

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงปริมาณของการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมเคมี



ออมใจ อภัยวัฒนานนท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2534

ISBN 974-578-720-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017597

117270650

A QUANTITATIVE ECONOMIC ANALYSIS OF PHOSGENE UTILIZATION  
IN CHEMICAL INDUSTRY

Miss Onjai Uthaiwattananon

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Industrial Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1991

ISBN 974-578-720-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงปริมาณของการใช้สารฟอสฟอรัส  
ในอุตสาหกรรมเคมี

โดย

นส. ออมใจ อุกฤษ์วัฒนานนท์

ภาควิชา


วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา

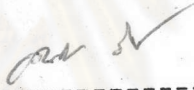
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุกส์น์ รัตนเกื้อกังวาน

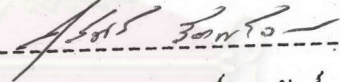


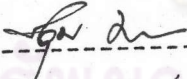
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้เนบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

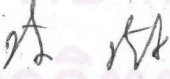
  
-----คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
-----ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวณิช)

  
-----อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุกส์น์ รัตนเกื้อกังวาน)

  
-----กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ช่อม มลิลดา)

  
-----กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ออมใจ อภัยพัฒนานนท์ : การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงปริมาณ  
ของการใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมเคมี (A QUANTITATIVE ECONOMIC ANALYSIS  
OF PHOSGENE UTILIZATION IN CHEMICAL INDUSTRY) อ.ที่ปรึกษา :  
ผศ.สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน , 133 หน้า

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบในด้านเศรษฐศาสตร์เชิงปริมาณ  
หากมีอุตสาหกรรมผลิตฟอสจีนขึ้นภายในประเทศ โดยประมาณ ปริมาณความต้องการการ  
ใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมเคมีต่างๆ ในลักษณะเป็นความต้องการอย่างต่ำโดยอาศัย  
โครงสร้างทางการผลิตของอุตสาหกรรมเคมีที่เกี่ยวข้องเป็นตัวประเมิน จากขนาดความ  
ต้องการฟอสจีนดังกล่าว จะได้ขนาดของโรงงานฟอสจีนที่เหมาะสม และได้วิเคราะห์ผลที่  
เกิดขึ้นทั้งในด้านเศรษฐศาสตร์และการลงทุนดังนี้ มูลค่าเพิ่ม เป็นการวิเคราะห์มูลค่าเพิ่มใน  
ภาคต่างๆของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่ามูลค่าเพิ่มมีค่าสูงสุดในช่วงของการผลิตฟอสจีน  
จากองค์ประกอบพื้นฐาน คลุ้ยการชำระเงินตราต่างประเทศ ลักษณะการผลิต  
ฟอสจีนนั้นเพื่อทดแทนการนำเข้า ดังนั้นเมื่อมีการผลิตฟอสจีนขึ้นได้ในประเทศจะ  
สามารถลดคลุ้ยการชำระเงินได้ 9,122 ล้านบาท ตลอดระยะเวลาโครงการ 10 ปี,  
การว่าจ้างแรงงาน โรงงานผลิตฟอสจีนเป็นโรงงานประเภทเน้นหนักทางด้านเครื่องจักร  
แต่มีการจ้างแรงงานประมาณ 150-200 คน คาดว่าจะก่อให้เกิดการจ้างแรงงานและเกิด  
เงินหมุนเวียนในตลาดแรงงานประมาณ 35 ล้านบาท/ปี , อุตสาหกรรมต่อเนื่อง โครง  
การผลิตฟอสจีนจะก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่ออุตสาหกรรมขึ้นกลาง โดยการนำวัตถุดิบ  
ทางธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และยังทำให้อุตสาหกรรมขึ้นปลายที่ต่อเนื่อง  
สามารถเป็นอิสระจากการนำเข้าและราคาวัตถุดิบจากต่างประเทศได้, ผลกระทบต่อ  
สภาพแวดล้อม ได้ทำการศึกษาผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากการนำเข้าวัตถุดิบ  
จากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์, ผลกระทบจากการผลิตและของเสียจากกระบวนการผลิต,  
ทางด้านการลงทุนได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 65.03 ล้านบาท และอัตราผลตอบแทนการลงทุน  
ร้อยละ 21



ภาควิชา ..... วิชาเศรษฐศาสตร์มหภาค.....  
สาขาวิชา ..... วิชาเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม.....  
ปีการศึกษา ..... 2533.....

