจำลองอัตราแลกเปลี่ยน

$$\begin{aligned}
D\ln EXC &= (6.8497 + 0.0103) + (\ln INV_{t-1} + 0.5996\ln EXC_{t-1}^* - 3.7363\ln GDP_{t-1}^* + \\
&7.1949\ln F_{t-1}^*) + [(0.0823 + 0.0108 + 0.1483 + 0.0181) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INV_{i-1}] \\
&+ [(0.2065 - 0.1685 - 0.0510 - 0.1754) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln EXC_{i-1}] + [(-0.2260 - 0.0577 - \\
&0.0548 - 0.2282) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln GDP_{i-1}] + [(-0.2885 - 0.4861 - 0.1892 - 0.2564) \\
&\sum_{i=1}^{p-1} D\ln F_{i-1}] + \varepsilon_t
\end{aligned}$$

หรือ

$$\begin{aligned} D\ln EXC = & 6.8601 + (\ln INV_{t-1} + 0.5996\ln EXC_{t-1}^* - 3.7363\ln GDP_{t-1}^* + 7.1949\ln INF_{t-1}^*) \\ & + 0.2596 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INV_{i-1} - 0.1885 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln EXC_{i-1} - 0.5966 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln GDP_{i-1} - \\ & 1.2202 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INF_{i-1} + \epsilon_t \end{aligned}$$

หมายเหตุ: 1.* มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. ϵ_t ค่าคลาดเคลื่อน

สมการที่ 3 การปรับตัวในระยะสั้นเพื่อกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวของแบบจำลอง
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

$$\begin{aligned} D\ln GDP = & (6.8497+0.0371) + (\ln INV_{t-1} + 0.5996\ln EXC_{t-1}^* - 3.7363\ln GDP_{t-1}^* + \\ & 7.1949\ln INF_{t-1}^*) + [(0.0042+0.1761+0.1177-0.0075) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INV_{i-1}] + [(- \\ & 0.1735-0.1037-0.1755+0.1211) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln EXC_{i-1}] + [(-0.3575-0.5009- \\ & 0.5668+0.0134) \sum_{i=1}^{p-1} D\ln GDP_{i-1}] + [(0.3936+0.0002-0.0053-1.034) \\ & \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INF_{i-1}] + \mu_t \end{aligned}$$

หรือ

$$\begin{aligned} D\ln GDP = & 6.8868 + (\ln INV_{t-1} + 0.5996\ln EXC_{t-1}^* - 3.7363\ln GDP_{t-1}^* + 7.1949\ln INF_{t-1}^*) \\ & + 0.2905 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INV_{i-1} - 0.3316 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln EXC_{i-1} - 1.4119 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln GDP_{i-1} - \\ & 0.6458 \sum_{i=1}^{p-1} D\ln INF_{i-1} + \mu_t \end{aligned}$$

หมายเหตุ: 1.* มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. μ_t ค่าคลาดเคลื่อน

สมการที่ 4 การปรับตัวในระยะสั้นเพื่อกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวของแบบจำลองอัตราเงินเฟ้อ

$$\begin{aligned} \text{DINF} = & (6.8497+0.0050) + (\ln \text{INV}_{t-1} + 0.5996 \ln \text{EXC}_{t-1}^* - 3.7363 \ln \text{GDP}_{t-1}^* + \\ & 7.1949 \text{INF}_{t-1}^*) + [(0.0243+0.0224+0.0056-0.0071) \sum_{i=1}^{p-1} \text{D} \ln \text{INV}_{i-1}] + [(0.0073- \\ & 0.0300+0.0473+0.04183) \sum_{i=1}^{p-1} \text{D} \ln \text{EXC}_{i-1}] + [(-0.0495-0.0401-0.0302-0.0529) \\ & \sum_{i=1}^{p-1} \text{D} \ln \text{GDP}_{i-1}] + [(0.2839-0.0382+0.1036+0.1103) \sum_{i=1}^{p-1} \text{D} \ln \text{INF}_{i-1}] + \lambda_t \end{aligned}$$

หรือ

$$\begin{aligned} \text{DINF} = & 6.8548 + (\ln \text{INV}_{t-1} + 0.5996 \ln \text{EXC}_{t-1}^* - 3.7363 \ln \text{GDP}_{t-1}^* + 7.1949 \text{INF}_{t-1}^*) + \\ & 0.0454 \sum_{i=1}^{p-1} \text{D} \ln \text{INV}_{i-1} + 0.0664 \sum_{i=1}^{p-1} \text{D} \ln \text{EXC}_{i-1} - 0.1728 \sum_{i=1}^{p-1} \text{D} \ln \text{GDP}_{i-1} + 0.4597 \\ & \sum_{i=1}^{p-1} \text{D} \ln \text{INF}_{i-1} + \lambda_t \end{aligned}$$

หมายเหตุ: 1.* มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. λ_t ค่าคลาดเคลื่อน

จากแบบจำลองทั้ง 4 แบบอธิบายได้ว่า ปัจจัยทางเศรษฐกิจทั้ง 4 ปัจจัย ได้แก่ สัดส่วนการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย ($\ln \text{INV}$) สัดส่วนอัตราแลกเปลี่ยน ($\ln \text{EXC}$) สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ($\ln \text{GDP}$) และอัตราเงินเฟ้อ (INF) เมื่อมีการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพจะมีการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวไปด้วยกัน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term อัตราแลกเปลี่ยน ($\ln \text{EXC}$) เท่ากับ 0.5996 แสดงว่าเมื่อกำหนดปัจจัยอื่นๆคงที่ ในระยะสั้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลง ของปัจจัยอัตราแลกเปลี่ยน ($\ln \text{EXC}$) ในแบบจำลอง ทำให้การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย มีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวด้วยอัตราปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 59.96 และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ($\ln \text{GDP}$) เท่ากับ 3.7363 แสดงว่าเมื่อกำหนดปัจจัยอื่นๆคงที่ ในระยะสั้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ($\ln \text{GDP}$) ในแบบจำลอง ทำให้การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย มีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพใน

ระยะยาวด้วยอัตราการปรับตัวลดลงร้อยละ 373.63 และอัตราเงินเฟ้อ (INF) เท่ากับ 7.1949 แสดงว่าเมื่อกำหนดปัจจัยอื่นๆ คงที่ ในระยะสั้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราเงินเฟ้อ (INF) ในแบบจำลองทำให้การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย มีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวด้วยอัตราการปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 719.49

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่องปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงจากเอกชนในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย โดยเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระยะยาวของปัจจัยทางเศรษฐกิจ และวิเคราะห์ความสามารถในการปรับตัวระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพ โดยใช้ข้อมูลทศวรรษของตัวแปรทั้ง 7 ได้แก่ การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย ผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ ดัชนีราคาผู้บริโภค และ การใช้จ่ายภาครัฐบาล รายไตรมาสตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึง พ.ศ. 2558

