บทที่ 2

ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency)

คำว่า "ประสิทธิภาพพลังงาน" นั้น ถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นประเด็นหลักในการค้นคว้าวิจัยกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความตื่นตัวของภาครัฐ และเอกชนซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากวิกฤตการณ์ทางด้านพลังงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ทั้งนี้ผลลัพธ์ของการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นดังกล่าวจะถูกนำไปเชื่อมโยงกับนโยบายทางด้านพลังงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

ประโยชน์ของการศึกษาในประเด็นดังกล่าวมิได้หยุดอยู่ที่ผลประโยชน์เชิงพาณิชย์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ยังรวมไปถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมได้อีกด้วย

ทั้งนี้คำว่า "ประสิทธิภาพพลังงาน" นี้ เป็นพจน์ที่มีความทั่วไปซึ่งหมายถึง ความสามารถเชิงพลังงานในการผลิตสินค้า หรือผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ ออกมา ทั้งนี้หากเราสามารถลดพลังงานที่ใช้ในการผลิตสินค้าปริมาณเท่าเดิมลงได้ นั่นย่อมหมายความว่า เราสามารถเพิ่มค่าประสิทธิภาพพลังงานได้นั่นเอง โดยทั่วไปแล้วเราไม่สามารถประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงานออกมาเป็นตัวเลขได้อย่างชัดแจ้ง หากแต่เราสามารถประเมินค่าดังกล่าวผ่านทางตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานแบบต่างๆ ซึ่งตัวชี้วัดส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปสัดส่วนระหว่างผลลัพธ์ของกระบวนการที่เป็นประโยชน์ กับพลังงานนำเข้า

ในที่นี้เราสามารถแบ่งกลุ่มของตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

1. **ตัวชี้วัดเชิงอุณหพลศาสตร์** (Thermodynamic Indicators) ตัวชี้วัดแบบแรกนี้ถูกสร้างขึ้นจากศาสตร์ด้านอุณหพลศาสตร์โดยตรง โดยจะมุ่งเน้นไปที่พลังงานเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นส่วนของผลลัพธ์ หรือส่วนนำเข้า

2. **ตัวชี้วัดแบบกึ่งกายภาพ กึ่งอุณหพลศาสตร์** (Physical – Thermodynamic Indicators) ตัวชี้วัดแบบที่สองนี้เป็นตัวชี้วัดที่นำเอาหน่วยกายภาพไปใช้ในการกำหนดผลลัพธ์ เช่น ตันของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ในขณะที่ส่วนนำเข้ายังคงใช้หน่วยของศาสตร์ทางด้านอุณหพล-ศาสตร์อยู่

3. ตัวชี้วัดแบบกึ่งเศรษฐศาสตร์ กึ่งอุณหพลศาสตร์ (Economic – Thermodynamic Indicators) ตัวชี้วัดชนิดนี้คล้ายกับตัวชี้วัดชนิดที่ 2 หากแต่มีความแตกต่างอยู่ที่ ส่วนผลลัพธ์ของตัวชี้วัดชนิดที่ 3 นี้จะถูกกำหนดให้อยู่ในรูป "มูลค่าเงิน" (มิได้กำหนดเป็นหน่วยทางกายภาพดังเช่นตัวชี้วัดชนิดที่ 2)

4. ตัวชี้วัดเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic Indicators) ตัวชี้วัดเชิงเศรษฐศาสตร์นี้เป็นการมองเฉพาะมูลค่าของเงิน ทั้งในส่วนของผลลัพธ์ และส่วนนำเข้า โดยค่าดังกล่าวจะถูกประเมินขึ้นมาด้วยหลักการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์

2.1.1 ตัวชี้วัดเชิงอุณหพลศาสตร์ (Thermodynamic Indicators)

คำว่า "อุณหพลศาสตร์" นี้ หมายถึง ศาสตร์ที่เกี่ยวเนื่องกับพลังงาน ซึ่งในที่นี้เราจะกล่าวถึงประสิทธิภาพพลังงานตามกฎข้อที่ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของตัวชี้วัดเชิงอุณหพลศาสตร์

2.1.1.1 ประสิทธิภาพพลังงานของกฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์

สำหรับกฎข้อที่ 1 นี้ จะมุ่งเน้นไปที่ประสิทธิภาพเชิงความร้อน (Thermal Efficiency หรือ Enthalpic Efficiency) โดยส่วนนำเข้า และส่วนของผลลัพธ์จะถูกวัดเป็นค่าของความร้อน หรือค่าของการเปลี่ยนแปลงความร้อน (Enthalpic Change, ΔH)

เราสามารถเขียนสมการของประสิทธิภาพเชิงความร้อนของกระบวนการใดๆ ได้ดังสมการที่ 2.1

$$E_{\Delta H} = \frac{\Delta H_{out}}{\Delta H_{in}} \qquad 2.1$$

โดยที่

$E_{\Delta H}$ หมายถึง ประสิทธิภาพเชิงความร้อน

ΔH_{in} หมายถึง ผลรวมส่วนนำเข้าของพลังงานความร้อนในกระบวนการที่ศึกษา

ΔH_{out} หมายถึง ผลรวมส่วนผลลัพธ์ของพลังงานความร้อนที่เป็นประโยชน์ในกระบวนการที่ศึกษา

สิ่งที่ต้องตระหนักถึงสำหรับการวัดประสิทธิภาพเชิงความร้อน คือ ผลลัพธ์ด้านพลังงานที่วัดได้นั้น วัดมาจากพลังงานที่เป็นประโยชน์เท่านั้น (Useful Output) ทั้งนี้พลังงานบางส่วนอาจสูญหายไป แต่ผลรวมของพลังงานจะต้องเท่าเดิมเสมอ ตามกฎอนุรักษ์พลังงานที่กล่าวไว้ว่า "พลังงานจะไม่สูญหาย หรือถูกสร้างขึ้น หากแต่จะมีการแปรเปลี่ยนไปเป็นพลังงานรูปแบบอื่น "

ตัวอย่างเช่น หลอดไฟแบบไส้มีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 6% นั่นหมายความว่า พลังงานที่เป็นประโยชน์จะมีค่าเพียง 6 หน่วย หากพลังงานนำเข้าเป็น 100 หน่วย โดยพลังงานที่สูญหายไป 94 หน่วยนั้นอาจถูกแปรเปลี่ยนไปเป็นพลังงานรูปแบบอื่น

จุดอ่อนประการหนึ่งของประสิทธิภาพเชิงความร้อน คือ การไม่คำนึงถึงคุณภาพของพลังงาน (Energy Quality) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในอุตสาหกรรมหนึ่งๆ อาจมีการใช้พลังงานมาจากหลายๆ แหล่ง ซึ่งให้ค่าความร้อนแตกต่างกันออกไป การรวมผลลัพธ์ที่ได้จากแหล่งกำเนิดความร้อนที่แตกต่างกันจึงอาจทำให้ผลของการศึกษามีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้

ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพพลังงานนั้นเปรียบได้กับปัญหาการเปรียบเทียบบนความแตกต่าง ซึ่งผลของการเปรียบเทียบที่ได้ย่อมผิดเพี้ยน และไม่น่าเชื่อถือ

สำหรับความผิดพลาดในประเด็นคุณภาพพลังงานนั้น ได้ถูกศึกษาโดยนักวิจัยหลายๆ ท่าน ซึ่งในที่นี้จะขอยกตัวอย่างขึ้นมาเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น คือ การศึกษาประสิทธิภาพพลังงานของประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบสัดส่วนของพลังงาน ต่อ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Energy : GDP Ratio) 2 วิธี โดยวิธีแรกนั้นจะไม่คำนึงถึงความแตกต่างด้านคุณภาพพลังงานอันเป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างของแหล่งกำเนิดพลังงาน ส่วนอีกวิธีหนึ่งเป็นการคำนวณที่อ้างอิงค่าคุณภาพพลังงาน ผลของการศึกษาปรากฏว่า วิธีที่หนึ่งให้ค่าสัดส่วนดังกล่าวอยู่ที่ 15.45% (คำนวณจากช่วงเวลา ค.ศ. 1960 – ค.ศ. 1987) ส่วนวิธีหลังกลับให้ค่าสัดส่วนดังกล่าวมากถึง 20.26% เลยทีเดียว สำหรับผลต่างที่เกิดขึ้น 4.81% นั้น จะส่งผลกระทบอย่างใหญ่หลวงต่อการคำนวณดัชนีราคาผู้บริโภคในระดับชาติ จากตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่าในการศึกษาระดับสูง หรือการศึกษาเชิงภาพรวม เราจำเป็นต้องคำนึงถึงค่าคุณภาพของพลังงานด้วย

สำหรับการนำเอาค่าคุณภาพพลังงานมาปรับแต่งประสิทธิภาพความร้อนนี้สามารถคำนวณได้จากการปรับแต่งค่าประสิทธิภาพความร้อนด้วยค่าสัมประสิทธิ์คุณภาพพลังงาน โดยเราเรียกวิธีการดังกล่าวว่า วิธีการคุณภาพเทียบเท่า (Quality Equivalent Methodology หรือ QEM) ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.1 นี้

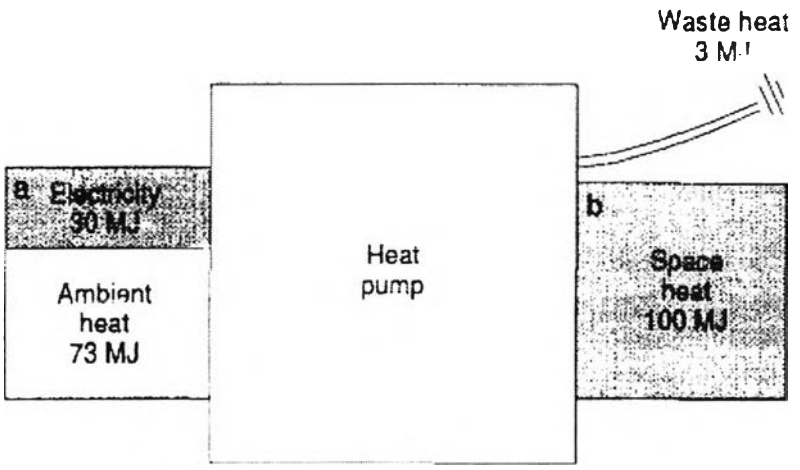
ตารางที่ 2.1 สัมประสิทธิ์คุณภาพพลังงานจากแหล่งกำเนิดพลังงานต่างๆ

Process input		Process output	Relative efficiency
Hydroelectricity	→	Delivered electricity	Φ_1 = 1.0000
Delivered Gas	→	Delivered electricity	Φ_2 = 0.7544
Oil products	→	Delivered electricity	Φ_3 = 0.3885
Wellstream gas	→	Delivered gas	Φ_4 = 1.0000
Crude oil	→	Oil products	Φ_5 = 1.0000
Delivered electricity	→	Heat	Φ_6 = 0.7652
Delivered gas	→	Heat	Φ_7 = 1.2879
Oil products	→	Heat	Φ_8 = 1.3224
Delivered gas	→	Transport	Φ_9 = 1.0725
Oil products	→	Transport	Φ_{10} = 0.9950
Delivered electricity	→	Lighting	Φ_{11} = 1.0000

ต่อไปนี้จะขอกล่าวถึงตัวอย่างความผิดพลาดในการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพความร้อนโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพพลังงาน

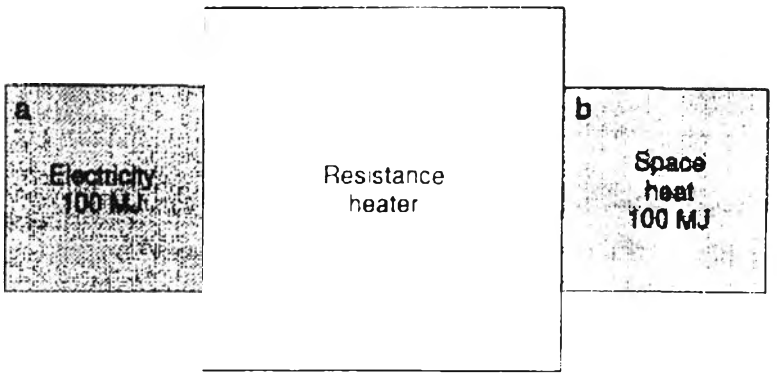
กำหนดให้ ในการสร้างความร้อนขนาดเท่าๆ กัน ผ่านทางกระบวนการที่แตกต่างกัน 3 กระบวนการ (ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.1) คันได้แก่

1. ใช้กระแสฟ้าสร้างความร้อนผ่านทางปั๊มความร้อน (Heat Pump)
2. ใช้กระแสไฟฟ้าสร้างความร้อนผ่านทางขดลวดความร้อน (Resistance Heater)
3. ใช้ก๊าซธรรมชาติสร้างความร้อนผ่านทางเตาความร้อนแบบปิด (Enclosed Burner)



Enthalpic efficiency = 333% (b/a) first

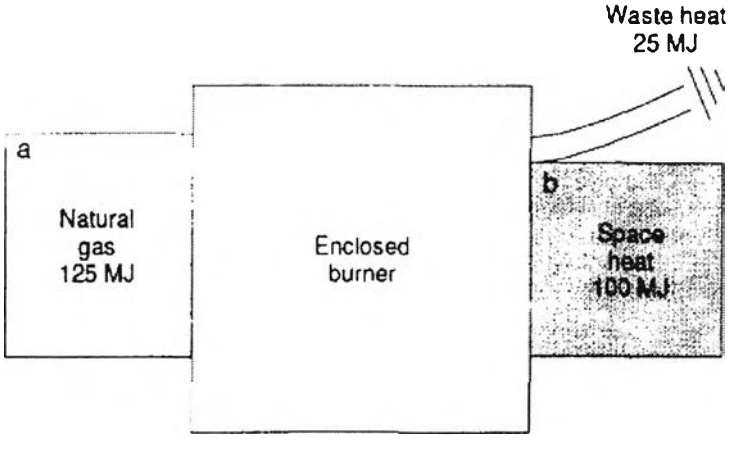
Quality adjusted efficiency = 267% first



Enthalpic efficiency = 100% (b/a) second

Quality adjusted efficiency = 80% third

รูปที่ 2.1 การเรียงลำดับกระบวนการด้วยประสิทธิภาพความร้อนก่อน และหลังการปรับค่าด้วยคุณภาพพลังงาน



Enthalpic efficiency = 80% (b/a) third

Quality adjusted efficiency = 107% second

รูปที่ 2.1 (ต่อ) การเรียงลำดับกระบวนการด้วยประสิทธิภาพความร้อนก่อน และหลังการปรับค่าด้วยคุณภาพพลังงาน

ในการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อน เราอาจกล่าวได้อย่างถูกต้องว่ากระบวนการที่ 1 นั้นมีประสิทธิภาพมากกว่ากระบวนการที่ 2 เพราะทั้งสองกระบวนการนั้นใช้แหล่งพลังงานเดียวกัน และได้ผลลัพธ์แบบเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม ในการเปรียบเทียบกระบวนการที่ 1 และ 2 กับกระบวนการที่ 3 นั้นจะไม่ถูกต้องหากเราพิจารณาแต่เพียงค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เป็นเพราะกระบวนการที่ 3 นั้นไม่ได้ใช้แหล่งกำเนิดพลังงานเฉกเช่นกระบวนการที่ 1 และ 2 ดังนั้น เราจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงค่าคุณภาพพลังงานเพื่อนำมาปรับค่าประสิทธิภาพพลังงานก่อนการเปรียบเทียบ ซึ่งผลของการปรับแต่งค่าพบว่า การใช้ก๊าซธรรมชาตินั้นกลับมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้กระแสฟ้าสร้างความร้อนผ่านทางขดลวดความร้อนเสียอีก

2.1.1.2 **ประสิทธิภาพพลังงานของกฎข้อที่ 2 ของอุณหพลศาสตร์**

ในการแก้ปัญหาเรื่องคุณภาพพลังงานนั้น นักวิจัยหลายๆ ท่านมีความพยายามในการหาฐานคุณภาพพลังงานเพื่อใช้ในการปรับแต่งค่าพลังงานความร้อนจากกฎข้อที่ 1 โดยตอนเริ่มต้นได้มีการนำเอาค่าพลังงานอิสระของกิบส์ (Gibbs Free Energy Change, ΔG) ไปใช้เป็นฐาน ซึ่งในสภาวะควบคุมอุณหภูมิ และความดัน การลดลงของค่าพลังงานอิสระของกิบส์จะหมายถึงการเพิ่มขึ้นของงานในกระบวนการ ตามความสัมพันธ์ที่ปรากฏในสมการที่ 2.2

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \qquad 2.2$$

โดยที่

ΔG หมายถึง การเปลี่ยนแปลงค่าพลังงานอิสระของกิบส์

ΔH หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเอนทัลปี

T หมายถึง อุณหภูมิ

ΔS หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปี

นอกเหนือไปจากการใช้ค่าพลังงานอิสระของกิบส์เป็นฐานแล้ว ยังมีการนำเสนอให้ใช้พลังงานศักย์ (Work Potential) เป็นฐานในการปรับเทียบคุณภาพของพลังงานด้วย โดยพลังงานศักย์ที่กล่าวถึงในที่นี้ จะประกอบไปด้วยพลังงาน (Energy) และงานที่พร้อมใช้ (Available Work)

จากการศึกษาพบว่าการใช้พลังงานศักย์ในการปรับเทียบดูจะมีความเหมาะสมมากกว่าการใช้ค่าพลังงานอิสระของกิบส์ ส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากค่าพลังงานอิสระของกิบส์มีข้อจำกัดด้านกระบวนการมากเกินไป ในขณะที่การใช้พลังงานศักย์สามารถสื่อให้เราเห็นถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เหมือนจริงมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามการใช้งานเป็นฐานก็ยังมีปัญหาอยู่บ้าง เช่น

1. "งาน" มิได้หมายความถึงผลลัพธ์ที่ต้องการเท่านั้น หากแต่ยังหมายรวมถึงความร้อนที่สูญเสียไปได้อีกด้วย

2. งานมีหลายประเภท ทำให้การเลือกประเภทของงานที่จะนำไปใช้เป็นฐานจึงไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน

นอกจากการใช้ค่าพลังงานอิสระของกิบส์ และพลังงานศักย์เป็นฐานแล้ว ยังมีผู้นำเสนอวิธีการอีกวิธีหนึ่ง คือ การเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของระบบจริง กับระบบอุดมคติ โดยใช้ความสัมพันธ์ที่แสดงไว้ในสมการที่ 2.3 เป็นตัวชี้วัด

$$\rho = \frac{E_{\Delta H(actual)}}{E_{\Delta H(ideal)}} \qquad 2.3$$

โดยที่

ρ หมายถึง ประสิทธิภาพพลังงานของกฎข้อที่ 2 ของอุณหพลศาสตร์ในการทำงานเจาะจงอย่างหนึ่ง

$E_{\Delta H(actual)}$ หมายถึง ประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่วัดได้จริงจากกระบวนการในการทำงานเจาะจงอย่างหนึ่ง

$E_{\Delta H(ideal)}$ หมายถึง ประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่วัดได้จากกระบวนการย้อนกลับได้แบบอุดมคติในการทำงานเจาะจงอย่างหนึ่ง

สัดส่วนที่ได้จากสมการที่ 2.3 จะแสดงให้เห็นว่า ระบบสามารถสื่อให้เห็นถึงความเป็นอุดมคติได้มากน้อยเพียงไร

นอกจากสมการที่ 2.3 แล้ว ยังมีอีกสมการหนึ่งซึ่งมักถูกอ้างอิงถึงในการแปลงความร้อนให้เป็นงาน นั่นคือ สมการของเคลวิน (Kelvin's Formula) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการที่ 2.4

$$M = \Delta H \frac{(t_1 - t_2)}{t_1} \qquad 2.4$$

โดยที่

M หมายถึง พลังงานกลที่ทำได้จากกระบวนการ

ΔH หมายถึง ความร้อนที่ให้กับกระบวนการ

t_1 หมายถึง อุณหภูมิของความร้อนที่ให้กับระบบ

t_2 หมายถึง อุณหภูมิของความร้อนที่ออกจากระบบ

ทั้งนี้ประสิทธิภาพพลังงานของกฎข้อที่ 2 นี้ ถูกนำไปใช้เป็นดัชนีชี้วัดความสามารถในการประหยัดพลังงานจากกระบวนการโดยการปรับปรุงด้านเทคนิคได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามวิธีที่นำเสนอนี้ก็มีข้อจำกัดบางประการด้วย ได้แก่

1. ความไม่อุดมคติของระบบ อันได้แก่ ความไม่อุดมคติของเครื่องจักรและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ เป็นต้น

2. กระบวนการที่เกิดขึ้นไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือ กระบวนการที่เกิดขึ้นมีข้อจำกัดด้านเวลา ในขณะที่กระบวนการแบบอุดมคตินั้น กระบวนการจะดำเนินไปอย่างช้าๆ

3. วิธีดังกล่าวไม่คำนึงถึงพลังงานขาเข้าทางอ้อม

4. วิธีการดังกล่าวก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องคุณภาพของพลังงานได้

2.1.2 ตัวชี้วัดแบบกึ่งกายภาพ กึ่งอุณหพลศาสตร์

(Physical – Thermodynamic Indicators)

เนื่องจากตัวชี้วัดเชิงอุณพลศาสตร์ไม่ได้คำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคในลำดับสุดท้าย โดยเขาเหล่านั้นอาจไม่ต้องการพลังงาน หรืองาน หากแต่ต้องการผลลัพธ์ในรูปแบบอื่น ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์หาตัวชี้วัดในรูปแบบอื่นขึ้นมาทดแทน ซึ่งตัวชี้วัดที่จะกล่าวถึงในหัวข้อนี้ คือ ตัวชี้วัดแบบกึ่งกายภาพ กึ่งอุณหพลศาสตร์

ตัวชี้วัดรูปแบบนี้จะทำการวัดผลลัพธ์ในหน่วยกายภาพที่ต้องการศึกษา เช่น ตันของผลิตภัณฑ์ แทนที่จะวัดออกมาในรูปของพลังงานความร้อน ซึ่งจะทำให้เราสามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม

ข้อดีประการสำคัญของตัวชี้วัดรูปแบบนี้ คือ เราสามารถชี้วัดในประเด็นที่ศึกษาโดยเฉพาะได้ นอกจากนี้ตัวชี้วัดดังกล่าวยังสามารถสื่อให้เราเห็นถึงแนวโน้ม และความเป็นไปในระยะยาวได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามปัญหาเพียงอย่างเดียวของการศึกษาในระยะยาว คือ ความผันผวนของราคาผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา ทั้งนี้เป็นเพราะ ราคาตลาดจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่อย่างตลอดเวลานั่นเอง

