



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์

เศรษฐศาสตร์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

The Relationship between Natural Gas Consumption and Economic Growth in Thailand

นามผู้วิจัย นางสาวพรรณนิการ์ กงจักร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์วุฒิยา สาทรัมย์ทอง, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บัณฑิต ชัยวิษณุชาติ, ศ.ค.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

สืบสินธุ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

The Relationship between Natural Gas Consumption and Economic Growth in Thailand

โดย

นางสาวพรรณนิการ์ กงจักร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พรรณนิการ์ กงจักร 2553: ความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความ
เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปรินญาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์วุฒิตยา สาหร่ายทอง, Ph.D. 125 หน้า

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากการบริโภค
ก๊าซธรรมชาติของประเทศและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับการ
เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในภาพรวมของประเทศ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) แบบ
อนุกรมเวลาเป็นรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 ถึงปีพ.ศ. 2552 ทำการวิเคราะห์ทั้งในเชิงพรรณนาและ
เชิงปริมาณ และใช้เทคนิค การหาทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วย Granger's Causality Test
ของตัวแปรการบริโภคก๊าซธรรมชาติ และตัวแปรการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และทดสอบ
ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวโดยใช้ การทดสอบ Cointegration

ผลการศึกษาพบว่า ก๊าซธรรมชาติถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็น
หลัก รวมถึงสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมและการคมนาคมขนส่งอีกด้วย ผล
การศึกษาคือพบว่าเป็นเหตุเป็นผล พบว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
ของการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ในลักษณะทิศทางเดียว ในทางกลับกันการเปลี่ยนแปลงของการ
บริโภคก๊าซธรรมชาติไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ
สำหรับการทดสอบดุลยภาพในระยะยาว แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงบวกต่อการ
เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและปริมาณการใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 3.370791 และ
76.84335 ตามลำดับ ซึ่งการศึกษานี้สอดคล้องกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจทำให้ความ
ต้องการด้านพลังงานเพิ่มขึ้นด้วย

ดังนั้น การใช้นโยบายเพื่อการวางแผนและจัดหาพลังงานก๊าซธรรมชาติให้เพียงพอกับ
ความต้องการใช้ภายในประเทศ รัฐบาลจำเป็นต้องคำนึงเป้าหมายการขยายตัวทางเศรษฐกิจ
ควบคู่กันไปเพื่อการประมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติได้อย่างแท้จริงและลดผลกระทบที่
อาจเสียหายต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจเช่นกัน

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Phannika Kongjuk 2010: The Relationship between Natural Gas Consumption and Economic Growth in Thailand. Master of Economics, Major Field: Economics, Department of Economics. Thesis Advisor: Miss Wuthiya Saraithong, Ph.D. 125 pages.

The objective of this study is to analyze the relationship between natural gas consumption and economic growth in Thailand by using annual secondary data over the period of 1986-2009 to conduct both descriptive and qualitative analysis. The natural gas consumption and economic growth relationship is analyzed by using Granger's Causality Test and Cointegration Test.

The result of this study shows that natural gas is used as fuel for generating electricity. It is also used as fuel in the industrial sector and in the transportation sector as well. The causality study shows the uni-directional relationship, that is, economic growth influences the increase in natural gas consumption, whereas natural gas consumption does not influence economic growth. Moreover, these tests support a positive long-run cointegrate relationship between natural gas consumption, economic growth and electricity demand with the coefficients of 3.370791 and 76.84335 respectively. However, the result implies that economic growth is a fundamental drive for energy demand, which is consistent with the theory of demand.

Therefore, it is necessary for the government to consider the economic growth target as well as natural gas demand when planning a policy on the management of natural gas for domestic use to avoid any damages on economic development.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ ดร. วุฒิยา สาหร่ายทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต ชัยวิชูชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้แนวทาง คำแนะนำตลอดจนคำปรึกษา เพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ พร้อมกันนี้ ขอขอบพระคุณ ประธานการสอบ และ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณทุกท่านอย่างยิ่งมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ที่เอื้อเพื่อข้อมูลในการทำการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกท่านในครอบครัว ที่เป็นกำลังใจและ ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ หากพบความผิดพลาดประการ ใดผู้เขียนขอน้อมรับไว้เพียงผู้เดียว

พรณนิการ์ กงจักร
เมษายน 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	6
ขอบเขตของการศึกษา	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสารและแนวคิดทฤษฎี	8
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	8
ผลงานการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	41
สมมติฐานของการศึกษา	46
วิธีการศึกษา	47
บทที่ 3 การบริโภครหัสธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ	49
การใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย	50
การดำเนินนโยบายของภาครัฐบาล ผ่านมาตรการต่างๆด้านพลังงาน	
และผลกระทบที่เกิดขึ้น	73
บทที่ 4 ผลการศึกษา	81
ผลการศึกษา	81
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	95
สรุปผลการศึกษา	95
ข้อเสนอแนะ	98

สารบัญ (ต่อ)

เอกสารและสิ่งอ้างอิง	100
ภาคผนวก	103
ภาคผนวก ก ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	104
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์	107
ประวัติการศึกษาและประวัติการทำงาน	125



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แสดงปริมาณการใช้และสัดส่วนการใช้พลังงานของประเทศไทย พ.ศ. 2548-2552	4
1.2	แสดงปริมาณการใช้ การผลิต และการนำเข้าก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย พ.ศ. 2548-2552	4
2.1	แสดงการสรุปการทดสอบความสัมพันธ์ของ Granger ตามสมการที่ (14) และ (15)	34
3.1	แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลง อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการใช้ พลังงานขั้นสุดท้าย ปีพ.ศ. 2540-2551	57
3.2	แสดงมูลค่าของผลิตภัณฑ์พลังงานเบื้องต้นที่ผลิตได้เชิงพาณิชย์แยกตาม ประเภทพลังงานปี พ.ศ. 2541-2551	60
3.3	แสดงปริมาณการผลิตพลังงานขั้นต้นภายในประเทศ ปี พ.ศ. 2547-2551	61
3.4	แสดงปริมาณการใช้พลังงานในเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายแยกตามประเภท พลังงานพ.ศ. 2547 – 2551	62
3.5	แสดงปริมาณการจัดหาก๊าซธรรมชาติจากแหล่งต่างๆของประเทศไทยใน ปีพ.ศ. 2549 – 2551	64
3.6	แสดงอัตราการใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย แยกตามสัดส่วนการใช้ ประโยชน์พ.ศ. 2547 – 2551	65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.7	แสดงปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าแยกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ปีพ.ศ. 2547-2551	66
3.8	แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมระหว่างปี พ.ศ. 2547-2551	68
3.9	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมระหว่างปี พ.ศ. 2545-2549	69
3.10	แสดงสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในภาคการคมนาคมขนส่งปี พ.ศ. 2547-2551	70
3.11	แสดงสถิติการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์(NGV) ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึงธันวาคม พ.ศ. 2552	71
3.12	แสดงกำลังการผลิตและผลิตภัณฑ์ของโรงก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 1, 2, 3, 4 และ ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2550	72
3.13	แสดงเป้าหมายการขยาย NGV ในภาคขนส่ง (NGV Roadmap)	76
3.14	ผลประโยชน์ต่อผู้ใช้ และประเทศ ตามแผนการส่งเสริมการใช้ NGV ปี พ.ศ. 2550- 2555	77
3.15	แสดงโครงสร้างการกำหนดราคาก๊าซธรรมชาติ พ.ศ. 2550	79
3.16	แสดงราคาเฉลี่ยของพลังงานที่นำเข้าปี พ.ศ. 2542-2549	80
4.1	ผลการทดสอบสมการความเป็นเหตุผล ในการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมกรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติหรือไม่	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

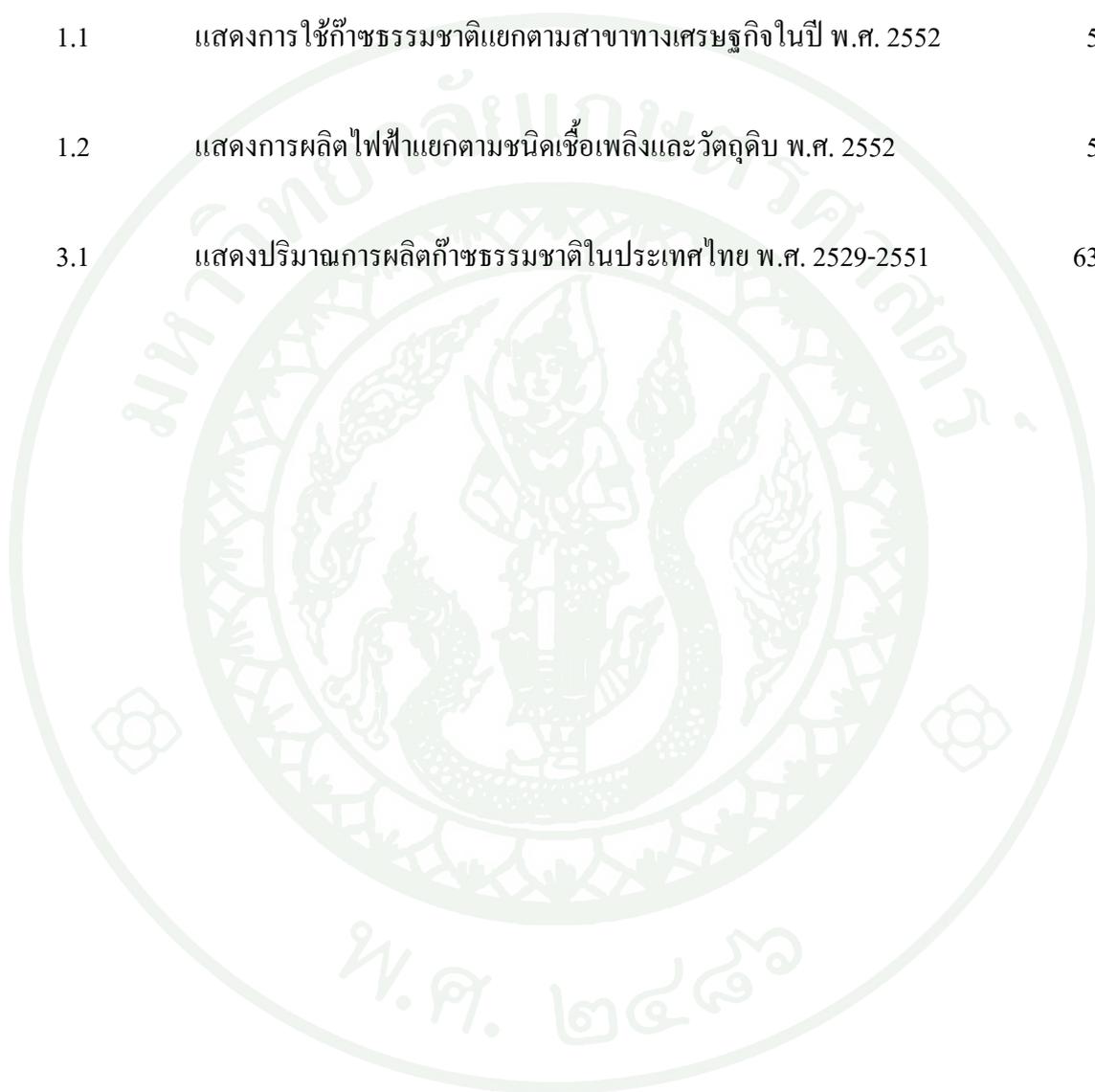
ตารางที่		หน้า
4.2	ผลการทดสอบสำหรับทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล กรณี การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ที่ lag เท่ากับ 4	84
4.3	ผลการทดสอบสมการความเป็นเหตุเป็นผล ในการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมกรณีการบริโภคก๊าซธรรมชาติ เป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ หรือไม่	85
4.4	ผลการทดสอบสำหรับทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล กรณี การบริโภคก๊าซธรรมชาติ เป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ที่ lag เท่ากับ 2	85
4.5	ผลการทดสอบ Pairwise Granger Causality ของความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ	86
4.6	แสดงผลการทดสอบ unit root ของข้อมูล ณ ระดับ $I(0)$	89
4.7	แสดงผลการทดสอบ unit root ของข้อมูล ณ ระดับ $I(1)$	90
4.8	แสดงค่า Lag Period ที่เหมาะสม	91
4.9	แสดงผลการหารูปแบบสมการ Cointegration vectors ที่เหมาะสมของแบบจำลอง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและปริมาณการใช้ไฟฟ้าในประเทศ	92
4.10	แสดงค่าประมาณของ Cointegration vectors ของแบบจำลองความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปร	93

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก1	ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	105
ข1	ผลการเลือกช่วงเวลา(Lag Length) ที่เหมาะสม เพื่อทดสอบ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ หรือไม่	108
ข2	ผลการเลือกช่วงเวลา(Lag Length) ที่เหมาะสม เพื่อทดสอบ การบริโภคก๊าซธรรมชาติเป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ หรือไม่	113
ข3	ผลการหาความสัมพันธ์ด้วยวิธี OLS	118
ข4	การทดสอบหา lag period ที่เหมาะสม ที่เท่ากับ 3	119
ข5	การทดสอบการใช้รูปแบบของ Cointegration	120
ข6	แสดงผลการหารูปแบบสมการ Cointegration vectors ที่เหมาะสมของแบบจำลอง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและปริมาณการใช้ไฟฟ้าในประเทศ	121
ข7	ผลการทดสอบจำลอง VEC	123

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แสดงการใช้ก๊าซธรรมชาติแยกตามสาขาทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2552	5
1.2	แสดงการผลิตไฟฟ้าแยกตามชนิดเชื้อเพลิงและวัตถุดิบ พ.ศ. 2552	5
3.1	แสดงปริมาณการผลิตก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย พ.ศ. 2529-2551	63



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้มีการเริ่มการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศตามการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 ซึ่งแสดงถึงความต้องการสร้างแนวทางการพัฒนาให้ประเทศมีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับสูง พร้อมทั้งสร้างเสถียรภาพ ความมั่นคงทางเศรษฐกิจให้ยั่งยืน เพื่อเป็นการทำให้คุณภาพชีวิตของประชากรดีขึ้น ตามลำดับ และเป้าหมายการพัฒนาดังกล่าวส่วนหนึ่ง ได้ให้เล็งเห็นความสำคัญและมุ่งประเด็นไปยังความสามารถในการเพิ่มปริมาณผลผลิต การขยายตัวของผลิตภัณฑ์รายได้ประชาชาติ เป็นการขยายตัวทางเศรษฐกิจไปตามภาคเศรษฐกิจต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม ภาคการคมนาคมขนส่ง เป็นต้น ซึ่งเมื่อพิจารณาผลของนโยบายการพัฒนาที่ผ่านมา ผลการวางแผนการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ได้ทำให้ความต้องการใช้พลังงานของประเทศในทุกประเภทการใช้พลังงานทั้งหมดเพิ่มทวีขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังจากรายงานพลังงานของประเทศไทยปี 2552 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงานระบุ สถานการณ์พลังงานของประเทศไทยจากข้อมูลตารางที่ 1 พบว่า สัดส่วนความต้องการใช้พลังงาน ประเภท ผลิตภัณฑ์น้ำมันและการใช้พลังงานประเภทก๊าซธรรมชาติมีสัดส่วนที่สูงมากเมื่อเทียบกับพลังงานประเภทอื่นๆ พบสัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น และเป็นสัดส่วนมากที่สุดในปี พ.ศ. 2552 เป็นร้อยละ 41.01 ของการใช้พลังงานทั้งหมดของประเทศ รองมาร้อยละ 38.66 เป็นการใช้พลังงานจากผลิตภัณฑ์น้ำมัน ถ่านหิน ลิกไนท์และอื่นๆ เป็นร้อยละ 12.33 , 5.89 และ 2.11 ตามลำดับ ซึ่งการใช้พลังงานเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจประเทศ ในการเป็นปัจจัยในการผลิตในอุตสาหกรรม ภาคการคมนาคม ภาคเศรษฐกิจที่สำคัญต่างๆ ในการกิจกรรมทางเศรษฐกิจและเป็นภาระในการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศทำให้การพัฒนาทางเศรษฐกิจชะลอตัวได้

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศผู้นำเข้าน้ำมัน ไม่สามารถผลิตให้เพียงพอกับความ
ต้องการใช้ภายในประเทศได้(บริษัท การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด มหาชน, 2549) เมื่อ
พิจารณาถึงความสามารถในการผลิต การจัดหาก๊าซธรรมชาติของประเทศ ที่หลังจากไทยประสบ

ความสำเร็จในการสำรวจพบและนำก๊าซธรรมชาติเพื่อมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์มากขึ้นนั้น พบว่า ปริมาณการผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2552 มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี สามารถผลิตได้ถึง 537.37 พันบาร์เรลต่อวันในปีพ.ศ. 2552 รัฐบาลจึงให้ความสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาให้มีการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติในภาคเศรษฐกิจต่างๆมากขึ้น ดังภาพที่ 1 เมื่อพิจารณาการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติของประเทศ ในปีพ.ศ. 2552 ที่แสดงสัดส่วนการเป็นปัจจัยในภาคการผลิตกระแสไฟฟ้าที่ก๊าซธรรมชาติมีถึง ร้อยละ 68 รองมาเป็นการใช้เพื่อแยกก๊าซฯในโรงแยกก๊าซ ร้อยละ 17 เป็นเชื้อเพลิงภาคอุตสาหกรรมและภาคคมนาคมขนส่งร้อยละ 11 และ 4 ตามลำดับ และในภาคการผลิตไฟฟ้า แสดงถึงการใช้ก๊าซธรรมชาติมากถึงร้อยละ 71 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากความสามารถในการนำทรัพยากรภายในประเทศมาใช้อย่างคุ้มค่า เกิดผลดีในการพึ่งพาตนเองด้านพลังงานของประเทศและเป็นพลังงานที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมทำให้บทบาทของก๊าซธรรมชาติมีมากขึ้น

อย่างไรก็ตามจากการพบการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติที่ส่งผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศในการลดภาระการนำเข้าน้ำมันลง ความต้องการก๊าซธรรมชาติเพื่อใช้ในประเศมีเพิ่มมากขึ้นและเป็นส่วนสำคัญในภาคเศรษฐกิจเช่น ภาคการผลิตไฟฟ้า ภาคอุตสาหกรรม และภาคคมนาคมนั้น ทำให้ภาครัฐบาลจำเป็นต้องมีการวางแผนด้านพลังงานอย่างจริงจังในการวางแผนการผลิต การจัดหาก๊าซธรรมชาติเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น เพื่อลดผลกระทบที่อาจทำให้การพัฒนาเศรษฐกิจไม่เป็นไปตามเป้าหมายได้นั่นเอง

จากการให้ความสำคัญของการกำหนดนโยบายพลังงาน เพื่อให้สอดคล้องกับการวางแผนพัฒนาทางเศรษฐกิจนั้น มีงานการศึกษาวิจัยทั้งในและต่างประเทศด้านเศรษฐศาสตร์ ที่แสดงข้อสรุปไว้แตกต่างกันและยังเกิดข้อโต้แย้งกันถึงผลกระทบของนโยบายที่อาจส่งผลเสียหายต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจขึ้นได้ การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติและ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในด้านของนโยบาย จึงใช้การวิเคราะห์เชิงเหตุและผลเพื่อพิจารณา ทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามแนวทางที่ว่า การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจที่สำคัญ อาจเป็นปัจจัยหนึ่งในการผลักดันให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และทำนองกลับกัน การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสามารถส่งผลต่อการใช้พลังงานหรือการวางแผนการใช้พลังงานได้ ดังนั้นข้อสรุปที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการกำหนดนโยบายที่ต่างกัน ได้ดังนี้

ในงานศึกษาในส่วนแรกการศึกษาของ Asufu-Adjaye ที่ศึกษาความสัมพันธ์พลังงานผ่านปัจจัยที่กระทบต่อทางด้านอุปสงค์ (Demand side) ที่แสดงถึงพลังงานมีผลซึ่งกันและกันต่อการเจริญเติบโต การนำนโยบายการจำกัดการใช้พลังงาน หรือ นโยบายการประหยัดพลังงานมาใช้ย่อมส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตได้ และการใช้นโยบายเพื่อการเพิ่มการขยายตัวทางเศรษฐกิจย่อมส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงานด้วยเช่นกัน

ส่วนที่สองที่ศึกษาความสัมพันธ์พลังงานผ่านทางด้านการผลิต (Production Side) Chien-Chiang Lee ที่พบว่าพลังงานเป็นปัจจัยในการขึ้นทำให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจ เป็นความสัมพันธ์แบบทิศทางเดียว โดยการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่มีผลทำให้การบริโภคพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงไป หรือการใช้นโยบายเพื่อเพิ่มการขยายตัวทางเศรษฐกิจไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานนั่นเอง ดังนั้นจึงทำให้เห็นว่า การกำหนดนโยบายพลังงานเพื่อต้องการลดการบริโภคพลังงานภายในประเทศลง อาจส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้

จากผลการศึกษาที่แสดงผลสรุปที่แตกต่างกันไป ตามประเภทของการใช้พลังงาน เชื้อเพลิงในแต่ละประเทศ และข้อจำกัดในทรัพยากรที่แต่ละประเทศมีต่างกัน สำหรับประเทศไทยเมื่อพิจารณาจากศักยภาพในการผลิตก๊าซธรรมชาติได้เองในปริมาณที่ค่อนข้างสูงที่กล่าวมาข้างต้น ถ้าไม่มีการวางแผนการจัดหา และความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติให้เหมาะสมก็อาจเกิดปัญหากระทบต่อการใช้ก๊าซธรรมชาติ ต่ออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและอาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในภาพรวมได้เช่นกัน ดังนั้น งานศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านพลังงานที่ยังมีไม่แพร่หลายในประเทศมากนัก จึงเกิดงานศึกษาเพื่อทดสอบหาข้อสรุปในความสัมพันธ์ที่แท้จริงของการบริโภคพลังงานก๊าซธรรมชาติที่เริ่มมีบทบาทสำคัญในการใช้พลังงานของประเทศ กับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสำหรับประเทศไทยขึ้น พร้อมทั้งพิจารณามาตรการนโยบายด้านพลังงานของรัฐบาล การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ด้วยการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างกันนั่นเอง

ตารางที่ 1.1 แสดงปริมาณการใช้และสัดส่วนการใช้พลังงานของประเทศไทย พ.ศ.2548-2552
(หน่วย:พันบาร์เรลต่อวัน)

	2548	2549	2550	2551	2552	สัดส่วนปี 52
ผลิตภัณฑ์น้ำมัน	689.42	673.79	666.78	633.72	642.70	38.66
ก๊าซธรรมชาติ	565.85	579.01	614.67	647.95	681.72	41.01
ถ่านหิน	107.16	140.26	180.27	199.30	204.98	12.33
ลิกไนท์	125.02	107.52	99.11	101.46	97.91	5.89
อื่นๆ	32.67	44.16	43.04	35.56	35.16	2.11
รวม	1520.12	1544.74	1603.87	1617.99	1662.47	100.00

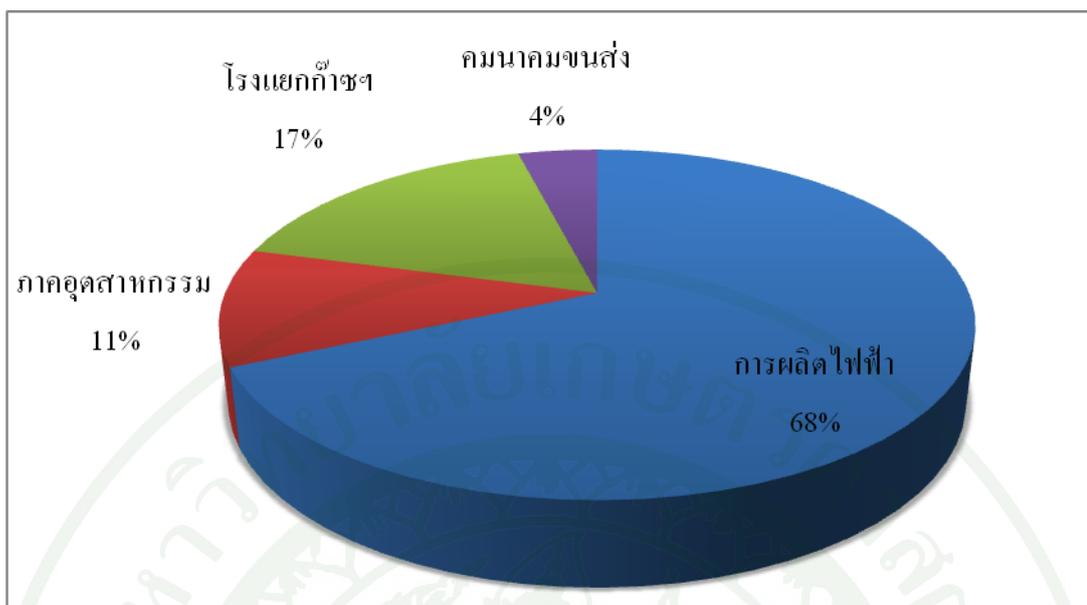
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2552) และจากการคำนวณ

ตารางที่ 1.2 แสดงปริมาณการใช้ การผลิต และการนำเข้าก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย พ.ศ.
2548 - 2552
(หน่วย:พันบาร์เรลต่อวัน)

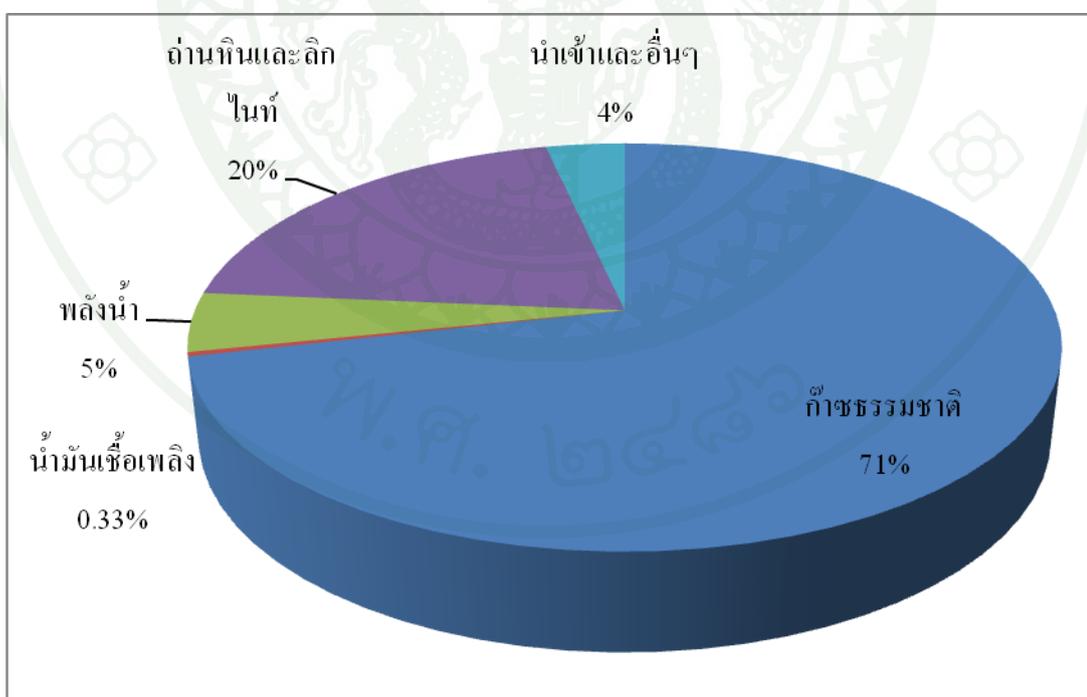
	2548	2549	2550	2551	2552
การใช้	565.85(8.43)	579.01(2.27)	614.67(5.80)	647.95(5.14)	681.72(4.95)
การผลิต	411.85(5.86)	422.78(2.59)	451.91(6.44)	499.25(9.48)	537.37(7.09)
นำเข้า	154.19(15.27)	156.41(1.42)	162.96(4.02)	148.89(-9.45)	144.52(-3.02)
ปริมาณนำเข้า ต่อปริมาณการ ใช้(ร้อยละ)	27.25	27.01	26.51	22.98	21.20
อัตราการ ขยายตัวทาง เศรษฐกิจ (ร้อยละ)	4.60	5.15	4.93	2.46	-2.28

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ() เป็นค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละที่ได้จากการคำนวณ

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2552)



ภาพที่ 1.1 แสดงการใช้ก๊าซธรรมชาติแยกตามสาขาทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2552
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2552)



ภาพที่ 1.2 แสดงการผลิตไฟฟ้าแยกตามชนิดเชื้อเพลิงและวัตถุดิบ พ.ศ. 2552
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2552)

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ โครงสร้างการใช้พลังงานรวม การบริโภคก๊าซธรรมชาติและสัดส่วนการบริโภคก๊าซธรรมชาติทั้งในภาพรวมและในสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ
2. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการขยายตัวในการบริโภคก๊าซธรรมชาติและเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในภาพรวมเศรษฐกิจของไทย

ขอบเขตของการศึกษา

ข้อมูลภาคเศรษฐกิจการบริโภคพลังงานโดยรวม ก๊าซธรรมชาติ และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ ปี พ.ศ. 2531 สำหรับคำนวณในรูปอัตราการเจริญเติบโต จำนวนมูลค่าเพิ่ม จำนวนแรงงาน โดยเป็นทั้งข้อมูลในภาพรวมและข้อมูลของภาคการผลิตแยกตามสาขาเศรษฐกิจที่มีการใช้พลังงานจากก๊าซธรรมชาติเป็นส่วนปัจจัย ในภาคการผลิตกระแสไฟฟ้า ภาคอุตสาหกรรม และภาคคมนาคมขนส่ง ระยะเวลาที่ใช้วิเคราะห์เป็นข้อมูลรายปีจำนวน 23 ปี ปี พ.ศ. 2531 เป็นปีฐาน ข้อมูลทุกข้อมูมีตั้งแต่พ.ศ. 2529 – 2552 เป็นข้อมูลที่ครอบคลุมด้านศักยภาพการผลิต การใช้บริโภคภายในประเทศ ด้านการนำเข้าและส่งออก การเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านพลังงานต่างๆ จากรัฐบาล ทั้งสภาพเศรษฐกิจในภาวะยุคโชติช่วงด้านพลังงานการค้นพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในประเทศ และขณะที่ประเทศประสบภาวะถดถอยทางเศรษฐกิจด้วย

ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการศึกษาถึงสถานการณ์ ปริมาณความต้องการนำเข้าพลังงาน ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติถึงระดับสาขาการผลิตที่เป็นส่วนสำคัญในการอธิบายความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ถือได้ว่าเป็นแนวทางสู่การพัฒนาขีดความสามารถ ทรัพยากรพลังงาน ก๊าซธรรมชาติ ที่เป็นการค้นหาพลังงานทดแทนทรัพยากรน้ำมันของประเทศ ในการลดภาระต้นทุนด้านพลังงาน เพื่อการเพิ่มผลผลิตไปสู่เป้าหมายทางการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้ความจำกัดของทรัพยากรที่มี รวมทั้งเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากนโยบายที่ส่งผลทั้งในระยะสั้นและระยะยาวในภาวะเศรษฐกิจ พร้อมทั้งเกิดแนวทางการจัดการวางแผนการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติให้เกิดประสิทธิภาพได้

นิยามศัพท์

ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) เป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่ง ที่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ที่เกิดจากการทับถมของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์พวกจุลินทรีย์จำนวนมากเป็นเวลานาน ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นประกอบด้วย ก๊าซมีเทน (Methane) และอื่นๆอีกเป็น ก๊าซอีเทน(Ethane) ก๊าซโพรเพน(Propane) ก๊าซบิวเทน(Butane)



บทที่ 2

การตรวจเอกสารและแนวคิดทฤษฎี

ในบทนี้เป็นการทบทวนผลงานวิจัยที่ผ่านมา ตลอดจนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติแต่ละสาขาเศรษฐกิจกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยได้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง แสดงแนวคิดและทฤษฎี ซึ่งได้แก่ ทฤษฎีการผลิต ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทฤษฎีอุปสงค์ และแนวคิดทางเศรษฐมิติที่ใช้ในการศึกษา ส่วนที่สอง ทำการตรวจเอกสารผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับพลังงานก๊าซธรรมชาติ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีการผลิต (Theories of Production)

ทฤษฎีและแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวกับการผลิตหรือปัจจัยต่าง ๆ ในการพัฒนาเศรษฐกิจ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยประยุกต์ใช้แนวคิดฟังก์ชันการผลิตแบบปี-ดักลาส และแนวคิดเศรษฐศาสตร์สำนักนีโอคลาสสิก

แนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส (Cobb-Douglas Production function)

แนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต (Production function) เป็นแนวคิดที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลผลิต สามารถนำมาวิเคราะห์ถึงที่มาของการเพิ่มผลผลิตในระบบเศรษฐกิจ หรือการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ฟังก์ชันการผลิตเป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตที่มากที่สุดที่ผลิตได้จากปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตผลผลิตนั้น และ ยังแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ นั้น ด้วย (รัตนา , 2544 : 442)

ปัจจัยทางเศรษฐกิจเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยสามารถอธิบายได้ด้วยความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตกับปัจจัยการผลิตที่แสดงอยู่ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

โดยที่ Y เป็นจำนวนผลผลิต และ X_i เป็นปริมาณของปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตตั้งแต่ชนิดที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

ดังนั้น ฟังก์ชันการผลิตจึงหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปัจจัยที่ใช้ในการผลิตกับผลผลิตที่ผลิตออกมาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ถ้ากำหนดให้

$$Y = f(X_1, X_2)$$

ความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็น กระบวนการผลิตซึ่งผู้ประกอบการใช้ปัจจัยผันแปรเพียงสองอย่าง คือ X_1, X_2 และใช้ปัจจัยคงที่หนึ่งอย่างหรือมากกว่านั้นเพื่อที่จะผลิตผลผลิต (Y) ในฐานะที่เป็นฟังก์ชันของปริมาณของปัจจัยผันแปร (X_1, X_2)

แบบจำลองที่รู้จักกันโดยทั่วไป ได้แก่ ฟังก์ชันการผลิตคอปป์-ดักลาส (The Cobb-Douglas production function : C-D)

มีรูปแบบทั่วไป ดังนี้

$$Y = AX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_i^{b_i}$$

กำหนดให้ Y = ปริมาณของผลผลิต

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_i$ = ปริมาณของปัจจัยการผลิตชนิดที่ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

A = ค่าคงที่

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_i$ = ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัย X_i หรือค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจากปัจจัย $X_1, X_2, X_3, \dots, X_i$

คุณสมบัติที่สำคัญของฟังก์ชันการผลิตชนิดคอปป์-ดักลาส มีดังนี้

1. ค่าของพารามิเตอร์ b_1 และ b_2 ซึ่งชี้ให้เห็นถึง degree of homogeneity กล่าวคือ
 - ถ้า $b_1 + b_2 > 1$ จะแสดงผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing returns to scale)
 - ถ้า $b_1 + b_2 = 1$ จะแสดงผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale) และ
 - ถ้า $b_1 + b_2 < 1$ จะแสดงผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing returns to scale)
2. ผลผลิตภาพเพิ่ม (the marginal physical productivity) ของปัจจัยจะเป็นบวกเสมอ แต่จะมีขนาดลดลง เมื่อปริมาณของปัจจัยเพิ่มขึ้น
3. อัตราการทดแทนกันของปัจจัยส่วนเพิ่ม (the marginal rate of substitution) คือ $\frac{b_2 X_1}{b_1 X_2}$ ดังนั้นจะได้ค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันมีค่าเท่ากับหนึ่ง

นอกจากนี้ ฟังก์ชันการผลิตชนิดนี้ยังสามารถเขียนในรูปสมการเส้นตรงได้โดยการแปลงค่าลอการิทึมทั้งสองข้างของสมการ (Dobble-Log Transformation) เขียนได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln A + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2$$

ซึ่งจะมีขั้นตอนการพิสูจน์ในลำดับต่อไป และอธิบายเช่นเดียวกับทฤษฎีความเจริญเติบโตในการพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตของที่มาของปัจจัยในกระบวนการผลิต

2. ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Theories of Economic Growth)

แบบจำลองความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ (Solow Growth Model)

สำหรับนักเศรษฐศาสตร์นีโอคลาสสิก ที่เขียนแบบจำลองความเจริญเติบโต ทางเศรษฐกิจภาคเศรษฐกิจเดียว (The Neoclassical one-sector model of growth) ที่น่าสนใจ คือ Solow (1956) สามารถนำมาอธิบายได้ดังนี้ (รัตน สหายคณิต, 2544:426-431)

Solow ได้สร้างทฤษฎีโดยอาศัยฟังก์ชันที่สำคัญ ได้แก่ ฟังก์ชันการผลิตเฉลี่ย และ ฟังก์ชันการออมเฉลี่ย และอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนกับการออม ความสัมพันธ์ของอัตราค่าเสื่อมราคา และ อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรที่มีต่อการลงทุน ความสัมพันธ์ระหว่างการออมกับการเติบโตที่ทรงตัว (Steady-state growth) โดยการปรับปรุงทฤษฎีการเจริญเติบโตของ Harod Domar growth model ให้อัตราส่วนทุนต่อผลผลิต (Capital –output ratio) มีการผันแปรแทนที่จะคงที่ (Hendrik Van Den Berg , 2005)

Solow ได้สร้างแบบจำลองความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจภาคเศรษฐกิจเดียว โดยไม่คำนึงถึงภาคการเงิน มีข้อสมมติ สมการ ข้อสรุปที่สำคัญ ข้อสมมติ ดังนี้

1. ระบบเศรษฐกิจมีการผลิตสินค้าทั้งประเทศเพียงสินค้าชนิดเดียว (One good economy) โดยไม่แยกประเภทสินค้าบริโภคหรือสินค้าทุน
2. สมการการผลิตเป็นแบบ “ Well behaved “ production function คือ ทุนและแรงงานเป็นปัจจัยที่ทดแทนกันได้สมบูรณ์
3. การผลิตเป็นแบบ Constant return to scale คือ การเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตทำให้ได้ผลผลิตในสัดส่วนเดียวกัน

$$Y = K^\alpha L^\beta$$

โดยที่ α , β คือค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตปัจจัยทุนและแรงงานตามลำดับ

4. การคาดการณ์เกี่ยวกับอนาคตถูกต้อง (Perfect foresight) และค่าจ้างราคาดอกเบี้ยมีความยืดหยุ่น (Flexible)

5. อัตราการเพิ่มของประชากรหรืออัตราการเพิ่มของแรงงานจะคงที่และถูกกำหนดจากภายนอกโดยที่ n

6. มีจ้างงานเต็มทีในส่วนของทุนและแรงงาน

7. ไม่มีความก้าวหน้าทางเทคนิค

จากข้อสมมติฐานดังกล่าว สามารถแสดงการเจริญเติบโตจากฟังก์ชันการผลิต (Production function) ในแบบคอปป์-ดักลาส (Cobb-Douglas function) ได้ดังนี้

$$Y = A K^\alpha L^\beta \quad (1)$$

จากนั้นทำการใส่ลอการิทึม (Take natural logarithm) ในฟังก์ชันการผลิต จะได้

$$\ln Y = \alpha \ln K + \beta \ln L \quad (2)$$

ทำการหาอนุพันธ์ทางคณิตศาสตร์ (Differential) เทียบกับเวลาจะได้

$$\frac{d \ln Y}{dt} = \alpha \frac{d \ln K}{dt} + \beta \frac{d \ln L}{dt} \quad (3)$$

โดยที่ $\frac{d \ln Y}{Y} = \frac{1}{Y} \cdot \frac{dY}{dt}$

ทำให้อยู่ในรูปของการเปลี่ยนแปลงจะได้ $\frac{dY}{dt} = Y^* = \Delta Y$

ดังนั้น $\frac{d \ln Y}{dt} = \frac{Y^*}{Y} = \frac{\Delta Y^*}{Y} \quad (4)$

ทำนองเดียวกันกับ $\frac{d \ln Y}{dt}$ ถ้าให้

$$\frac{d \ln K}{dt} = \frac{K^*}{K} = \frac{\Delta K}{K} \quad (5)$$

และ $\frac{d \ln L}{dt} = \frac{L^*}{L} = \frac{\Delta L}{L} \quad (6)$

ทำการแทนค่า (4) (5) และ (6) ในสมการที่ (3)

จะได้ $\frac{Y^*}{Y} = \alpha \frac{K^*}{K} + \beta \frac{L^*}{L}$
 หรือ $\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + \beta \frac{\Delta L}{L} \quad (7)$

แสดงถึงการพิสูจน์เพื่ออธิบายอัตราการเปลี่ยนแปลงอัตราการขยายตัวหรืออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในระบบเศรษฐกิจ $(\frac{\Delta Y}{Y})$ อัตราการขยายตัวของปัจจัยทุน $(\frac{\Delta K}{K})$ อัตราการขยายตัวของปัจจัยแรงงาน $(\frac{\Delta L}{L})$ จากทฤษฎีความเจริญเติบโตจากสำนักนีโอคลาสสิก เมื่อร่วมกับการพิจารณาปัจจัยอื่นๆที่อาจเป็นแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอีกปัจจัยหนึ่งนั้น จึงใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป (ระยะเวลายาว) ย่อมมีนวัตกรรมใหม่ร่วมกับปัจจัยการผลิต อีก ในที่นี้พิจารณาที่ A และอัตราการเปลี่ยนแปลงของ A โดยมีขั้นตอนการพิจารณาดังนี้

สมมติว่าฟังก์ชันการผลิต อยู่ในรูป

$$Y = A(t) f(X_1, X_2) \quad (8)$$

ในที่นี้ X_1 เป็นปัจจัยทุน(K) และ X_2 เป็นปัจจัยแรงงาน(L) ในสมการ(8) และในฟังก์ชันการผลิตจะแสดงถึงปัจจัยทุกชนิด (นอกเหนือจากปัจจัย X_1, X_2) ซึ่งจะเข้ามาเป็นตัวกำหนด Y การเปลี่ยนแปลงของ A ตลอดระยะเวลาจะแสดงถึงความก้าวหน้าทางเทคนิค

หรือ ในการศึกษาคำนี้ จะกำหนดให้เป็นปัจจัยก๊าซธรรมชาติ จึงแสดงในสถานะที่เป็นฟังก์ชัน
ของเวลา t

โดยการดิฟเฟอเรนเชียลของสมการ เทียบกับเวลา จะได้

$$\begin{aligned}\frac{dY}{dt} &= \frac{dA}{dt} \cdot f(x_1x_2) + A \frac{df[X_1, X_2]}{dt} \\ &= \frac{dA}{dt} \cdot \frac{Y}{t} + \frac{Y}{f(x_1x_2)} \cdot \left[\frac{\partial f}{\partial x_1} \cdot \frac{dx_1}{dt} + \frac{\partial f}{\partial x_2} \cdot \frac{dx_2}{dt} \right]\end{aligned}$$

$$\frac{dY/dt}{Y} = \frac{dA/dt}{A} + \frac{\partial f/\partial x_1}{f(x_1x_2)} \cdot \frac{dx_1}{dt} + \frac{\partial f/\partial x_2}{f(x_1x_2)} \cdot \frac{dx_2}{dt}$$

$$\frac{dY/dt}{Y} = \frac{dA/dt}{A} + \frac{\partial f}{\partial x_1} \cdot \frac{x_1}{f(x_1x_2)} \cdot \frac{dx_1/dt}{x_1} + \frac{\partial f}{\partial x_2} \cdot \frac{x_2}{f(x_1x_2)} \cdot \frac{dx_2/dt}{x_2}$$

$$G_Y = G_A + \frac{\partial f}{\partial x_1} \cdot \frac{x_1}{f(x_1x_2)} \cdot G_{x_1} + \frac{\partial f}{\partial x_2} \cdot \frac{x_2}{f(x_1x_2)} \cdot G_{x_2}$$

$$G_Y = \frac{dY/dt}{Y}, \quad G_A = \frac{dA/dt}{A}$$

$$\frac{\partial f}{\partial x_1} \cdot \frac{x_1}{f(x_1x_2)} = \frac{\partial f}{\partial x_1} \cdot \frac{x_1}{Y} = \text{ความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบ } x_1 \text{ หรือ } E_{Y,x_1}$$

$$\frac{\partial f}{\partial x_2} \cdot \frac{x_2}{f(x_1x_2)} = \frac{\partial f}{\partial x_2} \cdot \frac{x_2}{Y} = \text{ความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อเทียบ } x_2 \text{ หรือ } E_{Y,x_2}$$

$$G_Y = G_A + E_{Y,x_1}G_{x_1} + E_{Y,x_2}G_{x_2} \quad (9)$$

สมการ (9) จะแสดงให้เห็นว่าอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตสามารถแบ่งออกเป็นความเจริญเติบโตของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต $X_1, X_2 (G_{x_1}, G_{x_2})$ และ ความเจริญเติบโตของผลผลิตอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งก็คือ การเปลี่ยนแปลงของ $A(G_A)$

ถ้ากำหนดการกะประมาณค่าต่าง ๆ ให้กับ $E_{Y,X1}$, $E_{Y,X2}$ และ อัตราการเจริญเติบโตของ G_A , G_{X1} และ G_{X2} ผลลัพธ์ที่ได้ย่อมแสดงอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตอันเป็นผลจากความเจริญเติบโตของปริมาณปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ดังกล่าว

สำหรับตัวแปรอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต อันเนื่องมาจากปัจจัยอื่น ๆ (G_A) ตามที่ Solow ทำการศึกษาไว้ ได้ถูกเรียกว่า Residual Growth หรือ Solow Residual หรือ ส่วนที่เหลือของความเจริญเติบโตของปัจจัยที่เหลือซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยการผลิตทั่วไป เช่น ทุนและแรงงาน ซึ่งตัวแปรดังกล่าวได้ถูกตีความหมายต่าง ๆ มากมาย ตามมุมมองของนักเศรษฐศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในที่นี้จะยึดเอามุมมอง Solow Residual ตามกลุ่ม นักเศรษฐศาสตร์พลังงาน (Chien-Chiang Lee) มาเป็นหลักในการศึกษา

3. ทฤษฎีอุปสงค์

อุปสงค์สำหรับสินค้าและบริการชนิดหนึ่งชนิดใด (วันรักษ์, 2534) หมายถึง จำนวนต่างๆ ของสินค้าหรือบริการชนิดนั้น ที่ผู้บริโภคต้องการซื้อภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ ณ ระดับราคาต่างๆ กันของสินค้าชนิดนั้น หรือ ณ ระดับรายได้ต่างๆ กันของผู้บริโภค หรือ ณ ระดับราคาต่างๆ ของสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง

จากคำจำกัดความของอุปสงค์สามารถแยกประเด็นได้ดังนี้

1. ปริมาณสินค้าที่ผู้ซื้อต้องการซื้อ มิได้หมายถึงความต้องการธรรมดา (Want) แต่เป็น ความต้องการที่มีอำนาจซื้อ (Purchasing power) ด้วย หากผู้ซื้อพอใจที่จะซื้อสินค้าแต่ไม่มีเงินซื้อ ก็ถือว่าไม่เป็นอุปสงค์
2. ผู้ซื้อต้องมีความเต็มใจที่จะซื้อ (Willingness to pay) กล่าวคือ ในการซื้อสินค้าและบริการใดๆ ถ้าหากผู้ซื้อถูกบังคับให้ซื้อจะถือว่าไม่เป็นอุปสงค์
3. ปริมาณสินค้าและบริการที่ผู้ซื้อต้องการซื้อ จะต้องเกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งในตลาดแห่งหนึ่งเท่านั้น เพราะว่าอุปสงค์จะเปลี่ยนแปลงได้ถ้าเวลาเปลี่ยนแปลง ดังนั้นหากกล่าวถึงอุปสงค์ของสินค้าใดจะต้องระบุเวลาที่แน่นอน รวมทั้งสถานที่ที่แน่นอน

4. ปริมาณสินค้าและบริการที่ผู้ซื้อต้องการ จะผันแปรในทางตรงกันข้ามกับสินค้านั้น โดยกำหนดให้สิ่งอื่นๆ คงที่ (Other things being equal) สิ่งอื่นๆ ในที่นี้หมายถึง ปัจจัยอื่นๆ ที่มีส่วนในการกำหนดความต้องการของสินค้าของผู้ซื้อ เช่น รายได้ รสนิยม ราคาสินค้าชนิดอื่นๆ และจำนวนประชากร เป็นต้น

กฎแห่งอุปสงค์ (Law of demand) ระบุว่าปริมาณของสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคต้องการซื้อ ย่อมผันแปรตามเป็นปฏิภาคส่วนกลับ (Inverse relation) กับระดับราคาสินค้าและบริการชนิดนั้นเสมอ กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าสูงขึ้นผู้บริโภคจะซื้อสินค้าในปริมาณน้อยลง และเมื่อราคาสินค้าลดลง ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าในปริมาณมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคปรารถนาที่จะซื้อ (Quantity demand) ซึ่งเรียกว่า ตัวกำหนดอุปสงค์ (Demand determinants) ปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อปริมาณซื้อแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของผู้บริโภคแต่ละคนและกาลเวลา ปัจจัยดังกล่าวมีดังนี้

1. ราคาสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อโดยทั่วไปสินค้าปกติ (Normal goods) ยิ่งราคาแพง ปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อจะยิ่งน้อย ในทางตรงกันข้ามสินค้ายิ่งมีราคาถูกลงเท่าไร ปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อจะยิ่งมากขึ้น ทั้งนี้ในการศึกษาทฤษฎีอุปสงค์ก็มีปัจจัยหลายประการที่ทำให้กฎหรือทฤษฎีอุปสงค์ต้องเปลี่ยนแปลงไปได้แก่ ถ้าสินค้าที่วิเคราะห์นั้นมิได้เป็นสินค้าปกติ แต่เป็นสินค้าด้อยหรือสินค้ากิฟฟิน (Giffin goods) การเปลี่ยนแปลงของราคาและปริมาณอาจไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ทำให้กฎของอุปสงค์ที่ว่าเมื่อราคาสินค้าสูงขึ้น ผู้บริโภคจะลดการบริโภคสินค้านั้นลง และเมื่อราคาของสินค้านั้นลดลง ผู้บริโภคจะบริโภคสินค้านั้นเพิ่มขึ้นนั้นไม่เป็นจริง และมีผลทำให้เส้นอุปสงค์ส่วนบุคคลในกรณีนี้ความชันเป็นบวกได้สำหรับเชื้อเพลิง โดยทั่วไปจัดเป็นสินค้าจำเป็น (Necessary goods) เพราะใช้เป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญทั้งทางด้านอุตสาหกรรม บริการ คมนาคมขนส่ง ตลอดจนการใช้ในชีวิตประจำวันของประชาชนทั่วไป ซึ่งจะพบว่าหากราคาสินค้าปกติและเชื้อเพลิงมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นที่เท่ากัน การเปลี่ยนแปลงของปริมาณความต้องการใช้เชื้อเพลิงจะลดลง แต่จะลดลงน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณความต้องการในสินค้าปกติทั่วไป และในทางกลับกันหากราคาสินค้าปกติและเชื้อเพลิงมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเท่ากัน การเปลี่ยนแปลงของปริมาณความต้องการใช้เชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้น แต่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณความต้องการในสินค้าปกติทั่วไป

2. รายได้เฉลี่ยของผู้บริโภค โดยทั่วไปของสินค้าปกติ เมื่อรายได้เฉลี่ยของผู้บริโภคสูงขึ้น ความต้องการสินค้าและบริการจะเพิ่มขึ้น และในทางตรงกันข้าม เมื่อรายได้เฉลี่ยของผู้บริโภคลดลง ความต้องการสินค้าและบริการจะลดลง ทั้งนี้หากสินค้าเป็นสินค้าด้อยคุณภาพ (Inferior goods) จะพบว่าหากรายได้เฉลี่ยของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น ความต้องการสินค้าและบริการจะลดลง

3. รสนิยมของผู้บริโภคและความนิยมของคนส่วนใหญ่ในสังคม จะเกี่ยวข้องกับความรู้สึกชอบชั่วขณะหนึ่ง ซึ่งบางทีเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เช่น ภาพยนตร์ แบบเสื้อ เทปเพลง เป็นต้น แต่บางกรณีความนิยมนั้นก็คงอยู่นาน เช่น รูปแบบของสิ่งก่อสร้าง รถยนต์ เป็นต้น สิ่งที่กำหนดรสนิยมของผู้บริโภคได้แก่ อายุ เพศ การศึกษา ความเชื่อ และอิทธิพลจากการโฆษณา การเปลี่ยนแปลงในรสนิยมอาจก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวทางธุรกิจการค้าได้ ดังนั้นหน่วยธุรกิจต่างๆ จึงยอมทุ่มเงินจำนวนมากในการโฆษณา เพื่อหวังผลในการเปลี่ยนแปลงรสนิยม หรือเพื่อรักษารสนิยมของผู้บริโภคให้คงเดิม

4. จำนวนผู้บริโภคในตลาด ตามปกติจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ความต้องการสินค้าและบริการจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่การเพิ่มจำนวนประชากรเพียงอย่างเดียวยังไม่เป็นการเพียงพอ ประชากรเหล่านั้นจะต้องมีอำนาจซื้อด้วยจึงจะสามารถซื้อสินค้าได้มากขึ้น

5. ราคาของสินค้าอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะของสินค้าคือ

ราคาของสินค้าที่สามารถใช้ประกอบกันกับสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อ ซึ่งในการบริโภคสินค้าบางอย่างต้องบริโภคร่วมกันกับสินค้าอื่นๆ เช่น กาแฟกับน้ำตาล ผู้บริโภคมักบริโภคสินค้าทั้งคู่ประกอบกัน ดังนั้นหากราคาสินค้าชนิดหนึ่งชนิดใดเปลี่ยนแปลงไปก็จะมีผลกระทบต่อปริมาณเสนอซื้อสินค้าที่ใช้ประกอบกันในทิศทางตรงกันข้าม

ราคาของสินค้าที่ใช้ทดแทนกันได้กับสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อซึ่งตามปกติความต้องการของผู้บริโภคอาจสนองได้ด้วยสินค้าหลายชนิด ถ้าสินค้าชนิดหนึ่งมีราคาสูงขึ้น ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าชนิดนั้นน้อยลง และหันไปซื้อสินค้าอีกชนิดหนึ่งซึ่งใช้แทนกันได้เพิ่มขึ้น เป็นผลให้ปริมาณความต้องการสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการแท้จริงมีปริมาณที่ลดลง

6. ปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องนอกจากปัจจัยต่างๆ ข้างต้น ยังมีปัจจัยอื่นอีกที่กำหนดปริมาณการเสนอซื้อ เช่น ฤดูกาล การโฆษณา เป็นต้น

ปัจจัยเหล่านี้มีส่วนทำให้ความต้องการในสินค้าและบริการเปลี่ยนแปลงไป ถ้าปัจจัยหนึ่ง เช่น ระดับราคาของสินค้าและบริการนั้นเปลี่ยนแปลงไปแล้ว ทำให้ปริมาณความต้องการสินค้าและบริการชนิดนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลง เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปสงค์ (Changes in quantity demanded) ของสินค้าและบริการ แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ใช่ราคาของสินค้าหรือบริการนั้นได้แก่ รายได้เฉลี่ยของผู้บริโภค รสนิยมผู้บริโภค จำนวนผู้บริโภคในตลาด ราคาของสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้า X ราคาของสินค้าที่ใช้ทดแทนสินค้า X และปัจจัยอื่นๆ ที่มีส่วนกำหนดปริมาณเสนอซื้อ จะทำให้ปริมาณความต้องการในสินค้าหรือบริการในแต่ละระดับราคาเปลี่ยนแปลงไปด้วย เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์ (Changes in demanded) ของสินค้าและบริการ

จากความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถอธิบายกฎของอุปสงค์ โดยฟังก์ชันอุปสงค์ (Demand Function) ซึ่งเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$Q_x = f(P_x, Y, T, N, P_c, P_s, \text{etc.})$$

โดยกำหนดให้

Q_x	คือ	ปริมาณซื้อสินค้า X
P_x	คือ	ราคาของสินค้า X
Y	คือ	รายได้เฉลี่ยของผู้บริโภค
T	คือ	รสนิยมผู้บริโภค
N	คือ	จำนวนผู้บริโภคในตลาด
P_c	คือ	ราคาของสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้า X
P_s	คือ	ราคาของสินค้าที่ใช้ทดแทนสินค้า X
etc.	คือ	ปัจจัยอื่นๆ ที่มีส่วนกำหนดปริมาณเสนอซื้อ เช่น จำนวนพลเมือง ฤดูกาล การโฆษณา เป็นต้น

จากฟังก์ชันอุปสงค์โดยทั่วไปแล้วพบว่า ปริมาณการซื้อสินค้า X (Q_x) จะมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับรายได้เฉลี่ยของผู้บริโภค ราคาของสินค้าที่ใช้ทดแทนกันและจำนวนผู้บริโภคในตลาด และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้ามกับราคาของสินค้า X เอง ราคาของสินค้าที่ใช้ประกอบกัน สำหรับรสนิยมและปัจจัยอื่นๆ นั้นยังไม่สามารถที่จะกำหนดทิศทางความสัมพันธ์กับปริมาณซื้อสินค้า X เป็นที่แน่นอนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด ประเภท และช่วงเวลาของรสนิยม และปัจจัยอื่นๆ นั้นๆ

ส่วนการประยุกต์ใช้ทฤษฎีอุปสงค์นี้ เมื่อเราพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ต้องการศึกษา แล้วแนวทางเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1 (Y กำหนด X) จึงแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นไปตามทฤษฎีอุปสงค์และจากกฎของอุปสงค์สามารถใช้เป็นแนวทางในการร่วมพิจารณาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของรายได้หรือ GDP และกำหนดปริมาณในการใช้ก๊าซธรรมชาติในการศึกษาในครั้งนี้ได้ สำหรับปัจจัยอื่นที่มีผลต่อปริมาณในการใช้พลังงานก๊าซธรรมชาติและแนวโน้มของความต้องการใช้พลังงานก๊าซธรรมชาติในอนาคตด้วยเช่นกัน

แนวคิดของการพัฒนาประเทศ

แนวคิดในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาด้านพลังงานของก๊าซธรรมชาติและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

สำหรับการกำหนดทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติ กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น (เกิดขึ้นก่อน) และตัวแปรใดเกิดตามมา (เกิดหลัง) หรือตัวแปรใดเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อกันและกันนั้น ยังคงมีนักวิชาการหลายท่านให้ข้อคิดเห็นที่แตกต่างกัน โดยมีข้อข้อมูลงานศึกษาที่แตกต่างกันนั้นเกิดขึ้นในหลายช่วงเวลาทั้งในอดีตและไม่นานมานี้ ซึ่งลักษณะที่แตกต่างกันนั้นเป็นไปตามลักษณะของโครงสร้างการบริโภคพลังงาน ความสามารถในการครอบครองและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเหล่านั้น จึงยังคงเป็นข้อโต้แย้งกันถึงแนวทางความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะก่อให้เกิดการพัฒนาด้านพลังงาน โดยเป็นการเพิ่มปริมาณการบริโภคที่เพิ่มขึ้น แต่ต่อมาก็มีงานศึกษาทางวิชาการได้ศึกษาว่าการพัฒนาทางด้านพลังงาน จะเป็นตัวผลักดันให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ แนวทางได้ที่มีการศึกษากันมาจึงมีความขัดแย้งกัน โดยเริ่มมีความโน้มเอียง ไม่เป็นที่ชัดเจนนัก Ayares and Warr (2005) ได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ทางกายภาพเพื่ออธิบายความเจริญเติบโตทาง

เศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา พร้อมทั้งพยายามอธิบาย ตัวทวิความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี(solow residual) ที่ทำงานร่วมกับปัจจัยทุน และแรงงาน ที่พิจารณาการนำพลังงานเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อการทำงานของปัจจัย ซึ่งใช้ร่วมกับฟังก์ชันการผลิตจึงได้นำมาเป็นเหตุผลถึง การศึกษาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของพลังงาน การปรับปรุงประสิทธิภาพต่อกทุนด้าน พลังงาน ถือเป็นการพัฒนาด้านพลังงานจากความจำกัดของพลังงานที่มีอยู่ จะเป็นตัวขับเคลื่อน และส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาวได้ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

การพัฒนาด้านพลังงาน → การใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ → การเจริญเติบโต
การมีนโยบายด้านส่งเสริมที่เหมาะสม ทางเศรษฐกิจ

ซึ่งจัดเป็นการพัฒนาทางเทคโนโลยีด้านพลังงานนั่นเอง จะนำไปสู่การค้นพบพลังงานทดแทนใหม่ การประหยัดต่อขนาดจากประสบการณ์ หรือการเรียนรู้และปฏิบัติ (Learning by doing) ในการช่วยให้ต้นทุนการผลิตสินค้าและบริการลดลงได้

เศรษฐกิจมีการขยายตัว → ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ → การพัฒนาด้านพลังงาน
การบริโภคพลังงานเพิ่มขึ้น

และสำหรับในทางกลับกันการศึกษาในประเทศกำลังพัฒนาที่มีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในอัตราที่สูงได้ให้ความสนใจในการเพิ่มอัตราความเจริญเติบโต และเชื่อว่าแนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจโดยรวมแล้วจะนำไปสู่การขยายการพัฒนาทางด้านอื่นๆ ตามมาได้ เช่นการพัฒนา ด้านพลังงานเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ การพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้เกิดความเจริญเติบโตทาง ต่อเนื่อง จำเป็นต้องใช้ปัจจัยพื้นฐานของประเทศ ร่วมกับการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มี ประสิทธิภาพจึงจะสามารถสร้างความพัฒนาและเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจตามเป้าหมายและเกิด เสถียรภาพทางเศรษฐกิจได้

นอกจากนี้ ยังมีความเห็นเพิ่มเติมถึง รูปแบบความสัมพันธ์ในขณะใดขณะหนึ่งว่า อาจมี ลักษณะอยู่ในระหว่าง 2 แบบดังกล่าว หรือมีความสัมพันธ์ 2 ลักษณะพร้อมกันเรียกว่า Feedback และเป็นไปได้เช่นกันว่าแนวคิดทั้งหมดไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ เนื่องจากตัวแปร ดังกล่าวดังกล่าวไม่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผล(causality)กันเลย ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนา ด้านพลังงานกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้น ไม่ว่าจะปรากฏในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

ดังกล่าวข้างต้น ก็ย่อมจะเกิดประโยชน์ในเชิงเสนอแนะการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจและด้านพลังงานของประเทศที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ถ้าหากความสัมพันธ์เป็นไปในลักษณะของการพัฒนาพลังงานนำไปสู่การเจริญเติบโตนั้น ก็ควรดำเนินนโยบาย โดยเน้นการให้ความสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจผ่านการพัฒนาด้านพลังงานที่จริงจัง ในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้เกิดภายในประเทศ และส่งเสริมการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพ การวางแผนการสำรวจและผลิตแหล่งพลังงานใหม่ การขยายระบบขนส่งซึ่งเป็นการขยายกลุ่มผู้ใช้ให้สะดวกในการเข้าถึงและกว้างขวางมากขึ้น และเป็นการเพิ่มความสามารถในการนำทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานก๊าซธรรมชาติของประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์มากขึ้น สำหรับความสัมพันธ์เป็นไปในกรณี การพัฒนาทางเศรษฐกิจเป็นหลัก ก็ควรดำเนินนโยบายในภาพรวมทั้งระบบเศรษฐกิจ การกระตุ้นอัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะก่อให้เกิดการขยายตัวในการบริโภคพลังงาน และนำมาซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีในการสำรวจและผลิตพลังงานเพิ่มขึ้นตามมา และถ้าหากเกิดกรณีมีความสัมพันธ์ทั้งสองลักษณะ การดำเนินนโยบายจำเป็นต้องมีลักษณะผสมผสาน ร่วมกันของนโยบายทั้งด้าน การมองพลังงานเป็นหนึ่งในปัจจัยการผลิตและ การเพิ่มความต้องการทางเศรษฐกิจเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ไปพร้อมๆ กัน

การอธิบายความสัมพันธ์ของการพัฒนาด้านพลังงาน(Energy Development) กับ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Economics Growth) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ได้ทำการสรุปแนวคิดด้านพลังงานถึงบทบาทการบริโภคพลังงาน ที่สะท้อนโครงสร้างการใช้พลังงานและเศรษฐกิจได้ ออกมาเป็นผลในการวิเคราะห์พลังงานร่วมกับการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยมีลักษณะดังนี้

1. อัตราเพิ่มพลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ
2. การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
3. มูลค่าการนำเข้าพลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
4. มูลค่าการนำเข้าต่อมูลค่าการนำเข้ารวมของประเทศ

จากบทบาทของโครงสร้างการบริโภคพลังงาน การพัฒนาด้านพลังงานกับเศรษฐกิจที่กล่าวมาข้างต้น เป็นพื้นฐานสำคัญในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ ดังเช่นเมื่อเกิดการบริโภคพลังงาน ซึ่งเป็นปัจจัยของกระบวนการผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้เกิดประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตขึ้น จึงทำให้เกิดการเพิ่มในการอำนวยความสะดวก ส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการนำเข้าแพร่หลาย เนื่องจากพลังงานเป็น

พลังงานในรูปแบบทางเลือกใหม่ ที่เกิดประโยชน์ทั้งด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านความสามารถ การสำรวจและผลิตภายในประเทศได้ ทำให้นำไปสู่การพัฒนาด้านพลังงาน ซึ่งการเกิดการบริโภค ก๊าซธรรมชาติ นั้นเป็นผลผลักดันให้ระบบเศรษฐกิจขยายตัวต่อไป ผ่านกระบวนการด้านการผลิต นั้นเอง

แนวคิดและวิธีการทางเศรษฐมิติ

การศึกษาในครั้งนี้ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซ ธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลแบบ อนุกรมเวลา โดยข้อมูลอาจมีค่าแนวโน้มของเวลา (trend) หรือ มี unit root คือ เมื่อข้อมูลไม่นิ่งแล้ว การประมาณค่าสมการถดถอยที่ประกอบด้วยตัวแปรที่เป็น Non-stationary มักนำไปสู่ผลลัพธ์ใน การคำนวณที่ไม่สมเหตุสมผล หรือเรียกว่าเป็นปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious regression) โดยค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยจะมีนัยสำคัญไม่แท้จริงและมักจะให้ค่า R^2 ที่ สูง ในขณะที่ค่า DW (Durbin-watson) ที่ได้ค่อนข้างต่ำ และค่า t-statistic ต่ำ ทำให้การประมาณค่า ขาดความน่าเชื่อถือและรูปแบบสมการไม่มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ ในครั้งนี้จึงได้มีการนำวิธีการทางเศรษฐมิติเข้ามาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว แบ่งออกเป็น 2 ส่วน หลักๆ คือ ส่วนแรก การทดสอบ Unit root ส่วนที่สอง การทดสอบ Cointegration และ Error Correction Models และเพื่อตอบปัญหาในเชิงนโยบาย งานศึกษานี้ได้ศึกษาเน้นการตอบ วัตถุประสงค์ที่ต้องการทราบทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคด้านพลังงานกับความ เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจึงทำการศึกษาด้วยการทดสอบ Granger Causality เพื่อดูความสัมพันธ์ แบบเชิงเหตุผลของตัวแปรของกรณีประเทศไทย โดยสามารถแยกการอธิบายในขั้นตอนการ คำนวณดังกล่าวต่อไปนี้

แนวทางการทดสอบ Unit Root test

ในการนำเอาข้อมูลอนุกรมเวลาใช้ในการวิเคราะห์และคำนวณทางด้านเศรษฐมิตินั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติเฉพาะตัวของอนุกรมเวลานั้นๆ ก่อน ซึ่ง คุณสมบัติที่สำคัญเบื้องต้นของการใช้อนุกรมเวลาในการเศรษฐมิติก็คือข้อมูลดังกล่าวต้องมี คุณสมบัติเป็น Stationary หมายถึง ข้อมูลที่มีอยู่มีค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนและค่าความ แปรปรวนร่วมเป็นค่าคงที่เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป วิธีการทดสอบคุณสมบัติ Stationary นั้น

สามารถทำได้โดยวิธีการทดสอบ Unit Root test ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมแพร่หลาย ทั้งโดยการปรับปรุงการทดสอบของ Dickey และ Fuller ด้วย

วิธีการศึกษาทางเศรษฐมิติที่นิยมใช้ในการตรวจสอบคุณสมบัติ non-stationary ของข้อมูลอนุกรมเวลาคือ การทดสอบคุณสมบัติ ความเป็น Unit root ทั้งนี้เพราะอนุกรมเวลาใดๆ ที่มีคุณสมบัติเป็น Unit root จะเป็นอนุกรมเวลาของค่าความคลาดเคลื่อนจะเปลี่ยนแปลงตามเวลา หรือขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งในสามข้อ ซึ่งก็คือมีคุณสมบัติเป็น non-stationary

วิธีการทดสอบคุณสมบัติ Unit root ของอนุกรมเวลา สามารถอธิบายผ่านคุณสมบัติ Stationary และ non-stationary ดังนี้

จากการศึกษาในอดีตที่ผ่านมาพบว่าคุณสมบัติทางเศรษฐมิติของข้อมูลอนุกรมเวลาทางเศรษฐศาสตร์มหภาค (Macroeconomic Variables) ไม่ว่าจะของประเทศใดมักจะมีคุณสมบัติเป็น non-stationary หรือกล่าวได้ว่าอนุกรมเวลานั้นประกอบด้วย Unit root ของข้อมูลเศรษฐศาสตร์มหภาคใดๆ (x) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

$$X_t = a_0 + a_1 t + u_t ; \quad u_t \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (10)$$

โดยที่ a_0 และ a_1 เป็นพารามิเตอร์ และ u_t เป็น stationary series โดยมีค่า mean = 0 และค่า variance ที่คงที่ ในกรณีนี้ การเคลื่อนไหวของตัวแปร X_t ในระยะยาวมีแนวโน้มเคลื่อนเข้าสู่ค่า mean ของตัวเอง (ซึ่งเท่ากับ $a_0 - a_1 t$) กล่าวคือ ความแปรปรวนที่มีลักษณะสุ่ม (random disturbance) ใดๆ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อลักษณะของข้อมูลนั้น ๆ ในช่วงเวลาต้นๆ และผลกระทบดังกล่าวจะค่อยๆ หดหายไป เมื่อเวลาผ่านไป ในทางตรงกันข้าม ถ้าการเคลื่อนไหวของตัวแปรหลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน (shock) ในระบบเศรษฐกิจและตัวแปรดังกล่าวไม่มีแนวโน้มที่จะปรับเข้าสู่ค่าเฉลี่ย หรือค่าที่เป็นแนวโน้มของข้อมูลนั้น ๆ เมื่อเวลาผ่านไป ก็จะแสดงว่าข้อมูลดังกล่าวมีคุณสมบัติที่เป็น non-stationary series หรือเป็นอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเป็น Random Walk (with drift)

$$X_t = X_{t-1} + d + u_t ; \quad u_t \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (11)$$

โดยที่ d แทนค่า drift term ในสมการ(11) ในกรณีนี้ตัวแปร X_t มีคุณลักษณะของ Unit Root เนื่องจากสัมประสิทธิ์ของตัวแปร lagged variable = 1

$$\begin{aligned} X_t &= X_{t-1} + d + u_t \\ &= X_{t-2} + 2d + u_t + u_{t-1} \\ &= X_0 + dt + \sum_{j=1}^t u_{t-j} \end{aligned}$$

จากคุณสมบัติของตัวแปรดังกล่าวข้างต้นแสดงว่า ถ้าข้อมูลอนุกรมเวลาใดที่มีคุณสมบัติ non-stationary ก็แสดงว่าข้อมูลดังกล่าวไม่มี Unit Root เป็นองค์ประกอบ แต่ถ้าข้อมูลอนุกรมเวลาใดที่มีคุณสมบัติเป็น non-stationary แล้ว วิธีการ Differencing เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถปรับข้อมูลอนุกรมเวลาดังกล่าวมีคุณสมบัติเป็น stationary และถ้าข้อมูลที่ผ่านมาการ Differencing แล้วและมีคุณสมบัติเป็น stationary ก็สามารถกล่าวได้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้น ๆ ก่อน Differencing มีระดับ Integration ที่ 1 หรือ I(1) ส่วนข้อมูลใดที่มีคุณสมบัติเป็น stationary ก็ไม่มีระดับของ Integration หรือ I(0)