ผลการศึกษาพบว่า จากการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller test (ADF) ของปัจจัยทางเศรษฐกิจทั้ง 7 ปัจจัย พบว่า การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ อัตราแลกเปลี่ยน ปริมาณสินเชื่อ และผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศ มีความนิ่งของข้อมูล ณ ระดับ $I(1)$ ส่วนการใช้จ่ายรัฐบาล มีความนิ่งของข้อมูล ณ ระดับ $I(2)$ เมื่อนำปัจจัยทั้ง 6 ตัว ที่มีความนิ่งของข้อมูลในระดับเดียวกันได้แก่ การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย อัตราดอกเบี้ย อัตราเงินเฟ้อ อัตราแลกเปลี่ยน ปริมาณสินเชื่อ และผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศ หาค่าความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ด้วยวิธี Johansen Test พบว่า การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนภายในประเทศไทย มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวในทิศทางเดียวกันกับปัจจัยทางเศรษฐกิจจำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยน ผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศ และอัตราเงินเฟ้อ หมายความว่าหากปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยนี้เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนภายในประเทศไทยเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อทราบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของปัจจัยดังกล่าวแล้วสามารถทดสอบการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวได้ด้วยวิธี Vector Error-Correction Model (VECM) ผลพบว่า ปัจจัยอัตราแลกเปลี่ยนและอัตราเงินเฟ้อ ในระยะสั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในแบบจำลอง จะทำให้การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย มีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวด้วยอัตราการปรับตัวที่เพิ่มขึ้น ส่วนปัจจัยผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศ ในระยะสั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในแบบจำลอง จะ

ทำให้การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย มีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวด้วย อัตราการปรับตัวที่ลดลง

จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทางเศรษฐกิจ ทั้ง 6 ปัจจัย ได้แก่ ผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ ดัชนีราคาผู้บริโภค และ การใช้จ่ายภาครัฐบาล มีจำนวน 3 ปัจจัย ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยน ผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศ และอัตราเงินเฟ้อ ที่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวกับ การลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย และปัจจัยทั้ง 3 นี้ ยังมีความสามารถในการปรับตัวระยะสั้นหากมีตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเบี่ยงเบนออกจากความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว เพื่อให้กลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว แสดงให้เห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยน ผลผลิตขั้นมูลรวมภายในประเทศ และอัตราเงินเฟ้อ ส่งผลกระทบโดยตรงกับการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนในประเทศไทย นั่นคือ การลงทุนถือว่ามีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะการลงทุนของภาคเอกชน ดังนั้นหากนักลงทุนที่เป็นคนภายในประเทศหรือต่างชาติที่สนใจมาลงทุนโดยตรงภายในประเทศไทย นั้นสามารถพิจารณา ปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยนี้ โดยพิจารณาได้ว่าหากปัจจัยทั้ง 3 นี้มีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง จะส่งผลกับการลงทุนโดยตรงในประเทศในทิศทางเดียวกันกับปัจจัยทั้ง 3 นี้ อีกทั้งยังสามารถที่จะคาดคะเนผลที่จะเกิดในแต่ละช่วงเวลาว่าจะส่งผลกระทบมากน้อยเพียงใด ฉะนั้นการที่จะเลือกลงทุนและวางแผนการลงทุนหรือปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ นักลงทุนควรที่จะอาศัยข้อมูลเหล่านี้ ประกอบการพิจารณา ซึ่งจะเป็นการลดความเสี่ยงและเพิ่มโอกาสให้กับการลงทุนนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการศึกษานี้นำไปใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจลงทุนของผู้ลงทุนภาคเอกชน ให้เหมาะสมภายใต้สถานการณ์เศรษฐกิจ ณ ขณะนั้น อีกทั้งยังสามารถคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นกับปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องในอนาคตในแต่ละช่วงเวลาได้เช่นกันทั้งระยะสั้นและระยะยาว เพื่อประกอบการพิจารณาเลือกลงทุน ป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ หรือปรับเปลี่ยนกลยุทธ์เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการเลือกลงทุนในสถานการณ์นั้นๆ
2. ผลการศึกษานี้เป็นประโยชน์สำหรับผู้ขึ้นนโยบายหรือผู้ที่กำหนดนโยบาย ซึ่งสามารถที่จะปรับเปลี่ยนนโยบายให้สอดคล้องกับความเคลื่อนไหวของเศรษฐกิจ โดยการขึ้นนโยบายเป็น

ตัวกระตุ้นระบบเศรษฐกิจให้เป็นไปตามแผนที่ตั้งไว้ หรือใช้นโยบายเป็นตัวปรับลดการเคลื่อนไหวทางเศรษฐกิจที่บางขณะอาจรุนแรงเกินระดับที่เหมาะสมได้

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรเก็บข้อมูลให้ได้จำนวนที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้ข้อมูลที่ใช้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการคำนวณ และเพิ่มปัจจัยทางเศรษฐกิจด้านอื่นๆ เช่น ภาษีทางธุรกิจ ค่าแรงงาน เป็นต้น เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาความสัมพันธ์กับการลงทุนโดยตรงของภาคเอกชนภายในประเทศไทยเพิ่มเติม

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กฤษณ์ เทวรักษ์พิทักษ์. 2550. ผลกระทบของปัจจัยทางเศรษฐกิจต่อการลงทุนภาคเอกชนหลังวิกฤตเศรษฐกิจ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จรินทร์ เทศวานิช. 2545. การเงินและการธนาคาร. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรีนติ้งเฮาส์.

ชมเพลิน จันทรเรืองเพ็ญ, สุนีย์ ศีลพิพัฒน์ และ ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย. 2532. หลักเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ชมเพลิน จันทรเรืองเพ็ญ. 2538. ทฤษฎีและนโยบายการเงิน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2558. เงินรับฝาก สินเชื่อ และเงินกู้ยืม (Online). <https://www.bot.or.th/Thai/Statistics/FinancialInstitutions/CommercialBank/Pages/StatDepositsAndLoans.aspx>, 17 มีนาคม 2559.

_____. 2558. ตัวชี้วัดเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย (Online). <http://www2.bot.or.th/statistics/ReportPage.aspx?reportID=409>, 17 มีนาคม 2559.

_____. 2558. อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ (Online). <https://www.bot.or.th/Thai/Statistics/FinancialMarkets/ExchangeRate/Pages/StatExchangeRate.aspx>, 17 มีนาคม 2559.

_____. 2558. อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อ ของธนาคารพาณิชย์ (Online). https://www.bot.or.th/thai/statistics/_layouts/application/interest_rate/in_rate.aspx, 17 มีนาคม 2559.