ปัญหาที่สำคัญของการประยุกต์ใช้ตัวชี้วัดรูปแบบนี้ คือ

1. การเลือกใช้หน่วยชี้วัดทางกายภาพที่เหมาะสม บางครั้งในประเด็นหนึ่งๆ เราอาจมีหน่วยชี้วัดทางกายภาพได้หลายตัว เช่น หน่วยกายภาพในการชี้วัดผลลัพธ์ประสิทธิภาพพลังงานของที่อยู่อาศัย ซึ่งอาจใช้เป็น ตารางฟุต, ตารางเมตร หรือแม้กระทั่งลูกบาศก์ฟุต เป็นต้น

2. ในการศึกษาระดับมหภาค การเลือกหน่วยกายภาพต้องเป็นไปในทำนองเดียวกัน

3. ในกรณีที่มีผลิตภัณฑ์หลายๆ อย่าง อาจเกิดปัญหาในการจัดสรรพลังงานนำเข้าไปยังผลลัพธ์แต่ละประเภทได้

2.1.3 ตัวชี้วัดแบบกึ่งเศรษฐศาสตร์ กึ่งอุณหพลศาสตร์

(Economic – Thermo-dynamic Indicators)

ตัวชี้วัดรูปแบบนี้แตกต่างจากตัวชี้วัดแบบกึ่งกายภาพ กึ่งอุณหพลศาสตร์ตรงรูปแบบของผลลัพธ์ซึ่งจะถูกวัดออกมาเป็นมูลค่าของเงินแทนที่จะเป็นหน่วยวัดทางกายภาพ ทั้งนี้ตัวชี้วัดรูปแบบนี้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้หลายระดับนับตั้งระดับผลิตภัณฑ์ จนไปถึงระดับภาคอุตสาหกรรมเลยทีเดียว

2.1.3.1 สัดส่วนพลังงาน ต่อ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

สัดส่วนพลังงาน ต่อ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Energy : GDP Ratio) เป็นตัวชี้วัดที่นิยมใช้มากในการศึกษาระดับชาติ และการเปรียบเทียบระหว่างประเทศ

ในการเปรียบเทียบระหว่างประเทศ ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจะถูกนำมาคำนวณเปรียบเทียบให้อยู่ในหน่วยเดียวกันเสียก่อน ซึ่งเดิมจะใช้วิธีการเทียบอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตรา (Exchange Rate Method) แต่ต่อมาได้เปลี่ยนมาใช้วิธีเทียบอำนาจซื้อของค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเทียบเท่าแทน (Purchasing Power Parity of Equivalent GDP)

อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของตัวชี้วัดดังกล่าวก็มีอยู่ไม่น้อย เช่น ความไม่สามารถวัดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี หรือการเปลี่ยนแปลงส่วนประสมของผลิตภัณฑ์ได้ อีกทั้งการให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ทั้งหมด และครบถ้วนนั้นก็เป็นไปได้ยาก

2.1.3.2 สัดส่วนพลังงานภาคอุตสาหกรรม ต่อ มูลค่าผลิตภัณฑ์

ตัวชี้วัดนี้มีลักษณะเหมือนกับสัดส่วนพลังงาน ต่อ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ หากแต่แตกต่างกันที่รูปแบบของผลลัพธ์ที่วัด ซึ่งจะมองไปที่มูลค่าของผลิตภัณฑ์ มิใช่ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศดังเช่นสัดส่วนพลังงาน ต่อ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

2.1.3.3 **สัดส่วนผลิตภาพพลังงาน**

ตัวชี้วัดนี้ แตกต่างจากตัวชี้วัด 2 รูปแบบแรกอย่างสิ้นเชิง กล่าวคือ ตัวชี้วัดนี้เป็นการเปรียบเทียบสัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ต่อ ปริมาณการบริโภคพลังงานของชาติ (GDP : National's Energy Consumption) ทั้งนี้ตัวชี้วัดดังกล่าวลอกเลียนแบบมาจากการวิเคราะห์ผลิตภาพทางด้านทุน และแรงงาน โดยจะมุ่งเน้นไปที่ความสามารถในการสร้างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ในขณะที่ลดการใช้จ่ายทางด้านพลังงานลงนั่นเอง

อย่างไรก็ตามตัวชี้วัดนี้อาจทำให้เกิดการสื่อความหมายในทางที่ผิดได้ เช่น หากเราเปลี่ยนรูปแบบการผลิตจากเครื่องจักรไปเป็นการใช้แรงงานคนแทน ปริมาณการใช้พลังงานย่อมต้องลดลง และอาจส่งผลทำให้ค่าสัดส่วนผลิตภาพพลังงานเพิ่มขึ้นได้ แต่ค่าผลิตภาพพลังงานที่ลดลงนี้ก็ไม่ได้หมายความว่าเราสามารถผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นต้น

2.1.4. **ตัวชี้วัดเชิงเศรษฐศาสตร์** (Economic Indicator)

ในตัวชี้วัดที่ผ่านมา ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผลลัพธ์ แต่ส่วนนำเข้ายังคงเป็นหน่วยทางอุณหพลศาสตร์อยู่ ตัวชี้วัดทางด้านเศรษฐศาสตร์นี้เป็นการมองส่วนผลลัพธ์ และส่วนนำเข้าในรูปแบบของมูลค่าเงินแทน แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากราคาพลังงานจากแหล่งต่างๆ นั้นมีความผันผวน และไม่มีเสถียรภาพที่แน่นอนเมื่อเทียบกับการวัดพลังงานในหน่วยของอุณหพลศาสตร์ จึงทำให้ตัวชี้วัดนี้ไม่เป็นที่นิยมเท่าที่ควร

นอกจากนี้ ตัวชี้วัดดังกล่าวยังถูกมองเป็นตัวชี้วัดทางด้านการเงินมากกว่าการเป็นตัวชี้วัดทางด้านพลังงาน เพราะตัวของมันเองนั้นวัดผลออกมาในรูปของตัวเงิน ซึ่งไม่สามารถเปรียบเทียบหาการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานได้อย่างชัดเจน ทำให้ตัวชี้วัดรูปแบบนี้ไม่ค่อยถูกนำมาใช้มากนักในงานวิจัยทางด้านพลังงาน หากแต่จะถูกนำไปใช้ในการนำเสนอต่อบุคคลทั่วไปมากกว่า

2.1.5 **ปัญหาทั่วไปจากการศึกษาตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน**

1. การประเมินค่าผลลัพธ์ที่ต้องการในรูปแบบที่ไม่เหมาะสมอาจจะให้ผลบิดเบือนไปจากสภาวการณ์จริงได้ ซึ่งในประเด็นดังกล่าวเราจำต้องกำหนดรูปแบบผลลัพธ์ และตัวชี้วัดผลลัพธ์ที่เหมาะสม มิเช่นนั้นผลลัพธ์ของการศึกษาอาจถูกเบี่ยงเบนไปจากความจริง และอาจมีความถูกต้องได้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. คุณภาพพลังงานเป็นประเด็นที่ส่งผลกระทบอย่างใหญ่หลวงต่อการศึกษาระบบในภาพรวม เช่น ศึกษาการใช้พลังงานประชาชาติ เป็นต้น ดังนั้นในงานวิจัยเชิงรวมควรต้องใส่ใจประเด็นดังกล่าวเป็นพิเศษด้วย

3. ปัญหาที่เกี่ยวเนื่องกับพลังงานที่มิใช่พลังงานเชิงพาณิชย์ เช่น พลังงานจากไม้หรือพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น พลังงานเหล่านี้จะไม่ถูกนำมาใช้เป็นฐานในการศึกษาประสิทธิภาพพลังงาน ทำให้ค่าประสิทธิภาพพลังงานมีความบิดเบือนไปจากความเป็นจริง

4. ปัญหาการแบ่งสัดส่วนที่มาของพลังงานในกรณีที่มีการใช้พลังงานในการผลิตสินค้าหลากหลายประเภท สำหรับประเด็นปัญหาการปันพลังงานนี้ เราอาจดำเนินการได้ 4 รูปแบบ คือ

1. การปันพลังงานทั้งหมดไปที่ผลิตภัณฑ์ที่สนใจเพียงตัวเดียว
2. การปันพลังงานโดยใช้สัดส่วนมูลค่าทางการเงินเป็นตัวปัน
3. การปันพลังงานโดยใช้หน่วยกายภาพที่สำคัญเป็นตัวปัน

5. การปันพลังงานโดยใช้สัดส่วนผลต่างพลังงานที่ประหยัดไปได้หากไม่ผลิตสินค้าดังกล่าวเป็นตัวปัน

วิธีการข้างต้นเป็นเพียงแนวทางในการศึกษาเท่านั้น ไม่มีวิธีการใดที่ถูกต้อง และให้ผลที่น่าเชื่อถืออย่างแน่นอน เพราะแต่ละวิธีนั้นมีความเหมาะสมแตกต่างกันออกไป

6. ปัญหาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีการผลิต ตัวชี้วัดที่ผ่านมาไม่สามารถจับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบได้ ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเป็นเพราะตัวชี้วัดส่วนใหญ่เป็นตัวชี้วัดที่มีฐานการอ้างอิงคงที่ ไม่ได้มีการอ้างอิงแบบต่อเนื่องนั่นเอง

จากปัญหาต่างๆ ข้างต้นทำให้เกิดการศึกษาหาตัวชี้วัด และวิธีการศึกษาที่เหมาะสมเกี่ยวกับประสิทธิภาพพลังงาน ซึ่งจากการศึกษาผลงานในระดับนานาชาติ เราพบว่าตัวชี้วัดที่นิยมใช้กันมาก คือ ความเข้มพลังงาน (Energy Intensity) โดยอาศัยดัชนีราคาดิวิเซีย (Divisia Index) เป็นตัวจับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2.2 ดัชนีดิวิเซีย (Divisia Index)

ดัชนีดิวิเซียถูกนำเสนอโดย Francois Divisia ในปี ค.ศ. 1925 โดยมีจุดเด่นอยู่ที่การเป็นดัชนีที่มีความต่อเนื่องตามเวลา ทั้งนี้หากเราพิจารณาในเชิงเศรษฐศาสตร์ ความต่อเนื่องของเวลา

จะเกิดบนฟังก์ชันปริมาณ และราคาของสินค้า ซึ่งเราอาจจะกล่าวในอีกนัยหนึ่งได้ว่าราคา และปริมาณเป็นฟังก์ชันของเวลานั่นเอง

1. ฟังก์ชันของราคา คือ $P_i(t)$

2. ฟังก์ชันของปริมาณ คือ $Q_i(t)$

โดย ตัวแปร i ที่ปรากฏในฟังก์ชันทั้งสองเป็นตัวแปรที่ใช้ในการกำหนดชนิดของผลิตภัณฑ์ ณ จุดเวลา t ใดๆ ($i = 1,2,3,....,n$))

ดัชนีดิวิเชียมักถูกใช้ในการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ในระยะยาว ทั้งนี้เป็นเพราะดัชนีดังกล่าวมีการดำเนินการแบบต่อเนื่อง และคิดผลกระทบแบบลูกโซ่ ทำให้เราสามารถจับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบที่ศึกษาได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามดัชนีดิวิเชียเป็นดัชนีที่มองตัวแปรหนึ่งๆ เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง (Continuous Variables) ซึ่งในความเป็นจริงนั้น ค่าของตัวแปรต่างๆ ไม่สามารถกำหนดให้อยู่ในรูปของตัวแปรต่อเนื่องได้ ดังนั้นผู้ใช้จำต้องใช้การประมาณการฟังก์ชันเข้าช่วยด้วยในการใช้งาน

2.2.1 การสร้างดัชนีดิวิเชีย

กำหนดให้

$P(\tau)$ แทน ฟังก์ชันของระดับราคาที่แปรเปลี่ยนตามช่วงเวลาต่อเนื่อง t

$Q(\tau)$ แทน ฟังก์ชันของระดับปริมาณสินค้าที่แปรเปลี่ยนตามช่วงเวลาต่อเนื่อง t

$p_i(\tau)$ แทน ค่าของฟังก์ชันราคาผลิตภัณฑ์ชนิดที่ i ใดๆ บนช่วงเวลาหนึ่งๆ ที่อยู่บนช่วงเวลาต่อเนื่อง τ ซึ่ง $i = 1,2,3,...,n$

$q_i(\tau)$ แทน ค่าของฟังก์ชันปริมาณผลิตภัณฑ์ชนิดที่ i ใดๆ บนช่วงเวลาหนึ่งๆ ที่อยูบนช่วงเวลาต่อเนื่อง τ ซึ่ง $i = 1,2,3,....,n$

$V(\tau)$ แทน ฟังก์ชันของมูลค่า

จากตัวแปรข้างต้น เราจะได้ว่า

$$V(\tau) = \sum_{i=1}^{n} p_i(\tau)q_i(\tau) \qquad 2.5$$

หรือ $$V(\tau) = P(\tau)Q(\tau) \qquad 2.6$$

ทั้งนี้ค่าของ $I'(\tau)$ มิได้หมายถึง ค่าดัชนีราคาแต่อย่างใด หากแต่ค่า $V'(\tau)$ เป็นเพียงค่ายังผลที่ได้จากการรวมกันของมูลค่าในทุกระดับย่อย เช่นเดียวกันกับค่า $Q(\tau)$ และ $P(\tau)$ ในขณะที่ค่า $p_i(\tau)$ และค่า $q_i(\tau)$ นั้น หมายถึง ค่าที่ได้จากระดับย่อยหนึ่งๆ

จากสมการที่ 2.5 เราสามารถหาค่า "ดัชนีราคา" (Price Index) และ "ดัชนีปริมาณ" (Quantity Index) ได้จากค่าของ $Q(\tau)$ และ $P(\tau)$ โดยใช้หลักการของอนุพันธ์ โดยกำหนดให้มีช่วงเวลา $\Delta\tau$ ใดๆ ที่มีขนาดเล็กมาก จากนั้นจึงทำการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันในสมการที่ 2.6 ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ออกมาดังสมการที่ 2.7

$$dV(\tau) = \sum_i q_i(\tau)dp_i(\tau) + \sum_i p_i(\tau)dq_i(\tau) \qquad 2.7$$

จากสมการที่ 2.7 นำ $V(\tau)$ หารตลอดทั้งสองข้างของสมการ จะได้ว่า

$$\frac{dV(\tau)}{V(\tau)} = \frac{\sum_i q_i(\tau)dp_i(\tau)}{\sum q_i(\tau)p_i(\tau)} + \frac{\sum_i p_i(\tau)dq_i(\tau)}{\sum p_i(\tau)q_i(\tau)}$$

และจะได้ว่า

$$\frac{dV(\tau)/d\tau}{V(\tau)} = \frac{\sum_i q_i(\tau)dp_i(\tau)/d\tau}{\sum q_i(\tau)p_i(\tau)} + \frac{\sum_i p_i(\tau)dq_i(\tau)/d\tau}{\sum p_i(\tau)q_i(\tau)} \qquad 2.8$$

ในทำนองเดียวกันกับสมการที่ 2.5 หากเราใช้สมการที่ 2.6 เป็นสมการตั้งต้น เราจะได้ว่า

$$\frac{dV(\tau)}{d\tau} = Q\frac{dP(\tau)}{d\tau} + P\frac{dQ(\tau)}{d\tau} \qquad 2.9$$

และ

$$\frac{dV(\tau)/d\tau}{V(\tau)} = \frac{dP(\tau)/d\tau}{P(\tau)} + \frac{dQ(\tau)/d\tau}{Q(\tau)} \qquad 2.10$$

สมการข้างต้นนี้ถูกเรียกว่าสมการการเติบโตของ $V(\tau)$ (Growth Rate Equation) โดยคิดผลของการเติบโตในปัจจัย 2 ปัจจัย อันได้แก่ $Q(\tau)$ และ $P(\tau)$

จากสมการที่ 2.8 และ 2.10 เราสามารถหาฟังก์ชันการเติบโตของปัจจัยด้านระดับราคาได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\frac{dP(\tau)/d\tau}{P(\tau)} &= \frac{d\ln P(\tau)}{d\tau} \\ &= \frac{\sum_i q_i(\tau)}{\sum q_i(\tau)p_i(\tau)}dp_i(\tau)/d\tau \\ &= \sum w_i(\tau)\frac{dp_i(\tau)/d\tau}{p_i(\tau)} \\ &= \sum w_i(\tau)\frac{d\ln p_i(\tau)}{d\tau} \qquad 2.11\end{aligned}$$

โดยที่ $w_i = \frac{p_i(\tau)q_i(\tau)}{\sum p_i(\tau)q_i(\tau)}$ หรืออาจกล่าวได้ว่า w_i เป็นค่าสัดส่วนของการถ่วงน้ำหนัก ณ ช่วงเวลา τ ของผลิตภัณฑ์ประเภทที่ i ก็ว่าได้

ในทำนองเดียวกับปัจจัยด้านราคา เราสามารถหาฟังก์ชันการเติบโตของปัจจัยด้านปริมาณได้ ดังนี้

$$\frac{dQ(\tau)/d\tau}{Q(\tau)} = \frac{d\ln Q(\tau)}{d\tau} = \sum w_i(\tau)\frac{d\ln q_i(\tau)}{d\tau} \qquad 2.12$$

ในขณะนี้เราจะได้สมการการเติบโตของราคา และปริมาณดังแสดงไว้ในสมการที่ 2.11 และ 2.12 ตามลำดับ ซึ่งจากสมการดังกล่าวเราสามารถหาดัชนีราคา และปริมาณได้โดยการหาปฏิยานุพันธ์ของสมการดังกล่าว ซึ่งจะได้ว่า

$$P_{0t}^{Div} = \frac{P(t)}{P(0)} \qquad 2.13$$

โดยที่

$$P(t) = P(0)\exp\left(\int_0^t \frac{\sum_i q_i(\tau)\frac{dp_i(\tau)}{d\tau}}{\sum_i q_i(\tau)p_i(\tau)}d\tau\right) = P(0)\exp\left(\int_0^t \sum_i w_i(\tau)\frac{d\ln p_i(\tau)}{d\tau}d\tau\right) \qquad 2.14$$

ทั้งนี้ P_{0t}^{Div} คือ ดังชีราคาแบบดิวิเซียของปีที่ t เทียบกับปีฐานซึ่งในทำนองเดียวกันจะได้ว่า Q_{0t}^{Div} คือ ดังชีปริมาณแบบดิวิเซียของปีที่ t เทียบกับปีฐาน ซึ่งมีสมการการคำนวณเป็นไปดังสมการที่ 2.15 และ 2.16

$$Q_{0t}^{Div} = \frac{Q(t)}{Q(0)} \qquad 2.15$$

โดยที่

$$Q(t) = Q(0)\exp\left(\int_0^t \frac{\sum_i p_i(\tau)\frac{dq_i(\tau)}{d\tau}}{\sum_i p_i(\tau)q_i(\tau)}d\tau\right) = Q(0)\exp\left(\int_0^t \sum_i w_i(\tau)\frac{d\ln q_i(\tau)}{d\tau}d\tau\right) \qquad 2.16$$

จากการที่ดัชนีดิวิเซียได้มาจากการหาปฏิยานุพันธ์ของสมการอนุพันธ์ ทำให้บางครั้งดัชนีดังกล่าวมักถูกเรียกว่า ดัชนีอินทิกรัล (Integral Index)

ปัญหาที่สำคัญของดัชนีดิวิเซียอยู่ที่เราไม่สามารถหาค่าความแปรปรวนได้จากการหาปฏิ-ยานุพันธ์ (การหาปฏิยานุพันธ์ดังแสดงเป็นการหาปฏิยินุพันธ์เชิงเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างจุดเวลาที่ 0 และ t) นั่นคือ

$$\begin{aligned} V_{0t} &= \frac{V(t)}{V(0)} \\ &= \exp\left(\int_0^t \frac{dV(\tau)/d\tau}{V(\tau)} d\tau\right) \\ &= \exp\left(\int_0^t \frac{dV(\tau)}{V(\tau)}\right) \\ &= \exp[f(0,t)] \end{aligned} \qquad 2.17$$

จากสมการที่ 2.17 เราจะได้ว่า V_{0t} เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นอยู่กับค่าปีฐาน และปีที่ t เท่านั้น ดังนั้น

$$\begin{aligned} V_{0t} &= V_{0k} V_{kt} \\ &= \exp\left(\int_0^k \frac{dV}{V} + \int_k^t \frac{dV}{V}\right) \\ &= \exp\left(\int_0^t \frac{dV(\tau)}{V(\tau)}\right) \\ &= f(0,k) + f(k,t) \end{aligned} \qquad 2.18$$

จากสมการที่พิสูจน์ขึ้นมาทั้งหมด เราจะสังเกตเห็นได้ว่า ตัวแปรที่ใช้เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเส้นทางที่หลากหลายของการแบ่งช่วงเวลาดังที่แสดงไว้ในสมการที่ 2.18 ดังนั้นเวลาที่เราใช้ดัชนีดิวิเซียโดยทั่วไป เราจะแปรสมการดังกล่าวให้อยู่ในรูปของตัวแปรไม่ต่อเนื่องเสียก่อน (Discrete Variable) ซึ่งการแปรตัวแปรนี้เราจะใช้การประมาณการ (Approximation Method) เข้าช่วย นอกจากนี้ ข้อจำกัดของดัชนีดิวิเซียอีกประการหนึ่ง คือ ดัชนีดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมในการจับการเปลี่ยนแปลงเชิงวัฏจักร (Cyclical Movement) เพราะดัชนีดิวิเซียเป็นดัชนีเส้นทางเชิงเส้นที่หาได้จากการอินทิเกรตนั่นเอง

2.3 เศรษฐศาสตร์มหภาค และจุลภาค

เศรษฐศาสตร์มหภาค (Macro - Economic) เป็นการศึกษาเศรษฐศาสตร์ของระบบทั้งระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย การศึกษารายได้ประชาชาติในระดับสินค้า และการบริการทั้งหมด ทั้งนี้ในการศึกษาเราจะพบว่ามีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอยู่มากมาย เช่น รายได้, การบริโภค, การออมและการลงทุนในระดับการจ้างงานโดยทั่วไป, การใช้จ่ายของรัฐบาล, การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เป็นต้น

เศรษฐศาสตร์จุลภาค (Micro - Economic) เป็นการศึกษาเศรษฐศาสตร์ของหน่วยย่อย เช่น การกำหนดราคาสินค้าแต่ละชนิด, การกำหนดต้นทุนและปริมาณการผลิตของสินค้าแต่ละชนิด หรือแต่ละอุตสาหกรรมในตลาดสินค้าแบบต่างๆ เป็นต้น

2.4 ระบบบัญชีแห่งชาติ

ระบบบัญชีแห่งชาติประกอบไปด้วย 4 บัญชี และ 1 ตาราง อันได้แก่ บัญชีประชาชาติ หรือที่นิยมเรียกว่า บัญชีรายได้ประชาชาติ (National Income Accounting), บัญชีเศรษฐกิจต้นทุน (Flow of Fund Accounting), บัญชีดุลการชำระเงิน (Balance of Payment Accounting), บัญชีงบดุลแห่งชาติ (Naticnal Wealth or National Balance Sheet) และตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input - Output Table) ซึ่งในบรรดาบัญชีแห่งชาติทั้งหลายเหล่านี้ บัญชีรายได้ประชาชาติถือเป็นบัญชีที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายที่สุด