การทดสอบคุณสมบัติการเป็น Stationary หรือไม่ของอนุกรมเวลาแต่ละตัวที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบหาระดับ Integrate ของข้อมูลอนุกรมเวลาใดๆ (หรือเรียกระดับ unit root) ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือวิธีการของ Augmented Dickey-Fuller ซึ่งสามารถแสดงได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$\Delta x_t = \alpha_1 + \beta_1 x_{t-1} + \theta t + \sum_{i=1}^n \phi_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (12)$$

$$\Delta^2 x_t = \alpha_1 + \beta_2 \Delta x_{t-1} + \theta t + \sum_{i=1}^n \phi_i \Delta^2 x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (13)$$

โดยที่ Δ และ Δ^2 คือ ผลต่างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Differencing) ระดับแรก และ ระดับสองของอนุกรมเวลา

t คือ แนวโน้มของเวลา

ε_t คือ ส่วนที่เหลือจากการคำนวณ (Residual) ที่มีคุณสมบัติเป็น Serially
Uncorrelated (White Noise)
i คือ 1,2,3,...,n
และ n คือ จำนวนตัวอย่างที่ใช้ (number of observation)

สมมุติฐานหลัก (null hypothesis) คือ X_t เป็นข้อมูล Non-Stationary (และ ณ ที่ผลต่าง
ระดับแรกเป็น Stationary) ดังนั้นจากการคำนวณสมการที่ (12) ถ้า β มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญที่
ห่างจากศูนย์แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลา X_t เป็น stationary (ปฏิเสธสมมุติฐาน) ซึ่งข้อมูลที่มี
คุณสมบัติเป็น stationary สามารถกล่าวได้ว่าข้อมูลก่อนใช้วิธีการ differencing มีระดับ
Integration ที่ (1) หรือ I(1) และหลังจากการใช้วิธีการ differencing แล้วจะมีระดับ Intergrate ที่ (0)
หรือ I(0) ข้อมูลที่มีคุณสมบัติเป็น I(1) และจะเป็น I(0) เมื่อใช้ first differencing สามารถแสดง
สมการได้ดังนี้

$$(1-L)X_t \propto \varepsilon_t \sim N(0, \sigma)$$

โดยที่ L คือ Lag Operator ทางคณิตศาสตร์

ε_t คือ ค่าที่เหลือจากการคำนวณ (residual) ที่มีค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์เท่ากับ
ศูนย์ และค่าความแปรปรวนคงที่

และเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ผ่านขบวนการ differencing มีคุณสมบัติเป็น stationary
การศึกษาค้นคว้าได้ทดสอบ Unit Root test ในระดับที่ 2 สมการ(13) ซึ่งถ้าข้อมูลอนุกรมเวลามี
two-unit roots แล้วก็แสดงว่าข้อมูลดังกล่าวมีแนวโน้มเวลาที่ไม่ใช่เส้นตรง แต่ถ้านำข้อมูลอนุกรม
เวลาที่ผ่านมาผ่านการ differencing ไปทดสอบแล้วไม่พบว่ามี two-unit roots ก็จะสามารถกำหนดระดับ
Integration ในอนุกรมเวลาได้ว่าเป็น I(1) ทำให้เราสามารถทดสอบคุณสมบัติของความสัมพันธ์ใน
ระยะยาว (co-movement) ระหว่างตัวแปรที่พิจารณาต่อไปได้

แนวทางวิธีการทดสอบ Co-integration

เนื่องจากข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์มหภาคส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็น Non-stationary คือ ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของข้อมูลเหล่านั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาที่เปลี่ยนไป ซึ่งทำให้การอ้างอิงทางสถิติ หรือ การวิเคราะห์นโยบายใดๆ โดยอ้างอิงกับค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองที่ประมาณการได้ อาจส่งผลให้ผลที่ได้บิดเบือนไปจากข้อเท็จจริงได้นั้น ตามที่ได้กล่าวในการทดสอบความนิ่งของข้อมูล Non-stationary หรือ $I(1)$ ซึ่งทำให้ต้องปรับข้อมูลเหล่านั้น โดยการ First Differencing ก่อนนั้น การทำ First Differencing ย่อมส่งผลกระทบต่อเชิงลบบ่อยบ้างในแง่ที่ว่าอาจจะขาดข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวกับการปรับตัวของตัวแปรต่างๆ เพื่อให้เกิดดุลยภาพทางเศรษฐศาสตร์ในระยะยาวได้ การศึกษาด้วยวิธี Co-integration จึงเป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Relation) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในระยะสั้นเชิงพลวัต (short-run dynamic relationship) ระหว่างตัวแปรใดๆนั้น งานวิจัยในปัจจุบันมักนำมาพิจารณาด้วย เพื่อให้ผลของการคำนวณมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น วิธีการตรวจสอบถึงความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปรต่างๆนั้น ก็คือคุณสมบัติของความเคลื่อนไหวในทิศทางเดียวกัน (co-movement) ของตัวแปรที่นำมาศึกษาซึ่งจะหมายความว่า ตัวแปรที่ศึกษามีคุณสมบัติ co-movement วิธีการทดสอบ Co-integration ตามที่ได้พัฒนาแก้ไขข้อบกพร่อง และเป็นวิธีที่นิยมอย่างแพร่หลายในงานวิจัยในปัจจุบันนั่นเอง

ในการทดสอบ Co-integration การศึกษามี 2 วิธี คือ Two-Step Approach ที่นำเสนอโดย Engle and Granger (1987) และ Full Information Maximum Likelihood (FIML) Approach ทั่วไป นิยมที่จะใช้วิธีทดสอบที่รู้จัก ที่เสนอโดย Johansen and Juselius และในการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้วิธีการของ Johansen and Juselius เนื่องจากขนาดของตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้มีขนาดของข้อมูลไม่มากนัก สำหรับปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติเพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ยังไม่แพร่หลายในประเทศมากนัก ซึ่งทำให้ผลที่ได้จากการศึกษาไม่แตกต่างกันมาก แต่วิธีการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวที่นิยมและรู้จักกันอย่างแพร่หลายสำหรับการศึกษานี้ที่มีตัวแปรมากกว่า 2 ตัวแปร จึงใช้วิธีการทดสอบ Full Information Maximum Likelihood (FIML) Approach โดย Johansen and Juselius นั่นเอง

โดย Johansen and Juselius เป็นการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวของตัวแปรที่มีหลายตัว และสามารถทดสอบจำนวน Cointegrating Vectors ระหว่างตัวแปรต่างๆ ที่มากกว่า 1 รูปแบบได้ โดยไม่ต้องระบุว่าตัวแปรตัวใดเป็นตัวแปรต้น หรือตัวแปรตาม

การทดสอบนี้ เป็นการทดสอบในรูปแบบ Vector Autoregressive (VAR) Model ซึ่งการทดสอบโคอินทิเกรชัน จะต้อง Integrated ที่อันดับเดียวกัน การกำหนดค่า Lag ที่เหมาะสมที่ให้ค่า $\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$ จากนั้นจะทำการกำหนดจำนวน Lag ของตัวแปร ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 วิธีที่นิยมคือ Likelihood Ratio Test (LR) และ Akaike Info Critical (AIC) ดังนี้

วิธี Likelihood Ratio Test (LR)

$$LR = (T - C) (\ln|\Sigma_y| - \ln|\Sigma_u|)$$

โดยที่ T คือ จำนวนค่าสังเกต

C คือ จำนวนพารามิเตอร์ในสมการที่ไม่มีข้อจำกัด

$|\Sigma_u|$ คือ natural logarithm ของ determinant ของ Σ_u

$|\Sigma_y|$ คือ natural logarithm ของ determinant ของ Σ_y

ตั้งสมมติฐาน $H_0: \text{Lag} = a$

$H_1: \text{Lag} \neq a$; a คือความยาวของ Lag

ค่าสถิติ LR มีการแจกแจงแบบ Chi-squares มี degree of freedom เท่ากับ จำนวนข้อจำกัด ในการทดสอบสมมติฐานจะเปรียบเทียบค่า Chi-squares ที่ได้จากการคำนวณ ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต เราจะยอมรับสมมติฐานหลัก

วิธี Akaike Info Critical (AIC)

คือค่าที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการเลือก Lag ที่มีความเหมาะสมกับแบบจำลองมากที่สุด มีสมการ ดังนี้

$$AIC = -\frac{2l}{n} + \frac{2k}{n}$$

โดย k คือ จำนวน parameters ที่ถูกประมาณค่า

n คือ จำนวน observations

l คือ ค่า Log Likelihood Function ที่มี k พารามิเตอร์และมีสมการเป็น

$$l = -\frac{nm}{2}(1 + \log 2\pi) - \frac{n}{2} \log |\hat{\Omega}|, \text{ โดย } |\hat{\Omega}| = \det(\sum \hat{\epsilon}\hat{\epsilon}^t/n)$$

เนื่องจากค่า Akaike Info Critical (AIC) มีความสัมพันธ์กับค่า Sum of Squared Residual (RSS) ดังนั้น เกณฑ์ในการเลือก lag ที่เหมาะสมกับแบบจำลองควรเลือก lag ที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุด เพราะมีค่า Sum of Squared Residual (RSS) ต่ำด้วย ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่มี lag ที่ให้ค่า AIC ต่ำที่สุดนั้น จะมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุดเช่นกัน และทำนองเดียวกันกับวิธี SC (Schwarz critical) ประมาณการด้วยสมการ ดังนี้

$$SC = -\frac{2l}{n} + \frac{K \log n}{n}$$

เมื่อทดสอบ Lag Difference จากสมการ (1) ในการพิจารณา lag ที่เหมาะสม แทนลงในสมการ ADF ดังกล่าว แล้วทำการประมาณเพื่อทดสอบสมมติฐานหลัก

สมมติฐานในการทดสอบของ ADF test คือ

$H_0: |\beta_1| = 0$ แสดงว่า X_t มีคุณสมบัติที่เป็น non-stationary (มี Unit Root)

$H_1: |\beta_1| < 1$ แสดงว่า X_t มีคุณสมบัติที่เป็น stationary (ไม่มี Unit Root)

นั่นคือการอธิบายว่า ถ้ามีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) แสดงว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวกับตัวแปรตาม แต่ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ แสดงว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวกับตัวแปรตาม นั่นเอง

สำหรับการทดสอบแบบจำลอง Multivariate Cointegration โดย Johansen and Jeselius ซึ่งจะสามารถทำการประมาณการสมการ ได้ดังนี้

$$\Delta X_t = \mu + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_t, \Delta X_{t-1} - \Pi X_{t-k} + u_t$$

โดยที่ $\Gamma = -I + \Pi_1 + \dots + \Pi_{i-1} + (i = 1, \dots, k-1)$

$$\Pi = I - \Pi_1 - \dots - \Pi_k$$

ตามวิธีของ Johansen and Juselius เมื่อทดสอบหาจำนวนความล่าช้าที่เหมาะสมแล้ว จึงทำการหาจำนวน Cointegrating Vectors ระหว่างตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลอง โดยให้ประมาณการ “rank ของ Π matrix” ซึ่งคือจำนวนความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรใน Vectors ตามความสัมพันธ์ที่ปรากฏในสมการประมาณการข้างต้น ซึ่งผลที่เกิดขึ้นจากการประมาณการดังกล่าวอาจเป็นไปได้ 3 กรณี คือ

(1) กรณีที่ได้ full rank อันดับที่ “n” แสดงว่าตัวแปรทุกตัวใน X_t มีลักษณะ Stationary สามารถใช้ข้อมูลที่ระดับ (At level) ในการประมาณการค่าได้

(2) กรณีที่ได้ zero rank แสดงว่าตัวแปรทุกตัวมีลักษณะ Nonstationary ไม่มีความสัมพันธ์ในระยะยาว จึงต้องปรับข้อมูลโดยการหาผลต่างครั้งที่ 1 ก่อนทำการประมาณค่า

(3) กรณีที่มี rank เท่ากับ r และ $0 < r < n$ แสดงว่าตัวแปรทุกตัวมีลักษณะ Nonstationary และมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว โดยมีจำนวนความสัมพันธ์เท่ากับ r ดังนั้นสามารถนำเอาข้อมูลระดับ (At level) มาใช้ในการประมาณค่าได้

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบหา Cointegrating Vectors (r) ตามที่ Johansen and Juselius ได้แนะนำให้ใช้ได้แก่ Trace Test และ Maximal Eigenvalue Test ซึ่งสามารถแสดงตามลำดับได้ดังนี้

$$\text{Trace Test} \quad -2 \ln(Q) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

$$\text{Maximal Eigenvalue Test} \quad -2 \ln(Q) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_r)$$

โดย T คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้

n คือ จำนวนตัวแปรตาม (Endogenous)

$\hat{\lambda}_i$ คือ Eigenvalue ที่คำนวณได้จากการประมาณการ Π เมตริกซ์

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ Trace Test เป็นดังนี้

H_0 : ตัวแปร VAR Model สมการ ADF มีจำนวน Cointegrating Vectors อย่างมากเท่ากับ r

H_1 : จำนวน Cointegrating Vectors มากกว่าหรือเท่ากับ r

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ Maximal Eigenvalue Test เป็นดังนี้

H_0 : ตัวแปร VAR Model สมการ ADF มีจำนวน Cointegrating Vectors อย่างมากเท่ากับ r

H_1 : จำนวน Cointegrating Vectors เท่ากับ $r+1$

การทดสอบโดยทั่วไป เริ่มจากสมมติฐานหลักที่ว่า $r=0$ คือไม่มี Cointegrating Vectors ใน VAR Model ถ้าไม่สามารถปฏิเสธได้ก็สิ้นสุดการทดสอบ แต่ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลัก จะได้ทดสอบสมมติฐานในลำดับต่อมา คือ $r \leq 1, r \leq 2$ ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า $r \leq r_0$ ได้ แต่ปฏิเสธ $r \leq r_0 - 1$ ได้ เมื่อ $r_0 = 1, 2, 3, \dots$ สรุปได้ว่า จำนวน Cointegrating Vectors = r_0

การทดสอบ Cointegration Test นั้น Johansen and Juselius ได้แบ่งลักษณะการทดสอบดังนี้

- (1) ตัวแปรที่ใช้ไม่มี Deterministic Trend สมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Equation) ไม่มีค่าคงที่ (No- Intercept)
- (2) ตัวแปรที่ใช้ไม่มี Deterministic Trend สมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Equation) มีค่าคงที่ (Intercept)
- (3) ตัวแปรที่ใช้มี Deterministic Trend สมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Equation) มีค่าคงที่ (Intercept)
- (4) ตัวแปรที่ใช้มี Deterministic Trend สมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Equation) มีค่าคงที่ (Intercept) และ Linear Trend
- (5) ตัวแปรที่ใช้มี Quadratic Trend สมการแสดงความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Equation) มีค่าคงที่ (Intercept) และ Linear Trend

การทดสอบแต่ละครั้ง ควรเลือกรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งจาก 5 รูปแบบนี้ก่อน แต่เนื่องจากรูปแบบที่ 1 นั้นเป็นเงื่อนไขที่จำกัดรูปแบบมากเกินไป ส่วนรูปแบบที่ 4 และ 5 เป็นรูปแบบที่ทำให้มีการตีความในผลการศึกษาที่ไม่สอดคล้องตามแนวคิดเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นในการศึกษาส่วนมาก จึงเลือกพิจารณาจากรูปแบบที่ 2 และ 3 เป็นหลัก ซึ่งตามคำแนะนำของโปรแกรม Eviews กล่าวว่า ถ้าข้อมูลที่ใช้ไม่มีแนวโน้มการใช้รูปแบบที่ 2 ก่อนข้างเหมาะสม ในขณะที่ข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นแนวโน้ม โดยอย่างยิ่งเป็น Stochastic Trend เหมาะกับการใช้รูปแบบที่ 3 ซึ่งถ้าจำนวน Cointegrating Vectors มากกว่า 1 เวกเตอร์ให้เลือกสมการที่มีรูปแบบความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับทฤษฎีที่ใช้ให้มากที่สุดนั่นเอง

แนวทางในการนำเอาวิธีการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพ(Causality) มาใช้

วิธีการศึกษาถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพระหว่างพลังงานกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่าที่ผ่านมา นั้น ดำเนินตามแนวคิดของ Granger ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้ ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้รับการพัฒนาโดยตลอด สำหรับแนวคิดในการคำนวณหาทิศทางและลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองตามแนวทาง Granger นั้น จะเน้นถึงความสัมพันธ์เชิงพลวัตในระยะสั้น (short-run dynamic relationship) ของตัวแปรดังกล่าว โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ นั้น ตามแนวทางนี้ได้รับความสนใจและการวิจารณ์จากนักเศรษฐศาสตร์มาโดยตลอด โดย Engle และ Granger (1987)

ในการศึกษาถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นอาจพิจารณาได้จากค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ในการวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis) แต่ไม่สามารถอธิบายถึงความ เป็นเหตุเป็นผลของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นได้ ในขณะที่การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพ (Causality Relationship) จะสามารถที่จะอธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ว่า ตัวแปรที่ ต้องการศึกษาใด เป็นตัวแปรสาเหตุ (Causes) และตัวแปรที่ต้องการศึกษาใดเป็นตัวแปรผลของ สาเหตุนั้น (Effects) ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์ Granger ได้ทำการศึกษา โดยกำหนดวิธีการทดสอบ ความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพดังกล่าวขึ้นมา และรู้จักกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิธี Granger's Causality test

แนวทางการทดสอบเชิงเหตุภาพแบบ Granger (Granger's Causality Test)

นักเศรษฐศาสตร์ Granger ได้กำหนดวิธีการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพดังกล่าวขึ้นมา ซึ่งวิธีการนี้รู้จัก และเรียกกันทั่วไปว่า Granger's Causality Test ซึ่งคำจำกัดความของความสัมพันธเชิงเหตุภาพพอสรุปได้ดังนี้

ให้ X_t และ Y_t คือ 2 ตัวแปรที่ต้องการศึกษาความสัมพันธ์โดยที่ X_t และ Y_t จะต้องมีความสมบัติเป็น Stationary และให้

1) \bar{X}_t และ \bar{Y}_t เป็นข้อมูลในอดีตของตัวแปร X_t และ Y_t ตามลำดับ

\bar{X}_t และ \bar{Y}_t เป็นข้อมูลในอดีตและปัจจุบันของตัวแปร X_t และ Y_t ตามลำดับ

2) $\sigma^2(X_t, Z_t)$ คือ ค่าความแปรปรวนต่ำสุด (Minimum Predictive Error Variance) ของ

X_t เมื่อกำหนดให้ Z_t คือ ค่า \bar{X}_t และ / หรือ \bar{Y}_t

ดังนั้นคำจำกัดความของ Causality จึงสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้คือ

1) ถ้า $\sigma^2(X_t / \bar{X}_t, \bar{Y}_t) < \sigma^2(X_t, \bar{X}_t)$ สามารถอธิบายได้ว่าการพยากรณ์ ค่า X นั้น ถ้าใช้ค่า Y ในอดีตร่วมกับข้อมูล X ในอดีตแล้ว ค่าความแปรปรวนที่น้อยที่สุดที่ได้มีค่าต่ำกว่าเมื่อพยากรณ์ด้วยการใช้ข้อมูล X ในอดีตเพียงอย่างเดียว นั่นแสดงว่า Y กำหนด X โดยแสดงด้วย

สัญลักษณ์ $Y_t \text{ ----} > X_t$

2) ถ้า $\sigma^2(Y_t / \bar{Y}_t, \bar{X}) < \sigma^2(Y_t, \bar{Y}_t)$ สามารถอธิบายได้ว่าการพยากรณ์ ค่า Y นั้น ถ้าใช้ค่า X ในอดีตร่วมกับค่า Y ในอดีตด้วยแล้ว ค่าความแปรปรวนที่น้อยที่สุดที่ได้มีค่าต่ำกว่าเมื่อพยากรณ์ด้วยการใช้ข้อมูล Y ในอดีตเพียงอย่างเดียว นั่นแสดงว่า X กำหนด Y โดยแสดง

ด้วยสัญลักษณ์ $X_t \text{ ----} > Y_t$

$$3) \text{ ถ้า } \sigma^2(X_t / \bar{X}_t, \bar{Y}) < \sigma^2(X_t, \bar{X}_t) \text{ และ } \sigma^2(Y_t / \bar{Y}_t, \bar{X}) < \sigma^2(Y_t, \bar{Y}_t)$$

แสดงว่า Y กำหนด X และ X กำหนด Y เขียนแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ $X_t <-----> Y_t$
หรือ เรียกว่า X และ Y ต่างกำหนดซึ่งกันและกัน

$$4) \text{ ถ้า } \sigma^2(X_t / \bar{X}_t, \bar{Y}_t) = \sigma^2(X_t / \bar{X}_t, \bar{Y}) = (\sigma^2(X_t / \bar{X}_t)) \text{ และ}$$

$\sigma^2(Y_t / \bar{Y}_t, \bar{X}_t) = \sigma^2(Y_t / \bar{Y}_t, \bar{X}) = (\sigma^2(Y_t / \bar{Y}_t))$ ก็แสดงว่า X และ Y ต่างก็เป็นอิสระต่อกัน (Independent)

Granger's Causality test

วิธีการในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อต้องการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุกาของตัวแปรใดๆ ตามแนวทางข้างต้นนั้น สามารถดำเนินการได้ด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS) ซึ่งเป็นวิธีการทดสอบ Granger's Causality test ระหว่างตัวแปร X และ Y นั้นจะนำไปสู่การประมาณค่าโดยสมการดังนี้

$$X_t = \beta_1 + \sum_{i=1}^p a_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^q b_i Y_{t-i} + u_t \quad (14)$$

$$Y_t = \beta_2 + \sum_{i=1}^p c_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^q d_i X_{t-i} + v_t \quad (15)$$

โดยกำหนดให้

X_t, Y_t	คือ	ตัวแปรที่ต้องการทดสอบในเวลาปัจจุบัน (t)
X_{t-i}, Y_{t-i}	คือ	ตัวแปรที่ต้องการทดสอบในเวลาอดีต ($t-i$) เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, p$
β_1, β_2	คือ	ค่าคงที่
u_t, v_t	คือ	ค่าความคลาดเคลื่อน
a_i, b_i, c_i, d_i	คือ	สัมประสิทธิ์ของตัวแปรในอดีต เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, p$

ผลการทดสอบที่เป็นไปได้มีดังนี้

1) เกิดการกำหนดเพียงด้านเดียวคือ Y กำหนด X แสดงว่า สัมประสิทธิ์ความล่าช้า (lag) ของ Y ในสมการที่ (14) นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่แตกต่างจากศูนย์ ทั้งกลุ่ม ($\sum_{i=1}^q b_i \neq 0$) และ กลุ่มสัมประสิทธิ์ความล่าช้า (lag) ของ X ในสมการที่ (15) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\sum_{i=1}^q d_i = 0$)

2) กลับกันเป็นการเกี่ยวเนื่องจาก X กำหนด Y โดยที่ Y ไม่มีผลต่อ X แสดงว่าค่า สัมประสิทธิ์ความล่าช้าของตัวแปร X มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\sum_{i=1}^q d_i \neq 0$) และกลุ่มสัมประสิทธิ์ ความล่าช้า ของตัวแปร Y ในสมการที่ (14) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\sum_{i=1}^q b_i = 0$)

3) การเป็นการกำหนดซึ่งกันและกันระหว่าง X และ Y (หรือ Bi-directional Causality) คือ กลุ่มสัมประสิทธิ์ของ X และ Y มีนัยสำคัญที่แตกต่างจากศูนย์ ($\sum_{i=1}^q b_i \neq 0$) และ ($\sum_{i=1}^q d_i \neq 0$)

4) การเป็นความอิสระซึ่งกันและกันคือ เมื่อตัวแปร X และ Y ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติใน สมการถดถอยทั้งสอง คือ ($\sum_{i=1}^q b_i = 0$) และ ($\sum_{i=1}^q d_i = 0$)

ตารางที่ 2.1 แสดงการสรุปการทดสอบความสัมพันธ์ของ Granger ตามสมการที่ (14) และ (15)

ผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ	ผลความสัมพันธ์เชิงเหตุผล
$b_i \neq 0, d_i = 0$	Y กำหนด X
$b_i = 0, d_i \neq 0$	X กำหนด Y
$b_i \neq 0, d_i \neq 0$	เป็นการกำหนดซึ่งกันและกันของ X และ Y (X <---> Y) (Bi-directional Causality)
$b_i = 0, d_i = 0$	X และ Y เป็นอิสระซึ่งกันและกัน (Independent)

ที่มา: จากผู้คำนวณ

การทดสอบ Granger's Causality with Akaike's Criterion

ในการกำหนด Lag Length ตามแบบจำลองของ Granger นั้น มีแนวคิดวิธีการกำหนด Lag Length ด้วยวิธี The Minimum Final Prediction Error Criterion (FPE) เพื่อกำหนดจำนวน Lag Length สูงสุด ของแต่ละตัวแปรในสมการ Autoregression Model และสามารถใช้ควบคู่กับ Granger's Causality Test ได้ด้วย โดยหลักการสำคัญของวิธีนี้ คือ การทำให้ค่าความแปรปรวนในสมการถดถอยนี้มีระดับต่ำสุด และตัวแปรดังกล่าวสามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเพิ่ม Lag Length เข้าไป และถ้าการเพิ่ม Lag Length เข้าไปแล้วทำให้ค่าความแปรปรวนลดต่ำลง ก็จะเพิ่ม Lag Length เข้าไปเรื่อยๆ และเมื่อการเพิ่ม Lag Length เข้าไปแล้วกลับทำให้ค่าความแปรปรวนเพิ่มมากขึ้น ก็จะหยุดการเพิ่ม Lag Length เข้าไปในตัวเอง ซึ่งวิธีนี้ ช่วยในการพิจารณา Lag Length ของแต่ละตัวแปรในสมการแบบแยกจากกัน สำหรับผลของการใช้วิธีการดังกล่าวนี้ในการพิจารณาข้างต้น จะช่วยในการกำหนดจำนวนตัวแปรความล่าช้าในแต่ละตัวได้อย่างเหมาะสม (Optimal Lag) ซึ่งทำให้ผลการทดสอบที่ได้มีความละเอียดแม่นยำขึ้น

ในการหาค่า Lag ที่เหมาะสม (Optimal Lag) ของสมการ ADF (ซึ่งนำมาใช้ร่วมกับ วิธีการ Granger's Causality Test) โดยอยู่ในรูปทั่วไป อาจจะพิจารณาจากค่า สถิติ Akaike Info Critical (AIC) หรือวิธี Likelihood Ratio Test และหรือ Schwarz Critical (SC) ตามที่ได้กล่าวไว้ในวิธีการของ Johansen and Jeselius ข้างต้น

ผลงานการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานการศึกษาครั้งนี้เป็นงานการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ศึกษาผ่านมา และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของการบริโภคพลังงานรูปแบบต่างๆกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยมีงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อสร้างกรอบแนวความคิดในงานศึกษาในครั้งนี้ และในการหาความรู้ประกอบเพิ่มเติม จึงได้รวบรวมผลงานที่ได้มีการศึกษาที่ผ่านมามีออกเป็น 3 ส่วนการศึกษา ดังนี้

ส่วนที่ 1 งานวิจัยที่ศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดการใช้พลังงาน หรือกำหนดการใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนที่พิจารณาด้านอุปสงค์ (Demand Side)

ส่วนที่ 2 งานวิจัยที่พิจารณาพลังงาน ผ่านฟังก์ชันการผลิต ที่มีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิต ซึ่งเป็นส่วนที่พิจารณาทางด้านกระบวนการผลิต (Production Side)

ส่วนที่ 3 งานวิจัยที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุกาพระหว่างการบริโภคพลังงานกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ด้วยวิธีเชิงปริมาณทางเศรษฐมิติ

ส่วนที่ 1 งานวิจัยที่ศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดการใช้พลังงาน หรือกำหนดการใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนที่พิจารณาด้านอุปสงค์ (Demand Side)

พรรณพิลาส ยุติธรรมดำรง (2542) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตกระแสไฟฟ้าและภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย ได้ใช้วิธีทางเศรษฐมิติแบบกำลังสองน้อยที่สุดแบบสองชั้น ในรูปแบบสมการเส้นตรงและลอการิทึม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการใช้และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคการผลิตกระแสไฟฟ้าและภาคอุตสาหกรรม ผลการศึกษาพบว่า ก๊าซธรรมชาติมีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาแนวเดียวกันอื่นๆ เช่นกัน และก๊าซธรรมชาติสามารถสร้างอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากกระบวนการโรงแยกก๊าซที่ประเทศมีศักยภาพอีกด้วย ในการคำนวณค่าความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์การผลิตกระแสไฟฟ้ากับความต้องการใช้ไฟฟ้าของทั้งประเทศ เป็นไปในทิศทางเดียวกันระหว่าง 1.01 ถึง 1.91 ส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคอุตสาหกรรม มีทิศทางตรงข้ามกับราคาโดยเปรียบเทียบ ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันเตา เป็น -1.29 ถึง -2.02 ซึ่งทั้งหมดสะท้อนให้เห็นถึงการประมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติต้องมีการประมาณความต้องการกระแสไฟฟ้าเป็นหลัก และการสะท้อนของราคาจะเป็นปัจจัยหนึ่งเพื่อให้เกิดการแข่งขันด้านพลังงาน เพื่อเป็นทางเลือกในการนำเอาทรัพยากรของประเทศมาใช้ได้อย่างขึ้น

ปัทมฉวี แสงมณี (2544) ศึกษาแนวโน้มความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย โดยได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติที่เป็นพลังงานที่สำคัญของประเทศ ในภาคเศรษฐกิจและสาขาที่มีความสำคัญต่อการผลิตของประเทศต่างๆ ได้แก่ ใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคการผลิตไฟฟ้า ภาคอุตสาหกรรม และภาคคมนาคมขนส่ง รวมทั้งเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีด้วย ผู้ศึกษาได้กำหนดวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ หาปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทย และศึกษาแนวโน้มความต้องการใช้ในอนาคตด้วย การศึกษาได้

ใช้การวิเคราะห์โดยทฤษฎีอุปสงค์ ใช้วิธีเศรษฐมิติในรูปแบบการถดถอยเชิงซ้อน และทดสอบความ มีนัยสำคัญทางสถิติของแบบจำลองนั้น

จากผลการศึกษาพบว่า เนื่องจากก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานที่สามารถผลิตได้ ภายในประเทศ เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงชนิด อื่นๆ รัฐบาลจึงมีนโยบายสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติในอุตสาหกรรมที่หลากหลายมากขึ้น สำหรับการศึกษาระดับปริญญาโทที่มีผลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ พบว่า ความต้องการใช้ก๊าซ ธรรมชาติของประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับราคาก๊าซธรรมชาติ ผลิตผล ภาอุตสาหกรรม และตัวแปรแนวโน้ม (เวลา) และมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับราคา น้ำมันเตา และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ส่วนการศึกษาแนวโน้มด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ พบว่า ความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นในอนาคต

สิ่งที่พบจากการตรวจเอกสาร พบว่า มีการศึกษาโดยละเอียดของการใช้ก๊าซธรรมชาติใน ภาคเศรษฐกิจต่างๆ ทำให้มีประโยชน์ในการวางรูปแบบเชิงพรรณนาสำหรับผู้ศึกษาเพิ่มเติมได้ สำหรับเชิงเศรษฐมิติทำให้ทราบปัจจัยใดบ้างที่มีผลและมีส่วนกำหนดความต้องการใช้ก๊าซ ธรรมชาติของประเทศ ในส่วนข้อมูลผู้ทำการศึกษาเป็นการคำนวณในเบื้องต้น ไม่ได้คำนวณ ทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) เพื่อดูความสัมพันธ์ในการอธิบายปัจจัยกำหนดอุปสงค์ที่ แท้จริง ซึ่งอาจส่งผลให้การศึกษาแนวโน้มความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ ในขั้นตอนต่อไปเกิด ความผิดพลาดในการพยากรณ์ได้

Asufu, A. (2000) ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างการบริโภคพลังงานและ รายได้ในประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย ด้วยการพิจารณาทางด้านอุปสงค์ (Demand Side) โดยอาศัยเทคนิค cointegration และแบบจำลอง Error Correction model (ECM) เพื่อต้องการตรวจสอบความสัมพันธ์คุณภาพระยะยาวและการปรับตัวในระยะสั้น และทดสอบ ความสัมพันธ์ระยะยาวด้วย cointegration โดยพัฒนาจากงานของ Johanson & Juselius ทำการเพิ่มตัว แปรด้านราคา + พลังงาน และ รายได้ ที่มีอยู่เดิม ผลการศึกษา สรุปได้ว่า ประเทศอินเดียและ อินโดนีเซีย มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลในทิศทางเดียวกัน (Unidirectional) โดยที่การบริโภคพลังงาน เป็นสาเหตุหนึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของรายได้ของทั้งสองประเทศ ส่วนในประเทศไทยและ ฟิลิปปินส์ มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลแบบสองทิศทาง (Bidirection) แสดงถึงว่า การบริโภคพลังงาน รายได้ และราคา เป็นสาเหตุซึ่งกันและกัน (Mutually causal) และยังพบว่าผลกระทบด้านราคา

ศึกษาเพิ่มเติมเข้าไปนั้นมีความสำคัญทางสถิติน้อย จากผลการศึกษานำไปสู่การพิจารณาด้านนโยบายด้านพลังงาน ที่อาจส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทิศทางต่างๆกันในการกำหนดนโยบายของแต่ละประเทศได้ ดังเช่นผลการศึกษาดังกล่าวยังสามารถบอกเป็นนัยถึงการวิเคราะห์นโยบายด้านพลังงานและเศรษฐกิจได้ว่า หากความสัมพันธ์เป็นในลักษณะแบบสองทิศทาง หากระดับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับสูงแล้ว ย่อมนำไปสู่ความต้องการบริโภคพลังงานในระดับที่สูงด้วยและมีผลในทำนองกลับกัน ดังนั้นหากไม่ต้องการให้การบริโภคพลังงานที่ลดลงส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดลงตาม นโยบายอนุรักษ์พลังงานจึงควรมีจุดมุ่งหมายไม่เน้นเฉพาะเพียงแต่การลดการบริโภคลงเพียงอย่างเดียว ควรมีการผสมผสานนโยบายทางด้านภาษีพลังงาน(Energy tax)และให้เงินสนับสนุน(Subsidies) และพยายามส่งเสริมให้อุตสาหกรรมปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตและใช้พลังงาน พร้อมทั้งเพื่อลดมลภาวะต่างๆไปด้วย

จากการตรวจเอกสารทำให้ผู้ศึกษาเพิ่มเติมในครั้งนี้นำถึงความสัมพันธ์แบบสองทิศทางของประเทศไทยระหว่างการบริโภคพลังงานกับรายได้ แต่การจะทำการศึกษาเพิ่มเติมได้พิจารณาประเด็นปัจจัยที่ส่งผลดังกล่าวเป็นการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ทั้งในภาพรวมของประเทศ ภาคสาขาเศรษฐกิจที่มีก๊าซธรรมชาติเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิต และเพื่อการพิจารณาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากภาวะเศรษฐกิจ และจากนโยบายจากรัฐบาลต่อไป

ส่วนที่ 2 งานวิจัยที่พิจารณาพลังงาน ผ่านฟังก์ชันการผลิต ที่มีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิต ซึ่งเป็นส่วนที่พิจารณาทางด้านกระบวนการผลิต (Production Side) ได้แก่ งานของ Chien Chiang Lee (2007)