ธิดารัตน์ ศรีจรูญ. 2552. ผลกระทบของราคาน้ำมันที่มีต่อภาวะเงินเฟ้อและการลงทุนภาคเอกชน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- นิติวิชย์ ทองอร. 2546. ผลกระทบจากความผันผวนของตัวแปรนโยบายการคลังและนโยบายการเงินที่มีต่อการลงทุนของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บวรพงษ์ สุนิภาษา. 2537. ผลของนโยบายการเงินต่อการลงทุนของภาคเอกชนไทย. ภาคนิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- บุญคง หันจางสิทธิ์. 2556. เศรษฐศาสตร์มหภาค. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินติ้ง เฮาส์.
- เบญจภรณ์ เศรษฐกนก. 2541. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการลงทุนภาคเอกชน: กรณีศึกษาเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้นโยบายเปิดเสรีทางการเงิน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประเจิด สันทรัพย์. 2526. เศรษฐศาสตร์มหภาค ทฤษฎีและนโยบาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์.
- พัฒนชัย แสงกล้า. 2548. ผลกระทบของการก่อหนี้สาธารณะภายในประเทศที่มีผลต่อการลงทุนภาคเอกชนในช่วงปีงบประมาณ 2515 – 2545. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิมพ์ิศา สุขเสวบัณฑิต. 2536. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการลงทุนด้านการก่อสร้างของภาคเอกชนในประเทศไทย ปี 2520 – 2534. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพโรพรรณา โกพลรัตน์. 2538. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางภาคการเงินต่อการลงทุนของภาคเอกชนในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รัตนา สายคณิต. 2539. มหเศรษฐศาสตร์วิเคราะห์ จากทฤษฎีสุนโยบาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะเศรษฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตนา สายคณิต. 2544. การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดภาวะเงินเฟ้อของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์
เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

_____. 2544. เครื่องชี้วัดสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจมหภาค. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2546. หลักเศรษฐศาสตร์ 2: มหเศรษฐศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรุณยูพา เอี่ยมสอย. 2548. ผลกระทบของกลการส่งผ่านของนโยบายการเงินที่มีต่อการบริโภคและ
การลงทุนภาคเอกชนในระบบเศรษฐกิจไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2558. **Quarterly Gross
Domestic Product** (Online). <http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=95>, 17 มีนาคม
2559.

สุริยกษ์ บุนนาค และ วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. 2524. เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (มหภาค). กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชย์.

อภิรัฐ ตั้งกระจ่าง. 2545. เศรษฐศาสตร์มหภาค. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ธรรมสาร.

David, A. A. 1989. “Does Public Capital Crowding Out Private Capital?.” **Journal of
Monetary Economics** 24: 171 – 88.

Habib, A. and S. M. Miller. 1991. “Crowding – out and Crowding – in effect of the components
of government expenditure.” **Contemporary Economic Policy** (18): 124 – 33.

ภาคผนวก

ผลการทดสอบ Unit Root

1. lnINV

1.1 Trend and Intercept (Level)

Null Hypothesis: LNINV has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 4 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.518260	0.8129
Test critical values: 1% level	-4.110440	
5% level	-3.482763	
10% level	-3.169372	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNINV)

Method: Least Squares

Date: 06/22/16 Time: 23:53

Sample(adjusted): 2543:2 2558:4

Included observations: 63 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNINV(-1)	-0.135000	0.088917	-1.518260	0.1346
D(LNINV(-1))	-0.206230	0.144025	-1.431912	0.1577
D(LNINV(-2))	-0.050441	0.138530	-0.364118	0.7171
D(LNINV(-3))	-0.187681	0.134841	-1.391873	0.1695
D(LNINV(-4))	0.290439	0.125689	2.310779	0.0246
C	1.716241	1.104104	1.554419	0.1257
@TREND(2542:1)	0.002369	0.001878	1.261433	0.2124
R-squared	0.348504	Mean dependent var		0.017651
Adjusted R-squared	0.278701	S.D. dependent var		0.076275
S.E. of regression	0.064780	Akaike info criterion		-2.531199
Sum squared resid	0.235002	Schwarz criterion		-2.293073
Ln likelihood	86.73276	F-statistic		4.992664
Durbin-Watson stat	1.670099	Prob(F-statistic)		0.000370

1.2 Treand and Intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(LNINV) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 3 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.097808	0.0104
Test critical values: 1% level	-4.110440	
5% level	-3.482763	
10% level	-3.169372	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNINV,2)

Method: Least Squares

Date: 06/22/16 Time: 23:54

Sample(adjusted): 2543:2 2558:4

Included observations: 63 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNINV(-1))	-1.461990	0.356774	-4.097808	0.0001
D(LNINV(-1),2)	0.145433	0.285255	0.509836	0.6121
D(LNINV(-2),2)	0.010874	0.212209	0.051243	0.9593
D(LNINV(-3),2)	-0.247043	0.123789	-1.995679	0.0508
C	0.040254	0.022159	1.816619	0.0745
@TREND(2542:1)	-0.000390	0.000480	-0.811040	0.4207
R-squared	0.761051	Mean dependent var		-0.001289
Adjusted R-squared	0.740091	S.D. dependent var		0.128513
S.E. of regression	0.065517	Akaike info criterion		-2.522607
Sum squared resid	0.244675	Schwarz criterion		-2.318499
Ln likelihood	85.46211	F-statistic		36.30895
Durbin-Watson stat	1.653736	Prob(F-statistic)		0.000000

1.3 Intercept (Level)

Null Hypothesis: LNINV has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 4 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.171542	0.6816
Test critical values: 1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNINV)

Method: Least Squares

Date: 06/22/16 Time: 23:55

Sample(adjusted): 2543:2 2558:4

Included observations: 63 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNINV(-1)	-0.026483	0.022605	-1.171542	0.2463
D(LNINV(-1))	-0.304863	0.121577	-2.507560	0.0150
D(LNINV(-2))	-0.126412	0.125399	-1.008071	0.3177
D(LNINV(-3))	-0.252501	0.125310	-2.015006	0.0486
D(LNINV(-4))	0.245952	0.121264	2.028244	0.0472
C	0.375189	0.299582	1.252377	0.2155
R-squared	0.329992	Mean dependent var		0.017651
Adjusted R-squared	0.271219	S.D. dependent var		0.076275
S.E. of regression	0.065115	Akaike info criterion		-2.534926
Sum squared resid	0.241679	Schwarz criterion		-2.330818
Ln likelihood	85.85018	F-statistic		5.614717
Durbin-Watson stat	1.649261	Prob(F-statistic)		0.000283

1.4 Intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(LNINV) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 3 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.064653	0.0021
Test critical values: 1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNINV,2)

Method: Least Squares

Date: 06/22/16 Time: 23:56

Sample(adjusted): 2543:2 2558:4

Included observations: 63 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNINV(-1))	-1.368743	0.336743	-4.064653	0.0001
D(LNINV(-1),2)	0.077763	0.271974	0.285922	0.7760
D(LNINV(-2),2)	-0.035317	0.203820	-0.173277	0.8630
D(LNINV(-3),2)	-0.271735	0.119632	-2.271422	0.0268
C	0.024430	0.010473	2.332619	0.0232
R-squared	0.758294	Mean dependent var		-0.001289
Adjusted R-squared	0.741624	S.D. dependent var		0.128513
S.E. of regression	0.065324	Akaike info criterion		-2.542879
Sum squared resid	0.247498	Schwarz criterion		-2.372789
Ln likelihood	85.10068	F-statistic		45.49014
Durbin-Watson stat	1.672617	Prob(F-statistic)		0.000000

2. MLR

2.1 Trend and Intercept (Level)

Null Hypothesis: MLR has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 2 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.425231	0.3635
Test critical values: 1% level	-4.105534	
5% level	-3.480463	
10% level	-3.168039	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(MLR)

