

บทที่ 5

วิธีการศึกษา

ปริมาณความต้องการใช้สารปิโตรเคมีโดยเฉพาะอย่างยิ่งสารปิโตรเคมีที่กำลังศึกษาอยู่ซึ่งคือ เอทิลีน ถือเป็นสารปิโตรเคมีพื้นฐานที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี แต่ในการศึกษาถึงปริมาณการใช้เอทิลีนในอนาคตนั้น เนื่องจากคุณสมบัติของเอทิลีนบางประการดังกล่าวไว้ในตอนต้น ผู้ผลิตมักจะไม่ส่งออกสารเอทิลีนโดยตรง ประกอบกับเอทิลีนนั้นใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตผลิตภัณฑ์บางอย่าง เช่น โพลีเอทิลีน โพลีไวนิลคลอไรด์ เอทิลีนไกลคอล และอื่น ๆ ทำให้ยังมีอนุพันธ์เอทิลีนบางส่วนที่นำเอทิลีนไปผลิตออกมาแล้วแต่ยังไม่ได้ถูกนำไปใช้จริง ตัวเลขปริมาณการใช้เอทิลีนโดยตรงจึงอาจผิดพลาดได้ ฉะนั้นในการกำหนดปริมาณการผลิตที่เพียงพอของเอทิลีนในอนาคต จะพิจารณาแนวโน้มความต้องการของอนุพันธ์เอทิลีนหลัก ๆ เฉพาะที่มีการนำเอทิลีนไปใช้ผลิตเป็นปริมาณมากในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ของประเทศไทยเทียบกับประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะประเทศในแถบทวีปเอเชีย เช่น ประเทศเกาหลี ใต้หวัน ญี่ปุ่น และอื่น ๆ ที่มีโครงสร้างทางด้านอุตสาหกรรมใกล้เคียงกับประเทศไทย ซึ่งพิจารณาได้จากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (real gross domestic product) หลังจากนั้นจะใช้ conversion factors คำนวณปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนย้อนกลับมาเป็นปริมาณความต้องการเอทิลีนที่ต้องใช้ในอนาคตของประเทศไทยจริง

เครื่องมือและตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

การศึกษาเป็นแบบพรรณาคความและใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ (econometric model) มาช่วยในการวิเคราะห์ โดยข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนรายปีของประเทศ และนำข้อมูลปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนรายปีของประเทศอื่น ๆ ที่มีโครงสร้างทางอุตสาหกรรมใกล้เคียงกับประเทศไทยมาใช้ในการศึกษาถึงแนวโน้มความต้องการใช้เอทิลีนในอนาคตของประเทศไทย แบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษาปริมาณความต้องการใช้เอทิลีนใน

อนาคตของประเทศไทยนั้นเป็นแบบจำลองที่อ้างอิงมาจากการศึกษาของ JICA¹ แบบจำลองดังกล่าว คือ

$$DE = f(rGDP) \quad (5.1)$$

$$DE = a_0 (rGDP)^{a_1} \quad (5.2)$$

สามารถเขียนในรูปสมการถดถอยได้

$$\ln(DE) = a_0 + a_1 \ln(rGDP) \quad (5.3)$$

เมื่อ DE คือ ปริมาณความต้องการเอทิลีน
rGDP คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศแท้จริง (real gross domestic demand, rGDP)