Chien, C L. (2007) ศึกษาถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างการบริโภคพลังงานและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของ 16 ประเทศซึ่งเป็นประเทศในกลุ่ม ASEAN และ กลุ่มประเทศ APEC รวมทั้งประเทศไทยด้วย ทำการศึกษาโดยพยายามแก้ไขข้อจำกัดหรือข้อบกพร่องของงานวิจัยที่ผ่านมา และกล่าวถึงงาน Stern(1997) ที่กล่าวถึงพลังงาน เป็นปัจจัยส่วนสำคัญที่เป็นตัวขับเคลื่อนกระบวนการผลิต รวมทั้งสอดคล้องกับทฤษฎีใหม่ของการเจริญเติบโต (New Growth Theories) ที่รวมส่วนของเทคโนโลยีเข้ามาพิจารณาในฟังก์ชันการผลิตด้วย และเห็นว่ากิจกรรมทางเศรษฐกิจสามารถบอกถึงปริมาณความต้องการใช้พลังงานได้เช่นกัน ซึ่งสรุปผลการศึกษาพบว่าการบริโภคพลังงานเป็นเหตุส่งผลกระทบต่อ อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ในระยะยาว

ส่วนความสัมพันธ์ทั้งระยะสั้นและระยะยาวพบว่า อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ไม่มีผลทางกลับกันต่อการบริโภคพลังงาน ส่วนแนวโน้มการบริโภคพลังงานในระยะสั้นที่สูงขึ้นมีผลต่อเศรษฐกิจที่สูงขึ้นได้ ดังนั้นหากรัฐบาลใช้นโยบายจำกัดปริมาณ หรือบิดเบือนการใช้พลังงานด้วยแนวทางนโยบายที่ไม่เป็นไปตามกลไกตลาดอาจส่งผลเสียต่อเศรษฐกิจในระยะยาวได้ เนื่องจากพลังงานเป็นปัจจัยหลักอย่างหนึ่งในการเอื้อต่อ การเพิ่มกำลังการผลิตของกิจกรรมการผลิตต่างๆ และ Lee ได้ใช้การวิเคราะห์ที่ค่อนข้างซับซ้อนของทั้งข้อมูล ภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลาของทั้ง 16 ประเทศนำมาเปรียบเทียบผลกัน

จากการตรวจเอกสารนี้ทำให้ผู้ศึกษาทราบถึงทิศทางความสัมพันธ์ระหว่าง การบริโภคพลังงานและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของไทย ว่าการบริโภคพลังงาน จะมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การพิจารณาวางแผนด้านพลังงานจึงควรคำนึงถึงผลกระทบด้านข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ของประเทศกับการกำหนดเป้าหมายพลังงาน ที่อาจกระทบถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจด้วยเช่นกัน และได้้นำแนวคิดที่ว่ามูลค่าของการผลิตควรจะถูกกำหนดจากกระบวนการผลิตของปัจจัย พลังงาน ทุน และแรงงานด้วยความสัมพันธ์ของฟังก์ชันการผลิตมาปรับพิจารณาในงานศึกษาในครั้งนี้ด้วย

ส่วนที่ 3 งานวิจัยที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุกาพระหว่างการบริโภคพลังงาน และ ถ่านหิน กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ด้วยวิธีเชิงปริมาณทางเศรษฐมิติ

วรรณวิภา พ่วงเจริญ (2549) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคน้ำมันเชื้อเพลิงกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ใช้ข้อมูลเป็นรายปีตั้งแต่ พ.ศ. 2513 – 2547 ซึ่งครอบคลุมวิกฤตการณ์น้ำมันของประเทศ ใช้ฟังก์ชันสมการด้านการผลิต คอบปีดักลาส ใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมด้วยในสมการ โดยใช้วิเคราะห์ด้วยวิธีทางเศรษฐมิติต่างๆ เช่น Cointegration ,Granger causality test ด้วยแบบจำลอง Error Correction Model ผลการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการบริโภคน้ำมันในภาพรวมและกับภาคอุตสาหกรรมในระยะสั้นมีความสัมพันธ์เป็นสองทิศทาง แสดงถึงคู่ตัวแปรดังกล่าวต่างมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน ส่วนในระยะยาวทุกตัวแปรทั้งในภาพรวม สาขาอุตสาหกรรมและการขนส่งมีความสัมพันธ์เป็นทิศทางเดียวกัน และพิจารณาระยะเวลาในการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจต่างๆ หลังจากมีภาวะ oil shock เข้ามามีผลกระทบ

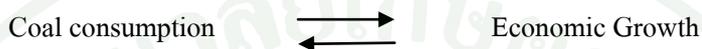
จากการตรวจเอกสารได้นำแนวคิด ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) จาก Solow มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับ การผลิตด้านพลังงาน ส่วนแบ่งต้นทุนในปัจจุบันด้านการผลิต เป็นปัจจัยทุนอีกชนิดหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มกำลังการผลิตโดยรวมของประเทศ ผลกระทบการใช้ นโยบายด้านพลังงานของประเทศกับแผนพัฒนาฯของไทยที่ผ่านมา และเห็นว่าอัตราการบริโภคนพลังงานเป็นเครื่องชี้ว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เป็นหัวใจสำคัญในการพุงเศรษฐกิจ และนำมาใช้กับงานครั้งนี้

Oh and Lee (2004) ทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของ 2 รูปแบบทั้งรูปแบบอุปสงค์มีตัวแปรพลังงาน , GDP และราคาพลังงานที่แท้จริง ส่วนรูปแบบการผลิตมีตัวแปร GDP , พลังงาน , ทุนและแรงงาน ทำการทดสอบความสัมพันธ์ด้วย Granger test ในช่วงปี 1981-2000 โดยไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง พลังงานกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะสั้น และมีความสัมพันธ์ทางเดียวจากอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจต่อพลังงานในระยะยาว เมื่อพิจารณาผลกระทบด้านนโยบายการอนุรักษ์หรือลดการใช้พลังงานที่อาจมีผลแต่ไม่มีผลเสียต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจในระยะยาว เป็นเพราะการลดลงของปัจจัยพลังงานไม่มีส่วนสำคัญหรือไม่จำเป็นต่อการลดลงของผลผลิต มีผลจากตัวแปร ทุน และจากแรงงานมากกว่า สำหรับการเพิ่มขึ้นของผลผลิตจะถูกใช้ในการคาดคะเนการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยพลังงาน ซึ่งหมายความว่า ถ้าปัจจัย ทุน และ/หรือ แรงงาน เพิ่มขึ้น ขณะที่ปัจจัยพลังงานลดลง ผลผลิตอาจไม่ลดลง ผลกระทบที่จะกระทบต่อผลผลิตถูกกำหนดจากความจากสัมพันธ์ระหว่าง 3 ตัวแปรที่มีผลต่อกัน หรือ ผลทดแทนกัน ของตัวแปรทั้งสามมากกว่านั่นเอง

จากการตรวจเอกสารนี้ทำให้เราได้แนวทางการใช้ด้านอุปสงค์และอุปทานที่ทดสอบความสัมพันธ์โดยให้ผลลัพธ์ที่อธิบายไปในทางสอดคล้องกันของผลกระทบด้านพลังงานต่อเศรษฐกิจของเกาหลีมาประยุกต์ใช้ในงานศึกษานี้ได้ และประโยชน์จากการวิเคราะห์ทางปริมาณ เศรษฐศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์ได้เช่นกัน

Seung, H Y. (2006) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคถ่านหิน กับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศเกาหลี ประเด็นการศึกษาความสัมพันธ์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยใช้เทคนิควิธีอนุกรมเวลาเป็นรายปี ระหว่างปี 1968 – 2002 วิธีทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของ Granger test และใช้ Unit Root ทดสอบความนิ่งของข้อมูล (stationary) จากนั้นทดสอบ Cointegration และแบบจำลอง Error Correction(ECM) ในการวิเคราะห์

ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวและการปรับตัวในระยะสั้น โดยผลการวิเคราะห์จะใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของเกาหลีทั้งระยะสั้นและระยะยาว เนื่องจากช่วงปีที่ศึกษาเป็นช่วงที่เกาหลีมีการพัฒนาก้าวหน้าเป็นประเทศอุตสาหกรรมของเอเชียในลำดับต้นๆ ผลที่ได้จากการศึกษา พบว่า ความสัมพันธ์เป็นลักษณะสองทางจากการบริโภคถ่านหินกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นแบบส่งผลกลับ (feedback)



หมายความว่า การเพิ่มขึ้นของการบริโภคถ่านหิน ส่งผลต่อ E.G. ในทางเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นที่ตระหนักของรัฐบาลเกาหลีคือว่า นโยบายด้านการสนับสนุนการบริโภคถ่านหินเป็นส่วนหนึ่งที่ใช้เป็นการกระตุ้น E.G. แต่ข้อจำกัดสำคัญ คือ ควรพยายามเอาชนะอุปสรรคในการบริโภคถ่านหิน นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังชี้ให้เห็นข้อจำกัดในปัจจัยอื่นๆ คือ การเพิ่มขึ้นของรายได้ การสะสมทุนสุทธิ การจ้างงาน การส่งออก อาจนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของการบริโภคถ่านหินได้

จากการตรวจเอกสารนี้ทำให้เรานำเอาแนวคิดการบริโภคด้านพลังงานของประเทศที่สำคัญที่สัมพันธ์เชิงเหตุผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งความต้องการถ่านหินในอุตสาหกรรมของประเทศเกาหลีถือเป็นมูลค่านำเข้าเป็นสัดส่วนที่มากและเป็นกลไกสำคัญในกระบวนการผลิตของเกาหลี การนำมาใช้ในงานครั้งนี้เป็นการประยุกต์และเพิ่มเติมปัจจัยที่ด้านการทุน แรงงาน และเวลาในการวิเคราะห์ และใช้ในภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ และการวิเคราะห์ด้านประสิทธิภาพการใช้ก๊าซธรรมชาติ และ TFP ที่แฝงในภาคอุตสาหกรรมของประเทศขึ้นด้วย

งานวิจัยในประเทศที่ผ่านมาสามารถพบได้เป็นส่วนมากในการศึกษาด้านอุปสงค์ อุปทานด้านพลังงาน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ศึกษาปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดปริมาณความต้องการใช้ต่างๆ นั้น ได้เห็นถึงความสำคัญของก๊าซธรรมชาติผ่านทางอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศ ส่วนงานวิจัยจากต่างประเทศที่น่าสนใจได้ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผลด้านปัจจัยพลังงานกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ด้วยวิธีทางเศรษฐมิติต่างๆ กันไป โดย Asufu - Adjaye (2000) ได้อาศัยวิธี Cointegration แบบจำลอง Error correction model (ECM) และสำหรับ Seung - Hoon Yoo (2006): Causal relationship between coal consumption and economic growth in Korea.

เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งในการศึกษาลบนี้จะใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายปีของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (EPPO) ข้อมูลรายได้ประชาชาติที่แท้จริงของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (NESDB) เป็นข้อมูลตัวแทนในการทำการทดสอบโดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณในครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็นขั้นตอน 2 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งศึกษาทิศทางความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจด้วยการหาความเป็นเหตุและผลระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ส่วนที่สอง ศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ตามสมมติฐานที่เกิดขึ้นในส่วนที่หนึ่ง ภายใต้ฟังก์ชันการผลิต หรือฟังก์ชันอุปสงค์ ซึ่งทั้งสองส่วนมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง เพื่อศึกษาความทิศทางความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เพื่อบอกความเป็นเหตุเป็นผล

วิธีการในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อต้องการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุภาพของตัวแปรใดๆ ตามแนวทางข้างต้นนั้น สามารถดำเนินการได้ด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS) ซึ่งเป็นวิธีการทดสอบ Granger's Causality test ระหว่างตัวแปร Dg_t และ GDP_t นั้นจะนำไปสู่การประมาณค่าโดยสมการดังนี้

$$Dg_t = \beta_1 + \sum_{i=1}^p a_i Dg_{t-i} + \sum_{i=1}^q b_i GDP_{t-i} + u_t \quad (16)$$

และสมการ

$$GDP_t = \beta_2 + \sum_{i=1}^p c_i GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^q d_i Dg_{t-i} + v_t \quad (17)$$

โดย Dg_t, GDP_t คือ ตัวแปรที่ต้องการทดสอบในเวลาปัจจุบัน (t)
 Dg_{t-1}, GDP_{t-1} คือ ตัวแปรที่ต้องการทดสอบในเวลาอดีต (t-i) เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, p$
 β_1, β_2 คือ ค่าคงที่

u_t, v_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน
 a_i, b_i, c_i, d_i คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรในอดีต เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, p$

การทำการทดสอบในครั้งนี้ ก็เพื่อต้องการทราบสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ คือมีค่านัยสำคัญห่างจากศูนย์หรือแสดงถึงความมีผลต่อกันของตัวแปร โดยสมมติฐานของการทดสอบคือ $b_i = 0$ และ/หรือ $d_i = 0$ โดยการใช้ F-test เพื่อใช้ค่าวิกฤติ ในการพิจารณาค่านัยสำคัญของการทดสอบตามสมการที่ (16) และ (17) นั้น Dg และ GDP ต้องมีคุณสมบัติเป็น Stationary และค่าของ p และ q จะแสดงค่าตัวแปรย้อนหลังของข้อมูลในอดีต ของ Dg และ GDP (อาจหาได้จากค่า Akaike's Information Critical ที่มีค่าต่ำที่สุด หรือ ค่าของ p และ q อาจเลือกตามความพอใจของผู้ที่ต้องการศึกษาได้)

สำหรับการทดสอบ GDP ว่าไม่ได้กำหนด Dg หรือ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการบริโภคก๊าซธรรมชาติหรือไม่ ($GDP \rightarrow Dg$) สมมติฐานคือ

$$H_0 : b_i = 0 \text{ สำหรับ } i \text{ ทั้งหมด}$$

[การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ(GDP)ไม่เป็นสาเหตุต่อการเปลี่ยนแปลงของการบริโภคก๊าซธรรมชาติ(Dg)]

$$H_1 : b_i \neq 0 \text{ สำหรับ } i \text{ ทั้งหมด}$$

[การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ(GDP)เป็นสาเหตุต่อการเปลี่ยนแปลงของการบริโภคก๊าซธรรมชาติ (Dg)]

สำหรับการทดสอบ Dg ว่าไม่ได้กำหนด GDP หรือ การเปลี่ยนแปลงของการบริโภคก๊าซธรรมชาติเป็นตัวทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่ ($Dg \rightarrow GDP$) สมมติฐานคือ

$$H_0 : d_i = 0 \text{ สำหรับ } i \text{ ทั้งหมด}$$

[การขยายตัวของ การบริโภคก๊าซธรรมชาติ(Dg)ไม่เป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (GDP)]

$$H_1 : d_i \neq 0 \text{ สำหรับ } i \text{ ทั้งหมด}$$

[การเปลี่ยนแปลงของการบริโภคก๊าซธรรมชาติ(Dg)เป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (GDP)]

ส่วนที่สอง ศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

เมื่อเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1 (GDP กำหนด Dg)

จะทำการศึกษาขั้นต่อไปตามวิธีการดังต่อไปนี้ แนวคิด ทฤษฎีอุปสงค์ โดยแสดงความสัมพันธ์ ตามลักษณะการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการบริโภคก๊าซธรรมชาติในภาครวมของเศรษฐกิจ ด้วยการประมาณค่าอุปสงค์การบริโภคก๊าซธรรมชาติ โดยอาศัยสมการถดถอยเชิงซ้อน (multiple regression equation) ในรูปแบบลอการิทึม (double-log function) และทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares : OLS)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาและทางการวิเคราะห์แบบจำลองเศรษฐมิติ สามารถสร้างความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

$$Dg = f(GDP, Pg, Pc, Qe)$$

โดยกำหนดให้

Dg	คือ	ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติ(ล้านลูกบาศก์ฟุต)
GDP	คือ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ(GDP) (ล้านบาท)
Pg	คือ	ราคาก๊าซธรรมชาติ (บาทต่อล้านบีทียู)
Pc	คือ	ราคาน้ำมันดิบ (ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล)
Qe	คือ	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าภายในประเทศ (กิโลวัตต์ต่อชม.)

จากความสัมพันธ์ของอุปสงค์ก๊าซธรรมชาติและปัจจัยต่างๆ ตามแนวทางทฤษฎีอุปสงค์สามารถแสดงเป็นสมการ Double-log ได้ดังนี้

$$\ln Dg = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP + \beta_2 \ln Pg + \beta_3 \ln Pc + \beta_4 \ln Qe + Ut$$

เมื่อเป็นไปตามสมมติฐานที่ 2 (Dg กำหนด GDP)

ในแนวการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ปริมาณความต้องการบริโภคก๊าซธรรมชาติ โดยถือว่าก๊าซธรรมชาติเป็นปัจจัยหนึ่งด้านพลังงาน ที่เสนอแนวคิดว่าเป็นส่วนหนึ่งที่จะก่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอีกปัจจัยในการผลิต จึงประยุกต์การนำก๊าซธรรมชาติมาพิจารณาอยู่ในรูปฟังก์ชันการผลิตคอปป์-ดักลาส ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถเขียนในรูปสมการ ได้ดังนี้

$$Y = f(K, L, Dg, T) \quad (18)$$

โดยกำหนดให้

Y	คือ	ปริมาณผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
K	คือ	ปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิต
L	คือ	ปัจจัยแรงงานที่ใช้ในการผลิต
Dg	คือ	กำหนดให้เป็นปัจจัยก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในการผลิต
T	คือ	เวลาที่ t

แสดงในรูป

$$Y = AK^{b_1} L^{b_2} E^{b_3} \quad ; A = \text{ค่าคงที่} \quad (19)$$

เมื่ออยู่ในรูป Natural logarithm และ Differentiate เทียบกับเวลา ได้

$$\frac{dY}{Y} = \frac{dA}{A} + b_1 \frac{dK}{K} + b_2 \frac{dL}{L} + b_3 \frac{dE}{E} \quad (20)$$

หรือการจัดให้อยู่ในรูปอัตราการเจริญเติบโต

$$G_Y = b_0 + b_1 G_K + b_2 G_L + b_3 G_E \quad (21)$$

โดยแสดงถึง

G_Y = อัตราความเจริญเติบโตของผลผลิต หรือผลผลิตมวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น หรือ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

G_K = อัตราความเจริญเติบโตของปัจจัยทุน หรือ การขยายตัวของปัจจัยทุน

G_L = อัตราความเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงาน หรือ การขยายตัวของปัจจัยแรงงาน

G_E = อัตราความเจริญเติบโตของปัจจัยพลังงานก๊าซธรรมชาติ หรือ การขยายตัวของปัจจัยการบริโภคก๊าซธรรมชาติเพื่อการผลิต

b_1, b_2, b_3 = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต หรือ ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงานและการบริโภคก๊าซธรรมชาติเพื่อการผลิต โดยมีข้อสมมุติตามทฤษฎีว่า สมการการผลิต

b_0 = ค่าคงที่

จึงเป็นการนำความสัมพันธ์ที่แสดงไว้ในสมการ (21) ไปเพื่อในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติในภาพรวมของระบบเศรษฐกิจต่อไป

สมมุติฐานของการศึกษา

จากการตรวจสอบเอกสาร กอปรกับผู้ศึกษาต้องการศึกษาในแนวทางที่แตกต่างจากรูปแบบการศึกษาของงานวิจัยในประเทศไทย ทำให้มีความสนใจที่จะศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิง

เหตุผลระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับการบริโภคก๊าซธรรมชาติซึ่งสมมติฐานอาจเป็นดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ มีผลต่อ การบริโภคก๊าซธรรมชาติ

ดังนั้น สมมติฐานต่อมาในส่วนที่สอง ในการสร้างความสัมพันธ์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ที่มีต่อ การเปลี่ยนแปลงของการบริโภคก๊าซธรรมชาตินั้น จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1 ที่ใช้แนวทางทฤษฎีอุปสงค์ประกอบอธิบายความสัมพันธ์นั่นเอง

วิธีการศึกษา

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้จากการรวบรวมและค้นคว้าจากเอกสาร รายงานทางวิชาการ วารสารทางด้านพลังงาน เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยด้านพลังงาน ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปทางด้านพลังงาน การบริโภคพลังงานโดยรวม การบริโภคก๊าซธรรมชาติ ปริมาณและมูลค่าการนำเข้า เป็นต้น โดยรวบรวมข้อมูลทางสถิติเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series data) ในช่วงปี 2504 – 2552 โดยครอบคลุมการดำเนินงานตามการทำงานของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 1- 10 และพิจารณาจากโครงสร้างการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจในภาพรวม และในสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญด้วย จากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ กรมธุรกิจพลังงาน กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สภาพัฒน์ฯ) ธนาคารแห่งประเทศไทย รวมทั้งเอกสาร วารสาร ทางวิชาการข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และผลการศึกษานักวิชาการที่ได้ทำการศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาในเรื่องนี้ จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ซึ่ง ได้ทำการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน เป็น 2 วิธี ได้ดังนี้คือ

1. วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 1 จึงเลือกใช้วิธีการศึกษาในเชิงพรรณนา โดยศึกษาถึงสภาพโดยทั่วไปของสถานการณ์โครงสร้างการบริโภคพลังงานและสัดส่วนการนำเข้า การใช้ประโยชน์ด้านพลังงานของประเทศ การบริโภคก๊าซธรรมชาติ ความสามารถในการผลิต การใช้ประโยชน์ที่ก๊าซธรรมชาติ ตามภาวะทางเศรษฐกิจ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ผ่านมา

2. วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 2 จึงใช้วิธีการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ โดยแบบจำลองทางเศรษฐมิติ ตามแนวคิดนักเศรษฐศาสตร์ Granger ด้วย ในแนวการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความต้องการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล ใช้วิธีการทางเศรษฐมิติดังนี้

1) ทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causality Test) ของ Engle & Granger เพื่อวิเคราะห์ทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับ ความเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

2) ทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) ด้วย Unit Root Test โดยพิจารณาความสัมพันธ์คู่ลยภาพระยะยาว ด้วยวิธี Cointegration

บทที่ 3

การบริโภคก๊าซธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์ด้านพลังงาน(Energy) นับเป็นสิ่งหนึ่งที่มีบทบาทต่อการพัฒนา และสร้างความแข็งแกร่งให้แก่เศรษฐกิจในภาพรวม รวมทั้งต่อสาขาเศรษฐกิจหลักของประเทศ ทั้งนี้เมื่อให้ความสำคัญด้านพลังงานเราจึงจำเป็นต้องศึกษาประเภทของพลังงานที่มีใช้ในประเทศ ศึกษาความสามารถในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางธรรมชาติ เพื่อพิจารณาศักยภาพด้านพลังงานของประเทศ ที่เหมาะสมทั้งต่อสภาพทางเศรษฐกิจและสภาพสิ่งแวดล้อม เนื่องจากภาวะความผันผวนของราคาน้ำมันโลก พร้อมทั้งกระแสพลังงานทดแทนน้ำมันเกิดขึ้นทั่วโลก ทำให้ไทยซึ่งเป็นประเทศผู้นำเข้าน้ำมันได้รับผลกระทบด้านนี้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงเล็งเห็นความสามารถที่หลากหลายจากพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ ทั้งด้านการเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าแทนพลังงานประเภทอื่น ทั้งเป็นปัจจัยด้านพลังงานในภาคอุตสาหกรรม การเป็นพลังงานทางเลือกใหม่ในภาคคมนาคมขนส่ง เพื่อการเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมัน และการเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีคัล ซึ่งถือเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้ก๊าซธรรมชาติอีกทางหนึ่ง การใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติที่หลากหลายนี้ ทั้งจากความสำเร็จในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของไทย จึงทำให้เป็นที่น่าสนใจถึงบทบาทของก๊าซธรรมชาติ ความสามารถของประเทศในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้มีอยู่ และการหามาตรการเพื่อแก้ปัญหาด้านพลังงาน เมื่อพลังงานก๊าซธรรมชาติเริ่มเป็นตัวแปรสำคัญต่อเศรษฐกิจและการดำเนินชีวิตของประเทศไทยมากขึ้นเป็นลำดับ

งานศึกษาในครั้งนี้เพื่อการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในการเพื่อให้สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ โครงสร้างการใช้พลังงานรวม การบริโภคก๊าซธรรมชาติและสัดส่วนการบริโภคก๊าซธรรมชาติทั้งในภาพรวม และในสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยได้กำหนดการศึกษาไว้เป็น 2 ส่วนด้วยกัน โดยรวมกล่าวถึง การใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย โดยมี ส่วนที่ 1 คือ การใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และกล่าวถึงโครงสร้างการบริโภคก๊าซธรรมชาติในระบบเศรษฐกิจไทย และส่วนที่ 2 คือ การดำเนินนโยบายของภาครัฐบาล ผ่านมาตรการต่างๆด้านพลังงาน และผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งแนวนโยบายด้านพลังงานของประเทศที่ผ่านมาและการกำหนดเป้าหมาย

ส่วนที่ 1 การใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

จากการที่ก๊าซธรรมชาติ เป็นพลังงานปิโตรเลียมชนิดหนึ่ง เช่นเดียวกับน้ำมัน ซึ่งก๊าซธรรมชาติ ก็คือ ซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมกันมานานหลายล้านปี และการทับถมสะสมกัน จนอยู่ใต้พื้นดิน แล้วเปลี่ยนรูปเป็นสิ่งที่เรียกว่า ฟอสซิล ในระหว่างนั้นก็มีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ จนซากพืชซากสัตว์หรือฟอสซิลเหล่านั้น กลายเป็นน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ ที่เรานำมาใช้ประโยชน์ได้ในที่สุด เราจึงเรียกเชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล(บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน),2550.) และเป็นพลังงานที่สิ้นเปลืองเมื่อมีการใช้แล้วหมดไป จึงเป็นที่ตระหนักถึงการให้พลังงานเหล่านี้ได้มีใช้ให้ได้อย่างตลอด ในทุกประเทศจึงมีการคิดค้น พัฒนารูปแบบการสำรวจแหล่งพลังงานใหม่ๆขึ้นเช่นกัน สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศผู้นำเข้าน้ำมันประเทศหนึ่งที่ได้เริ่มมีการพบแหล่งพลังงาน โดยเฉพาะการค้นพบแหล่งก๊าซธรรมชาติขึ้นตั้งแต่ปีพ.ศ. 2516 ในบริเวณทะเลอ่าวไทย เนื่องจากขณะนั้นประเทศประสบกับภาวะการขาดแคลนเชื้อเพลิงน้ำมันอย่างรุนแรง ทำให้รัฐบาลเริ่มมีนโยบายเพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าว และประสบผลสำเร็จเมื่อสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในแหล่งเอราวัณ ซึ่งเป็นการช่วยลดภาระการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานและสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้แก่ประเทศ ก๊าซธรรมชาติจึงกลายเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันที่เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศตั้งแต่นั้นมา

ก๊าซธรรมชาติที่ค้นพบเริ่มนำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นหลักในลำดับแรก โดยมีการวางท่อส่งก๊าซ ขนาดท่อส่งเส้นผ่านศูนย์กลาง 34 นิ้ว จากแหล่งผลิตในอ่าวไทยมาที่จังหวัดระยองเป็นระยะทาง 415 กิโลเมตร เมื่อพ.ศ. 2523 และวางท่อก๊าซทางบกความยาว 167 กิโลเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 นิ้ว ไปยังโรงไฟฟ้าบางปะกงและโรงไฟฟ้าพระนครใต้ เพื่อนำก๊าซไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตาในการผลิตไฟฟ้า โดยเริ่มส่งก๊าซเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2524 จากนั้น บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด เป็นบริษัทเอกชนรายแรกที่นำก๊าซธรรมชาติไปใช้เป็นเชื้อเพลิงใน โรงงานปูนซิเมนต์ที่ตำบล ท่าหลวง อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และที่อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี จึงได้มีการวางท่อเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมต่อท่อประธานบริเวณอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ เป็นระยะทาง 178 กิโลเมตร ซึ่งหลังจากนั้น โรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ตามแนวท่อส่งก๊าซ ได้เริ่มทยอยเปลี่ยนมาใช้ก๊าซธรรมชาติเพื่อทดแทนเชื้อเพลิงอื่นๆ กันมากขึ้น

ก๊าซธรรมชาตินับเป็นแหล่งพลังงานภายในประเทศที่สำคัญ รวมถึงยังเป็นปัจจัยที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ เนื่องจากประเทศไทยมีแหล่งพลังงานในหลายประเภทรวมทั้ง

ความสามารถในการผลิตก๊าซธรรมชาติ แต่จากปัจจุบันปริมาณพลังงานสำรองมีปริมาณลดลงสวนทางกับปริมาณความต้องการบริโภคในประเทศที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดปัญหาพลังงานขาดแคลนและส่งผลกระทบต่อการค้าเงินชีวิตและทางเศรษฐกิจได้เช่นกัน นอกจากนี้ปัญหาภายในประเทศแล้ว ยังมีผลกระทบที่เกิดจากวิกฤตการณ์ต่างๆของโลกที่ส่งผลให้ไทยได้รับอิทธิพลอย่างเลี่ยงไม่ได้ เพื่อแก้ปัญหาหรือบรรเทาผลกระทบดังกล่าว นำไปสู่การให้ความสำคัญในการวางแผนด้านพลังงานให้สอดคล้องกับภาวะทางเศรษฐกิจของประเทศไปพร้อมกัน

พลังงานก๊าซธรรมชาติมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาเศรษฐกิจประเทศ ผ่านกระบวนการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ซึ่งสำหรับประเทศไทยได้เห็นความสำคัญในการวางโครงสร้างการพัฒนาเริ่มมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 นับจนปัจจุบัน ประเทศไทยได้ผ่านแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติถึงฉบับที่ 10 ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และผลของการพัฒนาในแต่ละแผนฯ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงถึงบทบาทของพลังงานก๊าซธรรมชาติ ปัญหาด้านพลังงาน วิกฤตการณ์ราคาน้ำมันต่างๆ ที่ส่งผลให้เล็งเห็นความสำคัญของการสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงาน การเกิดแหล่งพลังงานทางเลือก ซึ่งวิกฤตการณ์ดังกล่าวที่ส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ตั้งแต่แผนการพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-10 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ)มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 1 ถึงฉบับที่ 3 (พ.ศ.2504 - 2519)

ผลจากการดำเนินตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในภาพรวมของทั้ง 3 ฉบับพบว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ(GDP) เพิ่มขึ้นจากเป้าหมายที่วางไว้ คือภาคอุตสาหกรรมมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่เกิดการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งเนื่องมาจากมีการนำเข้าสินค้าประเภททุน เครื่องจักรหนักเป็นจำนวนมาก โดยขณะที่การส่งออกเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทำให้รัฐบาล ให้ความสำคัญกับการพัฒนาในภาพรวมของทั้งประเทศเป็นส่วนใหญ่ในช่วงการวางแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้ พัฒนานโยบายและมาตรการที่ใช้ด้านพลังงานจึงยังไม่ถูกพิจารณามากนัก แม้ในช่วงก่อนแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้นั้น (พ.ศ. 2475 – 2500) น้ำมันปิโตรเลียมได้เริ่มเข้ามามีบทบาทต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ เป็นช่วงแห่งการฟื้นฟูกิจการพลังงานประเทศหลังภาวะสงครามโลก ทั้งยังมีเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติ เข้ามาลงทุนด้านพลังงานปิโตรเลียมมากขึ้น รัฐบาลลงทุนในการก่อตั้ง โรงกลั่นบางจากขึ้นพร้อมทั้งรวมกิจการไฟฟ้าเป็นการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขึ้นในปี พ.ศ. 2503 นั้นเอง

จากนั้นได้ดำเนินการด้านไฟฟ้าเป็นสำคัญ ได้มีการใช้พระราชบัญญัติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทยขึ้น โดยมีภาระกิจหลักในการดำเนินการให้มีไฟฟ้าให้เพียงพอ เพื่อเสริมสร้าง ประสิทธิภาพ และความมั่นคงในราคาที่เหมาะสม สำหรับช่วงปลายของแผนฯ นี้ต่อเนื่องถึงแผนฯ ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2514 - 2515) มีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ภายนอกประเทศเกิดขึ้น เนื่องจาก สหรัฐฯ มีปัญหาเศรษฐกิจภายในประเทศจึงประกาศ ลดค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ลง ซึ่งส่งผลให้ ประเทศผู้ส่งออกน้ำมันของโลก (Organization of Petroleum Exporting Countries : OPEC) ได้ทำ ข้อตกลงกับประเทศผู้ประกอบกิจการน้ำมันต่างๆ ในการปรับราคาน้ำมันให้สูงขึ้น เพื่อเป็นการ ชดเชยรายได้ที่สูญเสียไปเนื่องจากการลดค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ นี้ ส่งผลให้ ราคาน้ำมันดิบที่ ประกาศเป็นมาตรฐานแก่ ราคาน้ำมันโลกมีการปรับตัวขึ้นหลายครั้ง ตามการปรับตัวลดลงของ ค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ด้านพลังงานของประเทศในครั้งแรก ที่เกิดวิกฤติการณ์ น้ำมันขึ้น

สำหรับช่วงการพัฒนาประเทศในช่วงนี้ (ตั้งแต่ พ.ศ. 2500 – 2514) ถือเป็น ช่วงแห่งการ เสริมสร้างประสิทธิภาพ พัฒนาและสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ จึงเกิดมีการบังคับ ใช้พระราชบัญญัติ การใช้ไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2512 โดยมี ภาระกิจหลักในการดำเนินการให้มีการจัดหาและผลิตไฟฟ้าให้มีใช้ได้อย่างพอเพียง มีความมั่นคง ในราคาที่เหมาะสม

ปัญหาด้านพลังงาน ยังคงมีอย่างต่อเนื่อง ที่ราคาน้ำมันที่มีความผันผวนตลอดเวลา ทั้ง ปัญหาในประเทศที่ ราคาน้ำมันผันผวนตามกระแสโลก และส่งผลต่อเศรษฐกิจไทยนั้น แผน พัฒนาฯ ฉบับที่ 3 จึงมีความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยกำหนดวัตถุประสงค์ ให้ ความสำคัญกับ ความแตกต่างของรายได้ เพื่อสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจสาขาต่างๆทั้งใน ส่วนภูมิภาคและระดับภาพรวมทั้งประเทศด้วย

นอกจากนี้ ไทยเริ่มวางแผนทางด้านการใช้พลังงานของประเทศมากขึ้น มีการศึกษาด้าน พลังงานประเภทต่างๆ มากขึ้น และในปีพ.ศ. 2516 ประเทศไทย โดย บริษัท ยูเนียนออยล์ออฟไทย แลนด์ จำกัด (บริษัท เชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต จำกัด ในปัจจุบัน) ได้ค้นพบก๊าซ ธรรมชาติ ในแหล่งเอราวัณ ซึ่งสามารถเจาะพบและพัฒนาในเชิงพาณิชย์ได้ ขณะเดียวกัน พบก๊าซ ธรรมชาติในบริเวณแหล่งบงกช ซึ่งเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติขนาดใหญ่และสามารถผลิตได้เต็ม กำลังเช่นเดียวกัน ถือเป็นความสำเร็จทางด้านพลังงานอีกระดับหนึ่งของประเทศ ในปี พ.ศ. 2520

กระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดตั้งองค์การก๊าซธรรมชาติแห่งประเทศไทย(อกส.) ขึ้น จากนั้นได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ในปี พ.ศ. 2521 โดยเป็นการรวมองค์การเชื้อเพลิง(อชพ.) และ อกธ. เข้าด้วยกัน เพื่อเป็นหน่วยงานของรัฐที่ทำหน้าที่ดูแลด้านพลังงานของประเทศ ในการดำเนินธุรกิจปิโตรเลียม ซึ่งหมายถึงการพัฒนาแหล่งก๊าซธรรมชาติ จัดหา ขนส่ง การแยกก๊าซธรรมชาติและจำหน่าย (บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน).2551)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524)