Method: Least Squares

Date: 06/22/16 Time: 23:58

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MLR(-1)	-0.090187	0.037187	-2.425231	0.0183
D(MLR(-1))	0.404145	0.133039	3.037800	0.0035
D(MLR(-2))	0.170488	0.119131	1.431094	0.1576
C	0.658542	0.275420	2.391051	0.0200
@TREND(2542:1)	0.000283	0.001819	0.155433	0.8770
R-squared	0.327418	Mean dependent var	-0.037231	
Adjusted R-squared	0.282579	S.D. dependent var	0.294645	
S.E. of regression	0.249567	Akaike info criterion	0.135621	
Sum squared resid	3.737009	Schwarz criterion	0.302882	
Ln likelihood	0.592303	F-statistic	7.302112	
Durbin-Watson stat	1.803457	Prob(F-statistic)	0.000074	

2.2 Trend and Intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(MLR) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.835767	0.0011
Test critical values: 1% level	-4.103198	
5% level	-3.479367	
10% level	-3.167404	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(MLR,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:12

Sample(adjusted): 2542:3 2558:4

Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(MLR(-1))	-0.522300	0.108008	-4.835767	0.0000
C	-0.012988	0.070990	-0.182957	0.8554
@TREND(2542:1)	-0.000215	0.001780	-0.120972	0.9041
R-squared	0.296015	Mean dependent var		0.005303
Adjusted R-squared	0.273667	S.D. dependent var		0.306187
S.E. of regression	0.260949	Akaike info criterion		0.195404
Sum squared resid	4.289941	Schwarz criterion		0.294934
Ln likelihood	-3.448348	F-statistic		13.24529
Durbin-Watson stat	1.949232	Prob(F-statistic)		0.000016

2.3 Trend and Intercept (2nd difference)

Null Hypothesis: D(MLR,2) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.31228	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.105534	
5% level	-3.480463	
10% level	-3.168039	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(MLR,3)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:12

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(MLR(-1),2)	-1.343612	0.118775	-11.31228	0.0000
C	0.090244	0.073008	1.236081	0.2211
@TREND(2542:1)	-0.002614	0.001835	-1.424269	0.1594
R-squared	0.673629	Mean dependent var		-0.024667
Adjusted R-squared	0.663101	S.D. dependent var		0.474340
S.E. of regression	0.275321	Akaike info criterion		0.303299
Sum squared resid	4.699714	Schwarz criterion		0.403655
Ln likelihood	-6.857220	F-statistic		63.98404
Durbin-Watson stat	1.948057	Prob(F-statistic)		0.000000

2.4 None (Level)

Null Hypothesis: MLR has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.881756	0.3304
Test critical values: 1% level	-2.600471	
5% level	-1.945823	
10% level	-1.613589	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(MLR)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:13

Sample(adjusted): 2542:3 2558:4

Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MLR(-1)	-0.003700	0.004197	-0.881756	0.3812
D(MLR(-1))	0.468144	0.101536	4.610634	0.0000
R-squared	0.257908	Mean dependent var		-0.043939
Adjusted R-squared	0.246313	S.D. dependent var		0.297406
S.E. of regression	0.258194	Akaike info criterion		0.159623
Sum squared resid	4.266501	Schwarz criterion		0.225976
Ln likelihood	-3.267544	Durbin-Watson stat		1.934856

2.5 None (1st difference)

Null Hypothesis: D(MLR) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.172278	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.600471	
5% level	-1.945823	
10% level	-1.613589	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(MLR,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:14

Sample(adjusted): 2542:3 2558:4

Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(MLR(-1))	-0.516427	0.099845	-5.172278	0.0000
R-squared	0.291356	Mean dependent var		0.005303
Adjusted R-squared	0.291356	S.D. dependent var		0.306187
S.E. of regression	0.257752	Akaike info criterion		0.141395
Sum squared resid	4.318332	Schwarz criterion		0.174571
Ln likelihood	-3.666023	Durbin-Watson stat		1.948490

3. INF

3.1 Trend and Intercept (Level)

Null Hypothesis: LNINF has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 11 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.673082	0.7501
Test critical values: 1% level	-4.130526	
5% level	-3.492149	
10% level	-3.174802	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:15

Sample(adjusted): 2545:1 2558:4

Included observations: 56 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	-0.210418	0.125767	-1.673082	0.1017
D(INF(-1))	0.452780	0.161124	2.810143	0.0075
D(INF(-2))	-0.134964	0.162059	-0.832810	0.4097
D(INF(-3))	0.221657	0.163471	1.355944	0.1824
D(INF(-4))	-0.009324	0.163420	-0.057053	0.9548
D(INF(-5))	0.264635	0.157544	1.679753	0.1004
D(INF(-6))	-0.137882	0.154225	-0.894036	0.3764
D(INF(-7))	0.369910	0.150651	2.455415	0.0183
D(INF(-8))	0.066511	0.156970	0.423715	0.6739
D(INF(-9))	0.249652	0.156138	1.598919	0.1173
D(INF(-10))	-0.230563	0.148011	-1.557739	0.1268
D(INF(-11))	0.353392	0.143500	2.462658	0.0180
C	0.893010	0.529012	1.688073	0.0988
@TREND(2542:1)	0.001377	0.000893	1.542246	0.1305
R-squared	0.387155	Mean dependent var		0.006056
Adjusted R-squared	0.197464	S.D. dependent var		0.009516
S.E. of regression	0.008525	Akaike info criterion		-6.479336
Sum squared resid	0.003052	Schwarz criterion		-5.972998
Ln likelihood	195.4214	F-statistic		2.040983
Durbin-Watson stat	2.086978	Prob(F-statistic)		0.040758

3.2 Trend and Intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(INF) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.589424	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.105534	
5% level	-3.480463	
10% level	-3.168039	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:16

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INF(-1))	-1.038641	0.157622	-6.589424	0.0000
D(INF(-1),2)	0.267488	0.122633	2.181205	0.0330
C	0.007008	0.002485	2.820580	0.0065
@TREND(2542:1)	-3.11E-05	5.79E-05	-0.537456	0.5929
R-squared	0.451963	Mean dependent var		-6.01E-05
Adjusted R-squared	0.425010	S.D. dependent var		0.011541
S.E. of regression	0.008752	Akaike info criterion		-6.579610
Sum squared resid	0.004672	Schwarz criterion		-6.445802
Ln likelihood	217.8373	F-statistic		16.76876
Durbin-Watson stat	1.953224	Prob(F-statistic)		0.000000

3.3 Intercept (Level)

Null Hypothesis: INF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.696922	0.8399
Test critical values: 1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:17

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INF(-1)	-0.005874	0.008428	-0.696922	0.4885
D(INF(-1))	0.230878	0.123351	1.871718	0.0660
D(INF(-2))	-0.263798	0.122625	-2.151259	0.0354
C	0.032254	0.037828	0.852658	0.3972
R-squared	0.110565	Mean dependent var		0.005713
Adjusted R-squared	0.066822	S.D. dependent var		0.009045
S.E. of regression	0.008738	Akaike info criterion		-6.582817
Sum squared resid	0.004657	Schwarz criterion		-6.449008
Ln likelihood	217.9415	F-statistic		2.527616
Durbin-Watson stat	1.952440	Prob(F-statistic)		0.065646

3.4 Intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(INF) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.618907	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.534868	
5% level	-2.906923	
10% level	-2.591006	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(INF,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:17