โดยในการศึกษาจะใช้แบบจำลองอุปสงค์เอทิลีนของ JICA โดยตรง แต่เพื่อให้การศึกษารูปสงค์เอทิลีนเหมาะสมและใกล้เคียงความเป็นจริง กล่าวคือ เนื่องจากคุณสมบัติทางกายภาพของเอทิลีนมีสถานะเป็นก๊าซ อีกทั้งสารเอทิลีนยังนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอนุพันธ์เอทิลีนอื่น ๆ อีกหลายชนิด และอนุพันธ์ที่ผลิตได้อาจจะผลิตเพื่อใช้ในประเทศหรือส่งเป็นสินค้าออกก็ได้ ฉะนั้นจึงเป็นการยากที่จะทราบปริมาณการใช้เอทิลีนที่แท้จริงในประเทศ ในการศึกษาจึงทำการศึกษาปริมาณความต้องการเอทิลีนจากอนุพันธ์เอทิลีนหลัก ๆ เพียง 3 ตัว คือ โพลีเอทิลีน (polyethylene, PE) โพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride, PVC) และ เอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol) โดยที่โพลีเอทิลีนจะแยกศึกษาเป็น 2 ประเภทหลัก คือ โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (low density polyethylene, LDPE) และ โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (high density polyethylene, HDPE) เนื่องจากเอทิลีนส่วนใหญ่เกือบร้อยเปอร์เซ็นต์จะถูกนำไปใช้ผลิตอนุพันธ์ 3 ตัวนี้ แบบจำลองและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาปริมาณความต้องการเอทิลีนของไทยในอนาคตคือ

¹ Japan International Cooperation Agency, "Feasibility Report for Ethylene and Vinyl Chloride Monomer Plants in the Kingdom of Thailand," vol. II, April 1981.

$$\text{DLDPE} = f(\text{rGDP}) \quad (5.4)$$

$$\text{DHDPE} = f(\text{rGDP}) \quad (5.5)$$

$$\text{DPVC} = f(\text{rGDP}) \quad (5.6)$$

$$\text{DEG} = f(\text{rGDP}) \quad (5.7)$$

สามารถเขียนในรูปสมการถดถอยได้

$$\ln(\text{DLDPE}) = a_0 + a_1 \ln(\text{rGDP}) \quad (5.8)$$

$$\ln(\text{DHDPE}) = a_0 + a_1 \ln(\text{rGDP}) \quad (5.9)$$

$$\ln(\text{DPVC}) = a_0 + a_1 \ln(\text{rGDP}) \quad (5.10)$$

$$\ln(\text{DEG}) = a_0 + a_1 \ln(\text{rGDP}) \quad (5.11)$$

เมื่อ	DLDPE	คือ	ปริมาณความต้องการโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ
	DHDPE	คือ	ปริมาณความต้องการโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง
	DPVC	คือ	ปริมาณความต้องการโพลีไวนิลคลอไรด์
	DEG	คือ	ปริมาณความต้องการโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ
	rGDP	คือ	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อประชากรหนึ่งคน (real gross domestic demand percapita, rGDP)

วิธีการศึกษา

1. จากการศึกษาของ JICA ได้สรุปไว้ว่าปริมาณความต้องการของเอทิลีนมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ฉะนั้นในการศึกษาจะใช้ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อประชากรหนึ่งคน (rGDP percapita) มาพิจารณาเปรียบเทียบความสัมพันธ์

* กำหนดให้ในการศึกษานี้ rGDP ที่ไว้จะเปรียบเทียบโดยใช้ปี ค.ศ. 1990 เป็นปีฐานแล้วจึงคำนวณเป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่แท้จริงต่อประชากรหนึ่งคน (percapita)

กับปริมาณความต้องการอนุพันธ์เอทิลีนหลัก ๆ 3 ตัวคือ โพลีเอทิลีน (PE) โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) และ เอทิลีนไกลคอล (EG) ของไทย โดยที่โพลีเอทิลีนจะแยกพิจารณาเป็นโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) และโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) ประมาณการแบบจำลองโดยใช้วิธี ordinary least square (OLS) เพื่อดูว่าค่า rGDP ส่งผลกระทบต่อความต้องการของอนุพันธ์เอทิลีนในทิศทางใด

2. ทำการศึกษามูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อประชากรหนึ่งคน (rGDP percapita²) ของประเทศอื่น ๆ ในอดีตช่วงปี ค.ศ. 1986-1995 โดยเฉพาะประเทศในแถบทวีปเอเชียที่มีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจใกล้เคียงหรือมากกว่าประเทศไทยในปัจจุบัน และ อนาคตช่วงปี ค.ศ. 1996-2010 ซึ่งพิจารณาได้จากค่า real GDP percapita ของประเทศไทยที่ทางสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ได้ทำการศึกษาและทำนายไว้ เพื่อจะทำการศึกษานแนวโน้มปริมาณความต้องการเอทิลีนของประเทศดังกล่าวในอดีตที่ผ่านมา แล้วนำการศึกษานั้นย้อนกลับมาเปรียบเทียบกับแนวโน้มความต้องการเอทิลีนของไทยในอนาคต ตามสมมติฐานที่ว่าประเทศที่มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจถึงระดับที่ใกล้เคียงกันน่าที่จะมีปริมาณความต้องการเอทิลีนใกล้เคียงกันด้วย

3. ทำการศึกษาในวิธีเดียวกันกับในข้อ 1 โดยจะศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความต้องการของอนุพันธ์เอทิลีนหลัก ๆ 3 ตัว คือ โพลีเอทิลีน ซึ่งจะแยกเป็นโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ และโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง โพลีไวนิลคลอไรด์ และเอทิลีนไกลคอล กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อประชากรหนึ่งคนในประเทศที่ทำการศึกษาแล้วในข้อ 2 เพื่อศึกษาแนวโน้มความต้องการเอทิลีน

4. ทำการนำข้อมูลของประเทศไทยกับประเทศที่ทำการศึกษาแล้วในข้อ 2 และข้อ 3 มาต่อกัน โดยนำข้อมูลค่า rGDP percapita และปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนแต่ละชนิดของประเทศไทยช่วงปี ค.ศ. 1986 ถึง ค.ศ. 1995 มาต่อกับข้อมูล rGDP percapita และปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนแต่ละชนิดของประเทศที่ทำการศึกษาแล้วในช่วงปี ค.ศ. 1986-1995 โดยที่ต้องมีค่า rGDP

² ทำการเปรียบเทียบค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงต่อประชากรหนึ่งคน (rGDP percapita) ให้อยู่ในหน่วยของดอลลาร์อเมริกา (\$ US) โดยใช้อัตราแลกเปลี่ยนเป็นรายปีจาก International monetary fund 1995, "International Financial Statistics Yearbook". Washington, D.C. 20431, USA., 1995.

percapita ในช่วงปี ค.ศ. 1986-1995 ใกล้เคียงกับค่า rGDP percapita ของประเทศไทยในช่วงปีตั้งแต่ ค.ศ. 1996 เป็นต้นไป ซึ่งทางสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ได้ทำไว้ โดยในการ run OLS สมการที่ต่อกันจะได้ค่า residual sum of squares (RSS, S_1) แล้วนำข้อมูลชุดดังกล่าวมาทดสอบในแบบจำลองเดียวกัน โดยทำการทดสอบด้วยวิธี Chow test เพื่อพิจารณาว่าช่วงที่เป็นข้อมูลของไทยคือช่วง ค.ศ. 1986-1995 และได้ค่า residual sum of squares (RSS, S_2) และช่วงที่เป็นข้อมูลของประเทศที่ศึกษาคือช่วง ค.ศ. 1996-2005 (ซึ่งเป็นข้อมูลจริงของประเทศที่ศึกษาในช่วงปี ค.ศ. 1986-1995) ได้ค่า residual sum of squares (RSS, S_3) มีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร ปริมาณความต้องการเอทิลีนของแต่ละประเทศก็นำมาต่อกันเป็นช่วง ๆ นั้นมีโครงสร้างของอุตสาหกรรมประเภทนี้ใกล้เคียงกันหรือไม่ เพื่อยืนยันว่าวิธีการประมาณความต้องการวิธีนี้น่าจะเป็นไปได้ โดยในการทดสอบจะตั้งสมมติฐาน (H_0) ว่าโครงสร้างทางอุตสาหกรรมของช่วงที่เป็นปริมาณการใช้เอทิลีนของประเทศไทยกับช่วงที่เป็นปริมาณการใช้เอทิลีนของประเทศอื่นมีโครงสร้างเหมือนกัน หากในการทดสอบปรากฏว่ายอมรับแสดงว่าโครงสร้างทางอุตสาหกรรมใกล้เคียงกันและทำให้การทำนายนี้ยอมรับได้ แต่ถ้าหากทดสอบแล้วปรากฏว่าไม่ยอมรับสมมติฐาน (H_0) แสดงว่าโครงสร้างทางอุตสาหกรรมไม่เหมือนกัน จะต้องย้อนกลับดูถึงลักษณะการนำไปใช้งานของอนุพันธ์เอทิลีนแต่ละชนิด เนื่องจากลักษณะของการนำไปใช้งานของอนุพันธ์เอทิลีนแต่ละชนิดในอุตสาหกรรมย่อยที่ต่างกันอาจมีผลต่อการพัฒนาในอุตสาหกรรมของอนุพันธ์เอทิลีนชนิดนั้น ๆ แยกต่างกันไปด้วย

