

การวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการทำเหมืองแร่ทองคำ
กรณีศึกษาอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

นางสาวกาญจนา ยาอุด

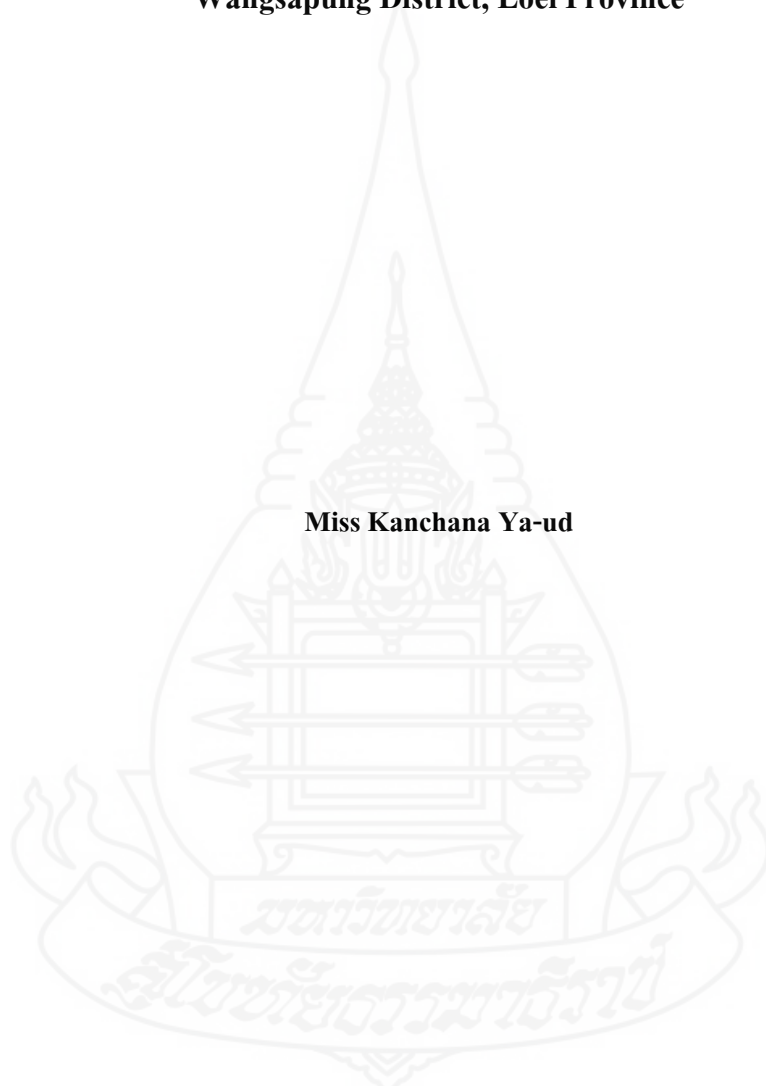


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2556

**Economic Cost of Gold Mining : A Case Study in
Wangsapung District, Loei Province**

Miss Kanchana Ya-ud



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Economics

School of Economics

Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการทำเหมืองแร่ทองคำ กรณีศึกษา
อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

ชื่อและนามสกุล นางสาวกาญจนา ขาลูด


วิชาเอก เศรษฐศาสตร์


สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร. อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์
2. รองศาสตราจารย์ศิริพร สัจจามันท์


วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2557


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. อุดมศักดิ์ สีลประชาวงศ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ศิริพร สัจจามันท์)


..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร. สิริวรรณ ศรีพหล)



ชื่อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการทำเหมืองแร่ทองคำ กรณีศึกษาอำเภอวังสะพุง
จังหวัดเลย

ผู้วิจัย นางสาวกาญจนา ยาอูด รหัสนักศึกษ 2556000046 **ปริญญา** เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์ (2) รองศาสตราจารย์ศิริพร สัจจามันท์

ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทบทวนผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบภายนอกทางด้าน
กายภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ และ 2) คำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ
จากการทำเหมืองแร่ทองคำ อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย โดยการวิเคราะห์ต้นทุนความเจ็บป่วยและต้นทุนของการ
หลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ โดยเฉพาะผลกระทบต่อ
สุขภาพ โดยการสัมภาษณ์ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
เกี่ยวกับปัญหาทางด้านสุขภาพ วิธีการป้องกัน และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการป้องกัน นำข้อมูลผลกระทบภายนอก
ทางด้านสุขภาพมาวิเคราะห์ แจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ เพื่อคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบ
ภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ โดยต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่ประเมินนี้มีองค์ประกอบได้แก่
ต้นทุนความเจ็บป่วย และต้นทุนของการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยข้อมูลปฐม
ภูมิจากการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจำนวน 70 คน และประชาชนกลุ่มควบคุมจำนวน 70
คน และข้อมูลทุติยภูมิจากโรงพยาบาลวังสะพุงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับจำนวนผู้ป่วยและค่ารักษาพยาบาลด้วยโรคหรือ
อาการเฝ้าระวังที่คาดว่าจะเกิดจากผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

ผลการศึกษาพบว่า 1) อุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำ เป็นกิจการที่ส่งผลกระทบภายนอกต่อ
สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบต่อลักษณะภูมิประเทศ อากาศ เสียง น้ำ ดิน ระบบนิเวศวิทยา และ
นำไปสู่ผลกระทบต่อสุขภาพ จากการปนเปื้อนสารพิษหรือโลหะหนัก 2) การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของ
ผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำจังหวัดเลย พบว่าต้นทุนความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นทั้งหมด
มีมูลค่ารวมสะสมตั้งแต่ปีงบประมาณ 2554 ถึงปีงบประมาณ 2556 เท่ากับ 3,133,249 บาท และต้นทุนในการ
หลีกเลี่ยงและป้องกันความเจ็บป่วยมีมูลค่ารวมสะสมของ 1,047 ครัวเรือนของ 6 หมู่บ้านที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยง ตั้งแต่
พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2556 เท่ากับ 577,680,281 บาทหรือ 82,525,754 บาทต่อปี หรือ 78,821 บาทต่อครัวเรือนต่อปี

คำสำคัญ ผลกระทบภายนอก ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนความเจ็บป่วย ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วย

Thesis title: Economic Cost of Gold Mining : A Case Study in Wangsapung District
Loei Province

Researcher: Miss Kanchana Ya-ud; **ID:** 2556000046; **Degree:** Master of Economics;

Thesis advisors: (1) Dr. Orapan Srisawalak, Associate Professor;

(2) Siriporn Sajjanand, Associate Professor; **Academic year:** 2013

Abstract

This research had two main objectives. The first is to review literature on externalities related to gold mining. The second research objective is to calculating the economic costs of health impacts from the gold mine in Wang Sapung District in Loei Province.

In this research, the analysis of externalities from gold mining is focused only on health impacts. The analysis is based on 70 in-person interviews with people living in the vicinity of the gold mine at Khao Luang Subdistrict, Wangsapong District in Loei Province. The respondents were questioned on health problems, defensive methods and defensive expenditures. Information obtained were used to indicate the economic value of the externalities from gold mining. To net out the health impacts from gold mines, in-person interviews were also conducted with 70 respondents who live in further locations and were not subject to any health risks. The analysis was also based on secondary data in the number and medical expenses of those who might be suffering from external impacts from the gold mine.

There were two key findings from this study. First, the operation of the gold mine had physical environmental impact, i.e., the physical environment – geography, air, noise, water, soil and the local ecosystem. The gold mine operation also had impacts on health through exposure to contaminants or heavy metals from production processes. Second, the economic value of the health impacts estimated only for three fiscal years between 2011-2013 was 3,133,249 Baht. Defensive expenditures estimated for the total population of 1,047 from the 6 villages with health risk for the period between 2007 - 2013 was 577,680,281 Baht equivalent to 82,525,754 Baht/year.

Keywords: Externalities, Economic Cost, Cost of Illness, Defensive Expenditures

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าและเรียบเรียงข้อมูลเพื่อดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จเป็นอย่างยิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร. อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและติดตามการศึกษาวิจัยครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง พร้อมทั้งขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.อุดมศักดิ์ ศิลปะขวางศ์ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ศิริพร สัจจามันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้ความเห็นจนกระทั่งการศึกษาวิจัยเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณมารดาผู้เป็นกำลังใจให้มานะพากเพียรศึกษาจนสำเร็จ ขอขอบพระคุณผู้บังคับบัญชาที่ให้โอกาสในการศึกษาต่อ พร้อมทั้งขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานเจ้าหน้าที่มูลนิธิบูรณะนิเวศที่ช่วยให้คำชี้แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ อีกทั้งที่เสียสละเวลาและให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ผู้ศึกษาขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลวังสะพุงในความกรุณาให้ข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาวิจัย และที่ขาดไม่ได้ขอขอบพระคุณประชาชน ชาวบ้าน ชุมชนในตำบลเขาหลวง และตำบลหนองจิว อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดเลย ผู้ให้สัมภาษณ์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีจนทำให้การศึกษาวิจัยนี้บรรลุวัตถุประสงค์

ผู้ศึกษาขอขอบคุณในการช่วยกระตุ้นเตือนและคอยให้กำลังใจตลอดช่วงเวลาของการศึกษาวิจัย สำหรับเพื่อนสามท่านของผู้ศึกษา นั่นคือ คุณสุพรรณิ ไชยเลิศ คุณกิ่งกานต์ ดวงเนตรและคุณนันทญา บุญเทพ และขอขอบคุณคุณประสิทธิ์ เทียนทอง สำหรับคำแนะนำในการวางแผนภูมิและสมการประกอบ

นอกจากนี้ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อนนักศึกษา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

กาญจนา ยาอุด

กรกฎาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	7
ขอบเขตการวิจัย	7
สมมติฐานการวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 แนวคิดทางทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	10
การวิเคราะห์ผลกระทบภายนอกและความล้มเหลวของกลไกตลาด	10
มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการแก้ไขผลกระทบภายนอก	12
ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ	24
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	48
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล	53
การวิเคราะห์ข้อมูล	54
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ผลการทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบภายนอกทางด้านสุขภาพจากการ ทำเหมืองแร่ทองคำ	56
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม	65

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการ ทำเหมืองแร่ทองคำจังหวัดเลย	85
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	98
สรุปการวิจัย	98
อภิปรายผล	100
ข้อเสนอแนะ	101
บรรณานุกรม	104
ภาคผนวก	111
ก แบบสอบถาม	112
ข ผลการทดสอบ t-Test	124
ค ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ	139
ประวัติผู้วิจัย	155



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	25
วิธีการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่มีต่อสุขภาพและลักษณะของการนำไปใช้	25
ตารางที่ 2.2	28
วิธีการวัดค่าความเสียหายต่อสุขภาพ	28
ตารางที่ 3.1	49
ผลการตรวจหาไซยาไนด์และโลหะหนักในเลือด	49
ตารางที่ 4.1	66
ผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม	66
ตารางที่ 4.2	69
ข้อมูลการเจ็บป่วยของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม	69
ตารางที่ 4.3	70
ต้นทุนการเจ็บป่วยของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม	70
ตารางที่ 4.4	72
ความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบต่อความเจ็บป่วย	72
ตารางที่ 4.5	73
ข้อมูลน้ำดื่มก่อนที่จะมีเหมืองทองของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	73
ตารางที่ 4.6	75
ข้อมูลน้ำดื่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม	75
ตารางที่ 4.7	76
ข้อมูลน้ำใช้อุปโภคก่อนมีเหมืองทองของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	76
ตารางที่ 4.8	78
ข้อมูลน้ำใช้อุปโภคของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม	78
ตารางที่ 4.9	79
ข้อมูลน้ำใช้ทำการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	79
ตารางที่ 4.10	81
ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำใช้สำหรับทำการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม	81
ตารางที่ 4.11	83
ข้อมูลแหล่งอาหารก่อนมีเหมืองทองของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	83
ตารางที่ 4.12	84
ข้อมูลแหล่งอาหารของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม	84
ตารางที่ 4.13	87
ผลการตรวจหาไซยาไนด์และโลหะหนักในเลือดประชาชน	87
ตารางที่ 4.14	87
ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยจากการสัมผัส	87
ตารางที่ 4.15	88
ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล	88
ตารางที่ 4.16	89
ข้อมูลจำนวนวันเฉลี่ยที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วย	89
ตารางที่ 4.17	90
ต้นทุนทางตรงของต้นทุนความเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ	90
ตารางที่ 4.18	91
ต้นทุนทางอ้อมของต้นทุนความเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ	91

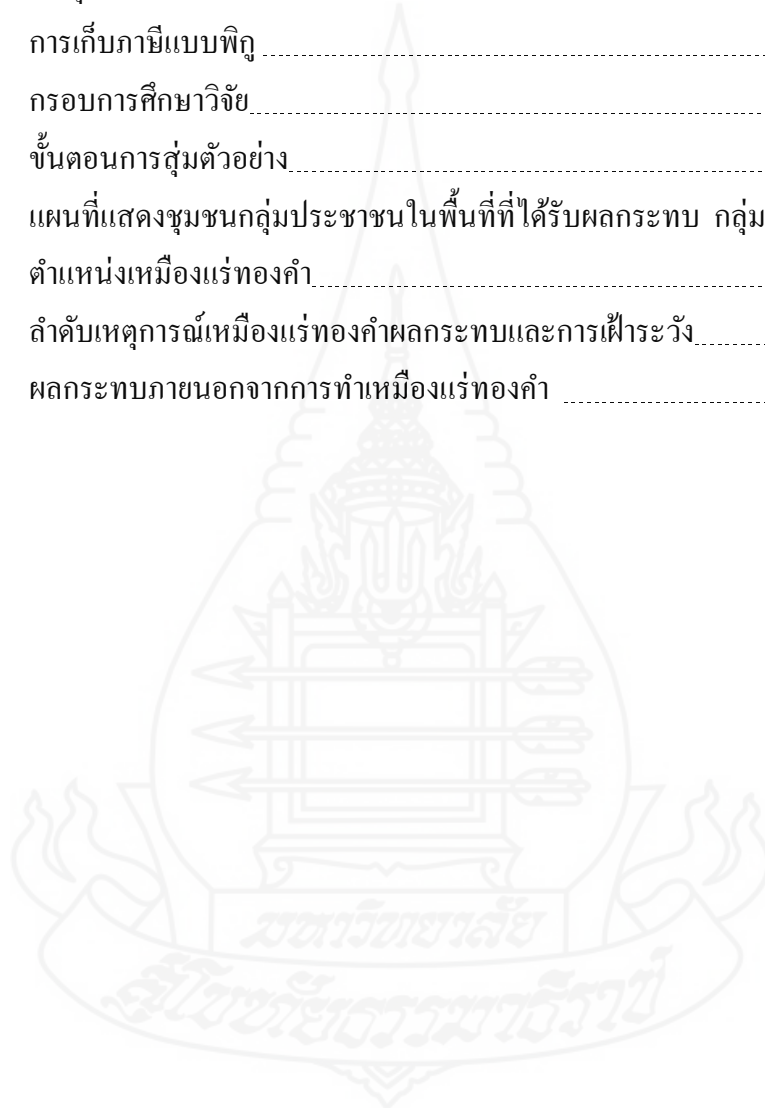
สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.19 ต้นทุนของความเจ็บป่วยเฉียบพลัน.....	92
ตารางที่ 4.20 จำนวนผู้ป่วยในปีงบประมาณ 2554-2556.....	93
ตารางที่ 4.21 ต้นทุนของความเจ็บป่วย.....	94
ตารางที่ 4.22 ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วยต่อเดือน.....	97



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1	ต้นทุนการผลิตกรณีเกิดผลกระทบภายนอกในทางลบ..... 11
ภาพที่ 2.2	ต้นทุนการผลิตกรณีเกิดผลกระทบภายนอกในทางบวก 12
ภาพที่ 2.3	การเก็บภาษีแบบพิศุ 15
ภาพที่ 3.1	กรอบการศึกษาวิจัย..... 48
ภาพที่ 3.2	ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง..... 51
ภาพที่ 3.3	แผนที่แสดงชุมชนกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กลุ่มควบคุม และ ตำแหน่งเหมืองแร่ทองคำ..... 52
ภาพที่ 4.1	ลำดับเหตุการณ์เหมืองแร่ทองคำผลกระทบและการเฝ้าระวัง..... 57
ภาพที่ 4.2	ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ 58



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการที่ประเทศไทยได้มีการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ผ่านมา โดยเริ่มจากแนวคิดและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศโดยการเปลี่ยนโครงสร้างทางเศรษฐกิจจากประเทศเกษตรกรรมเป็นประเทศกึ่งอุตสาหกรรมในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 – ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2504 – 2519) รัฐได้ให้ความสำคัญกับการปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจ และพัฒนาประเทศโดยมีเป้าหมายเพื่อเน้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นหลัก เพื่อต้องการให้เกิดการจ้างงาน ขยายระดับผลผลิตและรายได้ของประชาชนให้สูงขึ้น ขณะที่การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติส่งผลให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง และเกิดการพัฒนาที่รวดเร็วยิ่งขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ขณะเดียวกันการส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมโดยการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายด้านการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ยังส่งผลให้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างไม่ระมัดระวังและไม่มีขีดจำกัด นอกจากจะส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพต่อประชาชนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมปรากฏให้เห็นชัดและทวีความรุนแรงขึ้น ไม่ว่าจะเป็น พื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็ว การพังทลายของหน้าดินจากการเสื่อมโทรมของดิน ป่าต้นน้ำถูกบุกรุกทำลายจากการทำไร่เลื่อนลอย การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ธาตุและพลังงานอย่างไม่ระมัดระวัง และที่สำคัญผลกระทบจากการพัฒนาอุตสาหกรรม จากสาเหตุต่างๆที่กล่าวมาส่งผลให้เกิดปัญหามลภาวะทางน้ำ มลภาวะทางอากาศ มลภาวะจากขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย จากปัญหาและผลกระทบต่างๆดังกล่าวที่เกิดขึ้น ซึ่งไม่เฉพาะประเทศไทยที่ประสบปัญหานี้ ประเทศต่างๆทั่วโลกต่างก็ประสบปัญหาวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่นกัน เมื่อมีการประชุมสหประชาชาติเรื่องสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ ณ กรุงสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน เมื่อ ค.ศ. 1972 (พ.ศ. 2515) โดยมีการประกาศปฏิญญาว่าด้วยสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ขึ้น จึงส่งผลให้ประเทศต่างๆทั่วโลก เริ่มให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น สำหรับในประเทศไทยได้มีการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจังเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2518 โดยในปีดังกล่าว ได้มีการออกกฎหมายสิ่งแวดล้อมฉบับแรกคือ พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมและรักษาคุณภาพ

สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2518 ต่อมากฎหมายฉบับนี้ได้มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมอีก 2 ครั้ง ใน พ.ศ. 2521 และ พ.ศ. 2522 และใน พ.ศ. 2535 ได้มีการตราพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และยกเลิกพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2522 เพื่อเป็นกฎหมายสิ่งแวดล้อมฉบับใหม่ และเป็นกฎหมายสิ่งแวดล้อมที่ใช้มาจนถึงปัจจุบัน โดยพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มีสาระหลักแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม และการควบคุมมลพิษ

ปัจจุบันรัฐได้ใช้นโยบายในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการกำกับและควบคุมผ่านมาตรการทางกฎหมาย อันได้แก่ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และพระราชบัญญัติโรงงาน ซึ่งมาตรการนี้เป็นการกำหนดข้อห้ามหรือข้อจำกัดในการควบคุมให้ปฏิบัติตามโดยออกเป็นระเบียบ ข้อบังคับ เช่น การกำหนดค่ามาตรฐานมลพิษจากแหล่งกำเนิด และกำหนดวิธีการที่ผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษต้องปฏิบัติเพื่อบำบัดมลพิษก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งหากไม่มีปฏิบัติตามหรือฝ่าฝืนก็จะมีควมผิดและถูกลงโทษตามที่ระบุไว้ในกฎหมาย แต่การใช้มาตรการกำกับและควบคุมแต่เพียงอย่างเดียวมีข้อจำกัดหลายด้าน ส่งผลให้การบังคับใช้กฎหมาย และบทลงโทษยังขาดความเข้มงวด เพื่อให้การจัดการสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในปัจจุบันหลายประเทศจึงได้มีการนำเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Instruments) มาเสริมมาตรการกำกับและควบคุมในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เพื่อสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้ก่อมลพิษลดการก่อมลพิษ และเพื่อให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการผลิตและบริการ ซึ่งปัจจุบันปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการประกอบกิจการของอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงอุตสาหกรรมเหมืองแร่ นับวันจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาที่ควรมีการป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดเพิ่มขึ้น และควรมีการแก้ไขปัญหาที่เป็นอยู่ การนำเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งนอกจากการใช้มาตรการทางกฎหมาย

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่ จำแนกได้ 3 ขั้นตอน (สมชาย อัสวลิจิต เพชร 2542: 7) คือ ผลกระทบในระยะเตรียมงาน เช่น ผลกระทบที่เกิดจากการตัดต้นไม้ ปรับแต่งพื้นที่ การขุดบ่อกักเก็บน้ำเพื่อใช้ในขบวนการทำเหมือง บ่อพักน้ำเสีย บ่อดกตะกอน ก่อนระบายสู่ทางน้ำสาธารณะ ตลอดจนปรับพื้นที่ทำลานกองมูลดิน เศษหินและลานกองแร่ นอกจากนั้นผลกระทบในระยะนี้อาจจะเกิดจากการก่อสร้างสำนักงาน บ้านพัก เส้นทางลำเลียงขนส่งแร่ และการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ในการปฏิบัติงาน เป็นต้น ผลกระทบในระยะการดำเนินงาน เช่น จากการผลิตปรับพื้นผิวดิน เปิดหน้าดิน ขุด ระเบิด เพื่อนำแร่ออกจากแหล่งกำเนิด การขนย้ายลำเลียง ส่งผลให้มีฝุ่นละออง มีผลกระทบด้านเสียงและวัตถุระเบิด การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพดิน การเปลี่ยนแปลง

ของคุณภาพน้ำ กระบวนการผลิตโดยวิธีหลอมละลายแร่ซึ่งต้องใช้ความร้อนในอุณหภูมิที่สูงมากจะทำให้เกิดก๊าซพิษ และมีผลต่อมลภาวะทางอากาศ ของเสียที่เป็น โลหะหนักจะปนเปื้อนในแหล่งน้ำ ทั้งบนดินและใต้ดิน การแยกแร่โดยใช้สารเคมี เช่น โซดาไฟ หรือกรดซัลฟูริก ส่งผลให้สารพิษเหล่านี้ปนเปื้อนในแม่น้ำ และแหล่งน้ำดื่ม ซึ่งทั้งหมดนี้นำมาสู่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และสุดท้ายผลกระทบต่อสภาพร่างกายหลังการทำเหมืองสิ้นสุด เช่น การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศวิทยาทั้งทางบกและทางน้ำ ส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำระหว่างรุ่นมลพิษที่มีผลตกค้างยาวนาน และมลพิษที่สะสมเกินกำลังรองรับของธรรมชาติ ซึ่งอาจจะไม่ก่อผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่ได้รับมลพิษโดยทันที แต่จะเกิดผลกระทบต่ออนุชนรุ่นหลัง

การทำเหมืองแร่เป็นอุตสาหกรรมที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ ในทุกขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบต่อในระยะเตรียมงาน ผลกระทบในระยะการดำเนินงาน และผลกระทบต่อสภาพร่างกายหลังการทำเหมืองสิ้นสุด โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่ผลกระทบในเรื่องของมลภาวะที่เกิดจากการทำเหมืองแร่และผลกระทบในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน และผลกระทบต่อแหล่งน้ำธรรมชาติ ฯลฯ ซึ่งการทำเหมืองแร่ทุกประเภทและทุกขนาดจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในหลายด้านอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และจากผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการปนเปื้อนในดิน การปนเปื้อนในอากาศ ผุ่น การปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และการสะสมในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งเป็นที่มาของการเจ็บป่วยทั้งของคนงานในอุตสาหกรรมเอง และของประชาชนที่อาศัยอยู่รอบบริเวณเหมืองแร่

สำหรับผลกระทบต่อสุขภาพนั้น การทำงานในเหมืองแร่ถือว่าเป็นอาชีพที่อันตรายมาก เพราะมีผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ไม่ว่าจะเป็นการที่คนงานได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการทำงานในเหมือง หรือการเจ็บป่วยของคนงานเอง และการเจ็บป่วยของประชาชนในชุมชนใกล้เคียง ซึ่งผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้นอยู่กับวิธีการทำเหมือง สถานที่ตั้งสารต่างๆที่ปนอยู่ในก้อนแร่ที่ขุดขึ้นมา รวมถึงหางแร่ที่เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและแต่งแร่ ซึ่งแร่บางชนิดมีพิษในตัว ไม่สามารถป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ เช่น ยูเรเนียมและตะกั่ว ผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำเหมืองแร่สามารถจำแนกได้ดังนี้ (กรมอนามัย 2553: 56)

(1) การเกิดโรคและการเจ็บป่วยจากการได้รับสารพิษ

พิษจากสินแร่ ได้แก่ ตะกั่ว (Lead : Pb) เป็นโลหะหนัก ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และเป็นสารพิษที่ร่างกายไม่สามารถย่อยสลายได้ โดยจะสะสมอยู่ในอวัยวะต่าง ๆ เช่น ตับ หัวใจ สมอง กระเพาะอาหาร ไชกระดูก ไต และบริเวณที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ ดังนั้น แม้ร่างกายได้รับสารตะกั่วในปริมาณเล็กน้อยก็สามารถถูกสะสมไว้ในร่างกายมากขึ้น จนเป็นอันตรายถึงขั้นรุนแรงในระยะยาวได้ พิษของสารตะกั่วสามารถทำลายระบบประสาท เส้นประสาทส่วนปลาย เกิด

อาการเป็นอัมพาตที่นิ้วและมือ ทำลายเซลล์สมอง หลอดโลหิตฝอยทำให้มีอาการมึนแปรปรวน หงุดหงิดง่าย เหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย ชุนเฉียว ถ้าเป็นมากจะมีอาการปวดศีรษะ วิงเวียนศีรษะ ความรู้สึกสับสน ความจำเสื่อม ปวดกล้ามเนื้อ โลหิตจาง เยื่อหุ้มสมองอักเสบ เกิดการตกเลือด การ บวม สมอง หด เกิดอาการเพ้อ ชัก เป็นอัมพาต หมคสติและถึงตายได้

นอกจากนี้ ตะกั่วยังทำลายการทำงานของไขกระดูก ซึ่งทำหน้าที่สร้างเม็ดเลือดทำให้ผนัง เม็ดเลือดแดงเปราะ ทำลายเนื้อเยื่อที่ผลิตเลือดให้เสื่อมลงทำให้เม็ดเลือดแดงอายุสั้นลง ทำให้ ร่างกายเกิดภาวะขาดการซิเจน เหงือกคล้ำปลายมือปลายเท้าเขียว เป็นโรคโลหิตจาง เป็นอันตรายต่อ ทารกในครรภ์ เมื่อทารกในครรภ์ได้รับตะกั่ว เนื่องจากการดูดอากาศที่มีสารตะกั่วเข้าไปเป็น อันตรายต่อระบบสืบพันธุ์ สารตะกั่ว จะสะสมอยู่ในกระดูกและเม็ดเลือดได้นานและจะผ่านทางรก เข้าสู่ร่างกาย พิษของสารตะกั่ว จะทำลายสมอง ระบบประสาท ตับ ไต หัวใจ ทางเดินอาหารทำให้ ทารกแรกเกิดปัญญาอ่อนทำลายอวัยวะต่าง ๆ หรือไปหยุดยั้งการเจริญเติบโตของอวัยวะบางส่วนมี อาการพิการทางสมองและทุพพลภาพ ตาบอด หูหนวก หรือถึงขั้นเสียชีวิตได้ สารตะกั่วยังเป็น สาเหตุทำให้เกิดมะเร็งที่ปอด โรคหัวใจ โรคหอบหรือ อีกด้วย

แคดเมียม (Cd) แคดเมียมเป็น โลหะหนักอีกชนิดหนึ่งที่มีมักจะปะปนอยู่ในอากาศ แคดเมียม ที่พบในอากาศจะอยู่ในรูปฝุ่นหรือไอ ที่เกิดจากกระบวนการทำโลหะให้บริสุทธิ์ เช่น สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว ทำให้แคดเมียมที่ปะปนอยู่กับโลหะหลุดออกมาปะปนอยู่ในอากาศ น้ำ ดิน เข้าสู่ ร่างกายได้ทั้งในการรับประทาน การหายใจและทางผิวหนัง อันตรายเกิดจากการหายใจเอาควัน แคดเมียมเข้าไป ได้แก่ อาการแพ้พิษเฉียบพลัน เกิดที่ระบบหายใจ จมูกและคออักเสบ แ่นหน้าอก หายใจขัด ปอดบวมและตายได้ นอกจากนี้ยังรู้สึก่อนเพลีย ปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ มีไข้หนาวสั่น สำหรับพิษเรื้อรังจะมีความผิดปกติที่ปอด เยื่อปอดจะถูกทำลาย ถูกลมโป่งพองกลายเป็นปอดพิการ ในที่สุดมีอาการหอบ เหนื่อยง่าย ทำงานไม่ได้เช่นเดิมต่อไป แคดเมียมทำให้ร่างกายไม่เจริญเติบโต เท่าที่ควร การย่อยโปรตีนและไขมันลดลง ความดันเลือดสูงเป็น โรค หัวใจ ประเภทต่าง ๆ แคดเมียมจะไปสะสมในไต ตับ และอวัยวะสืบพันธุ์ เข้าไปแทนที่สังกะสีในร่างกาย ทำให้โปรตีน และไกลโคเจนซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายถูกขับออกมากับปัสสาวะ ปัสสาวะกะปริบกะปรอย เกิด โรคปอดต่าง ๆ และยังพบอีกว่าทำให้เกิด โรคมะเร็ง และเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะสะสมอยู่ในไต ทำลาย เซลล์ของหลอดไต และทำให้กระดูกพรุน หักง่าย และเกิดอาการปวดอย่างรุนแรง เรียกว่า โรคอ ไต-อิต ถ้าสะสมไว้ในร่างกายเพียง 50 มก. ก็จะทำให้เสียชีวิตได้

พิษจากสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการแต่งแร่ ซึ่งอันตรายจากการทำเหมืองแร่ส่วนหนึ่งเกิด จากสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต เช่น การใช้ไซยาไนด์ในการแยกแร่ทองคำและเงิน

ไซยาไนด์ (Cyanide) เป็นผลพลอยได้จากการทำเหมืองแบบใหม่ที่กำลังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรุนแรง เพราะทำให้เสียชีวิตได้แม้ได้รับในปริมาณเพียงเล็กน้อย ถึงแม้ว่าไซยาไนด์จะสลายตัวได้เร็ว แต่สารอื่น ๆ ที่มีไซยาไนด์เป็นองค์ประกอบก็สามารถทำอันตรายได้ ซึ่งสารเหล่านี้คงอยู่ได้นานในสิ่งแวดล้อม และสะสมในห่วงโซ่อาหาร ดังนั้น ไซยาไนด์จึงถือเป็นตัวคุกคามสุขภาพที่สำคัญ

การได้รับพิษจากไซยาไนด์ เกิดจากการสูดดมก๊าซไซยาไนด์หรือรับประทานสารละลายของไซยาไนด์ เช่น NaCN, KCN, Ca(CN)₂ อาการเป็นพิษจะปรากฏให้เห็นในเวลาเป็นนาทีหรือภายใน 1 ชั่วโมงเป็นอย่างช้าหลังได้รับสารพิษ ผู้ป่วยจะหมดสติหรือชัก และตามมาด้วยภาวะช็อคและเสียชีวิตในเวลาอันรวดเร็ว

(2) โรกระบบทางเดินหายใจ

การทำเหมืองแร่ในทุกประเภททำให้เกิดฝุ่น ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรกระบบทางเดินหายใจ ดังที่ทางกรมควบคุมโรคได้รวมไว้ในกลุ่มโรคปอดจากการประกอบอาชีพ (Pneumoconiosis) กลุ่มโรคนี้เกิดจากการหายใจเอาฝุ่นละอองสารอนินทรีย์ หรือฝุ่นแร่เข้าไปในปอดทำให้เกิดพยาธิสภาพเนื้อพังผืดในลักษณะต่าง ๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของฝุ่น เช่น ฝุ่นหิน ไย หิน ฝุ่นฝ้าย ฝุ่นถ่านหิน ฝุ่นแร่เหล็ก และดินขาว เป็นต้น

ฝุ่นหิน เป็นสารประกอบซิลิกา (Silica) เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการขุดเจาะแร่ ระเบิด และโม่บดหิน ผลิตปูนซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์เซรามิก ผลิตแก้ว เมื่อหายใจเอาฝุ่นละอองเล็ก ๆ ของหินเข้าไปเป็นเวลานานจะเกิดอาการระคายเคืองทำให้เกิดพังผืดเป็นจุดเล็ก ๆ ในปอด ทำให้การทำงานของปอดลดลง หายใจขัด ไอ เจ็บหน้าอก หอบ อ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย เราเรียกว่าโรคซิลิโคซิส (Silicosis) ซึ่งเป็นโรคปอดที่ไม่มีทางรักษาให้หายได้ และอาจจะเป็นวัณโรคได้

แอสเบสตอส (Asbestos) หรือที่เรียกว่า “แร่ใยหิน” เป็นวัตถุที่ประกอบด้วยแร่ที่มีรูปร่างเป็นเส้นใยมีขนาดเล็กมาก มีทั้งที่เป็นเส้นใยโค้งและตรงเป็นวัสดุที่ใช้ทำผ้าคลุม ผ้าเบรคของรถยนต์ ทำกระเบื้อง ทำแผ่นฉนวนกันความร้อน นอกจากแอสเบสจะเข้าสู่ร่างกายทางเดินหายใจแล้วยังสามารถเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังและเข้าสู่กระแสเลือดได้ เมื่อเข้าสู่ปอดจะทำให้เป็นโรคที่เรียกว่า Asbestosis ผู้ที่เป็นโรคนี้จะมีอาการของปอดอักเสบ เนื้อปอดจะเป็นพังผืด มีรอยแผลเป็นและเนื้อปอดจะแข็ง ขนาดของปอดเล็กลง ทำให้มีอาการเหนื่อยง่าย ไอ หอบ หายใจลำบากและยังทำให้เกิดมะเร็งในอวัยวะต่าง ๆ ที่แอสเบสตอสไปสะสมอยู่ เช่น มะเร็งเยื่อหุ้มปอด มะเร็งกล่องเสียง มะเร็งทางเดินอาหารและมะเร็งเยื่อบุช่องท้อง

ประเทศไทยมีการขุดใช้แร่มาตั้งแต่โบราณ(สมาคมค้าทองคำ 2556: ออนไลน์) จากการเปิดเผยข้อมูลการสำรวจของกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระบุ

ว่าในประเทศไทยมีแหล่งแร่ทองคำ 76 แห่ง ในพื้นที่ 31 จังหวัด และกรมทรัพยากรธรณี สำรวจพบแร่ทองคำกระจายอยู่ในพื้นที่หลายจังหวัด ยกเว้นพื้นที่ส่วนที่เป็นที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง พื้นที่ที่มีศักยภาพทางแร่สูงมีอยู่ 2 แนวคือ แนวแรก พาดผ่านจังหวัดเลย หนองคาย เพชรบูรณ์ พิจิตร นครสวรรค์ ลพบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ชลบุรี และจังหวัดระยอง ส่วนแนวที่ 2 พาดผ่านจังหวัดเชียงราย แพร่ อุดรดิตถ์ สุโขทัย และจังหวัดตาก ส่วนพื้นที่อื่นๆ พบทองคำกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป เช่น บริเวณบ้านป่าร้อน อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แหล่งโตะโม่ อำเภอสุภิริน จังหวัดนราธิวาส และ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

จังหวัดเลยตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นจังหวัดหนึ่งในประเทศไทยที่มีสินแร่หลายชนิด โดยจากข้อมูลประทานบัตรเหมืองแร่ทั่วประเทศของฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สืบค้นเมื่อกันยายน 2556 เกือบร้อยละ 7 ของพื้นที่จังหวัดเลย (7,140,382 ไร่) เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมเหมืองแร่ ไม่ว่าจะเป็นการขออาชญาบัตรสำรวจแร่ อาชญาบัตรพิเศษ อาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ ประทานบัตร ประทานบัตรชั่วคราว โดยมีเหมืองแร่ที่ได้รับประทานบัตรแล้วทั้งสิ้น 72 แห่ง เปิดทำการแล้วทั้งสิ้น 68 เหมืองแบ่งเป็นเหมืองที่เปิดทำการอยู่ 24 แห่ง กำลังขุดต่ออายุประทานบัตรจำนวน 4 แห่ง สิ้นอายุทำเหมืองแล้ว 37 แห่ง หยุดการแล้ว 3 แห่ง และยังไม่ยื่นขอเปิดดำเนินการจำนวน 4 แห่ง กระจายอยู่ใน 10 อำเภอจากทั้งหมด 14 อำเภอของจังหวัดเลย และส่วนมากตั้งอยู่ใกล้แม่น้ำเลย รวมเนื้อที่ที่ได้รับประทานบัตรไปแล้วทั้งสิ้น 10,346 ไร่ ซึ่งอำเภอวังสะพุง เป็นอำเภอที่มีการยื่นและขอทำเหมืองแร่มากที่สุด

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้ให้ประทานบัตรแก่บริษัทเอกชนในการทำเหมืองแร่ทองคำ เป็นเวลา 25 ปี (สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ 2554: 8) ปีพ.ศ. 2538 บนพื้นที่จำนวน 6 แปลง รวม 1,308 ไร่ ในพื้นที่ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย เริ่มเปิดดำเนินการใน พ.ศ. 2549 โดยได้อนุญาตให้แต่งแร่ทองคำโดยใช้ไซยาไนด์เป็นสารเคมีในการแยกทอง และปัจจุบันบริษัทอยู่ระหว่างการยื่นขอขยายพื้นที่ประทานบัตรเพิ่ม และขอต่ออายุการใช้พื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดอายุไปเมื่อปีพ.ศ. 2554 และพื้นที่ป่าไม้ที่กำลังจะหมดอายุ

ภายหลังจากเหมืองเปิดดำเนินการ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม ได้มีการติดตามตรวจสอบเพื่อเฝ้าระวังผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น และพบว่ามีสารหนูในลำห้วยเหล็ก ในเขตพื้นที่บ้านกกสะทอนหมู่ 2 พบแมงกานีสในลำห้วยผุก ที่บ้านนาหนองบง หมู่ 3 และพบแคดเมียมในระบบประปาบาดาล บ้านนาหนองบง (คุ่มน้อย) หมู่ 3 ซึ่งปริมาณสารปนเปื้อนที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินตามประกาศกระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และสูงเกิน

เกินเกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย นอกจากนี้สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลยได้ประกาศเตือนประชาชนในพื้นที่รอบเหมืองทองคำให้ระมัดระวังการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่ดังกล่าว ไม่ควรนำน้ำมาดื่มโดยตรงและไม่ควรนำน้ำมาใช้ประกอบอาหารหรือปรุงอาหาร จนกว่าจะมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสม รวมถึงห้ามบริโภคหอยในลำห้วยเหล็กล้ออีกด้วย จากวิกฤตดังกล่าวชาวบ้านจึงแก้ปัญหาโดยการซื้อน้ำดื่มจากบริษัทผู้ผลิตน้ำดื่มเกือบทุกครัวเรือนซึ่งเป็นการเพิ่มรายจ่ายให้ชาวบ้าน ส่วนน้ำอุปโภคชุมชนแก้ปัญหาโดยขุดบ่อในพื้นที่ที่ห่างไกลจากเหมือง จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาพแวดล้อม วิถีชีวิตความเป็นอยู่รวมถึงอาชีพอนามัย จึงทำให้เกิดความเคลื่อนไหวเพื่อผลักดันให้แก้ไขปัญหาต่างๆดังกล่าว

เนื่องจากที่ผ่านมา ยังไม่มีการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์ที่ศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำในพื้นที่ดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบเหมืองแร่ทองคำ ในพื้นที่ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลยได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากเหมืองแร่ทองคำจริงหรือไม่ มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการมีเหมืองหรือมีค่าใช้จ่ายที่จะต้องหลีกเลี่ยงจริงหรือไม่และคิดเป็นมูลค่าเท่าไร

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อทบทวนผลการศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบภายนอกทางด้านกายภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

2.2 เพื่อคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย โดยการวิเคราะห์ต้นทุนความเจ็บป่วยและต้นทุนของการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 พื้นที่การศึกษาเพื่อคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ จะทำการศึกษาปัญหาผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำของประชาชนที่อาศัยอยู่รอบเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ซึ่งประกอบด้วย 6 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านห้วยผุกหมู่ที่ 1 บ้านกกระทอนหมู่ที่ 2 บ้านนาหนองบงหมู่ที่ 3 บ้านแก่งหินหมู่ที่ 4 บ้านโนนผาพุฒพัฒนาหมู่ที่ 12 และบ้านภูทับฟ้าหมู่ที่ 13 เนื่องจากเหมืองแร่ทองคำกรณีดังกล่าว มีทั้งในส่วนที่เปิดดำเนินการแล้ว ส่วนที่หมดอายุการใช้

พื้นที่ป่าแล้ว และส่วนที่บริษัทผู้ได้รับอนุญาตขอประทานบัตรเพิ่ม ซึ่งเหมืองที่เปิดดำเนินการไปแล้วได้ก่อผลกระทบทั้งทางกายภาพ จนไปถึงทางสุขภาพให้กับชุมชนโดยรอบ และยังไม่ม้งงานวิจัยด้านการประยุกต์ใช้เครื่องมือเศรษฐศาสตร์ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำในพื้นที่ดังกล่าว

และเนื่องจากการวัดผลกระทบทางด้านสุขภาพจากการเหมืองแร่ทองคำยากที่จะพิสูจน์ให้เห็นอย่างชัดเจน จึงเป็นเหตุที่ต้องมีประชากรกลุ่มควบคุมด้วย เพื่อที่จะเปรียบเทียบว่าผลกระทบทางด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากเหมืองแร่ทองคำที่เปิดดำเนินการในพื้นที่จริงหรือไม่ โดยพื้นที่ประชากรกลุ่มควบคุมคือผู้ที่อาศัยในบ้านเดี่ยว ตำบลหนองจิว อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

3.2 ทบทวนผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบภายนอกทางด้านกายภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

3.3 สสำรวจภาวะทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยการสัมภาษณ์ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย เกี่ยวกับปัญหาทางด้านสุขภาพ วิธีการป้องกัน และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการป้องกันผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ

3.4 นำข้อมูลผลกระทบภายนอกทางด้านสุขภาพมาวิเคราะห์ แจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ เพื่อกำหนดต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ โดยต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่ประเมินนี้มีองค์ประกอบได้แก่ ต้นทุนความเจ็บป่วย ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย และต้นทุนค่าเสียโอกาสของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบเหมืองแร่ทองคำ

4. สมมติฐานการวิจัย

ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบทางสุขภาพ และพฤติกรรมป้องกันการป้องกันความเสี่ยงจากผลกระทบภายนอกมากกว่าประชาชนกลุ่มควบคุม

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ผลกระทบภายนอก (Externalities) คือ ผลกระทบอันเกิดจากการผลิตหรือการบริโภคของหน่วยเศรษฐกิจหนึ่งๆ ที่มีต่อหน่วยเศรษฐกิจอื่น ๆ ซึ่งมีได้มีส่วนโดยตรงในการผลิตหรือบริโภคนั้น การก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกไม่ว่าจะเป็นผลกระทบภายนอกเชิงบวกหรือผลกระทบภายนอกเชิงลบ จะส่งผลให้ต้นทุนส่วนตัวหรือของเอกชนไม่เท่ากับต้นทุนของสังคม อัน

เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณการผลิตหรือการบริโภคไม่อยู่ในระดับที่ทำให้สังคมได้รับสวัสดิการสูงสุด

5.2 ต้นทุนภายใน (Internal Cost) คือ ต้นทุนทั้งหมดของการประกอบกิจการ ไม่ว่าจะ เป็นทุนหรือแรงงาน หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ต้นทุนของเอกชนซึ่งผู้ประกอบการต้องรับภาระ

5.3 ต้นทุนของความเจ็บป่วย (Cost of Illness) คือ ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ซึ่งก็คือ มูลค่าทางเศรษฐกิจซึ่งประเมินจากค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

5.4 ต้นทุนในการหลีกเลี่ยงและป้องกันความเจ็บป่วย (Aversive behavior/defensive expenditures) คือ ต้นทุนด้านเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้เพื่อการหลีกเลี่ยงหรือป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น การซื้อน้ำขวดดื่ม แทนที่จะเสี่ยงดื่มน้ำจากแหล่งน้ำที่ไม่แน่ใจว่าปลอดภัยที่จะนำมาอุปโภคบริโภคหรือไม่

5.5 ต้นทุนค่าเสียโอกาสเนื่องจากความเจ็บป่วย (Opportunity cost of Illness) คือ ผลประโยชน์หรือโอกาสที่สูญเสียไปไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากการเจ็บป่วย

5.6 ต้นทุนค่าเสียโอกาสเนื่องจากการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย (Opportunity cost of Aversive behavior/defensive) คือ ผลประโยชน์หรือโอกาสที่สูญเสียไปไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากต้องใช้เวลาไปกับการป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลที่จะสามารถนำไปใช้สนับสนุนกระบวนการยุติธรรมในกรณีที่มีการเรียกร้องค่าเสียหาย เนื่องจากที่ผ่านมาเมื่อเกิดผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ และมีการเรียกร้องค่าเสียหายในคดีสิ่งแวดล้อมขึ้น มักจะเกิดปัญหาในการกำหนดฐานของการคำนวณค่าเสียหายที่ต้องชดเชย เพราะฉะนั้นการศึกษาวิจัยนี้ ซึ่งเป็นการศึกษาเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่เกิดจากผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางได้ว่า เมื่อเกิดผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพขึ้นจะมีวิธีการคำนวณมูลค่าอย่างไร และมีมูลค่าความเสียหายที่แท้จริงเท่าไร

6.2 การศึกษาถึงต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ โดยศึกษาต้นทุนของความเจ็บป่วย และ ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วยของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบเหมืองแร่ทองคำ เมื่อทราบมูลค่าของผลกระทบทางสุขภาพ อาจสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการกำหนดค่าธรรมเนียมการปล่อยมลพิษต่อไปได้

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สำหรับแนวคิดทางทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แนวคิดกรอบการวิเคราะห์ผลกระทบภายนอกและความล้มเหลวของกลไกตลาด แนวคิดเกี่ยวกับมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการแก้ไขผลกระทบภายนอก และต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ อีกทั้งวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากนักวิชาการหลายๆท่าน ซึ่งแนวคิดทางทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเหล่านี้มีประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ถึงผลการวิจัยในครั้งนี้ โดยต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ ประกอบด้วย การวิเคราะห์และกำหนดต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย และการวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วย

1. การวิเคราะห์ผลกระทบภายนอกและความล้มเหลวของกลไกตลาด

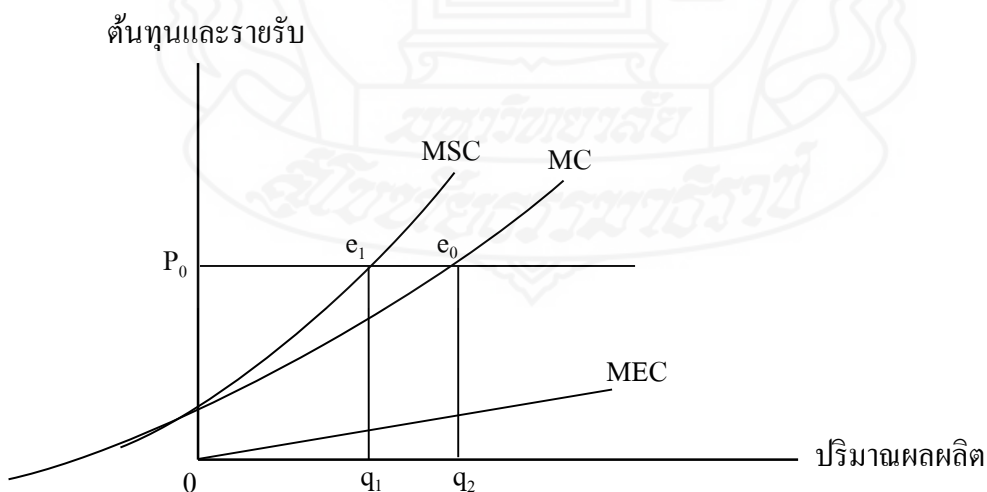
สำหรับแนวคิดกรอบการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบภายนอกและความล้มเหลวของกลไกตลาด มีนักวิชาการได้ศึกษาไว้ดังนี้

1.1 อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์ (2554) กล่าวว่า ในกรณีที่ตลาดอยู่ในภาวะที่เกิดดุลยภาพ หมายถึง ภาวะที่อุปสงค์เท่ากับอุปทาน คือ ปริมาณและราคาของผู้ซื้อเต็มใจจ่ายจะเท่ากับปริมาณและราคาต่อหน่วยที่ผู้ขายเต็มใจที่ขาย และการจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การจัดสรรทรัพยากรในลักษณะที่ทำให้ประโยชน์ส่วนเพิ่มที่สังคมได้รับเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคม ซึ่งตามแนวทางเศรษฐศาสตร์สวัสดิการในการจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้นสามารถทำได้หลายวิธี วิธีแรกอาจพิจารณาจากจุดดุลยภาพตลาดหรือจุดตัดระหว่างเส้นอุปสงค์ (Demand) และเส้นอุปทาน (Supply) วิธีที่สองเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ฟังก์ชันต้นทุนและฟังก์ชันผลประโยชน์ซึ่งประสิทธิภาพของการจัดสรรทรัพยากรจะเกิดขึ้น ณ จุดที่ต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal Cost : MC) มีค่าเท่ากับผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม (Marginal Benefit : MB) ส่วนวิธีสุดท้ายอาศัยหลักการพาเรโต (Pareto Optimality) ที่กล่าวว่าสวัสดิการของสังคมจะเพิ่มขึ้นก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใดๆเกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจซึ่งอย่างน้อยที่สุดมีผลให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งในระบบเศรษฐกิจมีสภาพดีขึ้นโดยไม่ทำให้บุคคลอื่นในระบบเศรษฐกิจมีสภาพเลวลงกว่าเดิมซึ่งเป็นภาวะที่เกิดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ในโลกของความเป็นจริงแม้ว่าการจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติ

อาจจะทำให้เกิดประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ แต่อาจจะเป็นภาวะที่ทำให้เกิดความไม่เสมอภาคโดยมี
คนบางกลุ่มได้ประโยชน์และคนอีกกลุ่มหนึ่งเสียประโยชน์โดยไม่มีกลไกตลาดใดจะทำให้กลุ่ม
บุคคลที่ได้ประโยชน์ชดเชยกลุ่มบุคคลที่เสียประโยชน์ ดังนั้น แม้ว่าการจัดสรรทรัพยากรจะมี
ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจก็ไม่ได้เป็นหลักประกันว่าจะมีการกระจายผลประโยชน์อย่างเป็นธรรม
คือไม่ได้บรรลุเป้าหมายของความเสมอภาค (Equity)

1.2 ต้นทุนทางสังคม การเกิดผลกระทบภายนอกไม่ว่าจะเป็นทางบวกหรือทางลบ ล้วน
มีผลกระทบต่อต้นทุนทางสังคม ซึ่งหากผู้ผลิตหรือผู้บริโภค ไม่คำนึงถึงต้นทุนทางสังคมในการ
ผลิตหรือการบริโภคด้วยแล้ว ต้นทุนที่เกิดขึ้นจะไม่สะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริง มีผลทำให้การผลิต
และการบริโภคไม่มีประสิทธิภาพ อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณการผลิตหรือการบริโภคไม่อยู่
ในระดับที่ทำให้สังคมได้รับสวัสดิการสูงสุด

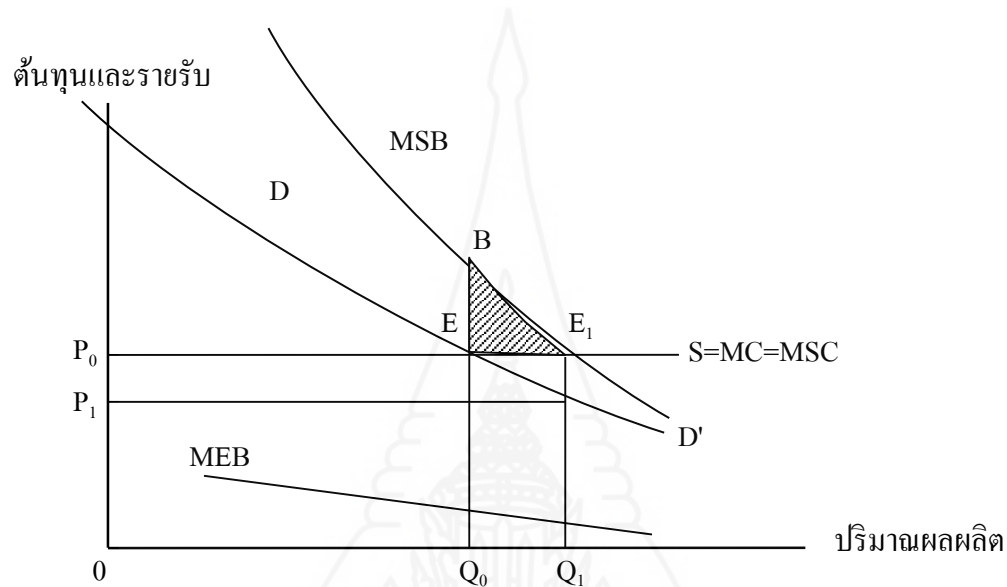
1.3 ผลกระทบภายนอก (Externality) ตามความหมายของ ฌรังก์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย
(2543) หมายถึง ภาวะที่เกิดจากการกระทำของบุคคลหรือกลุ่มบุคคลใดบุคคลหนึ่ง แล้วมีผลกระทบต่อ
บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงอีกฝ่ายหนึ่ง โดยผลกระทบภายนอกมีทั้ง
ผลกระทบเชิงบวก เช่น การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบอัคคีภัยจะก่อให้เกิดผลกระทบเชิงบวกแก่เพื่อน
บ้าน ส่วนผลกระทบเชิงลบ เช่น การผลิตสินค้าและบริการนอกจากได้ผลผลิตแล้วยังได้ของเสีย
ตามมาด้วย เช่น น้ำเสีย ขยะ หรือสารพิษที่มีผลทำให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม แล้วยังมีผลทำ
ให้ต้นทุนทางสังคมเพิ่มขึ้นด้วยโดยต้นทุนการผลิตกรณีเกิดผลกระทบภายนอกในทางลบ เป็นดังนี้
(ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 ต้นทุนการผลิตกรณีเกิดผลกระทบภายนอกในทางลบ

ที่มา : ฌรังก์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย (2543 : 62)

จากภาพที่ 2.1 เส้น MC คือ เส้นต้นทุนส่วนเพิ่มของเอกชน เส้น MEC (marginal external cost) คือ เส้นที่แสดงถึงต้นทุนภายนอก ที่เป็นผลกระทบภายนอกจากการที่เอกชนปล่อยของเสียลงสู่ธรรมชาติ ส่วนเส้น MSC (marginal social cost) คือ เส้นที่แสดงถึงต้นทุนที่สังคมต้องแบกรับจากการก่อมลพิษของเอกชน ช่วงห่างในแนวตั้งระหว่างเส้น MSC กับเส้น MC คือ ค่าของ MEC นั้นเอง



ภาพที่ 2.2 ต้นทุนการผลิตกรณีเกิดผลกระทบภายนอกในทางบวก

ที่มา : ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย (2543 : 64)

จากภาพที่ 2.2 เส้น MEB (marginal external benefit) คือ ผลได้ส่วนเพิ่มที่สังคมได้รับจากการผลิตของเอกชน เส้น MSB (marginal social benefit) คือ ผลรวมระหว่างผลได้ที่เอกชนได้รับกับผลได้ส่วนเพิ่มที่เกิดจากผลกระทบภายนอก ซึ่งก็คือระยะห่างทางแนวตั้งระหว่างเส้น MSB และ D นั้นเอง

2. มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาผลกระทบภายนอก

2.1 หลักการและวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย (2543) ได้กล่าวถึงหลักการและวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ว่าประกอบด้วย

1) แนวคิดการแก้ปัญหาจากเรื่องสิทธิการใช้ทรัพยากรที่สมบูรณ์แต่ไม่ตายตัว

ทรัพยากรที่สมบูรณ์แต่ไม่ตายตัว (Non-attenuated resources) หมายถึง ทรัพยากรหรือสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับสิทธิ์ในทรัพย์สินในลักษณะที่มีคุณสมบัติ 4 ประการคือ

- (1) การระบุที่สมบูรณ์ (Complete specification)
- (2) การระบุผู้รับผิดชอบที่แน่ชัด (Exclusiveness)
- (3) การโอนหรือแลกเปลี่ยนอย่างสมบูรณ์ (Transferability) และ
- (4) การดำเนินการให้เกิดผลตามระเบียบหรือกฎหมายที่วางไว้ (Enforcement)

สิทธิการใช้ทรัพยากรที่สมบูรณ์แต่ไม่ตายตัว จะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาในกรณีที่เกิดผลกระทบภายนอกได้ เนื่องจากการระบุสิทธิ์ที่ชัดเจนทำให้ทุกฝ่ายทราบถึงสิทธิและขอบเขตของการใช้ทรัพยากร และเมื่อเกิดผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรหรือเกิดการละเมิดสิทธิ ทุกฝ่ายจะทราบว่าใครเป็นผู้ก่อมลพิษ และใครควรเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลกระทบดังกล่าว การดำเนินการตามกฎหมายที่มีประสิทธิภาพย่อมสามารถลดผลกระทบภายนอกหรืออาจยับยั้งการละเมิดสิทธิในการทรัพยากรได้ ตลอดจนสามารถให้ผู้ก่อผลกระทบรับผิดชอบสิ่งที่กระทำลงไป หรือชี้ตัวผู้กระทำผิดและนำผู้กระทำผิดมาลงโทษตามกฎหมายได้ ซึ่งลักษณะการแก้ปัญหานี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของสิทธิ์ที่กำหนดขึ้นสองประการ คือ

ประการแรก ผู้กระทำต้องรับผิดชอบในผลที่เกิดขึ้นทั้งหมด (Full liability rule) หมายความว่า ผู้ก่อผลกระทบหรือผู้ก่อมลพิษ ซึ่งเป็นการก่อให้เกิดความเสียหายต่อผู้อื่น ต้องรับผิดชอบต่อผลจากการกระทำนั้นทั้งหมด โดยผู้ได้รับความเสียหายสามารถฟ้องร้องเพื่อดำเนินคดีกับผู้กระทำผิด หรือเรียกร้องค่าชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น ตามหลักการที่ว่า สิทธิในการใช้ทรัพยากรนั้นเป็นสิทธิ์ที่สมบูรณ์แต่ไม่ตายตัวและสิทธิ์เป็นของสังคมหรือคนทั่วไป มิใช่เป็นของบุคคลใดบุคคลหนึ่งโดยเฉพาะ

ประการที่สอง ผู้กระทำไม่ต้องรับผิดชอบในผลที่เกิดขึ้น (Zero liability rule) หมายความว่า เมื่อเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือผลเสียหายต่อบุคคลอื่นขึ้น ผู้ได้รับผลกระทบไม่สามารถฟ้องร้องหรือเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้กระทำผิดได้ เพราะสิทธิในการใช้ทรัพยากรเป็นของผู้กระทำ ความเสียหายฝ่ายเดียว หนทางในการแก้ไขให้การผลิตสินค้าที่ส่งผลกระทบต่อภายนอกนั้นลดลงหรือหมดไปอาจจะใช้วิธีการเจรจาต่อรองกับผู้กระทำนั้น

2) การแก้ปัญหามาตามแนวทางของพิกู ตามแนวคิดของ เอ ซี พิกู (A.C. Pigou) กรณีที่เกิดผลกระทบภายนอกแล้วก่อให้เกิดความเสียหายต่อบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อม รัฐบาลควรจะต้องจัดเก็บภาษีจากผู้ก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่บุคคลอื่นในปริมาณที่เท่ากับมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้น แล้วนำเงินที่ได้จากการเก็บภาษีนี้นามาชดเชยให้กับผู้ที่ได้รับความเดือดร้อน ซึ่งจะ

ทำให้สวัสดิการของสังคมสูงสุดตามหลักเกณฑ์ของพารето ซึ่งการแก้ปัญหาตามแนวทางของปัญหานี้เป็นต้นแบบของการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมตามหลัก ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย หรือ Pigovian Tax ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

สมมติว่าในระบบเศรษฐกิจหนึ่งมีการผลิตสินค้า 2 ชนิดคือ การนำผลไม้ (S) และการประมง (F) ซึ่งอาจได้แก่การจับปลาในแหล่งน้ำที่โรงงานนำผลไม้มักกล่าวถึงอยู่ หรือการเลี้ยงปลาในกระชังในบริเวณเดียวกัน การผลิตน้ำผลไม้มีการใช้ปัจจัยการผลิตสมมติว่า ได้แก่ แรงงาน (L_S) ทุน (K_S) และผลไม้ (SC) ซึ่งฟังก์ชันการผลิตของน้ำผลไม้เขียนดังนี้ (สมการที่ 2.1)

$$S = S(L_S, K_S, SC)$$

ถ้าในกระบวนการผลิตน้ำผลไม้มีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยไม่ผ่านกระบวนการบำบัดก่อน ทำให้น้ำในแหล่งน้ำสาธารณะเกิดการเน่าเสีย สัตว์น้ำโดยเฉพาะปลาที่มืออยู่ในน้ำไม่ว่าโดยธรรมชาติ หรือในกระชังที่เลี้ยงไว้ตายเป็นจำนวนมาก และฟังก์ชันการผลิตปลาจะกลายเป็น (สมการที่ 2.2)

$$F = F(L_F, K_F, S)$$

นั่นคือ การจับปลานอกจากจะขึ้นอยู่กับค่าแรงและเครื่องมือแล้วยังขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตน้ำผลไม้ด้วย โดยที่เมื่อมีการผลิตน้ำผลไม้มากขึ้นแล้วปล่อยน้ำเสียลงในแหล่งน้ำมากขึ้นผลิตผลส่วนเพิ่มของการจับปลาจะลดลง หรือ (สมการที่ 2.3)

$$MP_S^F = \frac{\partial F}{\partial S} < 0$$

ถ้ากำหนดให้โรงงานน้ำผลไม้และปลาอยู่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ถ้าไรสูงสุดที่ผู้ผลิตจะได้รับในกรณีที่ไม่มีผลกระทบภายนอก คือ การผลิตตรงที่ต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC) เท่ากับรายรับส่วนเพิ่ม (MR) ซึ่งก็คือราคาที่จำหน่ายนั่นเอง หรือ (สมการที่ 2.4)

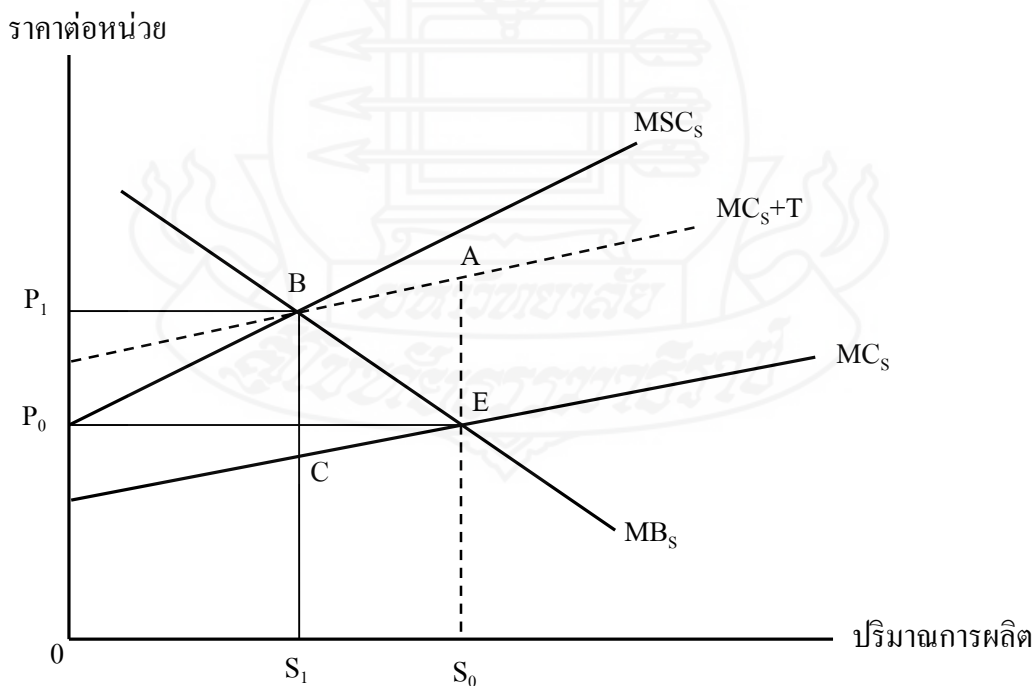
$$MC_S = P_S \text{ หรือ } MC_F = P_F$$

ในกรณีที่เกิดผลกระทบภายนอกเนื่องจากโรงงานน้ำผลไม้ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ แล้วทำให้ปลาจำนวนหนึ่งตายไป ต้นทุนของการผลิตน้ำผลไม้ไม่ควรจะมีเฉพาะต้นทุนที่โรงงานน้ำผลไม้จ่ายจริงในรูปของค่าจ้างแรงงาน ทุน และค่าผลไม้ แต่ควรรวมถึงค่าเสียหายที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมประมง ตลอดจนประชาชนที่ต้องใช้น้ำจากแหล่งน้ำสาธารณะดังกล่าวด้วย ซึ่งรวมกันเรียกว่า ต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคม (Marginal social cost หรือ MSC ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ว่า (สมการที่ 2.5)

$$MSC_S = MC_S + P_F(MP_S^F)$$

ซึ่งค่าของ P_F และ MP_S^F ต่างก็มีค่าเป็นบวก ดังนั้น MSC_S มากกว่า MC_S ซึ่งก็หมายความว่าต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคมมีมากกว่าต้นทุนส่วนเพิ่มของโรงงานน้ำผลไม้ซึ่งเป็นภาคเอกชน และเมื่อราคาน้ำผลไม้ไม่เปลี่ยนแปลงการที่โรงงานน้ำผลไม้ไม่ต้องรับผิดชอบต่อต้นทุนส่วนเพิ่มที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการปล่อยน้ำเสียลงในแหล่งน้ำ จึงทำให้ได้กำไรมากขึ้น ถ้าราคาน้ำผลไม้หรือรายรับส่วนเพิ่มจากการผลิตน้ำผลไม้ถูกกำหนดให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคม แทนที่จะกำหนดให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มของภาคเอกชน ผู้ผลิตก็จะเพิ่มการผลิตน้ำผลไม้มากขึ้น แล้วทำให้น้ำในแหล่งน้ำสาธาณชนนั้นมีสภาพเป็นน้ำเสียมากขึ้น และส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรม การเลี้ยงปลามากยิ่งขึ้น ในทางตรงกันข้ามผู้ผลิตในอุตสาหกรรมประมงก็จะมีต้นทุนส่วนเพิ่มที่สูงขึ้นเพราะได้รับผลผลิตน้อยลงในขณะที่อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นในความพยายามที่จะแก้ปัญหาการเกิดน้ำเสียในแหล่งน้ำ

เพื่อแก้ปัญหาความไม่ยุติธรรมดังกล่าว พิภุเสนอให้รัฐบาลเก็บภาษีจากโรงงานน้ำผลไม้ในอัตราที่เท่ากับค่าเสียหายที่เกิดขึ้นกับสังคม (ซึ่งก็คือผู้เลี้ยงปลา ถ้าไม่มีบุคคลอื่นใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำดังกล่าว) การเก็บภาษีทำให้ต้นทุนส่วนเพิ่มของโรงงานน้ำผลไม้สูงขึ้น จนเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคมพอดี เพราะภาษีที่จัดเก็บเท่ากับค่าเสียหายพอดีหรือ $T_S = P_F$ (MP_S^F) ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 การเก็บภาษีแบบพิภุ

ที่มา : ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย (2543 : 78)

จากภาพแกนตั้งแสดงราคาและต้นทุนของการผลิตน้ำผลไม้ แกนนอนแสดงปริมาณการผลิตน้ำผลไม้ เส้น MB_S เป็นรายรับส่วนเพิ่มหรือผลประโยชน์ส่วนเพิ่มของน้ำผลไม้ เส้น MC_S เป็นเส้นต้นทุนส่วนเพิ่มของโรงงานน้ำผลไม้และเส้น MSC_S เส้นต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคม ซึ่งรวมค่าเสียหายที่โรงงานน้ำผลไม้ก่อให้เกิดแก่อุตสาหกรรมประมง ถ้าโรงงานน้ำผลไม้เลือกผลิตตรงระดับ S_0 ส่วนแตกต่างระหว่างต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคมกับต้นทุนส่วนเพิ่มของเอกชนหรือโรงงานน้ำผลไม้คือค่าเสียหายที่อยู่ในรูปของมูลค่าของปลาที่ตายไป ซึ่งเท่ากับระยะ EA และทำให้ผู้ผลิตน้ำผลไม้ผลิตน้ำผลไม้มากเกินไป เนื่องจากมีกำไรมากขึ้นในขณะที่ผู้เลี้ยงปลาได้รับความเสียหาย

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวสมมติว่ารัฐบาลตัดสินใจเก็บภาษีจากการผลิตน้ำผลไม้ เพื่อให้ $MSC_S = MB_S$ ในอัตราหน่วยละ T บาท ซึ่งมีผลทำให้เส้นต้นทุนส่วนเพิ่มของโรงงานน้ำผลไม้เลื่อนขึ้นขนานเส้น MC_S ถ้าภาษีที่จัดเก็บเป็นภาษีต่อหน่วย (คงที่) หรือถ้าเป็นภาษีตามมูลค่าก็จะทำให้เส้นต้นทุนส่วนเพิ่มเส้นใหม่หลังเสียภาษีไม่ขนานกับเส้นเดิม ดังนั้น ปริมาณการผลิตน้ำผลไม้จะลดลงจาก S_0 เป็น S_1 ภาษีต่อหน่วยจะเท่ากับระยะ BC และราคาน้ำผลไม้หลังเสียภาษีจะแพงขึ้นจากที่เคยเท่ากับ OP_0 เป็น OP_1 เนื่องจากโรงงานน้ำผลไม้ต้องเสียต้นทุนส่วนเพิ่มมากขึ้นและภาระภาษีนี้นั้นจะกระจายไปสู่ผู้บริโภคในรูปของการที่ต้องซื้อน้ำผลไม้ในราคาแพงขึ้น และกระจายส่วนหนึ่งไปสู่ผู้ผลิตที่ต้องเสียต้นทุนสูงขึ้น และสังคมส่วนรวมจะได้รับประโยชน์จากการที่ปริมาณการผลิตน้ำผลไม้ซึ่งส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมมีจำนวนน้อยลง ความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมก็ย่อมจะลดลงด้วย

3) การแก้ปัญหาตามแนวทางของโรนัลด์ แฮร์รี่ โคส (Ronald Harry Coase) ได้เสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยการกำหนดกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน โดยการระบุกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินอย่างชัดเจน และไม่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเจรจาระหว่างผู้ที่ก่อให้เกิดผลกระทบและผู้ได้รับผลกระทบดังกล่าว ทฤษฎีโคสมีสาระสำคัญว่า ถ้ามีระบบกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินไว้อย่างชัดเจน (Exclusive property right) ไม่มีต้นทุนการต่อรอง (transaction cost) และกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินนั้นโอนเปลี่ยนมือได้ (transferable) การเจรจาต่อรองระหว่างฝ่ายที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและฝ่ายที่ได้รับผลเสียนั้นจะทำให้เกิดดุลยภาพที่มีประสิทธิภาพสูงสุดตามหลักพารेटโต และผลที่เกิดขึ้นจะไม่มี ความแตกต่าง ไม่ว่ากรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินนั้นจะตกแก่ฝ่ายใด

4) การควบคุมการใช้ทรัพยากรโดยรัฐเข้ามาแทรกแซง

การแก้ปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนอกจากจะใช้วิธีการเก็บภาษีแบบพิบูล และการเจรจาต่อรองตามทฤษฎีโคสแล้ว ยังอาจใช้วิธีอื่นๆที่ดำเนินการโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของรัฐ ซึ่งที่สำคัญมีดังนี้

(1) การควบคุมโดยการกำหนดขนาดของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จะยอมให้เกิดขึ้น

การควบคุม (regulation) วิธีนี้เป็นการกำหนดปริมาณมลพิษที่ยอมให้แต่ละบุคคลปล่อยออกมาได้ไม่เกินระดับที่กำหนดไว้ เช่น การกำหนดระดับเสียง การปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมจะต้องมีสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตหรือสภาพแวดล้อมไม่เกินเกณฑ์ที่ทางราชการกำหนดไว้ เป็นต้น ซึ่งหากมีการฝ่าฝืนยอมสามารถลงโทษตามกฎหมายได้ โดยโทษที่กำหนดอาจจะแตกต่างกันไปแล้วแต่กรณี และการควบคุมจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์ และจะต้องใช้กับผู้กระทำทุกรายอย่างเท่าเทียมกัน ซึ่งวิธีการควบคุมถ้ากระทำอย่างรัดกุมจะช่วยให้การทำลายสภาวะแวดล้อมลดน้อยลงไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าบทลงโทษจะรุนแรงพอที่จะไม่ทำให้มีการฝ่าฝืนเกิดขึ้น

(2) การออกใบอนุญาตให้ปล่อยมลพิษได้

การออกใบอนุญาตให้ปล่อยมลพิษ (pollution licenses) หมายถึง การออกเป็นลายลักษณ์อักษรอนุญาตให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือกิจการใดกิจการหนึ่งสามารถปล่อยมลพิษ สิ่งที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ถึงระดับหนึ่งโดยทางการ เช่น การอนุญาตให้มีการขนย้ายสารเคมี การอนุญาตให้มีการใช้วัตถุบางอย่างที่อาจจะส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตโดยผู้ได้รับอนุญาตจะต้องจ่ายค่าใบอนุญาต ซึ่งค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บนี้รัฐอาจนำมาใช้สำหรับแก้ปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้นหรือใช้ชดเชยให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบหรือได้รับความเสียหายจากผลของใบอนุญาตดังกล่าว วิธีการเช่นนี้มีข้อดีตรงที่รัฐสามารถควบคุมผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม โดยการจำกัดจำนวนผู้ที่จะได้รับใบอนุญาตให้มีมากเกินไปจนเป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม และยังมีรายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมใบอนุญาตดังกล่าวเพื่อนำมาใช้จ่ายในกรณีจำเป็นได้อีกด้วย นอกจากนี้การควบคุมก็ทำได้ง่ายไม่ต้องใช้เจ้าหน้าที่จำนวนมากในการออกตรวจสอบ แต่ข้อเสียของวิธีนี้อาจมีบ้างตรงที่ผู้รับใบอนุญาตอาจตั้งใจฝ่าฝืนหรือทำการทิ้งของเสียมากกว่าที่ระบุไว้ในใบอนุญาตหรือไม่สามารถป้องกันการฉวยโอกาสของบุคคลอื่นที่ไม่ได้ซื้อใบอนุญาตแต่แอบอ้างสิทธิในการใช้โดยขาดเจ้าหน้าที่เข้าไปตรวจตราอย่างเพียงพอ

(3) การควบคุมโดยคณะกรรมการและหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบ

การควบคุมการใช้ทรัพยากรและการก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอาจใช้วิธีการจัดตั้งคณะกรรมการโดยตรง หรือคณะกรรมการเฉพาะกิจ (ad hoc committee) เพื่อเข้าควบคุม ดูแล การดำเนินงานของธุรกิจต่างๆที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ในกรณีของประเทศไทย กรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยฝ่ายตรวจสอบโรงงานก็มีหน้าที่ควบคุมโรงงานต่างๆ ให้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติโรงงานและพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีหน้าที่ดูแลรักษาสภาพแวดล้อมและปฏิบัติตาม

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และอีกหลายๆคณะกรรมการที่จัดตั้งขึ้นเพื่อควบคุมการบริหารงานกิจการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับในประเทศพัฒนาแล้วไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและอีกหลายๆประเทศก็มีการจัดตั้งหน่วยงานขึ้นมาเพื่อพิทักษ์รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงในประเทศในกลุ่มสังคมนิยมก็มีคณะกรรมการที่ช่วยดูแลคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งประสิทธิภาพในการดำเนินงานของคณะกรรมการต่างๆเหล่านี้ย่อมมีแตกต่างกันแล้วแต่อำนาจของแต่ละคณะมีซึ่งอาจไม่เท่ากัน

2.2 หลักการทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการสิ่งแวดล้อม

รัฐวิษณุ ญิวสวัสดิ์(2553) กล่าวถึงหลักการทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการสิ่งแวดล้อมว่ามีหลักการที่สำคัญ 3 หลักการคือ

1) หลักการ “ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย” (Polluter Pays Principle : PPP) เกิดจากหลักการที่ว่า ภาระบวกรที่ก่อให้เกิดของเสียหรือมลพิษเป็นวิถีทางธรรมชาติและเกิดขึ้นอยู่เสมอเป็นปกติอยู่แล้ว แต่การสะสมของมลพิษ โดยเฉพาะมลพิษที่เกิดขึ้นโดยมนุษย์นั้นมีการสะสมและมีปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆและเป็นระยะเวลาที่ยาวนานจนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสภาพแวดล้อม ซึ่งอาร์เธอร์ เซซิลพิทได้นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม โดยให้ผู้ก่อมลพิษรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมที่เสียไปจากผลกระทบนั้นๆ โดยมุ่งหวังที่จะทำให้เกิดความตระหนักในการเป็นเจ้าของและรับผิดชอบต่อผลกระทบของตนเอง ซึ่งโดยหลักการแล้วจึงยึดตามความเสียหายที่เกิดขึ้น เช่น ให้คิดค่าธรรมเนียมการปล่อยน้ำเสียต่อลูกบาศก์เมตรในอัตราเดียวกันกับ มูลค่าความเสียหายจากการที่มีผู้ปล่อยน้ำทิ้งหนึ่งลูกบาศก์เมตร หรือถ้าจะรักษาให้อยู่ในสภาพเดิมจะต้องเสียค่าบำบัดน้ำเสียเท่าใดก็ให้คิดค่าธรรมเนียมในการปล่อยน้ำเสียในอัตรานั้น อีกวิธีการหนึ่งคือ การกำหนดค่าธรรมเนียมโดยพิจารณาค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศหรือคุณภาพน้ำในแม่น้ำ

2) หลักการ “ผู้ใช้เป็นผู้จ่าย” (User Pays Principle ; UPP) หรือหลักการกำหนดราคาทรัพยากร เป็นหลักการที่มีฐานคิดทำนองเดียวกันกับหลัก PPP กล่าวคือผู้รับประโยชน์จะต้องชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการใช้ทรัพยากรและของบริการที่เกี่ยวข้อง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดนี้รวมถึงค่าใช้จ่ายของการสูญเสียในอนาคตด้วย เช่น การใช้น้ำบาดาลจนเกินขีดความสามารถที่แหล่งน้ำบาดาลจะให้ได้ตามศักยภาพ จนก่อให้เกิดวิกฤตการณ์น้ำบาดาลและผลกระทบ ทำให้มีการทรุดตัวของแผ่นดิน ระดับน้ำใต้ดินลดต่ำ ขาดความสมดุลของน้ำใต้ดิน ซึ่งการขาดแคลนน้ำบาดาลและปัญหาผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการบริหารจัดการน้ำ

บาดาล โดยการบริหารจัดการอาจใช้การจับเก็บค่าใช้น้ำบาดาลและค่าอนุรักษ์น้ำบาดาล เพื่อควบคุมปริมาณการใช้น้ำบาดาลตามหลักการ “ผู้ใช่เป็นผู้จ่าย” หรือ UPP

3) หลักการ“ระมัดระวังล่วงหน้า” หลักการนี้มีแนวคิดในการปกป้องสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ โดยการใช้ความระมัดระวังเพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตรายต่างๆ และหากไม่สามารถหลีกเลี่ยงไม่ก่อภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้ สิ่งจำเป็นที่ต้องทำคือ ต้องหาทางลดหรือบรรเทาภัยนั้นให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ตัวอย่างเช่น เช่น การตระหนักถึงความเสี่ยงที่มีต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์จากความปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย การดูแล และการใช้สิ่งมีชีวิตต่างๆ ได้รับการคัดแปลงทางพันธุกรรม ตามแนวทางการระมัดระวัง ซึ่งเป็นหลักการที่ 15 ของมาตรา 1 ในพิธีสารคาร์ตาเฮน่าว่าด้วยความปลอดภัยทางชีวภาพ พิธีสารต่อท้ายอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งหลักที่สำคัญที่สุดของพิธีสารนี้ คือ ประเทศสมาชิกมีสิทธิที่จะปฏิเสธการนำเข้าสินค้าดัดแปลงพันธุกรรมโดยอาศัยหลัก PP ซึ่งการจำกัดการนำเข้าอาจอาศัยเพียงเหตุเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดจากสินค้านำเข้า โดยไม่จำเป็นต้องใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ใดๆ หากเกิดความไม่แน่นอนเนื่องจากข้อมูลและความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับผลกระทบในทางลบของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมชนิดใดชนิดหนึ่งไม่เพียงพอได้

หลักการที่กล่าวมานี้ถูกนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยหลักการจัดการสิ่งแวดล้อมและเครื่องมือเศรษฐศาสตร์นั้นมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน เช่น การจะบรรลุถึงหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย จะต้องอาศัยเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการดำเนินการ ซึ่งเครื่องมือเศรษฐศาสตร์นี้มีได้หลายรูปแบบ เช่น การเก็บค่าธรรมเนียมมลพิษ การเก็บค่าธรรมเนียมการใช้ การออกใบอนุญาตปล่อยมลพิษ เป็นต้น

2.3 การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการมลพิษ

มิงสรรพ์ ขาวสะอาด และกอบกุล ราชะนคร (2552) เชื่อว่า เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์มีความมุ่งหมายอย่างน้อยสองประการ คือ ต้องการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ผลิตและผู้บริโภคในการลดมลพิษ เช่น ลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยของเสียหรือมลพิษ และเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และประการที่สองคือ การสร้างแรงจูงใจในการลดมลพิษ เช่น การเก็บภาษีมลพิษตามปริมาณน้ำเสียหรืออากาศเสียที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้ก่อมลพิษพยายามดำเนินมาตรการในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อทำให้น้ำหรืออากาศเสียลดลง เป็นต้น

การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ไม่ใช่เป็นการกำกับและการควบคุม แต่เป็นการสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ที่จะส่งเสริมให้บุคคลหรือองค์กรตระหนักถึงต้นทุนที่แท้จริงของทรัพยากร และคำนึงถึงผลกระทบภายนอกของกิจกรรม และเป็นโอกาสสำหรับผู้ผลิตหรือผู้บริโภคตัดสินใจเองว่าจะเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลพิษน้อยลงหรือไม่ ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญมีดังนี้

- การมีแรงจูงใจทางการเงิน
- การกระทำโดยสมัครใจ
- การกำกับดูแลของหน่วยงานรัฐ
- ความตั้งใจในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์สามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทที่สำคัญ ดังนี้

1) ค่าธรรมเนียมการอนุญาต (Administrative Fees) เป็นค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับหน่วยงานที่มีอำนาจในการออกใบอนุญาตในการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยปกติอัตราค่าธรรมเนียมจะไม่สูงและเก็บอัตราในเดียวสำหรับผู้สมัครใจในทุกกรณี จึงมีผลค่อนข้างน้อยในการสร้างแรงจูงใจที่จะลดมลพิษ

2) ค่าธรรมเนียมการใช้ (User Fees หรือ User Charges) ได้แก่ ค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ หรือผู้ใช้บริการเพื่อใช้เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการมลพิษ เช่น ค่าธรรมเนียมการจัดการน้ำเสีย ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ การขนส่งและการกำจัดของเสีย เป็นต้น

3) ค่าปรับ (Fines) เป็นมาตรการในการป้องปรามมิให้มีการฝ่าฝืนกฎหมาย ซึ่งข้อจำกัดของมาตรการนี้คือ การปรับจะเกิดขึ้นหลังจากเกิดความผิดแล้วและส่วนใหญ่เป็นกรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้นแล้ว นอกจากนี้ ค่าปรับตามกฎหมายอาจจะต่ำเกินกว่าที่จะสร้างแรงจูงใจในการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการลดมลพิษ โดยยินยอมที่จะจ่ายค่าปรับมากกว่าการลดมลพิษ

4) ค่าภาษีการปล่อยมลพิษ (Pollution Tax หรือ Pollution Fees) เป็นการเรียกเก็บภาษีกับบุคคลหรือผู้ประกอบการที่ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่ใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดในประเทศต่างๆ ได้แก่ การเก็บภาษีจากมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศและ การเก็บภาษีโดยคิดตามจำนวนหรือประเภทของมลพิษที่ปล่อยออกมา เช่น การปล่อยมลพิษทางน้ำเก็บภาษีตามปริมาณหรือมูลค่าของบีโอดี (Biological Oxygen Demand : BOD) ตะกอนแขวนลอยในน้ำ (Total Suspended Solids : TSS) และ โลหะหนัก (Heavy Metals) เป็นต้น ส่วนการเก็บภาษีการปล่อยมลพิษทางอากาศ ใช้เกณฑ์ตามปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจนและฝุ่นละอองรวม เป็นต้น

5) การซื้อขายหรือโอนใบอนุญาตการปล่อยมลพิษ (Marketable or Tradable Permits) เป็นระบบที่ออกใบอนุญาตซึ่งกำหนดปริมาณมลพิษที่ผู้ก่อมลพิษแต่ละรายสามารถปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ โดยใช้หลักเกณฑ์ที่ว่า ใบอนุญาตการปล่อยมลพิษ สามารถขายหรือโอนเปลี่ยนมือได้ กล่าวคือผู้ที่มีความจำเป็นในปล่อยมลพิษมากกว่าปริมาณที่พวกเขาได้รับอนุญาตสามารถซื้อสิทธิที่จะก่อให้เกิดมลพิษจากผู้อื่นที่ยังไม่ได้ใช้สิทธิทั้งหมดตามใบอนุญาตได้ จึงเป็นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่เหมาะสมในกรณีที่ต้องการควบคุมมลพิษโดยรวมในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง นอกจากนี้เพื่อใช้ในการซื้อขายมลพิษแล้ว มาตรการนี้อาจนำมาใช้ในการควบคุมการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด เช่น สิทธิในการใช้น้ำ และอนุญาตให้มีการซื้อขายสิทธิในการใช้น้ำระหว่างผู้ใช้น้ำหรือกลุ่มผู้ใช้ในภาคเศรษฐกิจต่างๆ

6) ภาษีหรือค่าธรรมเนียมผลิตภัณฑ์ (Product Surcharge) ค่าธรรมเนียมนี้ส่งผลให้สินค้าหรือวัตถุดิบที่ถูกเก็บค่าธรรมเนียมมีราคาสูงขึ้น เพราะในทางปฏิบัติผู้ขายสามารถผลักภาระอย่างน้อยบางส่วนให้กับผู้บริโภคโดยรวมค่าธรรมเนียมอยู่ในราคาสินค้า มาตรการนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการสร้างแรงจูงใจสำหรับผู้บริโภคในการลดการใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น การเก็บค่าธรรมเนียมจากวัตถุดิบทราย ปูน สารกำจัดศัตรูพืช แบตเตอรี่ น้ำมันหล่อลื่น สารที่ทำลายชั้นโอโซน บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ ที่ก่อให้เกิดของเสียอันตราย ที่ผู้บริโภคทิ้งหลังจากเลิกใช้งานแล้ว เป็นต้น สำหรับค่าธรรมเนียมนี้สามารถนำมาใช้สำหรับการจัดการซากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เป็นค่าใช้จ่ายของการรีไซเคิล การบำบัดรักษาและการกำจัดของเสียอย่างปลอดภัย

7) ระบบมัดจำคืนเงิน (Deposit-refund system) เป็นมาตรการที่มักใช้ควบคู่ไปกับการเก็บค่าธรรมเนียมผลิตภัณฑ์ เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคซื้อจะรวมค่าใช้จ่ายนี้อยู่ในราคาผลิตภัณฑ์ด้วย โดยจะได้รับเงินคืนเมื่อนำซากของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับมาคืนที่ศูนย์รับซื้อคืน มาตรการนี้มีความเหมาะสมในกรณีที่ไม่ต้องการให้ผู้บริโภคทิ้งซากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวรวมไปกับขยะอันตรายและของเสียอันตรายนี้ควรได้รับการจัดการอย่างถูกต้องแทนที่จะปล่อยให้ฝังกลบขยะดังเช่นที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

8) การใช้อัตราภาษีที่แตกต่างกัน (Tax Differentiation) มาตรการนี้สร้างแรงจูงใจสำหรับคนที่หันไปใช้สินค้าอุปโภคบริโภคหรือบริการที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง เช่น การเก็บภาษีสรรพสามิตจากน้ำมันไร้สารตะกั่วในอัตราที่ต่ำกว่าน้ำมันมีสารตะกั่ว เก็บภาษีจากแบตเตอรี่ที่ใช้ตะกั่วรีไซเคิลในอัตราต่ำกว่าแบตเตอรี่ที่สารตะกั่วจากแหล่งธรรมชาติ และเก็บภาษีรถจักรยานยนต์ 4 จังหวะในอัตราที่ต่ำกว่ารถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ เป็นต้น

9) การวางประกันความเสี่ยงหรือความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม (Performance Bonds) มาตรการนี้ใช้กับผู้ประกอบการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการวางประกันนี้อยู่ในของ พันธบัตรหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือสถาบันการเงิน โดยเป็นการวางประกันกับหน่วยงานผู้ออกใบอนุญาต เพื่อเป็นการประกันความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบการจะได้รับคืนเมื่อสิ้นสุดโครงการในกรณีที่การดำเนินการก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม อาจโดนยึดเงินประกันได้ แต่หากผู้ประกอบการใช้ความระมัดระวังและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใด ๆ ก็จะได้เงินคืนเต็มจำนวน มาตรการนี้เป็นที่เหมาะสมกับ กิจกรรมที่อาจทำให้เกิดความเสียหายหรือยากที่จะแก้ไขไม่สามารถแก้ไขได้ ในกรณีที่มีการรั่วไหลหรือแพร่กระจายของมลพิษ

10) มาตรการอุดหนุน (Subsidy) ใช้ในการอุดหนุนเพื่อสนับสนุนกิจกรรมที่ช่วยลดมลพิษหรือช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม โดยหลักแล้วควรจำกัดไว้เฉพาะกิจการที่ใช้เงินลงทุนสูง แต่เนื่องจากรัฐต้องการที่จะส่งเสริมการประกอบธุรกิจที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม การให้เงินอุดหนุนอาจมีหลายรูปแบบ เช่น การให้การสนับสนุนทางการเงิน การให้สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำและการสร้างแรงจูงใจด้านภาษี เป็นต้น

ในปัจจุบันมีการนำเครื่องมือทางเศรษฐกิจเหล่านี้บางส่วนมาใช้ในประเทศไทย เช่น ค่าธรรมเนียมต่างๆดังที่ได้กล่าวมาแล้ว การกำหนดอัตราภาษีที่แตกต่างกันตามพระราชบัญญัติภาษีสรรพสามิตและพระราชบัญญัติพิกัดอัตราภาษีสรรพสามิต พ.ศ. 2527 และมาตรการอุดหนุนด้านอาคารฯเข้าตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 สำหรับการนำเข้าอุปกรณ์เครื่องจักร และวัสดุที่จำเป็นสำหรับการจัดให้มีระบบบำบัดอากาศเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบกำจัดของเสียอื่น เป็นต้น

2.4 เกณฑ์การพิจารณาการใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ สมบัติ พันทิวสิษย์ (2553) กล่าวถึง เกณฑ์การพิจารณาการใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญ ประกอบด้วย ประสิทธิภาพ (effectiveness) ประสิทธิภาพ (efficiency) ความเสมอภาค (equity) และความยืดหยุ่นในการบรรลุเป้าหมายวัตถุประสงค์ (flexibility to achieve objectives)

1) ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายของการลดมลพิษและอนุรักษ์ทรัพยากรทั้งในระยะสั้นและระยะยาวโดยการส่งเสริมนวัตกรรมเทคโนโลยีและการปรับโครงสร้างสถาบันเพื่อลดมลพิษและอนุรักษ์ทรัพยากร

2) ประสิทธิภาพ หมายถึง เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยใช้ต้นทุนต่ำสุด โดยหลักการแล้ว มาตรการใบอนุญาตสิทธิซื้อขายได้และค่าปล่อยมลพิษมีประสิทธิภาพพอๆกัน แต่ในทางปฏิบัติ ประสิทธิภาพของทั้งสองระบบแตกต่างกัน ประเด็นสำคัญของความแตกต่าง คือ ค่าใช้จ่ายของการ

ตรวจสอบ และการบังคับใช้ การจัดเก็บค่าปล่อยมลพิษ ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ในส่วนที่เกี่ยวกับปริมาณของการปล่อยมลพิษจากแหล่งที่มีการควบคุม เจ้าหน้าที่ของรัฐจะต้องมีความสามารถในการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ การกำหนดอัตราการจัดเก็บ และการจัดเก็บเงินที่ได้กำหนดขึ้น ในทางตรงกันข้ามหน่วยงานที่รับผิดชอบในการออกใบอนุญาตการที่ซื้อขายกันได้ ต้องดำเนินการตามกฎระเบียบในตลาดที่มีการซื้อขายใบอนุญาต ต้องตรวจสอบ การเปลี่ยนแปลงของใบอนุญาตที่ซื้อขายกันระหว่างผู้ประกอบการ และจะต้องรับรองได้ว่าผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาตได้มีการลดการปล่อยมลพิษจริง ระบบนี้หน่วยงานของรัฐ จะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในการดำเนินงานเริ่มแรกของระบบ ซึ่งเป็นงานที่ซ้ำซ้อนและค่าใช้จ่ายสูง ถ้าจำนวนของผู้ประกอบการในระบบใบอนุญาตมีมากขึ้น ค่าใช้จ่ายของการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการบังคับใช้อาจจะสูง แต่ถ้าจำนวนของผู้ประกอบการมีน้อยเกินไป ก็อาจจะไม่เพียงพอที่จะรับรองได้ว่าตลาดใบอนุญาตเป็นตลาดที่มีการแข่งขันและเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ

3) ความเสมอภาค พื้นฐานของความเท่าเทียมกันคือ ระดับของความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายของการกระจายต้นทุนอย่างเป็นธรรมและมีจริยธรรมอย่างยั่งยืนในกลุ่มคนในปัจจุบัน และระหว่างคนในปัจจุบันและในอนาคต เครื่องมือทางเศรษฐกิจมีความหมายถึงครอบคลุมถึง ความเท่าเทียมกัน ที่เกี่ยวข้องกับการกระจายต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมในหมู่สมาชิกของสังคม ผลทางด้านของการกระจายนี้ทำให้เกิดปัญหาของการกระจายตัวของความเท่าเทียมกันในหมู่คนในปัจจุบันด้วยกัน และในระหว่างคนในปัจจุบันและในอนาคต จุดนี้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้กำหนดนโยบาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนาจะต้องคำนึงถึง

4) ความยืดหยุ่น เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ควรจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยี ภาวะเศรษฐกิจการเมือง และสถานการณ์ทางสังคม และในสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ระดับของความยืดหยุ่นในการจัดเก็บเงินในการปล่อยนี้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้กำหนดนโยบายที่จะสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงของการปล่อยมลพิษ และอำนาจตามกฎหมายของหน่วยงานรัฐในการเปลี่ยนแปลงอัตราการจัดเก็บ

2.5 มาตรการภาษีสิ่งแวดล้อม โดยภาษีสิ่งแวดล้อมเป็นหนึ่งในเครื่องมือเศรษฐศาสตร์ ซึ่งภาษีที่จัดเก็บจากผู้ก่อมลพิษจะต้องกำหนดมูลค่าที่เหมาะสม คือ ไม่ต่ำเกินไปจนผู้ประกอบการยอมจ่ายภาษีที่ถูกกว่าต้นทุนการลดการปล่อยมลพิษ หรือไม่สูงจนเกินไปจนทำให้ผู้ประกอบการไม่สามารถรับภาระได้จนต้องลักลอบปล่อยมลพิษ ซึ่งจะส่งผลให้ผิดจากวัตถุประสงค์ของการจัดเก็บที่ต้องการให้ธุรกิจสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนทางสังคม

ภาษีสิ่งแวดล้อม (Environmental taxes) ตามความหมายของธูปัญญ์ มหาวรรคศิลป์ (2543) ภาษีสิ่งแวดล้อม คือ มาตรการทางการคลังของรัฐบาลซึ่งอาจจะใช้เรียกว่า ภาษีมลพิษ (POLLUTION TAX) หรือ (PRODUCT TAX) โดยขึ้นอยู่กับว่าจะนำภาษีมลพิษไปใช้กับประเภทของมลพิษประเภทใด ภาษีมลพิษนี้จะเก็บจากปัจจัยที่ก่อให้เกิดมลพิษ หรือก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยดังกล่าวอาจจะเกิดขึ้นจาก

- 1) กระบวนการผลิตที่ปล่อยของเสีย หรือมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม
- 2) ปัจจัยหรือวัตถุดิบที่ได้จากแหล่งทรัพยากร ธรรมชาติ
- 3) ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายที่มีกากหรือของเสีย ที่ทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมลดลง

สำหรับภาษีสิ่งแวดล้อมสามารถนำมาใช้กับการจัดการของเสีย (Waste Management) ซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิตหรือการบริโภคซึ่งการจัดการของเสียมี 2 ทาง คือ

(1) การจัดการของเสียจากแหล่งกำเนิด (Waste Management at source Reduction) ซึ่งเป็นแนวทางที่เป็นที่เป็นการป้องกัน หรือทำให้เกิดผลเสียน้อยที่สุดในกระบวนการผลิตหรือการบริโภคสินค้า โดยการผลิตที่เทคโนโลยีที่สะอาด เพื่อลดการเกิดของเสีย หรือการนำสิ่งของมาใช้ใหม่

(2) การจัดการของเสียที่ปลายท่อ (Waste Management at the End of Pipe) เป็นการจัดการของเสียที่เกิดจากการผลิตหรือบริโภค โดยไม่ให้เกิดมลพิษขึ้นมาอีก

โดยสรุปภาษีสิ่งแวดล้อม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการลงโทษผู้ก่อมลพิษหรือผู้ที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ในขณะที่เดียวกันก็เป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการลดมลพิษ หรือลดพฤติกรรมในการก่อมลพิษ และเงินภาษีที่จัดเก็บได้ยังเป็นแหล่งรายได้ของรัฐที่จะนำไปฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

3. ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ

สำหรับวิธีการประเมินมูลค่าเศรษฐกิจจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะคุณภาพของน้ำ และผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่มีผลต่อสุขภาพ ประกอบด้วย วิธีการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพทำให้เกิดความเจ็บป่วย (Cost Illness) ซึ่งรวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพทำให้สูญเสียชีวิต ที่ประเมินด้วยวิธีการวิเคราะห์มูลค่าทางสถิติของชีวิต (Value of Statistical Life) โดยวิธีการประเมินมูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ (Contingent Valuation Method, CVM) การวิเคราะห์และกำหนดต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย (Defensive/Avertive) และต้นทุนในการฟื้นฟู (Cost of Treatment) (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 วิธีการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่มีต่อสุขภาพและลักษณะการนำไปใช้

วิธีการ	พฤติกรรมที่เปิดเผย ความพึงพอใจ	กรณีที่เหมาะสมกับการนำไปใช้
ต้นทุนของความเจ็บป่วย (Cost Illness)	การใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล	เมื่อมีผลกระทบต่อสุขภาพต่อเมื่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อสุขภาพของคน เช่น มลพิษทางน้ำทำให้เกิดโรคที่มีน้ำเป็นพาหะ
ต้นทุนในการหลีกเลี่ยงและป้องกัน (Aversive Behavior/Defensive Expenditures)	ต้นทุนด้านเวลาและค่าใช้จ่ายหลีกเลี่ยงหรือป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบ	เมื่อผลกระทบต่อสุขภาพและผู้ที่อยู่ในข่าย “เสี่ยง” ที่จะได้รับผลกระทบได้หาวิธีการที่จะหลีกเลี่ยง เช่น การซื้อน้ำขวดดื่ม แทนที่จะเสี่ยงดื่มน้ำจากแหล่งน้ำที่ไม่แน่ใจว่าปลอดภัยหรือไม่
ต้นทุนในการฟื้นฟู (Cost of Treatment)	ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้กลับมามีคุณภาพเดิมหรือใกล้เคียง	ใช้ในกรณีที่เกิดผลกระทบต่อคุณภาพของทรัพยากรฯ ทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิม

ในการศึกษานี้ขอแยกพิจารณาการมูลค่าผลกระทบภายนอกที่มีต่อสุขภาพตามทฤษฎีออกเป็น 2 หลักการคือ การวิเคราะห์และกำหนดต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย (Defensive/Avertive) และการวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วย (Cost Illness)

3.1 การวิเคราะห์และกำหนดต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย (Defensive/Avertive)

อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์ (2552) กล่าวว่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทั้งมลพิษทางอากาศหรือมลพิษทางน้ำ อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ทำให้เกิดความเจ็บป่วย หรือหากมีความรุนแรงมากอาจทำให้ได้รับผลกระทบถึงขั้นเสียชีวิตและแม้ว่าจะมีผลกระทบที่เป็นรูปธรรมมองเห็นได้ไม่ยากนัก แต่เนื่องจากการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลให้ชัดเจนทำได้ยาก อีกทั้งทัศนคติโดยทั่วไปเชื่อว่า การที่จะประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเป็นตัวเลขเงินไม่สามารถทำได้ จึงไม่ค่อยได้มีการให้ความสำคัญต่อการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ (Economic Valuation of Environment Impact that Affects Wealth) มากนัก อย่างไรก็ตามในทางเศรษฐศาสตร์มีแนวคิดและเครื่องมือในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพที่

แปลงค่าเป็นตัวเงิน เช่นมลพิษทางอากาศหรือมลพิษทางน้ำซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพ โดยหลักของการประเมินมูลค่าที่เป็นตัวเงินแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน

1) การวิเคราะห์และกำหนดต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย (Defensive/Avertive) พฤติกรรมที่จะหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่จะเจ็บป่วยหรือได้รับบาดเจ็บนั้นแตกต่างจากพฤติกรรมที่จะบรรเทาปัญหาความเจ็บป่วย เช่น สมมติว่านาย A ตื่นขึ้นมาในวันหนึ่งและได้ยินข่าวจากโทรทัศน์ว่ามีปัญหาการปนเปื้อนในน้ำประปา ถ้าใช้ในการบริโภคจะทำให้เกิดอาการท้องร่วงซึ่งอาจจะเป็นเพียง 2-3 วันหรืออาจจะยาวนานเป็นสัปดาห์ก็ได้ ผลของการเกิดอาการท้องเสียก็อาจจะไม่สามารถทำงานได้ และในกรณีที่เกิดความเจ็บป่วยรุนแรงอาจต้องเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล ดังนั้นจึงแนะนำให้ดื่มน้ำก่อนบริโภคหรือซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดดื่มแทน หลังจากฟังประกาศโทรทัศน์นาย A อาจจะเปลี่ยนใจไม่ดื่มกาแฟ หรืออาจตัดสินใจที่จะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดแทนน้ำประปาไปดื่ม ซึ่งแม้จะต้องเสียเงินเพิ่มขึ้นและมีความไม่สะดวก แต่ก็ยังดีกว่าที่จะเสี่ยงท้องร่วง ซึ่งการตัดสินใจของนาย A ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่จะป้องกันตัวเองหรือมี Defensive Behavior พฤติกรรมของการป้องกันความเสี่ยงหรือ Defensive Behavior นั้น โดยทั่วไปหมายถึง สิ่งที่เราทำเพื่อที่จะลดการสูญเสียที่เกิดจากความเสื่อมโทรมของคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยสมมติฐานคือ คนมีเหตุผลที่จะใช้มาตรการป้องกันตราบเท่าที่ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับสูงกว่าค่าใช้จ่ายของการป้องกัน ดังนั้นการตัดสินใจที่จะลงทุนเพื่อการป้องกันตัวเอง ก็ถือว่าเป็นการบ่งบอกว่ามูลค่าหรือประโยชน์จากการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจากปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นมีเท่าไร ในช่วงระยะเวลา 3 เดือนที่การประปายังไม่สามารถจัดการกับเชื้อโรคได้ การที่นาย A ดื่มน้ำและซื้อน้ำจะเสียเงินและเสียเวลามีมูลค่า 500 เหรียญสหรัฐฯ แต่การป้องกันไว้ก่อนทำให้นาย A พ้นจากความเสี่ยงที่จะท้องร่วง พฤติกรรมของนาย A จึงให้เห็นว่าการลดความเสี่ยงของโรคอุจจาระร่วงอย่างน้อย เท่ากับ 500 เหรียญสหรัฐฯ แต่ถ้านาย A ไม่ได้ป้องกันตัวเองพฤติกรรมของนาย A ก็บ่งบอกว่าการลดความเสี่ยงจากการท้องร่วงนั้นสำหรับนาย A แล้วมีค่าไม่ถึง 500 เหรียญสหรัฐฯ

2) สำหรับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วย นักเศรษฐศาสตร์มักจะใช้การวิเคราะห์ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล (Cost Illness) สมมติว่านาย A ไม่ได้ให้ความสำคัญกับข่าวสารที่ได้รับและยังดื่มน้ำประปาเหมือนเดิม ทำให้ป่วยวันเดียวกันนาย A เกิดอาการท้องเสียไม่สามารถไปทำงานได้ทำให้สูญเสียรายได้ และยังคงจ่ายค่าหมอและยารักษาโรคอีกด้วย ค่าใช้จ่ายที่นาย A เสียไปคือ ต้นทุนของความเสียหาย (Damage Cost) นอกจากค่ารักษาพยาบาลแล้วนาย A ยังมีต้นทุนค่าเสียโอกาสของรายได้ (Opportunity Cost of Revenue Forgone) เนื่องจากไม่สามารถที่จะทำงานได้ หรือเนื่องจากประสิทธิภาพในการทำงานลดลง

3) กรณีที่ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมอาจมีความรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิต วิธีการประเมินมีอยู่ 2 ประเภท คือ การวิเคราะห์ต้นทุนและประสิทธิผลจากการลงทุนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียชีวิตหรือลดความเสี่ยงที่จะต้องสูญเสียชีวิต (Cost Effectiveness Analysis : CEA) และต้นทุนทรัพยากรมนุษย์ (Human Capital Approach)

3.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วย (Cost Illness)

ต้นทุนของความเสียหาย (Damage Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับปัญหาหามลพิษทั้งที่เป็นต้นทุนทางตรงและทางอ้อม กรณีเป็นผลกระทบต่อสุขภาพ ต้นทุนทางตรงคือ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลหรือต้นทุนในการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ถูกกระทบ ส่วนต้นทุนทางอ้อม คือ ค่าเสียโอกาสของเวลาที่ไม่สามารถทำงานได้หรือ ค่าเสียโอกาสของทรัพยากรที่ต้องจัดสรรมาเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมแทนที่จะนำไปใช้กับกิจกรรมอื่นๆ หลักการของ Damage Cost คือ การใช้ต้นทุนในการจัดการทดแทนมูลค่าของประโยชน์ที่จะได้จากการลดปัญหาหามลพิษ หรือปัญหาสิ่งแวดล้อม และหลักการของวิธีการประเมินต้นทุนความเสียหาย คือ การวัดความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและเนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้กับผลกระทบต่อสุขภาพ วิธีนี้จึงมักจะเรียกว่าเป็นการประเมินต้นทุนของความเจ็บป่วย (Cost Illness)

ต้นทุนของความเจ็บป่วยนั้นประกอบด้วยต้นทุนทางตรง (Direct Cost) และต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) ที่เกิดจากการเจ็บป่วย ได้รับความเจ็บหรือเสียชีวิต ค่าใช้จ่ายโดยตรงเป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการวินิจฉัย โรคการรักษาฟื้นฟูสมรรถภาพและความช่วยเหลืออื่นๆ สำหรับผู้ที่มีอาการป่วยหรือได้รับความเจ็บ ส่วนต้นทุนทางอ้อมส่วนใหญ่คือ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของรายได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงมูลค่าของผลผลิตที่ผลิตได้น้อยลงหรือไม่ได้ผลผลิตในช่วงที่เจ็บป่วยหรือเสียชีวิต

การวัดค่าความเสียหายนั้นทำได้ 2 ทาง ทางแรกคือ Prevalent-Based และ Incidence-Based ซึ่งความแตกต่างของแต่ละวิธีได้ระบุไว้ดังนี้ (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 วิธีการวัดค่าความเสียหายต่อสุขภาพ

Prevalent - Based	Incidence - Based
- ต้นทุนต่อปีของจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดในแต่ละปี	- ต้นทุนในการรักษาพยาบาลผู้ที่แพทย์วินิจฉัยว่าป่วยในปีนั้นๆแต่เป็นต้นทุนของการรักษาตลอดชีวิต
- วัดต้นทุนทางตรงและทางอ้อมของการรักษาพยาบาลในปีที่วิเคราะห์	- วัดต้นทุนตลอดช่วงเวลาที่เริ่มเจ็บป่วยจนกว่าจะหายหรือต้นทุนตลอดชีวิตของบุคคลที่เสียชีวิตของคนไข้ที่แพทย์วินิจฉัยว่าเจ็บป่วยในปีนั้น
- ในกรณีที่เสียชีวิต ต้นทุนทางอ้อมคำนวณจากมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ของรายได้ของชีวิตการทำงานที่เหลือของผู้ที่เสียชีวิตและรายได้อื่นๆของครัวเรือนที่เกี่ยวข้องกับบุคคลที่เสียชีวิตไปในปีนั้น	

การวัดต้นทุนของการเจ็บป่วยด้วยวิธี Prevalent Approach จะให้ความสำคัญกับทุกๆคนที่แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นโรคนั้นๆและยังมีชีวิตอยู่ในปีวิเคราะห์ ต้นทุนทางตรงในการดูแลรักษา คือ ค่าใช้จ่ายในการวินิจฉัยโรค ค่ายา ค่าพยาบาล และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เป็นตัวเงินตลอดทั้งปี นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายในการดูแลแล้วค่าใช้จ่ายของการเจ็บป่วยยังประกอบด้วย รายได้ที่สูญเสียไปและรายได้อื่นของครัวเรือนที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากคนๆนั้นมีอาการเจ็บป่วยและไม่สามารถทำงานได้ ในกรณีที่ผู้ป่วยเสียชีวิตมูลค่าความสูญเสียคือ มูลค่าปัจจุบันของกระแสของรายได้ในช่วงระยะเวลาทำงานที่เหลือของชีวิต รวมทั้งประสิทธิภาพการผลิตของครอบครัวที่ได้รับผลกระทบจากการเจ็บป่วยของคนๆนั้น

สำหรับ Incidence Approach นั้นจะต้องประมาณค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาคนที่หมอวินิจฉัยว่าป่วยด้วยโรคใดโรคหนึ่งไปตลอดชีวิตของคนๆนั้น คือ ต้องมีการคาดการณ์ค่าใช้จ่ายของการรักษาและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดเวลาที่คิดว่าจะมีชีวิตเหลืออยู่โอกาสของการหายจากอาการป่วย ผลกระทบต่อรายได้และความสามารถในการหาเลี้ยงชีพของครัวเรือนที่เกี่ยวข้องกับการป่วยเป็นโรคนั้นๆตลอดชีวิต มูลค่าปัจจุบันของกระแสรายได้ในระยะเวลาที่คาดว่าจะยังมีชีวิตอยู่การ

วิเคราะห์แบบ Incidence – Based ทำได้ยากเพราะต้องมีการพยากรณ์ภาวะความเจ็บป่วยในอนาคต โอกาสที่จะเสียชีวิตและค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วยมีอยู่ 4 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ

- 1) กำหนดปัญหาที่ต้องการประเมินให้ชัดเจน
- 2) กำหนดต้นทุนทางตรง
- 3) กำหนดต้นทุนทางอ้อม
- 4) การปรับมูลค่าให้เป็นมูลค่าของปีฐาน

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหาที่ต้องการประเมินให้ชัดเจน

ระบุให้ชัดเจนว่าสถานการณ์ก่อนที่จะได้รับผลกระทบ (Baseline Condition) เป็นอย่างไร และการคาดการณ์ว่าจะเปลี่ยนไปอย่างไรถ้าคุณภาพสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป เช่น ถ้าคุณภาพของน้ำในเชียงใหม่แย่ลงกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันจะทำให้มีจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคผิวหนัง และโรคท้องร่วงเพิ่มมากขึ้นเท่าไร

ในการประเมินต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาโรค เช่น ต้นทุนการรักษาพยาบาล รวมทั้งการวิเคราะห์และกำหนดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกับต้นเหตุของปัญหาเช่น การกำหนดต้นทุนของมาตรการป้องกันมากกว่าต้นทุนในการดูแลรักษา อย่างมาตรการที่จำกัดการสูบบุหรี่ในที่สาธารณะจะมีผลต่อการลดอัตราการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการสูบบุหรี่ของประชาชนทั่วไป เพราะประโยชน์คือ จำนวนคนไข้ที่ลดลงและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา

ความสำคัญในการวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วยอยู่ที่ความชัดเจนระหว่างปัญหาทางสุขภาพที่เกิดขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลจากทางการแพทย์ รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงซึ่งบางครั้งก็ทำได้ไม่ยาก เช่น ถ้าเกิดอุบัติเหตุไฟไหม้บ่อขยะและหลุมฝังกลบทำให้มีผู้ป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจ ในกรณีนี้ต้นเหตุของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นนั้นค่อนข้างตรงไปตรงมา แม้ว่าคนในละแวกนั้นอาจจะมีคนที่เป็นโรคทางเดินหายใจอยู่แล้ว แต่ก็สามารถที่จะคำนวณจำนวนคนที่ป่วยที่เพิ่มขึ้นจากภาวะปกติและสรุปว่าจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นและค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นนี้คือ มูลค่าทางเศรษฐกิจของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Incremental Costs)

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโรคร้ายไข้เจ็บ จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายของผู้ที่ได้รับผลกระทบในการที่จะรักษา ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากเดิมที่เคยมีหรือเป็นต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal Cost) การคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มทำได้ยากกว่าการคำนวณต้นทุนรวม วิธีที่ทำได้ก็คือ นำเอาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของการรักษามาหักออกจากค่าใช้จ่ายทั้งหมด แต่อาจมีการโต้แย้งว่าเป็นวิธีที่มีขีดจำกัดพอสมควร เพราะผู้ป่วยอาจจะไม่เป็นโรคเดียว ในที่สุดก็ต้องใช้วิจารณญาณของ

ผู้เชี่ยวชาญในการที่จะกำหนดต้นทุนของการวินิจฉัยโรคและการรักษาควรเป็นเท่าไร และสภาพของความเจ็บป่วยควรเป็นอย่างไร หรือการใช้ข้อมูลสถิติเกี่ยวกับการรักษาที่มีการบันทึกไว้มาประกอบการคำนวณ โดยทั่วไปในการวิเคราะห์ต้นทุนความเจ็บป่วยจะพยายามคำนวณต้นทุนทางอ้อมส่วนเพิ่ม โดยวัดจากประสิทธิภาพของงานที่ลดลงและใช้ต้นทุนทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การคำนวณต้นทุนทางตรง

การคำนวณต้นทุนทางตรงเริ่มจากการจัดกลุ่มของค่าดูแลรักษา เช่น ค่าใช้จ่ายในโรงพยาบาล (สำหรับผู้ป่วยใน ผู้ป่วยนอก ห้องฉุกเฉิน และห้องผ่าตัด) ค่าตรวจโรค (ผู้ป่วยใน และผู้ป่วยนอก) ค่ารักษาพยาบาล และค่าดูแลคนไข้ระยะยาว ค่ายา และค่าอุปกรณ์การดูแลคนไข้ต่างๆ จากนั้นจะหาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้บริการต่างๆ สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจจะใช้วิธีอ้างอิงจากข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับค่าดูแลรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคประเภทเดียวกัน

นอกจากวิธีการประเมินโดยใช้ Prevalent และ Incidence Approach แล้ว อีกวิธีหนึ่งคือ การรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยจริงซึ่งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือเป็นการสำรวจเพื่อตรวจสอบความต้องการที่แท้จริงซึ่งใช้ข้อมูลตัดขวางเกี่ยวกับอายุ ค่าดูแลและค่าดูแลรักษา โดยใช้สมมติฐานว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆตลอดช่วงของความเจ็บป่วย ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ที่จะใช้ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการรักษาของผู้ป่วยที่มีอายุ 65 ปีในวันนี้เพื่อใช้ในการคาดการณ์ค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยที่ตอนนี้อายุ 45 ปีในอนาคต 20ปีข้างหน้า วิธีนี้เป็นการคาดการณ์วิธีการดูแลผู้ป่วยซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดค่าใช้จ่ายของการดูแลในอนาคต การใช้วิธีนี้จำเป็นต้องทบทวนวรรณกรรมทางการแพทย์ ต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและขอความเห็นจากแพทย์ที่รักษาโรคที่มีการวิเคราะห์อยู่ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกรับเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของราคาในอนาคตโดยดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index หรือ CPI)

การประเมินต้นทุนที่ไม่ได้เกี่ยวกับการรักษาพยาบาล มีกระบวนการที่คล้ายกัน คือต้องกำหนดประเภทของค่าใช้จ่าย เช่น การฟื้นฟู การให้ความรู้ และบริการอื่น ๆ จากนั้นก็กำหนดปริมาณของสินค้าและบริการที่จำเป็น โดยผู้เชี่ยวชาญและการทบทวนเอกสารต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 การคำนวณต้นทุนทางอ้อม

ความเจ็บป่วยอาจจะกระทบความสามารถในการหารายได้โดย 3 ลักษณะ เช่น 1) การเจ็บป่วยเรื้อรังทำให้จำเป็นต้องขาดงานเป็นประจำ 2) ความเจ็บป่วยเรื้อรังอาจจะทำให้ทำงานได้น้อยลง และ 3) ความเจ็บป่วยเรื้อรังอาจจะส่งผลให้ไม่สามารถทำงานได้ทุกประเภท ผลกระทบความสามารถในการหารายได้เนื่องความเจ็บป่วยทั้ง 3 ลักษณะถือว่าเป็นต้นทุนทางอ้อมสำหรับ

ภาวะเจ็บป่วยและการสูญเสียชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อมจะต้องคำนวณแยกกัน

การวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วยจะใช้วิธีวัดจากจำนวนวันที่ขาดงานและกิจกรรมที่ไม่สามารถทำได้ (เช่น อาจะยกของหนักไม่ได้เหมือนเดิม หรืออาจจะต้องมีช่วงที่จะต้องพักบ่อยขึ้น) และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับลักษณะการทำงานของคนทั่วไปที่มีสุขภาพดีและไม่ได้รับผลกระทบ

การคำนวณต้นทุนทางอ้อมจากความเจ็บป่วยอาจจะใช้วิธี Prevalence – Based ซึ่งคำนวณจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของรายได้ของผู้ป่วยในแต่ละปี นอกจากนี้อาจจะใช้วิธี Incidence– Based คำนวณจากต้นทุนค่าเสียโอกาสของรายได้ตลอดชีวิตสำหรับผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยว่าเพิ่งเป็นโรคนั้น งานวิจัยบางเรื่องใช้วิธี L-P-E ซึ่งเป็นวิธีพิจารณาตัวแปร 3 ตัวเป็นหลัก โดย L คือ โอกาสในการรอดชีวิต P คือ อัตราส่วนของประชากรที่อยู่ในวัยแรงงาน และ E คือ รายได้ซึ่งขึ้นอยู่กับช่วงอายุของคนที่อยู่ในตลาดแรงงาน โดยทั่วไปจะตั้งสมมติฐานว่าอัตราค่าจ้างที่แท้จริงขึ้นอยู่กับการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพของแรงงานในอัตราที่คงที่และมักจะกำหนดให้เป็นอัตราร้อยละ 1 ต่อปี

โดยทั่วไปความเจ็บป่วยที่นำไปสู่การเสียชีวิตจะใช้การประเมิน “มูลค่าทางสถิติของชีวิต” (Value of Statistical Life) แทนการคำนวณโดย Cost-of-Illness ซึ่งหากใช้วิธีคำนวณแบบ Prevalent Approach จะต้องคำนวณค่าเสียโอกาสของรายได้ของผู้ป่วยที่เสียชีวิตในปีที่ศึกษา และกรณีผู้ป่วยที่แพทย์วินิจฉัยในปีนั้นว่าไม่มีโอกาสที่จะรอดชีวิต จะประเมินโดยใช้ Incidence Approach ซึ่งจะเป็นการคำนวณค่าเสียโอกาสของรายได้ที่ต้องมีการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของอายุขัย หรือการเปลี่ยนแปลงของโอกาสที่จะรอดชีวิตซึ่งในแต่ละปีอาจจะเปลี่ยนแปลงไป การประเมินโอกาสที่จะรอดชีวิตต้องมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการเสียชีวิตของผู้ที่เป็นโรคนั้นเหมือนกัน ต้องทบทวนรายงานทางการแพทย์ รวมทั้งสอบถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 การปรับมูลค่าให้เป็นค่าของปีฐาน

การปรับมูลค่าที่คำนวณด้วยมูลค่าของปีฐานก่อนข้างตรงไปตรงมา ตัวเลขที่จะปรับคือราคาและอัตราค่าจ้าง ซึ่งจะต้องทอนให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) การวิเคราะห์โดยใช้อัตราคิดลดหลายๆอัตรา เพื่อจะได้ทราบถึงความอ่อนไหวของมูลค่าต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราคิดลดที่ใช้ เนื่องจากการเลือกอัตราคิดลดแต่ละระดับจะมีอิทธิพลต่อมูลค่าปัจจุบันเป็นอย่างมาก

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วยเป็นวิธีการที่ได้มีการปรับปรุงกันมาตลอด แต่ก็ยังคงเป็นที่ถกเถียงกันแม้ในทางทฤษฎียังมีข้อโต้แย้งว่า ต้นทุนของความเจ็บป่วยที่ประเมินได้ไม่สามารถนำมาวัดเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของสวัสดิการและอาจจะประมาณการต่ำไปเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความ

เต็มใจจะจ่าย (Willingness to Pay, WTP) และจากการเปรียบเทียบผลการศึกษาที่ใช้วิธี Cost of Illness กับ WTP จะได้มูลค่าที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของโรคและความเจ็บป่วย

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาถึงผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ และวิธีการคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกที่มีต่อสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำนั้น จากการศึกษาพบผลงานของผู้วิจัยที่เกี่ยวข้องหลายท่านดังต่อไปนี้

4.1 สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (2556) ได้จัดทำโครงการเพื่อประเมินความเสี่ยงสุขภาพจากเหมืองทองคำในประชาชน อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลยขึ้น ซึ่งในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ โดยใช้รูปแบบระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ (Retrospective cohort analytic study) ซึ่งการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาใช้วิธีการดังนี้

$$n = \frac{1}{d^2} [Z_{\alpha}\sqrt{\pi_0(1 - \pi_0)} + [Z_{\beta}\sqrt{\pi_1(1 - \pi_1)}]^2$$

โดยที่ π_0 คือ ความชุกของผู้ที่มีไซยาไนด์เกินค่ามาตรฐานในประชากรทั่วไป

π_1 คือ ความชุกของผู้ที่มีไซยาไนด์เกินค่ามาตรฐานในหมู่บ้านที่มีการปนเปื้อน

d คือ ผลต่างระหว่าง π_1 และ π_0

Z_{α} และ Z_{β} จากการเปิดตารางสถิติ

4.2 อาทร์ ร็วไฟบูลย์ (2554) ได้กล่าวในรายการต้นทุนมาตรฐานเพื่อการประเมินเทคโนโลยีด้านสุขภาพว่า การคำนวณต้นทุนประกอบด้วยขั้นตอนพื้นฐาน 3 ขั้นตอน ได้แก่ การจำแนกประเภทต้นทุนที่จะนำมาวิเคราะห์ (Identification of resources use) การวัดปริมาณทรัพยากรที่ใช้ (Measuring resource use) และการแปลงทรัพยากรเป็นมูลค่าการเงิน (Valuation of resource use) ในขั้นตอนการแปลงค่าทรัพยากรเป็นมูลค่าเงินต้องใช้ข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยไปคูณกับปริมาณทรัพยากรที่ใช้แต่ละชนิด

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ได้มีการสรุปแหล่งข้อมูลต้นทุนไว้ดังนี้

1. การคำนวณต้นทุนโดยตรง (direct measurement of costs)
2. การใช้ข้อมูลต้นทุนทางบัญชี (cost accounting methods)
3. การใช้ข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยมาตรฐาน (standard unit costs)
4. การใช้ข้อมูลที่จ่ายจริงหรือบัญชีรายการค่าบริการ (fee, prices) หรือ ราคาตามท้องตลาด (market prices)
5. การใช้ข้อมูลจากการประมาณการ (estimates/extrapolations)

การคำนวณต้นทุนโดยตรงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด (บนข้อสมมุติว่าวิธีวิทยาเหมาะสม) โดยทั่วไปนิยมใช้ต้นทุนจากการคำนวณโดยตรง หรือต้นทุนต่อหน่วยมาตรฐาน แล้วแต่วัตถุประสงค์ว่าจะใช้ผลการวิเคราะห์ในระดับองค์กรและในระดับชาติ หากต้องการใช้ผลการวิเคราะห์ในการบริหารงานขององค์กร ก็ควรใช้ข้อมูลต้นทุนขององค์กรนั้นๆ แต่หากเป็นการวิเคราะห์เพื่อจัดทำนโยบายระดับประเทศก็ควรใช้ข้อมูลต้นทุนมาตรฐาน ในกรณีที่ไม่มิตั้งทุนต่อหน่วยเฉพาะของหน่วยงานหรือข้อมูลต้นทุนมาตรฐาน อาจใช้ข้อมูลต้นทุนที่ได้จากวิธีอื่นๆ โดยเลือกตามความเหมาะสมของวัตถุประสงค์และข้อจำกัดของแต่ละโครงการ ในการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยแบบมาตรฐานหรือแบบดั้งเดิมในสถานพยาบาล มีขั้นตอนทั่วไป 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ห้องจักรเพื่อจัดหน่วยต้นทุน การคำนวณต้นทุนทางตรง การคำนวณต้นทุนทางอ้อม การคำนวณต้นทุนรวม และการคำนวณต้นทุนต่อหน่วย

4.3 รัศมี นนที (2553) ศึกษาการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนรอบเหมืองทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ได้เสนอผลการวิจัยไว้ว่า การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนรอบเหมืองทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 3 ลักษณะ คือ ลักษณะทางกายภาพ เคมีและชีววิทยา โดยเก็บตัวอย่างน้ำ จากแหล่งน้ำผิวดิน 7 จุด และน้ำบาดาล 6 จุด ในชุมชน 5 ชุมชน ได้แก่ บ้านห้วยผุก บ้านกกดะทอน บ้านนาหนองบง บ้านแก่งหินและบ้านภูทับฟ้าพัฒนา เก็บตัวอย่างน้ำ 3 จุด คือ ฤดูฝน (มิถุนายน 2552) ฤดูหนาว (ธันวาคม 2552) และฤดูร้อน (มีนาคม 2553) ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามวิธีที่ระบุในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) นำผลการวิเคราะห์ไปเทียบกับคุณภาพน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) และน้ำบาดาลเพื่อการบริโภคตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542) ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพน้ำผิวดินทั้ง 7 จุด จัดอยู่ในประเภทแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 มีปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโครเมียมเกินมาตรฐานทุกจุดและทุกฤดู มีทองแดงเกินมาตรฐาน 5 จุด ได้แก่ แม่น้ำฮวย คู่มห้วยเหล็ก (SW1)

และฝายน้ำล้นแม่น้ำฮวย บ้านภูทับฟ้าพัฒนา (SW4) ในฤดูฝน แม่น้ำฮวย บ้านกกสะทอน (SW2) แม่น้ำฮวย บ้านห้วยผุก (SW3) ในฤดูหนาวและฤดูร้อน และลำห้วยเหล็ก บริเวณทุ่งนาเหนือเหมืองทองคำ (SW7) ทั้ง 3 จุด พบแมงกานีสเกินมาตรฐานในฤดูร้อน 2 จุด คือ ฝายน้ำล้นแม่น้ำฮวย บ้านภูทับฟ้าพัฒนา (SW4) และ ลำห้วยผุกหน้าเหมืองทองคำ (SW6) พบตะกั่วเกินมาตรฐานที่แม่น้ำฮวย บ้านห้วยผุก (SW3) ในฤดูร้อนและพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในช่วง 1,500 - 90,000 MPN/100 mL และตรวจไม่พบไซยาไนด์ในทุกจุดและทุกฤดู ส่วนน้ำบาดาลตรวจพบปริมาณเหล็กเกินมาตรฐานทุกจุดและทุกฤดู แมงกานีสเกินมาตรฐานทุกจุดในฤดูฝนและฤดูหนาว นอกจากนี้ ยังพบปริมาณแคดเมียมเกินมาตรฐาน 3 จุด ได้แก่ บ้านแก่งหิน (GW1) ในฤดูร้อน บ้านนาหนองบง คุ่มใหญ่ (GW5) และบ้านนาหนองบง คุ่มน้อย (GW6) ในฤดูฝน นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดการขยะธรรมชาติวิทยาของพื้นที่และสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเป็นปัจจัยสำคัญของการเพิ่มขึ้นของสารเคมีในแหล่งน้ำด้วย สรุปได้ว่า คุณภาพน้ำผิวดินและน้ำบาดาลในชุมชนรอบเหมืองทองคำ อยู่ในเกณฑ์พอใช้และมีบางพารามิเตอร์ที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นก่อนจะนำน้ำมาใช้สำหรับอุปโภคบริโภคควรผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานก่อน และได้มีข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยว่า

4.3.1 ควรมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) และน้ำบาดาลเพื่อการบริโภคตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542) ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อย่างต่อเนื่อง

4.3.2 ส่งเสริมชุมชนให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนการใช้สารเคมีในการเกษตร และมีการจัดการขยะในชุมชนให้ถูกวิธี

4.3.3 หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล สำนักงานสิ่งแวดล้อมจังหวัดควรมีการส่งเสริมให้มีการจัดตั้งกลุ่มเพื่อเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในชุมชนรอบเหมืองทองคำ เพื่อนำผลการศึกษาใช้เป็นแนวทางป้องกันและปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนต่อไป

4.3.4 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรจัดโครงการให้ความรู้แก่ชุมชนเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพของแหล่งน้ำและหาทางช่วยกันอนุรักษ์แหล่งน้ำให้สะอาดเพื่อการจัดการการใช้น้ำและอนุรักษ์แหล่งอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

4.4 นิรมล ศรีชนะ(2553) ศึกษาการวิเคราะห์คุณภาพอากาศในชุมชนรอบเหมืองทองคำ ตำบลเขาหลวงอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ได้เสนอผลการวิจัยไว้ว่า การวิเคราะห์คุณภาพอากาศในชุมชนรอบเหมืองทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุงจังหวัดเลย ได้ทำการวิเคราะห์อนุภาคฝุ่น

ขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (PM100) อนุภาคฝุ่นขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) โดยเก็บตัวอย่างในชุมชนรอบเหมืองทองคำ จำนวน 5 ชุมชน ได้แก่ บ้านนาหนองบงคุ่มน้อย (NN) บ้านนาหนองบงคุ่มใหญ่ (NY) บ้านภูทับฟ้าพัฒนา (PT) บ้านห้วยผุก (HP) บ้านกกสะทอน (KT) ทำการวิเคราะห์ 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน ระหว่างเดือน มกราคม-เมษายน 2553 และฤดูหนาว ระหว่างเดือน กันยายน-ธันวาคม 2552 และเก็บตัวอย่างในแต่ละจุด 2 ช่วง คือ ช่วงที่มีการระเบิดภูเขาและช่วงไม่มีการระเบิดภูเขา โดยเก็บตัวอย่างบน quart filter ด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างแบบ High Volume Air Sampler ทำการวิเคราะห์อนุภาคขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน และไม่เกิน 10 ไมครอน ด้วย Gravimetric Method วิเคราะห์ไนโตรเจนไดออกไซด์ด้วยเครื่อง Spectrophotometer และวิเคราะห์ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ด้วย Inductive Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES) จากการศึกษาพบว่า ปริมาณอนุภาคขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน และอนุภาคฝุ่นขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ในชุมชนรอบเหมืองทองคำ มีปริมาณสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2538) และฉบับที่ 33 (พ.ศ.2552) ในฤดูหนาว 3 จุดที่อยู่ใกล้แหล่งระเบิด ได้แก่ บ้านนาหนองบงคุ่มน้อย (NN) บ้านนาหนองบงคุ่มใหญ่ (NY) และบ้านภูทับฟ้าพัฒนา (PT) และในฤดูร้อน PM10 มีค่าเกินมาตรฐาน 3 จุด ได้แก่ บ้านนาหนองบงคุ่มใหญ่ (NY) บ้านห้วยผุก(HP) และบ้านกกสะทอน (KT) ส่วน PM100 ในฤดูร้อนมีค่าเกินมาตรฐาน 2 จุด ได้แก่ บ้านนา หนองบงคุ่มใหญ่ (NY) และบ้านภูทับฟ้าพัฒนา (PT) สำหรับไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) มีค่าเกินมาตรฐานในช่วงที่มีการระเบิดภูเขาทุกจุดในฤดูหนาว และ 3 จุดในฤดูร้อน ได้แก่ บ้านนาหนองบงคุ่มน้อย (NN) บ้านนาหนองบงคุ่มใหญ่ (NY) และบ้านภูทับฟ้าพัฒนา (PT) ส่วนซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกจุดและทุกฤดูทั้งในช่วงที่มีการระเบิดและไม่มีการระเบิดภูเขา สรุปได้ว่า คุณภาพอากาศในชุมชนรอบเหมืองทองคำในช่วงที่มีการระเบิดภูเขามีปริมาณสารเกือบทุกชนิดยกเว้นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานทุกจุดเก็บตัวอย่างในฤดูหนาวและบางจุดในฤดูร้อน ดังนั้นในช่วงเวลาที่มีการระเบิดภูเขาและจุดเก็บตัวอย่างดังกล่าว ประชาชนในชุมชนควรหาวิธีป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสารดังกล่าวเพื่อความปลอดภัยของสุขภาพของประชาชน และได้ให้ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยว่า

4.4.1 ควรมีการเชื่อมโยงผลที่ได้จากการวิจัยกับหน่วยงานอื่นๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบกับงานวิจัยครั้งต่อไป

4.4.2 ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการเหมืองแร่

4.4.3 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพอากาศระหว่างการทำงานเก็บตัวอย่าง และหลังการเก็บตัวอย่าง

4.4.4 ในช่วงที่มีการระเบิดภูเขาประชาชนในชุมชนรอบเหมืองทองคำควรมีการใช้ อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นละออง

4.4.5 ควรรณรงค์ให้มีการลด ละ เลิกกิจกรรมการเผาฟืน และขยะในที่โล่งทุกฤดูกาล และควรมีการกำหนดมาตรการในการป้องกัน โดยเฉพาะในฤดูหนาวเพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองใน อากาศ

4.4.6 กรณีต้องการลดความเป็นพิษของฝุ่นจำเป็นต้องมีมาตรการในการควบคุมการ ระเบิดของภูเขา และลดจำนวนการวิ่งของรถขนหินแร่

4.4.7 ควรมีการตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลยเพื่อเฝ้าระวังปัญหามลพิษของฝุ่นละอองในอากาศ หากไม่สามารถติดตั้งได้อาจใช้วิธีการ ติดตั้งสถานีแบบชั่วคราวเฉพาะฤดูหนาว เนื่องจากฤดูหนาวมีความเข้มข้นของฝุ่นละอองเกิน มาตรฐาน

4.4.8 ควรกำหนดแผนควบคุมคุณภาพอากาศในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่อยู่ภายในตำบล เขาหลวงเพื่อพิจารณาถึงความเชื่อมโยงกับตำบลใกล้เคียงด้วยเพราะเป็นไปได้ว่าคุณภาพอากาศใน พื้นที่นั้น ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยเดียวกันกับพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียง

4.4.9 ควรมีการรวบรวม เพิ่มเติม แก้วไข และเผยแพร่ข้อมูลความเข้มข้นของ องค์กรประกอบทางเคมีของฝุ่นละอองจากแหล่งกำเนิดชนิดต่าง ๆ

4.5 พรณิพา ถัดน้ำหิน (2553) ศึกษายุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของผู้ใช้ แรงงานในเหมืองแร่ทองคำ ภูทับฟ้า บริษัท ท่งคำ จำกัด ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ได้กล่าวถึงจากผลการวิจัยว่า

4.5.1 สภาพและปัญหาคุณภาพชีวิตการทำงานของผู้ใช้แรงงานในเหมืองแร่ทองคำภู ทับฟ้า มีการจ่ายค่าตอบแทนตามตำแหน่งหน้าที่ที่รับผิดชอบตามความสามารถที่ผู้ใช้แรงงานรู้สึก พึงพอใจ การทำงานมีความปลอดภัยและอัตราเสี่ยงมีน้อย การทำงานมีความสามัคคี มีสิทธิเท่าเทียม กันในการแสดงความคิดเห็น ทางเหมืองแร่มีการสนับสนุนและทำประโยชน์ต่อสังคมด้วยดี ส่วน ผลการศึกษาปัญหาคุณภาพชีวิตการทำงานของผู้ใช้แรงงาน ในเหมืองแร่ทองคำ พบว่าค่าตอบแทน ไม่เพียงพอ สาเหตุเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ ทำให้ค่าครองชีพสูงขึ้น การแต่งกายใน การทำงานยังไม่ถูกระเบียบ เสี่ยงต่อความไม่ปลอดภัยในการทำงาน เหมืองแร่มีการหยุดงาน บ่อยครั้ง เนื่องจากไม่มีสินแร่ที่ใช้ในกระบวนการผลิต ทำให้ต้องหยุดงานและขาดรายได้ ชีวิตการ ทำงานกับชีวิตครอบครัวไม่สมดุล เพราะเวลาทำงานไม่เป็นเวลา ทำให้ไม่มีเวลาให้กับครอบครัว

4.5.2 การสร้างยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของผู้ใช้แรงงานในเมืองแร่ทองคำ ประกอบด้วย 3 ข้อ ดังนี้ (1) ส่งเสริมการให้ความรู้เพื่อให้เกิดความชำนาญในการทำงานด้านอุตสาหกรรมเหมืองแร่และความปลอดภัยในการทำงาน (2) พัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของผู้ใช้แรงงานในเมืองแร่ทองคำทุกตำบลทั้ง 8 ตำบล (3) ส่งเสริมให้รักษาสภาพสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษในเมืองแร่

4.6 ไขชยุติ มนตรีรักษ์ (2553) ศึกษาแนวทางแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดจากการประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำในเขตตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ได้กล่าวถึงผลการวิจัยว่า

4.6.1 ทักษะคติประชาชนที่มีต่อการประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำในจังหวัดเลยที่มีระดับมากที่สุด คือ ต้องการให้องค์กรบริหารส่วนตำบลเขาหลวงเฝ้าระวังและประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน ทั้งนี้ปัจจัยเกี่ยวกับเพศและระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับทัศนคติในขณะที่อาชีพ อายุและภูมิลำเนาไม่มีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งแตกต่างจากทัศนคติเกี่ยวกับการสร้างธรรมาภิบาลสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีความสัมพันธ์ทั้งปัจจัยเกี่ยวกับเพศ อาชีพ การศึกษา อายุและภูมิลำเนาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.6.2 ประชาชนที่มีภูมิลำเนาแตกต่างกันมีทัศนคติเกี่ยวกับการประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำและการสร้างธรรมาภิบาลสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.6.3 สภาพการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่ผู้ประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำไม่ได้ดำเนินการตามข้อเสนอในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้ครบถ้วนทุกกรณี ในส่วนการปนเปื้อนของสารไซยาไนด์ในแหล่งน้ำไม่เกินมาตรฐานแต่มีปริมาณแคดเมียม สารหนูและแมงกานีสเกินมาตรฐาน

4.6.4 สภาพการดำเนินการเกี่ยวกับการป้องกัน แก้ไขผลกระทบด้านสังคมควรปรับปรุงด้านการให้ข้อมูลข่าวสารและการสร้างความไว้วางใจกับชุมชน

4.6.5 สถานการณ์ความขัดแย้งกรณีเหมืองแร่ทองคำในระยะ 6 ปี (พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2552) เริ่มต้นจากการให้ข่าวสารของหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น มีการชุมนุมประท้วงของประชาชนที่ได้รับผลกระทบหลายครั้งและการคัดค้านมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น

4.6.6 แนวทางแก้ไขความขัดแย้งควรให้ข้อมูลสาธารณะที่ถูกต้อง การตั้งคณะกรรมการไกล่เกลี่ยความขัดแย้ง การลดผลกระทบที่เกิดขึ้น การหาสาเหตุการปนเปื้อนของสารมลพิษ การมีกลุ่มเฝ้าระวังที่ชุมชนมีส่วนร่วมและการปรึกษาสาธารณะและได้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) ข้อเสนอแนะเชิงพัฒนาที่เสนอต่อผู้ประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำ ผู้ประกอบการกิจการควรชี้แจงแนวทางป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและประชาชนเพื่อให้ประชาชนเกิดความมั่นใจในเรื่องต่อไปนี้

(1) จุดบกพร่องที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 13 จุดที่สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 2 จังหวัดอุดรธานีได้ตรวจพบและได้ส่งให้บริษัท ท่งคำ จำกัด แก้ไข เช่น การประเมินและคำนวณปริมาณน้ำฝนบริเวณบ่อเก็บกากแร่ ปรับปรุงระยะรองรับน้ำที่ปลอดภัยจากการกัดเซาะ ปรับปรุงทางเบี่ยงระบายน้ำ ปรับปรุงบริเวณสันเขื่อนบ่อเก็บกากแร่ ความสามารถในการป้องกันการรั่วซึม เป็นต้น เพื่อให้ประชาชนที่อาศัยในพื้นที่บ้านนาหนองบง บ้านกกดะท่อน บ้านห้วยผุก และบ้านภูทับฟ้าพัฒนาได้พิจารณาว่าจะยอมรับการแก้ไขจุดบกพร่องดังกล่าวนี้ได้หรือไม่

(2) แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสารมลพิษปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

(3) มีการปูแผ่นพลาสติกรองพื้นกันบ่อหรือไม่และปูพื้นขอบบ่อที่ได้มาตรฐานอย่างไร

(4) การมีฝุ่นละอองจากการทำเหมืองที่มีลักษณะคล้ายหมอกควันปกคลุม ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อคุณภาพอากาศได้ เนื่องจากบริเวณพื้นที่ทำเหมืองแร่อยู่ในระดับพื้นที่สูงกว่าที่ตั้งหมู่บ้านและอยู่ใกล้หมู่บ้าน

(5) การแก้ไขปัญหาผลกระทบทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมภายหลังการทำเหมืองแร่ในพื้นที่ประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำในพื้นที่ภูทับฟ้า

(6) การป้องกันผลกระทบทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจและด้านสังคมในกรณีการได้รับอนุญาตประทานบัตรพื้นที่ภูเหล็ก ซึ่งเป็นพื้นที่ชุมชนต่อต้านคัดค้านการขอประทานบัตร

(7) การชดเชยความเสียหายที่เกิดจากการเสียโอกาสจากการเก็บหาอาหารจากแหล่งธรรมชาติ ซึ่งเป็นวิถีชีวิตของคนในหมู่บ้าน

(8) การเสนอแนวทางให้ความช่วยเหลือประชาชนในกรณีที่สูงสั้วว่ามีผลกระทบด้านสุขภาพอันเป็นผลมาจากการประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำ

(9) การเปิดโอกาสให้ประชาชนยื่นข้อเสนอหรือข้อเรียกร้องหรือข้อร้องเรียนต่อผู้ประกอบการ โดยอาจจัดให้มีจุดหรือช่องทางรับเรื่องราวร้องทุกข์ความเดือดร้อนของประชาชนเพื่อนำไปสู่การป้องกัน แก้ไขหรือการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระหว่างชุมชนกับผู้ประกอบการ

(10) ควรหยุดกิจกรรมการทำเหมืองแร่ในเวลากลางคืนควรทำเหมืองเฉพาะกลางวันเท่านั้นเพื่อให้สอดคล้องกับการร้องทุกข์ของประชาชน

(11) ผู้ประกอบการควรมีหน่วยตรวจสอบหรือหาข่าวเกี่ยวกับข้อสงสัยหรือความกังวลใจของชุมชนเพื่อนำข้อมูลไปชี้แจง อธิบาย ทำความเข้าใจหรือค้นหาแนวทางในการป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นอย่างทันทั่วทั้งที่ไม่ควรละเลยความรู้สึกลัวหรือข่าวลือที่เป็นผลเสียต่อความไว้วางใจที่มีต่อการประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำ เนื่องจากหากละเลยต่อการทำความเข้าใจเชิงรุกอาจเป็นการบ่มเพาะทัศนคติที่ไม่ดีต่อการทำเหมืองให้มากขึ้น ซึ่งแก้ไขปรับเปลี่ยนทัศนคติให้ดีขึ้นได้ยากในภายหลัง และจากข้อค้นพบของงานวิจัยนี้พบว่าข้อบกพร่องนี้มีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความขัดแย้งขึ้น

(12) ผู้ประกอบการเหมืองแร่ทองคำควรให้ความสำคัญกับการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมด้วยการเร่งปลูกป่าโดยใช้ไม้โตเร็วมาปลูกแทนต้นมะค่า ซึ่งเป็นไม้โตช้าและควรป้องกันพื้นที่บางส่วนไว้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ป่าไม้ พื้นที่ส่วนนี้อาจให้ประชาชนใช้ประโยชน์ในเชิงเก็บหาพืชอาหารได้

(13) ควรส่งเสริมสนับสนุนให้ชุมชนได้จัดประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับความต้องการของชุมชนที่จะเป็นข้อเสนอต่อผู้ประกอบการก่อนการประชุมร่วมกันระหว่างผู้นำชุมชนกับผู้ประกอบการและผู้ประกอบการควรสอบถามวาระการประชุมจากชุมชนหรือการให้ชุมชนได้มีโอกาสในการกำหนดวาระการประชุมบางวาระด้วยเพื่อให้ชุมชนสามารถนำเสนอความคิดเห็นได้อย่างอิสระ แต่จากสภาพการประชุมร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการกับชุมชนมีคุณภาพไม่ดีพอ เนื่องจากปัญหาบางประการไม่ได้ถูกนำมาพูดคุยเพื่อทำความเข้าใจร่วมกัน เนื่องจากที่ผ่านมาเป็นการประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์ด้านดีของเหมืองมากกว่าการร่วมมือกันเพื่อสร้างความรู้สึกที่เป็นมิตรต่อกัน ทำให้ความขัดแย้งที่มีอยู่ไม่ได้ลดลง

2) ข้อเสนอแนะทางนโยบาย

(1) ควรจัดตั้งศูนย์ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการประกอบกิจการเหมืองแร่ทุกประเภทในจังหวัดเลย เพื่อการศึกษา การตรวจสอบและการสืบค้น โดยศูนย์ข้อมูลข่าวสารนี้จะรวบรวมข้อมูลทุกเรื่องเกี่ยวกับการประกอบกิจการเหมืองแร่ในจังหวัดเลย

(2) ควรลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างชุมชนในหมู่บ้านต่างๆที่บางหมู่บ้านต่อต้านการทำเหมืองแร่ แต่บางหมู่บ้านไม่ต่อต้าน โดยการส่งเสริมพัฒนาให้เกิดเป็นชุมชนนักปฏิบัติ (Community of Practice) และมีการปฏิสัมพันธ์กันในชุมชนอย่างต่อเนื่อง

(3) ส่วนราชการที่มีหน้าที่กำกับ ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมควรตกลงร่วมกันเกี่ยวกับการกำหนดช่วงเวลาและจุดศึกษาผลกระทบให้เป็นกรอบศึกษากรอบเดียวกัน เพื่อเป็นการยืนยันกันว่าผลกระทบเกิดขึ้นจริงหรือไม่ เนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าระยะเวลาเก็บตัวอย่างและจุดที่ใช้เก็บไม่ตรงกันทำให้ไม่สามารถสรุปเกี่ยวกับผลกระทบได้

(4) ส่วนราชการควรร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในการกำหนดจุดตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมและผลกระทบทางสังคม โดยจุดตรวจสอบดังกล่าวสามารถบอกระดับผลกระทบได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและต้องประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ประชาชนถึงเหตุผลในการเลือกจุดตรวจนี้ด้วย

(5) ความสนับสนุนให้ชุมชนกลุ่มคัดค้านการประทานบัตรพื้นที่ภูเหล็กมีสิทธิตามบทบัญญัติของพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 มาตรา 11 วรรคสองที่บัญญัติว่าบุคคลหรือคณะบุคคลมีสิทธิได้รับรู้ข้อมูล คำชี้แจงและเหตุผลจากหน่วยงานราชการก่อนการอนุญาตหรือการดำเนินการ โครงการหรือกิจกรรมใดที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของคนหรือชุมชนและแสดงความคิดเห็นของตนในเรื่องดังกล่าว

(6) ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเพื่อสร้างความเข้มแข็งและความยั่งยืนของกลุ่มเคลื่อนไหวทางสังคมในพื้นที่ตำบลเขาหลวง(กลุ่มอนุรักษ์บ้านเกิด) โดยการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการกลุ่ม กระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างสันติวิธีเพื่อเป็นกลุ่มแกนนำในการขยายผลการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งระหว่างชุมชนท้องถิ่นกับผู้ประกอบกิจการเหมืองแร่ในพื้นที่ตำบลอื่นๆต่อไป

4.7 เสาวลักษณ์ สังฆะมณี (2552) ศึกษาแบบแผนการบริโภคอาหารของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียมในสิ่งแวดล้อม ตำบลแม่ดาว อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ได้กล่าวถึงผลการศึกษาว่า วิธีการป้องกันตัวเองจากการรับสารแคดเมียมของชาวบ้านที่ได้รับผลกระทบ โดยหลีกเลี่ยงการรับประทานข้าวที่ปลูกในนาที่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียม หลีกเลี่ยงการรับประทานสัตว์น้ำจืดโดยเฉพาะปลาไหลที่อยู่ในทุ่งนา และลำห้วยแม่ดาว เพราะทราบว่าปลาไหลมีการปนเปื้อนสารแคดเมียมมากที่สุด นอกจากนี้ยังหลีกเลี่ยงการดื่มน้ำในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนแคดเมียม โดยดื่มน้ำฝนแทนน้ำบ่อ มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มโดยวิธีการต้มก่อนที่จะนำมาดื่ม และบางรายซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดมาไว้บริโภคในครอบครัว และมีการหลีกเลี่ยงไม่รับประทานพืชผัก ที่ขึ้นอยู่ริมห้วยแม่ดาว