เนื่องจากปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกิดขึ้นดังกล่าว จึงทำให้แผนพัฒนาฯ ฉบับนี้มีแนวทางในการพัฒนาที่แตกต่างไปจากแผนฯ อื่นๆ โดยมีลักษณะสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ ประการแรก แผนนี้มีการวางแผนไว้หลายชุด โดยเล็งเห็นว่าการวางแผนไว้เพียงชุดเดียวนั้น หากไม่สอดคล้องกับนโยบายทางเศรษฐกิจของรัฐบาลในขณะนั้น ย่อมเป็นเหตุให้แผนพัฒนาฯ ที่ร่างขึ้นนั้นไม่มีความหมายโดยสิ้นเชิง ประการที่ 2 แผนนี้ลักษณะเป็นแผนชี้นำ มากกว่าแผนการจัดสรรงบประมาณ ทั้งนี้โดยการชี้ให้เห็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจ จึงกำหนดเป้าหมายหลัก ดังนี้ เร่งการฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศให้ขยายตัวในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 7 ต่อปี โดยเน้นเร่งขยายกำลังการผลิตภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 9.6 ต่อปี สนับสนุนการขยายการลงทุน เพิ่มการจ้างงาน ส่วนภาคเกษตรกรรมตั้งเป้าขยายตัวเพียงร้อยละ 5 ต่อปี และรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจภายในประเทศ เช่นการตั้งเป้ารักษาระดับราคาภายในประเทศมิให้สูงเกินร้อยละ 6 ต่อปี เป็นต้น โดยสาระสำคัญในแผนฯ นี้มุ่งสร้างความเป็นธรรมในสังคม เน้นการเหลื่อมล้ำในการกระจายรายได้ และการสร้างสวัสดิการทางสังคมให้เกิดขึ้น

ผลของการพัฒนาตามแผนพัฒนาฯ ดังกล่าว ยังพบว่า เศรษฐกิจขยายตัว ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมขยายตัวได้ต่ำกว่าเป้าหมาย เกษตรกรยังเป็นอาชีพที่มีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่าผู้ประกอบการอาชีพอื่น สำหรับการดำเนินการจนถึงแผนปัจจุบัน ยังส่งผลให้โครงสร้างทางเศรษฐกิจการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในหลายด้าน ซึ่งได้แก่ ภาคเกษตรกรรมมีการขยายระบบการคมนาคมขนส่งที่สะดวกรวดเร็วขึ้น ทำให้การกระจายสินค้ามีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนในการขนส่งสินค้า ยังส่งผลให้ความมั่งคั่งด้านพลังงานของประเทศเริ่มถูกพิจารณามากขึ้น และในช่วงนี้(คือตั้งแต่ พ.ศ. 2514- 2525) ประเทศเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานที่สำคัญขึ้น คือเป็นช่วงแห่งความช่วงโศกเศร้าของพลังงาน โดยรัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2521 การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย หรือ ปตท. จึงเกิดขึ้นในปีนี้

ประกอบกับขณะนั้นได้มีการสำรวจพบก๊าซธรรมชาติในบริเวณอ่าวไทย จึงได้มีการลงนามในสัญญาซื้อขายก๊าซธรรมชาติกับบริษัท ยูโนแคลไทยแลนด์ จำกัด นอกจากการพัฒนาในเรื่องก๊าซธรรมชาติในบริเวณอ่าวไทยแล้วนั้น ในช่วงที่เกิดวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันของโลกทั้ง 2 ครั้ง ในช่วงปี พ.ศ. 2516-2517 และช่วงปี พ.ศ. 2523- 2526 รัฐบาลจึงเข้ามามีบทบาทในการสร้างเสถียรภาพด้านพลังงานมากขึ้น ด้วยการควบคุมราคาค่าปลีกน้ำมันให้อยู่ในระดับที่ไม่สร้างความเดือดร้อนแก่ผู้บริโภค โดยการจัดตั้ง กองทุนน้ำมัน ขึ้น ด้านกิจการไฟฟ้าก็มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อเกิดวิกฤตการณ์ภาวะราคาน้ำมันจึงเกิดผลกระทบต่อการผลิตไฟฟ้าเช่นกัน ดังเช่น น้ำมันเตาที่ต้องดำเนินการนำเข้าที่มีราคาสูงขึ้นและขาดแคลน จึงเป็นผลให้การผลิตไฟฟ้าต้องหันมาผลิตโดยใช้พลังงานที่มีอยู่ภายในประเทศซึ่งได้แก่ ก๊าซธรรมชาติในทะเลอ่าวไทย เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันนั่นเอง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525-2529)

ลักษณะของแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้เป็นไปในแนวทางใหม่คือลักษณะเป็น แผนที่เน้นการลงมือปฏิบัติตามแผนได้ง่าย ให้ความสำคัญชัดเจนในข้อปฏิบัติมากขึ้น เนื่องจากในช่วง 20 ปี ตั้งแต่เริ่มใช้แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-4 นั้นประเทศประสบกับปัญหาต่างๆ มากมายขึ้น เช่น การใช้จ่ายเกินตัวของรัฐบาล ภาครัฐและภาคเอกชนจนเศรษฐกิจเกิดภาวะเงินเฟ้อและปัญหาการขาดดุลการค้า ปัญหาความจนมิได้มีการแก้ไขให้คลี่คลายเท่าที่ควรเป็น ปัญหาความไม่เป็นธรรมในการกระจายรายได้ ปัญหาความแตกต่างระหว่างสังคมเมืองกับสังคมชนบท และปัญหาโครงสร้างเศรษฐกิจที่อ่อนแอไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับภาวะการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลกได้ ทั้งกับปัญหาภาวะด้านพลังงาน ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นจนกระทั่งเกิดผลกระทบที่ร้ายแรงต่อเศรษฐกิจไทยนั่นเอง สำหรับแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้จึงวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้ 1) การฟื้นฟูฐานะทางเศรษฐกิจและการเงินของประเทศให้มั่นคง โดยการระดมเงินออมและเพื่อการลงทุนขนาดใหญ่ ลดการขาดดุลของงบประมาณแผ่นดิน ลดการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศ และเน้นลดการพึ่งพิงการนำเข้าพลังงานและวัตถุดิบจากต่างประเทศ 2) ปรับโครงสร้างและเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ทั้งในภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรม ประหยัดพลังงานและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี 3) การแก้ปัญหา

ลักษณะเด่นของแผนพัฒนาฯ นี้คือ การเน้นโครงสร้างทางเศรษฐกิจมากกว่าการขยายอัตราความเจริญทางเศรษฐกิจ เน้นความสมดุลในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดย

กระจายความเจริญไปสู่ระดับภูมิภาค เน้นการแก้ปัญหาความยากจนในชนบท และเน้นบทบาทและระดมความร่วมมือจากภาคเอกชน ผลของการพัฒนาตามแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้ พบว่าอัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจริงเพียง ร้อยละ 4.4 ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดให้ในแผนพัฒนาฯ ซึ่งกำหนดไว้ที่ระดับ ร้อยละ 6.0 ต่อปี ภาวะโดยทั่วไปของการพัฒนาในแผนพัฒนาฯ นี้ มีอุปสรรคทั้งปัจจัยภายนอกและภายใน มีสาเหตุเนื่องจากภายนอกคือ ภาวะถดถอยทางเศรษฐกิจระหว่างปี พ.ศ. 2523 -2525 และเกิดการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศและราคาสินค้าเกษตรในตลาดโลกตกต่ำ ส่วนปัจจัยภายในประเทศนั้นเกิดสืบเนื่องจากภาวะราคาน้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยในด้านการผลิต ทั้งในส่วนเกษตรกรรมและส่วนกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม จึงส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตสินค้าเป็นอย่างมาก และด้วยภาระการนำเข้าพลังงานต่างประเทศ ที่มีอยู่ในสัดส่วนสูงนั้น รัฐบาลจึงเร่งรัดให้มีการสำรวจและพัฒนาแหล่งพลังงานเป็นพลังงานสำรองภายในประเทศให้มากขึ้นนั่นเอง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2530-2534)

ผลของการพัฒนาตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 พบว่า ประสบความสำเร็จพิจารณาได้จากอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจริงอยู่ที่ ร้อยละ 10.5 ต่อปี ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาฯ ซึ่งกำหนดไว้ที่ระดับ ร้อยละ 5.0 ต่อปี จากปัญหาในหลายด้านทั้งการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ที่สัดส่วนสูงถึงร้อยละ 90 ของความต้องการพลังงานทั้งหมดของประเทศ(ในช่วงปี พ.ศ. 2523-2527, จาก วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 52 หน้า 20-28.) รัฐได้กำหนดเป้าหมายในการลดสัดส่วนการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศลง ให้เหลือเพียงร้อยละ 65.5 และพยายามดำเนินนโยบายมาตรการประหยัดพลังงานอย่างจริงจัง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539)

จากปัญหาเศรษฐกิจสืบเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ที่ผ่านมา รัฐบาลจึงมีความจำเป็นในการเน้นความสมดุลของการพัฒนาประเทศในหลายด้าน การกำหนดวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนา คือ มุ่งเน้นให้เศรษฐกิจมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องในอัตราที่เหมาะสม และมีเสถียรภาพ ควบคู่ไปกับการกระจายรายได้ให้เป็นธรรม สู่ภูมิภาคให้มากยิ่งขึ้น ตลอดจน มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และ พัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ มิให้เสื่อมโทรมลง

ผลการพัฒนาการแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 พบว่าฐานะทางการเงินการคลังของประเทศไทยมีความมั่นคงยิ่งขึ้น ส่วนการลงทุนของภาครัฐ ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน และบริการพื้นฐานทางสังคมได้ทำให้คนไทย มีรายได้ ฐานะความเป็นอยู่ และ คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นโดยตลอด และการเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรมลงเป็นลำดับ และพบว่า มีอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจในภาพรวมต่ำกว่าเป้าหมายที่วางไว้ (เป้าหมายร้อยละ 8.2 ต่อปี ความเป็นจริงร้อยละ 8.0 ต่อปี)

ถือเป็นช่วงเศรษฐกิจเกิดการก้าวกระโดดในช่วง พ.ศ. 2525-2540 บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ได้ลงนามในการซื้อขายก๊าซธรรมชาติในสหภาพพม่า เพื่อศึกษาและนำเข้าก๊าซธรรมชาติจากแหล่งยาดานา และแหล่งเขตากุนเป็นครั้งแรก ทั้งใช้ในกิจการไฟฟ้าในการพัฒนาระบบการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าด้วย และจำเป็น ต้องใช้เงินทุนในการลงทุนเป็นจำนวนมาก รัฐบาลจึงมีนโยบายให้ กฟผ. รับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตเอกชนรายใหญ่ (Independent Power Producer : IPP) และผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (Small Power Producer : SPP) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เพื่อลดภาระการลงทุนที่อาจจะเป็นจำนวนมากในส่วนของภาครัฐลงอีกทางหนึ่ง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544)

การพัฒนาที่ผ่านมาแม้ว่าจะประสบความสำเร็จในด้านการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ลักษณะเด่นของแผนพัฒนาฯฉบับนี้ คือ เป็นการเน้นการพัฒนาศักยภาพของประชากรในประเทศ การยกระดับคุณภาพชีวิตในทุกด้านให้เพิ่มขึ้น โดยมีเป้าหมายการรักษาเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจดังนี้ คือ ผลของการพัฒนาตามแผนพัฒนาฯ พบว่า ในช่วง 2 ปี แรกของแผน เกิดปัญหาวิกฤตทางเศรษฐกิจ (พ.ศ. 2540) กลยุทธ์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ต้องปรับเปลี่ยนไปบ้างบางส่วน เนื่องจาก มีการประกาศใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ จากระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่ เป็นอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว เป็นผลทำให้ อัตราแลกเปลี่ยนอ่อนค่าลงอย่างมาก ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจทำให้อัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจลดลง (จาก 7.1 ในปี พ.ศ. 2540 เป็น -10.2 ในปี พ.ศ. 2541) สำหรับในช่วงปี พ.ศ. 2542 เศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัวเล็กน้อย เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจโลกที่ชะลอตัวจนส่งผลกระทบต่อการส่งออกของไทย และเชื่อมโยงไปถึงการผลิต การลงทุน และการบริโภคในประเทศที่ซบเซา มาตลอด จากปัญหาที่เกิดขึ้นผลกระทบที่ตามมาคือ ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ ปัญหาความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ จึงมีระดับความรุนแรงเพิ่มขึ้น

เนื่องจากเศรษฐกิจไทยต้องเผชิญปัญหาถึงขั้นวิกฤต และอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่ลดลงอย่างมาก ส่งผลให้ความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ร้อยละ 2.8 ภาวะเศรษฐกิจได้ต่อเนื่องมาจนถึง ปี พ.ศ. 2541 ส่งผลให้ความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ลดลงถึง ร้อยละ 8.99 ภาวะเศรษฐกิจเริ่มส่งสัญญาณฟื้นตัวขึ้น ในปี พ.ศ. 2542 อัตราการขยายตัวเป็นบวกที่ร้อยละ 4.45 (ตารางที่ 3.1) ส่งผลให้ความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์เริ่มปรับตัวเพิ่มขึ้นเช่นกัน และจากราคาน้ำมันที่เกิดในช่วงวิกฤตเช่นกันที่มีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างมากด้วยนั้น ซึ่งเป็นผลจากความร่วมมือในการลดปริมาณการผลิตของกลุ่มโอเปก ในขณะที่ความต้องการใช้น้ำมันในตลาดโลก ได้ปรับตัวสูงขึ้น รัฐบาลจึงมีนโยบายให้มีการปรับเปลี่ยนการใช้น้ำมันมาเป็นก๊าซธรรมชาติมากขึ้น และเร่งรัดนโยบายอนุรักษ์พลังงานให้มีมากขึ้นเช่นกัน

ตารางที่ 3.1 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลง อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ปีพ.ศ. 2540-2551

(หน่วย: ร้อยละ)

ปีพ.ศ.	อัตราการขยายตัว (ปีฐาน)	พลังงานขั้นสุดท้าย(Ktoe)
2540	-1.37	2.80
2541	-10.51	-8.99
2542	4.45	3.90
2543	4.75	0.76
2544	2.17	3.65
2545	5.32	6.99
2546	7.14	6.11
2547	6.34	9.68
2548	4.60	2.29
2549	5.23	0.50
2550	4.93	4.42
2551	2.58	2.79

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2552)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549)

จากบทเรียนวิกฤตเศรษฐกิจที่ผ่านมา ทำให้ผู้กำหนดนโยบายตระหนักถึงความสำคัญของกระแสโลกาภิวัตน์ ที่มีการเปลี่ยนแปลงมีปัจจัยหลายอย่างที่ซับซ้อน และมีอิทธิพลต่อสังคมไทยอย่างมาก โดยมีปัจจัยการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศ เช่น 1)การเปลี่ยนแปลงภายนอกประเทศที่การปรับระเบียบการค้าที่เน้นมาตรการที่ไม่ใช่มาตรการด้านภาษีมากขึ้น จากประเด็นสิทธิบัตร สิทธิมนุษยชน หรือด้านสิ่งแวดล้อม และนอกจากนี้ความผันผวนของราคาน้ำมันก็เป็นส่วนสำคัญที่กระทบต่อเสถียรภาพทางเศรษฐกิจไทยอย่างมากเช่นกัน 2)การเปลี่ยนแปลงทางสังคม การกระจายการปกครองมากขึ้น กระแสด้านวัตถุนิยม และเป็นที่น่าสังเกตที่สังคมกำลังเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุและสังคมเมืองมากขึ้น เกิดการใช้ทรัพยากรที่ขาดประสิทธิภาพไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรนั้น และ3)สถานการณ์เศรษฐกิจโดยรวมทั้งประเทศ การขยายตัวทางเศรษฐกิจเริ่มมีข้อจำกัดจากข้อได้เปรียบด้านทรัพยากรธรรมชาติ จากแรงงานราคาถูกที่จำนวนลดลงอย่างรวดเร็ว การพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 จึงมีแนวทางต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนในกระบวนการวางแผน ซึ่งเน้นการพัฒนาแบบองค์รวมที่ยึด คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา เปลี่ยนการมุ่งเป้าหมายหลักที่การเติบโตทางเศรษฐกิจ ไปสู่การพัฒนาให้ประเทศมีรากฐานที่เข้มแข็ง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด พร้อมทั้งเพื่อทดแทนส่วนที่สูญเสียไป เพื่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมีเสถียรภาพควบคู่กันไปด้วย

ผลการพัฒนาเศรษฐกิจในช่วง 3 ปี ของการแผนพัฒนาฯ นี้ เมื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ถือได้ว่า สามารถบรรลุผลอย่างมาก โดยอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.32 ในปี พ.ศ. 2545 เป็นร้อยละ 7.14 และร้อยละ 6.34 ในปี พ.ศ. 2546 พ.ศ. 2547 ตามลำดับ เสถียรภาพทางเศรษฐกิจอยู่ในเกณฑ์ดี อัตราเงินเฟ้อเฉลี่ยร้อยละ 1.7 ต่อปี และเป็นที่น่าสนใจในส่วนของค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งภาครัฐและเอกชนมีตัวเลขสูงขึ้น โดยตั้งเป้าหมายไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.4 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขีดความสามารถการพึ่งพาตัวเองด้านองค์ความรู้ และยกระดับคุณภาพชีวิตได้อีกทางหนึ่ง

และยังเป็นช่วงแห่งการปรับเปลี่ยนโครงสร้างด้านพลังงาน โดยตั้งแต่ พ.ศ. 2540- 2549 และในปี พ.ศ. 2545 ได้มีการจัดตั้งกระทรวงพลังงานขึ้น โดยมีการกิกในการบริหารจัดการด้าน

พลังงาน เพื่อให้เกิดความมั่นคง โดยมีนโยบายที่จะทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางด้านพลังงานของภูมิภาค และมุ่งเน้นการพัฒนาความร่วมมือด้านพลังงานไฟฟ้าระหว่างประเทศ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554)

สำหรับแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 นั้น ได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์จากสภาพการณ์ที่ผ่านมา ที่ชี้ให้เห็นถึง การเร่งรัดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นหลัก ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือย ส่งผลกระทบต่อทางด้านสิ่งแวดล้อม จากการผลิตและการบริโภคที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงกำหนดยุทธศาสตร์ได้หลายประการ คือ ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคน สังคมเข้าสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ ยุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมให้เป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ ยุทธศาสตร์การบริหารประเทศอย่างเป็นธรรม ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน ยุทธศาสตร์การพัฒนาบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพและสร้างความมั่นคงด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาคนให้คนเป็นศูนย์กลาง ต่อจากแผนพัฒนาฯ ที่ 8 และ 9 ยังคงเป็นเป้าหมายหลักในการให้ความสำคัญ สำหรับแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้ ยังให้ความสำคัญในการตั้งเป้าหมายการนำทรัพยากรทางธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด และเพิ่มเป้าหมายการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานที่มีภายในประเทศอย่างจริงจัง ทั้งยังกำหนดเป้าหมายความยืดหยุ่นการใช้พลังงานเฉลี่ยไม่เกิน 1 : 1 ในระยะของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๐ เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นร้อยละ 8 รวมทั้งลดสัดส่วนการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งลดการใช้ น้ำมันในภาคการขนส่งให้เหลือร้อยละ ๓๐ ของการใช้พลังงานทั้งหมด และพัฒนาพลังงานทางเลือกและการค้นคว้าพลังงานหมุนเวียนของไทย เพื่อรองรับอัตราความต้องการใช้พลังงานภายในประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น

โครงสร้างการบริโภคก๊าซธรรมชาติในระบบเศรษฐกิจไทย

จากการที่ลักษณะการบริโภคพลังงานภาพรวมจะมีความเกี่ยวเนื่องกันกับโครงสร้างทางเศรษฐกิจในแต่ละช่วงเวลา เพื่อการศึกษาในการตอบวัตถุประสงค์ในข้อ 1 ที่กล่าวถึง การศึกษาเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ โครงสร้างการใช้พลังงานรวม การบริโภคก๊าซธรรมชาติและสัดส่วนการบริโภคก๊าซธรรมชาติทั้งในภาพรวมและในสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ จึงจำเป็นในการศึกษาในบทบาทของโครงสร้างการบริโภคก๊าซธรรมชาติของประเทศเพื่อการวิเคราะห์ในส่วนอื่นต่อไป

เนื่องจากผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับประเทศไทยทั้งจากภายนอกจากภาวะทางการเงินของประเทศสหรัฐอเมริกา ผลกระทบทางการเมืองภายในประเทศ ซึ่งต่าง ๆ นี้ล้วนมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจชะลอตัวลง ส่งผลให้การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขึ้นต้นในภาพรวมชะลอตัวลงจากปีที่ผ่านมาค่อนข้างมาก และเมื่อพิจารณาปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติ จากสถิติการใช้เชื้อเพลิงในเชิงพาณิชย์ของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2541 – 2551 พบว่า ในปี พ.ศ. 2541 แม้ภาวะเศรษฐกิจของประเทศชะลอตัวอย่างมากนั้น ยังมีเพียงก๊าซธรรมชาติที่มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ และปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยเพิ่มขึ้นโดยจากปี พ.ศ. 2541 จากตารางที่ 3.2 มีปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติ 305.42 พันล้านบาทต่อวัน เทียบเท่าน้ำมันดิบ และปริมาณการใช้ก็เพิ่มขึ้นทุกปี ในขณะที่ปี พ.ศ. 2551 ปริมาณการใช้สูงขึ้นเป็นจำนวน 648.91 พันบาร์เรลต่อวันเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยอัตราความเจริญเติบโตของ

ตารางที่ 3.2 แสดงมูลค่าของผลิตภัณฑ์พลังงานเบื้องต้นที่ผลิตได้เชิงพาณิชย์แยกตามประเภทพลังงานปี พ.ศ. 2541-2551

(หน่วย : พันล้านบาทต่อวันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

ปี พ.ศ.	น้ำมันสำเร็จรูป	ก๊าซธรรมชาติ	ถ่านหิน	ลิกไนต์	ไฟฟ้าพลังน้ำและอื่นๆ	รวม
2541	610.78	305.42	20.42	127.46	25.39	1,089.47
2542	611.17	334.44	41.00	117.56	19.05	1,123.21
2543	578.83	379.61	52.18	102.59	31.17	1,144.37
2544	560.32	430.56	61.85	118.19	32.38	1,203.31
2545	589.16	467.74	70.03	117.69	37.56	1,282.17
2546	623.63	501.58	88.93	100.76	36.27	1,351.17
2547	686.61	518.17	94.17	119.26	31.90	1,450.11
2548	689.42	565.85	107.16	124.72	32.67	1,519.82
2549	672.63	579.01	143.15	107.66	44.16	1,546.61
2550	664.89	614.67	181.59	100.42	43.04	1,604.61
2551	633.45	648.91	203.47	102.48	35.56	1,623.87

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2551)

ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติในช่วงระยะเวลา 11 ปี (พ.ศ. 2541-2551) สูงถึงร้อยละ 7.21 ซึ่งเป็นแนวโน้มที่มีอัตราสูงขึ้นโดยตลอด เป็นที่น่าสังเกตในปริมาณน้ำมันสำเร็จรูป ที่ในช่วงที่ผ่านมา มีความผันผวนของราคาอย่างมาก ทั้งจากภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจในปี 2540 และภาวะราคาน้ำมันที่เพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณการใช้ในประเทศลดลงเป็นลำดับต่อเนื่องมาเป็นปีที่สอง การใช้ไฟฟ้าพลังน้ำ/ไฟฟ้านำเข้าในปี 2550 และ ปี 2551 ลดลง เนื่องจากปีมีปริมาณน้ำน้อยกว่าปีก่อนๆ สำหรับสัดส่วนการใช้เชิงพาณิชย์ในปี พ.ศ. 2551 นับเป็นปีแรกที่สัดส่วนการใช้พลังงานจากก๊าซธรรมชาติมีมากกว่าการใช้น้ำมันสำเร็จรูป

ทั้งนี้เนื่องเพราะการขยายตัวของการก๊าซธรรมชาติเพื่อเป็นเชื้อเพลิงทางด้านพลังงานของประเทศโดยจะเห็นได้ชัดว่า มีสัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติเพื่อเป็นพลังงานขั้นสุดท้ายเพิ่มขึ้น จากร้อยละ 17 ในปี พ.ศ. 2547 เป็นร้อยละ 24.47 และ 18.11 ในปีพ.ศ. 2550 และปีพ.ศ. 2551 ตามลำดับ และเป็นสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงที่มากที่สุดของการใช้พลังงานทั้งหมดของประเทศ

ตารางที่ 3.3 แสดงปริมาณการผลิตพลังงานขั้นต้นภายในประเทศ ปีพ.ศ. 2547-2551

(หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

ประเภท	2547	2548	2549	2550	2551
ก๊าซธรรมชาติ	2,314	1,977	2,152	2,386	7,744
ถ่านหิน	5,918	6,757	7,489	6,981	2,812
น้ำมันสำเร็จรูป	4,423	3,779	3,278	3,125	2,499
ไฟฟ้า	4,437	4,748	4,953	5,108	4,793
พลังงานหมุนเวียน	4,869	5,382	5,570	5,936	6,347
รวม	21,961	22,643	23,442	23,536	24,195

ที่มา: กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2551: 37)

นอกจากนั้นตารางที่ 3.3 ยังบอกถึงศักยภาพด้านการผลิตพลังงานก๊าซธรรมชาติในเบื้องต้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2551 ปีพ.ศ. 2547 ผลิตได้รวมทั้งสิ้น 21,961 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นเป็น 24,195 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบในปี พ.ศ. 2551 ของพลังงานเชิงพาณิชย์ที่ผลิตได้ในประเทศทั้งหมด สำหรับตารางที่ 3.4 แสดงถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้พลังงานของก๊าซธรรมชาติในอัตราที่เพิ่มมาก และมากกว่าพลังงานประเภทอื่นๆของประเทศ

ตารางที่ 3.4 แสดงปริมาณการใช้พลังงานในเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายแยกตามประเภทพลังงาน พ.ศ. 2547 – 2551

(หน่วย : พันล้านบาทต่อวันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

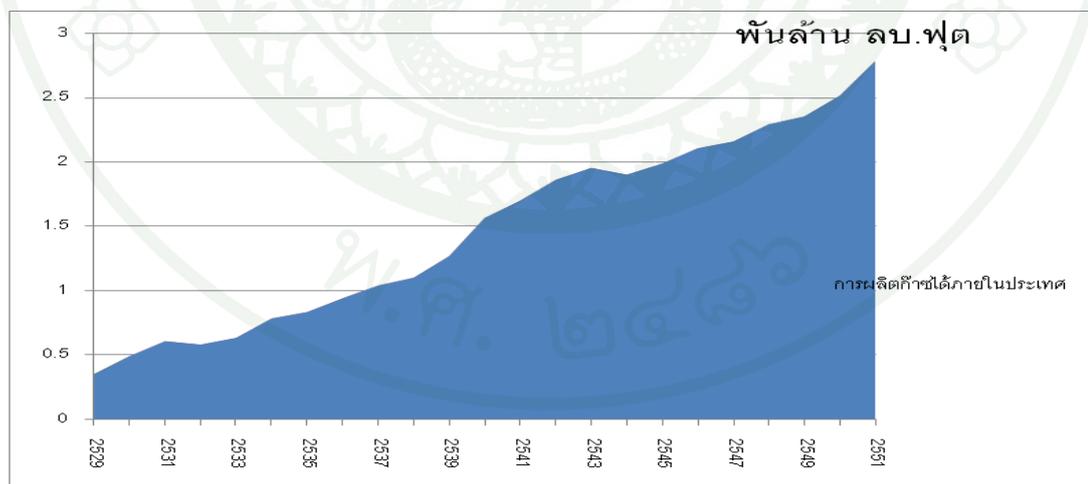
	2547	2548	2549	2550	2551
การใช้	1,040.29	1,046.42	1,048.10	1,092.81	1,114.93
น้ำมัน	680.13	653.65	636.50	650.02	628.61
ก๊าซธรรมชาติ	54.21	55.38	59.29	73.80	87.16
ถ่านหิน,ลิกไนท์	104.21	123.71	129.01	135.58	161.81
ไฟฟ้า	201.73	213.69	223.31	233.42	237.35
อัตราการเปลี่ยนแปลง(%)					
	2547	2548	2549	2550	2551
การใช้	11.79	0.59	0.16	4.27	2.02
น้ำมัน	11.17	- 3.89	- 2.62	2.12	- 3.29
ก๊าซธรรมชาติ	17.51	2.16	7.06	24.47	18.11
ถ่านหิน,ลิกไนท์	22.04	18.71	4.28	5.09	16.21
ไฟฟ้า	7.73	5.93	4.50	4.53	1.68

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2551) และจากการคำนวณ

การจัดหาก๊าซธรรมชาติ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เป็นหน่วยงานหนึ่ง ที่มีหน้าที่โดยตรงในการจัดหาสำรวจ และผลิตปริมาณก๊าซธรรมชาติ การขนส่งทางท่อ การแยกก๊าซธรรมชาติ การจัดจำหน่ายให้เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ เห็นได้ชัดว่าสัดส่วนการใช้ทรัพยากรพลังงานโดยรวมของประเทศจะเป็นการใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติอยู่ในประมาณ 80% ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้

แสดงให้เห็นว่าประเทศเรายังต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศเป็นหลัก ซึ่งการจัดการขึ้นอยู่กับสภาพเศรษฐกิจและภาวะการณ์ของโลก แม้ประเทศไทยจะสามารถผลิตก๊าซธรรมชาติได้เองในปริมาณค่อนข้างสูงในทุกๆปีเรื่อยมา แต่ถ้าไม่มีการวางแผนการจัดการและความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติให้เหมาะสม ก็อาจเกิดปัญหาเรื่องการใช้ก๊าซธรรมชาติได้ เมื่อเราพิจารณาระดับการใช้ในปี พ.ศ. 2551 ปริมาณการซื้ออยู่ที่ประมาณ 1,037,730 ล้านลูกบาศก์ฟุต เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 5.34 สำหรับปริมาณการผลิตสามารถผลิตได้เพียง 1,016,238 ล้านลูกบาศก์ฟุต ทำให้การหาดังกล่าวให้เพียงพอภายในประเทศ จำเป็นต้องนำเข้าก๊าซธรรมชาติซึ่งประเทศสหภาพพม่าเป็นประเทศเดียวที่ไทยจัดนำเข้าก๊าซธรรมชาตินั้นเองและเนื่องจากปีนี้มีแหล่งผลิต 2 แหล่งที่สำคัญได้ทำการผลิต คือแหล่งอาทิตย์ และ JDA โดยแหล่งอาทิตย์สามารถผลิตได้ 103,362 ล้านลูกบาศก์ฟุต (ตาราง 3.5) ถือว่าเป็นแหล่งที่สามารถผลิตได้มากกว่าแหล่งบงกช ในบริเวณอ่าวไทยของไทยที่เดียว โดยก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในภาคการผลิตต่างๆ ได้แก่ การผลิตไฟฟ้าให้กับ กฟผ. จำหน่ายให้โรงไฟฟ้า จำหน่ายในอุตสาหกรรมการผลิตทั้งเป็นพลังงานและเป็นวัตถุดิบ รวมถึงจำหน่ายแก่ภาคการขนส่งและอื่นๆ สำหรับประเทศไทยการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติ สามารถแบ่งจากลักษณะการใช้ออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ การใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงพลังงาน และการใช้เพื่อเป็นวัตถุดิบหลังจากผ่านโรงแยกก๊าซ มีรายละเอียดดังนี้ (กรมเชื้อเพลิงพลังงาน, 2550)



ภาพที่ 3.1 แสดงปริมาณการผลิตก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย พ.ศ. 2529-2551

ที่มา: IEA

ตารางที่ 3.5 แสดงปริมาณการจัดหาก๊าซธรรมชาติจากแหล่งต่างๆของประเทศไทยใน ปีพ.ศ.
2549 - 2551

ชื่อแหล่งผลิต	ปริมาณการผลิต (ล้านลูกบาศก์ฟุต)		
	2549	2550	2551
เอราวัณ	101,318.34	101,354	96,013
U2,3	242,087.62	248,167	251,414
ไพลิน	174,944.75	190,398	199,079
บงกช	228,892.28	229,555	221,534
ทานตะวัน	80,992.88	88,112	90,546
สิริกิตต์	18,321.35	16,668	14,975
น้ำพอง	11,258.07	9,459	8,428
ภูมอ้อม	2,209.81	34,013	30,887
อาทิตย์	-	-	103,362
รวม	860,025.10	917,726	1,016,238

ที่มา: จากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ (2551: 7)

การใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงาน

1. ความสำคัญในภาคการผลิตไฟฟ้า

ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยได้ถูกนำมาใช้ในภาคการผลิตกระแสไฟฟ้า นับตั้งแต่มีการค้นพบก๊าซธรรมชาติในบริเวณทะเลอ่าวไทย และได้วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติจากแหล่งเอราวัณ เพื่อท่อส่งมาขึ้นฝั่งที่จังหวัดระยอง และวางท่อต่อยังโรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนพลังงานน้ำมันเตาในการผลิตพลังงานไฟฟ้า จนถึงปัจจุบันภาคการผลิตพลังงานไฟฟ้ายังคงเป็นกิจกรรมที่มีการใช้ก๊าซธรรมชาติมากที่สุด ถึงร้อยละ 80 ของการใช้ก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย เนื่องจากมีการทำข้อตกลงจากแหล่งสัมปทานที่ บ.ปตท. จำกัด(มหาชน) ในการผลิต และจัดหาปริมาณก๊าซธรรมชาติให้เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ และวางแผนให้สอดคล้องกับสถานะทางเศรษฐกิจในปัจจุบันด้วย

ตารางที่ 3.6 แสดงอัตราการใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย แยกตามสัดส่วนการใช้ประโยชน์
พ.ศ. 2547 – 2551

(หน่วย : ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน)

เป็นเชื้อเพลิง และวัตถุดิบ สำหรับ	2547	2548	2549	2550	2551	อัตราการ เปลี่ยนแปลง(%)		
						สัดส่วน (%)	2550	2551
ผลิตกระแสไฟฟ้า	2,134	2,242	2,257	2,346	2,423	70.35	3.94	3.28
โรงแยกก๊าซฯ โรงงาน	389	491	527	572	583	16.93	8.54	1.92
อุตสาหกรรม	248	258	291	347	361	10.48	19.24	4.03
ยานยนต์ (NGV)	3	6	11	24	77	2.24	118.18	220.83
รวม	2,774	2,997	3,086	3,288	3,444	100	100	100

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2551)

การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทย จากการเปรียบเทียบอัตราการใช้ก๊าซธรรมชาติช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 และ พ.ศ. 2551 มีการนำก๊าซธรรมชาติใช้ในการผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2547 เฉลี่ยประมาณวันละ 2,134 ล้านลูกบาศก์ฟุต และเพิ่มขึ้นเป็นเฉลี่ยวันละ 2,346 ล้านลูกบาศก์ฟุต คิดเป็นร้อยละ 3.94 (จากตาราง 3.6) ในปี พ.ศ. 2550 อัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงเล็กน้อยในปี พ.ศ. 2551 เปลี่ยนแปลงร้อยละ 3.28 เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติแล้ว ส่วนมากถึงประมาณร้อยละ 70.35 ถูกใช้ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า โดย บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เป็นผู้จัดหาก๊าซธรรมชาติสำหรับป้อนโรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม และโรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วประเทศ เช่น โรงไฟฟ้าพระนครใต้ โรงไฟฟ้าบางปะกง เป็นต้น สำหรับการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติในสัดส่วนรองมาเป็นการส่งเข้าสู่โรงแยกก๊าซฯ ร้อยละ 16.93 การใช้ในอุตสาหกรรมร้อยละ 10.48 และเป็นการใช้ในภาคคมนาคมขนส่งเป็นก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์(NGV) ร้อยละ 2.24 และพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในปีพ.ศ. 2550 ในการใช้สำหรับโรงแยกก๊าซฯ ในอุตสาหกรรมและในการขนส่ง

(NGV) ในอัตราที่มากขึ้น โดยสังเกตว่าในอัตราการเปลี่ยนแปลงของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV) ในปีพ.ศ. 2551 มีอัตราการขยายตัวค่อนข้างสูง รวมทั้งได้แรงสนับสนุนจากนโยบายรัฐบาลในด้านภาษี อำนาจความสะดวกในการติดตั้งปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ค่อนข้างมาก กอปรกับภาวะด้านราคาน้ำมันที่มีความผันผวนค่อนข้างมากในช่วงปีที่ผ่านมา ทำให้ความต้องการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์จึงเป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งที่ได้รับความสะดวกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 3.7 แสดงปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าแยกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ ปีพ.ศ. 2547-2551

(หน่วย : กิโลวัตต์ต่อชม.)