สมการ Chow test คือ

$$F = \frac{S_3 / k}{S_4 / (n_1 + n_2 - 2k)}$$

เมื่อ degree of freedom (df) = $n_1 + n_2 - k$

k คือ จำนวน parameter

$$S_4 = S_2 + S_3$$

$$S_5 = S_1 - S_4$$

เป็นเครื่องมือทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษา โครงสร้างของข้อมูลว่ามีโครงสร้างเหมือนกันหรือไม่แตกต่างกันอย่างไร เช่น ถ้าหากจะพิจารณาข้อมูลจากสมการที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง การทดสอบด้วยวิธี chow test เพื่อดูว่า โครงสร้างของข้อมูลทั้งสองมีลักษณะเป็นแนวเส้นตรงเดียวกันหรือไม่

S_1 คือ residual sum of squares (RSS) ที่ได้จากข้อมูลชุดที่นำข้อมูลทั้งค่า rGDP per capita และ domestic demand ของประเทศไทยในปี ค.ศ.1986-1995 ต่อกับข้อมูลของประเทศศึกษาในปีเดียวกัน

S_2 คือ residual sum of squares (RSS) ของข้อมูล rGDP per capita และ domestic demand ของประเทศไทย

S_3 คือ residual sum of squares (RSS) ของข้อมูล rGDP per capita และ domestic demand ของประเทศที่ศึกษา

5. ทำการศึกษาค่าความซึกหุ่่นของอุปสงค์ต่อรายได้ต่อคนของประเทศไทยเทียบกับของประเทศที่ทำการศึกษา เพื่อคว่าอุปสงค์ของเอทีลินจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร หรือมีผลกระทบมากน้อยเพียงใดเมื่อรายได้เปลี่ยนแปลงไป โดยในการศึกษาจะทดสอบโดยใช้ t-test เป็นเครื่องมือในการทดสอบ โดยตั้งสมมติฐานสำหรับ one tail test ไว้ว่า