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

OMJAI UTHAIWATTANANON : A QUANTITATIVE ECONOMIC ANALYSIS  
OF PHOSGENE UTILIZATION IN CHEMICAL INDUSTRY. THESIS ADVISOR :  
ASST. PROF. SUTHAS RATANAKUAKANGWAN , 133 pp

This is the research which studied about the national economic effect from local phosgene production project . The capacity of phosgene plant was estimated from the minimum consumption of it in 3 industries; insecticide ,plastic and polyurethane. The consequence results have been evaluated in the following subjects.

The first is value added within the related industries. It was highly significant in the stage of manufacturing phosgene from natural resource. For money trade balance , the phosgene import substitution will reduce the national expenditure about 9,122 million baht in 10 years. As it was the machine intensive plant, there were about 150-200 employees. In the related industries ,the project caused more flexibility on price and availability of source of raw material , especially for the secondary phase industry. In term of investment index ,the project was satisfied with 21% IRR and 63.03 million baht for NPV. The last subject is the environmental effect which can be controlled by the appropriate manufacturing technology.

ภาควิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....  
ปีการศึกษา ..... 2533.....

ลายมือชื่อนิสิต ..... *Omjai Uthaiwattananon* .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *Suthas Ratanakuakangwan* .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุกทัศน์ รัตนเกอังกังวาน ในการให้คำแนะนำตรวจแก้และควบคุมการเขียนวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ผู้เขียนจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ. ที่นี้ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวณิช ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ช่อม มลิลดา และ รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ที่ถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้เขียนยังได้รับความกรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลเป็นอย่างดีจากเจ้าหน้าที่ใน ส่วนราชการต่างๆ อาทิเช่น กองควบคุมโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ , ฝ่ายวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย , กองวิชาการ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ซึ่งผู้เขียนไม่สามารถเขียนรายนามไว้ได้ทั้งหมด จึง ขอกล่าวขอบคุณไว้ ณ. ที่นี้

ท้ายนี้ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณ บิดา, มารดา , เพื่อนๆ และรุ่นพี่ ซึ่งให้การสนับสนุนและกำลังใจ หากวิทยานิพนธ์นี้มีประโยชน์อยู่บ้าง ผู้เขียนใคร่ขอมอบ ความความดีนี้ให้แก่ ครู อาจารย์ และสถานศึกษาที่ให้ความรู้แก่ผู้เขียน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน แต่ถ้าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดอันใดเกิดขึ้น ย่อมเป็นของผู้เขียนเพียงผู้เดียว

ออมใจ อุกฤษณ์วัฒนานนท์

เมษายน 2534



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 สภาวะความเป็นมาและแนวทางปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	18
1.3 การสำรวจงานวิจัย.....	19
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	20
1.5 ขั้นตอนการศึกษา.....	20
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	20
2. อุตสาหกรรมฟอสฟีนและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	
2.1 ฟอสฟีน.....	22
2.1.1 คุณสมบัติ.....	22
2.1.2 กระบวนการผลิต.....	24
2.1.3 การวิเคราะห์และตรวจสอบ.....	26
2.1.4 การเก็บรักษา.....	27
2.1.5 สุขภาพและความปลอดภัย.....	27
2.1.6 การใช้ประโยชน์ของฟอสฟีน.....	28
2.1.7 ฟอสฟีนในเชิงเศรษฐศาสตร์.....	29
2.2 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับฟอสฟีน.....	31
2.2.1 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในลักษณะเป็นวัตถุดิบ.....	31

