

บทที่ 4

วิธีการศึกษา

ในการศึกษาด้านทุนและผลได้ของระบบกำจัดฝุ่นในโรงงานผลิตปูนซีเมนต์นี้ อาศัยทฤษฎีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้(Cost-Benefit Analysis) โดยอาศัยหลักการวิเคราะห์ทางการเงิน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ผลตอบแทนสุทธิ(Net Present Value, NPV) และอัตราส่วนของผลได้ต่อต้นทุน(Benefit-Cost Ratio) ในการประเมินความคุ้มค่าของระบบกำจัดฝุ่นที่ถูกติดตั้งในโรงงานปูนซีเมนต์ ที่ลำปาง ทั้งที่เป็นต้นทุนและผลได้ที่สามารถวัดได้เชิงปริมาณโดยตรง และที่รวมเอาส่วนที่เป็นผลตอบแทนที่สังคมได้รับหรือผลกระทบภายนอกจากการติดตั้งระบบฯ

ดังนั้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ ได้วางแนวทางวิธีการศึกษาไว้ดังนี้

ส่วนที่ 1 เพื่อการศึกษาด้านทุนและผลได้ด้านเศรษฐศาสตร์ในส่วนที่สามารถวัดได้เชิงปริมาณ โดยยังไม่ได้รวมต้นทุนผลได้ที่ตกกับสังคมส่วนรวม ใช้วิธีรวบรวมข้อมูลจากบริษัทที่ได้ดำเนินการติดตั้งระบบกำจัดฝุ่นไปแล้วในส่วนที่ถูกบันทึกเป็นต้นทุน รวมถึงข้อมูลทางเทคนิคต่างๆของระบบกำจัดฝุ่นในโรงงานปูนซีเมนต์ โดยมีลำดับขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบกำจัดฝุ่นของโรงงานปูนซีเมนต์ ลำปาง และข้อมูลด้านราคา เงินลงทุน และค่าใช้จ่ายของระบบฯ
- 2) นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ผล หาค่า Net Present Value (NPV) และ Benefit-Cost ratio (B/C ratio)
- 3) สรุปผลการวิเคราะห์จากค่า NPV และ B/C ratio

ส่วนที่ 2 สำหรับการศึกษาด้านทุนและผลได้ด้านเศรษฐศาสตร์เมื่อรวมเอาต้นทุนและผลตอบแทนที่สังคมได้รับเข้าไว้ด้วย ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมจากส่วนที่ 1 เพื่อหามูลค่าในส่วนที่ไม่มีค่าเป็นตัวเงินโดยตรง อันได้แก่ผลกระทบที่สังคมได้รับ(Externalities)หากไม่มีการติดตั้งระบบกำจัดฝุ่น ซึ่งก็คือส่วนที่เป็นผลตอบแทนต่อสังคมเมื่อมีการติดตั้งระบบฯ โดยมีลำดับขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ เพื่อหาค่า Willingness to Accept (WTA) ด้วยวิธี Contingent Valuation Method (CVM)
- 2) วิเคราะห์ผลการสำรวจและประเมินค่า WTA ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของกลุ่มตัวอย่าง ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ WTA

- 3) นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ผลเช่นเดียวกับส่วนที่ 1 เพื่อหาค่า Net Present Value (NPV) และ Benefit-Cost ratio (B/C ratio) โดยนำเอาค่า WTA ที่ได้มาใช้เป็นมูลค่าผลตอบแทนที่สังคมได้รับจากการติดตั้งระบบกำจัดฝุ่นของโรงงาน
- 4) สรุปผลการวิเคราะห์จากค่า NPV และ B/C ratio

4.1 ข้อสมมติฐานในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้ของระบบกำจัดฝุ่นในโรงงานปูนซีเมนต์ครั้งนี้ กระทำภายใต้เงื่อนไข และข้อสมมุติ ดังนี้