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INF(-1))	-1.037120	0.156691	-6.618907	0.0000
D(INF(-1),2)	0.268856	0.121901	2.205519	0.0311
C	0.005909	0.001405	4.206364	0.0001
R-squared	0.449367	Mean dependent var		-6.01E-05
Adjusted R-squared	0.431605	S.D. dependent var		0.011541
S.E. of regression	0.008701	Akaike info criterion		-6.605655
Sum squared resid	0.004694	Schwarz criterion		-6.505299
Ln likelihood	217.6838	F-statistic		25.29889
Durbin-Watson stat	1.949599	Prob(F-statistic)		0.000000

4. lnCRE

4.1 Trend and Intercept (Level)

Null Hypothesis: LNCRE has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.214137	0.0072
Test critical values: 1% level	-4.100935	
5% level	-3.478305	
10% level	-3.166788	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNCRE)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:19

Sample(adjusted): 2542:2 2558:4

Included observations: 67 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNCRE(-1)	-0.291392	0.069146	-4.214137	0.0001
C	4.066578	0.935008	4.349243	0.0001
@TREND(2542:1)	0.005889	0.002618	2.249422	0.0279
R-squared	0.237901	Mean dependent var		0.050425
Adjusted R-squared	0.214086	S.D. dependent var		0.302469
S.E. of regression	0.268144	Akaike info criterion		0.249161
Sum squared resid	4.601693	Schwarz criterion		0.347879
Ln likelihood	-5.346894	F-statistic		9.989307
Durbin-Watson stat	2.059719	Prob(F-statistic)		0.000168

4.2 Trend and Intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(LNCRE) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.589231	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.103198	
5% level	-3.479367	
10% level	-3.167404	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNCRE,2)

Method: Least Squares

Date: 07/05/16 Time: 19:39

Sample(adjusted): 2542:3 2558:4

Included observations: 66 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNCRE(-1))	-1.077467	0.125444	-8.589231	0.0000
C	0.155607	0.079412	1.959490	0.0545
@TREND(2542:1)	-0.002913	0.001992	-1.462396	0.1486
R-squared	0.539399	Mean dependent var		0.000385
Adjusted R-squared	0.524777	S.D. dependent var		0.441067
S.E. of regression	0.304056	Akaike info criterion		0.501178
Sum squared resid	5.824345	Schwarz criterion		0.600708
Ln likelihood	-13.53887	F-statistic		36.88889
Durbin-Watson stat	2.014774	Prob(F-statistic)		0.000000

5. lnEXC

5.1 Trend and Intercept (Level)

Null Hypothesis: LNEXC has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 2 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.672171	0.7524
Test critical values: 1% level	-4.105534	
5% level	-3.480463	
10% level	-3.168039	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNEXC)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:25

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNEXC(-1)	-0.097272	0.058171	-1.672171	0.0997
D(LNEXC(-1))	0.226570	0.127608	1.775522	0.0809
D(LNEXC(-2))	0.072197	0.132286	0.545766	0.5873
C	0.365243	0.220756	1.654506	0.1032
@TREND(2542:1)	-0.000490	0.000389	-1.259302	0.2128
R-squared	0.081667	Mean dependent var		-0.001081
Adjusted R-squared	0.020445	S.D. dependent var		0.028580
S.E. of regression	0.028286	Akaike info criterion		-4.219078
Sum squared resid	0.048007	Schwarz criterion		-4.051817
Ln likelihood	142.1200	F-statistic		1.333952
Durbin-Watson stat	1.992052	Prob(F-statistic)		0.267807

5.2 Trend and Intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(LNEXC) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.767673	0.0014
Test critical values: 1% level	-4.105534	
5% level	-3.480463	
10% level	-3.168039	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNEXC,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:25

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNEXC(-1))	-0.791511	0.166016	-4.767673	0.0000
D(LNEXC(-1),2)	-0.025765	0.131229	-0.196333	0.8450
C	-0.003691	0.007537	-0.489655	0.6261
@TREND(2542:1)	8.06E-05	0.000190	0.424144	0.6730
R-squared	0.411120	Mean dependent var		-0.000191
Adjusted R-squared	0.382158	S.D. dependent var		0.036512
S.E. of regression	0.028700	Akaike info criterion		-4.204298
Sum squared resid	0.050244	Schwarz criterion		-4.070489
Ln likelihood	140.6397	F-statistic		14.19547
Durbin-Watson stat	2.012966	Prob(F-statistic)		0.000000

5.3 Trend and Intercept (2nd difference)

Null Hypothesis: D(LNEXC,2) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 3 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.398793	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.113017	
5% level	-3.483970	
10% level	-3.170071	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNEXC,3)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:26

Sample(adjusted): 2543:3 2558:4

Included observations: 62 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNEXC(-1),2)	-2.706263	0.422933	-6.398793	0.0000
D(LNEXC(-1),3)	1.066811	0.340977	3.128685	0.0028
D(LNEXC(-2),3)	0.614179	0.240934	2.549164	0.0136
D(LNEXC(-3),3)	0.155447	0.129560	1.199808	0.2353
C	-0.005498	0.008841	-0.621930	0.5365
@TREND(2542:1)	0.000165	0.000218	0.757948	0.4517
R-squared	0.771170	Mean dependent var		-0.001630
Adjusted R-squared	0.750739	S.D. dependent var		0.061198
S.E. of regression	0.030554	Akaike info criterion		-4.046898
Sum squared resid	0.052278	Schwarz criterion		-3.841046
Ln likelihood	131.4538	F-statistic		37.74459
Durbin-Watson stat	2.079944	Prob(F-statistic)		0.000000

5.4 None (Level)

Null Hypothesis: LNEXC has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 2 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.287731	0.5785
Test critical values: 1% level	-2.601024	
5% level	-1.945903	
10% level	-1.613543	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNEXC)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:27

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNEXC(-1)	-0.000284	0.000987	-0.287731	0.7745
D(LNEXC(-1))	0.183639	0.125822	1.459519	0.1495
D(LNEXC(-2))	0.023046	0.130156	0.177066	0.8600
R-squared	0.036376	Mean dependent var		-0.001081
Adjusted R-squared	0.005292	S.D. dependent var		0.028580
S.E. of regression	0.028504	Akaike info criterion		-4.232475
Sum squared resid	0.050374	Schwarz criterion		-4.132118
Ln likelihood	140.5554	Durbin-Watson stat		2.009455

5.5 None (1st difference)

Null Hypothesis: D(LNEXC) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.841302	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.601024	
5% level	-1.945903	
10% level	-1.613543	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNEXC,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:27

Sample(adjusted): 2542:4 2558:4

Included observations: 65 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNEXC(-1))	-0.790535	0.163290	-4.841302	0.0000
D(LNEXC(-1),2)	-0.025215	0.128988	-0.195485	0.8456
R-squared	0.408803	Mean dependent var		-0.000191
Adjusted R-squared	0.399419	S.D. dependent var		0.036512
S.E. of regression	0.028296	Akaike info criterion		-4.261910
Sum squared resid	0.050442	Schwarz criterion		-4.195005
Ln likelihood	140.5121	Durbin-Watson stat		2.008221

6. lnGOV

6.1 Trend and Intercept (Level)

Null Hypothesis: LNGOV has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 12 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.971598	0.6035
Test critical values: 1% level	-4.133838	
5% level	-3.493692	
10% level	-3.175693	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNGOV)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:28