ประเภทพลังงาน	ปีพ.ศ.					สัดส่วน 2551 (%)
	2547	2548	2549	2550	2551	
ก๊าซธรรมชาติ	90,289	94,468	94,398	98,148	104,480	70
ถ่านหินและ						
ลิกไนท์	20,404	20,614	24,468	30,881	30,743	21
น้ำมัน	5,701	7,817	7,885	2,995	1,013	1
พลังงานน้ำ	5,896	5,671	7,950	7,961	6,951	5
และอื่นๆ	5,220	6,228	7,217	7,041	5,033	3
รวม	127,510	134,798	141,919	147,026	148,221	100

ที่มา : EGAT และจากการคำนวณ

การจัดการในส่วนของการวางแผนด้านพลังงานไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) มีหน้าที่ในการจัดหาและผลิตพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ ซึ่งในปัจจุบัน กฟผ. ได้มีการจัดหาพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งต่างๆ ทั้งที่ กฟผ. มีกำลังในการผลิตเอง การรับซื้อจากเอกชนรายย่อยต่างๆ และรับซื้อตามข้อตกลงจากประเทศเพื่อนบ้าน เมื่อพิจารณาการผลิตพลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภทของโรงไฟฟ้า ปริมาณการนำก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้ามีปริมาณเพิ่มขึ้นในทุกปี โดยเชื้อเพลิงในประเภทอื่นๆ มีแนวโน้มลดลงทั้งหมด เห็นได้ว่า การเข้ามาแทนที่เชื้อเพลิงอื่นๆ ในการผลิตไฟฟ้าของก๊าซธรรมชาติถือเป็นก้าวข้ามสำคัญด้านพลังงานของประเทศในการเห็นศักยภาพด้านการผลิตที่จะสร้างความมั่นคงและผลิตกระแสไฟฟ้าได้เพียงพอต่อความต้องการซึ่งเป็นหน้าที่หลักสำคัญของ กฟผ. ในการวางแผนจัดหาและผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศ โดยสัดส่วนจากก๊าซธรรมชาติจากตารางที่ 3.7 ในปี พ.ศ. 2551

ถือเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างสูงถึงร้อยละ 70 ของปัจจัยเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าทั้งหมดของประเทศ และปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติมีอัตราการขยายตัวที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงชนิดอื่น มีอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมาก ในภาวะที่เศรษฐกิจจะล่อตัวอย่างมาก

2. การเป็นปัจจัยด้านพลังงานในภาคอุตสาหกรรม

การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ก๊าซธรรมชาติสามารถนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงหรือใช้กับเครื่องจักร ได้แก่ หม้อน้ำ อุปกรณ์เป่าหรืออบแห้ง เตาหลอม เตาเผา ในโรงงานแทนเชื้อเพลิงอื่น อาทิ ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเตา โดยปัจจุบัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ส่งก๊าซธรรมชาติให้กับโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมเซรามิก เหล็ก กระจก ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ ยางรถยนต์ เครื่องสุขภัณฑ์ ทองแดง โลหะ เคมีภัณฑ์ ฯลฯ และ ลูกค้าอุตสาหกรรมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบ (Co-generation) จากการเปรียบเทียบอัตราการใช้ก๊าซธรรมชาติช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2551 มีการนำก๊าซธรรมชาติไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2547 ในสัดส่วนที่ไม่มากนักเมื่อเทียบกับพลังงานอื่นที่ใช้ในอุตสาหกรรม โดยมีการใช้ร้อยละ 26.95 เป็นพลังงานจากถ่านหิน (ตารางที่ 3.8) ในปีพ.ศ. 2547 และยังอยู่ในสัดส่วนที่สูงในปี พ.ศ. 2551 เป็นสัดส่วนที่มากที่สุด ร้อยละ 32.00 ในปีพ.ศ. 2551 รองมาเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจากน้ำมันสำเร็จรูป และพลังงานจากก๊าซธรรมชาติเป็นร้อยละ 19.80 , 11.60 และ 10.30 ตามลำดับ ซึ่งในทุกพลังงานมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยในเกือบทุกปี มีเพียงพลังงานจากน้ำมันสำเร็จรูปในภาคอุตสาหกรรมนั้นที่มีสัดส่วนในการใช้ที่ลดลงมาโดยตลอด เพื่อลดภาวะเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงในราคาน้ำมันสำเร็จรูปที่อาจส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการผลิตค่อนข้างมากนั่นเอง

การใช้เชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมขยายตัวมากขึ้นตามการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยในปี พ.ศ. 2549 มีการใช้ปริมาณพลังงานในภาคอุตสาหกรรมรวมทั้งสิ้นประมาณ 23,444 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (จากตารางที่ 3.9) โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 31.90 เป็นการใชถ่านหิน รองมาได้แก่ พลังงานใหม่และพลังงานหมุนเวียน คิดเป็นร้อยละ 23.80 ไฟฟ้า น้ำมันสำเร็จรูปและก๊าซธรรมชาติ เป็นร้อยละ 21.10 , 14.00 และ 9.20 ตามลำดับ โดยเฉพาะถ่านหิน มีปริมาณการใช้ในภาคอุตสาหกรรมค่อนข้างสูงโดยตลอด และพบว่าปริมาณและสัดส่วนการใช้พลังงานในรูปพลังงานใหม่และพลังงานหมุนเวียนเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างสูงเช่นกัน อาจเป็นเพราะเป็นพลังงานที่

สามารถมีใช้ได้เรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง ที่เริ่มนิยมใช้ในประเทศเรา ได้แก่ จากชีวภาพ ก๊าซชีวภาพ แสงอาทิตย์ พลังน้ำขนาดเล็กและพลังงานลม ซึ่งได้รับการยอมรับ ศึกษาความสามารถในเชิงพาณิชย์กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นไปพร้อมกับการใช้ที่เพิ่มขึ้นในพลังงานทดแทน เช่น ก๊าซธรรมชาติ ที่มีสัดส่วนที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมแม้ไม่มากนักแต่มีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น และเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง

ตารางที่ 3.8 แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมระหว่างปี พ.ศ. 2547-2551

(หน่วย : ร้อยละ)

พ.ศ.	ถ่านหิน	น้ำมันสำเร็จรูป	ก๊าซธรรมชาติ	ไฟฟ้า	รวม
2547	26.95	21.10	10.50	20.20	100
2548	29.84	16.70	8.70	21.00	100
2549	31.90	14.00	9.20	21.10	100
2550	29.70	13.30	10.10	21.70	100
2551	32.00	11.60	10.30	19.80	100

ที่มา: จากการคำนวณ

ที่ผ่านมาการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคอุตสาหกรรมไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโครงสร้างในการรองรับการใช้งานจากก๊าซ ซึ่งเป็นมูลค่าการลงทุนในระบบท่อที่ค่อนข้างสูง โดยผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างท่อต่อจากท่อส่งหลักของปตท. ไปยังหน่วยการผลิตเอง ประกอบกับโรงงานอุตสาหกรรมยังมีจำนวนน้อย ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนของ ปตท. สำหรับในปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง และเป็นวัตถุดิบตั้งกระจายอยู่ตามพื้นที่ต่างๆ ตามแนวท่อส่งก๊าซมากขึ้น โดยลักษณะการนำก๊าซธรรมชาติไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ว่า ส่วนใหญ่ก๊าซธรรมชาติที่ส่งผ่านระบบท่อไปยังโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตเพื่อใช้สำหรับเตาเผา หม้อต้มน้ำ และเครื่องจักรไอน้ำ เนื่องจากอุตสาหกรรมบางอย่าง เช่น อุตสาหกรรมเซรามิกและแก้ว ความสะอาดของเชื้อเพลิงจะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีจะมีการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นวัตถุดิบในการผลิต ได้แก่ อุตสาหกรรมปุ๋ยเคมี อุตสาหกรรมพลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์ ยากำจัดวัชพืช และอุตสาหกรรมผลิตไฮเปอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น

ตารางที่ 3.9 สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมระหว่างปี พ.ศ. 2545-2549

(หน่วย : ร้อยละ)

พ.ศ.	ถ่านหิน	น้ำมัน สำเร็จรูป	ก๊าซ ธรรมชาติ	ไฟฟ้า	พลังงาน ใหม่และ หมุนเวียน*	รวม
2545	4,884	4,235	1,745	3,808	4,007	18,679
	26.10	22.70	9.30	20.40	21.50	100
2546	4,987	4,310	1,977	4,089	4,625	19,988
	24.9	21.6	9.9	20.5	23.1	100
2547	5,918	4,423	2,314	4,437	4,869	21,961
	26.90	20.10	10.50	20.20	22.20	100
2548	6,757	3,779	1,977	4,748	5,382	22,643
	29.80	16.70	8.70	21.00	23.80	100
2549	7,489	3,278	2,154	4,953	5,570	23,444
	31.90	14.00	9.20	21.10	23.80	100

หมายเหตุ: พลังงานใหม่และพลังงานหมุนเวียน คือ พลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล น้ำ และไฮโดรเจน เป็นต้น

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2549)

จึงจะเห็นได้ว่า การขยายตัวของความต้องการก๊าซธรรมชาติในอนาคตจะไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะการที่ กฟผ. ใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้าเท่านั้น แต่ได้ขยายไปสู่ภาคเอกชนเพื่อเป็นทางเลือกทางหนึ่งในการใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าแข่งกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น ซึ่งหมายความว่า ธุรกิจก๊าซธรรมชาติได้เริ่มมีการแข่งขันกับเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ ที่มีความเป็นไปได้พอๆ กัน แต่ก๊าซธรรมชาติยังมีความได้เปรียบในแง่การอนุรักษ์สภาพแวดล้อม และความสามารถในการผลิตในประเทศ มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น

3. การเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกใหม่ของภาคคมนาคมขนส่ง

การใช้พลังงานในภาคขนส่งเกือบทั้งหมดเป็นการใช้น้ำมันสำเร็จรูปชนิดต่างๆ เมื่อพิจารณาการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงพบว่า ในปี พ.ศ. 2547 มีปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลเป็นสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52.74 ส่วนที่รองลงมาได้แก่ น้ำมันส่วนอื่นๆ (ซึ่งได้แก่ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ,E20 , E85 ,ไบโอดีเซล , น้ำมันเครื่องบิน เป็นต้น) เบนซิน 91 น้ำมันเตา ก๊าซปิโตรเลียมเหลว และNGV เป็นร้อยละ 25.38 , 14.79 , 5.81 , 1.15 และ 0.12 ตามลำดับ ในปีพ.ศ. 2551 พบว่า สัดส่วนการใช้ในเชื้อเพลิงที่มีค่าออกเทนสูงๆ เช่น ดีเซล เบนซิน จะมีปริมาณที่ลดน้อยลงไป ส่วนพลังงานเชื้อเพลิงในเชื้อเพลิงอื่นๆ ที่ส่งเสริมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น อย่าง การใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ไบโอดีเซล หรือพลังงานทดแทนอย่าง ก๊าซธรรมชาติ(NGV) LPG กลับมีปริมาณและสัดส่วนในการใช้เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยการนำก๊าซธรรมชาติเพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ เมื่อนำไปใช้แปลงสภาพโดยการอัดใส่ถังด้วยความดันสูงก็สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ได้ ซึ่งเรียกว่า ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (Natural Gas for Vehicles : NGV) นั้น นับเป็นพลังงานทดแทนที่มีอัตราการขยายตัวของความต้องการอยู่ในอัตราที่น่าพอใจ คิดเป็นร้อยละ 0.88 (จากตาราง3.10) ซึ่งในปีพ.ศ. 2550 มีอัตราการนำก๊าซธรรมชาติไปใช้ เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 2.83 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลาเดียวกันของทั้งสองปีอย่างเห็นได้ชัด โดยแสดงให้เห็นถึงความต้องการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติในประเทศมีจำนวนที่มากขึ้นในทุกปี

ตารางที่ 3.10 แสดงสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในภาคการคมนาคมขนส่งปี พ.ศ. 2547-2551

(หน่วย : ร้อยละ)

ชนิดของเชื้อเพลิง	2547	2548	2549	2550	2551
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	1.15	1.52	2.33	2.82	4.23
NGV	0.12	0.21	0.36	0.88	2.83
น้ำมันเตา	5.81	6.57	6.87	6.52	6.90
เบนซิน91	14.79	13.43	14.16	13.82	10.66
ดีเซลหมุนเร็ว	52.74	53.86	50.94	47.44	32.81
อื่นๆ	25.38	24.42	25.35	28.52	42.57
รวม	100	100	100	100	100

ที่มา: จากการคำนวณ

จากปัญหามลพิษทางอากาศเป็นปัญหาสำคัญในเขตเมืองหลวง และเมืองใหญ่ในประเทศ ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากไอเสียจากยานยนต์ ได้แก่ ฝุ่นละออง ปริมาณคาร์บอนมอน

นอกไฮด์ และสารไฮโดรคาร์บอน ซึ่ง ได้รับจากไอเสียของรถยนต์ และราคาน้ำมันที่ถีบตัวสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังปัจจุบัน(รายงานจากปตท.) ด้วยสาเหตุต่างๆดังกล่าวนี้ จึงให้ความสำคัญในการพัฒนา และเลือกสรรเชื้อเพลิง ที่จะนำมาใช้ในยานยนต์ต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น สำหรับประเทศไทย ก๊าซธรรมชาติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการบรรเทา และแก้ปัญหาดังกล่าวเช่นกัน ซึ่งจากสถิติการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2552 มีจำนวนยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นในทุกเดือน และในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 มีจำนวนรถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ จำนวน 146,641 คัน สถานีบริการ จำนวน 331 แห่ง และปริมาณการจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ 111,600 ตันต่อเดือน(จากตารางที่ 3.11) มีปริมาณเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม จำนวนรถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ จำนวน 162,023 คัน สถานีบริการ จำนวน 382 แห่ง และปริมาณการจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ 136,784 ตันต่อเดือน การขยายตัวของการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของความร่วมมือด้านนโยบายกับ ปตท. ใน การศึกษาความสามารถของ NGV ในการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ได้ดีกว่าน้ำมัน หรือ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในการเป็นสารประกอบที่เผาไหม้ที่ไม่ทำลายเครื่องยนต์ และไม่มีสารตะกั่วเจือปนให้เกิดอันตรายต่อบรรยากาศ

ตารางที่ 3.11 แสดงสถิติการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์(NGV) ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึงธันวาคม พ.ศ. 2552

เดือน	จำนวนรถ		จำนวนสถานีบริการ		ปริมาณการจำหน่าย	
	คัน	%เพิ่ม(ลด)	สถานี	%เพิ่ม(ลด)	ตันต่อเดือน	%เพิ่ม(ลด)
มิถุนายน	146,641	1.93	331	2.48	111,600	2.67
กรกฎาคม	149,495	1.95	334	0.91	112,913	1.18
สิงหาคม	151,938	1.63	341	2.10	122,500	8.49
กันยายน	154,614	1.76	346	1.47	119,500	(2.45)
ตุลาคม	156,202	1.03	356	2.89	126,150	5.56
พฤศจิกายน	160,018	2.44	358	0.56	122,631	(2.79)
ธันวาคม	162,023	1.25	382	6.70	136,784	11.54

ที่มา: บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) (2552)

การใช้ก๊าซธรรมชาติเพื่อเป็นวัตถุดิบ

การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยนำไปผ่านกระบวนการแยกในโรงแยกก๊าซ เนื่องจากก๊าซธรรมชาติในบริเวณอ่าวไทยมีส่วนประกอบของไฮโดรคาร์บอนที่มีประโยชน์อยู่หลายชนิด บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) หรือเดิมคือ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จึงได้ก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 1 ขึ้น ที่ตำบลมาตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง เมื่อปี พ.ศ. 2525 การก่อสร้างแล้วเสร็จและเริ่มเปิดดำเนินการอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2528 จากตารางที่ 3.12 มีกำลังการผลิตได้วันละ 350 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน โดยรับก๊าซธรรมชาติจากท่อสายประธาน (เอราวัณ-ระยอง) ผลิตภัณฑ์ที่สามารถแยกได้ ได้แก่ มีเทน อีเทน โพรเพน ก๊าซปิโตรเลียมเหลว และก๊าซโซลีนธรรมชาติ

ต่อมาเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตก๊าซอีเทน ก๊าซโพรเพน ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรือ ก๊าซหุงต้ม (Liquefied Petroleum Gas : LPG) และก๊าซโซลีนธรรมชาติ ที่มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น และให้การสนับสนุนในธุรกิจที่ต่อเนื่อง โดยสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 2 และ โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 3 ได้ถูกก่อสร้างขึ้นเพิ่มเติมในบริเวณเดียวกันกับหน่วยที่ 1 เริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. 2534 และพ.ศ. 2540 ตามลำดับ มีกำลังการผลิตได้วันละ 250 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน สำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 2 เป็น และ 350 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน สำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 3

ตารางที่ 3.12 แสดงกำลังการผลิตและผลิตภัณฑ์ของโรงก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 1, 2, 3, 4 และ ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2550

โรงแยกก๊าซ หน่วยที่	กำลังการผลิต (MMscfd)	มีเทน (MMscfd)	อีเทน (ตัน/ปี)	โพรเพน (ตัน/ปี)	แอลพีจี (ตัน/ปี)	ก๊าซโซลีน ธรรมชาติ
1	350	250	330,000	191,000	243,000	76,000
2	250	230	76,000	108,000	205,000	36,000
3	350	315	111,000	201,000	250,000	36,000
4	230	215	-	-	205,000	34,000
5	530	337	520,000	151,000	495,000	177,000
รวม	1,710	1,347	1,037,000	651,000	1,398,000	359,000

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) (2550)

เพื่อสนองตอบความต้องการพลังงาน เช่น ก๊าซหุงต้ม(LPG) ของประเทศ และ ก๊าซโซลีนธรรมชาติ โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 4 จึงก่อสร้างขึ้นเมื่อ วันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2539 ที่ตำบลท้องเนียน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยรับก๊าซจากแหล่งบงกช จากท่อบงกช-เอราวัณ-ขนอม และมีกำลังการผลิตได้วันละ 230 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน

และเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตก๊าซ อีเทน และก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือ ก๊าซหุงต้มทั้งสำหรับเพื่อการคมนาคมซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป และสำหรับเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบป้อนการผลิตในโรงงานของบริษัท ไทยโอเลฟิน จำกัด(มหาชน) (TOC) โรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 5 เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2542 มีกำลังการผลิต ได้วันละ 530 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน (จากตารางที่ 3.12)

ส่วนที่ 2 การดำเนินนโยบายของภาครัฐบาล ผ่านมาตรการต่างๆด้านพลังงาน และผลกระทบที่เกิดขึ้น

นโยบาย มาตรการ และการส่งเสริมก๊าซธรรมชาติ

แนวนโยบายที่รัฐบาลกำหนด การนำก๊าซธรรมชาติมาเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ มีมากกว่า 80 ปีมาแล้ว โดยเริ่มที่ประเทศอิตาลีเป็นประเทศแรก ปัจจุบันทั่วโลกมีรถยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติเกือบ 2 ล้านคัน(รายงาน Watch World ,EIA,2006) สำหรับประเทศไทยได้เริ่มมีการนำก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ มาใช้ในรถโดยสารประจำทาง ขสมก. ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 และเริ่มนำมาใช้ในรถแท็กซี่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคขนส่ง เป็นมาตรการหนึ่งที่สนับสนุนนโยบายด้านพลังงานของรัฐบาล คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นเห็นชอบมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เรื่องการส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติโดยสรุปได้ดังนี้ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2551ข)

พ.ศ. 2527 เริ่มมีการทดลองใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์กับรถโดยสาร ของ ขสมก. และรถตุ๊กตุ๊ก เป็นครั้งแรก ซึ่งผลการทดลองสมรรถนะของเครื่องยนต์เป็นที่น่าพอใจ แต่เนื่องจากขณะนั้น น้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาถูกการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์จึงไม่คุ้มค่ากับการลงทุนติดตั้งเครื่องยนต์

พ.ศ. 2536 รัฐบาลของ ฯพณฯ อานันท์ ปันยารชุน ได้ให้ความสำคัญกับปัญหามลพิษทางอากาศ จึงได้สนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์มากขึ้น โดยให้การสนับสนุนเงินทุนแก่ ขสมก. ในการจัดซื้อรถโดยสารก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์จำนวน 82 คัน และให้ ปตท. ก่อสร้างสถานีบริการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์แห่งแรกในประเทศไทยขึ้น ณ อู่รถโดยสารรังสิตของ ขสมก.

พ.ศ. 2542 เห็นชอบตามมติคณะรัฐมนตรีว่าด้วยนโยบายเศรษฐกิจให้ส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติ ในภาคอุตสาหกรรมขนส่ง เพื่อลดปัญหาสภาวะแวดล้อมและเห็นชอบให้ส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคคมนาคมขนส่งมากขึ้น โดยให้หน่วยงานภาครัฐ ให้การสนับสนุนการขยายจำนวนยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

พ.ศ. 2543 เห็นชอบให้เร่งรัดการดำเนินมาตรการปรับเปลี่ยนพลังงานจากการใช้น้ำมัน เป็นก๊าซธรรมชาติมากขึ้น ทั้งในภาคไฟฟ้า ภาคอุตสาหกรรม และภาคขนส่ง โดยให้ ปตท. เร่งดำเนินการขยายการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ และเห็นชอบให้ขอรับเงินสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในการตัดแปลงรถโดยสาร ขสมก. เป็นรถก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ 250-300 คัน มีวงเงิน 270 ล้านบาท และตัดแปลงรถจัดเก็บขยะ กทม. เป็นรถก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ 300-400 คัน วงเงิน 160 ล้านบาท ขยายจำนวนสถานีบริการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ใช้เงินลงทุน 180 ล้านบาทเพิ่มเติมด้วย

แนวนโยบายด้านพลังงานของประเทศ

รัฐบาลได้กำหนดนโยบายด้านพลังงานของประเทศโดยการอนุรักษ์ พัฒนา และส่งเสริมการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติภายในประเทศ และลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานจากต่างประเทศ โดยส่งเสริมและมุ่งเน้นในด้านต่างๆ ดังนี้ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2551จ)

1. ส่งเสริมการใช้พลังงานแบบผสมผสาน สนับสนุนให้มีการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติ ให้เป็นแหล่งพลังงานหลักของประเทศ
2. ส่งเสริมการจัดหาและการใช้พลังงานทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพ

3. มุ่งเน้นการจัดหาด้านพลังงานเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิต และสร้างเสถียรภาพด้านราคาของพลังงาน

นโยบายด้านพลังงาน

รัฐบาลได้มีการกำหนดเพดานราคาก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ไว้ไม่เกิน 10.34 บาท/กิโลกรัม โดยมีนโยบายกำหนดเพดานราคาก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ขึ้น ดังนี้ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2551ค; 2551ง)

ปี พ.ศ. 2549 กำหนดราคาร้อยละ 50 ของราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล

ปี พ.ศ. 2550 กำหนดราคาร้อยละ 55 ของราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิล 91

ปี พ.ศ. 2551 กำหนดราคาร้อยละ 60 ของราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิล 91

ปี พ.ศ. 2552 กำหนดราคาร้อยละ 65 ของราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิล 91

ทั้งนี้ปัจจุบัน ปตท. ยังคงลดราคาก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์โดยจำหน่ายอยู่ที่กิโลกรัม ละ 8.50 บาท

โดยมีมาตรการในการส่งเสริมก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่ง(NGV) จากมติในการประชุม คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 (รายงานประจำปี 2551, หน้า 77-78) ได้มีมติ เห็นชอบมาตรการส่งเสริมใช้พลังงานแทนน้ำมัน และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในภาคขนส่ง ทั้งนี้ให้มีการลดการใช้ น้ำมันรวมทั้งประเทศลงร้อยละ 25 ภายในปี พ.ศ. 2552 โดย

- 1) การใช้เชื้อเพลิงอื่นแทนน้ำมัน เพื่อลดการใช้ น้ำมันร้อยละ 15 ในปี 2552

ใช้ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินและดีเซลร้อยละ 10 ในปี 2551

ส่งเสริมให้มีการใช้แก๊สโซฮอล์มีใช้ทั่วประเทศในปี 2551

เร่งการปลูกป่าล้มทันที และมีเป้าหมายผลิตไบโอดีเซล 8.5 ล้านลิตรต่อวัน

ในปี 2555

- 2) ปรับปรุงระบบ Logistic เพื่อลดการใช้ น้ำมันลงร้อยละ 10

ปรับปรุงระบบขนส่งมวลชนและระบบขนส่งสินค้า

ลดการขนส่งทางถนน โดยใช้รถไฟ ทางน้ำและทางท่อเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3.13 แสดงเป้าหมายการขยาย NGV ในภาคขนส่ง (NGV Roadmap)

ปี	2550	2551	2552	2553	2554	2555
Volume การใช้ NGV						
(ตันต่อวัน)	640	2,460	4,375	7,210	9,540	12,220
Volume การใช้ NGV						
(MMCFD)	23	90	175	260	345	440
ปริมาณทดแทนน้ำมันใน						
ภาคขนส่ง ณ สิ้นปี	2%	6%	10%	13%	16%	20%
จำนวนสถานีบริการ		355	450	550	650	740

ที่มา: จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2551: 77-78)

คณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2551 ได้เห็นชอบตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติในการประชุมเมื่อวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2551 ในการเร่งส่งเสริมการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซินและดีเซลให้ได้ถึงร้อยละ 20 ภายในปี 2555 โดยตั้งเป้าหมายให้ภายใน 4 ปี จะมีรถยนต์ทั่วไปใช้ NGV ถึง 210,860 คัน รถบรรทุกโดยสาร 56,940 คัน และมีสถานีบริการ NGV 580 แห่ง ซึ่ง ปตท. จะต้องลงทุนเพิ่มอีกประมาณ 52,805 ล้านบาท และ ณ สิ้นปี 2555 จำนวนรถที่ใช้ NGV จะเพิ่มเป็น 240,000 คัน รถบรรทุกโดยสาร 88,000 คัน และจำนวนสถานีบริการเพิ่มเป็น 725 แห่งทั่วประเทศ และคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติได้จัดทำแผนการส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ (NGV Roadmap) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) เป้าหมายการขยายการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ในภาคขนส่ง จากตารางที่ 3.13 สำหรับปี 2551 กำหนดให้มีปริมาณการใช้ NGV อยู่ที่ประมาณ 2,460 ตันต่อวัน หรือเทียบกับปริมาณทดแทนน้ำมันภาคขนส่งเท่ากับร้อยละ 6 และปริมาณการใช้ 4,375 ตันต่อวัน การทดแทนที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10 ในปี 2552 ร้อยละ 13 ในปี 2553 ร้อยละ 16 ในปี 2554 และร้อยละ 20 ในปี 2555

2) สำหรับเป้าหมายการขยายสถานีบริการ NGV ให้สามารถรองรับกับความต้องการและจำนวนรถ NGV ที่เพิ่มขึ้น โดยในปี 2552 มีแผนจะเพิ่มจำนวนสถานีบริการขึ้นเป็น 450 สถานี ซึ่ง

จะครอบคลุมทุกจังหวัดทั่วประเทศไทย และจะเพิ่มเป็น 550 650 และ 740 สถานี ในปี 2553 ปี 2554 และปี 2555 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.14 ผลประโยชน์ต่อผู้ใช้และประเทศ ตามแผนการส่งเสริมการใช้ NGV ปี พ.ศ. 2550-2555

ประโยชน์ต่อผู้ใช้	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555
การประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง เฉลี่ยต่อปี (ล้านบาท)*	3,830	21,870	43,090	63,500	83,650	106,770
การประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง สะสม (ล้านบาท)*	3,830	25,700	68,790	132,290	215,940	322,710
ประโยชน์ต่อประเทศ						
ปริมาณทดแทนน้ำมันใน						
ภาคขนส่ง	2%	6%	10%	13%	16%	20%
มูลค่าการทดแทน(ล้านบาท) เฉลี่ยต่อปี	3,410	19,450	38,270	56,355	74,165	94,570
มูลค่าการทดแทนสะสม (ล้านบาท)	3,410	22,860	61,130	117,485	191,650	286,220

หมายเหตุ: คำนวณ ณ เดือน มิ.ย. 2551 โดยใช้ราคาเฉลี่ย ม.ค.-มิ.ย. 51

ราคาขายปลีก น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 = 30.95 บาทต่อลิตร

น้ำมันดีเซล = 32.48 บาทต่อลิตร

NGV = 8.50 บาทต่อกิโลกรัม

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2551:77-78)

ส่วนโครงการขยายเครือข่ายระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ในเป้าหมายมีรายละเอียดดังนี้

- 1) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติสายเอเชีย (ภาคเหนือ) จากอุรุษยาถึงนครสวรรค์ โดยท่อ

ส่งก๊าซธรรมชาติจากระยะที่ 1 จากอยุธยาถึงสิงห์บุรี คาดว่าจะแล้วเสร็จในปี 2554 และโครงการระยะที่ 2 จากสิงห์บุรีถึงนครสวรรค์จะแล้วเสร็จในปี 2555

2) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติสายมิตรภาพ (สายตะวันออกเฉียงเหนือ) จากแก่งคอยถึงนครราชสีมาคาดว่าจะแล้วเสร็จในปี 2555

3) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติสายเพชรเกษม (สายใต้) จากราชบุรีถึงประจวบคีรีขันธ์ คาดว่าจะแล้วเสร็จในไตรมาสที่ 2 ของปี 2555

ซึ่งทำให้สถานการณ์การใช้ก๊าซธรรมชาติ ณ สิ้นปี 2551 ปริมาณการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันที่เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ของคณะกรรมการฯ ทำให้เกิดประโยชน์ในการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเชื้อเพลิงเฉลี่ยต่อปี เพิ่มขึ้นอย่างมาก เป็น 21,870 ล้านบาท 43,090 ล้านบาท ในปี 2551 ปี 2552 และประหยัดด้านค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอย่างมาก มาโดยตลอดจนกระทั่งปี 2555 เป็น 106,770 ล้านบาท และประหยัดสะสมถึง 322,710 ล้านบาท ในทำนองเดียวกัน สำหรับมูลค่าการทดแทนน้ำมันในภาคขนส่งที่เกิดประโยชน์ต่อประเทศ ที่มูลค่าการใช้ก๊าซธรรมชาติ(NGV) เพื่อการทดแทน มีมูลค่าที่เพิ่มขึ้น ตามปริมาณทดแทนน้ำมันที่เพิ่มขึ้นนั่นเอง

โครงสร้างราคาก๊าซธรรมชาติสำหรับประเทศไทย

ระบบการผลิตและการจัดหาก๊าซธรรมชาติเพื่อใช้ภายในประเทศได้มาจากแหล่งบนบกและแหล่งในทะเลอ่าวไทย การจัดหาซึ่งเป็นหน้าที่ของ บ. ปตท. จำกัด(มหาชน) เป็นหลักนั้นได้ทำสัญญาร่วมกันในข้อตกลงซื้อขายก๊าซธรรมชาติร่วมกับ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย อยู่ประมาณ 15 ฉบับ ทั้งจากการสัมปทานภายในประเทศเอง และสัมปทานจากประเทศพม่า เพื่อส่งก๊าซธรรมชาติเข้าเป็นวัตถุดิบด้านเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศนั่นเอง

สำหรับการตกลงในสัญญาการกำหนดราคาก๊าซธรรมชาติ มีความแตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งการผลิตอันเนื่องมาจากปัจจัยด้านการผลิต ค่าเนื้อก๊าซฯที่ได้ ค่าการส่งผ่านท่อ และการกำหนดโครงสร้างราคาก๊าซในระดับผู้ผลิต ประเทศไทยใช้การอ้างอิงราคากำหนดนำเข้าก๊าซธรรมชาติ เนื่องจากเพื่อลดปัญหาความต่างของราคาทำให้เกิดปัญหาการส่งก๊าซธรรมชาติขายออกต่างประเทศ

เกิดกำไรมากกว่า และเป็นการลดภาระการผลิตของโรงแยกก๊าซฯ เพื่อสำหรับการใช้ให้เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 3.15 แสดงโครงสร้างการกำหนดราคาก๊าซธรรมชาติ พ.ศ. 2550

ผู้ใช้อำนาจธรรมชาติ	สัดส่วน	โครงสร้างราคาขาย		
		ค่าเนื้อก๊าซฯ	ค่าการจัดการ	ค่าผ่านท่อ
ผู้ผลิตไฟฟ้า	สัดส่วน 75 %			
EGAT	34	ค่าเฉลี่ยราคา รับซื้อ	1.75%	~ 19.4 Bt/mmbtu
IPP	27		1.75%	
SPP	14		9.33%	
โรงแยกก๊าซธรรมชาติ	สัดส่วน 16 %	เหมือนโครงสร้างราคาของผู้ผลิตไฟฟ้า		
ธุรกิจปิโตรเคมี		กลไกการปันผลบนฐานราคาตลาดปิโตรเคมี		
LPG		อ้างอิงราคาที่ตกลงกับ Saudi Aramco		
อุตสาหกรรม	สัดส่วน 9 %	เทียบเคียงราคาน้ำมันเชื้อเพลิง		
NGV		แข่งขันกับราคาดีเซล		

หมายเหตุ: สัญญามีระยะเวลา 25 – 30 ปี หรือ จนกระทั่งหมดแหล่งก๊าซ หรือ เลิกสัญญา
ที่มา: คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพข.) และสำนักงานนโยบายพลังงานแห่งชาติ (สนพ.) (2550)

จากตารางที่ 3.15 ที่แสดงโครงสร้างการกำหนดราคาก๊าซธรรมชาติ พ.ศ. 2550 นอกจากทำให้เราทราบถึงสัดส่วนการนำก๊าซเพื่อใช้ประโยชน์ในส่วนต่างๆ จากแหล่งผลิตแล้ว การเปรียบเทียบการพิจารณาใช้โครงสร้างราคาขายก๊าซธรรมชาติที่แตกต่างกัน โดยเนื่องจากการนำก๊าซธรรมชาติเพื่อส่งให้กับ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยนั้น จำเป็นต้องทำตามข้อตกลงในสัญญาที่ทำร่วมกัน จึงทำให้โครงสร้างการกำหนดราคาก๊าซธรรมชาติถูกระบุไว้อย่างชัดเจน ส่วนอื่นๆ เช่น การนำเข้าโรงแยกฯ เพื่อผ่านกระบวนการแยกก๊าซยังคงใช้ตามโครงสร้างราคาของผู้ผลิตไฟฟ้า นอกนั้นส่วนใหญ่เป็นการกำหนดราคาจากการใช้ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลัก เพราะลักษณะการใช้งานเป็นรูปแบบของการใช้ก๊าซธรรมชาติเพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับทดแทนน้ำมันจึงกำหนดโครงสร้างให้สอดคล้องกับสภาพของตลาดให้มากที่สุด และด้วยความการกำหนดโครงสร้างราคาของก๊าซธรรมชาติที่คำนึงถึงราคานำเข้าพลังงานของประเทศเป็นสำคัญ จากตาราง

ที่ 3.16 ที่แสดงถึงราคาโดยเฉลี่ยของพลังงานที่นำเข้าปี พ.ศ. 2542-2549 ในหน่วยต่างๆกัน ตามลักษณะการนำไปใช้งานของพลังงานประเภทต่างๆ ภายในประเทศนั้น ทำให้เราทราบถึงแนวโน้มราคาของพลังงานที่มีแนวโน้มที่สูงขึ้น ยกเว้นถ่านหิน ที่ปัจจุบันแม้จะเป็นพลังงานที่มีต้นทุนด้านการผลิตต่ำที่สุด แต่เนื่องจากเป้าหมายด้านพลังงานของประเทศในการคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และต้นทุนด้านสังคมที่อาจเพิ่มขึ้น ทำให้การนำถ่านหินมาใช้เพื่อเป็นวัตถุดิบหลักในกิจกรรมทางเศรษฐกิจมีปริมาณลดลง และราคาเฉลี่ยด้านพลังงานที่แสดงยังบ่งบอกถึงต้นทุนในการนำทรัพยากรประเภทพลังงาน เพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์อื่นได้อีกเช่นกัน