ทั้งนี้ระดับรายได้ และผลิตภัณฑ์ประชาชาติถือเป็นเครื่องบ่งชี้ฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศในช่วงเวลาต่างๆ ภายใต้ข้อจำกัดด้านประชากร และระดับราคาสินค้าทั่วไป ตัวอย่างเช่น การทราบผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ จะทำให้เรารู้โครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศในปีนั้นๆ ว่าเป็นอย่างไร, มีสัดส่วนการผลิตในด้านการเกษตร หรืออุตสาหกรรมคิดเป็นร้อยละเท่าไรของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศทั้งหมด เป็นต้น

สำหรับข้อมูลแยกตามรายได้ประชาชาตินั้นจะทำให้เรามองเห็นว่า รายได้ของประชาชนมาจากแหล่งใดบ้าง, เป็นค่าตอบแทนร้อยละเท่าไร, รายได้จากการประกอบการที่มีนิติบุคคล หรือเป็นนิติบุคคลร้อยละเท่าไร เป็นต้น

ระบบบัญชีแห่งชาติ ที่ประเทศต่างๆใช้ในปัจจุบันมีอยู่ 3 ระบบ คือ

1. ระบบขององค์การสหประชาชาติ (UN System of National Accounting) ระบบนี้แรกเริ่มมีชื่อย่อว่า UNSNA 1953 ซึ่งต่อมาได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น และถูกเรียกชื่อใหม่ว่า UNSNA 1968 ซึ่งใช้กับระบบเศรษฐกิจทุนนิยมเสรีเกือบทุกประเทศ

2. ระบบของประเทศสหรัฐอเมริกา (USSNA) ใช้กับระบบเศรษฐกิจทุนนิยมเสรีเช่นกัน หากแต่จะมีรายการแตกต่างจาก UNSNA 1953 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ระบบนี้มีเพียงประเทศสหรัฐอเมริกาเพียงประเทศเดียวเท่านั้นที่ใช้อยู่

3. แมททีเรียล โปรดักซ์ ซิสเต็ม (Material Product System) ใช้กับระบบเศรษฐกิจแบบมาร์กซิสม์ (กลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์)

ในกรณีของประเทศไทย หน่วยงานกองบัญชีรายได้ประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ (สศช.) เป็นผู้จัดทำสถิติต่างๆ ตามระบบบัญชีประชาชาติ นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 จนถึงปี พ.ศ. 2518 จึงได้เริ่มจัดทำบัญชีเศรษฐกิจเงินทุน และตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตร่วมด้วยอีกบัญชีหนึ่ง

สำหรับบัญชีดุลการชำระเงินนั้น ธนาคารแห่งประเทศไทยเป็นผู้รับผิดชอบดูแล

2.4.1 ความหมาย และการคำนวณบัญชีรายได้ประชาชาติ

รายได้ประชาชาติ หรือผลิตภัณฑ์ประชาชาติ หมายถึง มูลค่าของสินค้า และบริการขั้นสุดท้ายที่ประเทศผลิตได้ในระยะเวลาหนึ่ง โดยปรกติจะคิดภายใต้กรอบของระยะเวลา 1 ปี ซึ่งการคำนวณรายได้ประชาชาตินั้นสามารถทำได้ 3 วิธี และไม่ว่าจะคำนวณด้วยวิธีใดก็ตาม รายได้ประชาชาติก็จะมีค่าเท่ากัน

วิธีคำนวณรายได้ประชาชาติทั้ง 3 ประกอบไปด้วย

1. การคำนวณในด้านผลิตภัณฑ์ (Product Approach)
2. การคำนวณในด้านรายจ่าย (Expenditure Approach)
3. การคำนวณในด้านรายได้ (Income Approach)

2.4.1.1 คำนวณในด้านผลิตภัณฑ์ (Product Approach)

การคำนวณในด้านการผลิต เป็นการคำนวณมูลค่าของสินค้า และบริการขั้นสุดท้าย ซึ่งรวมเอามูลค่าของสินค้า และบริการขั้นสุดท้ายของทุกๆ หน่วยผลิตภายในประเทศที่ถูกผลิตขึ้นมาได้ในระยะเวลา 1 ปีเข้าไว้ด้วยกัน

ทั้งนี้การหามูลค่าของผลผลิตสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีย่อย คือ

1. คิดเฉพาะมูลค่าของสินค้า และบริการขั้นสุดท้าย (Final Goods and Service)
2. คิดแบบมูลค่าเพิ่ม (Value Added Method) วิธีนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อขจัดปัญหาการนับซ้ำ (Double Counting)

การคำนวณรายได้ประชาชาติโดยวิธีรวมมูลค่าขายของสินค้า และบริการขั้นสุดท้ายอาจจะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการนับซ้ำได้ง่าย เพราะอาจมีการนำเอามูลค่าสินค้าขั้นกลาง (Intermediate Goods) มารวมไว้ในรายได้ประชาชาติด้วย ทั้งนี้ในทางปฏิบัติเป็นการยากที่จะติดตามว่าสินค้า และบริการส่วนใดถูกซื้อไปเพื่อการบริโภค หรือเพื่อการผลิตทำให้มูลค่าของผลผลิตสูงเกินความเป็นจริง ด้วยเหตุผลนี้เอง นักเศรษฐศาสตร์จึงนิยมการคำนวณโดยใช้วิธีมูลค่าเพิ่มมากกว่า โดยมูลค่าเพิ่มนี้มีค่าเท่ากับผลต่างระหว่างมูลค่าขาย หักออกด้วยมูลค่าวัตถุดิบ หรือสินค้าขั้นกลาง

ตัวอย่างเช่น พ่อค้าขายสินค้าชนิดหนึ่งในราคา 500 บาท สินค้านี้ทำมาจากวัตถุดิบที่ซื้อมาราคา 300 บาทมูลค่าที่เพิ่มของสินค้านี้จึงเท่ากับ 500 หักออกด้วย 300 หรือเท่ากับ 200 บาทนั่นเอง

ในตารางที่ 2.2 เป็นตัวอย่างการคำนวณมูลค่าเพิ่ม ซึ่งจะเห็นได้ว่าหากคำนวณตามมูลค่าการขายจะได้มูลค่าผลผลิตที่สูงเกินจริงเพราะมีการนับซ้ำเกิดขึ้น

ตารางที่ 2.2 การคำนวณรายได้โดยวิธีรวมมูลค่าเพิ่ม

การคำนวณรายได้โดยวิธีรวมมูลค่าเพิ่ม

ขั้นการผลิต	มูลค่าขาย	มูลค่าสินค้าขั้นกลาง	มูลค่าเพิ่ม
ข้าวสาลี	4	0	4
แป้ง	6	4	2
ขนมปัง	20	6	14
รวม	30	10	20 = มูลค่าผลผลิต

2.4.1.2 **การคำนวณในด้านรายจ่าย** (Expenditure Approach)

วิธีนี้ คำนวณจากรายจ่ายทั้งสิ้นที่นำมาซื้อสินค้า และบริการในระยะเวลาเดียวกัน ซึ่งแยกออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. รายจ่ายเพื่อการอุปโภคและบริโภคภาคเอกชนภาคเอกชน (Personal Consumption Expenditure) หมายถึง ค่าใช้จ่ายของฝ่ายครัวเรือนในการซื้อสินค้า และบริการสินค้า ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทสินค้าถาวร เช่น รถยนต์ ตู้เย็น พัดลม เป็นต้น (ยกเว้น รายจ่ายที่ใช้จ่ายเพื่อซื้อที่อยู่อาศัย) และสินค้าไม่ถาวร

เช่น อาหาร เสื้อผ้า บุหรี่ และยาสีฟัน เป็นต้น ส่วนรายจ่ายค่าบริการ ได้แก่ ค่ารักษาพยาบาล ค่าดูภาพยนตร์ ค่าตัดผม ค่าเช่าบ้าน และค่าทนายความ เป็นต้น

2. รายจ่ายเพื่อการลงทุน (Gross Private Domestic Investment) เป็นรายจ่ายที่จ่ายโดยผ่านฝ่ายธุรกิจซึ่งเรียกว่า "รายจ่ายเพื่อการลงทุน" (Investment) แบ่งเป็น 3 ประเภทย่อย ดังนี้

2.1 รายจ่ายเพื่อการก่อสร้างใหม่ (New Construction) ได้แก่ ค่าก่อสร้างโรงงานสถานที่เก็บสินค้า และการสร้างที่อยู่อาศัยซึ่งถือเป็นการลงทุนอย่างหนึ่ง เพราะสามารถให้ผู้อื่นเช่าได้แบบเดียวกับการสร้างที่เก็บสินค้าให้เช่า

2.2 รายจ่ายเพื่อการซื้อเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อการผลิตสินค้าและบริการ (Producers Durable Equipment)

2.3 ส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือ (Change in Business Inventories) ไม่จำเป็นเสมอไปว่าสินค้าที่ขายได้ทั้งสิ้นในระยะเวลาหนึ่งจะมีจำนวนเท่ากับสินค้าที่ผลิตได้ทั้งสิ้นในระยะเวลาเดียวกัน การคำนวณรายได้จากด้านรายจ่ายจำเป็นต้องรวมส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือไว้โดยถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนด้วย

เนื่องจากในทางบัญชี เราไม่สามารถคำนวณสินค้าคงเหลือจากผลผลิตเฉพาะส่วนที่เหลือได้ในปีเดียวกัน ดังนั้นเราจึงใช้วิธีเปรียบเทียบสินค้าคงเหลือทั้งหมดปลายปีนี้กับสินค้าคงเหลือที่ยกยอดมาจากปีก่อนซึ่งเรียกว่า "ส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ" ส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือนี้อาจจะมีค่าเป็นบวก หรือเป็นลบก็ได้ ถ้าเป็นบวกแสดงว่าสินค้าที่ขายได้ในปีนี้มีจำนวนหรือมูลค่ามากกว่าสินค้าที่ผลิตได้ในปีเดียวกัน ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการผลิต จำนวนการขาย และส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ อาจแสดงได้ด้วยสมการ ดังนี้

จำนวนผลิต = จำนวนขาย + ส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ 2.19

ลักษณะสำคัญของรายจ่ายเพื่อการลงทุน คือ การทำให้เกิดผลผลิตเพิ่มขึ้นและสามารถนำไปใช้สนองความต้องการในอนาคตได้ ดังนั้นการซื้อขายหลักทรัพย์ต่างๆ เช่นพันธบัตรรัฐบาล หุ้นธุรกิจ หรือการซื้อสินค้าลงทุนที่ใช้แล้ว

(Second - Hand Goods) จึงไม่ถือเป็นรายจ่ายเพื่อการลงทุน เพราะ การซื้อหลักทรัพย์เหล่านี้เป็นเพียงการแลกเปลี่ยนมือผู้ถือหลักทรัพย์เท่านั้น ไม่ได้ทำให้สินทรัพย์แท้จริง (Real Assets) ในระบบเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ความสามารถในการผลิตจึงไม่เพิ่มขึ้น

3. รายจ่ายเพื่อซื้อสินค้าและบริการภาครัฐบาล (Net Export) ประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจเป็นแบบเปิด (Open Economy) จะมีการดำเนินธุรกิจติดต่อกับต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้จึงปรากฏว่าผลผลิตที่ประเทศผลิตได้ส่วนหนึ่งจะถูกส่งไปขายยังต่างประเทศ (Exports) และผลิตผลส่วนหนึ่งที่ซื้อขายภายในประเทศจะเป็นผลผลิตที่สั่งเข้ามาจากต่างประเทศ (Import) ดังนั้นการคำนวณรายได้ทางด้านค่าใช้จ่ายจึงจำเป็นต้องบวกด้วยมูลค่าสุทธิการส่งออกสินค้า และบริการ (Net Exports)

4. การส่งออกสุทธิ (Government Purchase of Goods and Services) ได้แก่ รายจ่ายเพื่อซื้อสินค้าและบริการขั้นสุดท้าย (Final Goods and Services) จากภาคธุรกิจ ค่าจ้างและเงินเดือนข้าราชการ เป็นต้น แต่ทั้งนี้ไม่รวมรายจ่ายในรูปเงินโอน (Transfer Payment) ต่างๆ

การคำนวณรายได้ประชาชาติทางด้านรายจ่ายนี้มีค่าเท่ากับ ผลรวมการใช้จ่ายของบุคคล ทั้ง 4 กลุ่ม ดังแสดงไว้ในสมการที่ 2.20

$$\text{รายได้ประชาชาติ} = C + I + G + (X - M) \qquad 2.20$$

โดยที่

C = รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน

I = รายจ่ายเพื่อการลงทุนภาคเอกชนและรัฐบาล

G = รายจ่ายเพื่อซื้อสินค้าและบริการภาครัฐบาล

(X – M) = การส่งออกสุทธิ

ตารางที่ 2.3 การคำนวณรายได้จากด้านรายจ่าย (หน่วย : ล้านบาท)

การคำนวณรายได้จากด้านรายจ่าย

(หน่วย : ล้านบาท)

รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน		267.2
รายจ่ายเพื่อการลงทุน		65.9
รายจ่ายเพื่อซื้อสินค้าและบริการภาครัฐบาล		80.2
การส่งออกสุทธิ		1.4
	GNP	414.7
หัก	ค่าเสื่อมราคา	34.3
	NNP	380.4
หัก	ภาษีทางอ้อมธุรกิจ	36.8
	NI	343.6

2.4.1.3 **คำนวณในด้านรายได้** (Income Approach)

การคำนวณรายได้ประชาชาติจากด้านรายได้ (Income or Factor Payment Approach) เป็นการคำนวณรายได้รวมทั้งหมด ซึ่งเจ้าของปัจจัยผลิตได้รับจากการขายหรือให้บริการปัจจัยการผลิตเหล่านั้นแก่หน่วยธุรกิจต่างๆ เพื่อการผลิตสินค้า และบริการ อันได้แก่ ค่าจ้าง ค่าเช่า ดอกเบี้ย และกำไร รูปแบบของบัญชีรายได้ประชาชาติที่คำนวณโดยวิธีนี้มีลักษณะดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.4

การคำนวณรายได้สามรูปแบบนี้มีหลักสำคัญอย่างหนึ่ง คือ จะต้องรวมเอาเฉพาะรายได้หรือผลตอบแทนจากปัจจัยการผลิตที่มีส่วนช่วยให้การผลิตสินค้า และบริการเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงไม่รวมเงินที่ได้รับมาเปล่าๆ โดยไม่มีส่วนทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยเงินที่ได้มาเปล่าถือเป็นการโอนอำนาจซื้อ (Purchasing Power) จากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง ซึ่งเงินได้ประเภทนี้ เรียกว่า "เงินโอน" (Transfer Payment) ซึ่งมีทั้งเงินโอนรัฐบาล และเงินโอนเอกชน

รายละเอียดของรายการต่างๆ ที่มีในตารางรายได้ประชาชาติที่คำนวณมาจากด้านรายได้มีดังนี้

1. ค่าจ้างเงินเดือนและเงินทดแทนอื่นแก่ลูกจ้าง (Wages and Other Compensation of Employees) ซึ่งได้แก่ค่าตอบแทนลูกจ้างที่จ่ายให้โดยตรงคือเงินเดือน ค่าจ้างและผลประโยชน์ตอบแทนอย่างอื่นที่จ่ายเพิ่มเติมทางอ้อมทั้งที่เป็นตัวเงิน เช่น ค่า

ประกันสังคม ค่ารักษาพยาบาล และเงินโบนัส และที่เป็นสิ่งของซึ่งสามารถประเมินค่าออกมาเป็นตัวเงินตามราคาตลาดได้ เช่นที่อยู่อาศัย เสื้อผ้า โบนัสและอาหาร

2. รายได้ที่เอกชนได้รับในรูปค่าเช่า (Rental Income of Persons) หมายถึง ค่าเช่าที่เอกชนได้รับจากการใช้เช่าที่ดิน เคหะสถานและทรัพย์สินอื่น และผลตอบแทนที่ได้รับจากทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากนี้ยังรวมค่าเช่าประเมินที่เจ้าของใช้ประโยชน์หรือที่อยู่อาศัยเองอีกด้วย ส่วนค่าเช่าที่บริษัทได้รับไม่รวมในรายการนี้ แต่แยกไปรวมอยู่ในยอดกำไรของบริษัท

3. ดอกเบี้ยสุทธิ (Net Interest) หมายถึง ดอกเบี้ยซึ่งที่เอกชนได้รับ หักด้วยดอกเบี้ยที่ได้รับจากรัฐบาลและหักจากดอกเบี้ยเงินกู้เพื่อการบริโภค เหตุที่ไม่ถือว่าดอกเบี้ยที่รับจากรัฐบาลเป็นรายได้เพราะโดยมากรัฐบาลกู้ไปใช้จ่ายในทางที่ไม่ได้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ความคิดในเรื่องนี้ยังเป็นที่ถกเถียงกันได้มาก อย่างไรก็ตามประเทศส่วนมากจะไม่รวมดอกเบี้ยที่ได้รับจากรัฐบาลไว้ในรายได้

ตารางที่ 2.4 รายได้ประชาชาติคำนวณจากด้านรายได้ (หน่วย : ล้านบาท)

รายได้ประชาชาติคำนวณจากด้านรายได้

(หน่วย: ล้านบาท)

ค่าจ้าง เงินเดือน เงินทดแทนอื่นแก่ลูกจ้าง		241.4
ค่าเช่าที่เอกชนได้รับ		10.3
ดอกเบี้ยสุทธิ		11.9
รายได้ของหน่วยธุรกิจที่ไม่ใช่บริษัทจำกัด		39.6
ค่าเสื่อมราคา		34.3
กำไรก่อนหักภาษีเงินได้ของหน่วยธุรกิจที่เป็นบริษัทจำกัด		
เงินปันผล	13.3	
กำไรที่ยังไม่ได้จัดสรร	12.1	40.4
ภาษีเงินได้ธุรกิจ	15.0	
ภาษีทางอ้อมธุรกิจ		36.3
Gross National Product (GNP)		414.7
หัก ค่าเสื่อมราคา		34.3
Net national Product (NNP)		380.4
หัก ภาษีทางอ้อมธุรกิจ		36.8
รายได้ประชาชาติ (NI)		343.6

4. รายได้ของกิจการที่ไม่อยู่ในรูปบริษัท (Income of Unincorporated Enterprises) หมายถึงกำไรและรายได้ของกิจการที่ไม่อยู่ในรูปของบริษัท ซึ่งได้แก่ การประกอบอาชีพอิสระ ห้างหุ้นส่วน ร้านค้าเจ้าของคนเดียว สหกรณ์ประเภทต่างๆ

5. ค่าเสื่อมราคา (Depreciation Charges or Capital Allowance) ในการใช้ปัจจัยผลิตที่เป็นทุน เช่นอาคารโรงงาน และเครื่องจักรเพื่อผลิตสินค้านั้น จะเกิดการสึกหรอเมื่อมีอายุการใช้งานมากขึ้น การสึกหรอนี้ เรียกว่า การเสื่อมราคา (Depreciation) ดังนั้น ธุรกิจการผลิตที่รอบคอบจึงต้องกันเงินส่วนหนึ่งไว้เพื่อชดเชยการเสื่อมค่าของทุน และเก็บไว้ซื้อปัจจัยทุนทดแทนขอเดิมเมื่อสิ้นสุดอายุการใช้งาน เงินที่กันไว้นี้อาจถือเป็นกำไรของบริษัทอย่างหนึ่ง แต่เป็นกำไร ส่วนที่ต้องเก็บไว้เพื่อจุดประสงค์อย่างเดียว คือ ซื้อปัจจัยทุนใหม่ทดแทนของเดิม

6. กำไรของบริษัทก่อนหักภาษี (Corporate Income Taxes) หมายถึง กำไรของบริษัทซึ่งได้ แบ่งแยกเงินปันผล (Dividends) กำไรซึ่งยังมิได้แบ่งให้แก่ผู้ถือหุ้น (Undistributed Profits) และภาษีเงินได้ของบริษัท (Corporate Income Taxes) เหตุที่แยกกิจการที่เป็นบริษัทออกต่างหากจากกิจการที่มิได้ตั้งเป็นบริษัท เพราะลักษณะของกำไรไม่เหมือนกัน กำไรของบริษัทนั้นถือเป็นผลตอบแทนของการประกอบการเพียงอย่างเดียวส่วนกำไรของกิจการที่มิได้ตั้งเป็นบริษัทนั้น อาจรวมส่วนที่เป็นผลตอบแทนของปัจจัยรูปอื่นๆ ด้วย เช่น ที่ดินและแรงงาน ซึ่งผู้ประกอบการเป็นเจ้าของและนำมาใช้ในการผลิตนั้น

7. ภาษีทางอ้อมธุรกิจ (Indirect Business Tax) ได้แก่ ภาษีชนิดต่างๆ ที่เก็บจากสินค้า เช่น ภาษีสรรพสามิต ภาษีการขาย ภาษีศุลกากร ภาษีการค้า เป็นต้น ภาษีทางอ้อมธุรกิจนี้แม้จะไม่ใช่ค่าใช้จ่ายโดยตรงในการผลิตก็ต้องนับรวมไว้ใน GNP ทั้งนี้เพราะ GNP คำนวณตามราคาตลาด (Market Prices) ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายโดยตรงในการผลิต และภาษีทางอ้อมธุรกิจดังนั้นการคำนวณ GNP ทางรายได้จึงต้องมีภาษีทางอ้อมธุรกิจรวมอยู่ด้วย

2.4.2 ความหมายทั้ง 8 ของรายได้ประชาชาติ และความสัมพันธ์ระหว่างกัน

โดยทั่วไปเราใช้คำว่า "รายได้ประชาชาติ" เป็นคำกลาง ๆ สำหรับเรียกผลิตภัณฑ์ประชาชาติอย่างไรก็ตาม เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ได้มีการจำแนกรายได้ประชาชาติออกเป็น 8 แบบ และเรียกชื่อให้แตกต่างกันดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ประชาติในประเทศเบื้องต้น (Gross Domestic Product เรียกตัวย่อว่า GDP) คือ มูลค่าของสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายทั้งหมดที่ผลิตขึ้นใหม่ด้วยปัจจัยการผลิตที่อยู่ภายในประเทศ สินค้าและบริการใดก็ตามที่ผลิตขึ้นภายในประเทศใด ก็นับเป็นผลผลิตภายในประเทศนั้น โดยไม่คำนึงว่าทรัพยากรที่นำมาผลิตสินค้านั้นเป็นกรรมสิทธิ์ของชนชาติใด พลเมืองของประเทศนั้นหรือชาวต่างชาติ

2. ผลิตภัณฑ์ประชาชาติเบื้องต้น (Gross National Product เรียกตัวย่อว่า GNP) คือ มูลค่าสินค้า และบริการขั้นสุดท้ายทั้งหมดที่ผลิตขึ้นใหม่ด้วยปัจจัยการผลิตที่ถือกรรมสิทธิ์ โดยพลเมืองของประเทศนั้น ภายในระยะเวลาหนึ่งปกติคือ 1 ปี

ในระบบเศรษฐกิจแบบเปิด (Open Economy) ส่วนหนึ่งของสินค้า และบริการที่ผลิตภายในประเทศ ก. อาจจะใช้ทรัพยากรที่ชาวต่างประเทศในประเทศนั้นถือกรรมสิทธิ์ ดังนั้นผลผลิตส่วนนั้น จึงเป็นรายได้ของชาวต่างชาติ ในทำนองเดียวกัน สินค้าและบริการที่ผลิตในประเทศอื่นอาจจะผลิตด้วยทรัพยากรของพลเมืองประเทศ ก. จึงควรนับเป็นรายได้ของประเทศ ก.