Sample(adjusted): 2545:2 2558:4

Included observations: 55 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGOV(-1)	-0.362989	0.184109	-1.971598	0.0556
D(LNGOV(-1))	-0.278716	0.221403	-1.258865	0.2154
D(LNGOV(-2))	-0.122699	0.220230	-0.557142	0.5805
D(LNGOV(-3))	-0.201471	0.201943	-0.997666	0.3244
D(LNGOV(-4))	0.530352	0.199521	2.658123	0.0112
D(LNGOV(-5))	0.471412	0.202564	2.327221	0.0251
D(LNGOV(-6))	0.490131	0.205000	2.390881	0.0216
D(LNGOV(-7))	0.248699	0.213834	1.163048	0.2517
D(LNGOV(-8))	0.297519	0.213103	1.396125	0.1704
D(LNGOV(-9))	0.252239	0.214459	1.176163	0.2465
D(LNGOV(-10))	-0.066895	0.198354	-0.337251	0.7377
D(LNGOV(-11))	0.193256	0.180824	1.068747	0.2916
D(LNGOV(-12))	0.304267	0.141734	2.146742	0.0379
C	4.287418	2.155823	1.988761	0.0536
@TREND(2542:1)	0.008028	0.004254	1.887212	0.0664
R-squared	0.915348	Mean dependent var		0.020543
Adjusted R-squared	0.885720	S.D. dependent var		0.092656
S.E. of regression	0.031323	Akaike info criterion		-3.861943
Sum squared resid	0.039245	Schwarz criterion		-3.314488
Ln likelihood	121.2034	F-statistic		30.89465
Durbin-Watson stat	1.747715	Prob(F-statistic)		0.000000

6.2 Trend and Intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(LNGOV) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 12 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.253333	0.4513
Test critical values: 1% level	-4.137279	
5% level	-3.495295	
10% level	-3.176618	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNGOV,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:29

Sample(adjusted): 2545:3 2558:4

Included observations: 54 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGOV(-1))	-1.734975	0.769959	-2.253333	0.0299
D(LNGOV(-1),2)	0.254625	0.757469	0.336152	0.7386
D(LNGOV(-2),2)	-0.149157	0.733934	-0.203230	0.8400
D(LNGOV(-3),2)	-0.675437	0.716703	-0.942423	0.3518
D(LNGOV(-4),2)	-0.307590	0.726292	-0.423507	0.6743
D(LNGOV(-5),2)	-0.050705	0.717744	-0.070645	0.9440
D(LNGOV(-6),2)	0.239060	0.698968	0.342018	0.7342
D(LNGOV(-7),2)	0.396214	0.671120	0.590377	0.5583
D(LNGOV(-8),2)	0.548209	0.617573	0.887683	0.3802
D(LNGOV(-9),2)	0.664455	0.533231	1.246091	0.2202
D(LNGOV(-10),2)	0.325736	0.397424	0.819619	0.4174
D(LNGOV(-11),2)	0.283261	0.271117	1.044792	0.3026
D(LNGOV(-12),2)	0.313708	0.139153	2.254402	0.0299
C	0.050464	0.020907	2.413725	0.0206
@TREND(2542:1)	-0.000332	0.000301	-1.103285	0.2767
R-squared	0.972403	Mean dependent var	-0.000787	
Adjusted R-squared	0.962496	S.D. dependent var	0.158265	
S.E. of regression	0.030650	Akaike info criterion	-3.902256	
Sum squared resid	0.036637	Schwarz criterion	-3.349761	
Ln likelihood	120.3609	F-statistic	98.15525	
Durbin-Watson stat	2.079658	Prob(F-statistic)	0.000000	

6.3 Trend and Intercept (2nd difference)

Null Hypothesis: D(LNGOV,2) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 11 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.505151	0.3246
Test critical values: 1% level	-4.137279	
5% level	-3.495295	
10% level	-3.176618	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNGOV,3)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:30

Sample(adjusted): 2545:3 2558:4

Included observations: 54 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGOV(-1),2)	-9.815137	3.917983	-2.505151	0.0164
D(LNGOV(-1),3)	7.395734	3.843008	1.924465	0.0614
D(LNGOV(-2),3)	5.705135	3.679769	1.550406	0.1289
D(LNGOV(-3),3)	3.651487	3.431726	1.064038	0.2937
D(LNGOV(-4),3)	2.131589	3.078527	0.692405	0.4927
D(LNGOV(-5),3)	1.016483	2.658725	0.382320	0.7042
D(LNGOV(-6),3)	0.313918	2.195789	0.142964	0.8870
D(LNGOV(-7),3)	-0.134930	1.699627	-0.079388	0.9371
D(LNGOV(-8),3)	-0.306360	1.203278	-0.254605	0.8003
D(LNGOV(-9),3)	-0.213239	0.742085	-0.287352	0.7753
D(LNGOV(-10),3)	-0.284491	0.391662	-0.726369	0.4718
D(LNGOV(-11),3)	-0.229531	0.140712	-1.631214	0.1107
C	0.013259	0.013463	0.984829	0.3306
@TREND(2542:1)	-0.000324	0.000316	-1.025482	0.3113
R-squared	0.990405	Mean dependent var	-0.001030	
Adjusted R-squared	0.987287	S.D. dependent var	0.285347	
S.E. of regression	0.032174	Akaike info criterion	-3.816905	
Sum squared resid	0.041407	Schwarz criterion	-3.301243	
Ln likelihood	117.0564	F-statistic	317.6030	
Durbin-Watson stat	1.954113	Prob(F-statistic)	0.000000	

6.4 None (Level)

Null Hypothesis: LNGOV has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 10 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.764710	0.9802
Test critical values: 1% level	-2.606163	
5% level	-1.946654	
10% level	-1.613122	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNGOV)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:30

Sample(adjusted): 2544:4 2558:4

Included observations: 57 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGOV(-1)	0.002198	0.001246	1.764710	0.0843
D(LNGOV(-1))	-0.600561	0.136918	-4.386268	0.0001
D(LNGOV(-2))	-0.477872	0.163031	-2.931170	0.0052
D(LNGOV(-3))	-0.373124	0.176442	-2.114714	0.0399
D(LNGOV(-4))	0.503176	0.183349	2.744364	0.0086
D(LNGOV(-5))	0.315356	0.185283	1.702022	0.0955
D(LNGOV(-6))	0.509916	0.185095	2.754885	0.0084
D(LNGOV(-7))	0.055365	0.193265	0.286470	0.7758
D(LNGOV(-8))	0.126418	0.183501	0.688922	0.4943
D(LNGOV(-9))	-0.031492	0.171220	-0.183925	0.8549
D(LNGOV(-10))	-0.381429	0.136679	-2.790688	0.0076
R-squared	0.890714	Mean dependent var		0.019058
Adjusted R-squared	0.866957	S.D. dependent var		0.094154
S.E. of regression	0.034343	Akaike info criterion		-3.733302
Sum squared resid	0.054253	Schwarz criterion		-3.339029
Ln likelihood	117.3991	Durbin-Watson stat		2.028493

6.5 None (1st difference)

Null Hypothesis: D(LNGOV) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 12 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.483659	0.5018
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNGOV,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:31