ตารางที่ 3.16 แสดงราคาเฉลี่ยของพลังงานที่นำเข้าปี พ.ศ. 2542-2549

ปี	น้ำมันดิบ	น้ำมันสำเร็จรูป	ก๊าซธรรมชาติ	ไฟฟ้า	ถ่านหิน
	(เหรียญสหรัฐฯ ต่อ บาร์เรล)	(เหรียญสหรัฐฯ ต่อ บาร์เรล)	(เหรียญสหรัฐฯ ต่อตันเทียบเท่า น้ำมันดิบ)	(เหรียญสหรัฐฯ ต่อตันเทียบเท่า น้ำมันดิบ)	(เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน)
2542	17.6	19.8	83.4	472.9	32.1
2543	28.9	27.9	114.6	447.7	30.1
2544	24.5	29.8	118.7	425.4	34.0
2545	24.8	27.7	117.4	434.9	31.6
2546	29.3	34.1	136.0	443.7	31.4
2547	37.9	36.1	131.7	483.8	40.0
2548	52.9	53.4	171.3	475.3	44.5
2549	65.4	65.4	216.6	499.8	44.1

หมายเหตุ: \$ US per barrel หน่วยเป็นเหรียญสหรัฐฯ ต่อบาร์เรล

\$ US per ton of oil equivalent หน่วยเป็นเหรียญสหรัฐฯ ต่อตันเทียบเท่า น้ำมันดิบ

\$ US per ton หน่วยเป็นเหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (2549)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์และทิศทางที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานก๊าซธรรมชาติ ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ตามทิศทาง เมื่อการใช้พลังงานก๊าซธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีต่อกัน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยใช้การวิเคราะห์ สมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS) ทดสอบจำลองทางเศรษฐมิติ ได้แก่ การทดสอบเชิงเหตุผลด้วยวิธี Granger Causality test การทดสอบ ยูนิทรูท (Unit Root) เพื่อหาคุณสมบัติความนิ่งของตัวแปร และการทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพด้วยวิธี Cointegration ด้วยโปรแกรม Eview เป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองนั้นเป็นตัวแปรในลักษณะของอนุกรมเวลา (time series) รายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529-2551 เป็นจำนวนทั้งสิ้น 23 ปี สำหรับตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองในการวิจัยในครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติของประเทศ มีหน่วยเป็นล้านลูกบาศก์ฟุต(MMSCF)
2. อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ หรือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) มีหน่วยเป็น ล้านบาท(Million Bahts)
3. ราคาก๊าซธรรมชาติ มีหน่วยเป็น บาทต่อล้านบีทียู(Baht/MBTU)
4. ราคาน้ำมันดิบ มีหน่วยเป็น ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อบาร์เรล(US\$/BBL)
5. ปริมาณความต้องการไฟฟ้า กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง(Gwh)

เนื่องจากงานวิจัยในครั้งนี้เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในขั้นตอนแรกด้วย สร้างความสัมพันธ์ด้วย Granger Causality เพื่อให้ได้คำตอบในความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ที่มีลักษณะความเป็นไปได้ใน 4 รูปแบบที่ได้กล่าวในบทที่ 2 ข้างต้นนั้น แล้วจึงสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ตามความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ด้วยฟังก์ชันอุปสงค์ ที่แสดงถึง ปัจจัยการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ถูกกำหนดโดยปัจจัยด้านรายได้ หรือ ฟังก์ชันการผลิต ที่แสดงถึงปัจจัยการบริโภคก๊าซธรรมชาติ เป็นปัจจัยหนึ่งในกระบวนการผลิต

ผ่านสมการ Cobb-douglas หรือเป็นความสัมพันธ์ในแบบอื่นๆ จึงทำให้การศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

ส่วนที่แรก การทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ด้วยวิธี Granger Causality test

ส่วนที่สอง การทดสอบความนิ่งของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ของประเทศไทย โดยการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root)

ส่วนที่สาม การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration)

ส่วนที่หนึ่ง ผลการทดสอบเชิงเหตุผลด้วยวิธี Granger Causality test

ตามแนวทาง การทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของการปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ที่มีความสัมพันธ์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยมีรูปแบบความสัมพันธ์ที่ทำการศึกษาในระดับภาพรวมของทั้งประเทศในเชิงปริมาณ ช่วงเวลาของการศึกษา คือ ปี พ.ศ. 2529 – 2552 เนื่องจากเป็นช่วงที่ประเทศมีการเริ่มนำพลังงานจากก๊าซธรรมชาติมาใช้จนถึงปัจจุบัน ด้วยข้อมูลรายปี ในการทดสอบด้วยวิธี Granger Causality test ซึ่งกำหนด Lag Length ที่บอกช่วงเวลาที่เหมาะสมของตัวแปรในแบบจำลอง ด้วยวิธี Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwarz Criterion (SC) และมีสมมติฐาน คือ

- (1) การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีผลต่อการขยายตัวของการบริโภคก๊าซธรรมชาติ
- (2) การบริโภคก๊าซธรรมชาติมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
- (3) การบริโภคก๊าซธรรมชาติและ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน

โดยผลการเลือกช่วงเวลา (Lag Length) ที่เหมาะสม ด้วยวิธี Akaike Information Criterion (AIC) และ Schwarz Criterion (SC) นั้น สามารถแบ่งการทดสอบเป็น 2 กรณี คือ การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลกรณี การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติหรือไม่ และกรณีการบริโภคก๊าซธรรมชาติเป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่

และการทดสอบด้วย Granger causality จะต้องทำการกำหนดค่า lag ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระก่อนทำการทดสอบนั้น เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มาไม่อ่อนไหวไปกับค่า lag ที่เราเลือกมา เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ผลการศึกษาที่ได้ เป็นไปใน 2 กรณีดังนี้ กรณีทดสอบการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติหรือไม่ มีค่า lag เท่ากับ 4 และกรณีทดสอบการบริโภคก๊าซธรรมชาติเป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่ มีค่า lag เท่ากับ 2 ดังนั้นการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จึงแสดงได้ด้วยผลการทดสอบดังตาราง 4.1 และ ตาราง 4.3

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบสำหรับทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลในการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม กรณี การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติหรือไม่

Lag Length	AIC	SC
1	-3.93941	-3.79063
2	-4.27939	-4.03069
3	-4.73998	-4.39148
4	-4.85657*	-4.40921*
5	-4.55847	-4.01436

หมายเหตุ: *ค่าการคำนวณที่เหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

พิจารณาค่า AIC และค่า SC จากตาราง 4.1 จะเห็นว่าได้ค่าช่วงเวลาที่เหมาะสมเหมือนกัน หรือสอดคล้องกันทั้งสองค่า โดยได้ช่วงเวลาเท่ากับ 4 พบว่า เมื่อกำหนดการบริโภคก๊าซธรรมชาติในปีปัจจุบันเป็นตัวแปรตาม การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในแต่ละช่วงปีที่ผ่านมาเป็นตัวแปรต้น และพิจารณาสมการที่ให้ค่าช่วงเวลาที่เหมาะสมได้เท่ากับ 4 แล้ว ทำให้ทราบว่า การเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเมื่อช่วง 4 ปีที่ผ่านมา นั้น ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของการบริโภคก๊าซธรรมชาติในปีปัจจุบัน ทั้งการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปรจากการใช้สมการกำลังสองน้อยที่สุด(OLS) เข้ามาช่วยหาคำตอบในขั้นต้นแล้วนั้น ผลจากตารางที่ 4.2 ตัวแปรความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา นั้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงการบริโภคก๊าซธรรมชาติในปีปัจจุบันได้ถึงร้อยละ 99.12 ค่า สถิติ F เท่ากับ 253.7386 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ดังนั้นการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลกรณี การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติหรือไม่ ทำให้เราสามารถอธิบายความเหมาะสมของช่วงเวลาและความเหมาะสมของความสัมพันธ์ของสมการที่ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติได้ในข้างต้น ขั้นตอนต่อไปจึงเป็นการทดสอบในลักษณะเดียวกัน สำหรับกรณี การบริโภคก๊าซธรรมชาติเป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบสำหรับทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล กรณี การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ที่ lag เท่ากับ 4

Dependent Variable : Dg			
สมการ	$Dg_t = \beta_1 + a_1Dg_{t-1} + a_2Dg_{t-2} + a_3Dg_{t-3} + a_4Dg_{t-4} + a_5GDP_{t-1} + a_6GDP_{t-2} + a_7GDP_{t-3} + a_8GDP_{t-4}$		
Variable	Coefficient	t-statistic	Prob.
C	-1.891406	-3.306811	0.0079
Dg _{t-1}	0.068668	0.217834	0.8319
Dg _{t-2}	-0.273057	-1.216508	0.2517
Dg _{t-3}	0.577071	2.657971	0.0240
Dg _{t-4}	-0.005695	-0.032951	0.9744
GDP _{t-1}	-0.420567	-1.318378	0.2168
GDP _{t-2}	0.719431	1.491152	0.1668
GDP _{t-3}	0.302898	0.656404	0.5264
GDP _{t-4}	0.266311	0.780834	0.4530
R ²	0.995098	Adjusted R ²	0.991176
F-statistic	253.7386	S.E of regression	0.018316

ที่มา: จากการคำนวณ

และพิจารณาค่า AIC และค่า SC จากตาราง 4.3 จะเห็นว่าได้ค่าช่วงเวลาที่เหมาะสมเหมือนกันหรือสอดคล้องกันทั้งสองค่า โดยได้ช่วงเวลาเท่ากับ 2 พบว่า เมื่อกำหนดให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นตัวแปรตาม การบริโภคก๊าซธรรมชาติในแต่ละช่วงปีที่ผ่านมาเป็นตัวแปรต้น และพิจารณาสมการที่ให้ค่าช่วงเวลาที่เหมาะสมได้เท่ากับ 2 ทำให้ทราบว่า

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบสำหรับทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลในการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม
กรณี การบริโภคก๊าซธรรมชาติเป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่

Lag Length	AIC	SC
1	-5.012109	-4.863330
2	-5.174791*	-4.926095*
3	-5.015754	-4.667248
4	-4.914234	-4.466868
5	-4.948529	-4.404413

หมายเหตุ: *ค่าการคำนวณที่เหมาะสม

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบสำหรับทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล กรณี การบริโภคก๊าซธรรมชาติ
เป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ที่ lag เท่ากับ 2

Dependent Variable : GDP			
สมการ $GDP_t = \beta_2 + a_1GDP_{t-1} + a_2GDP_{t-2} + a_3Dg_{t-1} + a_4Dg_{t-2}$			
Variable	Coefficient	t-statistic	Prob.
C	0.825657	2.619036	0.0186
GDP_{t-1}	1.274675	6.019862	0.0000
GDP_{t-2}	-0.448241	-2.002481	0.0625
Dg_{t-1}	-0.110688	-0.850551	0.4076
Dg_{t-2}	0.165632	1.482798	0.1576
R^2	0.985803	Adjusted R^2	0.982253
F-statistic	277.745	S.E of regression	0.016433

ที่มา: จากการคำนวณ

การเปลี่ยนแปลงในการบริโภคก๊าซธรรมชาติเมื่อช่วง 2 ปีที่ผ่านมาส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน และการทดสอบความสัมพันธ์ด้วย

สมการกำลังสองนั้น ได้ผลตามตาราง 4.4 ที่การบริโภคก๊าซธรรมชาติในช่วงเวลาที่ผ่านมา 1 และ 2 ปี สามารถอธิบายความสัมพันธ์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในปัจจุบันได้ร้อยละ 98.23 ค่า สถิติ F เท่ากับ 277.745 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

และทำการทดสอบความสัมพันธ์ด้วย Granger Causality Test เพื่อหาทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ภายใต้เงื่อนไขจากการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมของสมมติฐานทั้งสองกรณี

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบ Pairwise Granger Causality ของความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

Null Hypothesis	F-statistic	Probability
lag = 2		
LNGDP does not Granger Cause LNDG	4.75528	0.02394
LNDG does not Granger Cause LNGDP	1.69305	0.21530
lag = 4		
LNGDP does not Granger Cause LNDG	6.29908	0.00848
LNDG does not Granger Cause LNGDP	1.40170	0.30200

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการศึกษาจากตารางที่ 4.5 การศึกษาระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ในกรณีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติพบว่า ค่า F-Statistic มีค่าเท่ากับ 4.75528 ซึ่งตกอยู่ในช่วงปฏิเสธสมมติฐานหลักยอมรับสมมติฐานรอง นั่นคือ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นตัวกำหนดการบริโภคก๊าซธรรมชาติของประเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งในช่วง lag เท่ากับ 2 เป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการอธิบาย และในช่วง lag เท่ากับ 4 ยังสามารถอธิบายทิศทางความสัมพันธ์ที่ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจส่งผลกระทบต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติด้วยเช่นกัน เมื่อพิจารณาในกรณี การบริโภคก๊าซธรรมชาติเป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้น พบว่า ในช่วง lag ที่เหมาะสมเท่ากับ 4 ค่า F-Statistic มีค่าเท่ากับ 1.40170 ยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือ การบริโภคก๊าซธรรมชาติไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และ

ในช่วง lag เท่ากับ 2 ยังอธิบายในทำนองเดียวกันสำหรับทิศทางความสัมพันธ์ที่ทั้งสองช่วงเวลาบอกถึง ลักษณะของความสัมพันธ์เป็นไปในแบบความสัมพันธ์ทางเดียว (uni-direction causality) ($GDP \rightarrow Dg$) โดยสามารถอธิบายได้ว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจส่งผลต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ถ้าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงไปของปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติได้ โดยระดับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในระดับสูง สภาพเศรษฐกิจมีความคล่องตัว เป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์การบริโภคพลังงานของประเทศในการเป็นส่วนร่วมในกิจกรรมทางเศรษฐกิจ บทบาทของก๊าซธรรมชาติที่เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันมีมากขึ้น และจากการสนับสนุนของรัฐบาลในการส่งเสริมหรืออำนวยความสะดวกให้มีการนำมาใช้เพื่อการพาณิชย์ เพื่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติมากขึ้นได้ ในทำนองกลับกันการเปลี่ยนแปลงปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เพราะการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติมีปัจจัยหลายด้าน โดยมีข้อจำกัดในการเพิ่มการบริโภคอยู่หลายปัจจัย อันเนื่องจากการขนส่งที่ไม่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางนัก การปรับเปลี่ยนในเทคโนโลยีที่ใช้ร่วมกับการนำก๊าซธรรมชาติต้องใช้เวลา เป็นต้น ซึ่งทำให้การบริโภคก๊าซธรรมชาติอยู่ในวงจำกัดนั่นเอง

จากวิธีการศึกษาข้างต้นทำให้ได้ข้อสรุปถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2529 - 2551 ที่แสดงทิศทางความสัมพันธ์ ทิศทางเดียวจาก ที่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ มีต่อปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทำให้ได้รูปแบบความสัมพันธ์ เป็นไปตามรูปแบบในแนวทางของทฤษฎีอุปสงค์ โดยในการศึกษาอุปสงค์ของก๊าซธรรมชาติ สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ได้ดังนี้

$$Dg = f(GDP, Pg, Pc, Qe)$$

โดย	Dg	คือ	ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติ(ล้านลูกบาศก์ฟุต)
	GDP	คือ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ(ล้านบาท)
	Pg	คือ	ราคาก๊าซธรรมชาติ(บาทต่อล้านบีทียู)
	Pc	คือ	ราคาน้ำมันดิบ(ดอลลาร์สหรัฐฯ ต่อบาร์เรล)
	Qe	คือ	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า(ล้านกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์ก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย โดยใช้วิธีการกำลังสองน้อยที่สุดในรูปแบบ double log ได้ดังนี้

$$\ln Dg = 15.4226 + 1.8005 \ln GDP - 0.0569 \ln Pg + 0.07624 \ln Pc + 2.1791 \ln Qe$$

(2.0526)* (1.9149)* (-0.2604)^{ns} (0.6228)^{ns} (3.4788)***

$R^2 = 0.9823$ Adjusted $R^2 = 0.9785$

F-statistics = 250.8048 Durbin-Watson = 1.2089

S.E. of regression = 0.0888

(ค่าในวงเล็บ คือ ค่า t-statistic)

^{ns} = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* = ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

*** = ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลการทดสอบสมการอุปสงค์ก๊าซธรรมชาติ ได้ค่า Adjusted $R^2 = 0.9785$ แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (GDP) ราคาก๊าซธรรมชาติ (Pg) ราคาน้ำมันดิบ (Pc) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Qe) สามารถอธิบายความเปลี่ยนแปลงต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติได้ถึงร้อยละ 97.85 ความสัมพันธ์ของตัวแปรการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ค่า t-stat เป็น 1.9149 และปริมาณการใช้ไฟฟ้า มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติเช่นกัน ค่า t-stat เป็น 3.4788 อย่างมีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่า ตัวแปร Pg และ Pc ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อสมการ จึงไม่สามารถนำมาสร้างความสัมพันธ์ในระยะยาวในขั้นตอนต่อไปได้ ส่วนการศึกษาในขั้นต่อไปจึงเป็นการหาความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างตัวแปร การบริโภคก๊าซธรรมชาติ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้า ดังต่อไปนี้

ส่วนที่สอง ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root test)

การทดสอบ Unit Root ถือเป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาภายใต้วิธี Cointegration and error correction mechanism เพื่อที่จะดูความนิ่ง [stationary I(0) ; integrated of order 0] หรือความไม่นิ่ง [non – stationary I(d) ; d > 0 ; integrated of order d] โดยการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller ในการเลือก Lag Length นั้น จะเริ่มต้นที่ค่า Lag Length ที่ ต่ำก่อน แล้วพิจารณาความมี

นัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.1 หากพบว่าค่า t-statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็จะทำการเพิ่ม ค่า Lag Length ลงไปเรื่อยๆจนกระทั่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติ และค่า AIC น้อยลงจนกระทั่งมีค่าต่ำสุด

ขั้นตอนแรกทดสอบข้อมูลที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) ที่ระดับ Level Without Trend and Intercept , Level With Intercept และ Level With Trend and Intercept

นอกจากนั้น จึงทำการพิจารณาความนิ่งของข้อมูล โดยเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่า MacKinnon Critical ณ ระดับนัยสำคัญ 0.1 ของแบบจำลอง ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่า MacKinnon Critical แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (non – stationary) ซึ่งแก้ไขโดยการทำ differencing ลำดับที่ 1 หรือมากกว่านั้นถัดไปจนกระทั่งข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่ง(stationary)ที่ยอมรับได้ทางสถิติ และการระบุระดับ integration เพื่อการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระยะยาว ข้อมูลจำเป็นต้องมีระดับ integration ในระดับเดียวกันเท่านั้น โดยได้แสดงผลการทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller ในตัวแปรข้อมูลการบริโภคก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปริมาณการใช้ไฟฟ้า เลือกใช้วิธีนี้กับการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากการศึกษาที่มีจำนวนข้อมูลไม่มากนัก และวิธีนี้จึงน่าจะเหมาะสมกับการวิเคราะห์เชิงประจักษ์สำหรับประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทย ที่มักจะประสบปัญหาความไม่เพียงพอของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์นั่นเอง

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดสอบ unit root ของข้อมูล ณ ระดับ I(0)

Variable	none		Intercept		Trend and Intercept	
	t-statistic	10% Critical value	t-statistic	10% Critical value	t-statistic	10% Critical value
Dg	4.394114	-1.604392	-1.993759	-2.673459	-2.656079	-3.286909
GDP	1.489645	-1.607830	-2.053493	-2.646119	-2.795385	-3.261452
Qe	0.668049	-1.607830	-2.601882	-2.646119	-2.001589	-3.261452

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการทดสอบข้อมูลการบริโภคก๊าซธรรมชาติของประเทศ ดังตารางที่ 4.6 นั้นพบว่า ที่ระดับ order of integration เท่ากับ 0 หรือ I (0) และค่า ADF Test Statistic ของระดับ

Level Without Trend and Intercept , Level With Intercept และ Level With Trend and Intercept เมื่อเทียบกับตาราง Critical Value ของ MacKinnon โดยสมมติฐานหลัก พบว่า ค่า ADF test at level ของทั้ง 3 แบบจำลองมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ MacKinnon จึงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง (non – stationary) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 นั่น คือ ที่ระดับ I(0) ข้อมูลอนุกรมเวลามียูนิทรูท (unit root)

ทั้งนี้เพื่อให้ได้แบบจำลองที่ถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุดในการทดสอบ จึงต้องนำข้อมูลเพื่อทำการทดสอบในระดับ order of integration ที่สูงขึ้น คือที่ order of integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบที่ระดับผลต่างลำดับที่ 1 หรือที่ I(1) หรือ $\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$ แล้วนำมาทดสอบ Unit Root อีกครั้งหนึ่ง หากตัวแปรดังกล่าวผ่านการทดสอบที่ระดับ I(1) แล้วมีคุณสมบัติ Stationary แสดงว่าตัวแปรการบริโภคก๊าซธรรมชาติ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปริมาณการใช้ไฟฟ้า มีอันดับการ Integration ที่อันดับที่ 1 ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบ unit root ของข้อมูล ณ ระดับ I(1)

Variable	none		Intercept		Trend and Intercept	
	10%		10%		10%	
	t-statistic	Critical value	t-statistic	Critical value	t-statistic	Critical value
Dg	1.267253	-1.602922	-2.223819	-2.690439	-3.540767*	-3.342253
GDP	-1.711685*	-1.60783	-2.834961*	-2.646119	-2.765765	-3.261452
Qc	-0.982985	-1.60783	-3.044968**	-2.650413	-2.386655	-3.261452

หมายเหตุ: * หมายถึงระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

** หมายถึงระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ADF test at level ของระดับที่ 1 (At First Different) นั้น ลักษณะ Without Trend and Intercept , Level With Intercept และ Level With Trend and Intercept ที่ตัวแปรทุกตัว เมื่อเทียบกับตาราง Critical Value ของ MacKinnon พบว่า ค่า ADF test at First

Different ของทั้ง 3 แบบจำลองมีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตของ MacKinnon ในลักษณะแบบจำลอง ต่างๆกัน จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลาของข้อมูล มีลักษณะนิ่ง (stationary) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1 คือที่ระดับ I(1) ข้อมูลไม่มีคุณสมบัติการเป็นยูนิทรูท (Unit Root) นั่นเอง

จากผลการทดสอบความเป็น stationary พบว่า ตัวแปร Dg (ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติ) GDP (ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ) และ Qe (ปริมาณการใช้ไฟฟ้า) มีลักษณะ stationary จากการทำผลต่างระดับที่หนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่จำเป็นในการทดสอบ Cointegration โดยที่ตัวแปรจะต้อง integrate ในอันดับเดียวกัน ในส่วนต่อไป จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวทำการทดสอบความสัมพันธ์ในระยะยาว ได้ดังนี้

$$Dg_t = \beta_0 + \beta_1 GDP_t + \beta_2 Qe_t + \varepsilon_t$$

ส่วนที่สาม ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพยาว (Cointegration)

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของข้อมูลอนุกรมเวลา ตามกระบวนการ Cointegration ซึ่งเทคนิคสามารถใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งได้โดยไม่เกิด ปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง และยังเป็นการศึกษาผลกระทบระยะยาวของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความต้องการใช้ไฟฟ้า ที่มีต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ตามการศึกษาจะใช้วิธีของ Johansen and Juselius test ที่เป็นการทดสอบ Cointegration ของสมการที่มีตัวแปรหลายตัว

ตารางที่ 4.8 แสดงค่า Lag Period ที่เหมาะสม

lag	AIC	SC
0	74.30288	74.45224
1	67.13285	67.73029
2	66.26943	67.31494
3	65.67745*	67.17105*

หมายเหตุ: *แสดงค่า Lag ที่เหมาะสมเท่ากับ 3

ที่มา: จากการคำนวณ

โดยใช้รูปแบบสมการ VAR หาค่าความยาวของ Lag Length ที่เหมาะสม โดยใช้ Akaike Information Critical (AIC) และ ค่า Schwarz Criterion (SC) และทดสอบหาจำนวน Cointegrating vectors ของแบบจำลองด้วยวิธี Trace Test และ Maximal Eigenvalue Test ซึ่งได้ผลการศึกษาดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการหารูปแบบสมการ Cointegration Vectors ที่เหมาะสมของแบบจำลอง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปริมาณการใช้ไฟฟ้าในประเทศ

Rank	no intercept	intercept no	unrestricted	unrestricted	unrestricted
	or trend	trend	intercept no	intercept	intercept
			trend	restricted	unrestricted
				trend	trend
AIC					
0	67.16679	67.16679	66.78183	66.78183	66.82934
1	66.40342	66.26001	65.93456*	66.03353	66.05201
2	66.36077	66.31276	65.99152	66.02581	65.99022
3	66.93436	66.57745	66.57745	66.29311	66.29311
SC					
0	68.06295	68.06295	67.82735	67.82735	68.02422
1	67.59830	67.50468	67.27880*	67.42755	67.54560
2	67.85436	67.90593	67.63448	67.76834	67.78254
3	68.72668	68.51913	68.51913	68.38414	68.38414

หมายเหตุ: *แสดงค่า AIC และ SC ที่น้อยที่สุดและใช้พิจารณาจาก(ตารางผนวก ข5)

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.8 (ตารางผนวก ข4) พิจารณา lag length ที่เหมาะสมโดยสังเกตได้จากค่า Akaike Information Critical (AIC) และ ค่า Schwarz Criterion (SC) ที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งได้เท่ากับ 3 หมายความว่า ข้อมูลของทุกตัวแปรในแบบจำลองก่อนหน้านั้น 3 ปี จะใช้ในการอธิบายข้อมูลในปีปัจจุบัน จากนั้น ทำการทดสอบหารูปแบบสมการ Cointegrating vectors ที่เหมาะสม โดย

พิจารณาค่า Akaike Information Critical (AIC) และ ค่า Schwarz Criterion (SC) ที่มีค่าน้อยที่สุด เช่นกัน ซึ่งรูปแบบตามสมการ Cointegration Vector ที่เหมาะสมคือ Unrestricted Intercept No Trend ตามตารางที่ 4.9

เมื่อได้รูปแบบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมแล้ว ก็สามารถทดสอบหาจำนวนของ Cointegration Vectors ด้วยวิธี Maximal Eigenvalue Test และ Trace Test โดยเป็นการทดสอบความสัมพันธ์ทั้ง 3 ตัวแปร ภายใต้สมมติฐานหลักคือ ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ไม่มีคุณภาพระยะยาวต่อกัน ค่าสถิติที่ได้มีค่ามากกว่าค่า critical value ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หมายถึงแบบจำลองมีความสัมพันธ์ต่อกันในระยะยาว ด้วยจำนวน Cointegration Vectors เท่ากับ 1 ได้ผลตามตารางที่แนบไว้ในส่วนของตารางผนวกที่ ข6 ซึ่งแสดงถึงการบริโภคก๊าซธรรมชาติ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการใช้ไฟฟ้ามีความสัมพันธ์เชิงคุณภาพระยะยาวต่อกัน จึงทำการประยุกต์ใช้แบบจำลอง VEC ค่าสัมประสิทธิ์การทดสอบความสัมพันธ์ที่ได้ นำมาแสดงรูปแบบของสมการได้ดังนี้

$$Dg_t = c + GDP_t + Qe_t$$

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าประมาณของ Cointegration vectors ของแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปร

Dg	Constant	GDP	Qe
1.0000	-4253334	3.370791	76.84335
		(6.19389)***	(6.43028)***
R² =	0.803357	Adj R² = 0.688649	
F-statistics =	7.003491	S.E. of regression = 0.0888	

หมายเหตุ: แสดงค่าสัมประสิทธิ์ normalized ค่าในวงเล็บ คือค่า t-statistic

*** = ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการหาความสัมพันธ์ในระยะยาวนั้น สามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Dg = -4253334 + 3.370791GDP + 76.84335Qe$$

จากความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปริมาณการใช้ไฟฟ้า พบว่า ความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมติฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ตัวแปรทุกตัวสามารถร่วมอธิบายตัวแปรการบริโภคก๊าซธรรมชาติได้ร้อยละ 68.86 โดยสามารถอธิบายผลการทดสอบความสัมพันธ์ได้ดังนี้

สำหรับสมการสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติ และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยบอกทิศทางและความสัมพันธ์ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ได้ว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ค่า t-statistics เท่ากับ 6.19389 มีค่าสัมประสิทธิ์ 3.370791 แสดงถึงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไปของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่แท้จริงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.370791 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สำหรับตัวแปรทางด้านรายได้ ที่จะมีผลในทิศทางเดียวกับการบริโภคก๊าซธรรมชาติที่เพิ่มขึ้น และเป็นตัวกำหนดหรือชี้ทำให้เกิดการบริโภคที่เพิ่มขึ้นได้นั่นเอง สำหรับถ้าการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเพิ่มขึ้นร้อยละ 76.8435 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และมีค่า t-statistics เท่ากับ 6.43028 ซึ่งสำหรับในประเทศไทยการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติโดยมากแล้วมักเป็นปัจจัยในการผลิตไฟฟ้า จึงทำให้ปริมาณความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นมีผลกระทบอย่างมากต่อปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติที่เพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกัน และส่งผลต่อกันในปริมาณมาก จึงเป็นปัจจัยสำคัญอีกส่วนหนึ่งเพื่อการพิจารณาวางแผนจัดหาด้านพลังงาน เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการก๊าซธรรมชาติของประเทศนั่นเอง

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยนั้น เป็นการทดสอบเพื่อที่จะหาคำตอบว่า การเปลี่ยนแปลงการบริโภคก๊าซธรรมชาติ กับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กันในทิศทางใด ในรูปแบบลักษณะเช่นใดที่อาจส่งผลซึ่งกันและกัน มีวัตถุประสงค์อยู่ 2 ประการ คือ ข้อที่ 1 เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ โครงสร้างการใช้พลังงานรวม การบริโภคก๊าซธรรมชาติและสัดส่วนการบริโภคก๊าซธรรมชาติทั้งในภาพรวมและในสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ และข้อที่ 2 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการขยายตัวในการบริโภคก๊าซธรรมชาติและเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในภาพรวมเศรษฐกิจของไทย โดยการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาเกี่ยวกับบทบาทของก๊าซธรรมชาติที่มีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจไทย ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ การศึกษาโครงสร้างการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติภายในประเทศ และศึกษาลักษณะการดำเนินนโยบายของภาครัฐบาลกับพลังงานก๊าซธรรมชาติในนโยบายต่างๆ ส่วนการศึกษาในวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลทศวรรษปฏิทินในช่วงปี พ.ศ. 2529 – 2551 ซึ่งทำการศึกษาเพื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลตามวิธีของ Granger (Granger Causality Test) ด้วยวิธีสมการถดถอยกำลังน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS) จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และทดสอบโดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ ได้แก่ การทดสอบคุณสมบัติ Stationary การทดสอบ Cointegration เพื่อนำมาศึกษาตามการทดสอบหาความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปร

จากการศึกษาการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยที่ผ่านมา การพัฒนาส่วนมากเป็นในลักษณะการพัฒนาในด้านโครงสร้างทางเศรษฐกิจในภาพรวมของทั้งประเทศ การพัฒนาในสาธารณูปโภคพื้นฐานหลักเพื่อเป็นการยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนเป็นหลัก การพัฒนาทางด้านพลังงานจึงยังไม่เด่นชัดนัก อย่างไรก็ตามการพัฒนาทางด้านพลังงานมีการพัฒนาโดย

ตลอด เริ่มจากการลงทุนในกิจการไฟฟ้าของประเทศในเพื่อการจัดหาให้เพียงพอกับความต้องการ และเพื่อสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจไปพร้อมกัน สำหรับพลังงานด้านเชื้อเพลิงจึงถูกให้ความสำคัญอยู่ในแผนพัฒนาฯ ตั้งแต่ฉบับที่ 3 เป็นต้นมา เนื่องจากประเทศเป็นประเทศผู้นำเข้าน้ำมันจึงเกิดวิกฤติน้ำมันหลายครั้งที่ส่งเสียหายต่อเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้ประเทศไทยมีการปรับตัวด้านพลังงานเชื้อเพลิงเรื่อยมา และประสบความสำเร็จในการค้นพบแหล่งปิโตรเลียมที่สำคัญในบริเวณอ่าวไทย ซึ่งถือเป็นการพัฒนาด้านที่สำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจากการใช้พลังงานของประเทศมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมทางเศรษฐกิจในการเป็นปัจจัยทั้งการเป็นวัตถุดิบด้านการผลิตและการเป็นเชื้อเพลิงของสาขาเศรษฐกิจต่างๆ ความต้องการในการลดผลกระทบต่อเศรษฐกิจของความผันผวนด้านพลังงาน ทำให้รัฐบาลให้ความสำคัญกับการพัฒนานำพลังงานก๊าซธรรมชาติมาใช้เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันในหลายๆ กิจกรรมทางเศรษฐกิจมากขึ้น และพัฒนาการใช้ก๊าซธรรมชาติเรื่อยมาจากการวางแผนและจัดทำข้อตกลงในการผลิต และจัดหาพลังงานก๊าซธรรมชาติ พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายที่สอดคล้องกับการวางแผนพัฒนาการเศรษฐกิจด้วยกัน

สำหรับผลการศึกษาในส่วนของการวิเคราะห์เชิงปริมาณสามารถแสดงการอธิบายผลได้ 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่ 1 แสดงผลการศึกษาทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย ซึ่งใช้การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล ส่วนที่ 2 แสดงผลการศึกษาของปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ภายใต้การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งผลการศึกษาในส่วนที่ 1 พบว่า การศึกษาเชิงเหตุผลสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ เป็นตัวกำหนดปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติ โดยมีความสัมพันธ์แบบทิศทางเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้เราทราบว่าสำหรับประเทศไทยการศึกษาด้านพลังงาน โดยเฉพาะ การศึกษาการบริโภคก๊าซธรรมชาติถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นนั้น การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลในลักษณะชี้้นำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาของประเทศในการตั้งเป้าหมายในการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตเพื่อนำไปสู่การพัฒนาทางด้านอื่นๆตามมา ในทางกลับกัน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับการบริโภคก๊าซธรรมชาติไม่มีผลชี้้นำต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เพราะปริมาณการบริโภคก๊าซธรรมชาติภายในประเทศเมื่อเทียบกับปริมาณผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศยังเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อย และการใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติยังไม่กว้างขวางมากนัก ทั้งมีข้อจำกัดในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีเพื่อรองรับการใช้งานจากก๊าซธรรมชาติ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการปรับตัวเช่นกัน

สำหรับผลการทดสอบในส่วนที่ 2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ภายใต้การทดสอบเชิงดุลยภาพในระยะยาว ซึ่งกำหนดความสัมพันธ์ของตัวแปรในแนวทางทฤษฎีอุปสงค์ โดยใช้วิธีสมการกำลังสองน้อยที่สุด พบว่า ตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และตัวแปรปริมาณการใช้ไฟฟ้า มีความสัมพันธ์ต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรราคาก๊าซธรรมชาติและราคาน้ำมันดิบนั้น ไม่สามารถอธิบายการบริโภคก๊าซธรรมชาติได้อย่างมีนัยสำคัญ จึงสร้างความสัมพันธ์จากตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และตัวแปรปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการทดสอบดุลยภาพในระยะยาว ต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ

ผลการทดสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูล (Unit Root) พบว่าตัวแปรทุกตัวมีลักษณะ stationary เมื่อข้อมูลอยู่ในรูปผลต่างครั้งที่ 1 (At First Difference) แสดงถึงความสามารถในการอธิบายดุลยภาพในระยะยาวต่อกันได้

ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว พบว่า ตัวแปรทั้งหมดมีดุลยภาพในระยะยาวและส่งผลในทางบวกกับการบริโภคก๊าซธรรมชาติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และการใช้ไฟฟ้านั้น แสดงถึงความสอดคล้องตามทฤษฎีอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมที่สะท้อนการเป็นรายได้ที่กำหนดการบริโภคก๊าซธรรมชาติ และความสัมพันธ์ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่มีก๊าซธรรมชาติเป็นสัดส่วนค่อนข้างสูงในการเป็นปัจจัยในการผลิตกระแสไฟฟ้า

การพิจารณาทางนโยบายเมื่อพิจารณาการทดสอบทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้น เนื่องจากข้อสรุปด้านพลังงานเกี่ยวกับการใช้ นโยบายด้านพลังงาน ในการสนับสนุนหรือลดการใช้พลังงานจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในลักษณะใด หรือการเลือกใช้นโยบายด้านการเพิ่มการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะส่งผลต่อด้านพลังงานตามเป้าหมายหรือไม่นั้น การทดสอบเชิงเหตุผลสำหรับการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่แสดงการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นแรงผลักดันต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ ในแบบทิศทางเดียว ทำให้ทราบว่า การดำเนินนโยบายการเพิ่มอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจจะส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับการใช้ก๊าซธรรมชาติมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เช่น เศรษฐกิจมีการขยายตัวทำให้ความต้องการใช้ไฟฟ้ามีเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้ปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติมีเพิ่มขึ้นเช่นกัน เป็นต้น ดังนั้น จากการศึกษาถึงทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติกับความ

เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จึงเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการผลิต การจัดหาพลังงานก๊าซธรรมชาติให้เพียงพอใช้ภายในประเทศ และเพื่อให้การวางแผนการพัฒนาทางเศรษฐกิจไม่หยุดชะงักกระทั่งเกิดความเสียหายมากขึ้นได้นั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อเสนอแนะแนวทางในการดำเนินนโยบายของภาครัฐเกี่ยวกับการวางแผนการบริหาร จัดการ การวางโครงสร้างด้านพลังงาน การวางแผนด้านปริมาณแหล่งก๊าซธรรมชาติ เพื่อเพียงพอับความต้องการภายในประเทศ ในด้านต่างๆ เช่น ภาคการผลิตกระแสไฟฟ้า ภาคอุตสาหกรรมและภาคคมนาคมขนส่งได้ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ทิศทางความสัมพันธ์ผลการวิเคราะห์ทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารโภคก๊าซธรรมชาติกับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ พบว่า เป็นความสัมพันธ์แบบทิศทางเดียวจากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไปสู่ การบริหารโภคก๊าซธรรมชาติ ดังนั้นการกำหนดนโยบายเพื่อการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจย่อมส่งผลการเพิ่มขึ้นของการบริหารโภคก๊าซธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า จำเป็นต้องจัดหาก๊าซธรรมชาติเพื่อให้เพียงพอับความต้องการ การวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ต้องควบคู่ไปกับการวางแผนด้านพลังงาน

2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ในปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารโภคก๊าซธรรมชาติ ในเชิงนโยบายทำให้ทราบว่าโครงสร้างการกำหนดราคาก๊าซธรรมชาติควรให้เป็นไปตามกลไกราคาตลาด เพื่อให้สะท้อนถึงปริมาณการบริหารโภคก๊าซธรรมชาติภายในประเทศที่แท้จริง และความสัมพันธ์ของปริมาณความต้องการไฟฟ้าที่สะท้อนความต้องการบริหารโภคก๊าซธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่าง การบริโภคก๊าซธรรมชาติในภาพรวมทั้งเศรษฐกิจกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลารายปีในการทดสอบ ซึ่งเน้นการศึกษาในภาพรวมของเศรษฐกิจเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามสัดส่วนการบริโภคในภาคเศรษฐกิจอื่นที่สำคัญก็สามารถนำมาศึกษาความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้เพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากข้อจำกัดและความไม่สม่ำเสมอของข้อมูล ที่มีจำนวนไม่มากนัก จากการเริ่มมีการใช้ก๊าซธรรมชาติภายในประเทศไทยไม่นาน จึงไม่สามารถ มีจำนวนมากพอ และไม่สามารถเก็บข้อมูลที่สมบูรณ์ครบถ้วนเป็น รายเดือน หรือรายไตรมาสได้ ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวของข้อมูลได้ละเอียดและชัดเจนมากกว่าข้อมูลรายปี ดังนั้น เพื่อให้ได้งานสรุปผลการศึกษาศึกษาที่สมบูรณ์และละเอียดยิ่งขึ้น การศึกษาในครั้งต่อไป ควร มีการใช้ข้อมูลเป็นรายเดือน หรือรายไตรมาส อีกทั้งศึกษาในสาขาเศรษฐกิจอื่นๆ ที่สำคัญเพิ่มเติม เช่น ในภาคการเกษตร หรือภาคที่อยู่อาศัยที่มีการใช้พลังงานก๊าซธรรมชาติที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. 2551. รายงานน้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศไทยปี 2551. กระทรวงพลังงาน.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2549. รายงานพลังงานประจำปี 2549. กระทรวงพลังงาน.