กล่าวโดยเจาะจง ชาวต่างชาติที่นำปัจจัยการผลิต (ได้แก่ ผู้ประกอบการ เงินทุน และแรงงาน ผลตอบแทนได้แก่ กำไร ดอกเบี้ย เงินเดือน) เข้ามาตั้งโรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยหรือมีกรรมสิทธิ์ในปัจจัยการผลิตในไทย ผลผลิตที่ได้จะไม่รวมอยู่ใน GNP ของไทย ในทางตรงข้ามคนไทยนำปัจจัยการผลิตที่ตนเป็นจ้าของออกไปผลิตสินค้าในต่างประเทศ หรือมีกรรมสิทธิ์ในปัจจัยการผลิตในต่างประเทศ ผลผลิตที่ได้ก็จะต้องรวมอยู่ใน GNP ของประเทศไทย

ดังนั้น GNP จะเท่ากับ GDP เฉพาะเมื่อไม่มีการเคลื่อนย้ายปัจจัยการผลิตระหว่างประเทศ แต่ถ้ามีการเคลื่อนย้ายปัจจัยการผลิตระหว่างประเทศแล้ว ส่วนต่างระหว่าง GNP และ GDP จะเท่ากับส่วนต่างระหว่างผลตอบแทนปัจจัยการผลิตของไทยในต่างประเทศ และผลตอบแทนปัจจัยการผลิตของชาวต่างชาติในไทยซึ่งเรียกว่า รายได้สุทธิของปัจจัยการผลิตจากต่างประเทศ (Net Factor Income from Abroad) เขียนเป็นสมการ ดังนี้

$$GNP = GDP + \text{รายได้สุทธิของปัจจัยการผลิตต่างประเทศ} \qquad 2.21$$

3. ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศสุทธิ (Net Domestic Product เรียกตัวย่อว่า NDP) คือ ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศเบื้องต้น (GDP) หักด้วยค่าเสื่อมราคา (Depreciation or Capital Consumption Allowance)

4. ผลิตภัณฑ์ประชาชาติสุทธิ (Net National Product เรียกตัวย่อว่า NNP) คือ ผลิตภัณฑ์ประชาชาติเบื้องต้น (GNP) หักด้วยค่าเสื่อมราคา (Depreciation) เหตุที่นำค่าเสื่อมราคามาหักออก เพราะต้องการเฉพาะมูลค่าของผลผลิตสุทธิที่ประเทศที่ผลิตได้จริง เราทราบแล้วว่าในการผลิตสินค้านั้นทุนส่วนหนึ่งจะถูกใช้หมดไปในการผลิตในลักษณะที่ทำให้ทุนนั้นเกิดการสึกหรอ หรือเสื่อมค่าลงไปทีละน้อย ด้วยเหตุนี้ส่วนหนึ่งของสินค้าและบริการที่ผลิตได้ในงวดนั้นจึงต้องใช้สำหรับทดแทนทุนทุนเก่าที่สึกหรอของงวดนั้น ดังนั้น สินค้าและบริการที่ผลิตได้ทั้งหมดในงวดนี้จึงยังไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่ระบบเศรษฐกิจผลิตได้สุทธิ จำเป็นต้องนำผลผลิตส่วนหนึ่งในงวดนั้นมาหักออกในรูปของสำรองค่าเสื่อมราคา

อย่างไรก็ตาม การหา NNP นี้ เป็นแนวคิดเชิงทฤษฎี เนื่องจากการหาค่าเสื่อมราคาที่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริงของระบบเศรษฐกิจทั้งหมดทำได้ยาก ด้วยเหตุนี้นักเศรษฐศาสตร์จึงนิยมใช้ตัวเลข GNP มากว่า NNP เพราะถือว่าในแง่สถิติ GNP มีความถูกต้องมากกว่า

5. รายได้ประชาชาติ (National Income เรียกตัวย่อว่า NI) คือ รายได้ที่เกิดขึ้นจริงจากการผลิต (Income Earned) NI และ NNP มีความหมายใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์ประชาชาติสุทธิ (NNP) เป็นการพิจารณารายได้ตามราคาตลาด (NNP at Market Prices) ส่วนรายได้ประชาชาติสุทธิ (NNP) เป็นการพิจารณารายได้ตามราคาตลาด (NNP at Market Price) ส่วนรายได้ประชาชาติ (NI) เป็นการพิจารณารายได้ตามราคาปัจจัยการผลิต (NNP at Factor Costs) ด้วยเหตุนี้เพื่อป้องกันความสับสนจึงเรียกชื่อให้แตกต่างกัน

ราคาปัจจัยการผลิต (Factor Costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ให้ปัจจัยการผลิต ซึ่งได้แก่ ค่าจ้าง ค่าเช่า ดอกเบี้ย และกำไร ส่วนราคาตลาด (Market Price) เป็นราคาปัจจัยการผลิตบวกภาษีทางอ้อมธุรกิจ (Indirect Business Tax) นั่นคือ

$$NI = NNP - \text{ภาษีทางอ้อมธุรกิจ} \qquad 2.22$$

ในกรณีที่ไม่มีการเก็บภาษีทางอ้อมธุรกิจ NI และ NNP จะมีค่าเท่ากัน

I 22206 A01

6. รายได้ส่วนบุคคล (Personal Income เรียกตัวย่อว่า PI) คือ รายได้ทั้งหมดก่อนหักภาษี แตกต่างจากรายได้ประชาชาติ (NI) ที่รายได้ประชาชาติเป็นสิ่งซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นรายได้ส่วนบุคคลทั้งหมด เพราะแม้รายได้จะเกิดขึ้นแล้วก็ตาม แต่ถ้าหน่วยผลิตไม่จ่ายรายได้ส่วนนั้นให้แก่ครัวเรือนก็ไม่ถือเป็นรายได้ส่วนบุคคล ได้แก่ ภาษีประกันสังคม ภาษีเงินได้บริษัท (Corporate Income Tax) เงินกำไรที่ยังไม่ได้นำมาจัดสรร (Undistributed Profit) เหล่านี้จึงไม่ถือเป็นรายได้ส่วนบุคคล นอกจากนี้ รายได้ส่วนบุคคลยังรวมรายได้ที่รับมาเปล่าๆ เช่น เงินโอนต่างๆ และดอกเบี้ยทีเอกชนได้รับจากรัฐบาล เป็นต้น ดังนั้นการคำนวณรายได้ส่วนบุคคลจากรายได้ประชาชาติจึงเป็นดังนี้

รายได้ส่วนบุคคล = รายได้ประชาชาติ - (ภาษีประกันสังคม + ภาษีรายได้บริษัท + กำไรที่ยังไม่ได้จัดสรร) + เงินโอน + ดอกเบี้ยที่เอกชนได้รับมาจากรัฐบาล 2.23

อนึ่ง เนื่องจากมูลค่าต่างๆ ของรายได้ประชาชาติขั้นตอนก่อนหน้านี้ยังไม่รวมเงินโอนดังนั้นในขั้นตอนการคำนวณ PI จึงต้องบวกด้วยเงินโอน

7. รายได้พึงจ่าย (Disposable Income เรียกตัวย่อว่า DI) รายได้ทั้งหมดที่ครัวเรือนได้รับมา (PI) ส่วนหนึ่งจะต้องจ่ายเสียภาษีเงินได้ส่วนบุคคล (Personal Income Taxes) ที่เหลือจึงจะสามารถนำไปใช้จ่ายได้ (Disable Income) รายได้ตัวนี้แสดงถึงอำนาจซื้อ (Purchasing Power) ที่แท้จริงของประชาชนรวมทั้งความสามารถในการออมด้วย

DI = PI - ด้วยภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา 2.24

8. รายได้เฉลี่ยต่อบุคคล (Per Capita Income) รายได้เฉลี่ยต่อบุคคล คำนวณจากการผลิตภัณฑ์ประชาชาติเบื้องต้น (GNP) หรือรายได้ประชาชาติ (NI) หรือรายได้ส่วนบุคคล (PI) หารด้วยจำนวนประชากร เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{รายได้เฉลี่ยต่อบุคคล} = \frac{\text{ผลิตภัณฑ์ประชาชาติเบื้องต้นปีที่ n}}{\text{จำนวนประชากรปีที่ n}} \qquad 2.25$$

รายได้เฉลี่ยต่อบุคคลใช้ประโยชน์สำหรับเปรียบเทียบฐานะทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ประเทศที่มีรายได้ต่อบุคคลสูงกว่าแสดงว่ามีความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจมากกว่า การที่ไม่ใช้รายได้ประชาชาติเป็นเครื่องเปรียบเทียบความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ เพราะแต่ละประเทศมีผลผลิตไม่เท่าเทียมกัน บางประเทศมีพลเมืองมาก บางประเทศมีพลเมืองน้อย ดังนั้นการที่รายได้ของประชาชาติประเทศหนึ่งสูงกว่าอีกประเทศหนึ่ง อาจไม่ได้แสดงว่าประเทศนั้นมีฐานะทางเศรษฐกิจดีกว่า แต่มีสาเหตุมาจากมีพลเมืองมากกว่า ยกตัวอย่าง รายได้ประชาชาติของประเทศอินเดียสูงกว่าของประเทศอังกฤษ เป็นเพราะประเทศอินเดียมีพลเมืองมากกว่าประเทศอังกฤษหลายเท่า ไม่ใช่เพราะอินเดียมีฐานะทางเศรษฐกิจดีกว่า ด้วยเหตุนี้จึงเห็นได้ชัดว่าการใช้รายได้เป็นเครื่องเปรียบเทียบฐานะทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ อาจก่อให้เกิดความเข้าใจผิด จึงควรใช้รายได้เฉลี่ยต่อบุคคลเป็นตัวเปรียบเทียบ

2.4.3 บัญชีรายได้ประชาชาติของไทย

ประเทศไทยจัดทำบัญชีรายได้ประชาชาติตามระบบองค์การสหประชาชาติ 3 ทาง คือ ด้านผลิตผล ด้านการใช้จ่าย และด้านรายได้

2.4.3.1 การคำนวณด้านผลผลิต

คำนวณด้วยวิธีมูลค่าเพิ่ม โดยการจำแนกการผลิตออกเป็น 11 สาขาตาม International Standard Industrial Classification (ISIC) มูลค่าเพิ่มของผลผลิตแต่ละประเภทจะถูกคำนวณขึ้นโดยวิธีหักมูลค่าสินค้าขั้นกลางออกจากมูลค่าของผลผลิตของอุตสาหกรรมประเภทนั้นผลรวมของมูลค่าผลผลิตทุกประเภท คือผลิตภัณฑ์ในประเทศเบื้องต้น (GDP) และเมื่อรวมกับผลตอบแทนสุทธิของปัจจัยการผลิตต่างประเทศ (Net Factor Income from Abroad)

ตารางที่ 2.5 ความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์แบบต่างๆ

ความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ประชาชาติแบบต่าง ๆ

(หน่วย : พันล้านบาท)

ผลิตภัณฑ์ประชาชาติเบื้องต้น (GNP)	785
หัก ค่าเสื่อมราคา (capital consumption allowance)	-67
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติสุทธิ (NNP)	718
หัก ภาษีทางอ้อมของธุรกิจ (indirect business taxes)	-68
รายได้ประชาชาติ (NI)	650
หัก ภาษีประกันสังคม (social security taxes)	-43
ภาษีเงินได้บริษัท (corporate income taxes)	-33
กำไรมิได้จัดสรรของบริษัท (undistributed corporate profit)	-23
บวก เงินโอนและดอกเบี้ยพันธบัตร (transfer payments and interest paid by government)	76
รายได้ส่วนบุคคล (PI)	627
หัก ภาษีเงินได้ส่วนบุคคล (personal income taxes)	-82
รายได้พึงใช้จ่าย (DI)	545

2.4.3.2 **การคำนวณด้านรายจ่าย**

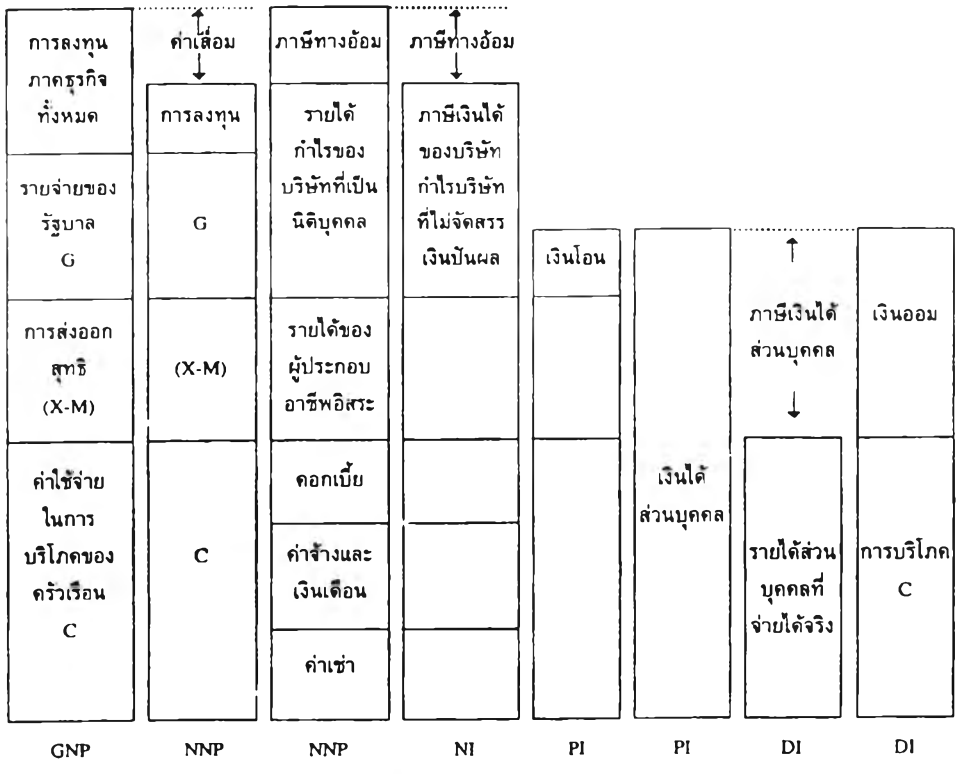
คำนวณจากยอดรวมตามสมการ GDP = C + I + G + (X - M) ได้แก่

1. รายจ่ายเพื่อการอุปโภคและบริโภคของเอกชน เป็นรายจ่ายของครัวเรือนและหน่วยงานที่ไม่แสวงหากำไรในการซื้อสินค้าและบริการเพื่ออุปโภค (สินค้าที่ไม่ใช่อาหาร) บริโภค (อาหาร) สินค้าที่ผลิตเองและบริโภคเองที่ประเมินเป็นตัวเงินได้ แต่ไม่รวมสินค้าและบริการที่จ่ายเพื่อดำเนินงานและสามารถเบิกเป็นค่าใช้จ่ายจากนายจ้าง

2. รายจ่ายเพื่อซื้อสินค้าและบริการของรัฐ เป็นรายจ่ายที่เบิกจ่ายจากงบประมาณแผ่นดินรายจ่ายช่วยเหลือต่างประเทศ รายจ่ายจากเงินกู้ แต่ไม่รวมรายจ่ายชำระหนี้เงินกู้ รายจ่ายดอกเบี้ย รายจ่ายเงินโอนและเงินอุดหนุน

3. การสะสมทุนเบื้องต้นในประเทศทั้งภาคเอกชนและภาครัฐบาล (รวมรัฐวิสาหกิจ) แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ สิ่งปลูกสร้างใหม่ (ยกเว้นการก่อสร้างทางทหาร) สินค้าทุน และส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ

4. การส่งออกสุทธิ คือ ดุลการค้าบัญชีดุลการชำระเงินระหว่างประเทศ



ความสัมพันธ์ของ GDP, NNP, NI, PI และ DI

รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ของ GDP, NNP, NI, PI และ DI

2.4.3.3 **การคำนวณด้านรายได้**

คำนวณผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตในรูป ค่าจ้าง เงินเดือน ค่าเช่า ดอกเบี้ย และกำไร ตามตารางมาตรฐานของ UNSNA

2.4.4 **กระบวนการจัดทำบัญชีรายได้ประชาชาติของไทย**

กองบัญชีสหประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ได้จัดทำบัญชีประชาชาติตั้งแต่ปี พ.ศ.2493 เป็นต้นมา โดยเริ่มจากการคำนวณด้านผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์สหประชาชาติ และด้านรายจ่าย กระบวนการจัดทำบัญชีสหประชาชาติโดยกองบัญชีประชาชาติแบ่งออกเป็น 12 ขั้นตอนดังนี้

<u>ขั้นตอนแรก</u> คือ การจัดองค์การของหน่วยงานที่รับผิดชอบ กองบัญชีสหประชาชาติ สศช. มีหน้าที่รับผิดชอบการจัดทำบัญชีประชาชาติ สศช. ได้แต่งตั้งคณะทำงานจัดทำบัญชีประชาชาติ ซึ่งประกอบด้วยบุคลากรในกองบัญชีประชาชาติ คือ ผู้อำนวยการกอง หัวหน้าฝ่าย ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านและเจ้าหน้าที่ประจำฝ่ายอีกจำนวนหนึ่งเป็นเลขานุการและผู้ช่วย นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ประจำฝ่ายต่างๆ อีกจำนวนหนึ่งรับผิดชอบงาน

ขั้นที่สอง บุคลากรต่างๆ เหล่านี้จะแบ่งหน้าที่ศึกษาและทำความเข้าใจความคู่มือการจัดทำบัญชีประชาชาติ UNSNA 1953 เป็นส่วนๆ พร้อมทั้งศึกษาแนวทางเอกสารวิชาการและติดตามสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปทุกระยะ ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

ขั้นที่สาม เป็นขั้นเตรียมข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการคำนวณ โดยการติดต่อขอข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐบาลและเอกชน แต่เนื่องจากหน่วยงานเจ้าของข้อมูลบางแห่งจัดทำสถิติและรายงานล่าช้ากว่าปกติ 1-3 ปี จึงต้องใช้วิธีการทางสถิติหาตัวเลขประมาณการและในกรณีที่จำเป็นอาจส่งจัดหาข้อมูลปฐมภูมิโดยทำการสำรวจภาคสนามด้วยตัวเอง

ขั้นที่สี่ นำข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่ได้มากลั่นกรองหากเป็นข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่น่าเชื่อถือก็จะต้องหาทางแก้ไขด้วยการสำรวจเพิ่มด้วยตนเอง หรือขอความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยสำรวจเพิ่มเติมให้ หากรับข้อมูลใหม่ไม่ทันกำหนด ก็ต้องใช้วิธีการทางสถิติเพื่อหาตัวเลขประมาณการ

ขั้นที่ห้า เป็นขั้นจัดรายการตามที่กำหนดในคู่มือการจัดทำบัญชีสหประชาชาติ เนื่องจากลักษณะข้อมูลและการประกอบการ ฯลฯ ของไทยแตกต่างจากที่ระบุในคู่มือจึงต้องมีการพิจารณาและตัดสินใจว่าข้อมูลนั้นๆ จะจัดรวมกลุ่มหรือแบ่งแยกอย่างไร หากตัดสินใจไม่ได้อาจขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญขององค์กรสหประชาชาติที่ ESCAP อย่างไรก็ตามคำแนะนำมักจะเป็นว่า "ประเทศของข้าพเจ้าทำอย่างนี้ หรืออยางนั้น ส่วนไทยจะทำอย่างไรก็ให้พิจารณาตามที่เห็นสมควร" การตัดสินใจของกองบัญชีประชาชาติมักใช้วิธีการลงมติและทำตามเสียงข้างมาก

ขั้นที่หก เป็นขั้นการคำนวณและประมวลผล เนื่องจากการคำนวณบัญชีประชาชาติทั้งทางด้านผลิตภัณฑ์ ด้านรายจ่าย และด้านรายได้ จะต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน หากมีการแก้ไขปรับปรุงรายการด้านใดด้านหนึ่ง ก็จะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงแก้ไขอีก 2 ด้านตามไปด้วย เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานของกองบัญชีประชาชาติจึงต้องมีการแระสานงานและมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

ขั้นที่เจ็ด เป็นขั้นของการคำนวณเสนอหัวหน้าฝ่าย เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ก่อนนำเสนอที่ประชุมกอง

ขั้นที่แปด เป็นขั้น "การทำสมดุล" หรือ "กระทบยอด" โดยนำตัวเลขที่คำนวณจากฝ่ายผลิตภัณฑ์ ฝ่ายรายจ่าย และฝ่ายสะสมทุน มาจัดทำตารางสมดุลตามคู่มือ หากการทำงานตั้งแต่ขั้นที่ 1 - 7 เรียบร้อย มูลค่า GDP และ GDE จะต่างกันไม่เกินร้อยละ2.5 ซึ่งเรียกว่าค่าผิดพลาดทางเทคนิค แต่หากต่างกันเกินร้อยละ 2.5 จะต้องทบทวนย้อนกลับตั้งแต่ขั้นที่ 2-7 เพื่อหาข้อผิดพลาดและแก้ไขจนกว่าจะเป็นที่พอใจของคณะทำงาน

ขั้นที่เก้า เป็นขั้นนำผลงานเสนอหัวหน้าสายงานและที่ประชุมผู้บริหาร ขณะเดียวกันฝ่ายรายได้ซึ่งมีบางรายการจะต้องทำหลังจากที่ทำสมดุลด้านการผลิตและด้านรายจ่ายแล้ว ก็เร่งคำนวณด้านรายได้ให้เสร็จ

ขั้นที่สิบ การนำผลการคำนวณเสนอผู้เชี่ยวชาญภายนอกเพื่อพิจารณาให้ข้อคิดเห็นและปรับ ปรุงข้อมูลตามข้อเสนอแนะ