- (1) ระบบกำจัดฝุ่นของโรงงานมีอายุใช้งาน 20 ปี
- (2) ประสิทธิภาพของระบบฯ สม่าเสมอตลอดอายุการใช้งาน
- (3) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานของระบบฯ อันได้แก่ค่าบำรุงรักษา ค่าไฟฟ้า มีค่าคงที่ตลอดอายุใช้งาน ส่วนค่าใช้จ่ายอื่นๆ นอกเหนือจากนี้ ถือว่าน้อยมาก และไม่นำมาคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการศึกษาครั้งนี้
- (4) ค่าซากหลังหมดอายุใช้งาน มีค่า 10 % ของเงินลงทุนเบื้องต้น
- (5) อัตราคิดลดที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ในส่วนที่ 1 ใช้อัตราคิดลดเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเชิงพาณิชย์ที่ธนาคารใช้กับลูกค้า ใช้คร้อยละ 8 (อัตราดอกเบี้ยตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ณ วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2544 $MLR = 7.50 - 8.25 \%$)
- (6) อัตราคิดลดที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ในส่วนที่ 2 ใช้อัตราคิดลดที่ต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยเชิงพาณิชย์ที่ธนาคารใช้กับลูกค้า เนื่องจากปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมจะมีผลให้อัตราคิดลดต่ำกว่าอัตราปกติ (Nick Hanley and Clive L. Spash, 1993 : 145) โดยกำหนดอัตราคิดลดร้อยละ 5
- (7) ผลได้ที่โรงงานได้รับโดยตรงที่สามารถวัดได้เชิงปริมาณ ซึ่งได้แก่ฝุ่นของโรงงานที่ระบบกักเก็บคืนมาได้ และถูกนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต ใช้ราคาเฉลี่ยของต้นทุนวัตถุดิบ เท่ากับ 38 บาทต่อตัน (ที่มา : บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ลำปาง) จำกัด)
- (8) ผลได้ที่สังคมได้รับโดยตรงจากการติดตั้งระบบฯ แต่ไม่สามารถวัดได้เชิงปริมาณโดยตรง แต่ได้จากการวัดโดยวิธี Contingent Valuation Method (CVM) ประเมินค่าความเต็มใจที่จะรับเงินชดเชย(WTA) กำหนดให้มีค่าเท่ากันทุกปีตลอดอายุของระบบฯ

4.2 แหล่งข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยสามารถแบ่งตามลักษณะของข้อมูลได้ดังนี้

(1) ข้อมูลทุติยภูมิ(Second Data)

- ข้อมูลด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบกำจัดฝุ่นในโรงงานปูนซีเมนต์ ใช้ข้อมูลจากฝ่ายวิศวกรรมและเทคนิค บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) และจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานปูนซีเมนต์ลำปาง จัดทำโดยบริษัท เอส ที เอส เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (ตุลาคม 2537)

- ข้อมูลด้านราคาเครื่องจักร และราคาฝุ่นปูนซีเมนต์ ใช้ข้อมูลจากบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ลำปาง) จำกัด เพื่อใช้ในการประเมินผลได้ผลเสียของการติดตั้งระบบกำจัดฝุ่นของโรงงานเอง โดยยังไม่รวมผลได้ผลเสียภายนอก

(2) ข้อมูลปฐมภูมิ(Primary Data)

- เก็บข้อมูลจากตัวอย่างที่เป็นพนักงานบริษัท ผู้รับเหมา และชุมชนรอบๆ โรงงาน โดยใช้แบบสอบถาม(ใช้แบบสอบถามชุดเดียวกันทุกกลุ่มตัวอย่าง) เพื่อใช้ในการประเมินมูลค่าผลกระทบจากฝุ่นจากโรงงานผลิตปูนซีเมนต์โดยสมมติว่าโรงงานไม่ได้ติดตั้งระบบกำจัดฝุ่นเอาไว้ อาศัยหลักการของความเต็มใจที่จะรับค่าชดเชย(Willingness to Accept, WTA)

- แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ ระดับรายได้เฉลี่ย ลักษณะที่อยู่อาศัย และจำนวนสมาชิกในครอบครัว

ส่วนที่ 2 ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาฝุ่นจากโรงงานปูนซีเมนต์

ส่วนที่ 3 ความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชย และลักษณะการรับ โดยใช้เทคนิคการสมมติเหตุการณ์ และการสัมภาษณ์แบบBidding game ในการตั้งคำถาม