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.2.2 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในลักษณะใช้ฟอสฟอรัส.....	32
เพื่อการผลิต	
3. อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับฟอสฟอรัสในลักษณะวัตถุดิบ	
3.1 อุตสาหกรรมก๊าซธรรมชาติ.....	33
3.1.1 แหล่งก๊าซธรรมชาติ.....	34
3.1.2 ปริมาณสำรอง.....	34
3.1.3 ประมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ .....	36
ช่วงปี 2528-2536	
3.2 อุตสาหกรรมคลอรีน.....	36
3.2.1 การผลิต.....	38
3.2.2 การจำหน่าย.....	38
3.2.3 การนำเข้าและส่งออก.....	38
3.3 ถ่านกัมมันต์.....	38
4. อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับฟอสฟอรัสในลักษณะใช้ฟอสฟอรัสเพื่อการผลิต	
4.1 สภาวะการผลิตและใช้สารกำจัดแมลง.....	39
4.1.1 สารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมต.....	40
4.1.2 ปริมาณการใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมต.....	48
4.1.3 การคาดการณ์ปริมาณการใช้สารฆ่าแมลง.....	48
กลุ่มคาร์บาเมต	
4.2 อุตสาหกรรมผลิตไอโซไซยาเนต.....	54
4.2.1 ลักษณะกระบวนการผลิต.....	56
4.2.2 การใช้ประโยชน์.....	57
4.2.3 วิกฤตอินโดไอโซไซยาเนตในด้านเศรษฐศาสตร์....	59
4.2.4 สภาวะอุตสาหกรรมโพลียูรีเทนในประเทศไทย....	60



4.3	อุตสาหกรรมพลาสติก.....	61
4.3.1	สถานการณ์อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกภายใน ประเทศ.....	62
4.3.2	การนำเข้าเม็ดพลาสติก.....	65
4.3.3	การประเมินปริมาณความต้องการเม็ดพลาสติก..... ภายในประเทศ	66
4.3.4	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี.....	67
4.3.5	ปริมาณความต้องการสารโพลีเมอร์ในอนาคต.....	70
5.	การประเมินปริมาณความต้องการฟอสฟีนในอุตสาหกรรมเคมี	
5.1	ปริมาณความต้องการใช้ฟอสฟีนในอุตสาหกรรมสาร..... กำจัดแมลง	80
5.2	ปริมาณความต้องการใช้ฟอสฟีนในอุตสาหกรรมผลิต..... เม็ดพลาสติก	83
5.3	ปริมาณความต้องการใช้ฟอสฟีนในอุตสาหกรรม..... ไอโซไซยาเนต	86
6.	โครงสร้างการลงทุนในอุตสาหกรรมฟอสฟีน.....	89
7.	การวิเคราะห์โครงการผลิตฟอสฟีนในเชิงเศรษฐศาสตร์ และการลงทุน	
7.1	มูลค่าเพิ่ม.....	104
7.2	การลดต้นทุนการชำระเงิน.....	111
7.3	การว่าจ้างแรงงาน.....	114
7.4	อุตสาหกรรมต่อเนื่อง.....	116
7.5	ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม.....	118
7.6	การวิเคราะห์การลงทุน.....	120

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

8. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
8.1 สรุปการวิจัย.....	126
8.2 ข้อเสนอแนะ.....	128

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. การประเมินปริมาณการใช้สารกำจัดแมลง.....	132
กลุ่มคาร์บาเมทระหว่างปี 2532-2536	
ประวัติผู้เขียน.....	133



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1	การผลิตก๊าซธรรมชาติ..... 4
1.2	แผนกำลังการผลิตสารโพลีเมอร์ในเอ็นพีซี 1..... 8
1.3	จำนวนโรงงาน จำนวนเงินลงทุนและจำนวนคนงาน..... 11
1.4	ปริมาณการผลิตสารกำจัดศัตรูพืชภายในประเทศปี 2530.... 12
1.5	ปริมาณและมูลค่าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและเทคโนโลยีคอลเกรด.... 14
	นำเข้าปี 2530
1.6	รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมโพลีเอทิลีน..... 15
2.1	คุณสมบัติทางกายภาพบางประการของฟอสฟีน..... 23
2.2	ความต้องการและใช้ฟอสฟีนในสหรัฐอเมริกา..... 28
3.1	ปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติปี 2531..... 35
3.2	ปริมาณการผลิตและความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ..... 37
	ปี 2528-2536
4.1	เปรียบเทียบมูลค่าและปริมาณการนำเข้าปี 2521-2531.... 42
4.2	ปริมาณสารออกฤทธิ์กำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมทและรูปผสม... 44
4.3	การนำเข้าผลิตภัณฑ์สารกำจัดศัตรูพืชในรูปแบบเทคโนโลยีคอลเกรด... 45
	และสำเร็จรูป
4.4	ปริมาณสารออกฤทธิ์กำจัดศัตรูพืชนำเข้าปี 2531..... 46
4.5	การใช้ยาฆ่าแมลงตามชนิดพืช ปี 2531..... 47
4.6	ความสัมพันธ์ระหว่างพืชที่เพาะปลูกและปริมาณการใช้..... 50
	ยาฆ่าแมลง
4.7	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตร..... 52