ขั้นที่สิบเอ็ด เสนอข้อมูลที่ปรับปรุงแล้วแก่ฝ่ายบริหารเพื่ออนุมัติประกาศเผยแพร่

ขั้นที่สิบสอง เขียนบทวิเคราะห์และทำตารางสถิติต่างๆ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษจัดพิมพ์เป็นเอกสารเผยแพร่

2.4.5 รายได้ประชาชาติตามราคาตลาด และรายได้ประชาชาติตามราคาคงที่

รายได้ประชาชาติในรูปตัวเงิน (Money GNP) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า รายได้ประชาชาติตามราคาปัจจุบัน (GNP at Current Prices) หรือตามราคาตลาด (GNP at Market Price) ทั้งนี้เพราะคำนวณจากราคาปัจจุบัน นั่นคือ รายได้ของปีใดก็คำนวณจากราคาในปีนั้น การใช้ราคาปัจจุบันมีข้อเสียคือ ราคาสินค้าแต่ละปีไม่เท่ากัน บางปีสูงบางปีต่ำ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงในมูลค่า GNP ซึ่งคิดจากราคาปัจจุบันจึงอาจเกิดจากสาเหตุอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ

1. เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิต และ/หรือ

2. มาจากการเปลี่ยนแปลงในราคาสินค้า ดังนั้นจึงไม่สามารถบอกให้ทราบได้ว่าในแต่ละปีผลผลิตที่แท้จริงของประเทศเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรและเท่าไร

การแก้ไขปัญหานี้คือปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ประชาชาติตามราคาปัจจุบัน ให้เป็นผลิตภัณฑ์ประชาชาติตามราคาคงที่ (Real GDPหรือ GDP at Constant Price) โดยใช้ดัชนีราคา (Price Index)

อนึ่ง ดัชนีราคาที่นิยมใช้ในการปรับ คือ ดัชนีผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศไทย (GDP Deflator) ซึ่งมีสูตรดังนี้

ดัชนีผลิตภัณฑ์ประชาชาติภายในประเทศ = (GDP ตามราคาปีปัจจุบัน/GDP ตามราคาปีฐาน) x 100 2 .26

สำหรับการปรับผลิตภัณฑ์ประชาชาติตามราคาปัจจุบันให้ราคาคงที่ มีสูตรดังนี้

$$\text{Real GNP ปีที่ n} = \frac{\text{money GNP ปีที่ n}}{\text{GDP deflator}} \times 100 \qquad 2.27$$

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประชาชาติตามราคาคงที่ เป็นผลิตภัณฑ์ประชาชาติที่ได้ขจัดความผันผวนของราคาในแต่ละปีแล้ว ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ประชาชาติตามราคาคงที่ในแต่ละปี จึงแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิตอย่างเดียวเท่านั้น ไม่มีอิทธิผลของการเปลี่ยนแปลงด้านราคาเข้ามาเกี่ยวข้อง

2.4.6 **ความสำคัญและประโยชน์ของบัญชีรายได้ประชาชาติ**

เนื่องจากบัญชีรายได้ประชาชาติเป็นข้อมูลสถิติที่จัดทำขึ้นโดยอาศัยแนวคิด และทฤษฎีทางเศรษฐศาลตร์มหภาคที่สามารถพิสูจน์และทดสอบกับความจริงได้ อีกทั้งเป็นข้อมูลสถิติที่มีระบบมาตรฐานในการจำแนกรายการและคำนวณ บัญชีรายได้ประชาชาติที่ประเทศต่างๆ จัดทำขึ้นจึงสามารถใช้เปรียบเทียบได้ และใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ อย่างแพร่หลายดังนี้

1. ทำให้ทราบถึงมูลค่าผลผลิตของประเทศในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง และทราบถึงระดับความสามารถในการผลิตของแต่ละสาขาการผลิต อันประกอบด้วยสาขาการเกษตร สาขาอุตสาหกรรม สาขาพานิชยกรรม สาขาบริการ ฯลฯ

2. ทำให้ทราบถึงระดับการใช้จ่ายรวมของระบบเศรษฐกิจและผลของการใช้จ่ายต่างๆ ที่มีต่อภาวะเศรษฐกิจ ซึ่งจำแนกเป็นรายจ่ายของภาคครัวเรือนในการซื้อสินค้าและบริการ การลงทุนของภาคธุรกิจ การใช้จ่ายของภาครัฐบาล และมูลค่าการสั่งเข้าและการส่งออก

3. ทำให้ทราบถึงระดับรายได้รวมของภาคครัวเรือน รวมทั้งระดับและสัดส่วนรายได้ ตลอดจนความสำคัญของปัจจัยการผลิตประเภทต่างๆ

4. ตัวแปรต่างๆ ในบัญชีรายได้ประชาชาติใช้ประโยชน์ในการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงสภาวะในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ศึกษาเปรียบเทียบต่างช่วงเวลาเพื่อดูความเปลี่ยนแปลง รวมทั้งคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงเพื่อทราบถึงความเจริญเติบโตหรือภาวะชะงักงันของระบบเศรษฐกิจโดยรวมหรือสาขาเศรษฐกิจต่างๆ

5. ตัวแปรต่างๆ ในบัญชีรายได้ประชาชาติ ใช้เป็นหลักในการกำหนดเป้าหมายและเป็นเครื่องวัดระดับความสำเร็จของนโยบายและมาตรการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจต่างๆ ตามที่รัฐบาลต้องการ

6. รายได้ประชาชาติแต่ละรูปแบบมีประโยชน์ในการศึกษาภาวะเศรษฐกิจมหภาคแตกต่างกันกล่าว คือ GNP ใช้สำหรับวัดความสามารถของระบบเศรษฐกิจในการผลิตสินค้าและบริการ และระดับการจ้างงานในระยะสั้น NNP ใช้สำหรับวัดอัตราความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และระดับการจ้างงานในระยะยาว เพราะ NNP แสดง

ภาวการณ์ลงทุนสุทธิ NI ใช้วัดรายได้ที่เกิดจากการผลิตโดยตรง DI ใช้ในการคาดคะเนการใช้จ่ายในการบริโภคและเงินออมของบุคคลภายในประเทศ

7. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยการสร้างแบบจำลองระบบเศรษฐกิจมหภาค เพื่อวิเคราะห์บทบาทความสำคัญของแต่ละสาขาเศรษฐกิจ กำหนดเป้าหมายในการผลิต บริโภค และการลงทุน ตลอดจนพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้น

2.4.7 **ข้อพึงระวังในการใช้ผลิตภัณฑ์ประชาชาติเพื่อการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจ**

แม้ว่ารายได้ประชาชาติจะเป็นเครื่องวัดที่มีประโยชน์ยิ่ง และสามารถใช้วัดระดับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศได้ถูกต้องพอสมควรก็ตาม แต่ก็ไม่ใช่เครื่องวัดสวัสดิการทางเศรษฐกิจ (Economic Welfare) ที่สมบูรณ์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประชาชาติมีจุดบกพร่องดังต่อไปนี้

1. รายได้ประชาชาติไม่ได้รวมสินค้าและบริการขั้นสุดท้ายที่ผลิตได้ทั้งหมดแท้จริง เฉพาะสินค้าและบริการที่ผ่านตลาดเท่านั้นที่ปรากฏในรายได้ประชาชาติ สินค้าและบริการที่ไม่ได้ผ่านตลาดจะไม่ปรากฏในรายได้ เช่น การทำงานบ้านของแม่บ้าน การเพาะปลูกเพื่อบริโภคเอง การปลูกสร้างที่พักอาศัยอยู่เอง เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้รายได้ประชาชาติย่อมชี้ให้เห็นสวัสดิการทางเศรษฐกิจที่ต่ำกว่าความเป็นจริง โดยเฉพาะกรณีที่สินค้าและบริการที่ไม่ได้ผ่านตลาดมีเป็นจำนวนมาก

2. รายได้ประชาชาติไม่ได้คำนึงถึงการพักผ่อนหย่อนใจ (Leisure) ของบุคคล ซึ่งช่วยเพิ่มสวัสดิการทางเศรษฐกิจ การลดเวลาทำงานทำให้มีเวลาพักผ่อนมากขึ้น แต่ผลผลิตลดลง

3. รายได้ประชาชาติวัดปริมาณของสินค้าและบริการ แต่ไม่ได้วัดคุณภาพของสินค้า การเพิ่มคุณภาพของสินค้ามีผลต่อการเพิ่มสวัสดิการทางเศรษฐกิจได้ไม่น้อยกว่าการเพิ่มปริมาณสินค้า

4. รายได้ประชาชาติไม่สามารถแสดงให้เห็นส่วนประกอบของผลผลิต สวัสดิการทางเศรษฐกิจอาจเพิ่มขึ้น เนื่องจากส่วนประกอบของผลผลิตเปลี่ยนแปลงทั้งที่ผลผลิตคงเดิม

5. รายได้ประชาชาติไม่แสดงให้เห็นการกระจายรายได้ระหว่างบุคคล การโอนเงินจากคนรวยไปให้คนจนอย่างสมัครใจ โดยนโยบายของรัฐบาลอาจจะทำให้สวัสดิการทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ทั้งที่ผลผลิตยังคงเดิม

6. รายได้ประชาชาติไม่คำนึงถึงค่าเสียหายที่การผลิตก่อให้เกิดขึ้นแก่สังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบด้านลบจากการผลิต อันก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมเป็นพิษ

และสร้างความเดือดร้อนแก่บุคคลทั่วไป (Environmental Pollution) เช่น ควันพิษ น้ำเสีย การจราจรติดขัด กองขยะ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนทำให้สวัสดิการทางเศรษฐกิจลดลง ค่าใช้จ่ายเพื่อแก้ไขและขจัดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษรวมอยู่ในรายได้ประชาชาติ แต่ความเสียหายที่สังคมได้รับ (Social Costs) จากสิ่งแวดล้อมเป็นพิษไม่ได้ถูกนำมาหักจากรายได้ประชาชาติ ดังนั้นในแง่นี้รายได้ประชาชาติจึงชี้ให้เห็นสวัสดิการทางเศรษฐกิจที่เกินความเป็นจริง

กล่าวโดยสรุป ผู้ที่อ้างอิงตัวเลขสถิติบัญชีรายได้ประชาชาติจะต้องใช้ดุลยพินิจโดยรอบคอบเนื่องจากวิธีการคำนวณบัญชีรายได้ประชาชาติยังมีข้อจำกัดต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น

2.4.8 ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ

ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestics Product) คือ ผลรวมของมูลค่าสินค้าและบริการที่ผลิตภายในประเทศในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งปรกติเป็นช่วงเวลา 1 ปี สินค้าและบริการทุกอย่างมีมูลค่าเป็นตัวเงินทั้งสิน โดยจะใช้ข้อมูลคือ ราคาตลาดของสินค้าและบริการคูณด้วยจำนวนสินค้า และบริการแต่ละรายการซึ่งผลิตภายในประเทศเท่านั้น โดยไม่สนใจว่าคนผู้นั้นจะเป็นชนชาติใดภาษาใด มูลค่าสินค้าและบริการที่ประเมินโดยใช้ราคาตลาดในปีที่ทำการประเมินเรียกว่า "ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศตามราคาตลาด" (Nominal GDPหรือ Money GDP หรือ GDP at Current Prices)

ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศมีคุณสมบัติที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. มูลค่าเปลี่ยนแปลงตามราคาสินค้าในแต่ละปี ซึ่งส่วนมากมูลค่ามีแนวโน้มว่าจะเพิ่มมากกว่าลด ดังนั้นแม้ปริมาณการผลิตจะไม่เปลี่ยนแปลง GDP ก็อาจมีมูลค่าสูงขึ้นได้ คุณสมบัติของการประเมินผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศตามราคาตลาด เป็นข้อจำกัดที่สำคัญ จึงไม่สามารถนำ GDP ในแต่ละปีมาเปรียบเทียบกันได้ แต่เราจะแก้ปัญหาโดยการใช้ราคาในปีใดปีหนึ่งเป็นเกณฑ์คำนวณเพื่อหาค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง (Real GDP หรือ GDP in Constant Price หรือ GDP Corrected For Inflation)

2. รายการสินค้าและบริการที่นำมาคำนวณในปีใด ต้องเป็นสินค้าและบริการที่ผลิตในปีนั้นเท่านั้น เพราะฉะนั้นสินค้าที่ผลิตในปีที่ผ่านมาจะนำมาคำนวณรวมเป็น GDP ในปีปัจจุบันไม่ได้เด็ดขาด

3. สินค้าและบริการที่นำมาคำนวณจะต้องเป็นสินค้าและบริการขั้นสุดท้าย (Final Goods and Services) เท่านั้น สินค้าและบริการขั้นสุดท้ายคือ สินค้าและบริการที่

ผู้จำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคโดยตรงเท่านั้น ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการนับซ้ำ (Double Counting)

4. คำว่า ในประเทศ (Domestic) มีความหมายว่า สินค้าและบริการทุกรายการทำการผลิตในประเทศเท่านั้น

5. รายการสินค้าและบริการที่นำมาคำนวณเป็น GDP ต้องเป็นสินค้าและบริการที่ผ่านตลาดในระบบ (Organized Markets) เท่านั้น เช่น พวกกิจกรรมนอกกฎหมายทั้งหลายซึ่งเป็นกลไกตลาดนอกระบบทั้งสิ้น หรือกิจกรรมที่ถูกกฎหมายแต่ไม่ได้ถูกนำออกสู่ตลาด โดยมักกล่าวว่ากิจกรรมนอกระบบเหล่านี้มีมูลค่ารวมกันสูงมาก ซึ่งน่าเสียดายมากที่นักสถิติไม่อาจประเมินค่าออกมาได้

ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เป็นข้อมูลประชาชาติที่ได้เกิดขึ้นมานานแล้วในอดีต เราไม่สามารถคำนวณ GDP ในปีปัจจุบันได้เป็นอันขาด เราจะได้ GDP ในปีที่ผ่านมาแล้วเท่านั้น การรวบรวมข้อมูลที่ได้เกิดขึ้นในอดีตจึงอาจมีข้อผิดพลาดได้ ข้อสังเกตอีกประการคือ ตัวเลขผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเป็นตัวแปรโฟล (Flow Variable) ตัวแปรโฟล หมายความว่า ข้อมูลนั้นจะต้องมีช่วงเวลาที่ดำเนินการจัดเก็บอยู่ด้วย ซึ่งโดยปรกติตัวเลข GDP เป็นมูลค่าที่รวบรวมในช่วงเวลา 1 ปี ปฏิทินนับเป็นมาตรฐานของทุกประเทศทั่วโลกอยู่แล้ว

2.4.9 การคำนวณผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ

หลักการคำนวณผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในทางวิชาการ กำหนดการให้ใช้มูลค่าสินค้าและบริการขั้นสุดท้าย (Final Product) ซึ่งในทางปฏิบัติทำได้ยากมาก เพราะจะมีปัญหาการนับซ้ำตลอดเวลา ซึ่งเราทำการแก้ปัญหานี้โดยเราจะใช้วิธีการคำนวณโดยหามูลค่าเพิ่ม (Value Added)

การคำนวณผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศโดยวิธีการหามูลค่าเพิ่ม (Value Added) มีหลักง่ายๆ ว่า ในเมื่อมูลค่าเพิ่มจะต้องเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตในหน่วยผลิตต่างๆ อยู่แล้ว ถ้าเก็บเฉพาะตัวเลขมูลค่าเพิ่มในทุกหน่วยผลิตในระบบเศรษฐกิจ และเอาตัวเลขมูลค่าเพิ่มทั้งหมดมารวมกัน เรายอมจะได้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) โดยการคำนวณผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในส่วนนี้ทำได้ 2 วิธี คือ

1. คำนวณจากผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย (Final Product)

2. รวบรวมมูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนการผลิต (โดยวิธีการนี้จะสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาการนับซ้ำอีกทั้งยังสามารถประเมินมูลค่าผลิตภัณฑ์มูลรวมได้ใกล้กับความจริง)

มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ที่ได้อธิบายไปแล้ว เป็นการมองมูลค่าจากตัวสินค้าและบริการ ซึ่งเราอาจจะพิจารณาผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศได้อีก 2 ด้านได้แก่

1. พิจารณาในด้านรายจ่าย

2. พิจารณาในด้านรายได้ ซึ่งถ้าระบบเศรษฐกิจแบบง่ายคือมีแต่ผู้ผลิตและผู้บริโภค มูลค่า GDP จะต้องเท่ากับมูลค่ารายจ่ายประชาชาติและเท่ากับมูลค่ารายได้ประชาชาติ

2.5 สถานการณ์พลังงานของไทยปี พ.ศ. 2546

2.5.1 ภาพรวม

จากรายงานภาวะเศรษฐกิจไทยของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ (สศช.) รายงานว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ของปี พ.ศ. 2546 ขยายตัวร้อยละ 6.7 เป็นการขยายตัวสูงสุดนับตั้งแต่เกิดวิกฤตเศรษฐกิจ ปัจจัยสำคัญมาจากการลงทุนทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน รวมทั้งการบริโภคภายในประเทศที่ขยายตัวค่อนข้างสูง การผลิตสาขาอุตสาหกรรมขยายตัวสูงขึ้นร้อยละ 10.3 อุตสาหกรรมสำคัญที่ขยายตัวได้ดี ประกอบด้วยอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ยานยนต์ อาหาร และเครื่องดื่ม

ตารางที่ 2.6 อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายไตรมาส ณ ราคาปีฐาน พ.ศ.2531 หน่วย : %

สาขา	2545	2546				
	ม.ค.-ธ.ค.	ม.ค.-มี.ค.	เม.ย.-มิ.ย.	ก.ค.-ก.ย.	ต.ค.-ธ.ค.	ม.ค.-ธ.ค.
เกษตรกรรรม	3.0	10.0	4.2	6.6	6.3	6.8
นอกภาคเกษตรกรรม	5.7	6.3	6.0	6.6	8.0	6.7
รวม	5.4	6.7	5.8	6.6	7.8	6.7

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

สืบเนื่องจากการผลิตภาคอุตสาหกรรมที่ขยายตัวสูงขึ้นร้อยละ 10.3 ส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ของไทย ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.2 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545

การใช้พลังงานเกือบทุกประเภทเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะการใช้ถ่านหินนำเข้าและการใช้ก๊าซธรรมชาติ

การผลิตพลังงานเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.4 การผลิตเพิ่มขึ้นเกือบทุกประเภท โดยเฉพาะการผลิตน้ำมันดิบเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 27.5 สาเหตุสำคัญมาจากการผลิตที่เพิ่มมากขึ้นของแหล่งผลิตแหล่งใหญ่ ได้แก่ แหล่งเบญจมาศของบริษัท เชฟรอน ผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 40.3 และแหล่งผลิต ของบริษัทยูโนแคล ผลิตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 73.9 ส่วน การผลิตลิกไนต์ลดลงร้อยละ 8.0

การนำเข้า (สุทธิ) พลังงานเชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.6 ส่วนหนึ่งเนื่องจากการนำเข้าถ่านหินมาใช้ในภาคการผลิตไฟฟ้า และภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมการใช้ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.0 ทั้งนี้มีสาเหตุจากถ่านหินนำเข้ามีราคาต่ำกว่าลิกไนต์ในประเทศ อีกส่วนหนึ่งเกิดจากการนำเข้าก๊าซธรรมชาติจากพม่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.1 เพื่อนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. และโรงไฟฟ้า IPP ประกอบกับ การนำเข้าน้ำมันดิบมากลั่นในปริมาณ ที่สูงขึ้น เป็นผลให้อัตราการพึ่งพาพลังงานเชิงพาณิชย์ จากต่างประเทศเพิ่มจากระดับร้อยละ 62 ของความต้องการใช้พลังงานของประเทศในปีก่อน เป็นร้อยละ 65 ในปีนี้

การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายของปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.5 เมื่อเทียบกับปีก่อน กล่าวคือ การใช้พลังงานเกือบทุกชนิดเพิ่มสูงขึ้น ยกเว้นการใช้ลิกไนต์ลดลงถึงร้อยละ 43.6 ขณะที่การใช้ถ่านหินนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 40.7 ทั้งนี้เนื่องจากถ่านหินนำเข้า มีราคาต่ำกว่าลิกไนต์เมื่อเทียบค่าความร้อน สาเหตุจากนโยบายจำกัดน้ำหนักบรรทุกที่เริ่มใช้ในปีนี้ เป็นผลให้การขนส่งลิกไนต์มีค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นภาคอุตสาหกรรม จึงใช้ถ่านหินนำเข้าทดแทน อย่างไรก็ตาม การใช้ลิกไนต์ในภาคอุตสาหกรรม ขยับตัวสูงขึ้นเล็กน้อยในช่วงไตรมาสที่ 3 และ 4 ส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.9 เช่นเดียวกับการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันสำเร็จรูป เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.1 และ 5.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.7 การใช้ การผลิต และการนำเข้าพลังงานเชิงพาณิชย์[1]

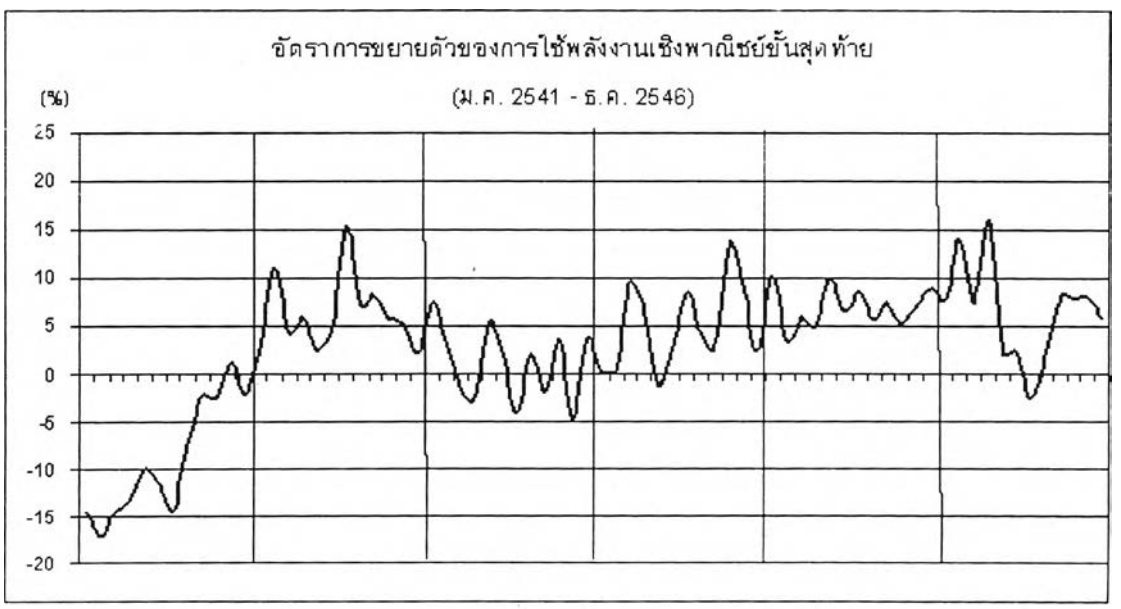
หน่วย : เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบ/วัน