● การเก็บข้อมูล

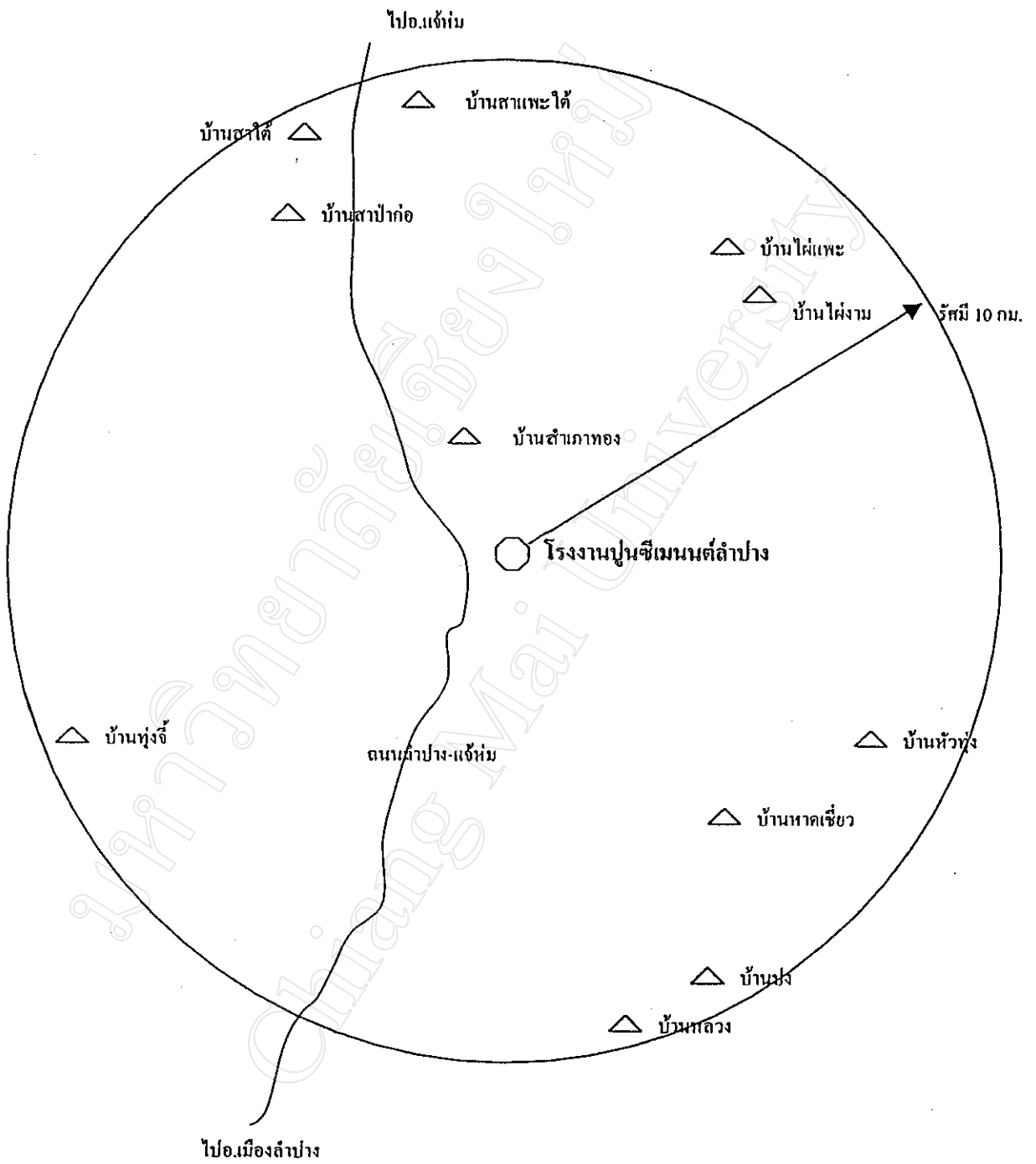
ในการเก็บข้อมูล แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1 เป็นช่วงเตรียมการสำรวจ โดยพยายามลดสาเหตุของการลำเอียง(Bias) ด้วยการทดสอบคุณภาพแบบสอบถามก่อนทำการสำรวจจริง ใช้ตัวอย่างจำนวน 40 ตัวอย่าง โดยใช้คำถามปลายเปิด (Open Ended Approach) เพื่อให้ได้ค่าความยินดีที่จะจ่าย 4 ถึง 6 Mode ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นราคา Bid ในแบบสอบถามจริง

ช่วงที่ 2 สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างประมาณ 300 ตัวอย่าง ด้วยแบบสอบถามแบบ
ปลายปิด เสนอราคา Bid 2 ราคา (Double Bounded Approach)

ในการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเพื่อสัมภาษณ์พนักงาน ผู้รับเหมา ลูกจ้างที่มา
รับสินค้าที่โรงงาน รวมถึงประชาชนที่อยู่อาศัยรอบๆ โรงงาน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยเป็นการ
สุ่มแบบกำหนดสัดส่วน(Quota Sampling) กำหนดขนาดของตัวอย่าง(Sample Size) 300 ตัวอย่าง
รอบโรงงานในรัศมี 10 กิโลเมตร ตามแผนที่แสดงที่ตั้งของโรงงาน และกำหนดขนาดของตัวอย่าง
ตามสัดส่วน ดังตารางที่ 4.1