Sample(adjusted): 2545:3 2558:4

Included observations: 54 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGOV(-1))	-0.096545	0.199614	-0.483659	0.6312
D(LNGOV(-1),2)	-1.296101	0.239979	-5.400893	0.0000
D(LNGOV(-2),2)	-1.522540	0.314781	-4.836817	0.0000
D(LNGOV(-3),2)	-1.841619	0.395155	-4.660503	0.0000
D(LNGOV(-4),2)	-1.255265	0.487240	-2.576274	0.0137
D(LNGOV(-5),2)	-0.816643	0.525166	-1.555019	0.1276
D(LNGOV(-6),2)	-0.396002	0.539202	-0.734422	0.4669
D(LNGOV(-7),2)	-0.157887	0.538062	-0.293436	0.7707
D(LNGOV(-8),2)	0.083916	0.516583	0.162444	0.8718
D(LNGOV(-9),2)	0.290036	0.467221	0.620768	0.5382
D(LNGOV(-10),2)	0.049066	0.362118	0.135497	0.8929
D(LNGOV(-11),2)	0.122330	0.258017	0.474115	0.6379
D(LNGOV(-12),2)	0.256298	0.138433	1.851424	0.0713
R-squared	0.968169	Mean dependent var	-0.000787	
Adjusted R-squared	0.958853	S.D. dependent var	0.158265	
S.E. of regression	0.032104	Akaike info criterion	-3.833627	
Sum squared resid	0.042256	Schwarz criterion	-3.354797	
Ln likelihood	116.5079	Durbin-Watson stat	1.956983	

6.6 None (2nd difference)

Null Hypothesis: D(LNGOV,2) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 11 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.316387	0.0211
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNGOV,3)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:31

Sample(adjusted): 2545:3 2558:4

Included observations: 54 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGOV(-1),2)	-8.032276	3.467589	-2.316387	0.0255
D(LNGOV(-1),3)	5.646040	3.401011	1.660106	0.1043
D(LNGOV(-2),3)	4.041592	3.262412	1.238836	0.2223
D(LNGOV(-3),3)	2.128324	3.056022	0.696436	0.4900
D(LNGOV(-4),3)	0.812003	2.763061	0.293878	0.7703
D(LNGOV(-5),3)	-0.058568	2.414186	-0.024260	0.9808
D(LNGOV(-6),3)	-0.502671	2.022063	-0.248593	0.8049
D(LNGOV(-7),3)	-0.703850	1.587564	-0.443352	0.6598
D(LNGOV(-8),3)	-0.656679	1.140164	-0.575951	0.5677
D(LNGOV(-9),3)	-0.395825	0.711864	-0.556040	0.5811
D(LNGOV(-10),3)	-0.366212	0.378870	-0.966589	0.3393
D(LNGOV(-11),3)	-0.253648	0.137057	-1.850674	0.0713
R-squared	0.990152	Mean dependent var	-0.001030	
Adjusted R-squared	0.987573	S.D. dependent var	0.285347	
S.E. of regression	0.031809	Akaike info criterion	-3.864975	
Sum squared resid	0.042497	Schwarz criterion	-3.422978	
Ln likelihood	116.3543	Durbin-Watson stat	1.959006	

7. lnGDP

7.1 trend and intercept (Level)

Null Hypothesis: LNGDP has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 4 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.062994	0.9269
Test critical values: 1% level	-4.110440	
5% level	-3.482763	
10% level	-3.169372	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNGDP)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:32

Sample(adjusted): 2543:2 2558:4

Included observations: 63 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGDP(-1)	-0.113538	0.106810	-1.062994	0.2923
D(LNGDP(-1))	-0.162406	0.163817	-0.991389	0.3258
D(LNGDP(-2))	-0.292230	0.154179	-1.895401	0.0632
D(LNGDP(-3))	-0.197062	0.140899	-1.398606	0.1674
D(LNGDP(-4))	0.302104	0.131369	2.299655	0.0252
C	1.616670	1.485892	1.088013	0.2812
@TREND(2542:1)	0.001732	0.001918	0.903280	0.3702
R-squared	0.378160	Mean dependent var		0.016042
Adjusted R-squared	0.311534	S.D. dependent var		0.038112
S.E. of regression	0.031623	Akaike info criterion		-3.965435
Sum squared resid	0.056000	Schwarz criterion		-3.727309
Ln likelihood	131.9112	F-statistic		5.675884
Durbin-Watson stat	1.968298	Prob(F-statistic)		0.000116

7.2 trend and intercept (1st difference)

Null Hypothesis: D(LNGDP) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 6 (Automatic based on AIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.443790	0.0040
Test critical values: 1% level	-4.118444	
5% level	-3.486509	
10% level	-3.171541	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LNGDP,2)

Method: Least Squares

Date: 06/23/16 Time: 00:32

Sample(adjusted): 2544:1 2558:4

Included observations: 60 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGDP(-1))	-2.646884	0.595636	-4.443790	0.0000
D(LNGDP(-1),2)	1.325192	0.535915	2.472765	0.0168
D(LNGDP(-2),2)	0.936059	0.476161	1.965846	0.0548
D(LNGDP(-3),2)	0.591455	0.409904	1.442912	0.1552
D(LNGDP(-4),2)	0.644377	0.307141	2.097983	0.0409
D(LNGDP(-5),2)	0.420557	0.217550	1.933155	0.0588
D(LNGDP(-6),2)	0.162026	0.134456	1.205042	0.2337
C	0.062562	0.016908	3.700246	0.0005
@TREND(2542:1)	-0.000508	0.000259	-1.963552	0.0550
R-squared	0.737242	Mean dependent var	-0.000310	
Adjusted R-squared	0.696025	S.D. dependent var	0.057348	
S.E. of regression	0.031618	Akaike info criterion	-3.932698	
Sum squared resid	0.050985	Schwarz criterion	-3.618547	
Ln likelihood	126.9810	F-statistic	17.88689	
Durbin-Watson stat	1.945490	Prob(F-statistic)	0.000000	

ผลการทดสอบ Optimal Lag Length

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LNINV MLR LNCRE LNEXC LNGDP INF

Exogenous variables: C

Date: 07/05/16 Time: 20:58

Sample: 2542:1 2558:4

Included observations: 63

Lag	LnL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	347.3116	NA	7.93E-13	-10.83529	-10.63118	-10.75501
1	755.0104	724.7979	5.99E-18	-22.63525	-21.20649*	-22.07331*
2	799.5805	70.74612	4.70E-18	-22.90732	-20.25391	-21.86372
3	828.5849	40.51419	6.36E-18	-22.68524	-18.80718	-21.15998
4	872.0971	52.49088	5.88E-18	-22.92372	-17.82102	-20.91680
5	924.5231	53.25811*	4.64E-18*	-23.44518*	-17.11783	-20.95660

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

ผลการทดสอบ Cointegration

Date: 07/12/16 Time: 23:17
 Sample(adjusted): 2543:3 2558:4
 Included observations: 62 after adjusting endpoints
 Trend assumption: Quadratic deterministic trend
 Series: LNINV MLR LNCRE LNEXC LNGDP INF
 Lags interval (in first differences): 1 to 5

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.691702	205.4498	104.94	114.36
At most 1 **	0.661952	132.4952	77.74	85.78
At most 2 **	0.430345	65.25206	54.64	61.24
At most 3	0.274866	30.36313	34.55	40.49
At most 4	0.148971	10.43639	18.17	23.46
At most 5	0.006995	0.435216	3.74	6.40