	2545	2546	เปลี่ยนแปลง%	
			2545	2546
การใช้ [2]	1,282.6	1,361.1	6.5	6.2
การผลิต	631.4	671.7	6.2	6.4
การนำเข้า (สุทธิ)	796.0	878.5	5.3	10.6
การเปลี่ยนแปลงสต็อก	-6.1	-29. 5		
การใช้ที่ไม่เป็นพลังงาน (Non-Energy use)	150.8	218.7	9.9	45.1
การนำเข้า/การใช้ (%)	62.0	65.0		
อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจ (%)**	5.4	6.7		

(1) พลังงานเชิงพาณิชย์ ประกอบด้วย น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ คอนเดนเสท ผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูป ไฟฟ้าจากพลังน้ำและถ่านหิน/ลิกไนต์

(2) การใช้ไม่รวมการเปลี่ยนแปลงสต็อก และการใช้ที่ไม่เป็นพลังงาน (Non-Energy use) ได้แก่ การใช้ยางมะตอย NGL Condensate LPG และ Naptha เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

** ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ



รูปที่ 2.3 อัตราการขยายตัวของการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย

(ม.ค. พ.ศ. 2541 – ธ.ค. พ.ศ. 2546)

ตารางที่ 2.8 มูลค่าการนำเข้าพลังงาน หน่วย : พันล้านบาท

ชนิด	2545	2546	2546	
			การเปลี่ยนแปลง (%)	สัดส่วน (%)
น้ำมันดิบ	287	346	20.6	85
น้ำมันสำเร็จรูป	7	9	28.6	2
ก๊าซธรรมชาติ	35	43	22.9	10
ถ่านหิน	8	9	18.5	2
ไฟฟ้า	4	4	-	1
รวม	342	411	20.2	100

ในปี พ.ศ. 2546 นี้ไทยนำเข้าพลังงานคิดเป็นมูลค่า 411,193 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 20.2 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 มูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบมีสัดส่วนสูงสุดคือ ร้อยละ 85 ของมูลค่าการนำเข้าพลังงานของประเทศหรือคิดเป็นเงิน 346,057 ล้านบาท รองลงมาได้แก่ มูลค่าการนำเข้าก๊าซธรรมชาติมีสัดส่วนร้อยละ 10 คิดเป็นจำนวนเงิน 42,635 ล้านบาท มูลค่าการนำเข้าถ่านหินสูงขึ้นร้อยละ 18.5 กล่าวคือ เพิ่มจาก 7,872 ล้านบาท ในปีก่อน มาเป็น 9,330 ล้านบาท ส่วนมูลค่าการนำเข้าไฟฟ้ายังคงใกล้เคียงกับปี พ.ศ. 2545

2.5.2 น้ำมันดิบ

การผลิต

การผลิตน้ำมันดิบของปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 27.5 โดยปริมาณการผลิตอยู่ที่ระดับ 96 พันบาร์เรลต่อวัน แหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ แหล่งเบญจมาศ ผลิตได้ในระดับ 49 พันบาร์เรลต่อวัน หรือคิดเป็น สัดส่วนร้อยละ 51 ของปริมาณการผลิตน้ำมันดิบของประเทศ แหล่งผลิตของบริษัท UNOCAL ผลิตอยู่ที่ระดับ 20 พันบาร์เรลต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21 และแหล่งสิริกิติ์ ผลิตอยู่ที่ระดับ 19 พันบาร์เรลต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ปริมาณการผลิตน้ำมันดิบในปีนี้ เพิ่มสูงขึ้นมาก สาเหตุสำคัญมาจากการผลิตที่เพิ่มขึ้นของแหล่งผลิตแหล่งใหญ่ได้แก่ แหล่งเบญจมาศของบริษัท เชฟรอน และแหล่งผลิตของบริษัท ยูโนแคล

การใช้

การใช้น้ำมันดิบเพื่อการกลั่นในปี พ.ศ. 2546 อยู่ที่ระดับ 846 พันบาร์เรลต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.2 โรงกลั่นส่วนใหญ่มีการใช้น้ำมันดิบเพิ่มขึ้น ยกเว้นโรงกลั่นทีพีไอใช้น้ำมันดิบลดลงเนื่องจากหยุดเพื่อซ่อมบำรุงระหว่างวันที่ 28 ตุลาคม ถึงวันที่ 19 พฤศจิกายน โรงกลั่นน้ำมันระยอง

หยุดเพื่อซ่อมบำรุงระหว่าง 10-31 มีนาคม และ โรงกลั่นสตาร์ปิโตรเลียม รีไฟน์นิ่ง หยุดเพื่อซ่อมบำรุงระหว่างวันที่ 1-25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

ตารางที่ 2.9 การผลิตน้ำมันดิบแยกตามแหล่ง หน่วย : บาร์เรล/วัน

แหล่ง	ผู้ผลิต	2545	2546	
			ปริมาณ	สัดส่วน (%)
1. สิริกิติ์	Thai Shell	20,591	19,127	19.9
2. ทานตะวัน	Chevron	5,649	5,193	5.4
3. เบญจมาศ	Chevron	35,132	49,275	51.2
4. มะลิวัลย์	Chevron	323	0	0.0
5. ฝาง	กรมการพลังงานทหาร	661	847	0.9
6. หนึ่ง (กำแพงแสน) และสอง (อู่ทอง)	ปตท. สผ. (BPเดิม)	463	436	0.5
7. สังกระจาย	ปตท. สผ.	138	246	0.3
8. บึงหญ้าและบึงม่วง	SINO US Petroleum	803	733	0.8
9. วิเชียรบุรี	Pacific Tiger Energy	159	223	0.2
10 ศรีเทพ	Pacific Tiger Energy	13	11	0.0
11. นาสนุ่น	Pacific Tiger Energy	2	0	0.0
12. ยูโนแคล	Unocal	11,634	20,231	21.0
รวม		**75,567**	**96,322**	**100.0**

<u>หมายเหตุ</u>

BIG OIL PROJECT ของบริษัท ยูโนแคล ประกอบด้วย แหล่งปลาหมึก กะพง สุราษฎร์ และยะลา

ตารางที่ 2.10 การจัดหา และการใช้น้ำมันดิบ หน่วย : บาร์เรล/วัน

ปี	การจัดหา			*ใช้ในโรงกลั่น
	ผลิตภายในประเทศ	นำเข้า (สุทธิ)	รวม	
2540	27,463	728,758	756,221	767,460
2541	29,420	679,729	709,149	721,808
2542	34,006	698,896	732,902	741,956
2543	57,937	643,065	701,002	749,629
2544	61,914	678,211	740,125	756,013
2545	75,567	672,730	748,297	827,688
2546	96,322	709,762	806,084	846,091
2543	70.8	-8.1	-4.5	1.0
2544	6.6	5.2	5.4	0.8
2545	22.1	-0.8	1.1	9.5
2546	27.5	5.5	7.7	2.2

การนำเข้า

เนื่องจากปริมาณการผลิตน้ำมันดิบและคอนเดนเสทของไทยมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 19 ของ ความต้องการใช้ในประเทศ จึงต้องมีการนำเข้าน้ำมันดิบ โดยในปี พ.ศ.2546 มีปริมาณการนำเข้าสุทธิจำนวน 710 พัน บาร์เรลต่อวัน ส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากตะวันออกกลาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 79 โดยประเทศสหรัฐอาหรับ อิมิเรตส์ มีสัดส่วนสูงสุด (ร้อยละ 24) ที่เหลือนำเข้าจากตะวันออกไกล และจากแหล่งอื่นๆ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17 และร้อยละ 4 ตามลำดับ

การส่งออก

ในปีนี้ไทยส่งออกน้ำมันดิบเป็นปริมาณ 66 พันบาร์เรลต่อวัน โดยส่งออกจากแหล่งเบญจมาศ แหล่งทานตะวันของบริษัท เชฟรอน และจากแหล่งผลิตของบริษัท ยูโนแคล ปริมาณการส่งออก เพิ่มขึ้นร้อยละ 35.6 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา มีมูลค่าเป็นจำนวนเงินประมาณ 24,164 ล้านบาท ส่วนใหญ่ส่งไปยังประเทศในแถบเอเชีย ได้แก่ จีน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 รองลงมาคือ สิงคโปร์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 สาเหตุที่ต้องส่งออกน้ำมันดิบเนื่องจากองค์ประกอบของ

น้ำมันดิบข้างต้นมีสารโลหะหนัก (สารปรอท) ปนอยู่มาก ซึ่งไม่ตรงกับคุณสมบัติที่โรงกลั่นภายในประเทศต้องการ

2.5.3 ก๊าซธรรมชาติ

การผลิต

ปริมาณการผลิตก๊าซธรรมชาติของปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.0 โดยผลิตอยู่ที่ระดับ 2,106 ล้าน ลูกบาศก์ฟุตต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 75 ของปริมาณที่ใช้ทั้งหมด ประกอบด้วยแหล่งผลิตบนบกและแหล่งผลิต ในอ่าวไทย

ก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่ผลิตจากแหล่งในอ่าวไทย ซึ่งมีสัดส่วนการผลิตคิดเป็นร้อยละ 95 ของการผลิตของประเทศ แหล่งผลิตที่สำคัญคือ แหล่งบงกชของบริษัท ปตท.สผ. ผลิตอยู่ที่ระดับ 545 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน หรือ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ของปริมาณการผลิตภายในประเทศ แหล่งผลิตสำคัญรองลงมาได้แก่แหล่งไพลิน ของบริษัท ยูโนแคล ผลิตได้ในระดับ 406 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19

การใช้

การใช้ก๊าซธรรมชาติในปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.2 โดยปริมาณการใช้อยู่ที่ระดับ 2,791 ล้าน ลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ประกอบด้วย การใช้ก๊าซธรรมชาติที่ผลิตในประเทศ 2,106 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน (ร้อยละ 75) ก๊าซธรรมชาตินำเข้า 686 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน (ร้อยละ 25) ภาพรวมการใช้ยังคงเพิ่มขึ้นทั้งในภาคอุตสาหกรรม และภาคการผลิตไฟฟ้าโดยเฉพาะโครงการ IPP โดยในปีนี้มีโรงไฟฟ้าใหม่ในโครงการ IPP ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง 2 โรง ได้เริ่มจ่ายไฟเข้าระบบ (COD) ในช่วงไตรมาสแรก ได้แก่ บริษัท บ่อวินเพาเวอร์ ดีเวลลอปเมนท์ จำกัด และบริษัท อีสเทอร์น เพาเวอร์ แอนด์ อีเลคตริค จำกัด อย่างไรก็ตาม การใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคการผลิตไฟฟ้าได้ชะลอตัวลงในช่วงไตรมาสที่ 3 และ 4 ของปีนี้ เนื่องจากแหล่งก๊าซจากพม่า (เยตากุน) หยุดผลิตชั่วคราว เป็นผลให้การใช้ ก๊าซธรรมชาติของ กฟผ. (รวมการใช้ของ EGCO และ ราชบุรี) ลดลง สำหรับการใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.9 กล่าวคือ เพิ่มขึ้นจากระดับ 238 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เป็น 257 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน

การนำเข้า

ปริมาณการนำเข้าก๊าซธรรมชาติของปีนี้ เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 11.1 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 กล่าวคือ เพิ่มขึ้นจากระดับ 617 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เป็น 686 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เป็นการนำเข้าจากพม่า ประกอบด้วย แหล่งยาดานา จำนวน 410 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน และเยตากุน

จำนวน 275 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เพื่อนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าราชบุรี โรงไฟฟ้าวังน้อย และโรงไฟฟ้าอื่นๆ ของเอกชน

ตารางที่ 2.11 การผลิตก๊าซธรรมชาติ หน่วย : ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน

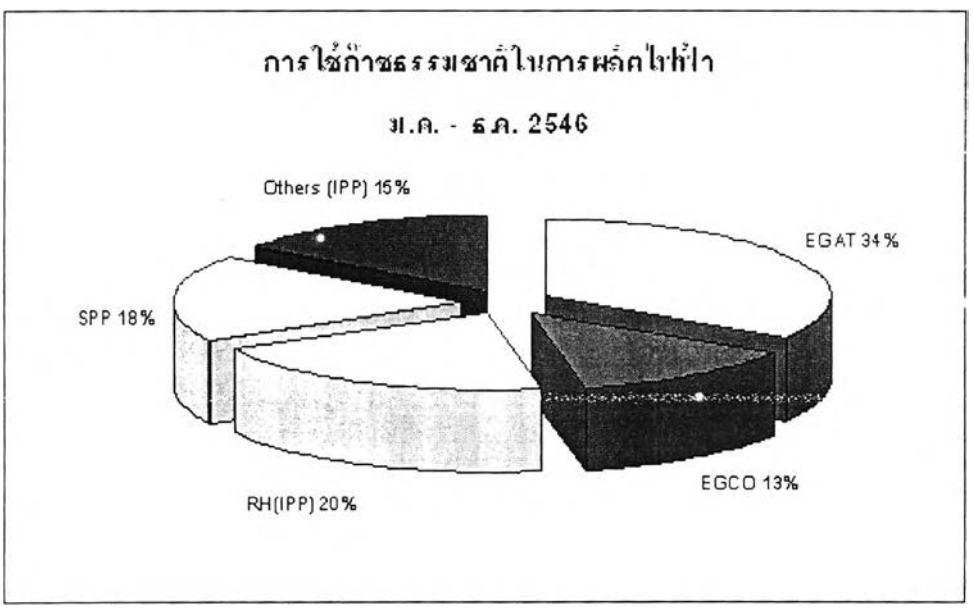
	ผู้ผลิต	2545	2546	
			ปริมาณ	สัดส่วน (%)
แหล่งผลิตภายในประเทศ		1,986	2,106	75.4
แหล่งอ่าวไทย		1,871	2,001	71.6
เอราวัณ	Unocal	266	281	10.1
ไพลิน	Unocal	298	406	14.5
ฟูนานและจักรวาล	Unocal	228	189	6.8
สตูล	Unocal	114	96	3.4
กะพงและปลาทอง	Unocal	31	19	0.7
อื่นๆ (7 แหล่ง)	Unocal	167	240	8.6
บงกช	PTT E&P	566	545	19.5
ทานตะวัน	Chevron	48	56	2.0
เบญจมาศ	Chevron	152	169	6.1
มะลิวัลย์	Chevron	1	0	-
แหล่งบนบก		115	105	3.8
น้ำพอง	Exxon Mobil	59	50	1.8
สิริกิติ์	Thai Shell	56	55	2.0
แหล่งนำเข้า *		617	686	24.6
ยาดานา	สหภาพพม่า	418	410	14.7
เยตากุน	สหภาพพม่า	199	275	9.9
รวม		2,603	2,791	100.0

* ค่าความร้อนของก๊าซธรรมชาติจากพม่า = 1,000 btu/ลบ.ฟุต

ตารางที่ 2.12 การจัดหาและการใช้ก๊าซธรรมชาติ หน่วย: ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน

ปี	การจัดหา			การใช้		
	การผลิต	การนำเข้า	รวม	ไฟฟ้า*	อุตสาหกรรมและอื่นๆ	รวม
2540	1,564	-	1,564	1,220	344	1,564
2541	1,698	2	1,700	1,345	355	1,700
2542	1,860	2	1,861	1,473	388	1,861
2543	1,948	164	2,113	1,606	507	2,113
2544	1,900	496	2,396	2,087	309	2,396
2545	1,986	617	2,603	2,239	364	2,603
2546	2,106	686	2,791	2,414	377	2,791
สัดส่วน (%)						
2543	92.2	7.8	100.0	76.0	24.0	100.0
2544	79.3	20.7	100.0	87.1	12.9	100.0
2545	76.3	23.7	100.0	86.0	14.0	100.0
2546	75.4	24.6	100.0	86.5	13.5	100.0

*ใช้ใน EGAT, EGGO, ราชบุรี (IPP), IPP, SPP



รูปที่ 2.4 การใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า (ม.ค. พ.ศ. 2541 – ธ.ค. พ.ศ. 2546)

2.5.4 ก๊าซธรรมชาติเหลว (NGL)

การผลิตก๊าซธรรมชาติเหลวในปี พ.ศ. 2546 ผลิตอยู่ที่ระดับ 10,583 บาร์เรลต่อวัน ลดลง ร้อยละ 2.1 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 ใช้ในประเทศเป็นปริมาณ 10,219 บาร์เรลต่อวัน แยกเป็น การใช้ในอุตสาหกรรมตัวทำละลาย (Solvent) 8,368 บาร์เรลต่อวัน หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 82 และใช้ในโรงกลั่นจำนวน 1,851 บาร์เรลต่อวัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18 อีกส่วนหนึ่งส่งออกไป จำหน่ายยังประเทศสิงคโปร์ เป็นจำนวน 851 บาร์เรลต่อวัน ปริมาณการส่งออก ลดลง ร้อยละ 13.4 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 2.13 การผลิต การส่งออกและการใช้ NGL หน่วย : บาร์เรล/วัน

รายการ	2545	2546		
		ปริมาณ	การเปลี่ยนแปลง (%)	สัดส่วน (%)
การผลิต	10,812	10,583	-2.1	
การส่งออก	983	851	-13.4	
การใช้ภายในประเทศ	8,430	10,219	21.2	100.0
- กลั่นน้ำมัน	-	1,851	-	18.1
- SOLVENT	8,430	8,368	-0.7	81.9

2.5.5 ผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูป

การผลิตน้ำมันสำเร็จรูปในปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.9 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 การผลิตน้ำมันสำเร็จรูป ส่วนใหญ่เพิ่มขึ้น ยกเว้นการผลิตน้ำมันเครื่องบินลดลง ส่วนความต้องการใช้น้ำมันสำเร็จรูปเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.7 โดยเฉพาะการใช้น้ำมันดีเซล เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 9.1 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการผลิต กับความต้องการใช้ พบว่าปริมาณการผลิตยังคงสูงกว่าความต้องการใช้ภายในประเทศ เป็นผลให้ในปีนี้มีการส่งออกน้ำมันสำเร็จรูปสุทธิเป็นจำนวน 88 พันบาร์เรลต่อวัน และเป็นการส่งออกน้ำมันสำเร็จรูปทุกชนิด

2.5.6.1 น้ำมันเบนซิน

การผลิต

การผลิตน้ำมันเบนซินของปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.7 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยการผลิตน้ำมันเบนซินธรรมดาเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.2 เบนซินพิเศษเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.8 ปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซินสูงกว่า ความต้องการใช้ในประเทศจำนวน 17 พันบาร์เรลต่อวัน

ตารางที่ 2.14 การผลิต การใช้ การนำเข้า และการส่งออกน้ำมันสำเร็จรูปปี พ.ศ. 2546

	ปริมาณ (พันบาร์เรล/วัน)				การเปลี่ยนแปลง (%)			
	การใช้	การผลิต	การนำเข้า	การส่งออก	การใช้	การผลิต	การนำเข้า	การส่งออก
เบนซิน	131.6	148.9	2.4	19.1	4.2	4.7	-37.8	-9.9
เบนซินพิเศษ	53.2	68.5	-	14.8	3.3	0.8	-100.0	-15.0
เบนซินธรรมดา	78.4	80.3	2.4	4.3	4.8	8.2	-35.9	13.6
ดีเซล	302.4	330.5	10.4	37.0	9.1	9.2	-14.3	-7.8
น้ำมันก๊าด	0.6	12.0	-	1.9	-42.0	26.8	-	-65.6
น้ำมันเครื่องบิน	64.8	73.4	0.7	9.6	-0.4	-8.8	-16.3	-39.3
น้ำมันเตา	86.0	104.8	3.6	13.4	4.3	1.6	-	1.7
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว*	69.0	106.5	-	24.6	3.0	4.8	-	12.3
รวม	654.4	776.0	17.2	105.6	5.7	4.9	1.6	-10.3

*ไม่รวมการใช้เพื่อเป็นวัตถุดิบ

การใช้

ปริมาณการใช้อยู่ที่ระดับ 132 พันบาร์เรลต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.2 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 ปริมาณการใช้เพิ่มสูงขึ้นต่อเนื่องตั้งแต่ปีก่อนมาถึงปีนี้ สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากภาวะเศรษฐกิจขยายตัวดีขึ้นดังจะเห็น ได้จากปริมาณการจำหน่ายรถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์เพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะในช่วงปลายไตรมาสที่ 4 การใช้เบนซินพิเศษเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 ขณะที่เบนซินธรรมดามีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.8 ทั้งนี้เป็นผลมาจากการรณรงค์ ให้มีการใช้น้ำมันที่มีค่าออกเทนให้เหมาะสมกับประเภทรถ ส่งผลให้มีการใช้น้ำมันเบนซินธรรมดา (ออกเทน 91) เพิ่มขึ้น โดยสัดส่วนการใช้น้ำมันเบนซินธรรมดาคิดเป็นร้อยละ 60 ของการใช้น้ำมันเบนซินทั้งหมด

การนำเข้า และส่งออก

แม้ว่าปริมาณการผลิตน้ำมันเบนซินจะสูงกว่าความต้องการใช้ภายในประเทศ ก็ตาม แต่ยังคงมีการนำเข้าน้ำมันเบนซินธรรมดา เป็นจำนวน 2.4 พันบาร์เรลต่อวัน ขณะที่มีการส่งออก (เบนซินธรรมดา และเบนซินพิเศษ) เป็นจำนวน 19.1 พันบาร์เรลต่อวัน ส่งผลให้ส่งออก (สุทธิ) 17 พันบาร์เรลต่อวัน

รูปที่ 2.5 อัตราการขยายตัวของการใช้น้ำมันสำเร็จรูป (ม.ค. พ.ศ. 2541 – ธ.ค. พ.ศ. 2546)

2.5.6.2 **น้ำมันดีเซล**

การผลิต

การผลิตน้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.2 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 ปริมาณการผลิตอยู่ที่ระดับ 331 พันบาร์เรลต่อวัน ส่วนใหญ่เป็นการผลิตน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว โดยมีสัดส่วนการผลิตถึงร้อยละ 99 หรือผลิตอยู่ที่ระดับ 329 พันบาร์เรลต่อวัน ส่วนน้ำมันดีเซลหมุนช้าผลิตอยู่ที่ระดับ 2 พันบาร์เรลต่อวัน