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพที่ 4.1 แสดงที่ตั้งโรงงานปูนซีเมนต์ลำปาง และชุมชนโดยรอบ

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนประชากรของชุมชนรอบโรงงาน และสัดส่วนของตัวอย่าง

อำเภอ	ตำบล	ชื่อหมู่บ้าน	ที่อยู่อาศัย (หลังคาเรือน)	ประชากร (คน)	จำนวนตัวอย่าง
แจ้ห่ม	บ้านสา	บ้านสำเภาทอง	12	19	1
		บ้านสาแพะไ้	257	1,094	41
		บ้านสาไ้(บ้านสาห้วยลา)	160	616	23
		บ้านสาป่าก่อ	73	296	11
แจ้ห่ม	เมืองมาย	บ้านไผ่งาม(ไผ่ปง)	249	1,078	40
		บ้านไผ่แพะ	189	819	31
		บ้านหัวทุ่ง	94	397	15
เมือง	บ้านแดง	บ้านปง	42	191	7
		บ้านหลวง(บ้านแพะไ้)	230	735	28
		บ้านหาดเขียว	150	706	26
เมืองปาน พนักงานบริษัท ผู้รับเหมา	ทุ่งกว้าว	บ้านทุ่งจี	229	945	35
			0	333	12
			0	769	29
รวม				7,998	300

ข้อมูล ณ วันที่ 1 กันยายน 2543

ที่มา : ประชากรรวบรวมจากที่ทำการกำนันในแต่ละตำบล

: พนักงานและผู้รับเหมาจากบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ลำปาง) จำกัด

4.3 วิธีการศึกษา

ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน(Cost-Benefit Analysis) แบบที่ใช้กันโดยทั่วไป ซึ่งจำเป็นต้องประเมินมูลค่าต้นทุนและผลได้ของโรงงานโดยตรง และของสังคมส่วนรวมด้วย

ในการหาผลได้ของสังคมได้รับจากการติดตั้งระบบกำจัดฝุ่นของโรงงานปูนซีเมนต์ ทำโดยใช้ตลาดสมมติ(Artificial Market) ด้วยวิธีCVM เพื่อใช้หามูลค่าความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชย(WTA) มีขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพรรณาลักษณะประชากรที่ศึกษา คือ

- 1) ใช้ค่าสถิติอัตราส่วนร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
- 2) ใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี Ordinary Lease Square (OLS) โดยใช้ Stepwise Regression เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชย โดยกำหนดตัวแปรอิสระต่างๆ ในเบื้องต้น ดังนี้

$$WTA = f(SEX, AGE, STATUS, EDUCATE, OCCUP, INCOM, ENOUGH, HOUSE, MEMBER, UNDERSTD, PRWTA).....(1)$$

WTA	เป็นตัวแปรตาม หมายถึง มูลค่าความเต็มใจที่จะรับค่าชดเชย
SEX	เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หมายถึง เพศของตัวอย่าง(1 = เพศชาย) ตัวแปรนี้ถูกกำหนดไว้ในแบบจำลองเพื่อทดสอบว่าเพศของตัวอย่างมีผลต่อการกำหนดความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชยหรือไม่ ในการคำนวณได้สร้างตัวแปรดัมมี่ ประกอบด้วย SEXM = ชาย
AGE	เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ หมายถึง อายุของตัวอย่าง ซึ่งคาดว่าจะมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับ WTA โดยคาดว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยจะมีทัศนคติในการรักษาสิ่งแวดล้อม และต่อต้านกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าผู้ที่สูงอายุ
STATUS	เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หมายถึง สถานภาพของตัวอย่าง โดยกำหนดให้มีค่า โสด สมรส ม่าย หย่า/แยกกันอยู่ เพื่อทดสอบว่าสถานภาพของตัวอย่างมีผลต่อการกำหนดความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชยหรือไม่ ในการคำนวณได้สร้างตัวแปรดัมมี่ ประกอบด้วย STASIG = โสด STAMAR = สมรส