$$H_0 : b_1 < b_2$$

$$H_1 : b_1 > b_2$$

ทดสอบกับสมการถดถอยของอนุพันธ์เอทีลินแต่ละชนิดดังนี้

$$\ln(DTILDP) = c + b_1 \ln(rGDPT) + b_2 \ln(rGDPK) \quad (5.12)$$

$$\ln(DTILDP) = c + b_1 \ln(rGDPT) + b_2 \ln(rGDPJ) \quad (5.13)$$

$$\ln(DTILDP) = c + b_1 \ln(rGDPK) + b_2 \ln(rGDPJ) \quad (5.14)$$

$$\ln(DTTHDP) = c + b_1 \ln(rGDPT) + b_2 \ln(rGDPK) \quad (5.15)$$

$$\ln(DTTHDP) = c + b_1 \ln(rGDPT) + b_2 \ln(rGDPJ) \quad (5.16)$$

$$\ln(DTTHDP) = c + b_1 \ln(rGDPK) + b_2 \ln(rGDPJ) \quad (5.17)$$

$$\ln(DTIPVC) = c + b_1 \ln(rGDPT) + b_2 \ln(rGDPK) \quad (5.18)$$

$$\ln(DTIPVC) = c + b_1 \ln(rGDPT) + b_2 \ln(rGDPJ) \quad (5.19)$$

$$\ln(DTIPVC) = c + b_1 \ln(rGDPK) + b_2 \ln(rGDPJ) \quad (5.20)$$

$$\ln(DTTEG) = c + b_1 \ln(rGDPT) + b_2 \ln(rGDPK) \quad (5.21)$$

$$\ln(DTTEG) = c + b_1 \ln(rGDPT) + b_2 \ln(rGDPI) \quad (5.22)$$

$$\ln(DTTEG) = c + b_1 \ln(rGDPI) + b_2 \ln(rGDPK) \quad (5.23)$$

สมการการทดสอบ t-test คือ

$$t_{cal} = \frac{b_1 - b_2}{\sqrt{\text{Var}(b_1) + \text{Var}(b_2) - 2 \text{Cov}(b_1, b_2)}} \quad (5.24)$$

6. สอบถามข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับอุตสาหกรรมทางด้านปิโตรเคมีโดยเฉพาะสารเอทิลีนและอนุพันธ์เอทิลีนอื่น ๆ จากผู้ชำนาญการ หรือ ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมทางสาขานี้ โดยเฉพาะปัจจัยในด้านต่าง ๆ ที่มีผลกระทบหรือกำหนดปริมาณความต้องการของเอทิลีนและอนุพันธ์เอทิลีนทั้งในส่วนที่สามารถกำหนดเป็นตัวเลขและศึกษาจากแบบจำลองอื่น ๆ และในส่วนที่ไม่สามารถกำหนดเป็นตัวเลขได้

ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้คือ

ในการศึกษาปริมาณความต้องการเอทิลีนของประเทศไทยในอนาคต จะใช้ข้อมูลปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนสุทธิหลัก ๆ อยู่ 3 ตัว ได้แก่ โพลีเอทิลีน (PE) ซึ่งแยกออกเป็น โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) และ โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) และ เอทิลีนไกลคอล (EG) โดยปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนสุทธิชนิดหนึ่งมีค่าเท่ากับ ปริมาณการผลิต (production) ของอนุพันธ์เอทิลีนชนิดนั้นภายในประเทศบวกกับปริมาณการนำเข้าอนุพันธ์เอทิลีนชนิดนั้น และลบด้วยปริมาณการส่งออกอนุพันธ์เอทิลีนชนิดนั้นในปีเดียวกัน จากนั้นจะนำข้อมูลปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนสุทธิของทั้งภายในประเทศและต่างประเทศมาคำนวณเป็นปริมาณการใช้ต่อประชากรหนึ่งคน(demand percapita) โดยนำข้อมูล

ปริมาณการใช้อนุพันธ์เอทิลีนสุทธิแต่ละชนิดมาหารด้วยจำนวนประชากรของประเทศนั้น ๆ ในปีที่พิจารณาอยู่ โดยข้อมูลดังกล่าวได้แสดงไว้ในตารางที่ 5-1 ที่มาของข้อมูลต่าง ๆ นั้น ส่วนของปริมาณการผลิตโพลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (low density polyethylene, LDPE) และโพลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (high density polyethylene, HDPE) ทั้งข้อมูลในประเทศไทยและต่างประเทศจะเป็นข้อมูลที่ได้อาจมาจาก บริษัท ปีโตรเคมีแห่งชาติจำกัด(มหาชน)³ ส่วนของปริมาณการผลิตโพลิไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride, PVC) และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, EG) ในส่วนต่างประเทศได้ข้อมูลมาจาก The United Nation⁴ และในส่วนของประเทศไทยได้ข้อมูลมาจาก กองส่งเสริมการลงทุน (BOI)⁵ ส่วนของข้อมูลการนำเข้าและส่งออกของอนุพันธ์เอทิลีนทั้งสามชนิดได้มาจากแผ่นไมโครชิพของกรมส่งเสริมการส่งออกที่ทาง The United Nation ได้ทำไว้ โดยข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 1986-1995 ทั้งนี้เนื่องจากการลงทุนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทยเริ่มมีการพัฒนาอย่างจริงจังเมื่อประมาณ ค.ศ.1989 เป็นต้นมา ฉะนั้นข้อมูลต่าง ๆ ในอดีตก่อนหน้าปี ค.ศ. 1985 จึงยังมีไม่มากนัก