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. 2548. รายงานน้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศไทย. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

บริษัท การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด มหาชน. 2549ก. (Online), www.pttpler.or.th, 10 สิงหาคม 2550.

บริษัท การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด มหาชน. 2552. (Online), www.pttpler.or.th, 12 กันยายน 2552.

บัณฑิต เอื้ออาภรณ์,ดร.วิชากร จารุศิริ และจินตนา อุบลวัฒน์.2550. การพัฒนาภาพเหตุการณ์เพื่อการวางแผนพลังงานของประเทศ. วารสารพลังงาน ฉบับปี 2550:หน้า 31-49.

ปัทมฉวี แสงมณี. 2544. การศึกษาแนวโน้มความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติของประเทศไทย . การศึกษาอิสระศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรรณพิลาศ ยุติธรรมดำรง. 2542. ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตกระแสไฟฟ้าและภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรรณวิภา พ่วงเจริญ. 2549. ความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตปิโตรเลียมกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัตนา สายคณิต. 2544. มหภาคเศรษฐศาสตร์: จากทฤษฎีสู่นโยบาย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ลดาวัดย์ รามางกูร. 2530. พลังงานและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการ สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคนิ. หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2549. สถานการณ์พลังงานของไทยปี 2548. วารสารนโยบายพลังงาน 67: เม.ย.-มิ.ย.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2551. รายงานประจำปี 2551. กระทรวงพลังงาน.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2530. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

_____. 2535. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

_____. 2544. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

Gujarati, D.N. 1995. **Basic Economics**. 3rd Ed. McGraw – Hill: International Editions Economics Series 1995.

- Azufu, A. 2000. **The relationship between energy consumption, energy price and economic growth: time series evidence from Asian developing countries.** Energy Economics 22, 615-625.
- Chien, C L. 2007. **Energy consumption and economic growth in Asian economic : A more comprehensive analysis using panel data.** Resource and Energy Economics 30 (2008) 50-65.
- Oh, W. and L. Kihoon. 2004. **Energy consumption and economic growth in Korea: testing the causality relation.** Journal of policy Modeling 26 (2004) 973-98 .
- R. U. Ayres, B. Warr. 2005. "Accounting for growth: the role of physical work". Journal of Structural Change and Economic Dynamics 6: p. 181-209.
- Seung, H Y. 2006. **Causal relationship between coal consumption and economic growth in Korea.** Applied Energy 83(2006) 1186-1189.



ภาคผนวก



ตารางผนวกที่ ก1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

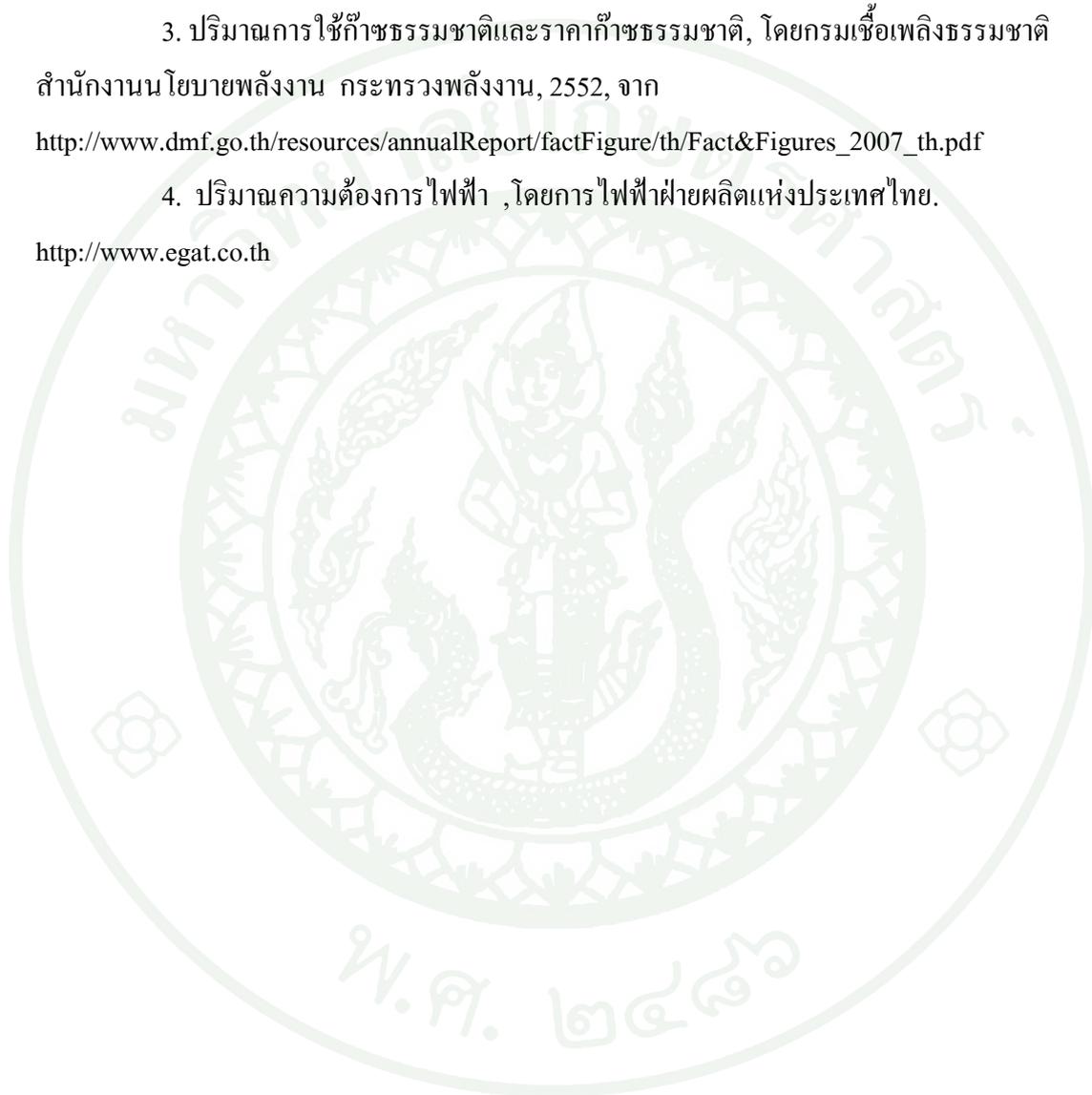
ลำดับ	ปี พ.ศ.	Y	Dg	Pg	Pc	Qe
		Mbaht	MMCF	Baht/MMBTU	US\$/BBL	Gwh
1	2529	1,257,177	122,248.59	62.2376	13.08	22,034.40
2	2530	1,376,847	171,238.35	53.9277	12.64	24,894.20
3	2531	1,559,804	203,621.62	52.4225	13.58	28,110.37
4	2532	1,749,952	202,472.85	52.9839	13.58	32,772.23
5	2533	1,945,372	211,902.81	52.3145	18.91	38,202.96
6	2534	2,111,862	273,125.65	52.5224	24.72	44,238.87
7	2535	2,282,572	292,083.10	55.0361	16.22	49,331.17
8	2536	2,470,908	311,703.30	52.2311	14.705	55,231.29
9	2537	2,692,973	365,311.90	51.058	15.53	62,558.02
10	2538	2,941,736	382,395.69	51.48	16.86	70,870.31
11	2539	3,115,338	446,260.33	56.4586	20.29	77,082.95
12	2540	3,072,615	545,399.30	71.4138	18.68	81,998.02
13	2541	2,749,684	591,070.19	85.251	12.28	79,899.63
14	2542	2,871,980	649,983.20	74.528	17.48	80,985.50
15	2543	3,008,401	671,702.79	93.0701	27.6	87,747.09
16	2544	3,073,601	660,869.74	110.6204	23.12	93,020.68
17	2545	3,237,042	685,932.55	110.2483	24.36	99,407.11
18	2546	3,468,166	714,677.09	112.992	28.1	106,207.83
19	2547	3,688,189	746,417.70	115.8243	36.05	114,325.66
20	2548	3,858,019	787,341.33	122.6273	50.64	120,637.37
21	2549	4,059,645	807,750.57	139.2415	61.08	127,237.24
22	2550	4,259,633	871,230.36	146.0445	69.08	132,492.12
23	2551	4,361,396	1,016,238.57	162.6587	94.45	134,936.63

ที่มา : จาก 1. *OPEC Basket Price*, by Organization of Petroleum Exporting Countries, Retrieved July 1, 2007, from <http://www.opec.org/home/basket.asp>

2. สถิติภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ, โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552, จาก <http://www.xml.nesdb.go.th/internet.html>

3. ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติและราคาก๊าซธรรมชาติ, โดยกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ สำนักงานนโยบายพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2552, จาก http://www.dmf.go.th/resources/annualReport/factFigure/th/Fact&Figures_2007_th.pdf

4. ปริมาณความต้องการไฟฟ้า, โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. <http://www.egat.co.th>





ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์

ผลการทดสอบแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ตารางผนวกที่ ข1 ผลการเลือกช่วงเวลา (Lag Length) ที่เหมาะสม เพื่อการทดสอบ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสาเหตุต่อการบริโภคก๊าซธรรมชาติ หรือไม่

เมื่อช่วงเวลาที่ 1

Dependent Variable: LNDG
Method: Least Squares
Date: 04/28/10 Time: 22:21
Sample (adjusted): 2530 2551
Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.486138	0.551987	-0.880707	0.3895
LNDG(-1)	0.760209	0.094543	8.040878	0.0000
LNGDP(-1)	0.292328	0.162042	1.804021	0.0871
R-squared	0.984061	Mean dependent var		5.665809
Adjusted R-squared	0.982383	S.D. dependent var		0.238768
S.E. of regression	0.031692	Akaike info criterion		-3.939406
Sum squared resid	0.019083	Schwarz criterion		-3.790627
Log likelihood	46.33347	F-statistic		586.5113
Durbin-Watson stat	1.552623	Prob(F-statistic)		0.000000

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

เมื่อช่วงเวลาที่ 2

Dependent Variable: LNDG

Method: Least Squares

Date: 04/28/10 Time: 22:32

Sample (adjusted): 2531 2551

Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.036593	0.493280	-2.101430	0.0518
LNDG(-1)	0.788009	0.203626	3.869880	0.0014
LNDG(-2)	-0.090577	0.174782	-0.518225	0.6114
LNGDP(-1)	-0.099059	0.331320	-0.298983	0.7688
LNGDP(-2)	0.533059	0.350250	1.521939	0.1475
R-squared	0.989438	Mean dependent var	5.686390	
Adjusted R-squared	0.986797	S.D. dependent var	0.223776	
S.E. of regression	0.025713	Akaike info criterion	-4.279385	
Sum squared resid	0.010579	Schwarz criterion	-4.030689	
Log likelihood	49.93354	F-statistic	374.6988	
Durbin-Watson stat	2.399481	Prob(F-statistic)	0.000000	

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

เมื่อช่วงเวลาที่ 3

Dependent Variable: LNDG

Method: Least Squares

Date: 05/04/10 Time: 13:26

Sample (adjusted): 2532 2551

Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.220625	0.503433	-2.424600	0.0306
LNDG(-1)	0.416581	0.204621	2.035864	0.0627
LNDG(-2)	-0.153768	0.223077	-0.689306	0.5027
LNDG(-3)	0.304127	0.146171	2.080630	0.0578
LNGDP(-1)	-0.156536	0.301831	-0.518621	0.6127
LNGDP(-2)	0.329411	0.462314	0.712527	0.4887
LNGDP(-3)	0.409745	0.324968	1.260877	0.2295
R-squared	0.994034	Mean dependent var	5.705268	
Adjusted R-squared	0.991281	S.D. dependent var	0.211739	
S.E. of regression	0.019771	Akaike info criterion	-4.739981	
Sum squared resid	0.005082	Schwarz criterion	-4.391475	
Log likelihood	54.39981	F-statistic	361.0328	
Durbin-Watson stat	2.171290	Prob(F-statistic)	0.000000	

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

เมื่อช่วงเวลาที่ 4

Dependent Variable: LNDG

Method: Least Squares

Date: 05/04/10 Time: 13:29

Sample (adjusted): 2533 2551

Included observations: 19 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.891406	0.571973	-3.306811	0.0079
LNDG(-1)	0.068668	0.315230	0.217834	0.8319
LNDG(-2)	-0.273057	0.224460	-1.216508	0.2517
LNDG(-3)	0.577071	0.217109	2.657971	0.0240
LNDG(-4)	-0.005695	0.172836	-0.032951	0.9744
LNGDP(-1)	-0.420567	0.319003	-1.318378	0.2168
LNGDP(-2)	0.719431	0.482466	1.491152	0.1668
LNGDP(-3)	0.302898	0.461451	0.656404	0.5264
LNGDP(-4)	0.266311	0.341060	0.780834	0.4530
R-squared	0.995098	Mean dependent var		5.726263
Adjusted R-squared	0.991176	S.D. dependent var		0.194984
S.E. of regression	0.018316	Akaike info criterion		-4.856574
Sum squared resid	0.003355	Schwarz criterion		-4.409208
Log likelihood	55.13745	F-statistic		253.7386
Durbin-Watson stat	1.663713	Prob(F-statistic)		0.000000

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

เมื่อช่วงเวลาที่ 5

Dependent Variable: LNDG

Method: Least Squares

Date: 04/28/10 Time: 22:40

Sample (adjusted): 2534 2551

Included observations: 18 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.566785	1.000419	-1.566129	0.1613
LNDG(-1)	0.193923	0.558332	0.347326	0.7386
LNDG(-2)	-0.203373	0.440071	-0.462136	0.6580
LNDG(-3)	0.626697	0.290586	2.156664	0.0679
LNDG(-4)	-0.124141	0.380668	-0.326113	0.7539
LNDG(-5)	0.000541	0.235453	0.002298	0.9982
LNGDP(-1)	-0.371296	0.505508	-0.734500	0.4865
LNGDP(-2)	0.763909	0.597037	1.279499	0.2415
LNGDP(-3)	0.140091	0.645246	0.217113	0.8343
LNGDP(-4)	0.327524	0.682376	0.479975	0.6459
LNGDP(-5)	-0.157629	0.419438	-0.375810	0.7182
R-squared	0.993688	Mean dependent var		5.748493
Adjusted R-squared	0.984670	S.D. dependent var		0.174110
S.E. of regression	0.021557	Akaike info criterion		-4.558472
Sum squared resid	0.003253	Schwarz criterion		-4.014356
Log likelihood	52.02625	F-statistic		110.1965
Durbin-Watson stat	1.494913	Prob(F-statistic)		0.000001

ตารางผนวกที่ ข2 ผลการเลือกช่วงเวลา (Lag Length) ที่เหมาะสม เพื่อทดสอบ การบริโภคก๊าซ
ธรรมชาติเป็นสาเหตุต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ หรือไม่

เมื่อช่วงเวลาที่ 1

Dependent Variable: LNGDP

Method: Least Squares

Date: 04/29/10 Time: 00:16

Sample (adjusted): 2530 2551

Included observations: 22 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.526998	0.322845	1.632356	0.1191
LNDG(-1)	-0.004607	0.055296	-0.083324	0.9345
LNGDP(-1)	0.925766	0.094775	9.768036	0.0000
R-squared	0.983751	Mean dependent var	6.443825	
Adjusted R-squared	0.982041	S.D. dependent var	0.138315	
S.E. of regression	0.018536	Akaike info criterion	-5.012109	
Sum squared resid	0.006528	Schwarz criterion	-4.863330	
Log likelihood	58.13319	F-statistic	575.1640	
Durbin-Watson stat	1.182445	Prob(F-statistic)	0.000000	

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

เมื่อช่วงเวลาที่ 2

Dependent Variable: LNGDP

Method: Least Squares

Date: 04/29/10 Time: 00:15

Sample (adjusted): 2531 2551

Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.825657	0.315252	2.619036	0.0186
LNDG(-1)	-0.110688	0.130136	-0.850551	0.4076
LNDG(-2)	0.165632	0.111702	1.482798	0.1576
LNGDP(-1)	1.274675	0.211745	6.019862	0.0000
LNGDP(-2)	-0.448241	0.223843	-2.002481	0.0625
R-squared	0.985803	Mean dependent var	6.458345	
Adjusted R-squared	0.982253	S.D. dependent var	0.123356	
S.E. of regression	0.016433	Akaike info criterion	-5.174791	
Sum squared resid	0.004321	Schwarz criterion	-4.926095	
Log likelihood	59.33530	F-statistic	277.7450	
Durbin-Watson stat	1.894903	Prob(F-statistic)	0.000000	

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

เมื่อช่วงเวลาที่ 3

Dependent Variable: LNGDP

Method: Least Squares

Date: 04/28/10 Time: 22:56

Sample (adjusted): 2532 2551

Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.657091	0.438590	1.498189	0.1580
LNDG(-1)	-0.243557	0.178265	-1.366263	0.1950
LNDG(-2)	0.212637	0.194344	1.094124	0.2938
LNDG(-3)	0.038341	0.127344	0.301080	0.7681
LNGDP(-1)	1.305508	0.262954	4.964775	0.0003
LNGDP(-2)	-0.559089	0.402767	-1.388123	0.1884
LNGDP(-3)	0.149283	0.283111	0.527295	0.6069
R-squared	0.983263	Mean dependent var		6.471609
Adjusted R-squared	0.975539	S.D. dependent var		0.110130
S.E. of regression	0.017224	Akaike info criterion		-5.015754
Sum squared resid	0.003857	Schwarz criterion		-4.667248
Log likelihood	57.15754	F-statistic		127.2899
Durbin-Watson stat	2.051819	Prob(F-statistic)		0.000000

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

เมื่อช่วงเวลาที่ 4

Dependent Variable: LNGDP

Method: Least Squares

Date: 04/29/10 Time: 00:14

Sample (adjusted): 2533 2551

Included observations: 19 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.702242	0.555718	1.263666	0.2350
LNDG(-1)	-0.476983	0.306272	-1.557383	0.1504
LNDG(-2)	0.281332	0.218081	1.290038	0.2261
LNDG(-3)	-0.035660	0.210939	-0.169056	0.8691
LNDG(-4)	0.174339	0.167924	1.038200	0.3236
LNGDP(-1)	1.182072	0.309938	3.813900	0.0034
LNGDP(-2)	-0.614088	0.468755	-1.310040	0.2195
LNGDP(-3)	0.508694	0.448337	1.134623	0.2830
LNGDP(-4)	-0.127762	0.331367	-0.385560	0.7079
R-squared	0.981950	Mean dependent var	6.483640	
Adjusted R-squared	0.967510	S.D. dependent var	0.098727	
S.E. of regression	0.017795	Akaike info criterion	-4.914234	
Sum squared resid	0.003167	Schwarz criterion	-4.466868	
Log likelihood	55.68523	F-statistic	68.00206	
Durbin-Watson stat	2.386527	Prob(F-statistic)	0.000000	

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

เมื่อช่วงเวลาที่ 5

Dependent Variable: LNGDP

Method: Least Squares

Date: 04/28/10 Time: 22:44

Sample (adjusted): 2534 2551

Included observations: 18 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.645315	0.823156	0.783952	0.4588
LNDG(-1)	-0.830483	0.459402	-1.807748	0.1136
LNDG(-2)	-0.103869	0.362096	-0.286855	0.7825
LNDG(-3)	0.096143	0.239098	0.402108	0.6996
LNDG(-4)	0.208843	0.313218	0.666766	0.5263
LNDG(-5)	0.285019	0.193734	1.471191	0.1847
LNGDP(-1)	0.765444	0.415938	1.840285	0.1083
LNGDP(-2)	-0.401313	0.491249	-0.816924	0.4409
LNGDP(-3)	0.387953	0.530916	0.730725	0.4887
LNGDP(-4)	0.574468	0.561467	1.023157	0.3403
LNGDP(-5)	-0.103128	0.345118	-0.298818	0.7738
R-squared	0.983742	Mean dependent var	6.494453	
Adjusted R-squared	0.960516	S.D. dependent var	0.089264	
S.E. of regression	0.017737	Akaike info criterion	-4.948529	
Sum squared resid	0.002202	Schwarz criterion	-4.404413	
Log likelihood	55.53676	F-statistic	42.35490	
Durbin-Watson stat	1.866316	Prob(F-statistic)	0.000026	

ตารางผนวกที่ ๓ ผลการหาความสัมพันธ์ด้วยวิธี OLS

Dependent Variable: LNDG
 Method: Least Squares
 Date: 05/07/10 Time: 23:07
 Sample: 2529 2551
 Included observations: 23

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	15.42260	7.513732	2.052589	0.0549
LNGDP	1.800542	0.940291	1.914879	0.0715
LNPG	-0.056902	0.218498	-0.260425	0.7975
LNPC	0.076245	0.122428	0.622769	0.5412
LNQE	2.179052	0.626376	3.478827	0.0027
R-squared	0.982374	Mean dependent var		12.98809
Adjusted R-squared	0.978457	S.D. dependent var		0.604720
S.E. of regression	0.088758	Akaike info criterion		-1.816151
Sum squared resid	0.141803	Schwarz criterion		-1.569305
Log likelihood	25.88574	F-statistic		250.8048
Durbin-Watson stat	1.208895	Prob(F-statistic)		0.000000

ตารางผนวกที่ ๔ การทดสอบหา lag period ที่เหมาะสม ที่เท่ากับ 3

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: DG GDP QE
 Exogenous variables: C
 Date: 05/07/10 Time: 19:33
 Sample: 2529 2551
 Included observations: 20

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-740.0288	NA	3.73E+28	74.30288	74.45224	74.33204
1	-659.3285	129.1205	2.92E+25	67.13285	67.73029	67.24948
2	-641.6943	22.92453*	1.33E+25	66.26943	67.31494	66.47352
3	-626.7745	14.91974	9.00E+24*	65.67745*	67.17105*	65.96902*

* 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

ตารางผนวกที่ ข5 การทดสอบการใช้รูปแบบของ Cointegration

Date: 05/07/10 Time: 19:35

Sample: 2529 2551

Included observations: 20

Series: DG GDP QE

Lags interval: 1 to 2

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Selected (5% level) Number of Cointegrating Relations by Model (columns)					
Trace	2	2	1	1	3
Max-Eig	2	1	1	1	1
Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)					
0	-653.6679	-653.6679	-646.8183	-646.8183	-644.2934
1	-640.0342	-637.6001	-632.3456	-632.3353	-630.5201
2	-633.6077	-631.1276	-626.9152	-625.2581	-623.9022
3	-633.3436	-626.7745	-626.7745	-620.9311	-620.9311
Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	67.16679	67.16679	66.78183	66.78183	66.82934
1	66.40342	66.26001	65.93456*	66.03353	66.05201
2	66.36077	66.31276	65.99152	66.02581	65.99022
3	66.93436	66.57745	66.57745	66.29311	66.29311
Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)					
0	68.06295	68.06295	67.82735	67.82735	68.02422
1	67.59830	67.50468	67.27880*	67.42755	67.54560
2	67.85436	67.90593	67.63448	67.76834	67.78254
3	68.72668	68.51913	68.51913	68.38414	68.38414

โดยเลือกในรูปแบบความสัมพันธ์ที่ 3

ตารางผนวกที่ ๖6 แสดงผลการหารูปแบบสมการ Cointegration Vectors ที่เหมาะสมของ
แบบจำลอง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคก๊าซธรรมชาติ
การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและปริมาณการใช้ไฟฟ้าในประเทศ

Date: 05/07/10 Time: 19:36
Sample(adjusted): 2532 2551
Included observations: 20 after adjusting endpoints
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: DG GDP QE
Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.764789	40.08762	29.68	35.65
At most 1	0.419018	11.14217	15.41	20.04
At most 2	0.013974	0.281453	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
Trace test indicates 1 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 **	0.764789	28.94545	20.97	25.52
At most 1	0.419018	10.86071	14.07	18.63
At most 2	0.013974	0.281453	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

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

DG	GDP	QE
3.98E-06	1.34E-05	0.000306
-5.82E-05	-1.38E-05	0.000755
-4.57E-05	-4.76E-06	0.000409

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(DG)	D(GDP)	D(QE)
22257.57	-16353.63	-212.7491
4612.827	21047.02	296.5626
-716.2041	7789.593	125.3579

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -632.3456

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

DG	GDP	QE
1.000000	3.370791	76.84335
	(0.54421)	(11.9502)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(DG)	D(GDP)
0.088515	-0.065036
(0.01778)	(0.08500)

D(QE) -0.000846
 (0.00133)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -626.9152

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

DG	GDP	QE
1.000000	0.000000	-8.132833 (0.29770)
0.000000	1.000000	-20.38409 (0.55355)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(DG)	-0.180025 (0.24903)	0.234664 (0.08214)
D(GDP)	-1.290310 (1.19569)	-0.509875 (0.39437)
D(QE)	0.016419 (0.01891)	0.001244 (0.00624)

ตารางผนวกที่ ข7 ผลการทดสอบแบบจำลอง VEC

Vector Error Correction Estimates

Date: 05/07/10 Time: 19:37

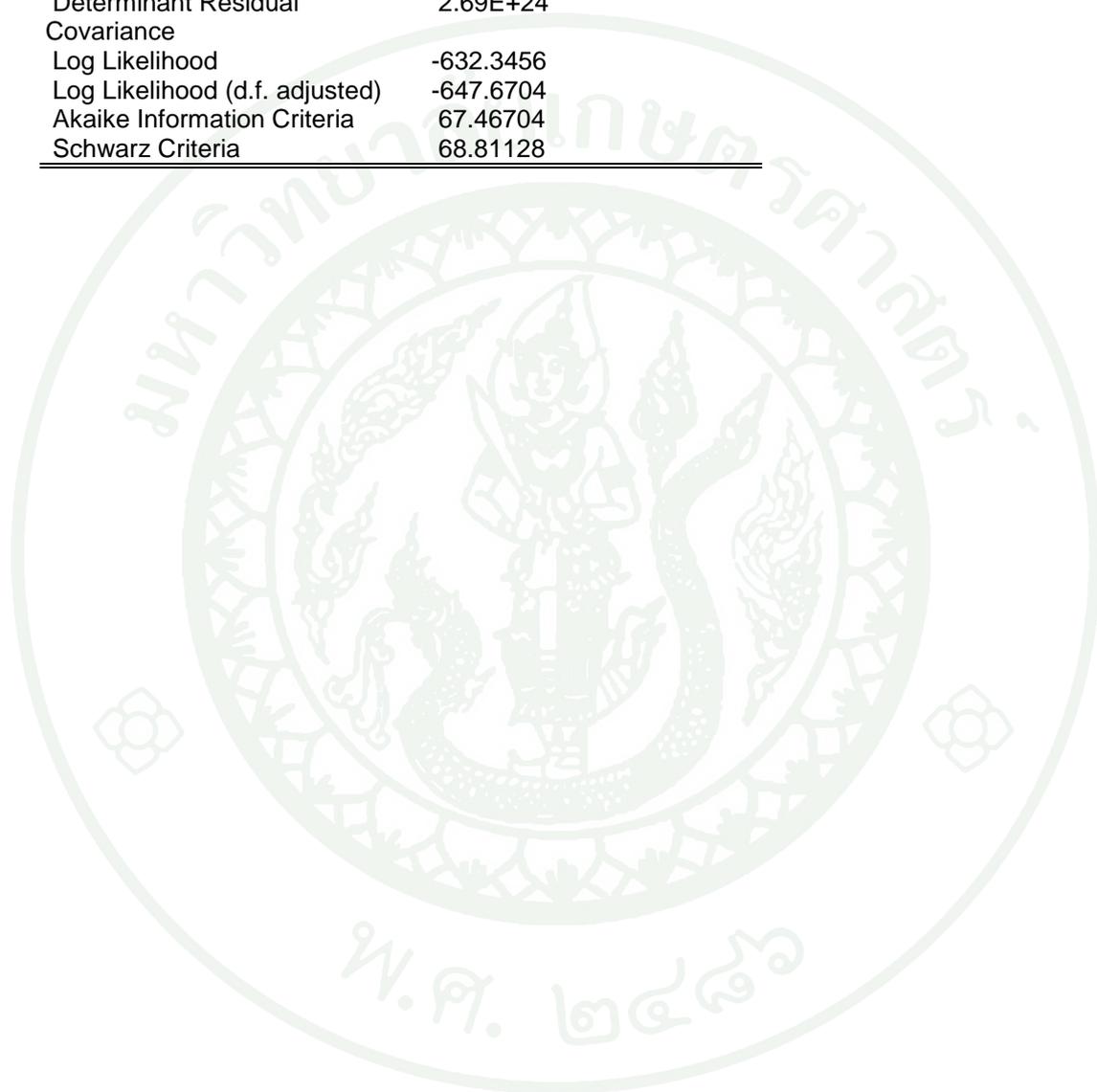
Sample(adjusted): 2532 2551

Included observations: 20 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq: CointEq1			
DG(-1)	1.000000		
GDP(-1)	3.370791 (0.54421) [6.19389]		
QE(-1)	76.84335 (11.9502) [6.43028]		
C	-4253334.		
Error Correction:	D(DG)	D(GDP)	D(QE)
CointEq1	0.088515 (0.01778) [4.97852]	-0.065036 (0.08500) [-0.76516]	-0.000846 (0.00133) [-0.63468]
D(DG(-1))	-0.374214 (0.23859) [-1.56847]	-2.408370 (1.14059) [-2.11152]	-0.035655 (0.01789) [-1.99316]
D(DG(-2))	-0.682517 (0.26190) [-2.60603]	-0.065834 (1.25205) [-0.05258]	-0.008652 (0.01964) [-0.44062]
D(GDP(-1))	-0.005238 (0.07773) [-0.06738]	0.759550 (0.37162) [2.04391]	0.011649 (0.00583) [1.99871]
D(GDP(-2))	0.173034 (0.08370) [2.06723]	-0.540905 (0.40015) [-1.35174]	-0.015120 (0.00628) [-2.40925]
D(QE(-1))	18.40201 (4.70261) [3.91315]	-18.04349 (22.4814) [-0.80259]	0.283787 (0.35259) [0.80485]
D(QE(-2))	-2.107589 (4.22088) [-0.49932]	30.19043 (20.1785) [1.49617]	0.433094 (0.31647) [1.36850]
C	163717.5 (38166.7) [4.28953]	131206.6 (182461.) [0.71909]	3520.511 (2861.68) [1.23023]
R-squared	0.803357	0.643913	0.760016
Adj. R-squared	0.688649	0.436195	0.620025
Sum sq. resids	4.80E+09	1.10E+11	26967373

S.E. equation	19993.68	95582.39	1499.093
F-statistic	7.003491	3.099945	5.429037
Log likelihood	-221.3339	-252.6254	-169.5228
Akaike AIC	22.93339	26.06254	17.75228
Schwarz SC	23.33169	26.46083	18.15058
Mean dependent	40630.85	140079.6	5341.313
S.D. dependent	35831.73	127295.6	2431.930
Determinant Residual	2.69E+24		
Covariance			
Log Likelihood	-632.3456		
Log Likelihood (d.f. adjusted)	-647.6704		
Akaike Information Criteria	67.46704		
Schwarz Criteria	68.81128		



ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวพรรณนิการ์ กงจักร
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 30 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	พ.ศ. 2548-2549 ตำแหน่ง พนักงานพิธีการ สินเชื่о ศูนย์ปฏิบัติการพิธีการปรับปรุง โครงสร้างหนี้ ธนาคารกรุงเทพ สำนักงานใหญ่