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Trace test indicates 3 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.691702	72.95462	42.48	48.17
At most 1 **	0.661952	67.24314	36.41	41.58
At most 2 *	0.430345	34.88893	30.33	35.68
At most 3	0.274866	19.92675	23.78	28.83
At most 4	0.148971	10.00117	16.87	21.47
At most 5	0.006995	0.435216	3.74	6.40

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Max-eigenvalue test indicates 3 cointegrating equation(s) at the 5% level

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating equation(s) at the 1% level

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'S11*b=I):

LNINV	MLR	LNCRE	LNEXC	LNGDP	INF
42.62797	-3.859092	-27.98301	20.97877	-171.2601	383.6741
-25.37424	0.667234	-54.13673	-1.331606	47.39068	-15.28627
-32.81263	-1.682479	-10.64553	47.76031	75.06679	239.4566
-20.41190	-0.921570	12.78177	8.663522	-1.186583	-19.50434
6.954736	-2.573725	6.621523	-13.46079	-15.10366	16.22399
-10.92194	0.384257	0.113706	42.52886	68.89352	-6.373346

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LNINV)	-0.002133	0.016923	-0.008969	0.011977	0.004803	0.000213
D(MLR)	0.018708	-0.065284	-0.008592	0.000827	0.049766	-0.007370
D(LNCRE)	0.008058	0.009384	-0.000136	-0.002668	-8.08E-05	-0.000314
D(LNEXC)	-0.003393	-0.005927	-0.005922	0.000193	-0.004678	-0.000258
D(LNGDP)	0.006619	-0.000791	-0.006932	0.001304	0.004303	0.000962
D(LNINF)	-0.001975	1.17E-05	-0.001966	-0.001717	0.001459	9.36E-05

1 Cointegrating Equation(s): Ln likelihood 909.8169

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

LNINV	MLR	LNCRE	LNEXC	LNGDP	INF
1.000000	-0.090530	-0.656447	0.492136	-4.017551	9.000523
	(0.01355)	(0.18417)	(0.19137)	(0.26671)	(1.24656)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(LNINV)	-0.090926
	(0.28594)
D(MLR)	0.797470
	(1.39728)
D(LNCRE)	0.343511
	(0.11251)
D(LNEXC)	-0.144617
	(0.13624)
D(LNGDP)	0.282154
	(0.15730)
D(INF)	-0.084195
	(0.04814)

2 Cointegrating Equation(s): Ln likelihood 943.4385

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

LNINV	MLR	LNCRE	LNEXC	LNGDP	INF
1.000000	0.000000	3.275676	-0.127506	-0.987562	-2.835531
		(0.45899)	(0.41678)	(0.54107)	(1.86688)
0.000000	1.000000	43.43469	-6.844640	33.46962	-130.7424
		(5.72707)	(5.20030)	(6.75118)	(23.2939)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(LNINV)	-0.520323	0.019523
	(0.29399)	(0.02321)
D(MLR)	2.454003	-0.115754
	(1.51079)	(0.11927)
D(LNCRE)	0.105392	-0.024836
	(0.09834)	(0.00776)
D(LNEXC)	0.005771	0.009138
	(0.14885)	(0.01175)
D(LNGDP)	0.302232	-0.026071
	(0.18291)	(0.01444)
D(INF)	-0.084491	0.007630
	(0.05602)	(0.00442)

3 Cointegrating Equation(s): Ln likelihood 960.8829

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

LNINV	MLR	LNCRE	LNEXC	LNGDP	INF
1.000000	0.000000	0.000000	-0.745576 (0.23571)	-2.895608 (0.29294)	-1.417504 (0.90547)
0.000000	1.000000	0.000000	-15.04010 (3.27017)	8.169376 (4.06407)	-111.9397 (12.5620)
0.000000	0.000000	1.000000	0.188685 (0.14699)	0.582489 (0.18267)	-0.432896 (0.56464)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(LNINV)	-0.226035 (0.33827)	0.034612 (0.02424)	-0.760967 (0.35184)
D(MLR)	2.735927 (1.80888)	-0.101299 (0.12963)	3.102235 (1.88144)
D(LNCRE)	0.109859 (0.11790)	-0.024607 (0.00845)	-0.732082 (0.12262)
D(LNEXC)	0.200085 (0.16605)	0.019101 (0.01190)	0.478834 (0.17271)
D(LNGDP)	0.529701 (0.20550)	-0.014408 (0.01473)	-0.068585 (0.21374)
D(INF)	-0.019986 (0.06356)	0.010937 (0.00455)	0.075567 (0.06611)

4 Cointegrating Equation(s): Ln likelihood 970.8463

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

LNINV	MLR	LNCRE	LNEXC	LNGDP	INF
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.929120 (0.65454)	3.353219 (1.36257)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	47.83827 (13.4600)	-15.70251 (28.0201)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.084826 (0.20789)	-1.640234 (0.43278)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	2.637542 (0.97481)	6.398708 (2.02929)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(LNINV)	-0.470516 (0.32915)	0.023574 (0.02283)	-0.607875 (0.33066)	-0.391865 (0.27688)
D(MLR)	2.719056 (1.91241)	-0.102060 (0.13263)	3.112799 (1.92115)	0.076204 (1.60868)
D(LNCRE)	0.164319 (0.12069)	-0.022149 (0.00837)	-0.766184 (0.12124)	0.126941 (0.10152)
D(LNEXC)	0.196148 (0.17554)	0.018923 (0.01217)	0.481299 (0.17634)	-0.344441 (0.14766)
D(LNGDP)	0.503091 (0.21673)	-0.015609 (0.01503)	-0.051922 (0.21772)	-0.179886 (0.18231)
D(INF)	0.015056 (0.06414)	0.012520 (0.00445)	0.053624 (0.06443)	-0.150214 (0.05395)

5 Cointegrating Equation(s): Ln likelihood 975.8469

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)					
LNINV	MLR	LNCRE	LNEXC	LNGDP	INF
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	3.660900 (1.82834)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-31.54433 (18.3100)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	-1.668324 (0.44178)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	5.525276 (1.11886)
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.331154 (0.68817)
Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)					
D(LNINV)	-0.437111 (0.32632)	0.011212 (0.02612)	-0.576070 (0.32761)	-0.456521 (0.28152)	0.407258 (0.99801)
D(MLR)	3.065162 (1.83309)	-0.230143 (0.14672)	3.442323 (1.84034)	-0.593680 (1.58146)	-7.695322 (5.60635)
D(LNCRE)	0.163757 (0.12142)	-0.021941 (0.00972)	-0.766720 (0.12190)	0.128029 (0.10475)	-0.941178 (0.37135)
D(LNEXC)	0.163614 (0.16784)	0.030963 (0.01343)	0.450324 (0.16850)	-0.281472 (0.14480)	-0.073983 (0.51333)
D(LNGDP)	0.533016 (0.21211)	-0.026683 (0.01698)	-0.023430 (0.21295)	-0.237806 (0.18300)	-1.757995 (0.64873)
D(INF)	0.025201 (0.06221)	0.008765 (0.00498)	0.063283 (0.06246)	-0.169851 (0.05367)	0.171244 (0.19027)

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นายณภัทร ใจเอื้อ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 11 มีนาคม พ.ศ.2534
สถานที่เกิด	จังหวัดแพร่
ประวัติการศึกษา	สำเร็จปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พนักงานพัฒนาธุรกิจ 4
ตำแหน่งหน้าที่การทำงานปัจจุบัน	ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	