นอกจากนี้ส่วนของข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจะใช้ในช่วงปี ค.ศ. 1986-1995 (gross domestic demand, GDP) และจะทำการคำนวณเป็นผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง (real gross domestic demand, rGDP) โดยคำนวณจากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่ศึกษาในปีนั้น ๆ ปรับด้วยดัชนีผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศนั้น ณ ปีฐาน ซึ่งในการศึกษานี้จะให้ปี ค.ศ. 1990 ของแต่ละประเทศที่ศึกษาเป็นปีฐานและคูณด้วย 100 หลังจากนั้นจะใช้อัตราแลกเปลี่ยน (exchange rate)⁶ ของประเทศที่ศึกษาปรับค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศที่ศึกษาให้อยู่ในสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ (US \$) และคิดเฉลี่ยเป็นผลิตภัณฑ์มวลรวมภายใน

³ Chemical Market Associate Inc. "World light olefins analysis". Houston , Washongton , USA.,1990-1995.

⁴ United Nations Industrial Development Organization. "Production Community yearbook". (New York : United Nation , 1990-1995)

⁵ กองส่งเสริมการลงทุนหน่วนที่ 6 (BOI). "อุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทย". 2534-ปัจจุบัน

⁶ International monetary fund 1995, "International Financial Statistics Yearbook". (Washington, D.C. 20431, USA.),1995.

ในประเทศที่แท้จริงต่อประชากร (rGDP percapita) โดยนำค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงหารด้วยจำนวนประชากรของประเทศนั้นในปีนั้น ๆ

ฉันทนิยาม

1. ราคาของเอทิลีนจะไม่นำมาพิจารณาในการศึกษานี้ ทั้งนี้เนื่องจากในปัจจุบันอนุพันธ์เอทิลีนจะถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอย่างกว้างขวาง เช่น ผลิตพลาสติกชนิดต่าง ๆ ใช้ทดแทนวัสดุธรรมชาติ และกลายเป็นสิ่งความจำเป็นในชีวิตประจำวัน ฉะนั้นถึงแม้ว่าราคาของเอทิลีนที่เพิ่มขึ้นจะกระทบกับราคาของอนุพันธ์เอทิลีนก็ตามแต่ผู้บริโภคยังคงมีความจำเป็นต้องบริโภค

2. แนวโน้มความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจสังคมและโครงสร้างอุตสาหกรรมต่าง ๆ จะเปลี่ยนแปลงไปตามค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงและมีผลกระทบต่อปริมาณความต้องการเอทิลีนในการนำไปผลิตอนุพันธ์เอทิลีน โดยที่การพิจารณาแนวโน้มปริมาณความต้องการเอทิลีนในอดีตเพียงอย่างเดียวไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของอุตสาหกรรมรวม

3. ประเทศที่มีโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคม และอุตสาหกรรมใกล้เคียงกัน (โดยพิจารณาจากข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง, rGDP) น่าที่จะมีปริมาณความต้องการใช้เอทิลีนใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสามารถทำนายได้ว่าประเทศไทยในอนาคตเมื่อมีค่า rGDP ใกล้เคียงหรือเท่ากับค่า rGDP ในอดีตของประเทศที่จะทำการศึกษา ปริมาณการใช้เอทิลีนต่อประชากรหนึ่งคนควรจะมีปริมาณใกล้เคียง