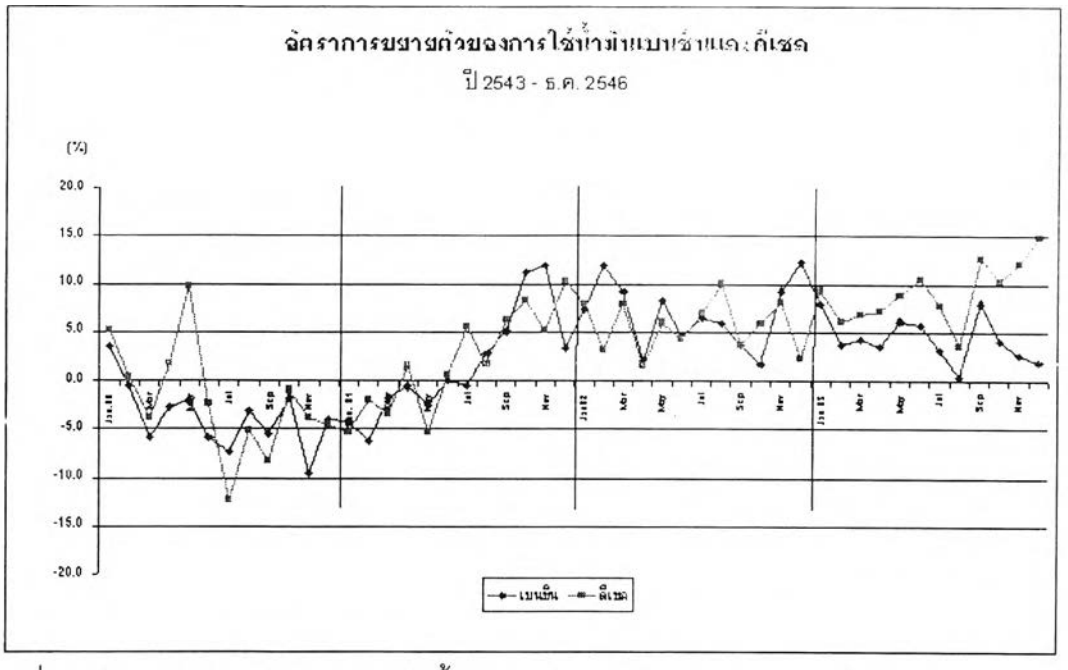
การใช้

การใช้น้ำมันดีเซลได้เริ่มขยับตัวสูงขึ้น ตั้งแต่ปลายไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2545 ต่อเนื่องมาถึง ปีนี้ โดยเฉพาะในช่วงไตรมาสที่ 4 การใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 13 เมื่อเทียบกับไตรมาสที่ 4 ของปีก่อน เป็นผลให้ภาพรวมการใช้น้ำมันดีเซลปีนี้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 9.1 กล่าวคือ ปริมาณการใช้อยู่ที่ระดับ 302 พันบาร์เรลต่อวัน สาเหตุสำคัญมาจากภาวะเศรษฐกิจที่ขยายตัวสูงสุดนับแต่เกิดวิกฤตเศรษฐกิจ โดย GDP ขยายตัวร้อยละ 6.7 ส่งผลให้ปริมาณการจำหน่ายรถที่ใช้เพื่อการพาณิชย์ขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น

การนำเข้าและส่งออก

การนำเข้าน้ำมันดีเซลของปี พ.ศ. 2546 ลดลงร้อยละ 14.3 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 และเป็นการนำเข้าดีเซลหมุนเร็วทั้งหมด ส่วนการส่งออกก็ลดลงเช่นเดียวกัน

กล่าวคือลดลงร้อยละ 7.8 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม ในปีนี้มีปริมาณการส่งออกน้ำมันดีเซล (สุทธิ) จำนวน 27 พันบาร์เรลต่อวัน



รูปที่ 2.6 อัตราการขยายตัวของการใช้น้ำมันเบนซินและดีเซล (ม.ค. พ.ศ. 2541 – ธ.ค. พ.ศ. 2546)

2.5.6.3 น้ำมันเตา

การผลิต

การผลิตน้ำมันเตาของปีนี้ เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากระดับ 103 พันบาร์เรลต่อวัน เป็น 105 พันบาร์เรลต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.6 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 ปริมาณการผลิตยังคงสูงกว่าความต้องการใช้ภายในประเทศ

การใช้

ปริมาณการใช้อยู่ที่ระดับ 86 พันบาร์เรลต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.3 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา สาเหตุสำคัญมาจากการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.1 เนื่องจากการหยุดผลิตของแหล่งก๊าซเยตากุน จากพม่าตั้งแต่ช่วงปลายไตรมาสที่สามของปีนี้ จึงมีการใช้น้ำมันเตาทดแทน ส่วนการใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากระดับ 74 พันบาร์เรลต่อวัน ในปีก่อน เป็น 76 พันบาร์เรลต่อวันในปีนี้

การนำเข้าและส่งออก

แม้ว่าปริมาณการผลิตน้ำมันเตาในประเทศจะสูงกว่าความต้องการใช้ก็ตาม แต่ในปี พ.ศ. 2546 นี้ยังคงมีการนำเข้าเป็นจำนวน 3.6 พันบาร์เรลต่อวัน ขณะที่มีการส่งออกอยู่ที่ระดับ 13.4 พันบาร์เรลต่อวัน เป็นผลให้มีปริมาณการส่งออก (สุทธิ) จำนวน 10 พันบาร์เรลต่อวัน

ตารางที่ 2.15 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ชนิดของเชื้อเพลิง	2545	2546	การเปลี่ยนแปลง (%)	
			2545	2546
ก๊าซธรรมชาติ (ล้าน ลบฟ./วัน)*	1,632	1,624	8.5	-0.5
น้ำมันเตา (ล้านลิตร)	499	605	-22.8	21.1
ลิกไนต์ (พันตัน)	15,035	15,407	-4.5	2.5
ดีเซล (ล้านลิต.)	41	23	-45.0	-45.2

*การใช้ของ EGAT EGCO KEGCO และ RH (ราชบุรี)

2.5.6.4 น้ำมันเครื่องบิน

ภาพรวมการใช้น้ำมันเครื่องบินในปี พ.ศ. 2546 ลดลงเล็กน้อยคือร้อยละ 0.4 เมื่อเทียบกับปี 2545 เนื่องจากการขนส่งทางอากาศหดตัวลงในช่วงไตรมาสที่ 2 เพราะผลกระทบจากโรค SARS อย่างไรก็ตาม ในช่วง ไตรมาสที่ 4 นี้การขนส่งทางอากาศขยายตัวสูงขึ้นร้อยละ 5.2 โดยเฉพาะด้านการขนส่งสินค้า เนื่องจากการลงนามประกาศเขตการค้าเสรีไทย-จีน ส่วนการผลิตและการนำเข้าในปีนี้ลดลง กล่าวคือ การผลิตลดลงจากระดับ 80 พัน บาร์เรลต่อวันในปีก่อนเหลือ 73 พันบาร์เรลต่อวัน หรือลดลงร้อยละ 8.8 แม้ว่าปริมาณการผลิตจะลดลงแต่ยังคงมีการส่งออก (สุทธิ) เป็นจำนวน 9 พันบาร์เรลต่อวัน

2.5.6.5ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)

การผลิต

การผลิตก๊าซปิโตรเลียมเหลวในปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.8 เมื่อเทียบกับปีก่อน กล่าวคือ เพิ่มขึ้นจากระดับ 102 พันบาร์เรลต่อวัน มาอยู่ที่ระดับ 107 พันบาร์เรลต่อวัน แยกเป็นการผลิตจากโรงแยกก๊าซของ ปตท. (โรงที่ 1 - 4) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 โรงกลั่นไทยออยล์ ร้อยละ 11 โรงกลั่นระยองรีไฟเนอรี โรงกลั่นสตาร์ รีไฟเนอรี และโรง

กลั่นทีพีไอ มีสัดส่วนเท่าๆ กันคือร้อยละ 6 โรงแยกก๊าซไทยเชลล์ ร้อยละ 3 ที่เหลือร้อยละ 22 เป็นการผลิตจากโรงกลั่นน้ำมันอื่นๆ และจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีทั้งนี้ปริมาณการผลิต ยังคงสูงกว่าความต้องการใช้ในประเทศ

การใช้

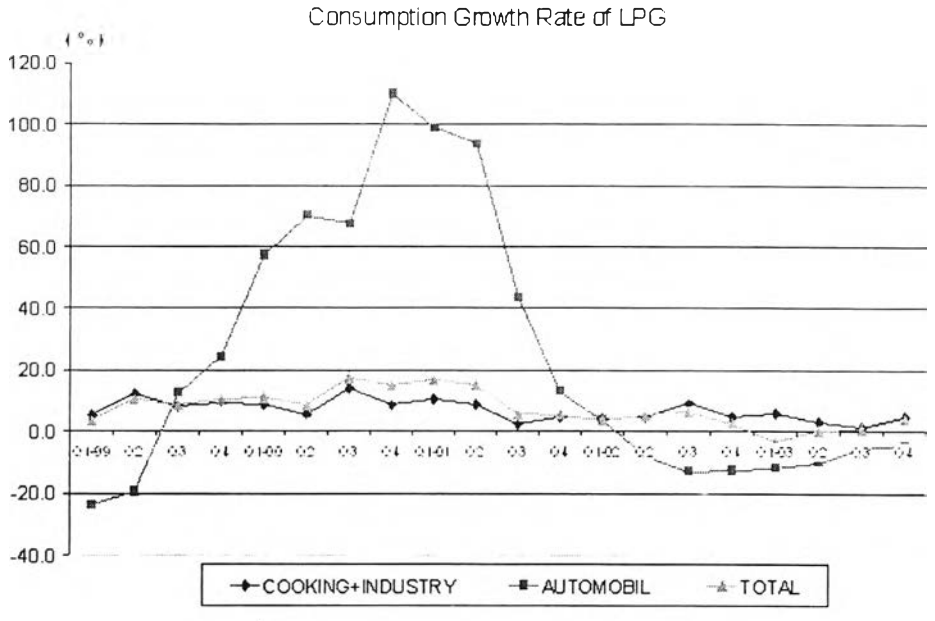
ปริมาณการใช้ของปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 โดยการใช้อยู่ที่ระดับ 82 พันบาร์เรลต่อวัน แยกเป็นการใช้เป็นเชื้อเพลิง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 84 ของปริมาณการใช้ทั้งหมดที่เหลือ ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16

การใช้เป็นเชื้อเพลิง ประกอบด้วย การใช้ครัวเรือน ในรถยนต์ และในอุตสาหกรรม โดยการใช้ใน ครัวเรือน มีสัดส่วนสูงสุด กล่าวคือ ร้อยละ 70 ของปริมาณการใช้เป็นเชื้อเพลิง ปริมาณการใช้อยู่ที่ระดับ 48 พัน บาร์เรลต่อวัน ที่เหลือเป็นการใช้ในอุตสาหกรรม และในรถยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 และ 10 ตามลำดับ การใช้ในอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.9 ขณะที่การใช้ในรถยนต์ได้ชะลอตัวลงตั้งแต่ไตรมาสที่สองของปี 2545 จนถึงปัจจุบัน เป็นผลให้การใช้ลดลงร้อยละ 8.4 สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจาก การปรับราคาขายปลีก LPG เป็นผลให้ราคา LPG เพิ่มสูงขึ้น อีกส่วนหนึ่งเกิดจากจำนวนรถแท็กซี่ที่เปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิง LPG เริ่มอิ่มตัว

สำหรับการใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในปีนี้ มีปริมาณ 13 พันบาร์เรลต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.1 เมื่อเทียบกับปีก่อน กล่าวคือ เพิ่มขึ้นจากระดับ 12 พันบาร์เรลต่อวัน เป็น 13 พันบาร์เรลต่อวัน

การนำเข้าและการส่งออก

เนื่องจากประเทศไทยสามารถผลิตก๊าซปิโตรเลียมเหลวได้มากกว่าความต้องการใช้ในประเทศ จึงไม่มีการนำเข้า ขณะที่มีการส่งออกอย่างต่อเนื่อง โดยส่วนใหญ่ส่งออกไปยังประเทศในเอเชีย ได้แก่ จีน มีสัดส่วนสูงสุดคือร้อยละ 31 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด รองลงมาได้แก่ สิงคโปร์ เวียดนาม คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 และ 23 ตามลำดับ โดยในปีนี้ส่งออกเป็นจำนวน 25 พันบาร์เรลต่อวัน



รูปที่ 2.7 Consumption Growth Rate of LPG

ตารางที่ 2.16 การใช้ LPG หน่วย : พันบาร์เรลต่อวัน

	2545	2546		
		ปริมาณ	สัดส่วน (%)	การเปลี่ยนแปลง (%)
ครัวเรือน	47	48	58.9	2.3
อุตสาหกรรม	13	14	17.0	8.9
รถยนต์	7	7	8.2	-8.4
อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	12	13	15.9	8.1
รวม	79	82	100.0	3.3

2.5.6 ถ่านหิน/ลิกไนต์

การผลิต

การผลิตลิกไนต์ในปี พ.ศ. 2546 มีปริมาณ 18.9 ล้านตัน แยกเป็นการผลิตจากเหมืองแม่เมาะและกระบี่ ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และการผลิตจากเหมืองเอกชน ปริมาณการผลิตของ กฟผ. มีจำนวน 15.8 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 84 ของการผลิตลิกไนต์ทั้งหมด ที่เหลืออีกร้อยละ 16 เป็นการผลิตของเหมืองเอกชน จำนวน 3.1 ล้านตัน ในปีนี้ กฟผ. ผลิตลิกไนต์เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.0 ขณะที่เหมืองเอกชนผลิตลดลงร้อยละ 29.4 เนื่องจากการนำเข้าถ่านหินมาใช้ทดแทนลิกไนต์ในภาคอุตสาหกรรม

การใช้

ปริมาณการใช้ลิกไนต์ในปีนี้ ลดลงร้อยละ 8.2 เมื่อเทียบกับปีก่อน การใช้อยู่ที่ระดับ 17.9 ล้านตัน ประกอบด้วย การใช้ในภาคการผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 86 ที่เหลือนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 การใช้ลิกไนต์ในอุตสาหกรรมลดลงถึงร้อยละ 43.6 ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ถ่านหินนำเข้า ทดแทนการใช้ลิกไนต์เพราะราคาลิกไนต์เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากค่าขนส่งที่เพิ่มขึ้นมาก สาเหตุจากนโยบายจำกัดน้ำหนักบรรทุก ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบราคาถ่านหินนำเข้าด้วยค่าความร้อนแล้ว จะมีราคาต่ำกว่าลิกไนต์ในประเทศ เป็นผลให้การใช้ถ่านหินนำเข้าในภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.0 สำหรับการใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 เนื่องจากการติดตั้งเครื่องกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (FGD) ที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะเสร็จสมบูรณ์แล้ว ส่งผลให้ภาพรวมการใช้ถ่านหิน/ลิกไนต์ในปีนี้ ยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5

การนำเข้า

ปริมาณการนำเข้าถ่านหินเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 40.7 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยนำเข้าเป็นจำนวน 7.9 ล้านตัน เพื่อนำไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าในโครงการ SPP ประมาณ 2.0 ล้านตัน (ร้อยละ 26) และใช้ในภาคอุตสาหกรรม 5.8 ล้านตัน (ร้อยละ 74)

2.5.7 ไฟฟ้า

กำลังการผลิตติดตั้ง

กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าของไทย ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 ประกอบด้วย กำลังผลิตของ กฟผ. การรับซื้อจากเอกชน และไฟฟ้านำเข้ามีจำนวน 24,983 เมกะวัตต์ โดยเป็นกำลังผลิตติดตั้งของ กฟผ. 14,431 เมกะวัตต์ คิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 58 รับซื้อจาก IPP 8,000 เมกะวัตต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32 จาก SPP จำนวน 1,912 เมกะวัตต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 และนำเข้าจาก สปป.ลาว และการแลกเปลี่ยน ไฟฟ้ากับมาเลเซีย 640 เมกะวัตต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 2

กำลังการผลิตติดตั้งของ กฟผ ในปี พ.ศ. 2546 ลดลงจากปี 2545 จำนวน 605 เมกะวัตต์ เนื่องจากหน่วยผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าบางปะกง (CC1) มีกำลังการผลิตติดตั้ง 380 เมกะวัตต์ และหน่วยผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้า แม่เมาะ (T1-3) กำลังการผลิตติดตั้ง 225 เมกะวัตต์ ถูกปลดออกจากระบบ แต่ในปีนี้มีผู้ผลิตไฟฟ้าในโครงการ IPP จ่ายไฟเข้าระบบจำนวน 2 ราย คือ บริษัท บ่อวิน เพาเวอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด และ บริษัท อีสเทอร์น เพาเวอร์ แอนด์ อิเลคตริค จำกัด เป็นผลให้กำลังการผลิตติดตั้งในส่วนของ IPP เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับกำลังผลิตติดตั้งของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (SPP) ซึ่งมีผู้จ่ายไฟเข้าระบบเพิ่มขึ้นอีก 144 เมกะวัตต์

ตารางที่ 2.17 การผลิตและการใช้ลิกไนต์/ถ่านหิน หน่วย : พันตัน

	2545	2546		
		ปริมาณ	อัตราเพิ่ม (%)	สัดส่วน(%)
การผลิตลิกไนต์	19,569	18,887	-3.5	100.0
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ	15,182	15,788	4.0	83.6
เหมืองเอกชน	4,387	3,099	-29.4	16.4
- บ้านปู	2,782	1,925	-30.8	10.2
- ลานนา	690	537	-22.1	2.8
- อื่นๆ	915	637	-30.7	3.4
การนำเข้าถ่านหิน	5,599	7,876	40.7	
การจัดหา	25,168	26,763	6.3	
การใช้ลิกไนต์	19,592	17,948	-8.2	100.0
ผลิตกระแสไฟฟ้า	15,035	15,407	2.5	85.8
อุตสาหกรรม	4,556	2,541	-43.6	14.2
การใช้ถ่านหิน	5,599	7,876	40.7	100.0
ผลิตกระแสไฟฟ้า (SPP)	2,352	2,030	-13.7	25.8
อุตสาหกรรม	3,247	5,846	80.0	74.2
ความต้องการ	25,191	25,824	2.5	

การผลิตพลังงานไฟฟ้า

ปริมาณการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศในปี พ.ศ. 2546 มีจำนวน 118,411 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 6.4 ประกอบด้วยการผลิตของ กฟผ. คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 49 ที่เหลือเป็นการรับซื้อจากเอกชน การนำเข้า และอื่นๆ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 51

ความต้องการไฟฟ้าสูงสุดในปีนี้ อยู่ในเดือนพฤษภาคมที่ระดับ 18,121 เมกะวัตต์ สูงกว่าความต้องการ ไฟฟ้าสูงสุดของปี พ.ศ. 2545 ซึ่งอยู่ที่ระดับ 16,681 เมกะวัตต์ เป็นผลให้มีค่าตัวประกอบการใช้ ไฟฟ้าเฉลี่ย (Load Factor) อยู่ที่ระดับร้อยละ 73.9 และมีอัตรากำลังผลิตสำรองไฟฟ้าต่ำสุด (Reserved Margin) อยู่ที่ระดับร้อยละ 35.1

ตารางที่ 2.18 กำลังผลิตติดตั้งไฟฟ้า ณ ธันวาคม พ.ศ. 2546 หน่วย : เมกะวัตต์

	กำลังผลิตติดตั้ง	สัดส่วน (%)
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)	14,431	58
ผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (IPP)	8,000	32
ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (SPP)	1,912	8
นำเข้าและแลกเปลี่ยน	640	2
รวม	24,983	100

ตารางที่ 2.19 ความต้องการไฟฟ้าและค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า

ปี	ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (เมกะวัตต์)	ค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า (ร้อยละ)	กำลังผลิตสำรองไฟฟ้าต่ำสุด (ร้อยละ)
2536	9,839	74.2	12.1
2537	11,064	74.3	13.6
2538	12,268	74.9	5.6
2539	13,311	75.1	8.6
2540	14,506	73.5	8.3
2541	14,180	73.4	20.1
2542	13,712	76.1	22.1
2543	14,918	75.2	22.0
2544	16,126	73.5	30.9
2545	16,681	76.1	27.5
2546	18,121	73.9	35.1

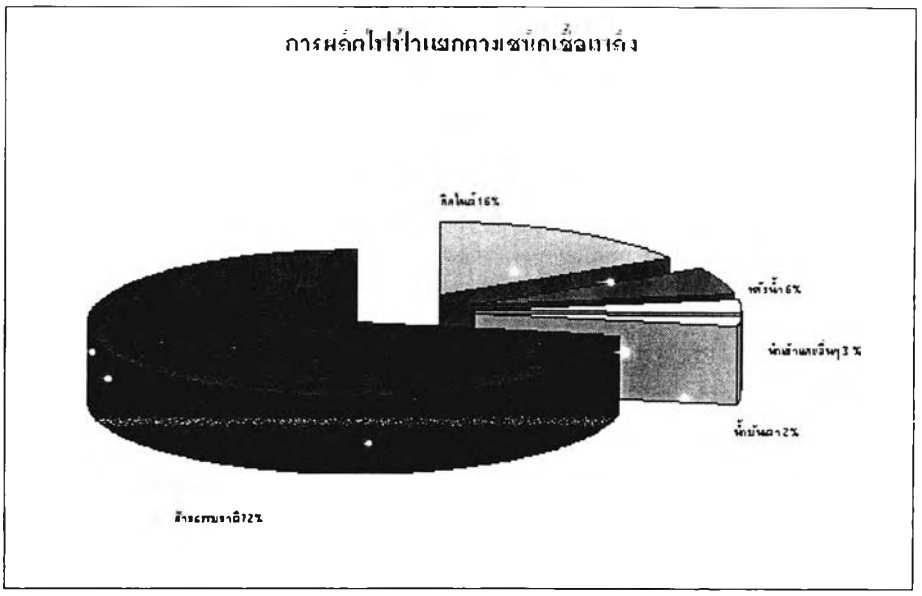
หมายเหตุ

1. โรงไฟฟ้า IPP ได้แก่ บ่อวิน และ EPEC รวมกำลังการผลิต 1,063 เมกะวัตต์ จ่ายไฟเข้าระบบ (COD) ในช่วงเดือน ม.ค. - มี.ค. พ.ศ. 2546

2. โรงไฟฟ้า SPP จ่ายไฟเข้าระบบ (COD) ในระหว่างเดือน ม.ค. - ธ.ค. พ.ศ. 2546 รวมกำสังการผลิต 114 เมกะวัตต์

การผลิตพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วยพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากแหล่งต่างๆ คือ จากก๊าซธรรมชาติ (รวม EGCO KEGCO ราชบุรี IPP และ SPP) จำนวน 85,720 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 72 จากถ่านหิน/ลิกไนต์ จำนวน 19,301 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16

จากพลังน้ำ 7,208 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 6 จากน้ำมันเตา จำนวน 2,434 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 2 และจากแหล่งอื่นๆ รวมทั้งการ นำเข้าไฟฟ้าจากลาวและไฟฟ้าแลกเปลี่ยนกับมาเลเซีย จำนวน 3,748 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3