EDUCATE	เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หมายถึง ระดับการศึกษา โดยกำหนดให้มีค่า ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย หรือปวช. อนุปริญญาหรือปวส. ปริญญาตรี และอื่นๆ ในการคำนวณได้สร้างตัวแปรคัมมี ประกอบด้วย EDUP4 = ประถมศึกษา EDUM3 = มัธยมศึกษาตอนต้น EDUM6 = มัธยมศึกษาตอนปลาย EDUCR = อนุปริญญา EDUBA = ปริญญาตรี
OCCUP	เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หมายถึง อาชีพ โดยกำหนดให้มีค่า ข้าราชการหรือรัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัทเอกชน ค้าขายหรือทำงานส่วนตัว เกษตรกร นักเรียนนักศึกษา และอื่นๆ เพื่อทดสอบว่าอาชีพของตัวอย่างมีผลต่อการกำหนดความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชยหรือไม่ ในการคำนวณได้สร้างตัวแปรคัมมี ประกอบด้วย OCCGOV = ข้าราชการ OCCCOM = พนักงานบริษัทเอกชน OCCAG = เกษตรกร OCCST = นักเรียนนักศึกษา
INCOM	เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หมายถึง ระดับรายได้ โดยกำหนดให้มีค่า รายได้ไม่เกิน 3,000 บาท 3,001-5,000 บาท 5,001-7,000 บาท 7,001-10,000 บาท 10,001-15,000 บาท และมากกว่า 15,000 บาท เพื่อทดสอบว่ารายได้ของตัวอย่างมีผลต่อการกำหนดความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชยหรือไม่ ในการคำนวณได้สร้างตัวแปรคัมมี ประกอบด้วย ICM30 = ไม่เกิน3,000 บาท ICM50 = 3,001-5,000 บาท ICM70 = 5,001-7,000 บาท ICM100 = 7,001-10,000 บาท ICM150 = 10,001-15,000 บาท
ENOUGH	เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หมายถึง ความเพียงพอของรายได้ของตัวอย่าง โดยกำหนดให้มีค่า พอใช้ ไม่พอใช้ ในการคำนวณได้สร้างตัวแปรคัมมี ประกอบด้วย ENOUOK = พอใช้
HOUSE	เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หมายถึง ลักษณะในการอาศัยที่บ้าน โดยกำหนดให้มีค่า ของตนเอง กำลังผ่อนส่งหรือเช่า และอาศัยในการคำนวณได้สร้างตัวแปรคัมมี ประกอบด้วย HOWN = ของตนเอง HRENT = กำลังผ่อนส่งหรือเช่า
MEMBER	เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ หมายถึง จำนวนสมาชิกในครัวเรือน เพื่อทดสอบว่าจำนวนสมาชิกในครอบครัวมีผลต่อการกำหนดความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชยหรือไม่

UNDERSTD	เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ หมายถึง ความรู้และเข้าใจในปัญหาเกี่ยวกับฝุ่นจากโรงงาน เพื่อทดสอบว่าความรู้และเข้าใจในปัญหาเกี่ยวกับฝุ่นจากโรงงาน มีผลต่อการกำหนดความเต็มใจที่จะรับเงินค่าชดเชยหรือไม่
PRWTA	เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ หมายถึง ความเต็มใจที่จะรับเงินชดเชย โดยกำหนดให้มีค่าเต็มใจอย่างยิ่ง เต็มใจ ไม่แน่ใจ และไม่เต็มใจ ในการคำนวณได้สร้างตัวแปรคัมมี ประกอบด้วย PRWTA2 = เต็มใจ PRWTA3 = ไม่แน่ใจ และ PRWTA4 = ไม่เต็มใจ

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้ของระบบกำจัดฝุ่นนี้ จะทำการวิเคราะห์โดยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณามูลค่าปัจจุบันสุทธิ(Net Present Value, NPV) และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน(Benefit-Cost Ratio)

$$\text{Net Present Value (NPV)} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

B = ผลได้

C = ต้นทุน

t = ปีที่ 1, 2, 3, ..., n

i = อัตราคิดลด

ผลของการคำนวณ สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าค่า NPV มากกว่าศูนย์ แสดงว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากระบบฯ มีค่ามากกว่าต้นทุนทั้งหมด เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า

อีกหลักเกณฑ์หนึ่ง คือพิจารณาจากอัตราผลตอบแทน-ต้นทุนสุทธิ(Benefit-Cost Ratio) ควรีค่ามากกว่า 1 ซึ่งก็หมายความว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิต้องมีค่ามากกว่า 0 นั้นเป็นการบ่งบอกถึงความคุ้มค่าในการลงทุนนั่นเอง

$$\text{Benefit / Cost} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

การวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ทั้งสองข้างต้น ใช้วิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี คือ กรณีที่ไม่รวมผลได้ทางสังคม และกรณีที่รวมเอาผลได้ทางสังคมเข้าไว้ด้วย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University