4.8 ทะนงศักดิ์ ยาทะเล (2552) ศึกษาการประเมินเชิงคุณภาพชีวิตของชาวบ้านบริเวณลำน้ำแม่ดาว อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ได้กล่าวถึงผลการศึกษาว่า ความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยของประชากรเกิดขึ้นเนื่องจากการสัมผัสสารแคดเมียมเป็นระยะเวลานาน สารแคดเมียมมีการสลายตัวช้ามากในร่างกายมนุษย์ (ประมาณ 10 - 30 ปี) สารแคดเมียมมีผลต่อสุขภาพต่อระบบประสาท ไต และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้การทำงานของไตเสื่อม ก่อปัญหาโรคไตเรื้อรัง รวมทั้งเกิดอาการกระดูกเปราะ พรุณ ทำให้คุณภาพชีวิตลดลง ซึ่งผู้สัมผัสสารแคดเมียมจะต้องได้รับการตรวจสุขภาพ ประเมินภาวะพิษแคดเมียม และจะต้องได้รับการตรวจรักษาอย่างถูกต้องและต่อเนื่อง

4.9 Usha Gupta (2008) ทำการประเมินมูลค่าที่เป็นประโยชน์ในรูปตัวเงิน (Monetary benefits) จากการหลีกเลี่ยงความเสียหายที่เกิดกับสุขภาพถ้ามลพิษทางอากาศในตัวเมืองอุตสาหกรรม (The urban industrial) ของเมือง Kanpur ในประเทศอินเดียลดลง โดยลักษณะที่น่าสังเกตของการศึกษานี้ใช้ข้อมูลจากการบันทึกสุขภาพประจำสัปดาห์ (Weekly health-diaries) ในช่วง 3 ฤดู (Seasons) โดยพิจารณา 2 องค์ประกอบหลักของต้นทุนทางสุขภาพ (Health cost) คือ

1. ผลเสียของมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นกับสุขภาพ (การสูญเสียรายได้จากการทำงานในแต่ละวัน)

2. ค่าใช้จ่ายจากการทำกิจกรรมเพื่อบรรเทามลพิษ (Mitigating activities)

ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่าถ้ามลพิษทางอากาศถูกลดลงอยู่ในระดับที่ปลอดภัยแล้ว บุคคลผู้ทำงานในแต่ละคนใน Kanpur จะได้ประโยชน์เป็นมูลค่า 165.47 Rs. ต่อปี และคาดว่าประชากรทั้งเมืองจะได้รับประโยชน์คิดเป็นมูลค่า 224.55 Rs. Million

4.10 H Karimzadegan, M Rahmatian, DD Farhud, M Yunesian. (2008) ทำการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบทางสุขภาพเนื่องจากมลพิษทางอากาศใน ชาว Tehran ในประเทศอิหร่านว่าส่งผลกระทบต่างๆที่หลากหลาย ผลกระทบที่สำคัญคือสุขภาพของมนุษย์ รวมไปถึงการเข้ารับรักษาในโรงพยาบาลเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกิดโรคหัวใจ และโรกระบบทางเดินหายใจขั้นรุนแรง ตลอดจนเกิดอาการเช่น ปวดศีรษะ ไอ ระคายเคืองตา คลื่นไส้ มีเสมหะ และเสียชีวิตได้ในบุคคลที่มีสุขภาพอ่อนแอ ซึ่งการประเมินนโยบายที่จะช่วยลดมลพิษทางอากาศนั้นมีประโยชน์ช่วยเปรียบเทียบต้นทุนในการดำเนินนโยบายที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในรูปหน่วยที่เป็นตัวเงิน เนื่องจากไม่มีตลาดที่ใช้ในการประเมินมูลค่าผลประโยชน์จากการปรับปรุงคุณภาพอากาศให้ดีขึ้น ผู้ทำการศึกษาจึงต้องดำเนินการศึกษาโดยวิธีการประเมินมูลค่าที่ไม่ใช่ระบบตลาด (Non market valuation methods) ซึ่งในการศึกษานี้ได้ใช้ ต้นทุนทางตรง ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทางการแพทย์ (Direct medical cost : DMC) ได้แก่ ต้นทุนในการวินิจฉัยรักษาและป้องกันโรค ต้นทุนบุคลากรในการรักษา ต้นทุนวัสดุการแพทย์ต่างๆ ต้นทุนยา และต้นทุนการบริการเกี่ยวกับยา เป็นต้น วิธีการประเมินค่าโดยการสัมภาษณ์ประชากรโดยตรง (Contingent valuation : CV) และวิธีวัดมูลค่าของชีวิตเชิงสถิติ (Value of statistical life : VOST approaches) และโมเดลการผลิตของใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อสุขภาพ (Household production model of health) ตามที่ได้มีการศึกษาด้านความเสียหายส่วนเพิ่ม (Marginal health damage costs) ตามชนิดของมลพิษที่เกิดผลกระทบ แล้วหาปริมาณจากการใช้ฟังก์ชันตอบสนองต่อการสัมผัส (Exposure response functions : ERF) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของมลพิษ (Pollutant concentration) ทำส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และ

ERFs สำหรับผลกระทบต่อสุขภาพนั้น ได้มาจากการศึกษาทางระบาดวิทยา (Epidemiological studies)

4.12 Minsi Zhang, Yu Song, Xuhui Cai, Jun Zhou (2007) ประเมินต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดจากฝุ่นละออง 111 เมืองในประเทศจีนโดยใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ด้วยภาวะโรค (Burden of disease) การศึกษานี้ได้คำนวณผลกระทบทางสุขภาพจากมลพิษทางอากาศที่มีสาเหตุจากฝุ่นละออง (Particulate matter) โดยขนาดของฝุ่นละอองที่ลอยอยู่ในอากาศมีค่าน้อยกว่า 10 ไมโครเมตรใน 111 เมืองของประเทศจีนในปี 2004 โดยพิจารณาจากข้อมูลทางสถิติและฟังก์ชันการตอบสนองการสัมผัสทางระบาดวิทยา (epidemiological exposure-response functions) และใช้การวิเคราะห์ภาระโรคทางเศรษฐศาสตร์ (Economic assessment of these analysis) การประเมินความเสี่ยงของสุขภาพทางเศรษฐศาสตร์ (Economic assessment of these health risks) จากผลการศึกษาต้นทุนเศรษฐศาสตร์โดยรวม (Total economic cast) ที่เกิดจากมลพิษคิดเป็นมูลค่า 29,178.70 ล้านดอลลาร์สหรัฐโดยประมาณ ซึ่งเมืองใหญ่ๆ เช่น Beijing Shanghai และ Tianjin เป็นสาเหตุส่วนมากที่ก่อให้เกิดต้นทุนรวม (Total cost) จากผลการศึกษาสามารถนำไปช่วยให้ผู้กำหนดนโยบายมีการกำหนดมาตรการควบคุมมลพิษให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพิ่มความตระหนักของประชาชนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4.12 เกื้อเมธา ฤกษ์พรพิพัฒน์ (2550) วิเคราะห์กระบวนการนโยบายสาธารณะในการแก้ไขปัญหาหมอกควันจากกิจกรรมเหมืองแร่: กรณีศึกษาการปนเปื้อนของสารตะกั่วบริเวณหมู่บ้านคลิตี้ล่าง จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประเด็นความขัดแย้งในการแก้ไขปัญหาแบบแผนความสัมพันธ์อันสลับซับซ้อนของฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังกระบวนการนโยบายสาธารณะในการแก้ไขปัญหาบ้างจัยหรือเงื่อนไขที่มีผลต่อการตัดสินใจนโยบายรวมไปถึงกลไกการขับเคลื่อนกระบวนการนโยบายสาธารณะซึ่งครอบคลุมช่วงเวลานับตั้งแต่เมษายน 2541 ถึงสิงหาคม 2549 และผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจนโยบายต่างๆ ในกระบวนการแก้ไขปัญหาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระแสการเมืองรวมไปถึงการต่อรองอำนาจของฝ่ายต่างๆ ภายในจังหวัดเวลานั้นเป็นสำคัญด้วยเหตุนี้การตัดสินใจนโยบายจึงมีลักษณะกลับไปกลับมาได้มุ่งเพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างแท้จริงนอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่าเมื่อมีการตัดสินใจนโยบายหนึ่งๆ นโยบายดังกล่าวกลับไม่ได้รับการนำไปปฏิบัติใช้อย่างจริงจังซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปัญหาไม่ได้รับการแก้ไข

4.13 Karimzadegan H, Rahmatian M, Farhood D, et al. (2006) ได้ประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรในวงการเจ็บป่วยของประชาชนชาว Tehran ในประเทศอิหร่าน โดยได้รวมค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ประจำปีโดยตรง (The total annual direct

medical cost) จากการเจ็บป่วย ประเมินความยืดหยุ่นของความพึงพอใจที่จะจ่ายต่อรายได้เพื่อลดโอกาสการตายก่อนวัยอันควร ซึ่งก็คือความยืดหยุ่นของมูลค่าชีวิตเชิงสถิติรายได้ (An income elasticity of the value of statistical) ต้นทุนความเสียหายจากการเสียชีวิตประจำปี ซึ่งการศึกษาเป็นการสัมภาษณ์ประชากร โดยตรง เพื่อประเมินอาการที่เจ็บป่วยต่างๆออกมาเป็นตัวเงิน (Per person per day) และใช้ CV ในการเตรียมแบบสอบถามและประเมินมูลค่าความพึงพอใจที่จะจ่ายของประชากรใน Tehran ด้วยการสุ่มตัวอย่าง สุ่มท้ายเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนความเสียหายทางสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ หรือประโยชน์ของการลดมลพิษทางอากาศ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าต้นทุนความเสียหายทางสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ หรือประโยชน์ของการลดมลพิษทางอากาศมีมูลค่า 663,776,276 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี

4.14 A.G.N. Kitula (2006) ได้ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคมจากการทำเหมืองแร่ในเมือง Geita ประเทศแทนซาเนีย การศึกษาใช้วิธีการประเมินชุมชนแบบมีส่วนร่วม โดยเทคนิคการสังเกตผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยให้ชุมชนระบุถึงผลกระทบปัญหาที่เกิดจากการทำเหมือง กิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของชุมชน จากการศึกษาพบว่า การทำเหมืองมีผลกระทบการดำเนินชีวิตของคนในชุมชนคือ ร้อยละ 42 ของผู้ตอบแบบสอบถามได้ประโยชน์จากการมีเหมืองผ่านการมีงานทำ ร้อยละ 20.3 รู้สึกว่าการมีเหมืองทำให้มีการปรับปรุงระบบสาธารณสุขโลก และโรงเรียนในชุมชน สำหรับผลกระทบในสิ่งแวดล้อมนั้น จากการศึกษาพบว่า ปัญหาที่ต้องแก้ไขเร่งด่วนที่สุดคือ ปัญหาด้านการปนเปื้อนของสารปรอทและไซยาไนด์ในแหล่งน้ำ และห่วงโซ่อาหาร ซึ่งจะนำไปสู่ผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดจากความเสียหายจากการสัมผัสกับสารอันตรายที่สะสมในแหล่งน้ำรวมถึงคนที่รับประทานปลาจากแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนด้วย

4.15 จีระวรรณ บรรเทาทุกข์ (2547) ศึกษาการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพในมิติหญิง-ชาย : ศึกษากรณี หมู่บ้านกะเหรี่ยงคลิตี้ล่างจังหวัดกาญจนบุรี โดยการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทำความเข้าใจองค์ความรู้เรื่องผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมต่อสุขภาพของชาวกะเหรี่ยงหมู่บ้านคลิตี้ล่างที่ได้รับผลกระทบจากพิษตะกั่วที่เกิดจากการทำเหมืองแร่ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าหญิงชายคลิตี้ล่างมีองค์ความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพในลักษณะที่เป็นความรู้จากประสบการณ์โดยตรงและไม่มี ความแตกต่างในความรู้ระหว่างเพศเด่นชัด หญิงชายคลิตี้ล่างพยายามอธิบายปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับชุมชนรวมทั้งอาการเจ็บป่วย และได้พัฒนากระบวนการต่อสู้ ขัดขืนซึ่งเริ่มมาจากความต้องการคำอธิบายเหตุที่เจ็บป่วยและภาวะจำยอมมาสู่การเปิดพื้นที่ทางสังคมให้กับตนเองในเวทีสาธารณะซึ่งจากวิธีการเหล่านี้เป็น โอกาสปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มต่างๆในสังคมกว้างมากขึ้น

4.16 กริสนา ชาวเชิธร (2545) ศึกษาการปรับปรุงบัญชีรายได้ประชาชาติ โดยคำนึงถึงต้นทุนการเสื่อมสิ้นและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทรัพยากรสาขาเหมืองแร่ ได้สรุปขั้นตอนในการประเมินความสูญเสียรายได้อันเนื่องมาจากความเจ็บป่วยที่ได้รับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้

- 4.16.1 ระบุลักษณะของสิ่งแวดล้อมที่เป็นสาเหตุให้เกิดความเจ็บป่วย
- 4.16.2 กำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างระดับมลพิษ และการเกิดโรค
- 4.16.3 ประเมินขนาดของประชากรที่ได้รับความเสี่ยง
- 4.16.4 คำนวณการสูญเสียเวลาทำงาน และต้นทุนค่ารักษาพยาบาล
- 4.16.5 แทนค่าเป็นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์

4.17 สาลิกา วรหาญ (2545) ศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วของประชาชนบ้านคลิติบน อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ได้กล่าวถึงผลการวิจัยว่า ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มเด็กบ้านคลิติบน ประกอบด้วยปัจจัยด้านประชากร คือ อายุ เชื้อชาติ และการศึกษา ด้านพฤติกรรมคือ วิธีการล้างมือและวิธีการรับประทานอาหารที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่มผู้ใหญ่ปัจจัยด้านประชากรคือเพศการทำเหมืองแร่ ด้านพฤติกรรมคือการสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อนำปัจจัยที่แตกต่างกันมาหาความสัมพันธ์กันพบว่ากลุ่มเด็กที่เรียนหนังสือและไม่เรียนหนังสือซึ่งรับประทานอาหารด้วยมือมีค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่รับประทานอาหารด้วยช้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ไม่พบความสัมพันธ์ในกลุ่มผู้ใหญ่ด้านสิ่งแวดล้อมพบว่าน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคและอากาศมีสารตะกั่วไม่เกินค่ามาตรฐานส่วนพืชผักและดินพบว่ามีสารปนเปื้อนของสารตะกั่วทั้งที่เกินค่ามาตรฐานและไม่เกินค่ามาตรฐานซึ่งอาจเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ได้รับตะกั่วมากขึ้น

4.18 Anna Alberini, Maureen Cropper, Tsu-tan Fu, Alan Krupnick และคณะ(1997) ได้ทำการศึกษาการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพในประเทศไต้หวัน โดยใช้วิธีสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินมูลค่า (Contingent valuation survey) เพื่อประเมินมูลค่าความพึงพอใจที่จะจ่าย (Will to pay : WTP) เพื่อหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วย โดยทำการประเมินแบบจำลองที่ให้ WTP ของชาวไต้หวันเปรียบเทียบกับวิธีการประเมินแบบการโอนผ่านผลประโยชน์ที่ถูกปรับค่า WTP ใน United States โดยให้รายได้ต่อครัวเรือนในไต้หวันนั้นมีความสัมพันธ์กับรายได้ต่อครัวเรือนใน U.S การศึกษานี้ได้ทำการสำรวจโดยให้ผู้ที่ได้รับผลกระทบอธิบายการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจทั้งหมดที่เกิดขึ้นในช่วงที่ผ่านมา จากผลการศึกษาพบว่าความพบว่าความพึงพอใจที่จะจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วยมีมูลค่าสูงขึ้นตามช่วงเวลาในการเจ็บป่วย (Duration of illness) และสูงขึ้นตามจำนวน

ลักษณะอาการที่เคยเกิดขึ้น อีกทั้งยังมีค่าสูงขึ้นตามระดับการศึกษาและรายได้อีกด้วย สุดท้ายได้พยายามใช้วิธีการโอนผ่านผลประโยชน์ (Benefits transfer) ซึ่งได้เปรียบเทียบการดำเนินงานวิธีการโอนผ่านผลประโยชน์ 3 วิธี โดยส่วนที่เป็น 2 วิธีแรกนั้นจะเน้นเฉพาะเจาะจงไปที่การแก้ไขปรับปรุงในเรื่องความแตกต่างของรายได้ในสหรัฐและไต้หวัน โดยได้เปรียบเทียบ WTP ที่ประเมินจากการสำรวจกับผลการคาดคะเนของไต้หวัน WTP ที่มีพื้นฐานการศึกษาในสหรัฐ และในส่วนที่เป็นวิธีที่ 3 จะใช้พื้นฐานจาก WTP Function โดยเปรียบเทียบ WTP ที่ประเมินได้จากสหรัฐ กับผลการคาดคะเนของสหรัฐ WTP ที่ได้จากการใช้ไต้หวัน WTP Function อย่างไรก็ตามยังไม่มีการใดที่ทำให้ผลที่ชัดเจน

4.19 รัชชัย เทพรัตน์ (2540) ศึกษามาตรการทางกฎหมายในการฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมืองแร่ได้กล่าวถึงผลการศึกษาพบว่า เมื่อมีการเลิกการทำเหมืองแล้ว ผู้ถือประทานบัตรส่วนใหญ่จะไม่ทำการฟื้นฟูพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว ปัญหาดังกล่าวเกิดจากบทบัญญัติกฎหมายที่ควบคุมยังไม่เหมาะสม ขาดความชัดเจน และการบังคับใช้กฎหมายไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร การวิจัยเรื่องนี้จึงได้เสนอให้มีการปรับปรุงแก้ไขบทบัญญัติของกฎหมาย ควรกำหนดให้ผู้ถือประทานบัตร จัดทำแผนการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการฟื้นฟูพื้นที่ฯ และต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด ห้ามมิให้ผู้ที่กระทำความผิดไม่ทำการฟื้นฟูพื้นที่ฯ ยื่นขอประทานบัตรออกกฎหมายรองรับมาตรฐานน้ำทิ้งเหมืองแร่ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ยกเลิกอำนาจรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมที่อนุญาตให้ปล่อยน้ำทิ้งเหมืองแร่เกินมาตรฐานที่กำหนดได้ ยกเลิกการอนุญาตให้ปล่อยน้ำทิ้งเหมืองแร่ลงในทางน้ำสาธารณะบางแห่งและทะเลโดยเสรี กำหนดให้ผู้ถือประทานบัตรต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เกิดจากแร่ที่มีพิษ และกำหนดให้กรรมการหรือผู้จัดการนิติบุคคลและวิศวกรต้องร่วมรับผิดชอบด้วย ในด้านการบังคับใช้กฎหมาย กรมทรัพยากรธรณีและกรมป่าไม้ควรตรวจสอบและสั่งการให้ผู้ถือประทานบัตร ทำการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วตามอำนาจที่ให้ไว้ในกฎหมายและระเบียบข้อบังคับ ตลอดจนตามเงื่อนไขในการอนุญาตให้ทำเหมืองโดยเคร่งครัด และดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่ฯ ในกรณีที่ผู้ถือประทานบัตรไม่ดำเนินการ โดยให้ผู้ถือประทานบัตรรับผิดชอบค่าใช้จ่าย หรือใช้จ่ายจากเงินค่าปลุกป่าที่กรมป่าไม้ได้จัดเก็บไว้ในกรณีการอนุญาตให้ทำเหมืองแร่ในพื้นที่ป่าไม้ ในด้านองค์กรในการควบคุมดูแล กำหนดให้สภาตำบลหรือองค์การบริหารส่วนตำบล และองค์กรบริหารส่วนจังหวัดเข้ามามีส่วนร่วมในการติดตามตรวจสอบด้วย กำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว เพื่อให้กรมควบคุมมลพิษเข้าตรวจสอบแก้ไขได้ ในด้านบทบาทของประชาชน ควรออกกฎหมายกำหนดให้มีการฟ้องคดีสิ่งแวดล้อมโดยประชาชน และมีการทำประชาพิจารณ์ในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4.20 รัตนกอร์ กุลาตี (2538) ศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ใช้ถ่านหินลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงในเชิงเศรษฐศาสตร์ ทำการศึกษาโดยใช้แนวคิดด้านผลิตภาพ (Productivity Approach) เป็นหลักในการศึกษา ซึ่งได้ศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการประมาณค่าเสียหายออกเป็น 4 ส่วน ด้วยกันคือ

4.20.1 จำนวนผลผลิตเพิ่มที่สูญเสีย (Productivity Loss) จากการเจ็บป่วย ทำการคำนวณจาก (จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษ x จำนวนวันที่ใช้รักษาพยาบาล x รายได้เฉลี่ย)

1) จำนวนผู้ป่วยจากการได้รับสารพิษ ประกอบด้วย ผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยใน ที่รักษาตัวในสถานพยาบาลต่างๆ โดยการเก็บข้อมูลจากสาธารณสุขจังหวัดลำปาง โรงพยาบาลแม่เมาะ และกองการแพทย์การไฟฟ้าฝ้าผลิตแห่งประเทศไทยจำนวนวันที่ใช้ในการรักษาพยาบาล ประกอบด้วย จำนวนวันที่พักรักษาตัวในโรงพยาบาล และที่พักรพื่นเมื่อกลับบ้าน โดยทำการเก็บข้อมูลจากสาธารณสุขจังหวัด และสอบถามแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้อยู่ในพื้นที่

2) รายได้เฉลี่ยของประชาชน รายได้ที่นำมาใช้ในการคำนวณ คือ ค่าจ้างลูกจ้างรายวันของภาคเหนือ เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้าง และเกษตรกรรม โดยเก็บข้อมูลจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

4.20.2 ต้นทุนค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นทั้งหมด คำนวณจากต้นทุนค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน โดยต้นทุนในการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลของโรงพยาบาลชุมชนปัว จังหวัดน่าน เนื่องจากอยู่ในภาคเหนือและมีลักษณะคล้ายคลึงกับจังหวัดลำปาง

4.20.3 ต้นทุนสัตว์เลี้ยวที่ตาย และเจ็บป่วยจากการได้รับสารพิษ เนื่องจากมีข้อจำกัดในการประเมินผลตอบแทนที่จะได้รับและผลจากการเจ็บป่วยต่อสัตว์เลี้ยว ต้องใช้ระยะเวลาและติดตามผลในระยะยาว จึงใช้ค่าชดเชยสัตว์เลี้ยวที่ตาย และเจ็บป่วยเป็นตัวแทน

4.20.4 ต้นทุนไม้ที่เสียหายจากการได้รับสารพิษ เนื่องจากมีข้อจำกัดในการวัดต้นทุน ต้องใช้ระยะเวลาตามหลักวิชาการทางด้านพฤกษศาสตร์ และจะต้องแยกการศึกษาพืชผลที่ได้รับคามเสียหายแต่ละชนิด จึงใช้ค่าชดเชยที่เกิดขึ้นเป็นตัวแทน แม้ว่าเงินชดเชยนี้ไม่สามารถวัดต้นทุนของต้นไม้ที่เสียหายได้ทั้งหมด แต่ก็สามารถเป็นตัวแทนของผลได้ที่จะเกิดขึ้นของพืชผลนั้น

4.21 คุณาลักษณ์ คันธารราษฎร์ (2539) ได้ศึกษาการประเมินต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโรคมะเร็งปอดที่เกี่ยวข้องกับการสูบบุหรี่ โดยใช้วิธีการประเมินต้นทุนตามหลักการทุนมนุษย์ (Human capital) และการสำรวจความยินดีจะจ่าย (Willingness to pay) เพื่อหลีกเลี่ยงการเป็นโรค โดยการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วย คือ ข้อมูลทางลักษณะสังคมและเศรษฐกิจของผู้ป่วยและญาติผู้ป่วย พฤติกรรมการสูบบุหรี่ ลักษณะการไปรับการรักษาและความยินดีจะจ่ายของผู้ป่วย และการ

บันทึกข้อมูลจากโรงพยาบาล คือ ประวัติการรักษาของผู้ป่วย ค่ายา ค่าวัสดุ ค่าครุภัณฑ์ทางการแพทย์ ตลอดจนค่าแรงงานแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล การประเมินต้นทุนของการเป็นโรคมะเร็งปอดจะครอบคลุมต้นทุนตั้งแต่เริ่มวินิจฉัยและรักษาจนกระทั่งหายหรือเสียชีวิต โดยขั้นแรกจะประมาณออกมาเป็นระยะเวลา 1 ปีก่อน ซึ่งจะประกอบด้วย ต้นทุนการรักษา ต้นทุนค่าเดินทาง ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการเดินทางและรอรับการตรวจ รายได้ของผู้ป่วยที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากการขาดงานเพราะการป่วย และรายได้ของญาติผู้ป่วยที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากการดูแลผู้ป่วย ต่อจากนั้นจึงจะประเมินต้นทุนตั้งแต่เริ่มรักษาจนกระทั่งหายหรือเสียชีวิต ซึ่งรวมต้นทุนรายได้ของผู้ป่วยที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากการตายก่อนวัยอันควรไว้ด้วย

4.22 รัชญวิทย์ อูยางกูร (2537) ศึกษาการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพกรณีศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการทางด่วนขั้นที่ 4 ทำการศึกษาโดยใช้แนวคิดทุนมนุษย์ (Human Capital Approach) เป็นหลักในการศึกษา โดยการศึกษาต้นทุนค่ารักษาพยาบาลเนื่องจากการเจ็บป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจและรายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงของประชากรในเขตพื้นที่ศึกษาเป็นตัวแทนในการประเมินค่าสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไปจากการมีโครงการทางด่วนขั้นที่ 4 สายในเมือง ซึ่งในการศึกษาได้กำหนดวิธีการคำนวณผลกระทบต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากผลกระทบของสิ่งแวดล้อมได้ดังนี้

$$V = (C * N) + (x * h)$$

V คือ ผลกระทบต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากผลกระทบของสิ่งแวดล้อม

N คือ จำนวนครั้งเฉลี่ยที่คนไข้มารักษาที่โรงพยาบาล

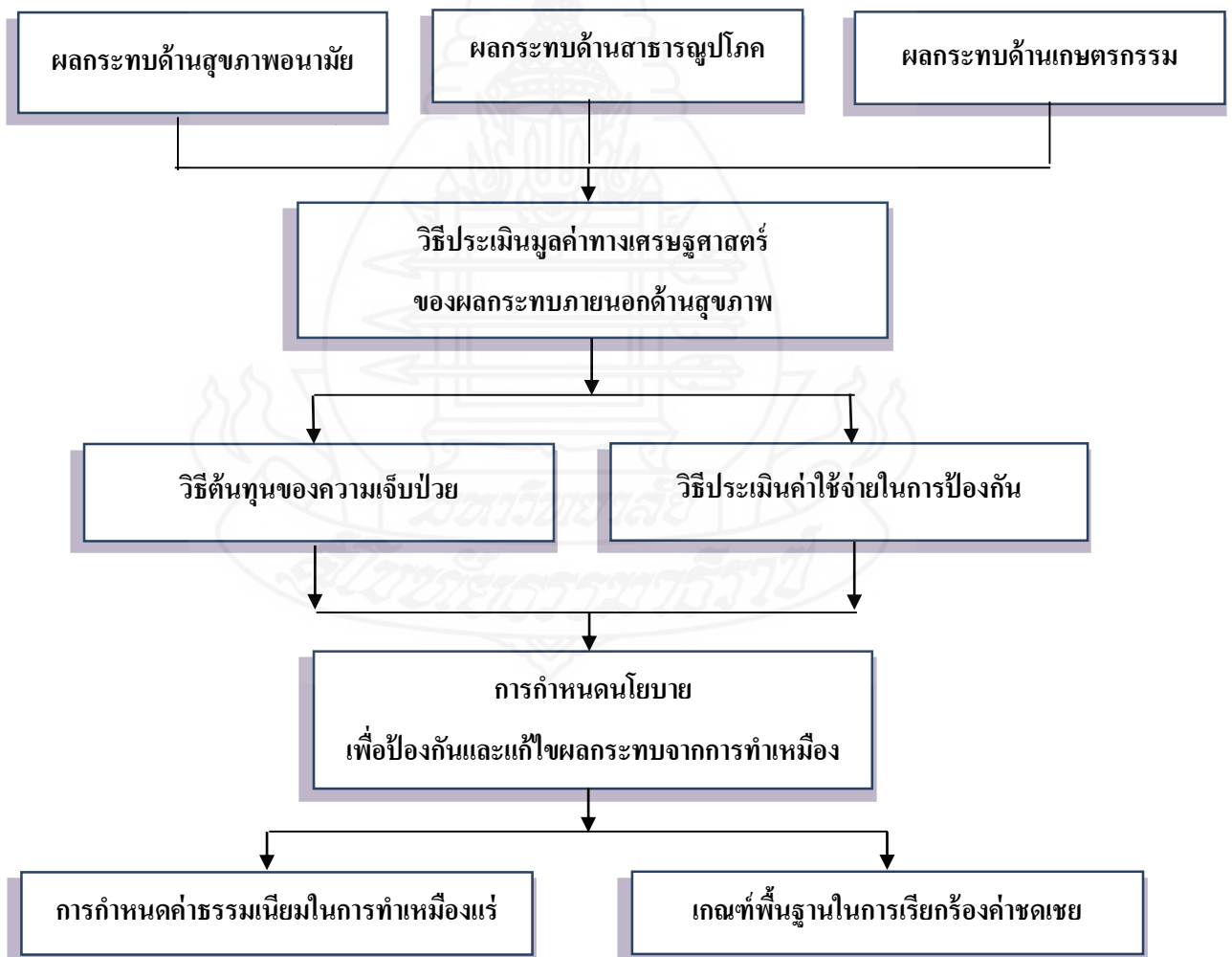
w คือ รายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมง

h คือ จำนวนชั่วโมงทำงานเฉลี่ยที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

กรอบการศึกษาผลกระทบภายนอกจากเหมืองแร่ทองคำ ที่จะศึกษานี้ประกอบด้วยผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ผลกระทบต่อสาธารณูปโภค และผลกระทบด้านเกษตรกรรม ในประเด็นของการใช้น้ำ โดยการสำรวจภาวะทางด้านเศรษฐกิจและสังคม แล้วนำข้อมูลมาประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ ด้วยวิธีต้นทุนของความเจ็บป่วย และวิธีประเมินค่าใช้จ่ายในการป้องกัน เพื่อนำไปสู่การกำหนดนโยบายเพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบจากการทำเหมืองต่อไปอันได้แก่ การกำหนดค่าธรรมเนียมในการทำเหมือง และเกณฑ์พื้นฐานในการเรียกร้องค่าชดเชยโดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้ (ภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 กรอบการศึกษาวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร (Population) ที่ใช้ในการศึกษานี้แบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มเป้าหมาย และกลุ่มควบคุม ซึ่งเหตุที่ต้องมีประชากรกลุ่มควบคุมนี้เนื่องมาจากต้องการที่จะเปรียบเทียบว่า ผลกระทบทางด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากเหมืองแร่ทองคำที่เปิดดำเนินการในพื้นที่จริงหรือไม่ โดยประชากรที่ในการกำหนดขนาดตัวอย่างคือ ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ซึ่งจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการเหมืองแร่ทองคำ ของบริษัท หุ่นคำ จำกัด ประเมินว่าชุมชนที่อยู่ในรัศมีที่จะได้รับผลกระทบจากโครงการเหมืองแร่ทองคำประกอบด้วย 6 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านห้วยผุกหมู่ที่ 1 บ้านกกสะทอนหมู่ที่ 2 บ้านนาหนองบงหมู่ที่ 3 บ้านแก่งหินหมู่ที่ 4 บ้านโนนผาพุฒพัฒนาหมู่ที่ 12 และบ้านภูทับฟ้าหมู่ที่ 13 รวมทั้งสิ้น 1,047 ครัวเรือน ประชากร 4,123 คน (องค์การบริหารส่วนตำบลเขาหลวง, 2556) ซึ่งประชาชนที่เคยทำการตรวจหาไซยาไนด์และโลหะหนักในเลือดตาม โครงการศึกษาวิจัย การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนผู้อาศัยรอบเหมืองทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ปีงบประมาณ 2552 มีจำนวนทั้งสิ้น 725 คน (สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ 2554: 10) (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 ผลการตรวจหาไซยาไนด์และโลหะหนักในเลือด ประชาชนรอบเหมืองทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

ชื่อหมู่บ้าน	ไซยาไนด์		ปรอท		ตะกั่ว	
	ส่ง	เกินค่า	ส่ง	เกินค่า	ส่ง	เกินค่า
	ตรวจ	มาตรฐาน	ตรวจ	มาตรฐาน	ตรวจ	มาตรฐาน
ห้วยผุก ม.1	99	19	109	1	109	0
กกสะทอน ม.2	162	35	172	1	172	0
นาหนองบง ม.3	173	22	176	31	175	0
แก่งหิน ม.4	54	6	55	3	55	0
โนนผาพุฒพัฒนา ม.12	143	22	140	14	140	0
ภูทับฟ้า ม.13	94	20	106	0	101	0
รวม	725	124	758	50	752	0

ที่มา : จากโครงการศึกษาวิจัย การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนผู้อาศัยรอบเหมืองทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ปีงบประมาณ 2552

1.2 ขนาดตัวอย่าง (Sample Size) การคำนวณขนาดตัวอย่างประชากรที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรการประมาณค่าความชุก (Prevalence) ของผู้ที่มีระดับไฮยาไนด์เกินค่ามาตรฐานตามวิธีการทางระบาดวิทยาที่ได้จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา (สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ 2556 : 4) จากสูตรดังต่อไปนี้ (สมการที่ 3.1)

$$n = \frac{1}{d^2} [Z_{\alpha}\sqrt{\pi_0(1-\pi_0)} + [Z_{\beta}\sqrt{\pi_1(1-\pi_1)}]^2 \dots\dots\dots(3.1)$$

π_0 = ความชุกของผู้ที่มีระดับไฮยาไนด์เกินค่ามาตรฐานในประชากรทั่วไปพบว่าอยู่ที่ร้อยละ 6.50 หรือ **0.0650**

π_1 = ความชุกของผู้ที่มีระดับไฮยาไนด์เกินค่ามาตรฐานในบ้านกกสะทอนและบ้านนาหนองบง จำนวน 57 คนจากผู้ที่ทำการศึกษาตรวจ 725 คน (N) คิดเป็นร้อยละ 7.86 หรือ 0.0786

d = ผลต่างระหว่าง π_1 และ π_0 เท่ากับ $0.0786 - 0.065 = 0.0136$

Z_{α} และ Z_{β} ที่ $\alpha=0.1$; 90% power มีค่าคือ $Z_{\alpha} = 1.282$ และ $Z_{\beta} = 1.282$

แทนค่าในสูตร ดังนี้

$$n = \frac{1}{0.0136^2} [1.282\sqrt{0.065(0.035)} + [1.282\sqrt{0.0786(0.0214)}]^2 = 69.93 \text{ ดังนั้น } n = 70$$

เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบระหว่างประชากร 2 กลุ่มจึงกำหนดให้ขนาดตัวอย่างประชากรที่จะทำการศึกษาของแต่ละกลุ่มเท่ากับ 70 คน ดังนี้

กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ (Study group) ได้แก่ ผู้ที่อาศัยในบ้านกกสะทอน(ปากห้วย) และบ้านนาหนองบง ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จำนวน 70 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับปัจจัยเสี่ยง เนื่องจากเป็นชุมชนที่มีการปนเปื้อนจากกระบวนการทำเหมืองและยังไม่มีมาตรการดำเนินการแก้ไขใดๆ

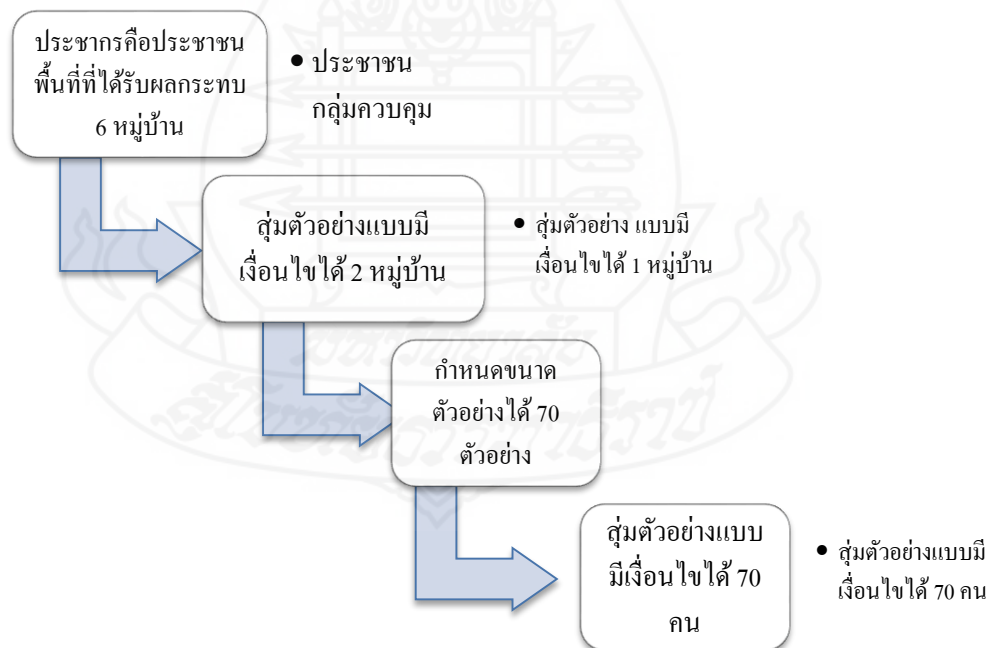
เนื่องจากความเจ็บป่วยอาจจะไม่ได้มีสาเหตุมาจากเหมืองแร่ทองคำ และเพื่อต้องการที่จะเปรียบเทียบว่าผลกระทบทางด้านสุขภาพที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากเหมืองแร่ทองคำที่เปิด

ดำเนินการในพื้นที่จริงหรือไม่ จึงกำหนดให้มีการสัมภาษณ์ประชาชนกลุ่มควบคุม (Control group) ได้แก่ ผู้ที่อาศัยในบ้านเก่า ตำบลหนองจิว อำเภอสว่าง พงษ์ จังหวัดเลย จำนวน 70 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับปัจจัยเสี่ยง เนื่องจากเป็นชุมชนที่ไม่ได้อยู่ในพื้นที่ที่มีการทำเหมือง สำหรับเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มควบคุม คือ มีความคล้ายคลึงกับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ พิจารณาจากตัวแปรที่ต้องการศึกษา ได้แก่ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ภูมิประเทศ แหล่งน้ำอุปโภค บริโภค ลักษณะอาชีพ เชื้อชาติของประชากร รวมทั้งรายได้เฉลี่ยของประชากร

วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Method) การศึกษานี้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีเงื่อนไขตามข้อกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

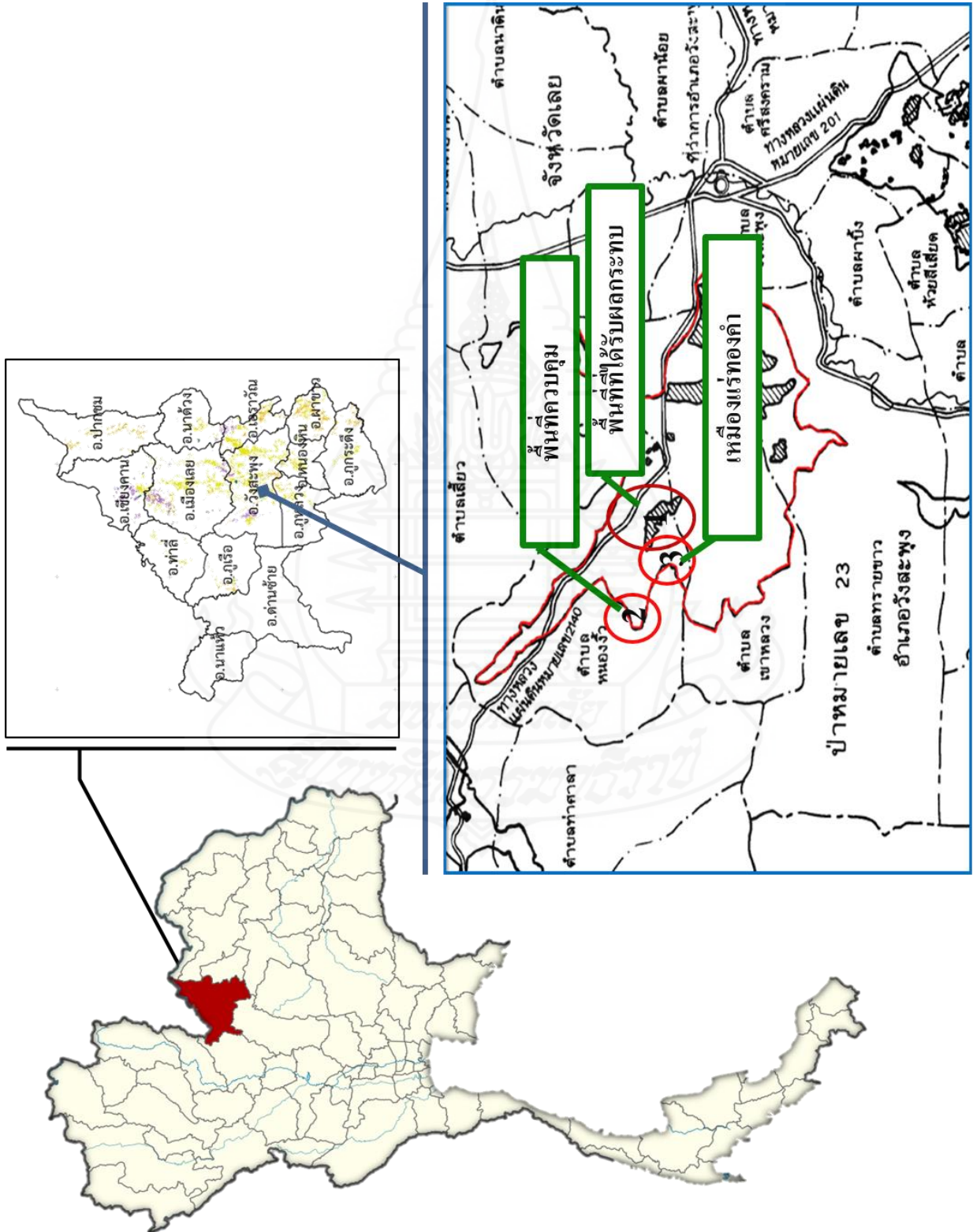
- 1) เป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้าน กกสะทอน(ปากห้วย) และบ้านนาหนองบง
- 2) เป็นผู้ที่ไม่มีความพิการแต่กำเนิด
- 3) เป็นผู้ที่สามารถสื่อสาร กับผู้สัมภาษณ์ได้อย่างชัดเจน และเข้าใจ
- 4) มีความยินดีเข้าร่วมในการศึกษา

โดยขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างสามารถแสดง ได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง

ตำแหน่งชุมชนกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กลุ่มควบคุม และตำแหน่ง
เหมืองแร่ทองคำ ต.เขาหลวง อ.วังสะพุง จ.เลยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงชุมชนกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กลุ่มควบคุม และตำแหน่งเหมืองแร่ทองคำ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยได้จัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยสัมภาษณ์ประชาชนแต่ละครัวเรือนทั้งในประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม โดยเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุ สถานภาพจำนวนสมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษา ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลด้านกายภาพและสุขภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น โรคหรืออาการเจ็บป่วย พฤติกรรมการอุปโภค บริโภคน้ำและอาหารและข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประกอบในการวิเคราะห์ต้นทุนความเจ็บป่วย และต้นทุนของการหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วย เช่น ค่าจ่ายในการเดินทางไปรักษาพยาบาล ค่าใช้จ่ายในครัวเรือนจากการหันไปบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวด ค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำเพื่อการทำการเกษตรและค่าใช้จ่ายในการจัดหาอาหารอื่นทดแทนการรับประทานผักที่ปลูกเองและสัตว์น้ำที่มาจากแหล่งน้ำในชุมชน เป็นต้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้มีข้อมูล 2 ชนิดคือ

3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการแบบสอบถามประชากรที่ใช้ในการวิจัยโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random sampling) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ ผู้ที่อาศัยในบ้านกตสสะท้อน(ปากห้วย) และบ้านนาหนองบง ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จำนวน 70 คน และประชาชนกลุ่มควบคุม ได้แก่ ผู้ที่อาศัยในบ้านเล่า ตำบลหนองจิว อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จำนวน 70 คนเท่ากัน โดยเพื่อให้การเก็บข้อมูลสามารถดำเนินการได้ครบตามที่ตั้งวัตถุประสงค์เอาไว้ผู้วิจัยจึงมีผู้วิจัยร่วมในการเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้น 1 คนซึ่งผู้วิจัยร่วมนี้ ผู้วิจัยได้มีการชักชวนขั้นตอนแบบสอบถามในการสัมภาษณ์เพื่อความถูกต้องและการเก็บข้อมูลที่ครบถ้วนเพื่อให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการดังนี้

3.2.1 ข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของโรคหรืออาการเจ็บป่วยเฝ้าระวังที่คาดว่าจะอาจเกิดจากผลกระทบจากการทำเหมืองทอง ซึ่งขอข้อมูลจาก โรงพยาบาลวังสะพุง

3.2.2 ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ คำนวณจากเอกสารเผยแพร่ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กรมอนามัย และข้อมูลรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมรอบพื้นที่เหมืองแร่ทองคำตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

3.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนความเจ็บป่วย และต้นทุนของการหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วยซึ่งได้จากเอกสารวิชาการการค้นคว้าวิจัยรายงานสิ่งพิมพ์และเอกสารออนไลน์ต่างๆ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยนี้ผู้ศึกษาใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการทบทวนผลการศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำมาสรุปโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ที่ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคลเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของประชาชนในหมู่บ้านตัวแทนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและพื้นที่กลุ่มควบคุมซึ่งประกอบด้วย อายุ เพศ สถานภาพ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ข้อมูลการเจ็บป่วยของตัวแทนหมู่บ้านพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและพื้นที่กลุ่มควบคุม และรายจ่ายเกี่ยวกับการอุปโภคบริโภคน้ำและอาหารในชุมชนซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

4.3 วิธีการคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยอ้างอิงหลักการในการคำนวณโดยประยุกต์มาจาก กริสณา ชาวเชียร (2545) ซึ่งตัวแทนต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อใช้ประเมินผลกระทบที่มีต่อสุขภาพจากความเสียหายที่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ สามารถคำนวณได้ดังนี้

4.3.1 การวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วย (Cost of Illness) การคำนวณมูลค่าที่วัดเป็นตัวเงินของความเสียหายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมสามารถวัดในรูปของต้นทุนโดยตรงของการเจ็บป่วยคำนวณจากค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นทั้งหมดของทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน และต้นทุนทางอ้อมคำนวณจากค่าเสียโอกาสของรายได้ของผู้ป่วย ต้นทุน

ความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นนี้จะไม่รวมถึงผู้เจ็บป่วยที่ไม่ได้มาเข้าการรักษาพยาบาลในสถานพยาบาล ดังนั้นต้นทุนความเจ็บป่วยนี้จึงอาจจะต่ำกว่าที่เกิดขึ้นจริง (สมการที่ 3.2)

$$V = (C * N) + (w * h * N) \dots\dots\dots(3.2)$$

โดยที่ V คือ มูลค่าของผลกระทบต่อสุขภาพ
 C คือ ค่าใช้จ่ายรวมเพื่อเข้ารับการรักษาพยาบาลต่อรายของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
 N คือ จำนวนผู้ป่วยที่มีรักษาที่โรงพยาบาล
 w คือ รายได้เฉลี่ยต่อวันต่อรายของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
 h คือ จำนวนวันทำงานเฉลี่ยที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วยและใช้ในการพักรักษาตัว

4.3.2 การวิเคราะห์และกำหนดต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย (Defensive/Avertive) พฤติกรรมที่จะหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่จะเจ็บป่วย หรือพฤติกรรมของการป้องกันความเสี่ยงที่จะใช้ในการศึกษานี้ เป็นพฤติกรรมที่จะป้องกันตัวเองแบบ defensive behavior ซึ่งการคำนวณมูลค่าที่วัดเป็นตัวเงิน หาได้จากต้นทุนด้านเวลาและค่าใช้จ่ายในการหลีกเลี่ยงหรือป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบ (สมการที่ 3.3)

$$L = (C * F) + (w * h * F) \dots\dots\dots(3.3)$$

โดยที่ L คือ มูลค่าในการหลีกเลี่ยงและป้องกัน
 C คือ ค่าใช้จ่ายในการหลีกเลี่ยงและป้องกัน
 F คือ จำนวนครัวเรือนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 w คือ รายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงต่อรายของประชาชนในพื้นที่
 h คือ จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยในการดำเนินการจัดหาน้ำและอาหาร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการศึกษาวิจัยนี้ ซึ่งเป็นการทบทวนผลการศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบภายนอกทางด้านกายภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ และเพื่อคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย โดยการวิเคราะห์ต้นทุนความเจ็บป่วยและต้นทุนของการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย ผู้ศึกษาขอนำเสนอประเด็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลใน 3 ตอน ดังนี้

1) ผลการทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบภายนอกทางด้านกายภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ ประกอบด้วย ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำต่อคุณภาพชีวิต และแนวทางการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

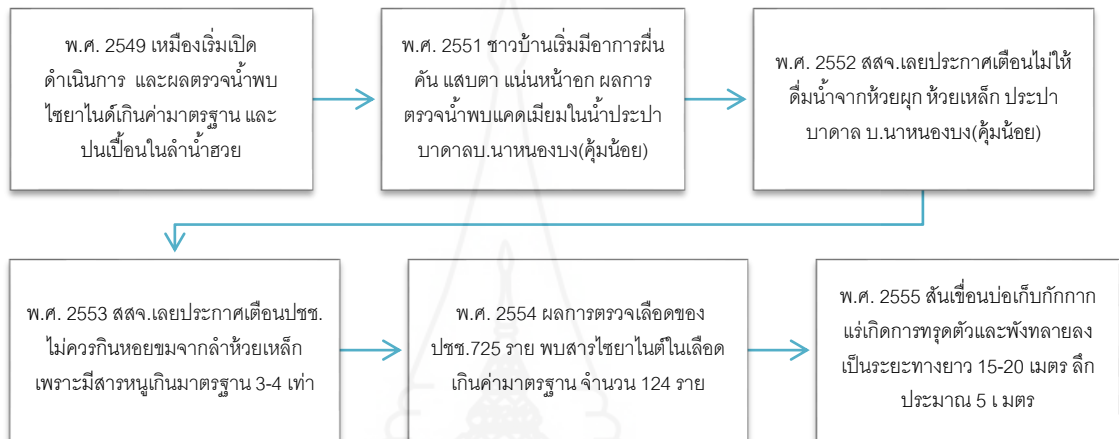
2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบสภาพเศรษฐกิจและสังคม การเปรียบเทียบสภาวะความเจ็บป่วย การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำดื่ม การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำใช้อุปโภค การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำใช้เพื่อการเกษตร และ การเปรียบเทียบข้อมูลแหล่งอาหาร ของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และประชาชนกลุ่มควบคุม

3) การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำจังหวัดเลย โดยเป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วย และต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย ซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการจัดหา น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และค่าใช้จ่ายในการจัดหาอาหาร

ตอนที่ 1 ผลการทบทวนการศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบภายนอกทางด้านกายภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

จากการจัดแบ่งเขตการปกครองใหม่อำเภอวังสะพุง ถูกโอนมาขึ้นอยู่ในความปกครองของจังหวัดเลย ตั้งแต่ พ.ศ. 2451 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งตำบลเขาหลวงเป็นหนึ่งในสิบเขตการปกครองย่อยของอำเภอวังสะพุง จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าชุมชนในตำบลเขาหลวงมีการตั้งอยู่ก่อน

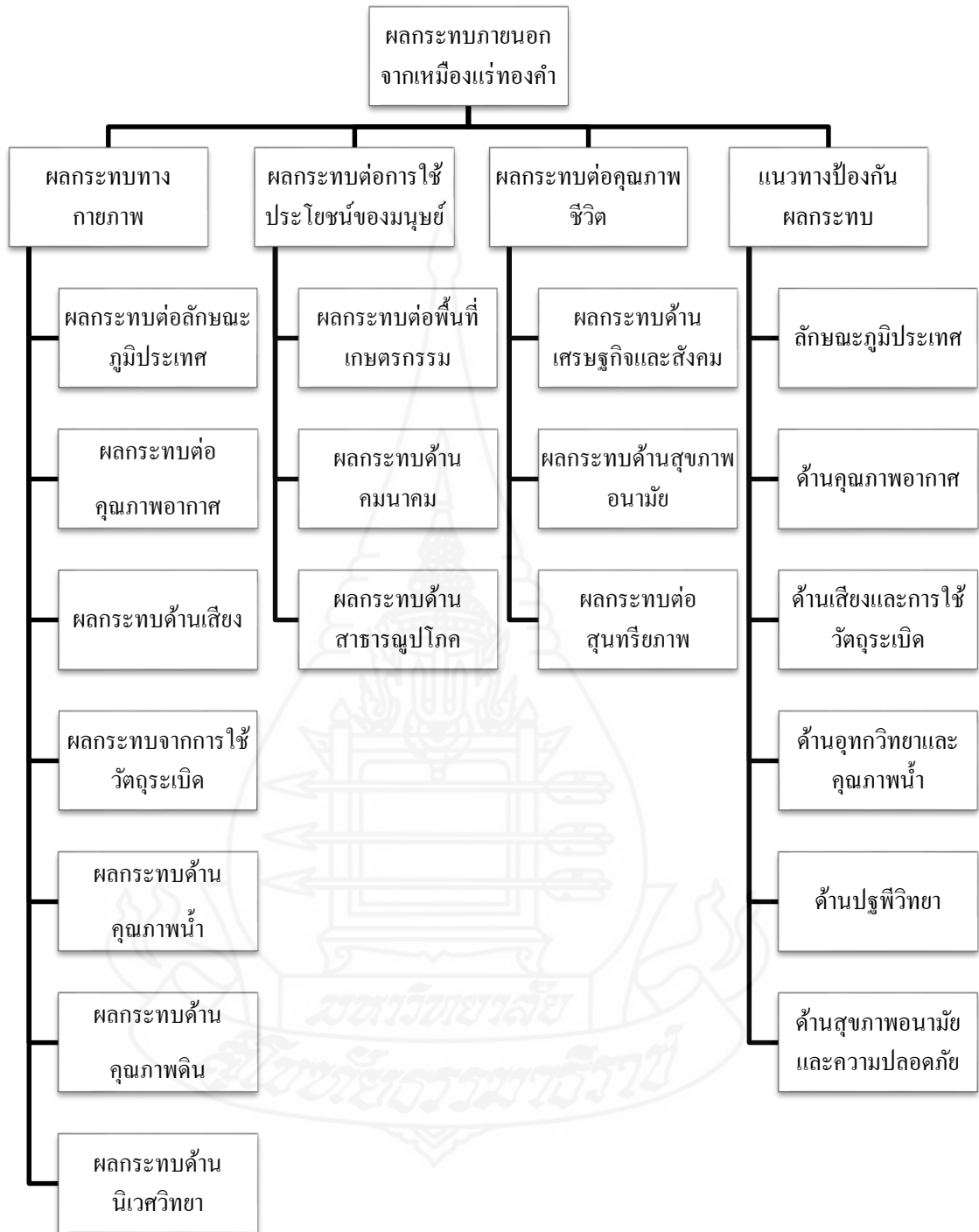
มีเหมืองแร่ทองคำเป็นเวลานานแล้ว โดยเหมืองแร่ทองคำในพื้นที่ได้รับอนุญาตพิเศษให้สำรวจแหล่งแร่ทองคำตามนโยบายของรัฐเพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่จะขอประทานบัตรใน พ.ศ.2535 และหลังจากนั้นได้มีเหตุการณ์ต่างๆเกิดขึ้นตามลำดับดังนี้ (ภาพที่ 4.1)



ภาพที่ 4.1 ลำดับเหตุการณ์เหมืองแร่ทองคำผลกระทบและการเฝ้าระวัง

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (2554 : 9)

ปกติแล้วแร่ธาตุต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์จะอยู่ภายใต้เปลือกโลกในรูปของสารประกอบ เมื่อมีการทำเหมืองแร่เพื่อนำแร่ธาตุต่าง ๆ มาใช้ ในสายแร่บางชนิด เช่น ตะกั่ว สังกะสี แมงกานีส ทองคำ ขณะที่ทำการขุด แร่เหล่านี้อาจปะปนลงในแหล่งน้ำ ในแหล่งดิน ซึ่งพืชที่กำลังเจริญเติบโตอยู่นั้นอาจเกิดการสะสมแร่ธาตุดังกล่าว จนสามารถถ่ายทอดมายังคนโดยตรงหรือการห่วงโซ่อาหารได้ ซึ่งการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการทำเหมืองแร่ทองคำ ในพื้นที่อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลยนี้ เริ่มจากการทบทวนผลการศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบภายนอกทางด้านกายภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ โดยพบว่า การประกอบกิจการของอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำ และเหมืองแร่อื่นๆ เป็นกิจการที่ส่งผลกระทบภายนอกต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบต่อลักษณะภูมิประเทศ อากาศ เสียง น้ำ ดิน ระบบนิเวศวิทยา และนำไปสู่ผลกระทบต่อสุขภาพ จากการปนเปื้อนสารพิษหรือโลหะหนัก (ไพรัตน์ เจริญกิจ 2554 : 2) (ภาพที่ 4.2)



ภาพที่ 4.2 แสดงผลกระทบภายนอกจากการทำเมืองแร่ทองคำ

ที่มา : ไพรัตน์ เจริญกิจ (2554 : 2)

1.1 ผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

1) ผลกระทบต่อลักษณะภูมิประเทศ ในการทำเหมืองจะต้องมีการตัดต้นไม้และพืชคลุมดิน ขุดเปิดเปลือกดินที่ปิดทับแหล่งแร่ออก กิจกรรมต่างๆดังกล่าวทำให้สภาพพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะในเรื่องระดับความสูงของภูเขาจะลดลง และมีลักษณะเป็นขั้นบันได จนกระทั่งเปลี่ยนสภาพเป็นที่ราบหรือบ่อ เหตุทั้งหมดนี้ก่อให้เกิดทัศนียภาพที่ไม่สวยงามต่อผู้พบเห็น นอกจากนี้การปรับสภาพพื้นที่เพื่อก่อสร้างอาคารสำนักงาน โรงแต่งแร่ และการตัดถนน ฯลฯ จะเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศบริเวณ โครงการไปจากเดิม

2) ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศการดำเนินกิจการเหมืองแร่ทองคำ มีหลายกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาพรวม เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ปริมาณฝนตก ก่อให้เกิดก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ฯลฯ แต่มีน้อยมากจนไม่อาจประเมินได้เพราะ โดยทั่วไปเหมืองมีเนื้อที่ไม่มาก อย่างไรก็ตามในภาพเฉพาะพื้นที่ทำเหมือง สภาพอากาศในบริเวณเหมืองและพื้นที่ข้างเคียงอาจจะได้รับผลกระทบจากฝุ่นละออง ซึ่งอาจเป็นการเพิ่มมลพิษทางอากาศให้สูงขึ้น โดยกิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดฝุ่นละออง ได้แก่ การเปิดหน้าเหมือง การแต่งแร่ การทำงานของเครื่องจักร ตลอดจนการขนส่งลำเลียง เป็นต้น ผลกระทบจากฝุ่นละอองส่วนมากจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการรบกวนความเป็นอยู่ของประชาชนรอบเหมือง แต่ในบางกรณีพบว่าการตกสะสมของฝุ่นละอองมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยฝุ่นละอองที่ตกสะสมอยู่บนผิวใบไม้จะปิดกั้นรูใบทำให้อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซบนผิวใบลดลง นอกจากนี้ฝุ่นละอองยังส่งผลกระทบต่อฝนที่ตกลงมา ซึ่งส่งผลให้น้ำฝนมีการปนเปื้อนไม่สามารถนำไปใช้ในการอุปโภคบริโภคได้ ส่วนผลกระทบที่มีต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของฝุ่นละออง ความเข้มข้นของฝุ่นละอองในอากาศ และระยะเวลาที่รับสัมผัส การรับสัมผัสฝุ่นละอองจากการทำเหมืองแร่อาจจะทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินหายใจ และโรคปอดร้ายแรง นอกจากนี้ฝุ่นที่ปนเปื้อนโลหะหนักตะกั่ว จะส่งผลให้เด็กที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น มีปริมาณตะกั่วในเลือดสูงกว่าเด็กทั่วไปที่ไม่ได้สัมผัสกับฝุ่นจากเหมืองแร่ถึง 10 เท่า

3) ผลกระทบด้านเสียงในกิจกรรมของการทำเหมืองจะมีการใช้เครื่องจักรช่วยในกระบวนการต่างๆ ซึ่งการนำเครื่องจักรมาใช้ในการทำเหมืองจะก่อให้เกิดเสียงดังในระดับต่างๆซึ่งหากว่าระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ใช้งานในเหมืองมีระดับเสียงที่สูงกว่ามาตรฐานจะก่อให้เกิดอันตรายต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณนั้นได้ นอกจากนี้ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงดังจะแพร่ออกสู่เขตชุมชน และจะมีผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียงรอบเหมืองด้วย

4) ผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดอาจทำให้เกิดปัญหาต่างๆคือแรงสั่นสะเทือนจากการระเบิดทำให้เกิดความเครียดขึ้นในมวลหินทำให้หินแตกออกได้ และอาจทำให้หินที่เป็นก้อนขนาดเล็กแตกออกกระเด็นไปทำความเสียหายแก่อาคาร หรือเป็นอันตรายแก่บุคคลที่อยู่ใกล้เคียงได้ และเมื่อเกิดการระเบิดจะเกิดคลื่นความถี่ต่ำเคลื่อนที่ไปกับอากาศ ซึ่งบางครั้งภายใต้สภาวะอากาศที่เหมาะสมอาจเกิดการสะท้อนกลับของคลื่นทำให้เกิดการสั่นสะเทือนขึ้นกับอาคาร คลื่นอากาศอาจจะเหนี่ยวนำให้เกิดการสั่นสะเทือนรุนแรง โดยเฉพาะกระเจกหน้าต่าง ทำให้เกิดการแตกแยกเสียหายได้ รวมทั้งเกิดเสียงดังรบกวนบุคคลที่อยู่ใกล้เคียง

ผลกระทบที่มีต่อสุขภาพจากเสียงและแรงสั่นสะเทือน เนื่องจากเสียงดังจากการระเบิดและเครื่องจักร อาจทำให้เกิดความรู้สึกเคียดแค้นรำคาญ ทำให้อารมณ์หงุดหงิด ผลของการทำงานในสภาพแวดล้อมเสียงดังเป็นสาเหตุทำให้เยื่อแก้วหูพิการ เกิดภาวะหูเสื่อมหรือสูญเสียการได้ยิน กรณีหลังนี้จะเกิดก็ต่อเมื่อได้สัมผัสกับเสียงดังเกินมาตรฐานหรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีเสียงดังต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่วนใหญ่มักเกิดกับคนงานที่ทำงานกับยานพาหนะ หรือเครื่องจักรที่ใช้ชุดเจาะ หรือคนงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการใช้ระเบิด

5) ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำการระบายน้ำที่เกิดจากขบวนการผลิตและการแปรรูปออกสู่ทางน้ำสาธารณะ โดยไม่ได้ผ่านขบวนการกำจัดของเสียส่งผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำสาธารณะให้เปลี่ยนไปจนไม่เหมาะแก่การอุปโภค บริโภค และการเพาะปลูกอีกต่อไป นอกจากนี้สารประกอบทางเคมีและแร่โลหะหนักบางชนิดซึ่งเป็นเพื่อนแร่ของทองคำ เช่น แร่สังกะสี ตะกั่ว แมงกานีส ทองแดง เหล็ก และแคลเซียม ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ เนื่องจากโลหะหนักเหล่านี้มีคุณสมบัติละลายในกรดบางชนิด นอกจากนี้กิจกรรมเหมืองแร่ทองคำอาจเป็นเหตุให้น้ำในขุมเหมืองและน้ำที่ใช้ในกระบวนการทำเหมืองมีความเป็นกรดต่ำ มีความกระด้างสูงและมีสิ่งอื่นๆเจือปน ซึ่งผลกระทบดังกล่าวนอกจากจะมีผลต่อแหล่งน้ำบนดินแล้วยังอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดินและน้ำบาดาลอีกด้วย และปัญหาผลกระทบที่มีต่อคุณภาพน้ำที่เห็นได้ชัดคือปัญหาจากน้ำขุ่นข้น ซึ่งเกิดจากปริมาณตะกอนแขวนลอยสูงทำให้น้ำในทางน้ำสาธารณะมีสีขุ่นและเกิดการตื่นเงินได้ อีกทั้งแม้ว่าลำคลองสาธารณะที่ต้องรองรับน้ำทิ้งจากการทำเหมืองอาจส่งผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตอื่นๆเนื่องจากคุณภาพของน้ำในบริเวณดำเนินการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากน้ำมักเป็นกระทบที่เกิดจากโลหะหนักที่มีความเป็นพิษต่อสุขภาพ

6) ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดิน การชะล้างพังทลายของหน้าดินและการเลื่อนตัวของมวลดิน เป็นผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของการทำเหมืองซึ่งการทำเหมืองส่วนใหญ่ มักมีการเปิดหน้าดินที่ปิดทับสายแร่อยู่ เป็นการทำลายคุณภาพดินเดิมของพื้นที่นั้น นอกจากนี้การ

เปิดหน้าดินยังก่อให้เกิดปัญหาต่อเนื่องจากการกัดเซาะพัดพาตะกอนดินทรายจากบริเวณหน้าเหมืองและกองมูลดินเศษหินของน้ำฝนลงสู่ทางน้ำสาธารณะ ส่งผลให้ที่ดินภายหลังจากการทำเหมืองแร่มีสภาพเสื่อมโทรมไม่สามารถที่จะเรียกความสมบูรณ์กลับคืนมาดังเดิมได้

7) ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางชีวภาพและนิเวศวิทยาการทำเหมืองแร่ทองคำจะต้องมีการตัดไม้ทำลายป่า ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ทางด้านลบ ทำให้ความสมดุลของระบบนิเวศเปลี่ยนไป ไม่ว่าจะเป็นการสูญเสียพื้นที่ป่า หรือการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของป่า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศนี้ยากที่จะฟื้นฟูให้สภาพกลับมาเป็นดังเดิมได้ หรือถ้าสามารถฟื้นฟูได้ก็อาจต้องใช้ต้นทุนสูง และใช้ระยะเวลาานานมาก การเปิดเหมืองแร่ทองคำจะทำให้หน้าดินปราศจากสิ่งปกคลุม และทำให้โครงสร้างของดินเสียไป ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพืชพรรณไม้ทั้งในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง อาจทำให้พืชพรรณบางชนิดไม่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่เดิม ซึ่งอาจมีการเพิ่มจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด และมีการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิด ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง

1.2 ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

1) ผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรม ภายหลังจากการทำเหมืองแร่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเกษตร เนื่องจากการเกิดความเสื่อมโทรมของดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สูญหายไป สภาพความเป็นกรดต่างของดิน ทำให้การปรับปรุงหรือฟื้นฟูให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้เหมือนเดิมต้องใช้เวลาานาน ส่งผลให้สูญเสียโอกาสการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2) ผลกระทบด้านการคมนาคมการนำรถขนส่งมาใช้ในการลำเลียงเครื่องจักรอุปกรณ์ในการทำเหมืองเข้าสู่พื้นที่ เมื่อเหมืองเปิดดำเนินการ อาจมีผลกระทบต่อจราจรได้ และหากลำเลียงเครื่องจักรอุปกรณ์ในการทำเหมืองด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ อาจก่อให้เกิดการชำรุดเสียหายของผิวจราจร และเกิดฝุ่นฟุ้งกระจายไปสู่พื้นที่ข้างเคียงได้

3) ผลกระทบด้านสาธารณสุขปโภคหากในบริเวณพื้นที่ดำเนินการของเหมือง มีระบบสาธารณสุขปโภคเข้าถึง การทำเหมืองแร่ทองคำที่ต้องใช้น้ำและไฟฟ้าปริมาณมากในกระบวนการผลิต อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบสาธารณสุขปโภคของส่วนรวมได้

1.3 ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต

1) ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมการดำเนินการของเหมืองอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากการจ้างงานในท้องถิ่น ส่งผลให้ลดภาวะการว่างงานเป็นการเพิ่มพูนรายได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบในเศรษฐกิจในท้องถิ่นดีขึ้น นอกจากนี้การดำเนินการเหมืองแร่ฯ อาจส่งผลให้โครงสร้างประชากรเปลี่ยนไป เนื่องจากต้องมีการจ้างงานจากบุคคลภายนอก โดยเฉพาะแรงงานที่ต้องอาศัยทักษะในการทำเหมือง ซึ่งคนงานเหล่านี้ย่อมต้องพาครอบครัว

ติดตามมาด้วย การย้ายถิ่นของประชากรเข้ามาในชุมชนมากขึ้น อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านปล้นจี้ และการลักขโมย หรืออาชญากรรมตามมาได้ นอกจากนี้การย้ายถิ่นของประชากรเข้ามาในชุมชนมากขึ้น อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบความสัมพันธ์จากแบบปฐมภูมิเป็นแบบทุติยภูมิมีการติดต่อกับบุคคลภายนอกมากขึ้น

2) ผลกระทบด้านสุขภาพอนามัยผลกระทบด้านสุขภาพอนามัยอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่ทองคำ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามกิจกรรมและกลุ่มของผู้ที่ได้รับผลกระทบ คือผลกระทบทางด้านอาชีวอนามัยต่อผู้ที่ทำงานในเมือง และผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่เหมือง

ก) ผลกระทบทางด้านอาชีวอนามัยต่อผู้ที่ทำงานในเมือง ได้แก่ อันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพคนงานโดยตรง เสียงดังของเครื่องจักร อาจทำให้หูตึง หรือหนวกได้หากไม่มีมาตรการป้องกันที่เหมาะสม การทำงานของเครื่องจักรต่างๆ ทำให้เสียสมาธิในการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานลดน้อยลง เกิดความตึงเครียด และประสิทธิภาพของการได้ยินลดลงด้วย ซึ่งอันตรายจากฝุ่น และแร่ที่ไม่พึงประสงค์ คือ ฝุ่นขนาดละเอียดหรือเล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน ไม่ว่าจะเป็นการเกิดโรกระบบทางเดินหายใจ และสมรรถภาพของปอดลดลง ผลกระทบด้านจิตใจทำให้เกิดความรำคาญ และอันตรายจากพิษของไซยาไนด์ในรูปของไอระเหย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพโดยตรงเนื่องจากไซยาไนด์ที่อยู่ในรูปที่มีพิษสูงเมื่อความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) และลดลงต่ำกว่า 10 โดยจะระเหยออกมาในรูปของกรดไฮโดรไซยานิก (HCN) เมื่อหายใจเข้าไปจะเป็นอันตรายแก่คนงานโดยปริมาณของไซยาไนด์ต่ำเพียง 50 มิลลิกรัม หากเข้าสู่ร่างกายก็อาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

ข) ผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่เหมือง ได้แก่ สิ่งคุกคามที่เกิดจากการผลิต ไม่ว่าจะเป็นสารพิษหรือโลหะหนักที่มาจากขั้นตอนการแต่งแร่ ซึ่งสารพิษหรือโลหะหนัก ไม่ว่าจะเป็นตะกั่ว สารหนู พิษแคดเมียม พิษปรอท โครเมียม แมงกานีส ต่างก็เป็นโลหะหนักที่มีความเป็นพิษต่อสุขภาพสารเคมีที่ใช้ในการทำเหมืองแร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไซยาไนด์ หากรั่วไหลออกมาสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ อาจเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่ใช้แหล่งน้ำดังกล่าวในการอุปโภคบริโภคได้ เสียงดังรบกวนจากการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียง หากเป็นระยะเวลาติดต่อกันนานๆ อาจเกิดความเครียดและมีผลกระทบต่อสภาวะจิตใจได้ ฝุ่นจากการขุดเจาะ ขนย้ายแร่ และรถบรรทุกที่วิ่งในระหว่างทำงาน หากไม่มีมาตรการป้องกันที่ดีพอ จะเกิดผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน บ้านเรือนข้าวของเครื่องใช้มีฝุ่นจับ สกปรก และมีผลให้เกิดโรกระบบทางเดินหายใจ และสมรรถภาพของปอดลดลง

3) ผลกระทบต่อประวัติศาสตร์ สุนทรียภาพ และการท่องเที่ยว

หากพื้นที่ทำเหมือง เป็นบริเวณที่มีคุณค่าทางด้านธรรมชาติ หรือเป็นบริเวณที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ โบราณคดี หรือเป็นบริเวณที่เป็นที่เคารพนับถือตามความเชื่อของคนในท้องถิ่น การเปิดดำเนินการอาจส่งผลทำให้คุณค่าของพื้นที่ลดลงได้

1.4 แนวทางการป้องกันผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

การประกอบกิจการอุตสาหกรรมเหมืองแร่ เป็นกิจการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อลดผลกระทบให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด การจัดเตรียมมาตรการป้องกันแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมและป้องกันสารมลพิษ การติดตามเฝ้าระวังปัญหามลพิษ ปัญหาด้านสุขภาพและการแก้ไขปัญหามลพิษที่เกิดจากการประกอบกิจการ ซึ่งวิธีการป้องกันปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ มีรายละเอียดดังนี้(ปริษา จารูวาระกุล2550: 39)

1) ลักษณะภูมิประเทศ ในการทำเหมืองจะต้องมีการควบคุมและป้องกันผลกระทบทั้งระยะเตรียมการทำเหมือง ระยะทำเหมือง และระยะภายหลังจากการทำเหมืองสิ้นสุดเจ้าของกิจการจะต้องมีการวางแผนสำหรับการป้องกันผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระยะการทำเหมือง ไม่ว่าจะเป็นการจัดเตรียมพื้นที่รองรับกิจกรรมต่างๆให้พร้อม การวางแผนฟื้นฟูสภาพเหมือง ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นให้น้อยที่สุด ต้องมีการออกแบบมาตรการที่สามารถป้องกันการเลื่อนไหลของมวลดิน ไม่ว่าจะเป็นการปลูกพืชคลุมดิน หรือการปลูกพืชที่มีรากที่สามารถยึดเกาะดินได้ดี การหาทางระบายน้ำให้ไหลออกจากบริเวณผิวถนนและที่ลาดคันทางให้เร็วที่สุด และการใช้พืชเป็นแนวป่าธรรมชาติเพื่อเป็นแนวกันชนที่จะกรองตะกอนและลดการไหลบ่าของน้ำเพื่อป้องกันมิให้เกิดการพังทลายของชั้นดินหินต้องมีการตรวจสอบความเสถียรของชั้นดิน หักพบว่ามีบริเวณใดมีแนวโน้มที่จะพังทลาย จะต้องทำการปรับให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยก่อนที่จะอนุญาตให้พนักงานเข้าไปทำงานได้ตามปกติรวมทั้งการฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมืองแล้วควบคู่ไปกับการทำเหมือง ไม่ว่าจะเป็นการปรับพื้นที่ให้ปลอดภัย มั่นคง การฝังกลบเพื่อป้องกันการแผ่กระจายของสารพิษ การลดผลกระทบด้านทัศนียภาพ โดยการปรับสภาพพื้นที่ให้สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ การสร้างระบบนิเวศวิทยาที่เหมาะสมและสมดุลให้สังคมพืชดำรงอยู่ได้

2) ด้านคุณภาพอากาศการจัดการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนของสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมด้านอากาศ มีแนวทางคือรถบรรทุก ดิน หิน ทราช และวัสดุก่อสร้างต่างๆต้องคลุมด้วยผ้าใบให้มิดชิด และจำกัดความเร็วของยานพาหนะชนิดพรมน้ำบริเวณหน้าเหมือง และเส้นทางลำเลียงในพื้นที่โครงการ และบริเวณเส้นทางคมนาคมหลักที่ผ่านชุมชน จัดให้มีบ่อน้ำเพื่อล้างล้อรถบรรทุกที่วิ่งผ่าน ก่อนออกจากพื้นที่หน้าเหมืองปลูกต้นไม้ตามแนวทางของทิศทางลม และ

กรณีลมพัดแรงควรงดกิจกรรมการระเบิดเพื่อป้องกันอันตรายจากการทำงานคนงานทุกคนต้องใช้ผ้าปิดจมูกให้มิดชิดติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ เช่น ปริมาณฝุ่นละออง ฝุ่น โลหะหนัก ไซยาไนต์ ในบริเวณเขตเหมือง และชุมชนใกล้เคียง โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใต้ทิศทางลม เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพอากาศอยู่เสมอ จัดเตรียมมาตรการรองรับกรณีเกิดเหตุที่คุณภาพอากาศมีความผิดปกติ และมีมลพิษทางอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และหากเกิดผลกระทบทางอากาศขึ้นก็ควรเร่งดำเนินการลดปริมาณฝุ่นละอองให้มากที่สุด เช่น การฉีดพรมน้ำ หรือการใช้ของเหลวที่มีคุณสมบัติในการจับฝุ่นได้ดี และขณะกำจัดฝุ่นและสารมลพิษต้องกำชับให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันทุกครั้ง

3) ด้านเสียงและการใช้วัตถุระเบิดเพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบในด้านเสียงดังและอันตรายต้องปรับปรุงสภาพเครื่องจักรกลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีอยู่เสมอ และควบคุมความเร็วของยานพาหนะ จัดให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงรบกวนทุกครั้ง และมีการสับเปลี่ยนหน้าที่ทำงานอย่างอื่นที่ไม่เกี่ยวกับเสียงหรือที่มีระดับเสียงลดน้อยลงสำหรับการใช้วัตถุระเบิดควรมีการวางแผนผังการเจาะระเบิด ควบคุมการบรรจุ และการติดตามหลักในการใช้วัตถุระเบิด เวลาที่จะทำการจุดต้องกำหนดแน่นอน และมีการปิดป้ายเตือนเขตการใช้วัตถุระเบิด

4) ด้านอุทกวิทยาและคุณภาพน้ำมาตรการเพื่อป้องกันน้ำฝนไหลบ่าในบริเวณเหมือง ป้องกันการชะล้างโลหะหนักปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำ และมาตรการเพื่อบรรเทาการชะล้างพังทลายของดิน ได้แก่ การสร้างคูดักน้ำ บ่อดักตะกอน คูขั้นบันได ตลอดจนการปลูกพืชคลุมดิน และจัดให้มีการขุดระบายน้ำในบริเวณต่างๆ ต้องจัดให้มีการบำบัดน้ำที่จะระบายทิ้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยสู่ภายนอก เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของไซยาไนต์และโลหะหนักต่างๆ และจัดให้มีบ่อเกรอะสำหรับรองรับน้ำ เพื่อทำให้ดินเกิดการตกตะกอนก่อนผ่านไปยังบ่อพักน้ำทิ้ง และไม่มีตะกอนโลหะหนักปล่อยทิ้งสู่สิ่งแวดล้อม และเพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพน้ำและตะกอนดินในน้ำควรมีการเก็บตัวอย่างและรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำทั้งในบริเวณพื้นที่ทำเหมือง แดงแร่ และพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำ

5) ด้านปฐพีวิทยาปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวกันชน หรือสร้างรั้ว และป้องกันไม่ให้ตะกอนดินจากการชะล้างของน้ำฝน รวมถึงตะกอนและกากแร่ไหลออกนอกพื้นที่เหมือง โดยอาจนำตะกอนกากแร่ที่เกิดจากการแต่งแร่กลับมาใช้ประโยชน์ในกิจการเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนในดินและป้องกันการพังทลาย พื้นที่รอบฐานบ่อกักเก็บกากแร่ควรออกแบบให้สามารถตรวจสอบการรั่วซึมได้ง่ายตรวจสอบคุณภาพดินในโครงการและบริเวณพื้นที่เพาะปลูกใกล้เคียงเป็นประจำ เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังผลกระทบ และศึกษา รวบรวมมาตรการลดปริมาณโลหะหนักในดิน ทั้งทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพ

6) ด้านสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย อบรมพนักงานให้ตระหนักถึงการป้องกันอุบัติเหตุ วางแผนการปฏิบัติงานการใช้สารเคมีอันตราย และการเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน พร้อมทั้งจัดให้มีการตรวจสุขภาพพนักงานเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และการได้ยินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นสถิติสำหรับการติดตามและประเมินผลรวมถึงส่งเสริมให้พนักงานมีสุขภาพอนามัยส่วนบุคคลที่ดี ควรจัดเตรียมยาและเวชภัณฑ์ต่างๆ ในการปฐมพยาบาลไว้ให้พร้อมสำหรับใช้งาน เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยความสบายใจและมีประสิทธิภาพในการทำงานยิ่งขึ้นและมีมาตรการป้องกันอุบัติเหตุให้แก่พนักงาน ตลอดจนการจัดเตรียมพาหนะให้พร้อมเสมอในการที่จะนำผู้บาดเจ็บส่งสถานพยาบาลในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน อบรมให้คนงานรู้ถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง รู้จักใช้อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ ให้ความรู้ด้านสุขศึกษา แก่พนักงานให้ทราบถึงอันตรายของสารเคมี การใช้งานและป้องกันอันตรายจากสารเคมี ตลอดจนกระตุ้นเตือนให้พนักงานตระหนักถึงอันตรายอันเกิดจากอุบัติเหตุและการปฏิบัติงานตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด

สำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบเหมือง ผู้ประกอบการควรประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และพิษของโลหะหนักและไซยาไนด์ พร้อมทั้งวิธีปฏิบัติเพื่อป้องกันการรับสารพิษเข้าสู่ร่างกายให้ความรู้แก่ชุมชนที่อยู่รอบเหมืองและใต้เหมือง ที่อุปโภคบริโภคแหล่งน้ำสายเดียวกับโครงการที่มีการปล่อยน้ำทิ้งสู่ธรรมชาติ ให้ทราบถึงผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยจากพิษของโลหะหนักและไซยาไนด์ พร้อมทั้งเสนอมาตรการปฏิบัติตน เพื่อป้องกันสารดังกล่าวเข้าสู่ร่างกาย และรณรงค์ให้ประชาชนในชุมชนมีส่วนร่วมในการติดตามตรวจสอบ การปล่อยทิ้งของเสียของโครงการ ให้เป็นไปตามกฎหมาย และมาตรฐานสากล พร้อมทั้งส่งเสริมสร้างการมีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังอาการพิษจากไซยาไนด์และโลหะหนัก โดยเฉพาะชุมชนในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามนี้ จะนำเสนอข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 6 ส่วน โดยส่วนที่ 1 การเปรียบเทียบสภาพเศรษฐกิจและสังคม ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบสภาวะความเจ็บป่วย ส่วนที่ 3 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำดื่ม ส่วนที่ 4 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำใช้อุปโภค ส่วนที่ 5 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำใช้เพื่อการเกษตร และส่วนที่ 6 การเปรียบเทียบข้อมูลแหล่งอาหารของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และประชาชนกลุ่มควบคุม

2.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม

ในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาใช้วิธีการเลือกหมู่บ้านเพื่อเป็นตัวแทนของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และกลุ่มควบคุม (Control group) โดยหมู่บ้านตัวแทนของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ มี 2 หมู่บ้าน คือ บ้านกกสะทอน(ปากห้วย) หมู่ที่ 2 และบ้านนาหนองบง หมู่ที่ 3 ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ส่วนหมู่บ้านตัวแทนของกลุ่มควบคุมมี 1 หมู่บ้าน คือ บ้านเล้า หมู่ที่ 3 ตำบลหนองงิ้ว อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

ผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประชาชนที่เลือกเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม มีรายละเอียดดังนี้ ประชาชนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุมที่สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ร้อยละ 74.29 และร้อยละ 78.57 เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 48.51 ปี และ 51.94 ปี อาศัยอยู่ในชุมชนมานานเฉลี่ย 45.53 ปี และ 49.13 ปี ส่วนมาร้อยละ 75.71 และร้อยละ 78.57 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา โดยทั้งหมดและร้อยละ 97.14 มีอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 94.28 และร้อยละ 91.43 สมรสแล้ว ซึ่งมีสมาชิกในครอบครัวตั้งแต่ 2 – 8 คน เฉลี่ยครอบครัวละ 4.61 คน และ 4.43 คน และมีรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนต่อปีประมาณ 187,807.14 บาท และ 190,014.29 บาทตามลำดับ และเมื่อทำการทดสอบ t-test พบว่าข้อมูลสภาพเศรษฐกิจและสังคมระหว่างประชาชนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถสรุปได้ว่า สภาพเศรษฐกิจและสังคมของประชาชนทั้ง 2 กลุ่มนี้เหมือนกัน สามารถใช้เปรียบเทียบว่าผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากการใช้น้ำที่มีการปนเปื้อนสารพิษหรือโลหะหนักที่เกิดจากเหมืองแร่ทองคำได้ เพราะประชาชนในกลุ่มควบคุมไม่ได้อยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม

รายการ	n = 70	
	กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ราย (ร้อยละ)	ประชาชนกลุ่มควบคุม ราย (ร้อยละ)
1. เพศ		
ชาย	18 (25.71)	15 (21.43)
หญิง	52 (74.29)	55 (78.57)
2. อายุ		
ไม่เกิน 40 ปี	13 (18.57)	16 (22.86)
41 - 50 ปี	24 (34.29)	15 (21.43)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

n = 70

รายการ	กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ราย (ร้อยละ)	ประชาชนกลุ่มควบคุม ราย (ร้อยละ)
51 - 60 ปี	27 (38.57)	18 (25.71)
61ปีขึ้นไป	6 (8.57)	21 (30.00)
อายุเฉลี่ย(ปี)	48.51	51.94
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[10.925]	[14.190]
3. อาชีพ		
เกษตรกร	70 (100)	68 (97.14)
อื่นๆ	-	2 (2.86)
4. สถานภาพ		
โสด	1 (1.43)	1 (1.43)
สมรส	66 (94.28)	64 (91.43)
หม้าย	3 (4.29)	5 (7.14)
5. สมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย(คน)		
เฉลี่ย	4.61	4.43
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[1.386]	[1.281]
6. ระดับการศึกษา		
ไม่ได้ศึกษา	8 (11.43)	1 (1.43)
ประถมศึกษา	53 (75.71)	55 (78.57)
มัธยมศึกษาตอนต้น	3 (4.29)	6 (8.57)
มัธยมศึกษาตอนปลาย	5 (7.14)	6 (8.57)
ปวช.	-	1 (1.43)
ปวส.	1 (1.43)	1 (1.43)
7. จำนวนปีที่อาศัยอยู่ในชุมชน		
ไม่เกิน 20 ปี	3 (4.29)	5 (7.14)
21 - 30 ปี	7 (10.0)	5 (7.14)
31 - 40 ปี	9 (12.86)	7 (10.0)
41 ปีขึ้นไป	51 (72.85)	53 (75.72)
จำนวนปีที่อาศัยเฉลี่ย	45.53	49.13
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[12.545]	[15.722]

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

n = 70

รายการ	กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ราย (ร้อยละ)	ประชาชนกลุ่มควบคุม ราย (ร้อยละ)
8. รายได้ต่อปีของครัวเรือน		
ไม่เกิน 100,000 บาท	23 (32.86)	16 (22.86)
100,001 – 200,000	30 (42.86)	34 (48.57)
200,001 – 300,000	12 (17.14)	11 (15.71)
300,001 – 400,000	1 (1.43)	6 (8.57)
มากกว่า 400,000 บาท	4 (5.71)	3 (4.29)
รายได้ครัวเรือนเฉลี่ย(บาท/ปี)	187,807.14	190,014.29
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[131,950.78]	[154,225.74]
อัตราค่าจ้างในท้องถิ่น(บาท/วัน)	300	300

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

2.2 ข้อมูลการเจ็บป่วยของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม

การศึกษานี้ใช้โรคหรืออาการเฝ้าระวังที่มีสาเหตุมาจากผลกระทบจากกิจการเหมืองแร่ทองคำโดยอ้างอิงมาจากโรคหรืออาการเฝ้าระวังที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลยกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลสุขภาพของประชาชน 6 หมู่บ้านรอบเหมืองแร่ทองคำตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลยเป็นโรคหรืออาการที่ใช้ในการศึกษา อันได้แก่ โรคเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรง ผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบ ตาพร่ามัว และไตวาย ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลการเจ็บป่วยของประชาชน 2 กลุ่มพบว่า ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุมมีสมาชิกในครอบครัวรวม 323 คน และ 310 คน พบว่าเจ็บป่วยด้วยโรคหรืออาการเฝ้าระวัง รวมทั้งสิ้น 26 คน หรือร้อยละ 8.05 และ 6 คน หรือร้อยละ 1.94 ของจำนวนสมาชิกในครอบครัวทั้งหมด โดยพบว่าการเจ็บป่วยด้วยโรคหรืออาการเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรง จำนวน 12 คน และ 2 คน ผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบจำนวน 7 คนและ 2 คน ตาพร่ามัวจำนวน 5 คนและ 0 คน และไตวายจำนวน 2 คน และ 1 คน ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยข้างต้นจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าชุมชนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีจำนวนผู้ป่วยมากกว่าชุมชนกลุ่มควบคุม ซึ่งผลการศึกษาเป็นไปตามที่คาดไว้ เพราะว่าประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบอาศัยอยู่ใกล้เหมืองทองมากกว่าประชาชนกลุ่มควบคุม โดยหากพิจารณาจำนวนผู้ป่วยในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบแยกตามช่วงอายุในภาพรวมพบว่าส่วนใหญ่พบการเจ็บป่วยในผู้สูงอายุมากกว่าเด็กและวัยกลางคน แต่จำนวนผู้ป่วยทั้งเพศชายและหญิงมีจำนวนไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลการเจ็บป่วยของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม

(หน่วย : ราย)

รายการ	เหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรง		ผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบ		ตาพร่ามัว		ไต่สวย	
	พท.ผลกระทบ	พท.ควบคุม	พท.ผลกระทบ	พท.ควบคุม	พท.ผลกระทบ	พท.ควบคุม	พท.ผลกระทบ	พท.ควบคุม
1. อายุ								
อายุไม่เกิน 20 ปี	1	0	3	2	0	0	0	0
21 - 30 ปี	0	0	0	0	0	0	0	0
31 - 40 ปี	0	0	1	0	1	0	0	0
41 - 50 ปี	3	0	2	0	1	0	0	0
51 - 60 ปี	6	1	1	0	2	0	2	2
อายุ 61 ปีขึ้นไป	2	1	0	0	1	0	0	0
รวม	12	2	7	2	5	0	2	2
2. เพศ								
ชาย	4	2	3	1	2	0	1	2
หญิง	8	0	4	1	3	0	1	0
รวม	12	2	7	2	5	0	2	2

ที่มา : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

สำหรับต้นทุนการเจ็บป่วยของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม มีต้นทุนประกอบด้วย ค่าเดินทางไปรับการรักษาเฉลี่ย 285.71 บาทและ275 บาท นอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลเฉลี่ย 3.35 วัน และ3.83 วัน และนอนพักที่บ้านเฉลี่ย 7.46 และ7.83 วันตามลำดับ และเมื่อทำการทดสอบ t-test ค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องมาจากระยะห่างจากชุมชนไปสถานพยาบาลของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ส่วนของค่ายาและค่ารักษาพยาบาล กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบชื่อยอมรับประทานเองเฉลี่ย 429.38 บาทต่อคน ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาลเอกชนเฉลี่ย 2,500 บาทต่อคน ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีค่าใช้จ่ายในการชื่อยอมรับประทานเองและค่ารักษาพยาบาลในโรงพยาบาลเอกชน จึงอาจสรุปได้ว่าการที่ประชาชนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีจำนวนผู้ป่วยและมีค่าใช้จ่ายในการรักษาและค่ายาสูงกว่าประชาชนกลุ่มควบคุมเป็นผลมาจากการที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ต้นทุนการเจ็บป่วยของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม

รายการ	กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ราย (ร้อยละ)	ประชาชนกลุ่มควบคุม ราย (ร้อยละ)
1. การชื่อยอมรับประทาน		
ไม่รักษา	1 (3.84)	2 (33.33)
รับยาจากโรงพยาบาลของรัฐ	9 (34.62)	4 (66.67)
ชื่อยอมรับประทานเอง	16 (61.54)	-
รวม	26 (100)	6 (100)
2. การรักษาตัวที่โรงพยาบาล		
ไม่ไปโรงพยาบาล	4 (15.38)	2 (33.33)
รับการรักษาจากโรงพยาบาลรัฐ	18 (69.24)	4 (66.67)
รับการรักษาจากโรงพยาบาลเอกชน	4 (15.38)	-
รวม	26 (100)	6 (100)
3. การเดินทางไปรักษาพยาบาล		
ไม่รักษา	1 (3.84)	2 (33.33)
ไม่ต้องจ่ายค่าเดินทาง	4 (15.38)	-
ต้องจ่ายค่าเดินทาง	21 (80.78)	4 (66.67)
รวม	26 (100)	6 (100)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการ	กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ประชาชนกลุ่มควบคุม
	ราย (ร้อยละ)	ราย (ร้อยละ)
4. การนอนพักรักษาตัวที่โรงพยาบาล		
ต้องนอนโรงพยาบาล	7 (26.92)	2 (66.67)
ไม่ต้องนอนโรงพยาบาล	19 (73.08)	4 (33.33)
รวม	26 (100)	6 (100)
5. การนอนพักฟื้นที่บ้าน		
ไม่ต้องนอนพักฟื้นที่บ้าน	16 (61.54)	3 (50.0)
ต้องพักฟื้นที่บ้าน	10 (38.46)	3 (50.0)
รวม	26 (100)	6 (100)
6. ค่ายาเฉลี่ย(บาท/คน)	429.38 [125.842]	-
7. ค่ารักษาเฉลี่ย(บาท/คน)	2,500 [125.842]	-
8. ค่าเดินทางเฉลี่ย(บาท/ครั้ง)	285.71	275.00
ตารางที่ 4.3 (ต่อ)	[360.951]	[50.00]
9. จำนวนวันนอนโรงพยาบาลเฉลี่ย	3.35 [8.285]	3.83 [6.014]
10. จำนวนวันนอนพักฟื้นเฉลี่ย	7.46 [12.678]	7.83 [16.005]

หมายเหตุ : ตัวเลขใน [] คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ที่มา : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

และจากการสัมภาษณ์กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่สมาชิกในครอบครัวมีอาการเจ็บป่วย จำนวน 20 คนส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ให้ความเห็นว่าอาการเจ็บป่วยนี้มีความเกี่ยวข้องกับเหมืองทอง ที่เหลืออีกร้อยละ 10 เห็นว่าไม่เกี่ยวข้อง และไม่แน่ใจ แสดงถึงทัศนคติและความกังวลกลัวอันตรายจากการประกอบกิจการเหมืองแร่ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 แสดงความคิดเห็นของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

ความเห็น	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เกี่ยวข้อง	16	80.00
ไม่เกี่ยวข้อง	2	10.00
ไม่แน่ใจ	2	10.00
รวม	20	100.00

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำดื่มของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม

ผลการศึกษาเกี่ยวกับน้ำดื่มของกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม มีรายละเอียดดังนี้

สำหรับแหล่งน้ำดื่มก่อนที่จะมีเหมืองทองที่สัมภาษณ์เฉพาะกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบพบว่าดื่มน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 45.72 ส่วนร้อยละ 27.14 ดื่มน้ำบ่อตื้น โดยทั้ง 70 คริวเรือนไม่เคยประสบปัญหาในการนำน้ำจากทั้ง 2 แหล่งนี้มาดื่ม และไม่เคยนำน้ำไปต้ม กรอง หรือแกว่งสารส้มก่อนดื่มเพื่อป้องกันอันตราย ในส่วนของประสบการณ์การนำน้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็กมาดื่ม พบว่า ร้อยละ 55.71 ตอบว่าเคยดื่ม ที่เหลือร้อยละ 44.29 ตอบว่าไม่เคยดื่ม และเหตุผลที่ร้อยละ 55.71 นี้เลิกดื่มน้ำที่มาจากแหล่งน้ำทั้ง 3 แหล่ง มีการให้เหตุผลที่แตกต่างกันไป โดยเหตุผลที่มากที่สุดคือเพราะการประกาศห้ามจาก สสจ.เลย (ร้อยละ 38.46) รองลงมาคือกลัวอันตราย/คิดว่าไม่ปลอดภัย (ร้อยละ 28.21) ส่วนเหตุผลอันดับสามนั้น เพราะว่าไม่แน่ใจว่าจะอันตรายไหม (ร้อยละ 23.08) และสุดท้ายเนื่องจากมีน้ำประปาบาดาลใช้ (ร้อยละ 7.69) ซึ่งจากเหตุผลอันดับหนึ่ง แสดงให้เห็นว่าเป็นการตัดสินใจเลิกอย่างชัดเจนเพราะการประกาศห้ามจาก สสจ. เลย อาจไม่ได้เกิดจากพฤติกรรมหรืออาจไม่ได้เกิดจากความแน่ใจว่ามีอันตรายหรือไม่ ส่วนเหตุผลอันดับที่สองเป็นพฤติกรรมกรหลีกเลี่ยงที่เกิดจากการตัดสินใจเอง อย่างไรก็ตามถึงแม้เหตุผลจะแตกต่างกันแต่โดยรวมแล้วสามารถวิเคราะห์ได้ว่าเป็นเหตุผลที่แสดงถึงความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสุขภาพจากเหมืองแร่ทองคำ เนื่องจากจากการตรวจวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่พบว่ามีการปนเปื้อนของโลหะหนักทั้งในแหล่งน้ำทั้ง 3 แหล่ง และน้ำประปาบาดาลแสดงให้เห็นว่า ไม่ว่าจะใช้น้ำจากน้ำผิวดินหรือน้ำบาดาล ก็จะได้รับความเสี่ยงไม่แตกต่างกัน และเมื่อวิเคราะห์ถึงจำนวนปีที่เลิกดื่มน้ำมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.49 ปี ซึ่งใกล้เคียงกับจำนวนปี

ที่เริ่มมีเหมืองทองด้วยแล้ว ต่างแสดงให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้นถึงพฤติกรรมในการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วยของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำดื่มก่อนที่จะมีเหมืองทองของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

รายการ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
1. แหล่งน้ำดื่มก่อนมีเหมืองทอง		
น้ำบ่อตื้นและน้ำฝน	19	27.14
น้ำบ่อตื้น	19	27.14
น้ำฝน	32	45.72
รวม	70	100.00
2. การป้องกันอันตรายจากแหล่งน้ำ		
ไม่มีการป้องกัน	70	100.00
3. การประสบปัญหาจากแหล่งน้ำ		
ไม่เคยประสบปัญหา	70	100.00
4. ประสบการณ์การนำน้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็กมาดื่ม		
เคยดื่ม	39	55.71
ไม่เคยดื่ม	31	44.29
รวม	70	100.00
5. เหตุผลในการเลิกดื่มน้ำที่มาจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็ก		
กลัวอันตราย/คิดว่าไม่ปลอดภัย	11	28.21
การประกาศห้ามจาก สสจ.เลย	15	38.46
ไม่แน่ใจว่าจะอันตรายไหม	9	23.08
คิดว่ามีสารปนเปื้อน	1	2.56
เนื่องจากมีน้ำประปาบาดาลใช้	3	7.69
รวม	39	100.00

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รายการ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
6. จำนวนปีที่เลิกดื่มน้ำที่มาจากลำน้ำ ฮวย ห้วยผุกและห้วยเหล็ก		
น้อยกว่า 5 ปี	2	2.86
5 – 10 ปี	32	45.71
มากกว่า 10 ปี	5	7.14
ไม่เคยดื่มมาแต่แรก	31	44.29
รวม	70	100.00
จำนวนปีที่เลิกดื่มเฉลี่ย	7.49	-
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[5.739]	

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

เปรียบเทียบผลการศึกษาแหล่งน้ำดื่มของประชาชน 2 กลุ่มพบว่าประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเกือบทุกครัวเรือนหรือร้อยละ 98.57 ชื่อน้ำดื่มบรรจุขวด โดยค่าใช้จ่ายในการจัดหา น้ำดื่มเฉลี่ยเดือนละ 474.23 บาทต่อครัวเรือน และประชาชนกลุ่มควบคุมร้อยละ 50 ชื่อน้ำดื่มบรรจุขวด ร้อยละ 37.14 ดื่มน้ำฝนและชื่อน้ำดื่ม และค่าใช้จ่ายในการจัดหา น้ำดื่มเฉลี่ยเดือนละ 150.75 บาทต่อครัวเรือน เมื่อทำการทดสอบ t-test พบว่าค่าใช้จ่ายในการจัดหา น้ำดื่มเฉลี่ยระหว่าง ประชาชนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเนื่องจาก ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ต้องการที่จะหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำเหมือง จึงป้องกันตนเองด้วยการชื่อน้ำดื่มบรรจุขวดแทนการดื่มน้ำจากแหล่งน้ำในชุมชน (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำดื่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม

n = 70

รายการ	กลุ่มประชาชนในพื้นที่	ประชาชนกลุ่มควบคุม
	ที่ได้รับผลกระทบ	
	ราย (ร้อยละ)	ราย (ร้อยละ)
1. แหล่งน้ำดื่มในปัจจุบัน		
น้ำบ่อตื้น	-	3 (4.29)
น้ำฝน	-	6 (8.57)
ซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด	69 (98.57)	35 (50.0)
ซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดและตักน้ำฝน	1 (1.43)	26 (37.14)
2. การป้องกันอันตรายจากแหล่งน้ำปัจจุบัน		
ไม่มีการป้องกัน	70 (100)	70 (100)
3. การประสบปัญหาจากแหล่งน้ำปัจจุบัน		
ไม่เคยประสบปัญหา	70 (100)	70 (100)
4. ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดื่มต่อเดือน		
ไม่ต้องซื้อน้ำดื่ม	-	9 (12.86)
ไม่เกิน 200 บาท	6 (8.57)	47 (67.14)
201 - 300	16 (22.86)	5 (7.14)
301 - 400	10 (14.29)	5 (7.14)
401 - 500	18 (25.71)	2 (2.86)
มากกว่า 500 บาท	20 (28.57)	2 (2.86)
ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดื่ม(บาท/เดือน)	474.23	150.75
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[263.779]	[133.916]

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำใช้อุปโภคของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม

ผลการศึกษาเกี่ยวกับน้ำใช้อุปโภคของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุมมีรายละเอียดดังนี้

สำหรับแหล่งน้ำใช้ก่อนที่จะมีเหมืองทองที่สัมภาษณ์เฉพาะกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบพบว่า ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่สัมภาษณ์ พบว่าก่อนที่จะมีเหมืองทอง น้ำใช้ของประชาชนส่วนใหญ่มาจาก 3 แหล่งด้วยกัน ได้แก่ ร้อยละ 32.85 มาจากลำน้ำฮวย ร้อยละ 31.43 ใช้น้ำบ่อดิน และร้อยละ 30 ใช้น้ำประปาบาดาล แต่ทั้งหมดทุกครัวเรือนไม่เคยมีการป้องกันก่อนนำน้ำมาอุปโภค และส่วนใหญ่ร้อยละ 91.43 เคยใช้น้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็ก โดยเหตุผลที่เลิกอุปโภคน้ำที่มาจากแหล่งน้ำทั้ง 3 แหล่ง มีการให้เหตุผลที่แตกต่างกันไป เช่น เพราะการประกาศห้ามจาก สสจ.เลย (ร้อยละ 42.18) ไม่แน่ใจว่าจะอันตรายไหม (ร้อยละ 21.88) กลัวอันตราย/คิดว่าไม่ปลอดภัย (ร้อยละ 17.19) และเนื่องจากมีน้ำประปาบาดาลใช้ (ร้อยละ 17.19) ซึ่งจำนวนปีที่เลิกใช้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.88 ปี สำหรับน้ำใช้ปัจจุบัน โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 72.86 มาจากบ่อบาดาลหลังจากมีเหมืองทอง เมื่อวิเคราะห์เหตุผลและจำนวนปีในการเลิกใช้เลิกน้ำที่มาจากแหล่งน้ำเดิมสามารถสรุปเบื้องต้นได้ว่าประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีพฤติกรรมในการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วยจากน้ำใช้อุปโภคในชุมชน โดยการขุดบ่อน้ำบาดาลขึ้นมาใหม่ (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 แสดงข้อมูลน้ำใช้อุปโภคก่อนมีเหมืองทองของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

รายการ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
1. แหล่งน้ำใช้ก่อนมีเหมืองทอง		
ลำน้ำฮวย	23	32.85
ลำห้วยผุก	1	1.43
ลำน้ำฮวยและน้ำฝน	1	1.43
ลำห้วยผุกและลำน้ำฮวย	1	1.43
น้ำบ่อดิน	22	31.43
น้ำประปาบาดาล	21	30.00
น้ำฝน	1	1.43
รวม	70	100.00

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

รายการ	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
2. การป้องกันปัญหาจากแหล่งน้ำ		
ไม่มีการป้องกัน	70	100.00
3. ประสบการณ์การนำน้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็กมาใช้อุปโภค		
เคยใช้	64	91.43
ไม่เคยใช้	6	8.57
รวม	70	100.00
4. เหตุผลในการเลิกใช้น้ำที่มาจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็ก		
กลัวอันตราย/คิดว่าไม่ปลอดภัย	11	17.19
การประกาศห้ามจาก สสจ.เลย	27	42.18
ไม่แน่ใจว่าจะอันตรายไหม	14	21.88
คิดว่ามีสารปนเปื้อน	1	1.56
เนื่องจากมีน้ำประปาบาดาลใช้	11	17.19
รวม	64	100.00
5. จำนวนปีที่เลิกใช้น้ำที่มาจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็ก		
น้อยกว่า 5 ปี	2	2.86
5 – 10 ปี	56	80.0
มากกว่า 10 ปี	6	8.57
ไม่เคยดื่มมาแต่แรก	6	8.57
รวม	70	100.00
จำนวนปีที่เลิกใช้เฉลี่ย	6.88	-
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[4.22]	
6. ช่วงเวลาที่ขุดบ่อน้ำประปาบาดาลที่ใช้ในปัจจุบัน		
ก่อนมีเหมืองทอง	15	21.43
หลังมีเหมืองทอง	*51	72.86
พร้อมมีเหมืองทอง	4	5.71
รวม	70	100.00

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

เปรียบเทียบแหล่งน้ำใช้อุปโภคของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุมพบว่า ปัจจุบันประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบทุกครัวเรือนใช้น้ำที่มาจากน้ำประปาบาดาล และแหล่งน้ำใช้ของประชาชนกลุ่มควบคุมที่ร้อยละ 75.71 ใช้น้ำประปาบาดาล ซึ่งประชาชนทั้ง 2 กลุ่มต่างไม่เคยนำน้ำไปต้ม กรอง หรือแกว่งสารส้มเพื่อป้องกันอันตรายก่อนใช้อุปโภค และไม่พบปัญหาใดๆจากการนำน้ำมาใช้อุปโภค จากผลการศึกษาี้แสดงให้เห็นว่าประชาชนทั้ง 2 กลุ่มมีพฤติกรรมการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคที่ไม่แตกต่างกัน จึงไม่นำพฤติกรรมการใช้น้ำเพื่ออุปโภคนี้มารวมในการคำนวณมูลค่าของการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 แสดงข้อมูลน้ำใช้อุปโภคของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม

รายการ	n = 70	
	กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ประชาชนกลุ่มควบคุม
	ราย (ร้อยละ)	ราย (ร้อยละ)
1. แหล่งน้ำใช้อุปโภคปัจจุบัน		
ลำน้ำฮวย	-	4 (5.72)
น้ำบ่อต้น	-	13 (18.57)
น้ำประปาบาดาล	70 (100)	53 (75.71)
2. การป้องกันอันตรายจากแหล่งน้ำปัจจุบัน		
ไม่มีการป้องกัน	70 (100)	70 (100)
3. การประสบปัญหาจากแหล่งน้ำปัจจุบัน		
ไม่เคยประสบปัญหา	70 (100)	70 (100)

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำใช้สำหรับการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม

จากการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่จนถึงการปนเปื้อนโลหะหนักในแหล่งน้ำและดิน ซึ่งพืชที่ปลูกในบริเวณที่มีการปนเปื้อนนี้อาจเกิดการสะสมแร่ธาตุดังกล่าว ในการวิจัยนี้แม้ว่าจะไม่ได้นำมาประกอบการคำนวณต้นทุนของความเสียหายด้วยการศึกษาก็ได้วิเคราะห์ถึงผลกระทบจากการน้ำใช้สำหรับการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ที่

ได้รับผลกระทบเพื่อเปรียบเทียบกับประชาชนกลุ่มควบคุม โดยจากผลการศึกษาน้ำใช้สำหรับทำการเกษตรหรือน้ำใช้สำหรับทำนาก่อนมีเหมืองของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่สัมพัทธ์ พบว่าครึ่งหนึ่งหรือร้อยละ 50 ใช้น้ำฝนเพื่อทำนา ส่วนอีกครั้งที่เหลือ ใช้น้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยผูก ห้วยเหล็ก และน้ำบ่อตื้น จากการศึกษาร้อยละ 32.86 ยังใช้แหล่งน้ำเดิมทั้งก่อนและหลังมีเหมืองทอง และร้อยละ 57.14 ที่น้ำไม่ได้อยู่ในบริเวณที่แหล่งน้ำทั้งสามไหลผ่าน โดยก่อนมีเหมืองมีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำทั้งปีเฉลี่ย 720 บาท (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 แสดงข้อมูลน้ำใช้ทำการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. แหล่งน้ำใช้สำหรับทำการเกษตรก่อนมีเหมืองทอง		
ลำน้ำฮวย	10	14.29
ลำห้วยผูก	14	20.00
ห้วยเหล็ก	4	5.71
ลำห้วยผูกและลำน้ำฮวย	1	1.43
น้ำบ่อตื้น	6	8.57
น้ำฝน	35	50.00
รวม	70	100.00
2. ค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำใช้สำหรับทำการเกษตรก่อนมีเหมืองต่อปี		
ไม่เกิน 500 บาท	6	8.57
501 – 1,000	3	4.29
มากกว่า 1,000 บาท	1	1.43
ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหา	60	85.71
รวม	70	100.00
ค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำใช้สำหรับทำการเกษตรต่อปีเฉลี่ยต่อครัวเรือน = 720 บาท		

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
3. เหตุผลในการเลิกใช้น้ำที่มาจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็กเพื่อทำการเกษตร		
กลัวอันตราย	2	2.86
การประกาศห้ามจาก สสจ.เลย	4	5.71
ตั้งแต่มีเหมืองน้ำในนาไม่เคยแห้ง	1	1.43
ไม่ได้เลิกใช้	23	32.86
ที่นาไม่ได้อยู่ในบริเวณน้ำไหลผ่าน	40	57.14
รวม	70	100.00
4. จำนวนปีที่เลิกใช้น้ำที่มาจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็กเพื่อทำการเกษตร		
ไม่เกิน 5 ปี	5	7.14
มากกว่า 5 ปี	2	2.86
ไม่ได้เลิกใช้	23	32.86
ที่นาไม่ได้อยู่ในบริเวณน้ำไหลผ่าน	40	57.14
รวม	70	100.00
จำนวนปีที่เลิกใช้เฉลี่ย = 5.43 ปี		

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

เปรียบเทียบผลการศึกษาน้ำใช้สำหรับทำการเกษตร ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบทุกรั่วเรื้อรัง ตั้งแต่ก่อนมีเหมืองจนถึงปัจจุบันทำนาปลูกข้าวเพื่อรับประทานเอง แต่ปัจจุบันแทบจะไม่มีครอบครัวใดปลูกผักเพื่อรับประทานเองแล้ว สืบเนื่องจากผลการศึกษาที่มีเพียงร้อยละ 8.57 เท่านั้นที่ยังปลูกผักอยู่ และปัจจุบันร้อยละ 82.86 ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำ โดยประชาชนที่ใช้น้ำฝนทำการเกษตรจำนวน 33 ครัวเรือนทั้งหมดไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำ ส่วนที่เหลืออีก 37 ครัวเรือนที่ใช้น้ำจากแหล่งอื่น 12 ครัวเรือนมีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำ และมีค่าใช้จ่ายทั้งปีเฉลี่ย 966.67 บาท ในส่วนของประชาชนกลุ่มควบคุมที่สัมภาษณ์ทุกรั่วเรื้อรังทำนาปลูกข้าวเพื่อรับประทานเอง และมี 36 ครัวเรือนหรือร้อยละ 51.43 ที่ปลูกผักเพื่อรับประทานเองด้วย โดยผลผลิตทางการเกษตรทั้งปีที่เก็บเกี่ยวได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนแล้วมีมูลค่า 19,141.43 บาท ซึ่งแหล่งน้ำสำหรับทำการเกษตรหรือน้ำใช้สำหรับทำนา พบว่ามากกว่าครึ่งหรือร้อยละ 55.71 ใช้น้ำฝน ส่วนร้อยละ 37.14 ใช้น้ำจากลำน้ำฮวยที่เหลือใช้น้ำจากห้วยจันทร์และน้ำบ่อตื้น ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำ พบว่าครึ่งหนึ่งหรือร้อยละ 50 ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำและสำหรับครัวเรือนที่

ต้องจัดหาน้ำมาทำการเกษตรมีค่าใช้จ่ายทั้งปีเฉลี่ย 1,674.71 บาท เมื่อทำการทดสอบ t-test พบว่า ค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำเฉลี่ยระหว่างประชาชนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเหตุของค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำมาจากลักษณะของพื้นที่ทำการเกษตรมิได้มาจากการป้องกันความเสี่ยงจากผลกระทบภายนอก จึงไม่นำค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมารวมในการคำนวณมูลค่าของการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับน้ำใช้สำหรับทำการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชนกลุ่มควบคุม

รายการ	กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ประชาชนกลุ่มควบคุม
	ราย (ร้อยละ)	ราย (ร้อยละ)
n = 70		
1. การทำนา และปลูกผักทำการเกษตร		
ทำนา	64 (91.43)	34 (48.57)
ทำนาและปลูกผัก	6 (8.57)	36 (51.43)
2. มูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรต่อปี (ปี 2556)		
ไม่เกิน 10,000 บาท	8 (11.43)	8 (11.43)
10,001 – 20,000	41 (58.57)	42 (60.0)
20,001 – 30,000	14 (20.0)	10 (14.29)
30,001 – 40,000	5 (7.14)	7 (10.0)
มากกว่า 40,000 บาท	2 (2.86)	3 (4.28)
มูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรเฉลี่ย (บาท/ปี)	19,156.57	19,941.43
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[8,497.575]	[10,250.509]

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

รายการ	กลุ่มประชาชนในพื้นที่	ประชาชนกลุ่มควบคุม
	ที่ได้รับผลกระทบ ราย (ร้อยละ)	ราย (ร้อยละ)
3. แหล่งน้ำใช้สำหรับทำการเกษตร		
ในปัจจุบัน		
ลำนํ้าฮวย	7 (10.0)	26 (37.14)
ห้วยเหล็ก	5 (7.14)	-
น้ำที่ไหลจากเหมืองทอง	2 (2.86)	-
น้ำบ่อตื้น	8 (11.43)	4 (5.72)
น้ำฝน	33 (47.14)	39 (55.71)
น้ำประปา	3 (4.29)	-
ลำห้วยจันทร์	-	1 (1.43)
4. ค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำใช้สำหรับทำการเกษตรในปัจจุบันต่อปี		
ไม่เกิน 500 บาท	4 (5.71)	2 (2.86)
501 – 1,000	7 (10.0)	10 (14.29)
มากกว่า 1,000 บาท	1 (1.43)	23 (32.85)
ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหา	58 (82.86)	35 (50.0)
ค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำใช้เฉลี่ย (บาท/ปี)	966.67	1,674.71
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[986.577]	[924.365]

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

2.6 ข้อมูลแหล่งอาหารของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชนกลุ่มควบคุม

ผลการศึกษาเกี่ยวกับแหล่งอาหารของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชนกลุ่มควบคุมมีรายละเอียดดังนี้

สำหรับประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปัจจุบันทุกครัวเรือนเลิกจับสัตว์น้ำจากทั้ง 3 แหล่งแล้ว โดยมีเหตุผลที่แตกต่างกันไปและเหตุผลสองอันดับแรกที่สุดคือ ร้อยละ 80 ให้เหตุผลที่เลิกจับสัตว์น้ำว่าเพราะกลัวอันตราย/คิดว่าไม่ปลอดภัย และ ร้อยละ 14.28 ให้เหตุผลว่าเพราะการประกาศห้ามจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย ซึ่งช่วงเวลาก่อนมีเหมืองทองมี

ค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารเฉลี่ยวันละ 22.07 บาท ซึ่งเหตุผลของการเลิกจับสัตว์น้ำจากแหล่งน้ำในชุมชนแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงพฤติกรรมของการป้องกันความเสี่ยงจากผลกระทบภายนอกที่มีต่อสุขภาพ (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 แสดงข้อมูลแหล่งอาหารก่อนมีเหมืองทองของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

n = 70

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. เหตุผลในการเลิกจับสัตว์น้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็ก		
กลัวอันตราย/คิดว่าไม่ปลอดภัย	56	80.00
การประกาศห้ามจาก สสจ.เลย	10	14.28
ตรวจพบสารปนเปื้อน	1	1.43
ปริมาณของสัตว์น้ำลดลง	1	1.43
ไม่เคยจับแต่แรก	2	2.86
รวม	70	100.00
2. ค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารต่อวันก่อนมีเหมืองทอง		
ไม่เกิน 20 บาท	16	22.86
21 – 30	13	18.57
31 – 40	5	7.14
41 – 50	10	14.29
มากกว่า 50 บาท	3	4.28
ไม่ต้องซื้อ	23	32.86
รวม	70	100.00
ค่าอาหารก่อนมีเหมืองเฉลี่ย(บาท/วัน)	22.07	-
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[21.383]	

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

ผลการศึกษาเปรียบเทียบแหล่งอาหารของประชาชน 2 กลุ่มคือ สำหรับแหล่งอาหารก่อนมีเหมืองทองของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่ คือร้อยละ 97.14 เคยจับสัตว์น้ำในลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็ก เพื่อนำมารับประทาน โดยสัตว์น้ำที่จับได้ต่อเดือนเฉลี่ยต่อ

ครัวเรือนแล้วมีมูลค่า 357.28 บาท ซึ่งอาหารที่ทุกครัวเรือนซื้อทดแทนคือผักและเนื้อสัตว์ โดยปัจจุบันมีค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารเพื่อรับประทานในครัวเรือนเฉลี่ยวันละ 203.14 บาท สำหรับแหล่งอาหารประชาชนกลุ่มควบคุมที่สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ คือร้อยละ 82.85 ไม่เคยจับสัตว์น้ำในลำน้ำสวย ห้วยผูก และห้วยเหล็ก เพื่อนำมารับประทาน มีเพียงร้อยละ 2.86 เท่านั้นที่เคยจับ และร้อยละ 14.29 เคยจับสัตว์น้ำจากลำห้วยอื่น ซึ่งสัตว์น้ำที่จับได้ต่อเดือนเฉลี่ยต่อครัวเรือนแล้วมีมูลค่า 494 บาท โดยมีค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารเพื่อรับประทานในครัวเรือนเฉลี่ยวันละ 103.14 บาท ซึ่งร้อยละ 61.43 ซื้อทั้งผักและเนื้อสัตว์ และร้อยละ 38.57 ซื้อเนื้อสัตว์เท่านั้น เมื่อทำการทดสอบ t-test พบว่าค่าใช้จ่ายในการจัดหาอาหารเฉลี่ยระหว่างประชาชนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเนื่องจากประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ต้องการที่จะหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำเหมืองจึงมีค่าใช้จ่ายเพื่อจัดหาอาหารมากกว่าประชาชนกลุ่มควบคุม ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้สามารถนำไปใช้คำนวณต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วยได้ (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 แสดงข้อมูลแหล่งอาหารของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและกลุ่มควบคุม

n = 70

รายการ	กลุ่มประชาชนในพื้นที่	ประชาชนกลุ่มควบคุม
	ที่ได้รับผลกระทบ	
	ราย (ร้อยละ)	ราย (ร้อยละ)
1. ประสบการณ์ในการจับสัตว์น้ำในลำน้ำสวย ห้วยผูก และห้วยเหล็กก่อนมีเหมืองทอง		
เคยจับ	68 (97.14)	2 (2.86)
ไม่เคยจับ	2 (2.86)	58 (82.85)
ไม่เคยจับแต่จับที่ลำห้วยจันทร์	-	10 (14.29)
2. มูลค่าของสัตว์น้ำที่จับมาเพื่อรับประทานต่อเดือน		
ไม่เกิน 100 บาท	15 (21.43)	5 (7.14)
101 – 200	17 (24.28)	3 (4.29)
201 – 300	4 (5.71)	1 (1.43)
301 – 400	16 (22.86)	-
401 – 500	3 (4.29)	-
มากกว่า 500 บาท	13 (18.57)	3 (4.29)
ไม่เคยจับ	2 (2.86)	58 (82.85)

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

รายการ	n = 70	
	กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ประชาชนกลุ่มควบคุม
	ราย (ร้อยละ)	ราย (ร้อยละ)
มูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้ต่อครัวเรือน (บาท/เดือน)	357.28	494.00
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[354.864]	[916.444]
3. อาหารที่ต้องซื้อมารับประทานในปัจจุบัน		
ผักและเนื้อสัตว์	70 (100)	43 (61.43)
เนื้อสัตว์	-	27 (38.57)
4. ค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารต่อวันในปัจจุบัน		
ไม่เกิน 100 บาท	22 (31.43)	53 (75.71)
101 – 200	29 (41.43)	16 (22.86)
201 – 300	15 (21.43)	1 (1.43)
301 – 400	-	-
มากกว่า 400 บาท	4 (5.71)	-
ไม่ต้องซื้อ	-	-
ค่าอาหารเฉลี่ย (บาท/วัน)	203.14	103.14
[ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน]	[114.405]	[56.959]

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

ตอนที่ 3 การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำจังหวัดเลย

การศึกษานี้ประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ จากความเสียหายที่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ โดยวัดจากต้นทุนด้านสุขภาพในเชิงเศรษฐศาสตร์ จึงใช้การประเมินต้นทุนของความเจ็บป่วย (Cost of Illness) และต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย (Defensive/avertive) เป็นตัวแทนต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

3.1 ต้นทุนของความเจ็บป่วย

การคำนวณต้นทุนความเจ็บป่วยนี้แยกเป็น ต้นทุนทางตรงซึ่งก็คือค่าใช้จ่ายรวมของการรักษาพยาบาลและต้นทุนทางอ้อมซึ่งคำนวณจากค่าเสียโอกาสที่ผู้ป่วยไม่สามารถทำงานได้ โดยต้นทุนของความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นจะไม่รวมถึงผู้เจ็บป่วยที่ไม่ได้เข้ารับการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาล ดังนั้นต้นทุนความเจ็บป่วยนี้จึงอาจจะต่ำกว่าที่เกิดขึ้นจริง โดยต้นทุนความเจ็บป่วยประกอบด้วย (สมการที่ 4.1)

$$V = (C * N) + (w * h * N) \dots\dots\dots(4.1)$$

- โดยที่
- V คือ มูลค่าของผลกระทบต่อสุขภาพ
 - C คือ ค่าใช้จ่ายรวมเพื่อเข้ารับการักษาพยาบาลต่อรายของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
 - N คือ จำนวนผู้ป่วยที่มีรักษาที่โรงพยาบาล
 - w คือ รายได้เฉลี่ยต่อวันต่อรายของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
 - h คือ จำนวนวันทำงานเฉลี่ยที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วยและใช้ในการพักรักษาตัว

3.1.1 การศึกษาข้อมูลการเจ็บป่วยด้วยโรคหรืออาการที่เฝ้าระวังและมีความเสี่ยงจะเกิดขึ้นเนื่องจากผลกระทบจากการทำเหมืองทอง อันได้แก่ โรคเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรง ผื่นคัน/ผิวน้ำอักเสบ ตาพร่ามัว และไตวาย ของประชาชนที่อาศัยอยู่รอบเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย อ้างอิงมาจากโรคหรืออาการเฝ้าระวังที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย กำหนดให้มีการเก็บข้อมูลสุขภาพ เนื่องจากผลการศึกษาโครงการศึกษาวิจัย การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนผู้อาศัยรอบเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ปีงบประมาณ 2552 พบว่าประชาชน 6 หมู่บ้านที่รับการตรวจหาไซยาไนด์และโลหะหนักในเลือด จำนวน 725 รายพบสารไซยาไนด์ในเลือดเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 124 ราย หน่วยงานรัฐจึงกำหนดให้มีการเฝ้าระวังโรคที่อาจมีสาเหตุการป่วยมาจากไซยาไนด์และโลหะหนักในเลือดเกินค่ามาตรฐานขึ้น (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13 ผลการตรวจหาไซยาไนด์และโลหะหนักในเลือดประชาชน

ชื่อหมู่บ้าน	ไซยาไนด์		ปรอท		ตะกั่ว	
	ส่ง	เกินค่า	ส่ง	เกินค่า	ส่ง	เกินค่า
	ตรวจ	มาตรฐาน	ตรวจ	มาตรฐาน	ตรวจ	มาตรฐาน
ห้วยผุก ม.1	99	19	109	1	109	0
กกสะท้อน ม.2	162	35	172	1	172	0
นาหนองบง ม.3	173	22	176	31	175	0
แก่งหิน ม.4	54	6	55	3	55	0
โนนผาพุ่งพัฒนา ม.12	143	22	140	14	140	0
ภูทับฟ้า ม.13	94	20	106	0	101	0
รวม	725	124	758	50	752	0

ที่มา: จากโครงการศึกษาวิจัย การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนผู้อาศัยรอบเหมืองทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ปีงบประมาณ 2552

และเนื่องจากค่าไซยาไนด์และโลหะหนักในเลือดเกินค่ามาตรฐาน จึงมีผลให้สมาชิกในครอบครัวของประชาชนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบบางคนมีอาการเจ็บป่วย (ตารางที่ 4.14)

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยจากการสัมภาษณ์

รายการ	โรคเหน็บชา/ กล้ามเนื้ออ่อนแรง	ผื่นคัน/ผิวหนัง อักเสบ	ตาพร่ามัว	ไตวาย
จำนวนผู้ป่วยรวม	12	7	5	2

หมายเหตุ : จากการสำรวจ กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2557

3.1.2 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่ใช้ในการคำนวณจึงใช้ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจริงโดยใช้ข้อมูลจากโรงพยาบาลวังสะพุง แทนการใช้ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลจากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 4.15 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล (ปีงบประมาณ 2556)

รายการ	โรคเหน็บชา/ กล้ามเนื้ออ่อนแรง	ผื่นคัน/ผิวหนัง อักเสบ	ตาพร่ามัว	ไตวาย
ผู้ป่วยนอก				
- ค่ารักษาพยาบาล (บาท/ครั้ง)	265.45	272.74	123	974.96
- จำนวนครั้งเฉลี่ยที่มารับ รักษา	0.285	2.669	0.192	8.449
ผู้ป่วยใน				
- ค่ารักษาพยาบาล (บาท/ครั้ง)	1,177.40	1,555.56	1,060	1,743
- จำนวนวันเฉลี่ยที่นอน โรงพยาบาล	4	2	1	4.38

หมายเหตุ : รวบรวมข้อมูลจากโรงพยาบาลวังสะพุง

3.1.3 ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปรักษาพยาบาลต่อครั้ง ใช้ค่าเดินทางเฉลี่ยจากการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ จำนวน 285.71 บาท และคำนวณค่าใช้จ่ายรวมต่อคนจากผลรวมของจำนวนครั้งที่เดินทางไปโรงพยาบาล x ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อครั้ง

3.1.4 รายได้เฉลี่ยต่อวันต่อรายของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ที่นำมาใช้ในการคำนวณ คือ อัตราค่าจ้างขั้นต่ำในพื้นที่จังหวัดเลยซึ่งได้ประกาศให้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2556 โดยกระทรวงแรงงาน ซึ่งเป็นอัตราเดียวกันกับผลจากการสัมภาษณ์ค่าจ้างรายวันในท้องถิ่น คือ จำนวน 300 บาทต่อคนต่อวัน

3.1.5 ในการศึกษาที่กลุ่มคนที่นำมาใช้ในการคำนวณ ไม่สามารถแบ่งแยกกลุ่มคนที่ทำงานหรือไม่ทำงานได้ ซึ่งจำนวนวันเฉลี่ยที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วย คำนวณจากผลรวมของจำนวนวันเฉลี่ยที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วยคำนวณ โดยนำจำนวนครั้งเฉลี่ยที่ไปพบแพทย์ของผู้ป่วยนอกใช้แทนจำนวนวัน จำนวนวันที่พักรักษาตัวในโรงพยาบาลของผู้ป่วยในที่ทำกรรวบรวมข้อมูลจากโรงพยาบาลวังสะพุง และจำนวนวันพักฟื้นเมื่อกลับบ้านใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.16 แสดงข้อมูลจำนวนวันเฉลี่ยที่สูญเสียไปเนื่องจากการเจ็บป่วย

(หน่วย : วัน)

รายการ	ผู้ป่วยนอก	ผู้ป่วยใน	พักฟื้นที่บ้าน
โรคเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรง	0.285	4.00	7.46
อาการผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบ	2.669	2.00	7.46
อาการตาพร่ามัว	0.192	1.00	7.46
โรคไควาย	8.449	4.38	7.46

หมายเหตุ : รวบรวมข้อมูลจากโรงพยาบาลวังสะพุง

การคำนวณต้นทุนของความเจ็บป่วยนี้แบ่งเป็นต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อมของกลุ่มประชาชนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการสัมผัส ซึ่งนำจำนวนผู้ที่ป่วยมาคำนวณค่าใช้จ่ายเพื่อหาต้นทุนความเจ็บป่วยต่อคน เพื่อที่จะนำไปใช้ในการคำนวณมูลค่าของต้นทุนความเจ็บป่วยกับจำนวนผู้ป่วยจริงที่ได้ โรงพยาบาลต่อไป (ตารางที่ 4.17 และตารางที่ 4.18)

ตารางที่ 4.17 ต้นทุนทางตรงของต้นทุนความเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ (หน่วย : บาท)

โรค/อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	ค่ารักษาพยาบาลต่อราย		ค่าเดินทางต่อราย	ค่าเดินทางต่อราย		ค่ารักษาพยาบาลรวม	รวมต้นทุนทางตรง
		ผู้ป่วยนอก	ผู้ป่วยใน		ผู้ป่วยนอก	ผู้ป่วยใน		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(1)x(2)	(6)=(1x(3)	(7)=(1x(4)	(8)=(5)+(6)+(7)
โรคเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรง	12	75.65	1,177.40	367.14	907.84	14,128.80	4,405.65	19,442.29
อาการผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบ	7	727.94	1,555.56	1,048.27	5,095.60	10,888.92	7,337.89	23,322.41
อาการตาพร่ามัว	5	23.62	1,060.00	340.57	118.08	5,300.00	1,702.83	7,120.91
โรคไตวาย	2	8,237.44	1,743.00	2,699.67	16,474.87	3,486.00	5,399.35	25,360.22

ที่มา : ค่ารักษาพยาบาลต่อราย ใช้ข้อมูลจากโรงพยาบาลวังสะพุง และจำนวนผู้ป่วย, ค่าเดินทางต่อรายใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.18 ต้นทุนทางอ้อมของต้นทุนความเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

(หน่วย : บาท)

โรค/อาการป่วย	จำนวนผู้ป่วย	รายได้เฉลี่ยต่อวัน	จำนวนวันเฉลี่ยที่สูญเสียเนื่องจากเจ็บป่วย			ค่าเสียโอกาสในการทำงาน			รวมต้นทุนทางอ้อม
			ผู้ป่วยนอก	ผู้ป่วยใน	วันพักฟื้นที่บ้าน	ผู้ป่วยนอก	ผู้ป่วยใน	วันพักฟื้นที่บ้าน	
(1)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=(1)x(9)x(10)	(14)=(1)x(9)x(11)	(15)=(1)x(9)x(12)	(16)=(13)+(14)+(15)	
โรคเหน็บชา/ กล้ามเนื้ออ่อน แรง	12	300	0.285	4.00	7.46	1,026.00	14,400.00	26,856.00	42,282.00
อาการผื่นคัน/ ผิวหนังอักเสบ	7	300	2.669	2.00	7.46	5,604.90	4,200.00	15,666.00	25,470.90
อาการตาพร่ามัว	5	300	0.192	1.00	7.46	288.00	1,500.00	11,190.00	12,978.00
โรคไตวาย	2	300	8.449	4.38	7.46	5,069.40	2,628.00	4,476.00	12,173.40

ที่มา : จำนวนวันเฉลี่ยที่สูญเสียเนื่องจากเจ็บป่วยของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ใช้ข้อมูลจากโรงพยาบาลวังสะพุง จำนวนผู้ป่วย, รายได้เฉลี่ย, จำนวนวันพักฟื้น ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม

และเมื่อนำต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อมของต้นทุนความเจ็บป่วยมาคำนวณ ต้นทุนความเจ็บป่วยเฉลี่ยต่อคน จะได้ต้นทุนของความเจ็บป่วยเฉลี่ยต่อคนของโรคเหน็บชา/ กล้ามเนื้ออ่อนแรงมีค่าเท่ากับ 5,143.69 บาท อาการผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบมีค่าเท่ากับ 6,970.47 บาท ตาพร่ามัวมีค่าเท่ากับ 4,019.78 บาท และไตวายมีค่าเท่ากับ 18,766.81 บาท (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.19 ต้นทุนของความเจ็บป่วยเฉลี่ยต่อคน

รายการ	ต้นทุนของความเจ็บป่วย (หน่วย : บาท)
โรคเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรง	$19,442.29 + 42,282.00 = 61,724.29 \div 12 = 5,143.69$
อาการผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบ	$23,322.41 + 25,470.90 = 48,793.31 \div 7 = 6,970.47$
อาการตาพร่ามัว	$7,120.91 + 12,978.00 = 20,098.91 \div 5 = 4,019.78$
โรคไตวาย	$25,360.22 + 12,173.40 = 37,533.62 \div 2 = 18,766.81$

ที่มา : จากการคำนวณ

เนื่องจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการเหมืองแร่ทองคำ ของ บริษัท ทูงคำ จำกัด ประเมินว่าชุมชนที่อยู่ในรัศมีที่จะได้รับผลกระทบจากโครงการเหมืองแร่ทองคำ ประกอบด้วย 6 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านห้วยผุกหมู่ที่ 1 บ้านกกสะทอนหมู่ที่ 2 บ้านนาหนองบงหมู่ที่ 3 บ้านแก่งหินหมู่ที่ 4 บ้านโนนผาพุงพัฒนาหมู่ที่ 12 และบ้านภูทับฟ้าหมู่ที่ 13 ดังนั้นในการประเมินมูลค่าของความเจ็บป่วยจึงใช้จำนวนผู้ป่วยจริงของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ทั้ง 6 หมู่บ้านมาคำนวณ ซึ่งข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรวบรวมจากข้อมูลของโรงพยาบาลวังสะพุง โดยหลังจากเหมืองได้เปิดดำเนินการ มีประชาชนเข้ารับการรักษาในปีงบประมาณ 2554 จำนวน 75 ราย ปีงบประมาณ 2555 จำนวน 89 รายและในปีงบประมาณ 2556 จำนวนทั้งสิ้น 76 ราย (ตารางที่ 4.20)

เมื่อนำข้อมูลข้างต้นมาคำนวณต้นทุนของความเจ็บป่วย ซึ่งคำนวณจากค่าใช้จ่ายรวมเพื่อเข้ารับการรักษาพยาบาลและต้นทุนค่าเสียโอกาสที่ผู้ป่วยไม่สามารถทำงานได้ ได้ต้นทุนของความเจ็บป่วยสะสม 3 ปี ด้วยโรคเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรงมีมูลค่าเท่ากับ 56,580.59 บาท อาการผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบมีมูลค่าเท่ากับ 669,165.12 บาท ตาพร่ามัวมีมูลค่าเท่ากับ 24,118.68 บาท และไตวายมีมูลค่าเท่ากับ 2,383,384.87 บาท รวมทั้งสิ้น 3,133,249.26 บาท (ตารางที่ 4.21)

ตารางที่ 4.20 จำนวนผู้ป่วยในปีงบประมาณ 2554-2556

(หน่วย : ราย)

รายการ	โรคเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรง			ผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบ			ตาพร่ามัว			ไตวาย		
	2554	2555	2556	2554	2555	2556	2554	2555	2556	2554	2555	2556
บ้านห้วยศอก หมู่ที่ 1	0	1	0	9	6	3	0	0	0	6	6	6
บ้านกตสทอน หมู่ที่ 2	0	0	4	6	10	5	1	1	0	10	13	13
บ้านนาหนองบง หมู่ที่ 3	0	0	0	4	5	4	0	0	0	2	4	6
บ้านแก่งหิน หมู่ที่ 4	1	1	1	7	6	5	0	0	0	4	8	3
บ้านโนนคาฟุงพัฒนา หมู่ที่ 12	0	0	1	7	6	4	1	1	2	12	9	9
บ้านภูทับฟ้าพัฒนา หมู่ที่ 13	0	1	1	2	5	2	0	0	0	3	6	7
จำนวนรวม	1	3	7	35	38	23	2	2	2	37	46	44

ที่มา : รวบรวมข้อมูลจากโรงพยาบาลวังสะพุง

ตารางที่ 4.21 ต้นทุนของความเจ็บป่วย (ปีงบประมาณ 2554 - 2556)

(หน่วย : บาท)

โรค/อาการป่วย	ต้นทุน/คน	จำนวนผู้ป่วยในแต่ละปีงบประมาณ			ต้นทุนรวมในแต่ละปีงบประมาณ			รวมต้นทุน 3 ปี	ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี
		2554	2555	2556	2554	2555	2556		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(1)x(2)	(6)=(1x(3)		
โรคเหน็บชา/ กล้ามเนื้ออ่อนแรง	5,143.69	1	3	7	5,143.69	15,431.07	36,005.83	56,580.59	18,860.20
อาการคันคัน/ ผิวหนังอักเสบ	6,970.47	35	38	23	243,966.45	264,877.86	160,320.81	669,165.12	223,055.04
อาการตาพร่ามัว	4,019.78	2	2	2	8,039.56	8,039.56	8,039.56	24,118.68	8,039.56
โรคไตวาย	18,766.81	37	46	44	694,371.97	863,273.26	825,739.64	2,383,384.87	794,461.62
	ต้นทุนรวมทั้งสิ้น				951,521.67	1,151,621.75	1,030,105.84	3,133,249.26	1,044,416.42

ที่มา : จากการคำนวณ

3.2 ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย

วิธีการคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์เพื่อหาต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย หารได้จากต้นทุนด้านเวลาและค่าใช้จ่ายในการหลีกเลี่ยงหรือป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และค่าใช้จ่ายในการจัดหาอาหาร โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามมาคำนวณมูลค่าของการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย (สมการที่ 4.2)

$$L = (C * F) + (w * h * F)$$

โดยที่	L	คือ	มูลค่าในการหลีกเลี่ยงและป้องกัน
	C	คือ	ค่าใช้จ่ายในการหลีกเลี่ยงและป้องกัน
	F	คือ	จำนวนครัวเรือนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม
	h	คือ	จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยในการดำเนินการจัดหาอาหารและอาหาร
	w	คือ	รายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงต่อรายของประชาชนในพื้นที่ โดยคำนวณจากอัตราค่าจ้างขั้นต่ำในพื้นที่จำนวน 300 บาท ÷ จำนวนชั่วโมงทำงาน 8 ชั่วโมง (300/8 = 37.5)

3.2.1 จากประกาศของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลยฉบับที่ 1/พ.ศ. 2552 เรื่อง **เตือนให้ประชาชนระมัดระวังการใช้น้ำอุปโภค บริโภค จากแหล่งน้ำในพื้นที่ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย** เนื่องจากผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพื้นที่ของกรมควบคุมมลพิษ และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ในระหว่างวันที่ 23-25 มิถุนายน 2551 พบว่ามีสารหนูในลำน้ำห้วยเหล็กและเขตพื้นที่บ้านกอกสะทอน พบแมงกานีสในลำน้ำห้วยผูกและเขตพื้นที่บ้านนาหนองบง และพบแคดเมียมในระบบประปาบาดาลบ้านนาหนองบง ส่งผลให้ชาวบ้านในชุมชนรอบเหมืองแร่ทองคำตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย เลิกอุปโภคบริโภคน้ำที่มาจากลำน้ำห้วยผูก และห้วยเหล็ก และเลิกจับสัตว์น้ำในลำน้ำห้วย ห้วยผูก และห้วยเหล็ก โดยค่าใช้จ่ายในการหลีกเลี่ยงและป้องกันความเจ็บป่วยด้วยโรคหรืออาการเฝ้าระวังผลกระทบจากเหมืองแร่ทองคำที่จะนำมาคำนวณนี้ประยุกต์มาจาก ภัทราวดี ประภัสสรนันท์ (2544) ประกอบด้วย ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด และค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารรับประทานในแต่ละวันของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ เนื่องจากผลการสำรวจเห็นชัดเจนว่าประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย ทั้งระยะเวลาและเหตุผลในการเลิกจับสัตว์น้ำ และเลิกอุปโภคบริโภคน้ำที่มาจากลำน้ำห้วย ห้วยผูก และห้วยเหล็ก อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดและอาหารเฉลี่ยต่อวันของทั้ง 2 พื้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการจัดหาน้ำใช้เพื่อทำการเกษตร จากผลสำรวจค่าใช้จ่ายในการจัดหา น้ำเพื่อทำการเกษตรเกิดจากลักษณะพื้นที่ทำ

การเกษตร มีใช้เพื่อการหลีกเลี่ยงและป้องกันความเจ็บป่วย จึงไม่นำมารวมในการคำนวณด้วย โดยค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดเท่ากับ 474.23 บาทต่อเดือน และค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารรับประทานต่อเดือนเท่ากับ $(203.14) \times (30) = 6,094.20$ บาท ผลรวม $474.23 + 6,094.20 = 6,568.43$ บาทต่อเดือน

3.2.2 จำนวนครัวเรือนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยประชาชน 6 หมู่บ้านรอบเหมืองแร่ทองคำตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย ได้แก่ บ้านห้วยผุกหมู่ที่ 1 บ้านกกสะทอนหมู่ที่ 2 บ้านนาหนองบงหมู่ที่ 3 บ้านแก่งหินหมู่ที่ 4 บ้านโนนผาฟูงพัฒนาหมู่ที่ 12 และบ้านภูทับฟ้าหมู่ที่ 13 ซึ่งเป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ในรัศมีที่จะได้รับผลกระทบจำนวนรวม 1,047 ครัวเรือน โดยตั้งแต่ พ.ศ. 2550 จนถึง พ.ศ. 2556 จำนวนครัวเรือนประชากรคงที่

3.2.3 รายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงต่อรายของประชาชนในพื้นที่ใช้อัตราค่าจ้างขั้นต่ำในพื้นที่จังหวัดเลยซึ่งเป็นอัตราเดียวกันค่าจ้างรายวันในท้องถิ่น คือ จำนวน 300 บาทต่อคนต่อวัน หรือ 37.5 บาทต่อชั่วโมง

3.2.4 จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยในการดำเนินการจัดหาน้ำและอาหาร จากการสำรวจประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม ซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดจากผู้จำหน่าย โดยเป็นการจัดส่งถึงบ้าน ส่วนการจัดหาอาหารเป็นการซื้ออาหารจากร้านค้าในชุมชนซึ่งไม่สามารถประเมินจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยในการดำเนินการจัดหาน้ำและอาหารได้ จึงให้ค่าจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยในการดำเนินการจัดหาน้ำและอาหารเท่ากับ 0 ชั่วโมง ดังนั้นต้นทุนด้านเวลาหรือค่าเสียโอกาสในการหลีกเลี่ยงหรือป้องกันจึงให้ค่าเท่ากับ 0 บาท

เมื่อนำมาแทนค่าในสมการจะได้ $L = (6,568.43 \times 1,047) + (37.5 \times 0 \times 1,047)$ เท่ากับ 6,877,146.21 บาท ดังนั้นมูลค่าในการหลีกเลี่ยงและป้องกันความเจ็บป่วยมีมูลค่ารวม **6,877,146.21** บาทต่อเดือนหรือ **82,525,754.52** บาทต่อปี หรือ **78,821.16** บาทต่อครัวเรือนต่อปี (ตารางที่ 4.22)

และจากการสัมภาษณ์ประชาชนกลุ่มพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีการเปลี่ยนพฤติกรรมกรใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคคงที่ตั้งแต่ปี 2550 เป็นต้นมา และจำนวนครัวเรือนประชากรคงที่ ดังนั้นมูลค่าในการหลีกเลี่ยงและป้องกันความเจ็บป่วยสะสมตั้งแต่พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2556 จึงมีมูลค่าเท่ากับ $82,525,754.52 \times 7 = 577,680,281.64$ บาท

ตารางที่ 4.22 ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วยต่อเดือน

(หน่วย : บาท)

รายการ	คชจ.ในการ ชื้อน้ำดื่ม/ เดือน	คชจ.ใน การซื้อ อาหาร/วัน	คชจ.ในการ ซื้ออาหาร/ เดือน	จำนวน ครัวเรือน	รวมต้นทุนทางตรง	รายได้ เฉลี่ยต่อ ชั่วโมง	จำนวนชั่วโมง เฉลี่ยที่สูญเสีย เพื่อจัดหาอาหาร	รวมต้นทุน ทางอ้อม	รวมต้นทุนของ การหลีกเลี่ยง ความเจ็บป่วย
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (1)+(3) x (4)	(6)	(7)	(8) = (6)x(7)	(9) = (5)+(8)
มูลค่าในการ หลีกเลี่ยง และป้องกัน	474.23	203.14	6,094.20	1,047	6,877,146.21	37.5	0	0	6,877,146.21

ที่มา : ข้อมูลที่ใช้คำนวณมาจากแบบสอบถาม

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ และวิธีการคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำในบทที่ผ่านมามาขอสรุปผลการศึกษาวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 การศึกษาผลกระทบภายนอกและวิธีการป้องกันปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ มีข้อสรุปดังนี้

1.1.1 การประกอบกิจการของอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำ และเหมืองแร่อื่นๆ เป็นกิจการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่ผลกระทบที่มีต่อสุขภาพ ซึ่งผลกระทบภายนอกที่จะนำไปสู่ผลกระทบต่อสุขภาพที่เห็นชัดเจนนั้นอยู่ในลักษณะของการปนเปื้อนในน้ำ อากาศ และดิน โดยเฉพาะการปนเปื้อนสารพิษหรือโลหะหนักที่มาจากขั้นตอนการผลิต ซึ่งสารพิษหรือโลหะหนัก ไม่ว่าจะเป็นตะกั่ว สารหนู พิษแคดเมียม พิษปรอท โครเมียม แมงกานีส ต่างก็เป็นโลหะหนักที่มีความเป็นพิษต่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไซยาไนด์ซึ่งเป็นสารพิษที่มีอันตรายสูง หากได้รับสารนี้ในปริมาณที่มากพอก็อาจทำให้เสียชีวิต และหากรั่วไหลออกมาสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ อาจเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่ใช้แหล่งน้ำดังกล่าวในการอุปโภคบริโภคได้

1.1.2 เนื่องจากไซยาไนด์และโลหะอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบ ในแร่บางชนิดไม่อาจสลายตัวได้ง่าย และอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนหรือสะสมในห่วงโซ่อาหาร นำไปสู่ปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ดังนั้นการบำบัดของเสียที่เกิดขึ้นจึงไม่ใช่เพียงการกำจัดไซยาไนด์เท่านั้น แต่ยังคงคำนึงถึงโลหะอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบในแร่ด้วย เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด ผู้ประกอบการจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้ครอบคลุมทุกด้าน ได้แก่ ด้านอุทกวิทยา ด้านปฐพีวิทยา ด้านอากาศ และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยนอกจากการป้องกันแก้ไขแล้วผู้ประกอบการยังจะต้องดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อเฝ้าระวังปัญหา รวมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลตามความเป็นจริงให้ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการทราบ เพื่อที่จะได้ป้องกันอันตรายจากสาร

มลพิษที่เกิดจากการประกอบการ และร่วมติดตามเฝ้าระวังปัญหาสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆกับผู้ประกอบการ ทำให้การประกอบกิจกรรมเหมืองแร่ทองคำเป็นไปอย่างโปร่งใส รับผิดชอบต่อสังคมเป็นมิตรกับชุมชน และไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.2 ผลการศึกษาจากแบบสอบถามเปรียบเทียบระหว่างประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุม

1.2.1 ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประชาชนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน
กล่าวคือ ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุมอาศัยอยู่ในชุมชนมานานเฉลี่ย 45.53 ปี และ 49.13 ปี ส่วนมาร้อยละ 75.71 และร้อยละ 78.57 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา โดยทั้งหมดและร้อยละ 97.14 มีอาชีพเกษตรกร และมีรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนต่อปีประมาณ 187,807.14 บาท และ 190,014.29 บาทตามลำดับ

1.2.2 จำนวนผู้ป่วยของประชาชน 2 กลุ่ม จากการเปรียบเทียบเห็นได้อย่างชัดเจนว่าชุมชนพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีจำนวนผู้ป่วยมากกว่าชุมชนกลุ่มควบคุมกล่าวคือ ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและประชาชนกลุ่มควบคุมเจ็บป่วยด้วยโรคหรืออาการเฝ้าระวัง รวมทั้งสิ้น 26 คน หรือร้อยละ 8.05 และ 6 คน หรือร้อยละ 1.94 ของจำนวนสมาชิกในครอบครัวทั้งหมด แต่สมาชิกในครอบครัวรวม 323 คน และ 310 คนและค่าเดินทางไปรับการรักษาเฉลี่ย 285.71 บาทและ 275 บาทตามลำดับ โดยกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบซื้อยามารับประทานเองเฉลี่ย 429.38 บาทต่อคน ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาลเอกชนเฉลี่ย 2,500 บาทต่อคน ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีค่าใช้จ่ายในการซื้อยาและค่ารักษาพยาบาล

1.2.3 ข้อมูลน้ำดื่มในครัวเรือน ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบร้อยละ 98.57 ซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด เฉลี่ยเดือนละ 474.23 บาทต่อครัวเรือน ซึ่งแตกต่างจากประชาชนกลุ่มควบคุมที่ร้อยละ 50 ซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด ร้อยละ 37.14 ดื่มน้ำฝนและซื้อน้ำดื่มเฉลี่ยเดือนละ 150.75 บาทต่อครัวเรือน

1.2.4 ข้อมูลน้ำใช้อุปโภคไม่แตกต่างกัน คือ ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบใช้น้ำประปาบาดาลทุกครัวเรือน ร้อยละ 72.86 มาจากบ่อที่ขุดหลังจากมีเหมืองทอง และประชาชนกลุ่มควบคุมใช้น้ำประปาบาดาลร้อยละ 75.71 และประชาชนทั้ง 2 กลุ่มไม่เคยนำน้ำไปต้ม กรองหรือแกว่งสารส้มเพื่อป้องกันอันตรายก่อนใช้อุปโภค และไม่พบปัญหาใดๆจากการนำน้ำมาใช้อุปโภค

1.2.5 ข้อมูลน้ำใช้สำหรับทำการเกษตรทั้ง 2 พื้นที่ไม่แตกต่างกันคือ เหตุของค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำมาจากลักษณะของพื้นที่ทำการเกษตร โดยประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปัจจุบันร้อยละ 82.86 ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำ แบ่งเป็นใช้น้ำฝนจำนวน 33

ครัวเรือน ที่เหลืออีก 37 ครัวเรือนที่ใช้น้ำจากแหล่งอื่น และ 12 ครัวเรือนมีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำ ทั้งปีเฉลี่ย 966.67 บาท ในส่วนของประชาชนกลุ่มควบคุมครึ่งหนึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำ แบ่งเป็นใช้น้ำฝนจำนวน 39 ครัวเรือน ที่เหลืออีก 31 ครัวเรือนที่ใช้น้ำจากแหล่งอื่น และ 29 ครัวเรือนมีค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำทั้งปีเฉลี่ย 1,674.71 บาท

1.2.6 ข้อมูลแหล่งอาหารของประชาชน 2 กลุ่ม คือมีความแตกต่างกันคือ ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปัจจุบันซื้อผักและเนื้อสัตว์จากตลาดและร้านค้าในชุมชน โดยมีค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารเพื่อรับประทานในครัวเรือนเฉลี่ยวันละ 203.14 บาท และประชาชนกลุ่มควบคุมร้อยละ 61.43 ซื้อทั้งผักและเนื้อสัตว์ และร้อยละ 38.57 ซื้อเนื้อสัตว์จากร้านค้าในชุมชน มีค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารเพื่อรับประทานในครัวเรือนเฉลี่ยวันละ 103.14 บาท

1.3 ผลการศึกษาวิธีการคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำจังหวัดเลย มีข้อสรุปดังนี้

1.3.1 ต้นทุนของความเจ็บป่วย ซึ่งก็คือผลรวมของต้นทุนโดยตรงของการเจ็บป่วย คำนวณจากค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นทั้งหมดของทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน และ ต้นทุนทางอ้อมคำนวณจากค่าเสียโอกาสของรายได้ของผู้ป่วย ซึ่งต้นทุนความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นสะสมตั้งแต่ปีงบประมาณ 2554 ถึงปีงบประมาณ 2556 เท่ากับ 3,133,249.26 บาท โดยเป็นต้นทุนของความเจ็บป่วยด้วยโรคเหน็บชา/กล้ามเนื้ออ่อนแรงมีค่าเท่ากับ 56,580.59 บาท อาการผื่นคัน/ ผิวหนังอักเสบ มีค่าเท่ากับ 669,165.12 บาท ตาพร่ามัวมีค่าเท่ากับ 24,118.68 บาท และไตวายมีค่าเท่ากับ 2,383,384.87 บาท

1.3.2 ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย หาได้จากต้นทุนด้านเวลา และค่าใช้จ่ายในการหลีกเลี่ยงหรือป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบ ซึ่งมูลค่าในการหลีกเลี่ยงและ ป้องกันความเจ็บป่วยมีมูลค่ารวมเท่ากับ 6,877,146.21 บาทต่อเดือน หรือ 82,525,754.52 บาทต่อปี หรือ 78,821.16 บาทต่อครัวเรือนต่อปี และต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วยมีมูลค่ารวมสะสมตั้งแต่พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2556 เท่ากับ 577,680,281.64 บาท

2. อภิปรายผล

ในส่วนของ การอภิปรายผล ผู้ศึกษาได้แบ่งการอภิปรายผลออกเป็น 2 หัวข้อ คือ การวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วย และการวิเคราะห์ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์ต้นทุนของความเจ็บป่วย จากผลการศึกษาที่พบว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบพบจำนวนผู้ป่วยสูงกว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของภัทราวดี ประภัสสรานันท์ (2544) คือร้อยละ 8.05 และ 1.94 ตามลำดับ และอาจสันนิษฐานได้ว่า เนื่องจากอาศัยอยู่ใกล้เหมืองแร่ทองคำ อันเป็นปัจจัยส่งเสริมการเกิดโรคและทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบเหมืองทองมีสุขภาพที่อ่อนแอ เกิดการเจ็บป่วยได้ง่ายและบ่อยกว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านกลุ่มควบคุม โดยสารปนเปื้อนที่แผ่มา กับน้ำอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คนเกิดอาการเจ็บป่วย ไม่ว่าจะจากการสัมผัสโดยตรงจากการดื่มหรืออาบน้ำ หรือโดยทางอ้อมโดยผ่านพืชผลทางการเกษตรที่รับประทานเข้าไป

2.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของการหลีกเลี่ยงที่จะเกิดความเจ็บป่วย จากผลการศึกษาที่พบว่าค่าใช้จ่ายในการจัดหาเครื่องดื่มและอาหารของประชาชน 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจสันนิษฐานได้ว่า ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเล็งเห็นว่าประโยชน์ที่จะได้รับการป้องกันสูงกว่าต้นทุนของการป้องกัน จึงตัดสินใจที่จะลงทุนเพื่อป้องกันตัวเองจากความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการบริโภคน้ำและอาหารจากแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อน ส่วนแหล่งน้ำใช้เพื่อการอุปโภคประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วยด้วยการชูดบ่อน้ำบาดาลขึ้นมาใหม่ และจากผลการศึกษาที่พบว่าสาเหตุในการเลิกบริโภคน้ำและอาหารจากแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนเนื่องจากความกลัวอันตรายและเนื่องจากการประกาศเตือนให้เฝ้าระวังของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย อาจสันนิษฐานได้ว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบอาจไม่ได้เปลี่ยนแปลงเอง แต่อาจจะเปลี่ยนเนื่องจากประกาศเตือนให้ประชาชนระมัดระวังการใช้น้ำอุปโภค บริโภคจากแหล่งน้ำในพื้นที่ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย

ส่วนแหล่งน้ำเพื่อทำการเกษตร ถึงแม้ว่าแหล่งน้ำนั้นมีการปนเปื้อน โลหะหนักและสารอันตรายที่เกิดจากการทำเหมือง และอาจส่งผลให้พืชที่ปลูกในบริเวณที่มีการปนเปื้อนเกิดการสะสมโลหะหนักและสารอันตรายดังกล่าว แต่ประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบก็ยังใช้จากแหล่งเดิม ซึ่งอาจสันนิษฐานได้ว่าต้นทุนของการป้องกันยังสูงกว่าผลประโยชน์ที่จะได้รับการป้องกัน พฤติกรรมของการป้องกันความเสี่ยงในส่วนของน้ำเพื่อทำการเกษตรจึงยังไม่เกิดขึ้น

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ในช่วงระยะเวลาเตรียมการผู้ประกอบการควรทำการศึกษาถึงความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ประกอบกิจการว่าเป็นอย่างไรบ้าง เนื่องจากเมื่อเหมืองเลิกดำเนินการแล้วเป็นไปได้ยากที่จะฟื้นฟูให้สภาพแวดล้อมกลับสู่สภาพเดิม และควรมีมาตรการในการชดเชยในส่วนของ

ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่สามารถฟื้นฟูกลับมาได้ และจากข้อวิตกกังวลที่สำคัญยิ่งต่อการทำเหมืองแร่ทองคำขนาดใหญ่ คือการทำลายพื้นที่ป่า แหล่งน้ำ การรุกรานพื้นที่สาธารณประโยชน์ของชุมชน การปนเปื้อนของสารไซยาไนด์ที่ใช้ในการสกัดแร่ทองคำในสภาพแวดล้อม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรมีมาตรการในการควบคุมอย่างเข้มงวดในการติดตามเฝ้าระวังผลกระทบทางด้านสุขภาพของแรงงานในเหมืองและประชาชนในชุมชนรอบเหมือง รวมทั้งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เนื่องจากในระยะยาวการสะสมตัวของสารปนเปื้อนที่มีปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ ย่อมหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งจะนำไปสู่ผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนในที่สุด

3.2 ต้นทุนของความเจ็บป่วย และต้นทุนของการหลีกเลี่ยงการเจ็บป่วยของผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำนี้ สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดค่าธรรมเนียมการปล่อยมลพิษจากการทำเหมืองแร่ ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนนอกจากการทำเหมืองได้

3.3 เนื่องจากที่ผ่านมาเมื่อเกิดผลกระทบภายนอกด้านสุขภาพ และมีการเรียกร้องค่าเสียหายในคดีสิ่งแวดล้อมขึ้น มักจะเกิดปัญหาในการกำหนดฐานของการคำนวณค่าเสียหายที่ต้องชดเชย ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากผลการศึกษานี้อาจนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบภายนอกและอาจนำไปใช้ประกอบในการเรียกร้องค่าชดเชยผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ทองคำได้

3.4 โดยทั่วไปการลงทุนของภาคเอกชนรวมถึงกิจการเหมืองแร่ มักจะพิจารณาความคุ้มค่าของการลงทุนจากการเปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายทางตรงที่เกิดจากโครงการเท่านั้น ซึ่งผลลัพธ์ส่วนใหญ่โครงการมักจะกำไร ซึ่งความเป็นจริงแล้วการลงทุนยังมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบภายนอกที่เป็นต้นทุนแฝงอยู่ด้วย ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายในการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่เกิดจากการได้รับผลกระทบ และค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบภายนอกนี้จะต้องนำไปคำนวณรวมเป็นต้นทุนในการประเมินผลประโยชน์ของโครงการด้วย เนื่องจากหากผลประโยชน์ของโครงการมีปริมาณมากจริงต้นทุนแฝงที่ซ่อนอยู่มักจะมีปริมาณมากตามไปด้วย และเมื่อหักลบกันแล้วมูลค่าสุทธิของโครงการอาจจะไม่ได้สูงเท่าที่คาดการณ์ไว้ก็เป็นได้

3.5 ผู้ที่สนใจทำการศึกษาวิจัยต่อเนื่องจากการศึกษานี้ ผู้ศึกษาขอเสนอหัวข้อต่างๆ ที่น่าสนใจในการนำมาศึกษาร่วมต่อไป ดังนี้

3.5.1 เพื่อให้การวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านสุขภาพจากการทำเหมืองมีความชัดเจนขึ้น ควรมีการศึกษาด้านระบาดวิทยาเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพ (ความถี่ของการเจ็บป่วยหรือมีอาการ) ที่เกิดจากผลกระทบทั้งทางดินน้ำและอากาศ โดยประมาณค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ

ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลจากประชากรและการวัดมลภาวะทางน้ำและอากาศตามสถานีตรวจวัดในพื้นที่ศึกษา และพื้นที่ควบคุม เนื่องจากโดยทั่วไปการศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพมีข้อจำกัดด้านการพิสูจน์ถึงสาเหตุของการเจ็บป่วยที่ไม่สามารถแยกแยะได้อย่างชัดเจน จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์โดยมีพื้นที่ควบคุมเพื่อเปรียบเทียบด้วย ซึ่งการศึกษาด้านระบาดวิทยานี้จะนำไปใช้ประกอบการวิเคราะห์ต้นทุนที่เกี่ยวกับสุขภาพได้แม่นยำมากขึ้น

3.5.2 ควรมีการศึกษาต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ประเภทอื่น เช่น เหมืองสังกะสี หรือเหมืองแร่ดีบุก เป็นต้น





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กริศณา ขาวเชิธร (2545) "การปรับปรุงบัญชีรายได้ประชาชาติ โดยคำนึงถึงต้นทุนการเสื่อมสิ้นและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทรัพยากรสาขาเหมืองแร่" วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัย คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย (2553) *แนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ โครงการเหมืองแร่ นนทบุรี โอ-วิทย์ (ประเทศไทย)*
- กองแผนงานและประเมินผล กรมควบคุมมลพิษ (2546) *คู่มือแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบทาง เศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด กรุงเทพมหานคร กรมควบคุมมลพิษ*
- กอบกุล ราชะนคร (2549) *กฎหมายว่าด้วยเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับประเทศไทย กรุงเทพมหานคร มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ*
- เกื้อเมธา ฤกษ์พรพิพัฒน์ (2550) "การวิเคราะห์กระบวนการนโยบายสาธารณะในการแก้ไขปัญหา มลพิษจากกิจกรรมเหมืองแร่: กรณีศึกษาการปนเปื้อนของสารตะกั่วบริเวณหมู่บ้านค ลีที่ตำบลจังหวัดกาญจนบุรี" *Environment and Natural Resources Journal* 5, 2 (ธันวาคม) : 122 – 131
- คุณาลักษณ์ คันธาราชภูรี (2539) "การประเมินต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโรคมะเร็งปอดที่ เกี่ยวข้องกับการสูบบุหรี่" วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะ เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- จันทร์รัตน์ วรสรรพวิทย์ (2552) "การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการทดสอบแบบเอฟ และ ที" *วารสารสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ* 5, 14 (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) : 12-19
- จิระวรรณ บรรเทาทุกข์ (2547) "การรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อ สุขภาพในมิติหญิง-ชาย : ศึกษากรณีหมู่บ้านกะเหรี่ยงคลีที่ตำบล จังหวัดกาญจนบุรี" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จุฬาลักษณ์ โกมลตรี (2555) "การคำนวณขนาดตัวอย่าง" *วารสารสุขภาพจิตแห่งชาติ* 20, 3 (กันยายน) : 192-198
- ไชยวุฒิ มนตรีรักษ์ (2553) *แนวทางแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดจากการประกอบกิจการเหมืองแร่ ทองคำในเขตตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*

- ฐาปณี มหารศิลป์ (2543) "ภาษีสรรพสามิต เครื่องมือนโยบายเพื่อแก้ปัญหาหามลพิษ สิ่งแวดล้อม"
 วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย (2543) "ผลกระทบภายนอกและกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน" ใน *ประมวลสารเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม* หน่วยที่ 3 หน้า 62-85 นนทบุรี
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
- ทวีศักดิ์ วิมล (2551) "ความสัมพันธ์ของระดับตะกั่วในเลือด เส้นผมและเส้นผมของประชาชนในเขตป็นเปื้อนตะกั่วหมู่บ้านคลิตี้ล่าง จังหวัดกาญจนบุรี" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ทะนงศักดิ์ ยาทะเล (2552) "การประเมินเชิงคุณภาพชีวิตของชาวบ้านบริเวณลำน้ำแม่ดาว อำเภอแม่สออด จังหวัดตาก" มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
- ธนพล เพ็ญรัตน์ (2556) *ความรู้(เบื้องต้น) เรื่องเหมืองแร่และผลกระทบจากการทำเหมือง* เอกสารประกอบการสัมมนาการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ หลักสูตรที่ 2 การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นโยบายเหมืองแร่และการมีส่วนร่วมในการทบทวนร่างรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ณ โรงแรมชาวลัน นครปฐม 5-7 พฤษภาคม 2556
- ธัญญวิทย์ อุยงูร (2537) "การประเมินต้นทุนด้านสุขภาพกรณีศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการทางด่วนขั้นที่ 4" วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ธวัชชัย เทพรรัตน์ (2540) "มาตรการทางกฎหมายในการฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมืองแร่" วิทยานิพนธ์ปริญญานิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นิรมล ศรีชนะ (2553) "การวิเคราะห์คุณภาพอากาศในชุมชนรอบเหมืองทองคำตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย" ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
- ประคอง วรรณสุด (2542) *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประยูทธ สมบูรณ์ (2542) "การแพร่กระจายของแคดเมียมและสังกะสีในดินจากกิจกรรมเหมืองแร่สังกะสี : กรณีศึกษาเหมืองสังกะสี อำเภอแม่สออด จังหวัดตาก" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชนบท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

- ปรีษา จารุวาระกุล (2550) *ไชยาไนต์กับอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำ* กรุงเทพมหานคร กลุ่ม
อุตสาหกรรมพื้นฐาน 4 สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการ
เหมืองแร่
- ปิยะวุฒิ ศรีไชยวงศ์ (2553) "แนวทางป้องกันและแก้ไขมลภาวะ โรงงานแต่งแร่ดินขาว ของ
ประชาชนในพื้นที่ตำบลนิคมพัฒนา อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง" การศึกษาอิสระ
ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น วิทยาลัยการ
ปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ผานิต รัตสุข (2554) "ฟังเสียงชาวบ้านที่คลิตี้" *หมายเหตุมคศ* 7, 2 (กุมภาพันธ์-มีนาคม) : 8 - 9
- พรนิพา ลัดน้ำหिन (2553) "ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของผู้ใช้แรงงานในเมือง
แร่ทองคำ ภูทับฟ้า บริษัททุ่งคำ จำกัด ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย"
วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชายุทธศาสตร์การพัฒนาคณะ
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
- ไพรัตน์ เจริญกิจ (2554) *เทคนิคการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมือง เอกสาร
ประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการ
ประกอบการสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ณ โรงแรมเชียงใหม่แกรนด์วิว เชียงใหม่ 27-29
เมษายน 2554*
- ภัทราวดี ประภัสรนนท์ (2544) "การดีค่าผลประโยชน์ด้านสุขภาพโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าโดย
ใช้ก๊าซชีวภาพจากหลุมขยะ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม" วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(เศรษฐศาสตร์) สาขาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- มิ่งสรรพ์ ขาวสะอาด และกอบกุล ราชนคร (2552) *เรื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการ
สิ่งแวดล้อม พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้าง
เสริมสุขภาพ*
- รัฐวิษณุ ใจสวัสดิ์ (2553) "ระบบเครื่องมือและการจัดการความเสี่ยงสำหรับสิ่งแวดล้อม
อุตสาหกรรม" ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการระบบเครื่องมือและการจัดการความเสี่ยง
สำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม* หน้าที่ 14 หน้า 14-31 ถึง 14-36 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
- รัตนกอร์ กุลาตี (2538) "การเปรียบเทียบต้นทุนโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ใช้ถ่านหินลิกไนต์เป็น
เชื้อเพลิงในเชิงเศรษฐศาสตร์" วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะ
เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

- รัศมี นนที (2553) "การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนรอบเหมืองทองคำตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย" ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
- วินัย เรืองศรี (2552) การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม : ประสบการณ์จากศาลยุติธรรมสหรัฐอเมริกา เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่องแนวทางใหม่ในการพัฒนากระบวนการยุติธรรมด้านสิ่งแวดล้อม ณ สถาบันวิจัยและพัฒนาสค์คดี และสถาบันพัฒนาข้าราชการฝ่ายตุลาการ สำนักงานศาลยุติธรรม กรุงเทพมหานคร 22 – 26 มิถุนายน 2552
- ศุภวิจน์ รุ่งสุริยะวิบูลย์ (2554) "ทรัพยากรแร่ธาตุและพลังงาน" ใน *ประมวลสาระชฎวิชา เศรษฐศาสตร์เกษตรและการจัดการทรัพยากรการเกษตร* หน้าที่ 7 หน้าที่ 7-47 ถึง 7-49 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
- สมชาย อัครลิขิตเพชร (2542) "กฎหมายเพื่อป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมือง" วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สมบัติ พันธิวิษณุ (2553) "การจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์" ใน *ประมวลสาระชฎวิชาระบบเครื่องมือและการจัดการความเสี่ยงสำหรับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม* หน้าที่ 15 หน้า 15-7 ถึง 15-17 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
- สมาคมค้าทองคำ คืบคืบวันที่ 14 กรกฎาคม 2556, จาก <http://www.goldtraders.or.th>
- สายจิตร จะวะนะ (2542) "ผลกระทบของฝุ่นละอองต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในเขตชุมชนพระลาน จังหวัดสระบุรี" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์) สาขาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สาธิตา วรหาญ (2545) "ปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารตะกั่วของประชาชนบ้านคิลีดิบ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี" วิทยานิพนธ์สาทรณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (2554) *คนกับเหมือง:อนาคตเมืองเลย* นนทบุรี บริษัทแปลนพรีนติ้ง จำกัด
- สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (2556) *โครงการประเมินความเสี่ยงสุขภาพจากเหมืองทองคำ ในประชาชน อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย* ออนไลน์
- สุจิตรา สันธนาภรณ์ (2541) "การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนโดยรวมต้นทุนสุขภาพจากการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของการทำวนเกษตรและเกษตรกระแสหลัก :

- กรณีศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา" วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะ
เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- เสาวลักษณ์ สังฆะมณี (2553) "การศึกษาแบบแผนการบริโภคอาหารของประชาชนที่อาศัยอยู่ใน
พื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียมในสิ่งแวดล้อม ตำบลแม่ตาว อำเภอแม่สอด จังหวัด
ตาก" การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญาสาทรณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
สาทรณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- องค์การบริหารส่วนตำบลเขาหลวง ค้นคืนวันที่ 14 กรกฎาคม 2556, จาก
<http://www.kowlaung.go.th>
- อรพรรณ ณ บางช้าง และอิทธิพล ศรีเสาวลักษณ์ (2552) *โครงการศึกษาแนวทางการ
ประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจจากผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อสนับสนุนกระบวนการ
ยุติธรรม* สถาบันวิจัยและพัฒนาสาคคี สำนักงานศาลยุติธรรม กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์
วิฑูรย์การปก (1977)
- อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์ (2554) "แนวคิดเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและ
เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม" ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและการ
จัดการทรัพยากรการเกษตร* หน่วยที่ 6 หน้า 6 -28 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
- อรพรรณ ศรีเสาวลักษณ์ (2554) "เศรษฐศาสตร์ว่าด้วยการจัดการมลพิษ" ใน *ประมวลสาระชุดวิชา
เศรษฐศาสตร์เกษตรและการจัดการทรัพยากรการเกษตร* หน่วยที่ 14 หน้า 14-25 ถึง
14-31 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
- อาทร รวีไพบูลย์, โครงการ (2554) *รายการต้นทุนมาตรฐานเพื่อการประเมินเทคโนโลยีด้าน
สุขภาพ* นนทบุรี โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ
- อำไพพรรณ บุพศิริ (2550) "ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการบริหารจัดการผลกระทบที่เกิดจาก
การปนเปื้อนของสารแคดเมียมของประชาชนในพื้นที่ตำบลแม่ตาว อำเภอแม่สอด
จังหวัดตาก" การศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การปกครองท้องถิ่น วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- โอปอล์ ลาวัลย์ (2543) "การวิเคราะห์ต้นทุนสุขภาพจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของ
เกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลี : กรณีศึกษาหมู่บ้านพวย ตำบลปางหินฝน อำเภอแม่แจ่ม
จังหวัดเชียงใหม่" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
สาขาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- A.G.N. Kitula (2006) " The environmental and socio-economic impacts of mining on local livelihoods in Tanzania: A case study of Geita District". *Journal of Cleaner Production*. 2006, 14 : 405-414
- Anna Alberini, Maureen Cropper, Tsu-tan Fu, Alan Krupnick et al (1997) "Valuing Health Effects of Air Pollution in Developing Countries : The Case of Taiwan" *Journal of environmental economics and management* 1997, 34 : 107-126
- H Karimzadegan, M Rahmatian, DD Farhud, M Yunesian (2008) "Economic Valuation of Air Pollution Health Impacts in the Tehran area, Iran". *Iranian J Publ Health*. Vol.37, No.1 (...) : 20-30.
- Karimzadegan H, Rahmatian M. Farhood D, et al. (2007) "Economic Valuation of Prematur Mortality and Morbidity" *Int. J. Environ. Res.*, 1, 2 (Spring) : 128-135
- Minsi Zhang, Yu Song, Xuhui Cai, Jun Zhou (2007) " Economic assessment of the health effects related to particulate matter pollution in 111 Chinese cities by using economic burden of disease analysis" *Journal of environmental management* 4, 88 : 947-54
- Usha Gupta (2008) *Valuation of Urban Air Pollution: A Case Study of Kanpur City in India*
Kathmandu, Nepal South Asian Network for Development and Environmental Economics (SANDEE)



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบราชสันตติวงศ์



ภาคผนวก ก
แบบสอบถาม

**แบบสอบถามต้นทุนสุขภาพจากผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ทองคำ
กรณีเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
(กลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ)**

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้วิจัยขอรับรองว่า ข้อมูลต่าง ๆ ที่ท่านตอบแบบสอบถามจะไม่มีผลกระทบหรือเกิดความเสียหายแก่ตัวท่าน ข้อมูลที่ท่านตอบจะได้รับการนำไปวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำเสนอเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

ดังนั้นจึงใคร่ขอความกรุณาท่านให้ความคิดเห็นที่เป็นจริง เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี พร้อมทั้งขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

นางสาวกาญจนา ยาคุด

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน (.....) หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้
ท่านอยู่บ้านเลขที่ หมู่บ้าน..... หมู่ที่ ต.เขาหลวง อ.วังสะพุง จ.เลย
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการสัมภาษณ์

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ ปี
3. อาชีพ
() ทำการเกษตร () รับจ้าง () รับราชการ () อื่นๆ ระบุ
4. สถานภาพ
() โสด () สมรส () หม้าย () อื่นๆ ระบุ

5. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน..... คน

สมาชิกในครัวเรือน	อายุ	เพศ
- สมาชิกคนที่ 1		() ชาย () หญิง
- สมาชิกคนที่ 2		() ชาย () หญิง
- สมาชิกคนที่ 3		() ชาย () หญิง
- สมาชิกคนที่ 4		() ชาย () หญิง
- สมาชิกคนที่ 5		() ชาย () หญิง

6. ระดับการศึกษา

- () ประถมศึกษา () มัธยมศึกษา ตอนต้น () มัธยมศึกษา ตอนปลาย
 () ปวช. () ปวส. () อนุปริญญา
 ()ปริญญาตรี ()ปริญญาโท () อื่นๆ ระบุ

7. ท่านและครอบครัวอาศัยอยู่ที่ชุมชนนี้ มานานกี่ปี โปรดระบุ.....ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพและต้นทุนการรักษาและการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย

8. ครอบครัวท่านมีรายได้เท่าไร

- () ต่อเดือน โปรดระบุ..... บาทหรือ () ต่อปี โปรดระบุ..... บาท
 หรือถ้าหากท่านออกไปรับจ้าง จะได้ค่าจ้างวันละเท่าไร.....บาท

9. ปัจจุบันท่านและสมาชิกในครอบครัวเป็นโรคหรือมีอาการต่อไปนี้หรือไม่

อาการ/โรค	สมาชิกในครัวเรือนมีใครป่วยบ้าง				
	สมาชิก คนที่ 1	สมาชิก คนที่ 2	สมาชิก คนที่ 3	สมาชิก คนที่ 4	สมาชิก คนที่ 5
เหน็บชา/ กล้ามเนื้ออ่อนแรง					
ผื่นคัน/ผิวหนังอักเสบ					
ตาพร่ามัว					
ไตวาย					
มะเร็ง					
อื่นๆ					

- ท่านคิดว่าอาการเจ็บป่วยข้างต้นนี้เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากเหมืองทองหรือไม่
 เกี่ยวข้อง ไม่เกี่ยวข้อง ไม่แน่ใจ

10. จากอาการเจ็บป่วยข้างต้นท่านทำการรักษาอย่างไร

อาการป่วย	ค่าใช้จ่าย			จำนวนวันที่ทำงานไม่ได้	
	ค่ายาที่ ซื้อเอง	ค่ารักษาพยาบาล	ค่าเดินทางหรือค่า น้ำมันรถ	นอน โรงพยาบาล กี่วัน	พักฟื้นที่ บ้านกี่วัน
เหน็บชา/ กล้ามเนื้อ อ่อนแอ					
ผื่นคัน/ ผิวหนัง อักเสบ					
ตาพร่ามัว					
ไต่วาย					
มะเร็ง					

11. เมื่อประมาณ 10 ปีที่แล้ว ก่อนมีเหมืองทอง น้ำดื่มภายในครัวเรือนของท่านมาจากแหล่งใด

- น้ำประปาบาดาล ชื่อน้ำบรรจุขวด น้ำฝน น้ำบ่อต้น
 ลำน้ำสวย ห้วยผูก ห้วยเหล็ก

มีการต้ม กรอง หรือแกว่งสารส้มก่อนนำมาดื่มหรือไม่ และมีค่าใช้จ่ายเท่าไร

- ไม่มี มี ได้แก่ ต้ม ต้มกี่นาที.....
 แกว่งสารส้ม ราคาสารส้มกิโลละบาท
 ใช้เครื่องกรองน้ำ ราคาเครื่องกรองน้ำบาท
 อื่น ระบุ.....

ท่านเคยประสบปัญหาในการนำน้ำข้างต้นมาดื่ม หรือไม่

- เคย ปัญหา คือ
- ไม่เคย

12. ท่านเคยใช้น้ำจากลำน้ำสวย ห้วยผูก และห้วยเหล็กเพื่อนำมาดื่มในครัวเรือนหรือไม่

- เคย ไม่เคย

ถ้าเคยปัจจุบัน/หลังจากมีเหมืองทอง ท่านยังใช้น้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยฝุ่ และห้วยเหล็กเพื่อนำมาดื่มในครัวเรือนอยู่หรือไม่

- () ยังใช้ดื่มอยู่ () ไม่ใช้ดื่มแล้วเพราะว่าไม่รู้ว่าจะอันตรายไหม
() ไม่ใช้ดื่ม เพราะว่าการประกาศห้ามจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย
() ไม่ใช้ดื่ม เพราะเหตุผลอื่น ระบุ.....

ถ้าหากเลิกใช้แล้ว ท่านเลิกใช้มานานกี่ปี..... ปี

ปัจจุบันท่านดื่มน้ำจากที่ใด

- () น้ำประปาบาดาล () ชื่อน้ำบรรจุขวด () น้ำฝน () น้ำบ่อตื้น

มีการดื่ม กรอง หรือแวงสารส้มก่อนนำมาดื่มหรือไม่ และมีค่าใช้จ่ายเท่าไร

- () ไม่มี () มี ได้แก่ () ดื่ม ดื่มน้ำที่.....
() แวงสารส้ม ราคาสารส้มก่อนละบาท
() ใช้เครื่องกรองน้ำ ราคาเครื่องกรองน้ำบาท
() อื่น ระบุ.....

ท่านเคยประสบปัญหาในการนำน้ำข้างต้นมาดื่ม หรือไม่

- () เคย ปัญหา คือ
() ไม่เคย

หากท่านชื่อน้ำดื่ม ท่านเสียค่าใช้จ่ายในการชื่อน้ำดื่มเดือนละเท่าใด.....บาท

13. เมื่อประมาณ 10 ที่แล้ว **ก่อนมีเหมืองทองน้ำสำหรับซักผ้า ล้างจาน และน้ำอาบ** ใช้ภายในครัวเรือนของท่านมาจากแหล่งใด

- () น้ำประปาบาดาล () ชื่อน้ำบรรจุขวด () น้ำฝน () น้ำบ่อตื้น
() ลำน้ำฮวย () ห้วยฝุ่ () ห้วยเหล็ก

ก่อนนำน้ำมาซักผ้า ล้างจาน และอาบมีการดื่ม กรอง หรือแวงสารส้มหรือไม่ และมีค่าใช้จ่ายเท่าไร

- () ไม่มี () มี ได้แก่ () ดื่ม ดื่มน้ำที่.....
() แวงสารส้ม ราคาสารส้มก่อนละบาท
() ใช้เครื่องกรองน้ำ ราคาเครื่องกรองน้ำบาท
() อื่น ระบุ.....

14. ท่านเคยใช้น้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยฝุ่ และห้วยเหล็กเพื่อนำมา**ซักผ้า ล้างจาน และอาบ**หรือไม่

- () เคย () ไม่เคย

ถ้าเคยปัจจุบันท่านยังใช้น้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็กเพื่อนำมาซักผ้า ล้างจาน และอาบในครัวเรือนอยู่หรือไม่

- () ยังใช้อยู่ () ไม่ใช่แล้วเพราะว่าไม่รู้ว่าจะอันตรายไหม
 () ไม่ใช่ เพราะว่าการประกาศห้ามจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย
 () ไม่ใช่ เพราะเหตุผลอื่น ระบุ.....

ถ้าหากเลิกใช้แล้ว ท่านเลิกใช้มานานกี่ปี..... ปี

และปัจจุบันท่านใช้น้ำจากที่ใด

- () น้ำประปาบาดาล () ชื่อน้ำบรรจขวด () น้ำฝน () น้ำบ่อตื้น

มีการต้ม กรอง หรือแวงสารส้มก่อนนำมาใช้อุปโภคหรือไม่ และมีค่าใช้จ่ายเท่าไร

- () ไม่มี () มี ได้แก่ () ต้ม ต้มกี่นาที.....
 () แวงสารส้ม ราคาสารส้มก้อนละบาท
 () ใช้เครื่องกรองน้ำ ราคาเครื่องกรองน้ำบาท
 () อื่น ระบุ.....

ท่านเคยประสบปัญหาในการนำน้ำข้างต้นมาใช้ หรือไม่

- () เคย ปัญหา คือ
 () ไม่เคย

15. น้ำประปาบาดาล และน้ำบ่อตื้นเหล่านี้เป็นแหล่งน้ำที่ขุดขึ้นมาใหม่หลังจากมีเหมืองหรือไม่

- () ขุดก่อนมีเหมืองแร่ () ขุดหลังจากมีเหมืองแร่

16. ท่านทำนา ปลุกผัก ไร่ขายหรือปลูกไว้กินเองหรือไม่ (หากไม่ได้ปลูกข้ามไปตอบข้อ 19)

- () ไม่ใช่ () ใช่ คือ () ทำนา () ปลุกผักได้แก่.....

- ถ้าทำนา ปลุกผักไร่ขาย ขายได้ปีละ.....บาท

- ถ้าปลูกไว้กินเอง ข้าวและผักนั้นหากนำไปขายจะได้เงินปีละ.....บาท

17. เมื่อประมาณ 10 ปีที่แล้วก่อนมีเหมืองท่านใช้น้ำที่ไหนในการรดผักหรือทำการเกษตร

- () ลำน้ำฮวย () ห้วยผุก () ห้วยเหล็ก () น้ำบ่อบาดาล
 () น้ำบ่อตื้น () น้ำประปาบาดาล () น้ำฝน () น้ำคลองชลประทาน

ท่านต้องสูบน้ำหรือต้องซื้อน้ำจากที่ต่างๆเหล่านี้หรือไม่

- () ไม่ใช่ () ใช่ () ต้องซื้อ ค่าน้ำที่ต้องซื้อเดือนละ..... บาท
 () ต้องสูบ เสียค่าน้ำมันในการสูบเดือนละบาท

18. **ปัจจุบัน**ท่านยังใช้น้ำจากลำน้ำฮวย ห้วยผุก และห้วยเหล็กเพื่อนำมาทำการเกษตรอยู่หรือไม่
- () ใช่ () ไม่ใช่แล้วเพราะว่าไม่รู้ว่าจะอันตรายไหม
- () ไม่ใช่ เพราะว่าการประกาศห้ามจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย
- () ไม่ใช่ เพราะเหตุผลอื่น ระบุ.....
- ถ้าหากเลิกใช้แล้ว ท่านเลิกใช้มานานกี่ปี..... ปี
- และปัจจุบันท่านใช้น้ำจากที่ใด
- () น้ำบ่อตื้น () น้ำประปาบาดาล () น้ำฝน () น้ำคลองชลประทาน
- ท่านต้องสูบน้ำหรือต้องซื้อน้ำจากที่ต่างๆเหล่านี้หรือไม่
- () ไม่ใช่ () ใช่ () ต้องซื้อ ค่าน้ำที่ต้องซื้อเดือนละ..... บาท
- () ต้องสูบ เสียค่าน้ำมันในการสูบเดือนละบาท
19. เมื่อประมาณ 10 ปีที่แล้วก่อนมีเหมืองท่านเคยหาปลา, หอยหรือสัตว์น้ำอื่นๆจากลำน้ำฮวย, ห้วยผุกและห้วยเหล็กหรือไม่
- () เคย จับที่ () ลำน้ำฮวย () ห้วยผุก () ห้วยเหล็ก
- () ไม่เคย เพราะ.....
- ถ้าเคย ท่านจับมาเพื่ออะไร () รับประทานเอง () ขาย/จำหน่าย
- ปริมาณที่จับได้ครั้งละ.....กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ.....บาท
- สัปดาห์หนึ่งจับกี่ครั้ง..... หรือ หนึ่งเดือนจับกี่ครั้ง.....
20. ถ้าท่านเคยหาปลา, หอยหรือสัตว์น้ำอื่นๆจาก () ลำน้ำฮวย () ห้วยผุก () ห้วยเหล็ก
- ปัจจุบันยังจับอยู่เหมือนเดิมหรือไม่
- () ยังจับอยู่ เพราะ.....
- () ไม่จับแล้ว เพราะ.....
21. ท่านต้องซื้ออาหารอื่นแทนการจับปลา, หอยที่หาได้จากน้ำฮวย, ห้วยผุกและห้วยเหล็กหรือไม่
- () ไม่ต้องซื้อ () ต้องซื้อ คือซื้อจากที่ไหน.....
- ถ้าต้องซื้อ ปัจจุบันท่านซื้ออาหารมาทำกับข้าววันละเท่าใด.....บาท
- และเมื่อประมาณ 10 ปีที่แล้วก่อนมีเหมืองแล้วท่านซื้ออาหารมาทำกับข้าววันละ.....บาท

แบบสอบถามต้นทุนสุขภาพจากผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ทองคำ
กรณีเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
(ประชาชนกลุ่มควบคุม)

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้วิจัยขอรับรองว่า ข้อมูลต่าง ๆ ที่ท่านตอบแบบสอบถามจะไม่มีผลกระทบหรือเกิดความเสียหายแก่ตัวท่าน ข้อมูลที่ท่านตอบจะได้รับการนำไปวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำเสนอเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ ตำบลเขาหลวง อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

ดังนั้นจึงใคร่ขอความกรุณาท่านให้ความคิดเห็นที่เป็นจริง เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี พร้อมทั้งขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

นางสาวกาญจนา ยาอุด

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน (.....) หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้
 อยู่บ้านเลขที่ หมู่บ้าน..... หมู่ที่ ต.เขาหลวง อ.วังสะพุง จ.เลย
 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการสัมภาษณ์

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ ปี
3. อาชีพ
 () ทำการเกษตร () รับจ้าง () รับราชการ () อื่นๆ ระบุ
4. สถานภาพ
 () โสด () สมรส () หม้าย () อื่นๆ ระบุ
5. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน..... คน

สมาชิกในครัวเรือน	อายุ	เพศ
- สมาชิกคนที่ 1		() ชาย () หญิง
- สมาชิกคนที่ 2		() ชาย () หญิง
- สมาชิกคนที่ 3		() ชาย () หญิง
- สมาชิกคนที่ 4		() ชาย () หญิง
- สมาชิกคนที่ 5		() ชาย () หญิง

6. ระดับการศึกษา

- () ประถมศึกษา () มัธยมศึกษา ตอนต้น () มัธยมศึกษา ตอนปลาย
 () ปวช. () ปวส. () อนุปริญญา
 () ปริญญาตรี () ปริญญาโท () อื่นๆ ระบุ

7. ท่านและครอบครัวอาศัยอยู่ที่หมู่บ้านนี้ มานานกี่ปี โปรดระบุ.....ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพและต้นทุนการรักษาและการหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย

8. ครอบครัวท่านมีรายได้เท่าไร

- () ต่อเดือน โปรดระบุ..... บาท () ต่อปี โปรดระบุ..... บาท
 หรือถ้าหากท่านออกไปรับจ้าง จะได้ค่าจ้างวันละเท่าไร.....บาท

9. ปัจจุบันสมาชิกในครอบครัวเป็นโรคหรือมีอาการต่อไปนี้หรือไม่

อาการ/โรค	สมาชิกในครัวเรือนมีใครป่วยบ้าง				
	สมาชิกคนที่ 1	สมาชิกคนที่ 2	สมาชิกคนที่ 3	สมาชิกคนที่ 4	สมาชิกคนที่ 5
เหน็บชา/ กล้ามเนื้ออ่อนแรง					
ผื่นคัน/ ผิวหนังอักเสบ					
ตาพร่ามัว					
ไตวาย					
มะเร็ง					

10. จากอาการเจ็บป่วยข้างต้นท่านและครอบครัวทำการรักษาอย่างไร

11.

อาการ เจ็บป่วย	ค่าใช้จ่าย			จำนวนวันที่ทำงานไม่ได้	
	ค่ายาที่ซื้อ เอง	ค่า รักษาพยาบาล	ค่าเดินทาง หรือค่า น้ำมันรถ	นอน โรงพยาบาล กี่วัน	พักฟื้นที่ บ้านกี่วัน
เหน็บชา/ กล้ามเนื้ออ่อนแรง					
ผื่นคัน/ ผิวหนัง อักเสบ					
ตาพร่ามัว					
ไตวาย					
มะเร็ง					

12. น้ำดื่มภายในครัวเรือนของท่านมาจากแหล่งใด

() น้ำฝน () น้ำประปาบาดาล () ชื้อน้ำบรรจุขวด () น้ำบ่อต้น

() ลำน้ำสาย () ห้วยผูก () ห้วยเหล็ก

() อื่นๆ ระบุ (1)

(2)

(3)

มีการต้ม กรอง หรือแกว่งสารส้มก่อนนำมาดื่มหรือไม่ และมีค่าใช้จ่ายเท่าไร

() ไม่มี () มี ได้แก่ () ต้ม ต้มกี่นาที.....

() แกว่งสารส้ม ราคาสารส้มก่อนละ

() ใช้เครื่องกรองน้ำ ราคาเครื่องกรองน้ำ

() อื่น ระบุ.....

ท่านเคยประสบปัญหาในการนำน้ำข้างคันมาดื่ม หรือไม่

() เคย ปัญหา คือ

() ไม่เคย

หากท่านซื้อน้ำดื่ม ท่านเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดื่มเดือนละเท่าใด.....บาท

13. น้ำสำหรับซักผ้า ล้างจาน และน้ำอาบ ใช้ภายในครัวเรือนของท่านมาจากแหล่งใด

() น้ำฝน () น้ำประปาบาดาล () ชื่อน้ำบรรจุขวด

() น้ำบ่อตื้น () ลำนํ้าฮวย () ห้วยผูก () ห้วยเหล็ก

() อื่นๆ ระบุ (1)

(2)

(3)

ก่อนนำน้ำมาซักผ้า ล้างจาน และอาบมีการต้ม กรอง หรือแกว่งสารส้มหรือไม่ และมีค่าใช้จ่ายเท่าไร

() ไม่มี () มี ได้แก่ () ต้ม ต้มกี่นาที.....

() แกว่งสารส้ม ราคาสารส้มก้อนละ

() ใช้เครื่องกรองน้ำ ราคาเครื่องกรองน้ำ

() อื่น ระบุ.....

ท่านเคยประสบปัญหาในการนำน้ำข้างคันมาซักผ้า ล้างจาน และอาบหรือไม่

() เคย ปัญหา คือ

() ไม่เคย

14. ท่านทำนา ปลูกผัก ไร่ขายหรือปลูกไว้กินเองหรือไม่ (หากไม่ได้ปลูกข้ามไปตอบข้อ 15)

() ไม่ใช่ () ใช่ คือ () ทำนา () ปลูกผักได้แก่.....

- ถ้าทำนา ปลูกผัก ไร่ขาย ขายได้ปีละ.....บาท

- ถ้าปลูกไว้กินเอง ข้าวและผักนั้นหากนำไปขายจะได้เงินปีละ.....บาท

15. ท่านใช้น้ำที่ไหนในการทำนา รดผักหรือทำการเกษตร

() น้ำฝน () น้ำประปาบาดาล () น้ำบ่อตื้น () น้ำคลองชลประทาน

() ลำนํ้าฮวย () ห้วยผูก () ห้วยเหล็ก

() อื่นๆ ระบุ (1)

(2)

(3)

ท่านต้องสูบน้ำหรือต้องซื้อน้ำจากที่ต่างๆเหล่านี้หรือไม่

() ไม่ใช่ () ใช่ () ต้องซื้อ ค่าน้ำที่ต้องซื้อเดือนละ..... บาท

() ต้องสูบน้ำ เสียค่าน้ำมันในการสูบน้ำเดือนละบาท

16. ท่านเคยจับปลา, หอยหรือสัตว์น้ำอื่นๆจากลำน้ำฮวย, ห้วยฝุกและห้วยเหล็กหรือไม่

() เคย จับที่ () ลำน้ำฮวย () ห้วยฝุก () ห้วยเหล็ก

() ไม่เคย แต่เคยจับในลำห้วยอื่นคือ.....

ถ้าเคย ท่านจับมาเพื่ออะไร () รับประทานเอง () ขาย/จำหน่าย

ปริมาณที่จับได้ครั้งละ.....กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ.....บาท

สัปดาห์หนึ่งจับกี่ครั้ง..... หรือ หนึ่งเดือนจับกี่ครั้ง.....

17. ท่านต้องซื้ออาหารเพื่อรับประทานในครัวเรือนหรือไม่

() ไม่ต้องซื้อ () ต้องซื้อ คือซื้อจากที่ไหน.....

ถ้าต้องซื้อ ปัจจุบันท่านซื้ออาหารมาทำกับข้าววันละเท่าใด.....บาท

และเมื่อประมาณ 10 ปีที่แล้วท่านซื้ออาหารมาทำกับข้าววันละเท่าใด.....บาท



ภาคผนวก ข

ผลการทดสอบ t-Test



T-Test ค่าเฉลี่ยของอายุผู้ตอบแบบสอบถาม

	GROUP4	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
อายุ	group1	70	51.94	14.190	1.696
	group2	70	48.51	10.925	1.306

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
อายุ	Equal variances assumed	6.189	.014	1.602	138	.111	3.43	2.140	-.804	7.661
	Equal variances not assumed			1.602	129.531	.112	3.43	2.140	-.806	7.663

T-Test ค่าเฉลี่ยของจำนวนสมาชิกในครอบครัว

Group Statistics

	GROUP5	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
สมาชิก	group1	70	4.43	1.281	.153
	group2	70	4.61	1.386	.166

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
สมาชิก	Equal variances assumed	.354	.553	-.823	138	.412	-.19	.226	-.632	.260
	Equal variances not assumed			-.823	137.141	.412	-.19	.226	-.632	.260

T-Test ค่าเฉลี่ยของจำนวนปีที่อาศัยในชุมชน

Group Statistics

	GROUP6	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
จำนวนปี	group1	70	49.13	15.722	1.879
	group2	70	45.53	12.545	1.499

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
จำนวนปี	Equal variances assumed	3.896	.050	1.497	138	.137	3.60	2.404	-1.154	8.354
	Equal variances not assumed			1.497	131.520	.137	3.60	2.404	-1.156	8.356

T-Test ค่าเฉลี่ยของรายได้ต่อครัวเรือน

Group Statistics

	GROPU3	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
รายได้	group1	70	190014.29	154225.742	18433.502
	group2	70	187807.14	131950.784	15771.135

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
รายได้	Equal variances assumed	.276	.600	.091	138	.928	2207.14	24259.487	-45761.226	50175.512
	Equal variances not assumed			.091	134.773	.928	2207.14	24259.487	-45771.387	50185.673

T-Test ค่าเฉลี่ยของค่ายา

Group Statistics

	GROUP18	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ค่ายา	group1	6	0.00	.000	.000
	group2	16	429.38	125.842	31.461

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ค่ายา	Equal variances assumed	6.701	.018	-8.038	20	.000	-419.38	52.171	-528.203	-310.547
	Equal variances not assumed			-13.330	15.000	.000	-419.38	31.461	-486.432	-352.318

T-Test ค่าเฉลี่ยของค่ารักษาพยาบาล

Group Statistics

	GROUP19	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ค่ารพ.	group1	6	0.00	.000	.000
	group2	4	2500.00	506.623	253.311

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ค่ารพ.	Equal variances assumed	13.012	.007	-12.334	8	.000	-2470.00	200.260	-2931.801	-2008.199
	Equal variances not assumed			-9.751	3.000	.002	-2470.00	253.311	-3276.150	-1663.850

T-Test ค่าเฉลี่ยของค่าเดินทางไปรับการรักษา

Group Statistics

	GROUP10	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ค่ารถ	1	4	275.00	50.000	25.000
	2	21	285.71	360.951	78.766

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ค่ารถ	Equal variances assumed	2.299	.143	-.058	23	.954	-10.71	183.888	-391.116	369.688
	Equal variances not assumed			-.130	22.697	.898	-10.71	82.638	-181.791	160.362

T-Test ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่นอนโรงพยาบาล

Group Statistics

	GROUP11	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
นอนรพ.	1	6	3.83	6.014	2.455
	2	26	3.35	8.285	1.625

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
นอนรพ.	Equal variances assumed	.001	.981	.135	30	.893	.49	3.601	-6.868	7.842
	Equal variances not assumed			.165	9.956	.872	.49	2.944	-6.077	7.051

T-Test ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันพักผ่อน

Group Statistics

GROUP12	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
วันพักผ่อน 1	6	7.83	16.005	6.534
2	26	7.46	12.678	2.486

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
วันพักผ่อน	Equal variances assumed	.008	.928	.062	30	.951	.37	6.020	-11.922	12.665
	Equal variances not assumed			.053	6.525	.959	.37	6.991	-16.407	17.150

T-Test ค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดื่ม

Group Statistics

	GROUP1	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
น้ำดื่ม	Group1	70	150.76	133.916	16.006
	Group2	70	474.23	263.779	31.528

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
น้ำดื่ม	Equal variances assumed	10.723	.001	-9.148	138	.000	-323.47	35.358	-393.385	-253.558
	Equal variances not assumed			-9.148	102.353	.000	-323.47	35.358	-393.601	-253.342

T-Test ค่าเฉลี่ยของมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร

Group Statistics

	GROUP13	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ผลผลิต	1	70	19941.43	10250.509	1225.170
	2	70	19156.57	8497.575	1015.654

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ผลผลิต	Equal variances assumed	1.114	.293	.493	138	.623	784.86	1591.413	-2361.850	3931.564
	Equal variances not assumed			.493	133.415	.623	784.86	1591.413	-2362.807	3932.521

T-Test ค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำเพื่อทำการเกษตร

Group Statistics

GROUP14	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
น้ำ/เกษตร 1	35	1674.71	924.365	156.246
2	12	966.67	986.577	284.800

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
น้ำ/เกษตร	Equal variances assumed	.847	.362	2.252	45	.029	708.05	314.435	74.744	1341.351
	Equal variances not assumed			2.180	18.088	.043	708.05	324.845	25.812	1390.283

T-Test ค่าเฉลี่ยของมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้

Group Statistics

GROUP15	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
สัตว์น้ำ 1	12	494.00	916.444	264.555
2	68	357.28	354.864	43.034

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
สัตว์น้ำ	Equal variances assumed	9.828	.002	.917	78	.362	136.72	149.053	-160.022	433.463
	Equal variances not assumed			.510	11.588	.620	136.72	268.032	-449.579	723.020

T-Test ค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหาร

Group Statistics

	GROUP2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
อาหาร	group1	70	103.14	56.959	6.808
	group2	70	203.14	114.405	13.674

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
อาหาร	Equal variances assumed	14.820	.000	-6.547	138	.000	-100.00	15.275	-130.203	-69.797
	Equal variances not assumed			-6.547	101.227	.000	-100.00	15.275	-130.301	-69.699

ภาคผนวก ค

ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ



ผลกระทบภายนอกและวิธีการป้องกันปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

1. ผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

การประกอบกิจการอุตสาหกรรมเหมืองแร่ส่งผลกระทบภายนอกที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้(ไพรัตน์ เจริญกิจ 2554: 2)

1.1 ผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

1) ผลกระทบต่อลักษณะภูมิประเทศ

การทำเหมืองรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น แบบบ่อเหมืองบนภูเขา การทำเหมืองบนที่ราบ หรือแม้กระทั่งทำเหมืองแบบเหมืองใต้ดิน ในสภาพภูมิประเทศซึ่งเป็นที่ราบเพื่อการเกษตรกรรม หรือภูมิประเทศที่เป็นภูเขา หุบเขา และป่าไม้ ซึ่งในการทำเหมืองจะต้องมีการตัดต้นไม้และพืชคลุมดิน ขุดเปิดเปลือกดินที่ปิดทับแหล่งแร่ออก กิจกรรมต่างๆดังกล่าวทำให้สภาพพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะในเรื่องระดับความสูงของภูเขาจะลดลง และมีลักษณะเป็นขั้นบันได และจนกระทั่งเปลี่ยนสภาพเป็นที่ราบหรือบ่อเหมือง หรือการเปลี่ยนสภาพไปจากเดิมของพื้นที่ที่ราบกลายเป็นหลุมบ่อขนาดใหญ่ และเกิดภูเขาขนาดย่อมขึ้น เหตุทั้งหมดนี้จึงก่อให้เกิดทัศนียภาพที่ไม่สวยงามต่อผู้พบเห็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณหน้าเหมือง และกองมูลดินเศษหินที่เป็นสถานที่สำหรับการเก็บกองมูลดินทราย ที่หึ่งหางแร่ และบ่อกักเก็บน้ำจะเกิดการทับถมตะกอน นอกจากนี้การปรับสภาพพื้นที่เพื่อก่อสร้างอาคารสำนักงาน โรงแต่งแร่ และการตัดถนน ฯลฯ จะเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศบริเวณโครงการไปจากเดิม

2) ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ

การดำเนินกิจการเหมืองแร่ทองคำ มีหลายกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบและส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาพรวม เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ปริมาณฝนตก ก่อให้เกิดก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ฯลฯ แต่มีน้อยมากจนไม่อาจประเมินได้เพราะ โดยทั่วไปเหมืองมีเนื้อที่ไม่มาก อย่างไรก็ตามในภาพเฉพาะพื้นที่ทำเหมือง สภาพอากาศในบริเวณเหมืองและพื้นที่ข้างเคียงอาจจะได้รับผลกระทบจากฝุ่นละออง ซึ่งอาจเป็นการเพิ่มมลพิษทางอากาศให้สูงขึ้น โดยกิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดฝุ่นละออง ได้แก่ การเปิดหน้าเหมือง การแต่งแร่ การทำงานของเครื่องจักร ตลอดจนการขนส่งลำเลียง เป็นต้น

กิจกรรมเปิดหน้าเหมือง ในการเปิดหน้าเหมืองที่จะมีการขุดตัดเปิดหน้าดินและตัดแร่ แล้วทำการลำเลียงสู่โรงแต่งแร่ โดยรถบรรทุกขนาดใหญ่ ในขั้นตอนดังกล่าวนี้จะก่อให้เกิดฝุ่นฟุ้งกระจาย ซึ่งการแพร่กระจายของฝุ่นละอองจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ และทิศทางความเร็วลม

ในบริเวณนั้นด้วย แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้านนี้ คาดว่าจะมีผลกระทบต่อผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่ในบริเวณนั้นโดยตรง โดยเฉพาะในกลุ่มที่อยู่ใกล้แหล่งกำเนิดฝุ่น

กิจกรรมการแต่งแร่ ในกระบวนการแต่งแร่ จะมีการบดย่อยแร่ในบริเวณโรงบดแร่ ซึ่งในขั้นตอนการบดย่อยแร่ จะทำให้ฝุ่นฟุ้งกระจายออกมา ซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณดังกล่าว

กิจกรรมการขนส่งลำเลียง ในการลำเลียงขนส่งด้วยยานพาหนะ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญในการทำให้เกิดฝุ่นฟุ้งกระจาย ปริมาณฝุ่นที่เกิดจะขึ้นอยู่กับปัจจัยเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำถนน ความชื้นของอากาศ กระแสลม ปริมาณการจราจร และความเร็วในการขับขี่ยานพาหนะ และลักษณะกิจกรรมการใช้ที่ดินบริเวณที่รถขนส่งแร่แล่นผ่าน

ผลกระทบจากฝุ่นละอองส่วนมากจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการรบกวนความเป็นอยู่ของประชาชนรอบเหมือง แต่ในบางกรณีพบว่าการตกสะสมของฝุ่นละอองมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยฝุ่นละอองที่ตกสะสมอยู่บนผิวใบไม้จะปิดกั้นรูใบทำให้อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซบนผิวใบลดลง นอกจากนี้ฝุ่นละอองยังส่งผลกระทบต่อฝนที่ตกลงมา ซึ่งส่งผลให้น้ำฝนมีการปนเปื้อนไม่สามารถนำไปใช้ในการอุปโภคบริโภคได้ส่วนผลกระทบที่มีต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของฝุ่นละออง ความเข้มข้นของฝุ่นละอองในอากาศ และระยะเวลาที่รับสัมผัส การรับสัมผัสฝุ่นละอองจากการทำเหมืองแร่อาจจะทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินหายใจ และโรคปอดร้ายแรง นอกจากนี้ฝุ่นที่ปนเปื้อนโลหะหนักตะกั่ว จะส่งผลให้เด็กที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น มีปริมาณตะกั่วในเลือดสูงกว่าเด็กทั่วไปที่ไม่ได้สัมผัสกับฝุ่นจากเหมืองแร่ถึง 10 เท่า

3) ผลกระทบด้านเสียง

ในกิจกรรมของการทำเหมืองจะมีการใช้เครื่องจักรช่วยในกระบวนการต่างๆ ซึ่งการนำเครื่องจักรมาใช้ในการทำเหมืองจะก่อให้เกิดเสียงดังในระดับต่างๆ สำหรับประเทศไทย มีการกำหนดมาตรฐานเสียงในสถานประกอบการ ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 ได้กำหนดมาตรฐานเสียงดังในที่ประกอบการที่มีลูกจ้างคนใดคนหนึ่งขณะกำลังทำงาน ดังนี้

- ไม่เกินวันละ 7 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกัน ไม่เกิน 91dBA
- เกินกว่าวันละ 7 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 8 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกิน 90 dBA
- เกินวันละ 8 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกิน 80 dBA
- นายจ้างจะให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีระดับเสียงเกินกว่า 140 dBA ไม่ได้

ซึ่งจากการศึกษาของ US.EPA(1976) เกี่ยวกับระดับเสียงของเครื่องจักรในเมืองประเภทต่างๆที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 1 เมตร มีระดับเสียงดังนี้

- Bulldozer 97. dBA
- Jaw Crusher 100.0 dBA
- Dump Tuck 103.6 dBA

ซึ่งหากว่าระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ใช้งานในเมืองมีระดับเสียงที่สูงกว่ามาตรฐานเสียงตามประกาศกระทรวงมหาดไทย และจะก่อให้เกิดอันตรายต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณดังกล่าวได้ นอกจากนี้ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงดังจะแพร่ออกสู่เขตชุมชน และจะมีผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียงรอบเมืองด้วย ทั้งนี้ระดับเสียงดังที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรจะลดลงตามระยะทางที่มากขึ้น

4) ผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิด

เนื่องจากการทำเหมืองทอง จำเป็นต้องใช้วัตถุระเบิดในบางช่วงของการผลิต ผลกระทบเนื่องมาจากการระเบิดอาจทำให้เกิดปัญหาต่างๆดังนี้

ก) ความเสียหายจากการสั่นสะเทือนของพื้นดิน ซึ่งแรงสั่นสะเทือนจากการระเบิดทำให้เกิดความเครียดขึ้นในมวลหินทำให้หินแตกออกได้ แรงสั่นสะเทือนนี้เคลื่อนที่ผ่านชั้นดิน หรือชั้นหินไปยังอาคารที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง ก็จะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนขึ้นในอาคารและอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่อาคารสิ่งก่อสร้างได้

ข) ความเสียหายจากการปลิวกระเด็นของหิน แรงระเบิดอาจจะทำให้หินที่เป็นก้อนขนาดเล็กแตกออกกระเด็นไปทำความเสียหายแก่อาคาร หรือเป็นอันตรายแก่บุคคลที่อยู่ใกล้เคียงได้

ค) ความเสียหายจากคลื่นอากาศและเสียงรบกวน เมื่อเกิดการระเบิดจะเกิดคลื่นความถี่ต่ำเคลื่อนที่ไปกับอากาศ ซึ่งบางครั้งภายใต้สภาวะอากาศที่เหมาะสมอาจเกิดการสะท้อนกลับของคลื่นทำให้เกิดการสั่นสะเทือนขึ้นกับอาคาร คลื่นอากาศอาจจะเหนี่ยวนำให้เกิดการสั่นสะเทือนรุนแรง โดยเฉพาะกระจกหน้าต่าง ทำให้เกิดการแตกแยกเสียหายได้ รวมทั้งเกิดเสียงดังรบกวนบุคคลที่อยู่ใกล้เคียง

ผลกระทบที่มีต่อสุขภาพจากเสียงและแรงสั่นสะเทือน เนื่องจากเสียงดังจากการระเบิดและเครื่องจักร อาจทำให้เกิดความรู้สึกเดือดร้อนรำคาญ ทำให้อารมณ์หงุดหงิด ผลของการทำงานในสภาพแวดล้อมเสียงดังเป็นสาเหตุทำให้เยื่อแก้วหูพิการ เกิดภาวะหูเสื่อมหรือสูญเสียการได้ยิน กรณีหลังนี้จะเกิดก็ต่อเมื่อได้สัมผัสกับเสียงดังเกินมาตรฐานหรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีเสียง

ดังต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่วนใหญ่มักเกิดกับคนงานที่ทำงานกับยานพาหนะ หรือเครื่องจักรที่ใช้ชุดเจาะ หรือคนงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการใช้ระเบิด

5) ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ

การชะล้างพังทลายของหน้าดิน การชะล้างพัดพาตะกอนดินหิน และแร่จากกองมูลดิน เศษหิน และบริเวณหน้าเหมืองของน้ำในฤดูฝน ตลอดจนการสูบน้ำในเหมืองซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน และการระบายน้ำที่เกิดจากขบวนการผลิตและการแปรรูปออกสู่ทางน้ำสาธารณะ โดยไม่ได้ผ่านขบวนการกำจัดของเสียย่อมส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำสาธารณะให้เปลี่ยนแปลงไปจนไม่เหมาะแก่การอุปโภค บริโภค และการเพาะปลูกอีกต่อไป นอกจากนี้สารประกอบทางเคมีและแร่โลหะหนักบางชนิดซึ่งเป็นเพื่อนแร่ของทองคำ เช่น แร่สังกะสี ตะกั่ว แมงกานีส ทองแดง เหล็ก และแคดเมียม ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ เนื่องจากโลหะหนักเหล่านี้มีคุณสมบัติละลายในกรดบางชนิด ที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการทางธรรมชาติหรือมนุษย์เป็นเหตุ นอกจากนี้กิจกรรมเหมืองแร่ทองคำอาจเป็นเหตุให้น้ำในขุมเหมืองและน้ำที่ใช้ในกระบวนการทำเหมืองมีความเป็นกรดต่าง มีความกระด้างสูงและมีสิ่งอื่น ๆ เจือปน ซึ่งผลกระทบดังกล่าวนอกจากจะมีผลต่อแหล่งน้ำบนดินแล้วยังอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดินและน้ำบาดาลอีกด้วย และปัญหาผลกระทบที่มีต่อคุณภาพน้ำที่เห็นได้ชัด คือปัญหาจากน้ำขุ่นข้น ซึ่งเกิดจากปริมาณตะกอนแขวนลอยสูงทำให้น้ำในทางน้ำสาธารณะมีสีขุ่น และเกิดการตื่นเงินได้ หากตะกอนมีปริมาณมากและสม่ำเสมอเกินขีดความสามารถในการรองรับของลำน้ำธรรมชาติ นอกจากแหล่งกำเนิดของมลพิษทางน้ำที่เกิดจากการทำเหมืองโดยตรงแล้วการปนเปื้อนของแหล่งน้ำจากน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น น้ำทิ้งจากการใช้สอยในบ้านพักสำนักงาน โรงงานและโรงซ่อม เครื่องจักรอุปกรณ์ก็อาจจะมีผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำในทางน้ำหรือแหล่งน้ำธรรมชาติได้สูงเช่นกัน

นอกจากนี้ยังมีผลกระทบจากน้ำทิ้งจากการแต่งแร่ จากโรงแต่งแร่ ซึ่งหากเกิดการรั่วซึมจากบ่อเก็บกับน้ำทิ้งขึ้นก็จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำให้มีค่าต่ำลงได้ อีกทั้งแม่น้ำลำคลองสาธารณะที่ต้องรองรับน้ำทิ้งจากการทำเหมืองอาจจะส่งผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เนื่องจากคุณภาพของน้ำในบริเวณดำเนินการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากน้ำมักเป็นกระทบที่เกิดจากโลหะหนักที่มีความเป็นพิษต่อสุขภาพ

6) ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดิน

การชะล้างพังทลายของหน้าดินและการเคลื่อนตัวของมวลดิน เป็นผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของการทำเหมือง ไม่ว่าจะเป็นจากการสร้างถนนเข้าพื้นที่โครงการ การทำเหมืองและการก่อสร้างโรงแต่งแร่ ซึ่งการทำเหมืองส่วนใหญ่จะมีการเปิดหน้าดินที่ปิดทับสายแร่อยู่ ซึ่งบางครั้งการเปิดหน้าดินเป็นการทำลายคุณภาพดินเดิมของพื้นที่นั้น ที่อาจเหมาะแก่การเพาะปลูก เนื่องจาก

ชั้นเปลือกดินที่ถูกขุดทิ้งมักมีแร่ธาตุที่เป็นสารอาหารทั้งที่เป็นอินทรีย์สาร และอนินทรีย์สาร เพื่อการเจริญเติบโตของพืชอยู่ นอกจากนั้นการเปิดหน้าดินยังก่อให้เกิดปัญหาต่อเนื่องจากการกัดเซาะพัดพาตะกอนดินทรายจากบริเวณหน้าเหมืองและกองมูลดินเศษหินของน้ำฝนลงสู่ทางน้ำสาธารณะ การชะล้างพังทลายหน้าดินส่งผลให้ที่ดินภายหลังจากการทำเหมืองแร่มีสภาพเสื่อมโทรม ถึงแม้ว่าภายหลังจากการทำเหมืองจะมีการฟื้นฟูก็อาจจะไม่สามารถที่จะเรียกความสมบูรณ์กลับคืนมาดังเดิมได้ นอกจากนี้พื้นที่ที่ใช้เป็นที่ทิ้งของเสีย เช่น กรวด หิน ทราย ก็จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ทิ้งของเสียด้วย

1.2 ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางชีวภาพและนิเวศวิทยา

การทำเหมืองแร่ทองคำ จะต้องมีการตัดไม้ทำลายป่า เนื่องจากการดำเนินการผลิต จะต้องมีการนำไม้ที่มีในพื้นที่ทั้งหมดออกจากบริเวณของโรงงานแต่งแร่และสายแร่ เพื่อใช้พื้นที่ทำเหมืองหรือการก่อสร้างถนน รวมทั้งการก่อสร้างอาคารสำนักงานต่างๆ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ทางด้านลบ ทำให้ความสมดุลของระบบนิเวศเปลี่ยนไป ไม่ว่าจะเป็นการสูญเสียพื้นที่ป่า หรือการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของป่า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศนี้ยากที่จะฟื้นฟูให้สภาพกลับมาเป็นดังเดิมได้ หรือถ้าสามารถฟื้นฟูได้ก็อาจต้องใช้ต้นทุนสูง และใช้ระยะเวลา นานมาก การที่กล้าไม้จะขึ้นทดแทนเมื่อปรับสภาพทางนิเวศของป่าแล้วจะเกิดขึ้นได้ยากลำบาก เนื่องจากหน้าดินถูกรบกวน การเปิดเหมืองแร่ทองคำจะทำให้หน้าดินปราศจากสิ่งปกคลุม ก่อให้เกิดการพังทลายของดิน และทำให้โครงสร้างของดินเสียไป ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพืชพรรณไม้ ทั้งในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียง อาจทำให้พืชพรรณบางชนิดไม่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่เดิม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของพื้นที่ได้ อีกทั้งขณะดำเนินการของเหมืองแร่ทองคำจะทำให้ดินในพื้นที่ และบริเวณใกล้เคียงอัดตัวแน่น อันเนื่องมาจากขุดยานพาหนะ ซึ่งจะมีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช

การเปลี่ยนแปลงอาจมีการทดแทนกันของพืชและสัตว์ต่างๆ โครงสร้างของชุมชนของสิ่งมีชีวิตจะเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมใหม่ ซึ่งอาจมีการเพิ่มจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิด และมีการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิด ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง

1.3 ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

1) ผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรม

ภายหลังจากการทำเหมืองแร่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเกษตรกรรม เนื่องจากการเกิดความเสี่ยงของดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สูญหายไป สภาพ

ความเป็นกรดค้างของดิน ทำให้ในระยะเวลาอันสั้นนั้นยากที่จะปรับปรุงหรือฟื้นฟูให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้เหมือนเดิม ส่งผลให้สูญเสียโอกาสการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2) ผลกระทบด้านการคมนาคม

การนำรถขนส่งมาใช้ในการลำเลียงเครื่องจักรอุปกรณ์ในการทำเหมืองเข้าสู่พื้นที่ เมื่อเหมืองเปิดดำเนินการ อาจมีผลกระทบต่อการจราจรได้ และหากลำเลียงเครื่องจักรอุปกรณ์ในการทำเหมืองด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ อาจก่อให้เกิดการชำรุดเสียหายของผิวจราจร และเกิดฝุ่นฟุ้งกระจายไปสู่พื้นที่ข้างเคียงได้

3) ผลกระทบด้านสาธารณสุข

หากในบริเวณพื้นที่ดำเนินการของเหมือง มีระบบสาธารณสุขเข้าถึง การทำเหมืองแร่ทองคำที่ต้องใช้น้ำและไฟฟ้าปริมาณมากในกระบวนการผลิต อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบสาธารณสุขของส่วนรวมได้

1.4 ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต

1.4.1 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม

การดำเนินกิจการของเหมืองอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากการจ้างงานในท้องถิ่น ส่งผลให้ลดภาวะการว่างงานเป็นการเพิ่มพูนรายได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในท้องถิ่นดีขึ้น รวมทั้งการลดจำนวนแรงงานจากชนบทสู่เมือง และเนื่องจากเกษตรกรบางส่วนจะเข้ามารับจ้างในเหมือง อาจมีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรกรรมไปเป็นสังคมทางด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น นอกจากนี้การดำเนินการเหมืองแร่ฯอาจส่งผลให้โครงการประชากรเปลี่ยนไป เนื่องจากต้องมีการจ้างงานจากบุคคลภายนอกด้วย โดยเฉพาะแรงงานที่ต้องอาศัยทักษะในการทำเหมือง ซึ่งคนงานเหล่านี้ย่อมต้องพาครอบครัวติดตามมาด้วย การย้ายถิ่นของประชากรเข้ามาในชุมชนมากขึ้น อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านปล้นจี้ และการลักขโมย หรืออาชญากรรมตามมาได้ นอกจากนี้การย้ายถิ่นของประชากรเข้ามาในชุมชนมากขึ้น อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบความสัมพันธ์จากแบบปฐมภูมิเป็นแบบทุติยภูมิมีการติดต่อกับบุคคลภายนอกมากขึ้น

1.4.2 ผลกระทบด้านสุขภาพอนามัย

ผลกระทบด้านสุขภาพอนามัยอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่ทองคำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามกิจกรรมและกลุ่มของผู้ที่ได้รับผลกระทบ คือ ผลกระทบทางด้านอาชีวอนามัยต่อผู้ที่ทำงานในเหมือง และผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่เหมือง

1) ผลกระทบทางด้านอาชีวอนามัยต่อผู้ที่ทำงานในเมือง ได้แก่

(1) อันตรายที่เกิดจากการทำงานในเมืองแร่ โดยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพคนงานโดยตรง เสียงดังของเครื่องจักร อาจทำให้หูตึง หรือหนวกได้หากไม่มีมาตรการป้องกันที่เหมาะสม การทำงานของเครื่องจักรต่างๆทำให้เสียสมาธิในการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานลดน้อยลง เกิดความตึงเครียด และประสิทธิภาพของการได้ยินลดลงด้วย

(2) อันตรายจากฝุ่น และแร่ที่ไม่พึงประสงค์ คือ ฝุ่นขนาดละเอียดหรือเล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานโดยตรงและเป็นอันตรายสะสม ไม่ว่าจะเป็นการเกิดโรกระบบทางเดินหายใจ และสมรรถภาพของปอดลดลง และฝุ่นอีกประเภทหนึ่ง คือ ฝุ่นที่ฟุ้งกระจายจากรถบรรทุกและการเก็บรวบรวมกองแร่ ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบด้านจิตใจ ทำให้เกิดความรำคาญ และส่งผลกระทบต่อสุขภาพต่อไป

(3) อันตรายจากไซยาไนด์ และพิษของไซยาไนด์ ซึ่งคนงานจะมีโอกาสได้สัมผัสสารนี้ได้โดยตรง ในรูปของไอระเหย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพโดยตรงอีกด้วย ผลกระทบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านอาชีวอนามัย จากไซยาไนด์อยู่ในรูปที่มีพิษสูงเมื่อความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) และลดลงต่ำกว่า 10 โดยจะระเหยออกมาในรูปของกรมไฮโดรไซยานิค(HCN) เมื่อหายใจเข้าไป จะเป็นอันตรายแก่คนงานได้ นอกจากนี้ อันตรายอาจเกิดจากความประมาทหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เช่น ใช้มือจับต้องกากแร่ ถังกวน หรือสิ่งอื่น ซึ่งมีไซยาไนด์ปนเปื้อน แล้วใช้มือรับประทานอาหาร เป็นต้น โดยปริมาณของไซยาไนด์ต่ำเพียง 50 มิลลิกรัม หากเข้าสู่ร่างกายก็อาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

(4) อันตรายที่อาจเกิดจากอุบัติเหตุจากการทำงานในเมืองแร่ อาจเกิดขึ้นโดยมีสาเหตุมาจากความประมาท และไม่มีประสบการณ์เพียงพอในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำเหมืองแร่ทองคำ และการละเลยไม่สวมใส่เครื่องป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

(5) อันตรายที่เกิดจากการพักอาศัยในพื้นที่ป่า เนื่องจากพื้นที่ทำเหมืองส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในป่า ซึ่งมีอาณาเขตกว้างขวาง จึงจำเป็นต้องระวัง โรคภัยที่อาจเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอันตรายที่อาจเกิดจากไข้มาลาเรีย และอันตรายที่เกิดจากสัตว์ร้าย

2) ผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่เหมือง ได้แก่

(1) หากเปิดดำเนินการเหมืองแร่ทองคำขึ้นแล้ว คาดว่าจะเกิดผลกระทบทางด้านสุขภาพอนามัยต่อประชาชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่เหมืองหลายประการ โดยเฉพาะสิ่งคุกคามที่เกิดจากการผลิต ไม่ว่าจะเป็นสารพิษหรือโลหะหนักที่มาจากขั้นตอนการแต่งแร่ ซึ่งสารพิษหรือโลหะหนัก ไม่ว่าจะเป็นตะกั่ว สารหนู พิษแคดเมียม พิษปรอท โครเมียม แมงกานีส ต่างก็เป็นโลหะหนักที่มีความเป็นพิษต่อสุขภาพ

(2) สารเคมีที่ใช้ในการทำเหมืองแร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไซยาไนด์ ซึ่งเป็นสารที่จำเป็นมากในขั้นตอนการละลายแร่ทองคำ หากรั่วไหลออกมาสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ อาจเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่ใช้แหล่งน้ำดังกล่าวในการอุปโภคบริโภคได้

(3) เสียงดังรบกวนจากการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียง หากเป็นระยะเวลาติดต่อกันนานๆ อาจเกิดความเครียดและมีผลกระทบต่อสภาวะจิตใจได้

(4) ฝุ่นจากการขุดเจาะ ขนย้ายแร่ และรถบรรทุกที่วิ่งในระหว่างทำงาน หากไม่มีมาตรการป้องกันที่ดีพอ จะเกิดผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน บ้านเรือนข้าวของเครื่องใช้มีฝุ่นจับ สกปรก และมีผลให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ และสมรรถภาพของปอดลดลง

1.4.3 ผลกระทบต่อประวัติศาสตร์ สุนทรียภาพ และการท่องเที่ยว

หากพื้นที่ทำเหมือง เป็นบริเวณที่มีคุณค่าทางด้านธรรมชาติ หรือเป็นบริเวณที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ โบราณคดี หรือเป็นบริเวณที่เป็นที่เคารพนับถือตามความเชื่อของคนในท้องถิ่น การเปิดดำเนินการอาจส่งผลทำให้คุณค่าของพื้นที่ลดลงได้

2. วิธีการป้องกันปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

การประกอบกิจการอุตสาหกรรมเหมืองแร่ เป็นกิจการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อลดผลกระทบให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด การจัดเตรียมมาตรการป้องกันแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมและป้องกันสารมลพิษ การติดตามเฝ้าระวังปัญหามลพิษ ปัญหาด้านสุขภาพและการแก้ไขปัญหามลพิษที่เกิดจากการประกอบกิจการ ซึ่งวิธีการป้องกันปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ มีรายละเอียดดังนี้(ปริษา จารูวาระกุล 2550: 39)

1) ลักษณะภูมิประเทศ

เนื่องจากการประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำ มักเป็นการกิจการที่ทำในพื้นที่ภูเขาและหุบเขา ซึ่งบริเวณที่มักเกิดผลกระทบ ได้แก่ บริเวณที่ทำกิจกรรมเหมืองแร่ ดังนั้นในการทำเหมืองจะต้องมีการควบคุมและป้องกันผลกระทบในทุกช่วงของการทำเหมือง ไม่ว่าจะเป็น ระยะเวลาเตรียมการทำเหมือง ระยะเวลาทำเหมือง และระยะภายหลังจากการทำเหมืองสิ้นสุด

ก. การควบคุมและป้องกันผลกระทบ

ในระยะเตรียมการก่อนทำเหมืองนั้น เจ้าของกิจการจะต้องมีการวางแผนสำหรับการป้องกันผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระยะการทำเหมือง ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมพื้นที่รองรับกิจกรรมต่างๆ ให้พร้อม การวางแผนฟื้นฟูสภาพเหมือง ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดผลกระทบที่

อาจจะเกิดขึ้นให้น้อยที่สุด ในระยะเตรียมการก่อนทำเหมืองซึ่งเป็นระยะที่จะมีการชะล้างพังทลายของดินเป็นอย่างมาก ฉะนั้นต้องมีการออกแบบมาตรการที่สามารถป้องกันการเคลื่อนไหลของมวลดินได้ ไม่ว่าจะเป็นการปลูกพืชคลุมดิน หรือการปลูกพืชที่มีรากที่สามารถยึดเกาะดินได้ดี การหาทางระบายน้ำให้ไหลออกจากบริเวณผิวดินและที่ลาดชันทางให้เร็วที่สุด และการใช้พืชเป็นแนวป่าธรรมชาติเพื่อเป็นแนวกันชนที่จะกรองตะกอนและลดการไหลบ่าของน้ำ

ในระหว่างการทำเหมือง เป็นกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลาต่อเนื่องกันหลายปี การวางแผนฟื้นฟูสภาพพื้นที่อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องกระทำตลอดระยะเวลาดำเนินกิจการ ไม่ว่าจะเป็นการเก็บหน้าดินที่ขุดลอกขึ้นมาเมื่อครั้งเริ่มเปิดหน้าเหมืองแยกไว้ต่างหาก เพื่อใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูสภาพเหมืองในภายหลัง และในการเปิดหน้าเหมืองและขุดแร่ต้องพยายามป้องกันการพังทลายของดินซึ่งอาจจะเกิดอันตรายแก่พนักงานที่ทำงานอยู่บริเวณนั้นได้ อีกทั้งบริเวณที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง ต้องพยายามรักษาสภาพธรรมชาติเดิมไว้ให้มากที่สุด

ข. การติดตามเฝ้าระวังผลกระทบ

เพื่อความปลอดภัยของพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในเหมือง จำเป็นจะต้องมีการติดตามตรวจสอบทุกๆด้าน ซึ่งการตรวจสอบที่จำเป็น ได้แก่ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการพังทลายของชั้นดินหินต้องมีการตรวจสอบความเสถียรของชั้นบันได หากพบว่าบริเวณใดมีแนวโน้มที่จะพังทลาย จะต้องทำการปรับให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ก่อนที่จะอนุญาตให้พนักงานเข้าไปทำงานได้ตามปกติ

ค. การแก้ไขปัญหาผลกระทบ

เนื่องจากการทำเหมืองเป็นกิจการที่ใช้ที่ดินชั่วคราว เมื่อหมดแร่หรือถึงจุดที่ไม่คุ้มทุนแล้วก็จะเลิกกิจการไป การฟื้นฟูพื้นที่จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการเพื่อให้ที่ดินที่ทำเหมืองผ่านไปแล้วสามารถกลับคืนมาใช้ประโยชน์ได้อีก ซึ่งก่อนที่จะเริ่มทำเหมืองควรมีการจัดทำแผนฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมือง และดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมืองแล้วควบคู่ไปกับการทำเหมือง ไม่ว่าจะเป็นการปรับพื้นที่ให้ปลอดภัย มั่นคง การฝังกลบเพื่อป้องกันการแผ่กระจายของสารพิษ การลดผลกระทบด้านทัศนียภาพ โดยการปรับสภาพพื้นที่ให้สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ การสร้างระบบนิเวศวิทยาที่เหมาะสมและสมดุล ให้สังคมพืชดำรงอยู่ได้

2) ด้านคุณภาพอากาศ

ก. การควบคุมและป้องกันผลกระทบ

การจัดการควบคุมและป้องกันการปนเปื้อนของสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมด้านอากาศ มีแนวทางคือ

(ก) รถบรรทุก ดิน หิน ทราย และวัสดุก่อสร้างต่างๆต้องคลุมด้วยผ้าใบให้มิดชิด และจำกัดความเร็วของยานพาหนะที่ใช้วิ่งภายในโครงการเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง นิดพรม น้ำบริเวณหน้าเหมือง และเส้นทางลำเลียงในพื้นที่โครงการ และบริเวณเส้นทางคมนาคมหลักที่ผ่านชุมชน จัดให้มีบ่อน้ำ เพื่อล้างล้อรถบรรทุกที่วิ่งผ่าน ก่อนออกจากพื้นที่หน้าเหมือง

(ข) ปลุกต้นไม้ตามแนวทางขวางของทิศทางลม เพื่อป้องกันกระแสลมพัดพาฝุ่นที่เกิดขึ้นจากกิจการออกไปสู่ภายนอก และกรณีลมพัดแรงควรงดกิจกรรมการระเบิด จัดเก็บสารอันตรายให้เป็นระเบียบ และทำความสะอาดบริเวณสถานที่ทำงานเป็นประจำ เพื่อป้องกันอันตรายจากการทำงาน และบริเวณหน้าเหมืองที่มีการรุดตักหินดินแร่ และการขุดเจาะรูระเบิด คนงานทุกคนต้องใช้ผ้าปิดจมูกให้มิดชิด

ข. การติดตามเฝ้าระวังผลกระทบ

(ก) ติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ เช่น ปริมาณฝุ่นละออง ฝุ่นโลหะหนัก ไซยาไนด์ ในบริเวณเขตเหมือง และชุมชนใกล้เคียง โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใต้ทิศทางลม เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพอากาศอยู่เสมอ

(ข) ตรวจสอบปริมาณไซยาไนด์ในอากาศในบริเวณพื้นที่ที่พนักงานปฏิบัติงานอยู่เสมอ ด้วยการตรวจวัดแก๊สไฮโดรเจนไซยาไนด์ และจัดให้มีเครื่องมือตรวจวัดปริมาณไซยาไนด์ในอากาศแบบส่งสัญญาณอัตโนมัติ เพื่อเป็นการเตือนภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่นั้นๆ โดยเฉพาะเหนือถังกวนไซยาไนด์

(ค) จัดเตรียมมาตรการรองรับกรณีเกิดเหตุที่คุณภาพอากาศมีความผิดปกติ และมีมลพิษทางอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ค. การแก้ไขปัญหาผลกระทบ

หากเกิดผลกระทบทางอากาศขึ้น เช่น ถ้าตรวจพบว่าปริมาณฝุ่นละอองมีความเข้มข้นสูงเกินค่ามาตรฐาน กิจการควรเร่งดำเนินการลดปริมาณฝุ่นละอองให้มากที่สุด เช่น การฉีดพรมน้ำ หรือการใช้ของเหลวที่มีคุณสมบัติในการจับฝุ่นได้ดี และขณะกำจัดฝุ่นและสารมลพิษต้องกำชับให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันทุกครั้ง

3) ด้านเสียงและการใช้วัตถุระเบิด

ก. การควบคุมและป้องกันผลกระทบ

เนื่องจากการทำเหมือง เป็นการประกอบกิจการที่ใช้เครื่องจักรและวัตถุระเบิดในกระบวนการผลิต เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบในด้านเสียงดังและอันตรายต่อแหล่งชุมชนและบริเวณที่รถบรรทุกแล่นผ่าน ควรมีมาตรการในการลดผลกระทบดังนี้

(ก) ปรับปรุงสภาพเครื่องจักรกลให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีอยู่เสมอ และควบคุมความเร็วของยาพานะ

(ข) จัดให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงรบกวนทุกครั้ง และมีการสลับเปลี่ยนหน้าที่ทำงานอย่างอื่นที่ไม่เกี่ยวกับเสียงหรือที่มีระดับเสียงลดน้อยลง

(ค) สำหรับการใช้วัสดุระเบิดควรมีการวางแผนผังการเจาะระเบิด ควบคุมการบรรจุ และการจุดตามหลักในการใช้วัสดุระเบิด เวลาที่จะทำการจุดต้องกำหนดแน่นอน และมีการปิดป้ายเตือนเขตการใช้วัสดุระเบิด

ข. การติดตามเฝ้าระวังผลกระทบ

(ก) ติดตามตรวจสอบระดับเสียงดังบริเวณเขตเหมืองและชุมชนใกล้เคียง และมีการตรวจสอบประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงว่าได้รับความเดือดร้อน หรือได้รับความรำคาญจากเสียงดังหรือไม่ ซึ่งหากพบว่ามีปัญหา ให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที โดยให้ดำเนินการติดตามทุก 3 เดือน

(ข) สำหรับการใช้วัสดุระเบิดควรติดตามตรวจสอบผลกระทบในด้านต่างๆ ภายหลังจากใช้ทุกครั้ง เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและวางแผนการระเบิดในครั้งต่อไป เพื่อให้มีความเหมาะสมโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในระดับที่รุนแรง

4) ด้านอุทกวิทยาและคุณภาพน้ำ

ก. การควบคุมและป้องกันผลกระทบ

(ก) มาตรการเพื่อป้องกันน้ำฝนไหลบ่าในบริเวณเหมือง ป้องกันการชะล้างโลหะหนักปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำ และมาตรการเพื่อบรรเทาการชะล้างพังทลายของดิน ได้แก่ การสร้างคูดักน้ำ บ่อดักตะกอน คูขั้นบันได ตลอดจนการปลูกพืชคลุมดิน และจัดให้มีการขุดระบายน้ำในบริเวณต่างๆ

(ข) ต้องจัดให้มีการบำบัดน้ำที่จะระบายทิ้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยสู่ภายนอก เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของไซยาไนด์และโลหะหนักต่างๆ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบดูแลก่อนดำเนินการ และจัดให้มีบ่อเกรอะสำหรับรองรับน้ำ เพื่อทำให้ดินเกิดการตกตะกอนก่อนผ่านไปยังบ่อพักน้ำทิ้ง และให้แน่ใจว่าไม่มีตะกอนโลหะหนักปล่อยทิ้งสู่สิ่งแวดล้อม

(ค) จัดให้มีบ่อกักเก็บตะกอนกากแร่และน้ำที่ใช้แล้วจากการแต่งแร่ที่มีความแข็งแรง พื้นบ่อทำด้วยวัสดุที่สามารถป้องกันการรั่วซึม และบ่อมีขนาดเพียงพอที่จะรองรับของเสียดังกล่าว ได้ตลอดระยะเวลาการทำเหมือง และตำแหน่งของโรงแต่งแร่และบ่อกักเก็บกากแร่ต้องอยู่ห่างจากแหล่งน้ำอย่างน้อย 500 เมตร

ข. การติดตามเฝ้าระวังผลกระทบ

เพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพน้ำและตะกอนดินในน้ำควรมีการเก็บตัวอย่างและรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำทั้งในบริเวณพื้นที่ท่าเหมือง แต่งแร่ และพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำ

ค. การแก้ไขปัญหาผลกระทบ

(ก) จัดเตรียมแผนการป้องกัน กรณีเกิดเหตุการณ์เขื่อนกักเก็บกากแร่พังทลาย เช่น ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบบำรุงรักษาเขื่อนอยู่เสมอ และตรวจสอบระบบการระบายน้ำฝนให้สามารถระบายได้สะดวกและรวดเร็ว และสร้างสันเขื่อนเพิ่มเติม

(ข) จัดเตรียมมาตรการป้องกันแก้ไข กรณีเกิดการรั่วไหลของไซยาไนด์ โดยเริ่มจากการออกแบบสถานที่ การจัดเก็บ การบำรุงรักษา การติดตามประเมินผล และการจัดทำแผนป้องกันอุบัติเหตุ เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นให้น้อยที่สุด และจัดเตรียมมาตรการดำเนินการที่ชัดเจน กรณีเกิดอุบัติเหตุและการพังทลายอย่างรวดเร็วและรุนแรง

5) ด้านปฐพีวิทยา

ก) การควบคุมและป้องกันผลกระทบ

(ก) ปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวกันชน หรือสร้างรั้ว และป้องกันไม่ให้ตะกอนดินจากการชะล้างของน้ำฝน รวมถึงตะกอนและกากแร่ไหลออกนอกพื้นที่เหมือง โดยอาจนำตะกอนกากแร่ที่เกิดจากการแต่งแร่กลับมาใช้ประโยชน์ในกิจการ

(ข) พื้นป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนในดินและป้องกันการพังทลาย พื้นที่รอบฐานบ่อกักเก็บกากแร่ควรออกแบบให้สามารถตรวจสอบการรั่วซึมได้ง่าย และกรณีมีพื้นที่จำกัด ควรสร้างจุดปล่อยกากแร่โดยรอบบ่อหลายจุด

(ค) ภายหลังสิ้นสุดโครงการ ให้ปรับปรุงฟื้นฟูพื้นที่และสภาพดิน พร้อมทั้งปลูกพืชคลุมดิน ไม้ยืนต้น หรือพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสม โดยเฉพาะพื้นที่บ่อกักเก็บกากแร่และในบริเวณที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ เนื่องจากดิน ตะกอนหรือเศษหินเศษดินอาจมีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบในปริมาณสูง ซึ่งอาจจะชะล้างออกมาปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้ จึงไม่ควรนำไปถมนอกพื้นที่โครงการ

ข. การติดตามเฝ้าระวังผลกระทบ

ตรวจสอบคุณภาพดินในโครงการและบริเวณพื้นที่เพาะปลูกใกล้เคียงเป็นประจำ เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังผลกระทบ และศึกษา รวบรวมมาตรการลดปริมาณโลหะหนักในดิน ทั้งทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพ

ค. การแก้ไขปัญหาผลกระทบ

(ก) ก่อนสิ้นโครงการ ควรนำเปลือกดินที่ได้จากการเปิดเหมืองมาปิดทับบริเวณที่ถมดินเต็มแล้ว พร้อมทั้งปลูกต้นไม้โตเร็วคลุมดิน เพื่อลดการชะล้างตะกอนบริเวณที่ทิ้งดินจากน้ำฝน และเพื่อการตัดลินใจที่ถูกต้องแม่นยำในการแก้ไข ควรนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลแผนที่มลพิษ

(ข) เพื่อให้การบริหารจัดการสะดวก และปลอดภัย ควรจัดทำโซนนิ่งพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนไฮยาไนด์ให้ชัดเจน และจัดหามาตรการลดปริมาณการดูดซึมไฮยาไนด์ของรากพืช เช่น การเติมแร่บางชนิดที่ช่วยทำให้เกิดการดูดซับไฮยาไนด์ในดิน หรือ การปลูกต้นไม้บางชนิดที่สามารถดูดซึมโลหะและไฮยาไนด์ได้ดีและมีคุณสมบัติทนทาน ซึ่งหลังจากเก็บเกี่ยวต้องนำไปกำจัดอย่างระมัดระวังโดยอาจจะกำจัดโดยการเผา

6) ด้านสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย

วิธีการป้องกันปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการทำเหมืองแร่ทองคำ ด้านสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย จำแนกเป็น 3 ด้าน คือ ผู้ประกอบการ พนักงาน และประชาชนทั่วไปที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบพื้นที่โครงการ มีแนวทางดังนี้

ก) การควบคุมและป้องกันผลกระทบ

(ก) จัดระบบป้องกันอุบัติเหตุ โดยจัดอบรมพนักงานให้ตระหนักถึงการป้องกันอุบัติเหตุ วางแผนการปฏิบัติงานการใช้สารเคมีอันตราย โดยดำเนินการติดตั้งระบบการป้องกันภัย การจัดเก็บรักษา การขนย้าย การบำบัด และการเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน พร้อมทั้งตรวจสอบและป้องกันมิให้สารเคมีรั่วไหลออกสู่ภายนอกพื้นที่โครงการฯ ตลอดเวลา และจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในบริเวณต่างๆ

(ข) จัดให้มีการตรวจสุขภาพพนักงานเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และการได้ยินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นสถิติสำหรับการติดตามและประเมินผลรวมถึงส่งเสริมให้พนักงานมีสุขอนามัยส่วนบุคคลที่ดี และจัดให้มีโรงอาหาร น้ำดื่ม อ่างล้างมือ ห้องอาบน้ำสระผสม ห้องเปลี่ยนชุดทำงาน ห้องเก็บอุปกรณ์ความปลอดภัย และชุดทำงานส่วนบุคคลอย่างเพียงพอ และจัดให้มีการระบายอากาศในบริเวณที่ทำงานอย่างเพียงพอ

(ค) ควรจัดเตรียมยาและเวชภัณฑ์ต่างๆ ในการปฐมพยาบาลไว้ให้พร้อมสำหรับใช้งาน และจัดให้มีสวัสดิการต่างๆ เช่น ประกันการเจ็บป่วยจากการทำงาน สถานที่พักผ่อน จัดหาสิ่งจูงใจในการทำงาน เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยความสบายใจและมีประสิทธิภาพในการทำงานยิ่งขึ้น และมีมาตรการป้องกันอุบัติเหตุให้แก่คนงาน ตลอดจนการจัดเตรียมพาหนะให้พร้อมเสมอในการที่จะนำผู้บาดเจ็บส่งสถานพยาบาลในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

(ง) อบรมให้คนงานรู้ถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้อง รู้จักใช้อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ ให้ความรู้ด้านสุขศึกษาแก่พนักงานให้ทราบถึงอันตรายของสารเคมี การใช้งานและป้องกันอันตรายจากสารเคมีอย่างถูกต้อง ตลอดจนกระตุ้นเตือนให้พนักงานตระหนักถึงอันตรายอันเกิดจากอุบัติเหตุ และการปฏิบัติงานตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด

(จ) ผู้ปฏิบัติงานควรใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่จัดเตรียมไว้อย่างเคร่งครัด และสำหรับผู้ที่ต้องทำงานสัมผัสกับสารพิษต้องใส่เสื้อ แวนตา ถุงมือ รองเท้าป้องกันที่มีดชิด พนักงานที่ต้องสัมผัสกับไซยาไนด์ ต้องระมัดระวังการทำงานเป็นพิเศษ ไม่ว่าจะเป็นการเปิดถัง การละลาย เม็ดโซเดียมไซยาไนด์ และการทำความสะอาดไซยาไนด์ที่ตกหล่นหรือรั่วไหล ควรทำงานเป็นคู่ โดยเมื่อคนหนึ่งทำงานให้อีกคนเป็นผู้สังเกตการณ์ หรือช่วยเหลือกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และหากมีผู้ได้รับสารพิษจากไซยาไนด์ให้ดำเนินการปฐมพยาบาลเบื้องต้นทันที พร้อมทั้งมีการบันทึกสถิติและจัดทำรายงานการเกิดอุบัติเหตุ ไม่ควรรับประทาน ดื่ม หรือเคี้ยว ตลอดจนสูบบุหรี่ในพื้นที่ที่มีการใช้สารไซยาไนด์ และล้างมือทุกครั้งหลังปฏิบัติงานเสร็จ

(ฉ) สำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบเหมือง ผู้ประกอบการควรประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และพิษของโลหะหนักและไซยาไนด์ พร้อมทั้งวิธีปฏิบัติเพื่อป้องกันการรับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย

(ช) สนับสนุนให้ประชาชนปลูกพืชคลุมดินในพื้นที่โล่งเตียน เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นซึ่งอาจมีโลหะหนักปะปนด้วย หลีกเลี่ยงและป้องกันการจัดตั้งชุมชนใหม่ในบริเวณพื้นที่ศักยภาพแหล่งแร่ และ ติดตามตรวจสอบการปล่อยทิ้งของเสียจากพื้นที่โครงการให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรการต่างๆ

ข) การติดตามเฝ้าระวังผลกระทบ

(ก) ฝึกอบรมในด้านต่างๆ ให้พนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารไซยาไนด์ได้มีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี เช่น ความเป็นพิษของไซยาไนด์หากเกิดการรั่วไหล มาตรการด้านความปลอดภัย การป้องกันภัยกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน การจัดเก็บ และกำจัด การป้องกันรักษาสุขภาพ การป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อม กระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับไซยาไนด์และสารเคมีอื่นๆ

(ข) จัดให้มีการตรวจสุขภาพพนักงานสม่ำเสมอ พร้อมทั้งจัดทำรายงานการตรวจสุขภาพและอุบัติเหตุ การเก็บรวบรวมข้อมูล วันทำงานและวันลาด้วยสาเหตุต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลศึกษามาตรการควบคุมป้องกันที่เหมาะสม

(ค) ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ชุมชนที่อยู่รอบเหมืองและใต้เหมือง ที่อุปโภคบริโภค แหล่งน้ำสายเดียวกับโครงการที่มีการปล่อยน้ำทิ้งสู่ธรรมชาติ ให้ทราบถึงผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยจากพิษของโลหะหนักและไซยาไนด์ พร้อมทั้งเสนอมาตรการปฏิบัติตน เพื่อป้องกันสารดังกล่าวเข้าสู่ร่างกาย

(ง) รมรungskให้ประชาชนในชุมชนมีส่วนร่วมในการติดตามตรวจสอบ การปล่อยทิ้งของเสียของโครงการ ให้เป็นไปตามกฎหมาย และมาตรฐานสากล พร้อมทั้งเสริมสร้างการมีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังอาการพิษจากไซยาไนด์และโลหะหนัก โดยเฉพาะชุมชนในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง

ค) การแก้ไขปัญหาผลกระทบ

มาตรการระยะสั้น

(ก) เพื่อลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนของโลหะหนักทั้งในน้ำ ดินและอาหาร ต้องจัดให้มีมาตรการควบคุมไม่ให้เกิดการปนเปื้อนแพร่กระจาย

(ข) กรณีที่ตรวจพบว่ามีพนักงานได้รับสารพิษในระดับใกล้เคียงหรือสูงกว่ามาตรฐาน ต้องเร่งดำเนินการให้พนักงานเปลี่ยนไปทำงานอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับสารพิษ และดำเนินการให้การรักษาแก่ผู้ได้รับสารพิษและโลหะหนักในร่างกายอย่างเร่งด่วน

(ค) บริเวณใกล้สารพิษต้องมีป้ายประกาศเตือนและห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าใกล้อย่างชัดเจน แจ้งสภาพปัญหาและระดับความเสี่ยงที่เป็นจริง และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงได้ทราบสภาพปัญหาและระดับความเสี่ยงอย่างถูกต้อง

มาตรการระยะยาว

(ก) ก่อนเริ่มดำเนินโครงการ ควรประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ เพื่อระบุความเสี่ยงขนาดของผลกระทบและแนวทางจัดการความเสี่ยง ส่วนในระหว่างดำเนินโครงการควรเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงมาวิเคราะห์เป็นประจำ เพื่อเฝ้าระวังการปนเปื้อนอย่างต่อเนื่อง

(ข) สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาความเสี่ยงแก่ประชาชนให้ถูกต้อง โดยแจ้งข้อมูลตามความเป็นจริง เพื่อประชาชนจะได้นำไปปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เหมาะสมในการเผชิญและจัดการกับความเสี่ยง และจัดให้มีแผนตรวจสอบสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนพื้นที่เสี่ยงเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบด้านสุขภาพ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวกาญจนา ยาอูด
วัน เดือน ปีเกิด	16 ตุลาคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอปัว จังหวัดน่าน
ประวัติการศึกษา	ศิลปศาสตรบัณฑิต สถาบันราชภัฏพระนคร พ.ศ. 2545 ศิลปศาสตรบัณฑิต (รัฐศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2551 บัญชีบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พ.ศ. 2553
สถานที่ทำงาน	มูลนิธิบูรณะนิเวศ
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่บัญชี การเงินและสำนักงาน