รูปที่ 2.8 การผลิตไฟฟ้าแยกตามชนิดเชื้อเพลิง

การผลิตพลังงานไฟฟ้าตามชนิดของเชื้อเพลิงที่สำคัญ พอสรุปได้ดังนี้

(ก) การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติในปี 2546 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2545 ร้อยละ 8.6 สาเหตุสำคัญ เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (IPP) ซึ่งใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ได้แก่ บริษัท บ่อวิน เพาเวอร์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด มีกำลังการผลิตติดตั้ง 713 เมกะวัตต์ ได้จ่ายไฟเข้าระบบ ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตตั้งแต่เดือนมกราคมนี้ และ บริษัท อีสเทอร์น เพาเวอร์แอนด์ อิเลคตริค จำกัด ซึ่งมีกำลังการผลิตติดตั้ง 350 เมกะวัตต์ ได้จ่ายไฟเข้าระบบของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตในเดือนมีนาคม เป็นผลให้ปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติเพิ่มสูงขึ้น อีกส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (SPP) ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงจ่ายไฟฟ้าเข้ามาเสริมในระบบ กฟผ. มากขึ้น

(ข) การผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน/ลิกไนต์ เพิ่มขึ้นเล็กน้อยร้อยละ 0.1 สาเหตุมาจากในช่วงสองไตรมาสแรก ของปีนี้ กฟผ. ใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

(ค) การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันเตา เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 23.6 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 เนื่องจากการหยุดผลิต ของแหล่งก๊าซธรรมชาติเยตากุนของพม่าเป็นผลให้มีการใช้น้ำมันเตาทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติ ประกอบกับมีการทดสอบเดินเครื่องที่โรงไฟฟ้ากระบี่ โดยใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในช่วงเดือน ส.ค. เป็นต้นมา

(ง) การผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ ลดลงร้อยละ 2.2 เมื่อเทียบกับปีก่อน

(จ) การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซล ลดลงถึงร้อยละ 50.1 ทั้งนี้เป็นผลมาจาก กฟผ. ลดการใช้ น้ำมันดีเซลเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าลงร้อยละ 45.2

(ฉ) การนำเข้าไฟฟ้าจาก สปป. ลาว และไฟฟ้าแลกเปลี่ยนจากมาเลเซียในปี 2546 ลดลงร้อยละ 12.1 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา

การใช้ไฟฟ้า

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2546 อยู่ระดับที่ 106,138 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2545 ร้อยละ 7.1 โดยสาขาธุรกิจและสาขาอุตสาหกรรม ใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.0 และ 7.9 ตามลำดับ ขณะที่บ้านอยู่อาศัยเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.8 ภาคเกษตร เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 18.7 ส่วนลูกค้าตรง กฟผ. เพิ่มขึ้นเล็กน้อยร้อยละ 0.3

การใช้ไฟฟ้าในเขตนครหลวง ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.7 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545 การใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ทุกสาขา กล่าวคือ สาขาธุรกิจและสาขาอุตสาหกรรม มีการใช้ไฟฟ้า 12,746 กิกะวัตต์ชั่วโมง และ 14,381 กิกะวัตต์ชั่วโมง ตามลำดับ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.6 และ 4.2 สำหรับประเภทบ้านและที่อยู่อาศัยมีการใช้ไฟฟ้า 7,984 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.1

การใช้ไฟฟ้าในเขตภูมิภาค เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.6 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยสาขาธุรกิจและสาขาอุตสาหกรรม มีการใช้ไฟฟ้าอยู่ในระดับ 12,605 กิกะวัตต์ชั่วโมง และ 33,872 กิกะวัตต์ชั่วโมง ตามลำดับ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.5 ส่วนการใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านและที่อยู่อาศัย มีการใช้ไฟฟ้า 15,331 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.6

ในส่วนลูกค้าตรงของ กฟผ. ความต้องการใช้ไฟฟ้าในปีนี้ อยู่ที่ระดับ 1,949 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากปี พ.ศ. 2545 กล่าวคือเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3

2.5.8 ปริมาณสำรองพลังงานของประเทศ

ทรัพยากรด้านพลังงานของไทยประกอบด้วยน้ำมันดิบ คอนเดนเสท ก๊าซธรรมชาติ และลิกไนต์ จากข้อมูลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติรายงานว่า ณ สิ้นปี พ.ศ. 2545 ปริมาณสำรอง (Proved Reserves + Probable Reserves) ของน้ำมันดิบอยู่ที่ 461 ล้านบาร์เรล คอนเดนเสท 585 ล้านบาร์เรล ก๊าซธรรมชาติ 24,653 พันล้านลูกบาศก์ฟุต และลิกไนต์ 2,137 ล้านตัน หากปริมาณการผลิตพลังงานดังกล่าวยังคงอยู่ที่ระดับการผลิตของปี 2545 จะมีน้ำมันดิบใช้ได้อีกประมาณ 17 ปี คอนเดนเสท ประมาณ 30 ปี ก๊าซ ประมาณ 34 ปี และลิกไนต์ประมาณ 109 ปี

ตารางที่ 2.20 การจำหน่ายไฟฟ้าแยกตามประเภทผู้ใช้ หน่วย : กิกะวัตต์ – ชั่วโมง

	2545	2546	
		ปริมาณ	เปลี่ยนแปลง (%)
การใช้ไฟฟ้าในเขตนครหลวง			
บ้านและที่อยู่อาศัย	7,526	7,984	6.1
ธุรกิจ	12,186	12,746	4.6
อุตสาหกรรม	13,804	14,381	4.2
อื่นๆ	1,960	2,045	4.4
รวม	35,476	37,156	4.7
การใช้ไฟฟ้าในเขตภูมิภาค			
บ้านและที่อยู่อาศัย	14,518	15,331	5.6
ธุรกิจ	11,507	12,605	9.5
อุตสาหกรรม	30,923	33,872	9.5
เกษตรกรรม	192	228	18.7
อื่นๆ	4,563	4,998	9.5
รวม	61,704	67,033	8.6
ลูกค้าตรง กฟผ.	1,943	1,949	0.3
รวมทั้งสิ้น	99,123	106,138	7.1

ตารางที่ 2.21 ปริมาณสำรองพลังงานของประเทศ ณ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2545

	ปริมาณสำรอง	ปริมาณการผลิต ปี 2545	ใช้ได้นาน (ปี)
น้ำมันดิบ(ล้านบาร์เรล)	461	27.6	17
คอนเดนเสท(ล้านบาร์เรล)	585	19.6	30
ก๊าซธรรมชาติ(พันล้านลูกบาศก์ฟุต)	24,653	724.9	34
ลิกไนต์(ล้านตัน)	2,137	19.6	109

* ปริมาณสำรองของ Proved Reserves และ Probable Reserves

2.5.9 **รายได้สรรพสามิตและฐานะกองทุนน้ำมัน**

รายได้ภาษีสรรพสามิตจากน้ำมันสำเร็จรูปของปี พ.ศ. 2546 มีจำนวนประมาณ 72,962 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อน 5,236 ล้านบาท แม้ว่าในปีนี้กองทุนจะมีรายรับมากกว่ารายจ่ายก็ตาม แต่ฐานะกองทุนเมื่อสิ้นเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 ยังคงติดลบ 2,469 ล้านบาท

ตารางที่ 2.22 รายได้ภาษีสรรพสามิตและฐานะกองทุน หน่วย : ล้านบาท

ณ สิ้นปี	ฐานะกองทุนน้ำมัน	รายรับ (รายจ่าย)	ภาษีสรรพสามิต
2536	78	(1,852)	44,717
2537	-732	(810)	46,969
2538	-1,116	(384)	54,838
2539	787	1,903	58,899
2540	235	(552)	64,768
2541	4,606	4,371	66,139
2542	4,418	(187)	65,076
2543	-4,673	(9,091)	65,026
2544	-10,351	(5,678)	65,602
2545	-4,156	6,195	67,726
2546	-2,469	1,687	72,962

2.6 กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ

2.6.1 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พวกเสื้อผ้า

เสื้อผ้าในที่นี้จะประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการทอ , เสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการถัก ที่วัตถุดิบคือเส้นใยสังเคราะห์ (Man Made Fibers) และเส้นใยฝ้าย (Cotton)เท่านั้น ทั้งนี้ข้อมูลการตรวจวัดของอุตสาหกรรมส่วนดังกล่าว ได้มาจากโรงงานตัวอย่างจำนวน 16 โรงงาน โดยเราสามารถแสดงกระบวนการผลิตได้ดังภาพที่ 2.9

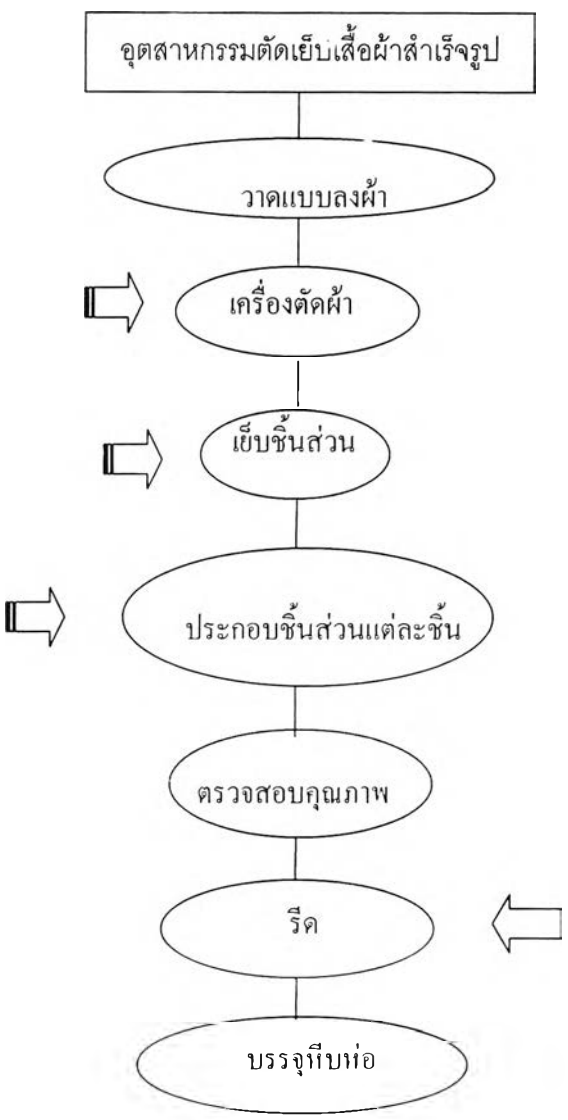
การผลิตเริ่มจากการออกแบบสินค้า แล้วนำไปสร้างต้นแบบที่เป็นวัสดุที่ค่อนข้างมีความคงตัว อาจจะเป็นกระดาษแข็งหรือพลาสติก ต่อจากนั้นเป็นกระบวนการตัดผ้าตามแบบโดยใช้เครื่องตัดผ้า จากนั้นชิ้นส่วนต่าง ๆ จะถูกส่งไปที่แผนกเย็บ

เครื่องจักรที่ใช้ในการเย็บมีหลายประเภทแล้วแต่งานที่ต้องทำ เช่น จักรแซก จักรลาจักร เย็บกระดุม จักรสอย จักรล้อมหรือจักรห่อ เป็นต้น จักรแต่ละประเภทจะทำงานในเวลาไม่เท่ากัน

เพราะความหนาผ้าไม่เท่ากัน ดังนั้น พลังงานส่วนใหญ่ในการเย็บมีความแตกต่างกันไปตามขนาดของเครื่องนุ่งห่ม

กระบวนการตัดเย็บเสื้อผ้าจะประกอบไปด้วยทางโรงงานจะทำการรับวัสดุผ้าผืนมา(ซึ่งอาจจะเป็นผ้าทอหรือผ้าถักก็ได้ ตามแบบที่ออกไว้) จากนั้น การจะทำการคลี่ผ้าออกแล้ววาดตามแบบ กระบวนการผลิตต่อมาคือการตัดผ้าตามชิ้นส่วน ดังภาพที่ 2.9ต่อจากนั้นก็ทำการเย็บที่ละส่วน โดย เราสามารถดูได้จากรูปที่ 2.10จากนั้นก็ทำการเย็บ โดยการเย็บเราสามารถเย็บได้ทั้งการเย็บโดยเครื่องอัตโนมัติ หรือ ใช้การเย็บจากเครื่องเย็บแบบธรรมดา โดยแสดงได้ดังรูปที่ 2.11และ 2.12ส่วนรูปที่ 2.13จะเป็นเครื่องที่ไว้สำหรับถักผ้า ซึ่งก็จะได้เสื้อผ้าออกมาตามแบบที่ต้องการ โดยสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.14

หลังจากตัดเย็บเสร็จแล้ว จะส่งไปขั้นตอนการรีดซึ่งใช้เตารีดที่ใช้ไอน้ำ เมื่อรีดเสร็จเรียบร้อยก็ทำการบรรจุหีบห่อเพื่อทำการจำหน่ายต่อไป

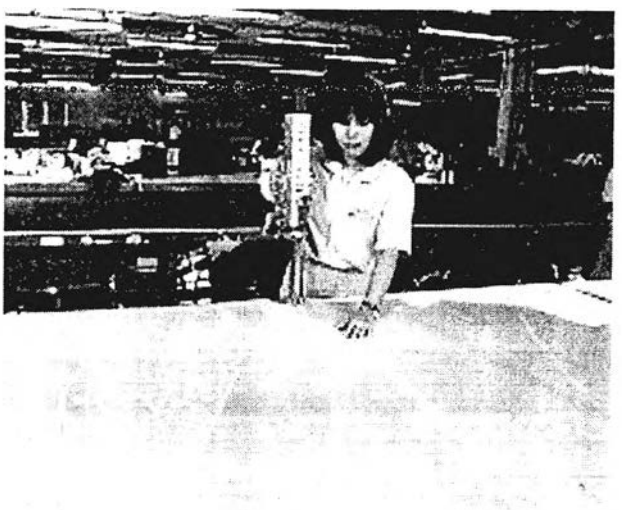


หมายถึง พลังงานไฟฟ้า

หมายถึง พลังงานความร้อน

หมายถึง การปรับอากาศ

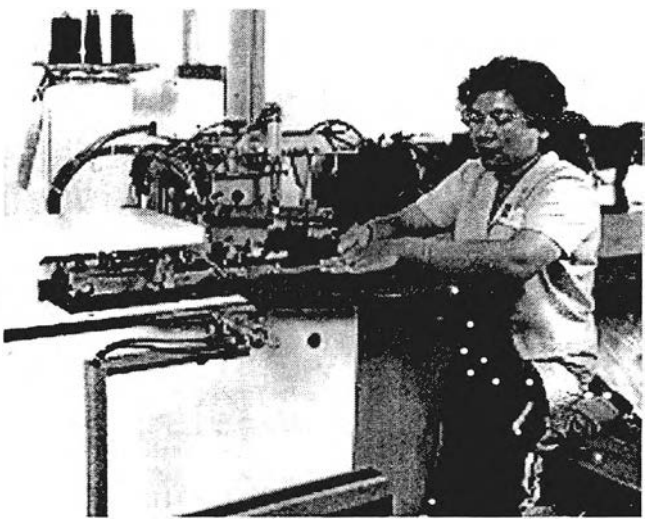
รูปที่ 2.9 กระบวนการผลิตและประเภทของพลังงานที่ใช้



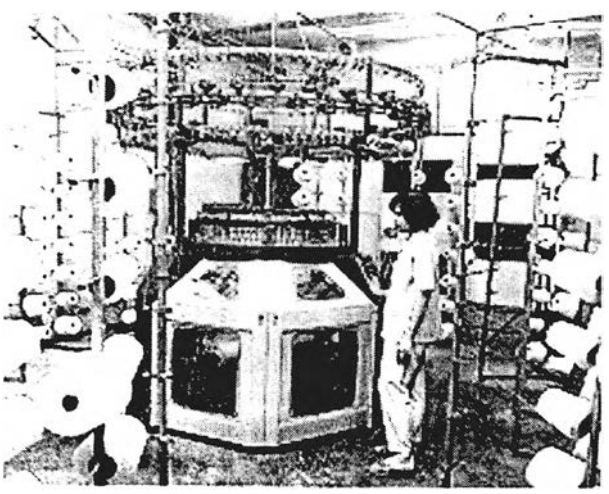
รูปที่ 2.10 ระบวนการวาดแบบและการตัดตามแบบ(Cutting)

รูปที่ 2.11 กระบวนการเย็บแต่ละส่วน (Embroidery)

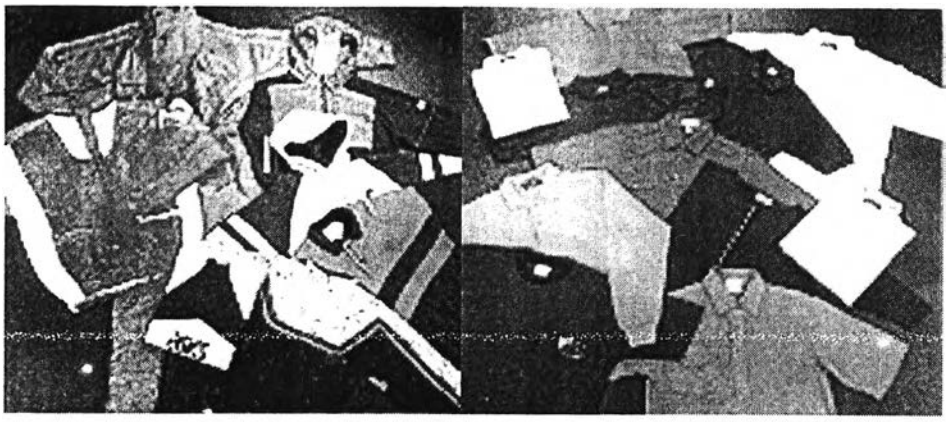
รูปที่ 2.12 กระบวนการตัดเย็บ (Sewing)



รูปที่ 2.13 กระบวนการตัดเย็บ อัตโนมัติ Automatic Sewing



รูปที่ 2.14 กระบวนการถักผ้า (Knitting Process)



รูปที่ 2.15 ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าที่สำเร็จ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Jin-ping Huang (1993) งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับค่าความเข้มพลังงาน (EI) ของอุตสาหกรรมในประเทศจีนโดยใช้ดัชนีดิวิเซีย (Divisia Index) เป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางการผลิต (Structural Effect) และการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มพลังงานในอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานสูง (Intensity Effect) ในการศึกษาวิจัยนี้ เขาได้ทำการแบ่งกลุ่มของอุตสาหกรรมออกเป็น 2 ส่วน คือ อุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานสูง และอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานต่ำ จากนั้นจึงนำเอาวิธีการของดิวิเซียมาใช้ในการสร้างดัชนีดิวิเซียเพื่อทำการศึกษาถึงแนวโน้มด้านพลังงานที่เกิดขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทั้งนี้งานวิจัยดังกล่าวได้ทำการศึกษาโดยแยกส่วนสำหรับแหล่งพลังงานต่างๆ อันได้แก่ พลังงานไฟฟ้า, พลังงานที่ได้จากถ่านหิน และพลังงานที่ได้จากก๊าซธรรมชาติ ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษานี้จะถูกนำไปใช้ในการวางแผนด้านพลังงานของประเทศจีนต่อไปในอนาคต

Gale A.Boyd et al. (1988) งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการให้ได้มาซึ่งดัชนีดิวิเซีย (Divisia Index) ในเชิงพลังงาน โดยได้ทำการเปรียบเทียบดัชนีดังกล่าวกับวิธีการอื่นโดยอาศัยวิธีการแยกองค์ประกอบของพลังงาน (Decomposition Method) ผลของการศึกษาพบว่า ดัชนีดิวิเซียนั้นมีจุดเด่นอยู่ที่ความต่อเนื่อง ในขณะที่ดัชนีชี้วัดตัวอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นดัชนีลาสสแปร์ (Laspeyre Index) หรือดัชนีพาเช่ (Paasche Index) ซึ่งมุ่งเน้นการคำนวณไปที่การถ่วงน้ำหนักกลับไม่มี

George Kouris (1980) งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดของตัวแบบทางสถิติด้านพลังงานที่สร้างขึ้น โดยเขาพบว่าความผิดพลาดส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นจากข้อกำหนดของตัวแบบทางสถิติซึ่งสร้างขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาประสิทธิภาพพลังงานโดยใช้ค่าความยืดหยุ่นพลังงาน (Energy Elasticity) เป็นเกณฑ์

Jean-Thomas Bernard, Bruno Cote (2003) งานวิจัยนี้เป็นไปเพื่อที่จะนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาไปประยุกต์ใช้กับหลักการการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยหลักการทางสถิตินี้อนุญาตให้แปลงตัวแปรในกลุ่มหนึ่งไปสู่อีกกลุ่มหนึ่งได้ด้วยคุณสมบัติของข้อมูลดั้งเดิม

Jing-Wen Li, Ram M. Shrestha and Wesley K. Foell (1990) งานวิจัยนี้ประกอบไปด้วยความสัมพันธ์ของความเข้ม และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบนการเปลี่ยนแปลงในภาพรวมความเข้มพลังงานของกลุ่มอุตสาหกรรมในไต้หวันในช่วงปี 1971-1985 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบดัชนีดิวิเซีย โดยมีลักษณะที่แตกต่างจากการศึกษาของคนอื่น คือ กลุ่มอุตสาหกรรมไม่ได้รวมกลุ่มกันตามลักษณะของพลังงาน และลักษณะทางเศรษฐศาสตร์ ของแต่ละอุตสาหกรรม

B.W. Ang (2004) งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับวิธีการศึกษาแบบแยกองค์ประกอบที่เหมาะสมระหว่างดัชนีชี้วัดถ่วงน้ำหนักที่แปรเปลี่ยนฐานของการคำนวณ (ดัชนีดิวิเซีย) กับตัวชี้วัดที่มีฐานการคำนวณตายตัว (ดัชนีลาสสแปร์) ซึ่งจากการศึกษาพบว่าตัวชี้วัดที่มีการแปรเปลี่ยนฐานการคำนวณให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่า ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าดัชนีดิวิเซียมีความเหมาะสมในการศึกษาประสิทธิภาพพลังงานมากกว่าดัชนีอื่นได้

Howard Geller et al. (2004) งานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับนโยบายด้านประสิทธิภาพพลังงาน และสิ่งแวดล้อมในประเทศบราซิล โดยเริ่มต้นศึกษาตั้งแต่สาธารณูปโภคพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลด้านประชากรศาสตร์เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านี้เข้ากับประเด็นการบริโภคพลังงานของประเทศ ทั้งนี้แผนที่สร้างขึ้นอาจมีจุดประสงค์แตกต่างกันออกไปตั้งแต่การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก จนไปถึงการลดปริมาณการบริโภคพลังงานในครัวเรือนเลยทีเดียว