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.10	คุณสมบัติบางประการของ โทลูอีนไดไอโซไซยาเนต..... 55
4.11	รายชื่อผู้ผลิตโพลียูรีเทนในรูปแบบต่างๆที่ได้รับการส่งเสริม... 60 การลงทุน
4.12	รายชื่อผู้ผลิตสารโทลูอีนไดไอโซไซยาเนต..... 61
4.13	ผลผลิตของพลาสติกประเภทต่างๆมีดังนี้..... 64
4.14	การนำเข้าเม็ดพลาสติกที่สำคัญ..... 65
4.15	แสดงค่าประเมินความต้องการโดยรวมของพลาสติก..... 67
4.16	แสดงการคาดการณ์ปริมาณความต้องการสารโพลีโพลีไพลีน.. 73
4.17	แสดงการคาดการณ์ความต้องการสารโพลีเอทิลีน..... 75
5.1	โครงสร้างต้นทุนการผลิตและกำไรของอุตสาหกรรม..... 82 ยาฆ่าแมลง
5.2	แสดงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆในการผลิต..... 84 พลาสติก
5.3	สรุปปริมาณการผลิตพลาสติกชนิดต่างๆใน NPC1+NPC2..... 85 และความต้องการใช้ฟอสฟีน
5.4	ต้นทุนต่อหน่วยผลิตและค่าสาธารณูปโภค vs c/kg ..... 87
5.5	ความต้องการใช้ฟอสฟีนในอุตสาหกรรมต่างๆ..... 88
7.1	สมมุติฐานปัจจัย-ผลผลิต..... 101
7.2	มูลค่าผลิตภัณฑ์ในประเทศสาขาอุตสาหกรรมตามราคา..... 105 ปี 2515
7.3	สัดส่วนมูลค่าเพิ่มผลผลิตอุตสาหกรรมเคมีแยกประเภท..... 106
7.4	แสดงการเปรียบเทียบมูลค่าเพิ่มต่อหน่วย..... 108
7.5	แสดงดุลย์การชำระเงินตราต่างประเทศของโครงการ.... 112 ผลิตฟอสฟีน

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1	โครงสร้างการผลิตฟอสเฟต จากกาซมีเทน..... 6
1.2	แสดงความสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง..... 8
2.1	แผนภูมิการผลิตฟอสเฟตจากคาร์บอนมอนอกไซด์และคลอรีน..... 25
2.2	สถิติการผลิตและราคาฟอสเฟตในประเทศสหรัฐอเมริกา..... 29
2.3	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างฟอสเฟตและอุตสาหกรรมอื่นๆ... 31
4.1	แสดงการใช้สารกำจัดแมลงระหว่างปี 2521-2536..... 53
4.2	โครงสร้างกระบวนการผลิตโทลูอีนไดไฮโดรไซยาเนต..... 56
4.3	แสดงปฏิกิริยาเคมีการผลิตโทลูอีนไดไฮโดรไซยาเนต..... 56
4.4	แสดงปริมาณการผลิตโทลูอีนไดไฮโดรไซยาเนต..... 58
4.5	แสดงราคาสารโทลูอีนไดไฮโดรไซยาเนต..... 58
4.6	การคาดการณ์ปริมาณความต้องการสารโพลีไวนิลคลอไรด์..... 72 ปี 2526-2539
4.7	การคาดการณ์ปริมาณความต้องการสารโพลีโพลีไพลีน..... 74 ปี 2526-2539
4.8	การคาดการณ์ปริมาณความต้องการสารโพลีเอทิลีน..... 76 ปี 2526-2539

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย