การวิเคราะห์นโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำในประเทศไทย

นางสาวบุญธิดา เสงี่ยมเนตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Policy Analysis of Gold Royalty in Thailand

Miss Boontida Sa-ngimnet

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Economics Program in Economics

Faculty of Economics

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์นโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำในประเทศไทย
โดย	นางสาวบุญธิดา เสงี่ยมเนตร
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.วรเวศม์ สุวรรณระดา)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.อิศรา ศานติศาสน์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน)

.....กรรมการ

(ดร.วัชรพงศ์ รติสุขพิมล)

.....กรรมการ

(ดร.ขนิษฐา แต้มบุญเลิศชัย)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิตานนท์ เจษฎาพิพัฒน์)

Chulalongkorn University

บุญธิดา เสงี่ยมเนตร : การวิเคราะห์นโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำในประเทศไทย (Policy Analysis of Gold Royalty in Thailand) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน, 112 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์นโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำในประเทศไทย และเพื่อนำเสนอถึงแนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่อาจเกิดขึ้นจากกการทำเหมืองแร่ทองคำ ผลการศึกษาพบว่า การเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำแบบอัตราก้าวหน้าสามารถสะท้อนต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (Marginal User Cost: MUC) ได้ดีกว่าอัตราค่าภาคหลวงแร่แบบคงที่ อย่างไรก็ตาม อัตราค่าภาคหลวงแร่ที่ใช้ในปัจจุบันยังไม่สามารถสะท้อนต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ จากผลการวิเคราะห์พบว่า การจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำด้วยโครงสร้างปัจจุบันส่งผลให้ผู้ประกอบการมีกำไรเกินปกติสูงถึงร้อยละ 46 การศึกษานี้ได้แสดงตัวอย่างการปรับอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำใหม่โดยเรียกเก็บที่อัตราเฉลี่ยร้อยละ 12 ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ประกอบการมีกำไรเกินปกติลดลงเหลือร้อยละ 39 แต่จะสามารถสร้างรายได้เข้าสู่รัฐได้เพิ่มสูงขึ้นจากเดิมถึงร้อยละ 50

สำหรับแนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่อาจเกิดขึ้นจากกการทำเหมืองแร่ทองคำในครั้งนี้จะใช้วิธี Benefit transfer method โดยมูลค่าความเสียหายจากผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทยจะมีมูลค่าแยกตามประเภทของผลกระทบได้ดังนี้ มูลค่าความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและการเก็บของป่า 1,572.21 บาทต่อไร่ต่อปี มูลค่าไม้และความหลากหลาย 109,494.51 บาทต่อไร่ต่อปี ผลกระทบทางภูมิทัศน์เป็นมูลค่าเท่ากับ 1,744.32 บาทต่อไร่ต่อปี ผลกระทบด้านมลพิษทางดิน 124,177.50 บาท/ไร่ ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำผิวดิน 2,943.34 บาท/ครัวเรือน/ปี ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำใต้ดิน 1,184.51 บาท/ครัวเรือน/ปี ผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ 4,062.43 บาท/ครัวเรือน/ปี และผลกระทบด้านมลพิษทางเสียง 408.66 บาท/dBA/ครัวเรือน/ปี

ผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่า รัฐควรปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำขึ้นใหม่ด้วยการคำนึงถึงมูลค่าของ MUC และโอกาสในการสร้างกำไรของผู้ประกอบการร่วมด้วย อีกทั้งรัฐยังควรปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่ให้มีความชัดเจน มีระเบียบแบบแผนที่เป็นรูปธรรม และมีการคำนึงถึงมูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริง เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเพิ่มความรับผิดชอบและความเคร่งครัดในการดูแลสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

5685162029 : MAJOR ECONOMICS
KEYWORDS: MARGINAL USER COST / MARGINAL EXTERNALITY COST / GOLD ROYALTY / GOLD MINING / MINERAL POLICY

BOONTIDA SA-NGIMNET: Policy Analysis of Gold Royalty in Thailand. ADVISOR: ASST. PROF. SITTIDAJ PONGKIJVORASIN, Ph.D., 112 pp.

This study analyzes government policies on gold mines in Thailand. It is shown that royalty fee with progressive rate is superior to fixed rate. However, the current progressive rate used in Thailand could not reflect the Marginal User Cost (MUC) effectively. With the current rate, at approximately 8 percent of gold price, mining concessionaire gains on average 46 percent for super normal profit. As an example, this paper calculates the effects of an increase in average royalty rate from 8 to 12 percent. With 12 percent royalty rate, the concessionaire will still gain 39 percent for super normal profit; while government revenue will increase for 50 percent.

The negative externalities possibly caused by gold mining activities are discussed. In this study, Benefit transfer method is used to evaluate negative effects from gold mining industry. The possible impacts include the loss of agricultural assets by 1,572.21 THB/Rai/year, the loss of fauna and flora by 109,494.51 THB/Rai/year, the loss of landscape and scenery by 1,744.32 THB/Rai/year, soil pollution by 124,177.50 THB/Rai, surface water pollution by 2,943.34 THB/HHS/year, underground water pollution by 1,184.51 THB/HHS/year, air pollution by 4,062.43 THB/HHS/year and noise pollution 408.66 THB/dBA/HHS/year.

To conclude, the public policies on gold mining industry in Thailand should be modified. The royalty rate should be adjusted in order to effectively reflect MUC of gold. However, the room for concessionaire to gain super normal profit should also be considered because this will directly affect investment decision. Moreover, policies on environmental impact management should be improved.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study: Economics Student's Signature .....

Academic Year: 2015 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้ความเมตตา ขอบพระคุณที่อาจารย์คอยให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ให้แนวทาง ให้กำลังใจ ให้แรงบันดาลใจ และที่สำคัญที่สุดคือการให้โอกาสในการเรียนรู้จากประสบการณ์อันมีค่าทั้งจากในและนอกห้องเรียน วิทยานิพนธ์เล่มนี้ไม่อาจสำเร็จลุล่วงไปได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลือและความเมตตาอันมีค่าจากอาจารย์

ขอขอบพระคุณประธานและกรรมการสอบทุกท่าน ศ.ดร.อิศรา ศานติศาสน์, รศ. ดร.สิตานนท์ เจษฎาพิพัฒน์, ดร.วัชรพงศ์ รติสุขพิมล และดร.ขนิษฐา แต้มบุญเลิศชัย สำหรับความเห็นและคำชี้แนะอันมีค่าที่มาเติมเต็มให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอบคุณคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการเอื้อเฟื้อทั้งสถานที่และทรัพยากรให้ได้ใช้ประโยชน์เสมอมา ขอบคุณเจ้าหน้าที่หลักสูตรทุกท่าน ขอบคุณพี่เบญ พี่ปิ๋ว พี่ส้มและพี่ตัวเล็กที่คอยประสานงานและคอยอำนวยความสะดวกทั้งในระหว่างเรียนและระหว่างทำวิทยานิพนธ์

ขอบคุณเพื่อนๆ ศ.ม. 56 สำหรับมิตรภาพ ความช่วยเหลือและกำลังใจที่มีให้กัน ขอบคุณอันและติวที่คอยช่วยเหลือเรื่องโปรแกรมและคอยแก้ปัญหาทางเทคนิคให้เสมอ ขอบคุณพี่วสิษฐสำหรับความช่วยเหลือและการให้คำแนะนำทางวิชาการ ขอบคุณติ๊นาที่คอยช่วยและรับฟังปัญหาในทุกๆเรื่อง และที่สำคัญขอบคุณเนที่คอยช่วยเหลือทุกอย่าง คอยรับฟัง และช่วยแก้ปัญหาจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัว คุณพ่อ คุณแม่ คุณป้า พี่ส้ม พี่กอล์ฟที่คอยสนับสนุนส่งเสริม และให้กำลังใจเสมอมา คุณประโยชน์อันใดที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้แด่บิดา มารดา และคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และชี้แนะแนวทางที่มีคุณค่า สำหรับข้อบกพร่องต่างๆที่อาจเกิดขึ้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาจะขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญแผนภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 4

1.3 ขอบเขตการศึกษา 4

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ 5

1.6 ข้อจำกัดของงานศึกษา 5

บทที่ 2 อุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย 6

2.1 รายละเอียดของผู้ประกอบการเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทยโดยสังเขป 6

2.2 การซื้อขายทองคำในประเทศไทย 7

2.3 นโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเหมืองแร่ในประเทศไทย 8

2.4 ค่าภาคหลวงแร่ทองคำ 11

บทที่ 3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและวรรณกรรมปริทัศน์ 17

3.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 17

3.1.1 The Hotelling Model 17

3.1.2 ต้นทุนส่วนเพิ่มของค่าเสียโอกาส (Marginal Opportunity Cost: MOC) 19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

3.1.3 ภาษีสิ่งแวดล้อม....20
3.1.4 แนวคิดวิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์....21
3.2 วรรณกรรมปริทัศน์....24
3.2.1 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนส่วนเพิ่มการผลิต (Marginal Cost: MC)....25
3.2.2 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนส่วนเพิ่มของผลกระทบภายนอก (Marginal Externality Cost: MEC)....27
3.2.3 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (Marginal User Cost: MUC)..30
3.2.4 งานศึกษาด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม....32
3.2.5 ผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินกิจการเหมืองแร่และการจัดทำรายงานผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม....33
บทที่ 4 ระเบียบวิธีวิจัย....36
4.1 การศึกษานโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่ทองคำของไทยในปัจจุบัน....36
4.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทยในมุมมองทางเศรษฐศาสตร์....37
4.2.1 การประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมของการผลิตทองคำ (Total cost function)..37
4.2.2 การประมาณมูลค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (MUC)....38
4.2.3 ลักษณะข้อมูลที่ใช้และแหล่งที่มา....40
4.2.4 การพิจารณาถึงความเหมาะสมของค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทย....41
4.3 การศึกษาและประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอก (MEC) ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ....42
4.3.1 การปรับมูลค่า....45
4.3.2 การถ่ายโอนมูลค่าของข้อมูล....46
บทที่ 5 ผลการศึกษา....57

Chulalongkorn University

หน้า

5.1 ผลการศึกษาสถานการณ์และการใช้นโยบายของรัฐด้านการทำเหมืองแร่ของไทยในปัจจุบัน....57
5.2 ผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมของการผลิตแร่ทองคำ (Total cost function) ...61
5.3 ผลการประมาณมูลค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (MUC)....67
5.4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทย 69
5.4.1 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในปัจจุบัน 69
5.4.2 ผลการวิเคราะห์แนวทางในการปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำ.....71
5.4.3 ตัวอย่างการออกแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่เหมาะสม 76
5.5 ผลการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอก (MEC) ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ....79
5.5.1 มูลค่าผลกระทบด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ....80
5.5.2 มูลค่าผลกระทบด้านภูมิทัศน์ 85
5.5.3 มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางดิน 86
5.5.4 มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำผิวดิน....87
5.5.5. มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำใต้ดิน 89
5.5.6 มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ 91
5.5.7 มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางเสียง....92
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย....94
6.1 สรุปผลการศึกษา 95
6.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทย....95
6.1.2 สรุปผลการศึกษาแนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม 97
6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย.... 101
รายการอ้างอิง 103

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

ภาคผนวก..... 107

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 112

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 ลำดับเหตุการณ์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแร่ในประเทศไทย 9

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำในต่างประเทศ 13

ตารางที่ 2.3 อัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำของประเทศไทย (อัตราก้าวหน้า) 15

ตารางที่ 3.1 ภาพรวมแสดงการประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่.....29

ตารางที่ 4.1 รายการข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และแหล่งที่มาของข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้ 40

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดปัญหาและลักษณะผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละประเภท 43

ตารางที่ 5.1 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรในฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2558.....63

ตารางที่ 5.2 ผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตทองคำระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2558.....65

ตารางที่ 5.3 การเปรียบเทียบอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่มีประสิทธิภาพในการสะท้อนถึง MUC และผลตอบแทนจากการลงทุนของผู้ประกอบการในแต่ละระดับ 73

ตารางที่ 5.4 ผลการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) ของผลตอบแทนของผู้ประกอบการในรูปกำไรเกินปกติ (Super normal profit).....75

ตารางที่ 5.5 การประมาณรายได้จากค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยต่อปีในแต่ละระดับภาษี .76

ตารางที่ 5.6 เปรียบเทียบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำแบบเดิมและแบบใหม่ 77

ตารางที่ 5.7 ตัวอย่างการคำนวณอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำ 78

ตารางที่ 5.8 มูลค่าต่อหน่วยของความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ.....79

ตารางที่ 6.1 ทางเลือกในการปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำ.....97

ตารางที่ 6.2 มูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมประเภท Use value ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย.....98

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่ 1.1 ปัญหาด้านนโยบายและการบริหารจัดการของการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย 2

แผนภาพที่ 2.1 สถิติปริมาณการผลิตแร่ทองคำของไทย พ.ศ. 2545 – 2556 7

แผนภาพที่ 2.2 การจัดสรรค่าภาคหลวงแร่ได้เรียกเก็บได้จากผู้ประกอบการเหมืองแร่ 16

แผนภาพที่ 3.1 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 21

แผนภาพที่ 5.1 ระบบสัมปทานแร่ของไทยภายใต้พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510 58

แผนภาพที่ 5.2 การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนเฉลี่ยการผลิตทองคำของไทยในช่วงปีพ.ศ. 2545 - 2558 62

แผนภาพที่ 5.3 MC ของการผลิตทองคำของไทยระหว่างช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2558 67

แผนภาพที่ 5.4 เปรียบเทียบราคาทองคำและค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 68

แผนภาพที่ 5.5 มูลค่า MUC แร่ทองคำของไทยระหว่างช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2558 68

แผนภาพที่ 5.6 ผลการเปรียบเทียบระหว่าง MUC กับค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยที่รัฐจัดเก็บได้จริงในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2558 70

แผนภาพที่ 5.7 ความสัมพันธ์ระหว่างกำไรเกินปกติกับอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่มีประสิทธิภาพ 73

บทที่ 1

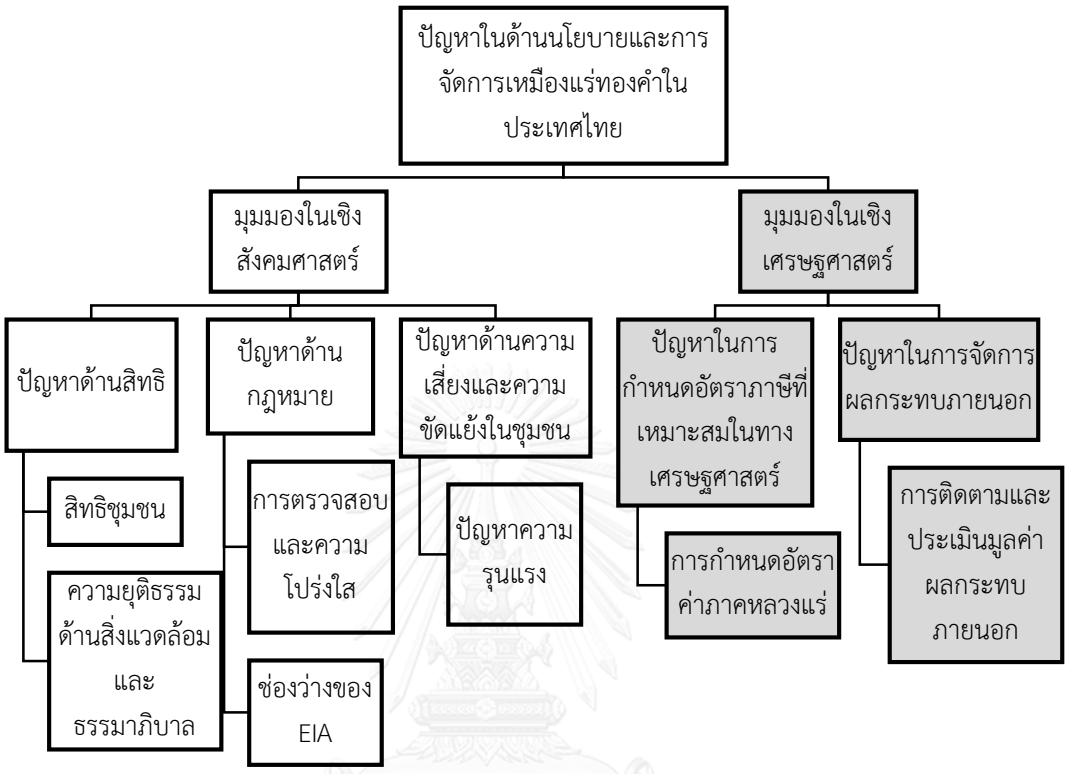
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ทองคำเป็นแร่ธาตุที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง เนื่องจากเป็นแร่ธาตุหายาก มีสภาพคงทน และเป็นโลหะชนิดเดียวที่ได้รับการยอมรับอย่างเป็นสากล ดังนั้น ทองคำจึงได้ถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ในการแสดงฐานะความมั่งคั่ง (Wealth) และความมั่นคงของชาติ ตลอดจนใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนซื้อขายและใช้เป็นทุนสำรองของแต่ละประเทศในการเจรจาทำธุรกรรมต่างๆ (กิตติพันธ์ บางยี่ขัน, 2551) การที่ทองคำมีมูลค่าและบทบาททางเศรษฐกิจสูงจึงทำให้อุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำถือเป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทั้งทางระบบเศรษฐกิจและสังคม ด้วยเหตุนี้รัฐจึงได้พยายามสนับสนุนและผลักดันให้เกิดการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากแร่ทองคำอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ดี การพัฒนาแร่เพื่อการใช้ประโยชน์ของประเทศไทยในระยะเวลาที่ผ่านมาเป็นการพัฒนาที่ขาดสมดุล เนื่องจากประเทศไทยประสบความสำเร็จในการการพัฒนาเชิงปริมาณมากกว่าการพัฒนาในเชิงคุณภาพ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2554)

การดำเนินนโยบายด้านเหมืองแร่ที่ผ่านมาของไทยมักเน้นการส่งเสริมการผลิตและการส่งออกเป็นหลัก แต่โดยภาพรวมรัฐยังขาดมาตรการที่เข้มงวดทางด้านการควบคุมและติดตามผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินกิจการของภาคเอกชนที่ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งเราสามารถแยกพิจารณาถึงปัญหาในเชิงนโยบายและการบริหารจัดการอุตสาหกรรมเหมืองแร่ของรัฐได้ออกเป็น 2 มุมมอง คือ มุมมองในเชิงสังคมศาสตร์ และมุมมองในเชิงเศรษฐศาสตร์ ดังจะเห็นได้ในแผนภาพที่ 1.1

แผนภาพที่ 1.1 ปัญหาด้านนโยบายและการบริหารจัดการของการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย



ที่มา : วิเคราะห์โดยผู้ศึกษา (2557)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อพิจารณาถึงสถานการณ์ปัญหาและความขัดแย้งรุนแรงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ประทานบัตรทองคำของไทยในปัจจุบันจะพบว่า ปัญหาความขัดแย้งและความเสียหายต่างๆไม่ได้เกิดขึ้นจากช่องว่างทางนโยบายในด้านสังคมศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่การดำเนินนโยบายทางเศรษฐศาสตร์ในด้านการจัดการเหมืองแร่ที่ด้อยประสิทธิภาพก็เป็นอีกหนึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้ปัญหาความขัดแย้งในพื้นที่ทวีความรุนแรงขึ้น

สำหรับเครื่องมือสำคัญทางเศรษฐศาสตร์ที่รัฐใช้ในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ในปัจจุบันคือเครื่องมือและกลไกทางด้านภาษี โดยภาษีแร่ที่รัฐเรียกเก็บจากผู้ประกอบการจะอยู่ในรูปของค่าภาคหลวงแร่ (Royalty) ซึ่งการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ของรัฐมีจุดประสงค์หลักเพื่อใช้จูงใจให้ผู้ประกอบการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

อย่างไรก็ดี เนื่องจากทรัพยากรแร่จัดเป็นทรัพยากรประเภทที่ใช้แล้วหมดไป (Non - renewable resource) ดังนั้น การตัดสินใจเลือกใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดหนึ่งหน่วยในวันนี้ ย่อมส่งผลให้เสียโอกาสในการได้ประโยชน์จากทรัพยากรหน่วยนั้นในอนาคต ฉะนั้นในทางทฤษฎี ค่าภาคหลวงแร่ที่รัฐควรเรียกเก็บจากผู้ประกอบการจึงควรมีมูลค่าเท่ากับต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการใช้ทรัพยากรที่เกิดขึ้น แต่จากการพิจารณาสถานการณ์ของไทยในปัจจุบันกลับพบว่าการใช้กลไกทางด้านภาษีแร่ของไทยโดยเฉพาะในกรณีของแร่ทองคำนั้นยังมีช่องว่างและจุดอ่อน เนื่องจากโครงสร้างภาษีที่ใช้ในปัจจุบันยังไม่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสะท้อนถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรแร่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้รัฐสูญเสียผลประโยชน์เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม เราสามารถบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นจากปัญหานี้ได้ด้วยการนำเอาแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเข้ามาปรับใช้เพื่อการออกแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในทางเศรษฐศาสตร์

ทั้งนี้ นอกจากการปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่รัฐควรให้ความสำคัญแล้ว การนำกลไกทางเศรษฐศาสตร์เข้ามาช่วยในการวางแนวทางในการจัดการกับความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ ก็เป็นหนึ่งช่องทางที่จะสามารถช่วยทำให้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของรัฐมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น การศึกษาถึงแนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินกิจการเหมืองแร่ทองคำจึงถือเป็นเรื่องสำคัญ เพื่อที่รัฐจะได้ใช้กรอบความคิดดังกล่าวเป็นแนวทางในการเฝ้าระวัง ควบคุม และดูแลให้ผู้ประกอบการเหมืองแร่นั้นรับผิดชอบและจัดการกับมูลค่าความเสียหายดังกล่าวที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานศึกษาฉบับนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์นโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยทางเศรษฐศาสตร์ โดยประเด็นที่ให้ความสำคัญเป็นหลักคือ การศึกษาถึงความเหมาะสมของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทย และการศึกษาถึงแนวทางการประเมินมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินกิจการเหมืองแร่ทองคำ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและออกแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ชนิดอื่นๆให้สะท้อนถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการใช้ทรัพยากรที่เหมาะสม และเพื่อเป็นแนวทางในการช่วยกำหนดทิศทางการวางกรอบนโยบายเพื่อพัฒนาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

ในรายงานการศึกษาฉบับนี้ ผู้ศึกษาได้แบ่งการนำเสนอเนื้อหาสำคัญจากการวิเคราะห์นโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยออกเป็น 6 บทย่อยด้วยกัน โดยบทที่ 1 จะครอบคลุมรายละเอียดของที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ การนิยามคำศัพท์เฉพาะ และข้อจำจัดทางการศึกษา ในบทที่ 2 จะเป็นการนำเสนอสถานการณ์โดยภาพรวมของอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย และบทที่ 3 จะเป็นการนำเสนอถึงแนวคิดทางทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอันจะนำไปสู่การวางกรอบความคิดในการวิจัยที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 4 ส่วนรายละเอียดเนื้อหาในบทที่ 5 จะเป็นการนำเสนอถึงผลการศึกษาทั้งในด้านของความเหมาะสมของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทย และการนำเสนอถึงทางเลือกในการปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการนำเสนอถึงแนวทางการประมาณมูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทยไว้ในส่วนสุดท้ายของบท สำหรับรายละเอียดเนื้อหาในบทที่ 6 จะเป็นการนำเสนอถึงบทสรุปของการศึกษา อันจะนำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการบริหารจัดการเหมืองแร่ทั้งในแง่ของการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการใช้กลไกทางภาษี และการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการกับผลกระทบและความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษานโยบายของรัฐด้านการทำเหมืองแร่ทองคำของไทยในปัจจุบัน

2. เพื่อประมาณอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่สามารถสะท้อนถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของการนำทรัพยากรมาใช้ในปัจจุบันอย่างเหมาะสม

3. เพื่อนำเสนอกรอบแนวคิดการประเมินมูลค่าของผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ประเด็นปัญหาและผลกระทบจากการดำเนินกิจการเหมืองแร่นั้นมีหลายมิติ ทั้งมิติทางสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ แต่สำหรับการวิจัยในครั้งนี้จะมุ่งเน้นศึกษาปัญหาและผลกระทบในมิติทางเศรษฐศาสตร์เท่านั้น ซึ่งจะครอบคลุมในด้านของการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยและการประเมินมูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

2. สำหรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่จะศึกษาในงานวิจัยนี้ จะศึกษาเฉพาะในกรณีของแร่ทองคำเท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและออกแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำและแร่ชนิดอื่นๆให้สะท้อนได้ถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของการนำทรัพยากรแร่ในปัจจุบันมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเป็นแนวทางในการช่วยกำหนดทิศทางการวางกรอบนโยบายเพื่อพัฒนาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่และระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นต่อไป

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

ค่าภาคหลวง (Royalty) คือ ภาษีที่รัฐเรียกเก็บจากการทำเหมืองและขุดผลิตแร่ซึ่งถือเป็นทรัพย์สินของแผ่นดิน โดยจะกำหนดอัตราค่าภาคหลวงตามราคาแร่ที่ประกาศโดยกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ค่าภาคหลวงแร่ที่ผู้ประกอบการจะต้องชำระให้รัฐนั้นจะคำนวณจากสภาพหรือปริมาณของสารประกอบในแร่ โดยเมื่อรัฐได้รับเงินค่าภาคหลวงแล้วก็จะนำส่งคลัง เพื่อจัดสรรให้องค์กรการปกครองส่วนท้องถิ่นตามสัดส่วนที่กำหนดต่อไป

1.6 ข้อจำกัดของงานศึกษา

1) การประมาณค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการพิจารณาผ่านความสัมพันธ์ของเงื่อนไขการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดของ Hotelling โดยใช้ผลต่างระหว่างราคาและต้นทุนส่วนเพิ่มการผลิตในการประมาณค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ทรัพยากร

2) จากเหตุผลดังกล่าว การประมาณค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้จึงแปรผันตามราคาทองคำในท้องตลาด อย่างไรก็ตาม ราคาทองคำในปัจจุบันมีความผันผวนเนื่องจากการมีเก็งกำไรของนักลงทุนค่อนข้างมาก ฉะนั้น มูลค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ที่คำนวณได้จากการศึกษาในครั้งนี้จึงมีความผันผวนตามราคาตลาด นอกเหนือไปจากการสะท้อนความขาดแคลนของทรัพยากร

บทที่ 2

อุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย

2.1 รายละเอียดของผู้ประกอบการเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทยโดยสังเขป

ปัจจุบัน ผู้ประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำที่ได้รับประทานบัตรให้ดำเนินการประกอบโลหกรรมในประเทศไทยมีจำนวนทั้งสิ้น 2 ราย คือ บริษัท อัคราไมนิ่ง รีซอร์สเซส จำกัด และบริษัท ทุ่งคำ จำกัด

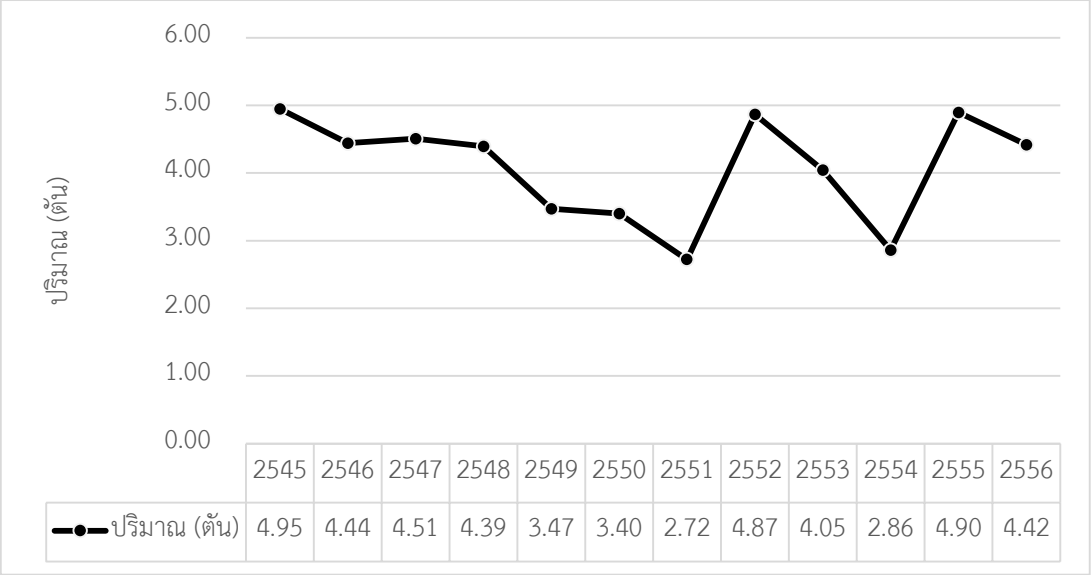
บริษัท อัคราไมนิ่ง รีซอร์สเซส จำกัด อยู่ภายใต้การลงทุนของบริษัท Kingsgate Consolidated จำกัด ประเทศออสเตรเลีย โดยได้จดทะเบียนจัดตั้งเป็นบริษัทจำกัดภายใต้กฎหมายไทยเมื่อปีพ.ศ. 2536 และถือเป็นเจ้าของสถานประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยโดยพิจารณาจากปริมาณสินแร่ (Ore reserves) และกำลังผลิตทองคำของโครงการเหมืองแร่ชาตรีคอมเพล็กซ์ โครงการเหมืองแร่ชาตรีคอมเพล็กซ์มีลักษณะเป็นเหมืองแบบเปิดหน้าดิน (Open pit) ตั้งอยู่เขตพื้นที่ของจังหวัดพิจิตรและเพชรบูรณ์ โดยโครงการประกอบด้วย โครงการเหมืองชาตรีใต้ โครงการเหมืองชาตรีเหนือ โรงประกอบโลหกรรมชาตรีและบ่อกักเก็บกากแร่ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประทานบัตรทั้งหมดประมาณ 3,726 ไร่

บริษัท ทุ่งคำ จำกัด เป็นผู้ดำเนินการผลิตแร่ทองคำในอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย อยู่ภายใต้การลงทุนของบริษัท ทุ่งคาฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน) โดยบริษัท ทุ่งคำ จำกัดได้รับอนุมัติประทานบัตรทำเหมืองทองคำครอบคลุมพื้นที่บริเวณภูทับฟ้าและภูซำป่าบอนทั้งหมดประมาณ 1,291 ไร่ ทั้งนี้พื้นที่ที่ได้รับอนุญาตประทานบัตรมีทั้งส่วนที่อยู่นอกเขตป่าสงวนและส่วนที่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าโคกภูเหล็ก โดยเหมืองทองคำของบริษัท ทุ่งคำ จำกัดจะตั้งอยู่บนภูเขาสูงที่วางตัวในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก โดยมีพื้นที่ราบคั่นกลางระหว่างภูทับฟ้าและภูซำป่าบอน ซึ่งพื้นที่ราบดังกล่าวเป็นที่ตั้งของชุมชนที่มีชาวบ้านอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น

สำหรับผลผลิตจากเหมืองแร่ทองคำของไทยจะอยู่ในรูปผลิตภัณฑ์โลหะทองคำกึ่งสำเร็จรูปโดยทองคำแท่งผสม (Gold dore bar) ที่ผลิตได้จะมีน้ำหนักประมาณ 30 กิโลกรัมต่อแท่ง ซึ่งมีสัดส่วนเป็นเนื้อทองคำบริสุทธิ์ร้อยละ 25 และมีแร่เงินเป็นส่วนประกอบอีกร้อยละ 75 (สำนักงาน

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552) ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึงกำลังการผลิตรวมของทั้งสองบริษัทในประเทศไทยพบว่า ประเทศไทยสามารถผลิตทองคำแท่งผสมซึ่งคิดเป็นเนื้อโลหะทองคำบริสุทธิ์โดยเฉลี่ยประมาณ 4.08 ตันต่อปี ดังจะเห็นได้จากแผนภาพที่ 2.1 ที่ได้แสดงให้เห็นถึงสถิติปริมาณการผลิตแร่ทองคำของไทยในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2545 – 2556 โดยแท่งโลหะผสมที่ไทยผลิตได้นั้นจะถูกนำส่งต่อไปยังต่างประเทศเพื่อผ่านกระบวนการทำให้เป็นโลหะทองคำบริสุทธิ์ (ร้อยละ 99.99) แล้วจึงนำมาจำหน่ายออกสู่ตลาดต่อไป

แผนภาพที่ 2.1 สถิติปริมาณการผลิตแร่ทองคำของไทย พ.ศ. 2545 – 2556



	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
ปริมาณ (ตัน)	4.95	4.44	4.51	4.39	3.47	3.40	2.72	4.87	4.05	2.86	4.90	4.42

ที่มา : กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (2556)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2 การซื้อขายทองคำในประเทศไทย

การซื้อขายทองคำในประเทศมีหลายวัตถุประสงค์ เช่น การนำมาทำเป็นเครื่องประดับและเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง รวมไปถึงการซื้อขายทองคำเพื่อการเก็งกำไรของนักลงทุน ซึ่งถึงแม้ประเทศไทยจะสามารถผลิตทองคำได้เองแต่ทองคำที่ผลิตได้นั้นกลับอยู่ในรูปของโลหะผสม ดังนั้น ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องนำเข้าทองคำบริสุทธิ์จากต่างประเทศ โดยมีตลาดนำเข้าที่สำคัญคือตลาดในกลุ่มประเทศอาเซียน ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552)

สำหรับราคาทองคำในประเทศไทยจะมีความแปรผันตามการอ่อนค่าของเงินดอลลาร์สหรัฐและอัตราดอกเบี้ย ซึ่งราคาทองคำในประเทศไทยจะมี 2 ราคาด้วยกัน คือ ราคาซื้อขายทองคำในตลาดต่างๆ และราคาแร่ทองคำที่ประกาศโดยกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

1. ราคาซื้อขายทองคำในตลาดต่างๆ โดยปกติจะมีการเปลี่ยนแปลงตามราคาของตลาด London Bullion Market Association (LBMA) ซึ่งถือเป็นตลาดการซื้อขายทองคำที่ใหญ่ที่สุดในโลก

2. ราคาแร่ทองคำที่ประกาศโดยกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สาเหตุที่รัฐจำเป็นต้องประกาศราคาแร่เนื่องจากการซื้อขายแร่นั้นมีหลายตลาด ดังนั้น รัฐจึงจำเป็นต้องกำหนดราคากลางเพื่อนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลตอบแทนพิเศษที่เหมืองแร่ต้องจ่ายให้แก่รัฐ และเพื่อนำไปใช้ในการประเมินมูลค่าแร่ในกรณีที่มีการฟ้องร้อง การประมูล และการจับแร่เถื่อน เป็นต้น นอกจากนี้ ราคากลางที่ประกาศโดยกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่นี้ยังถูกนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่อีกด้วย สำหรับความถี่ในการประกาศราคาแร่นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของแร่ ในกรณีของแร่ทองคำซึ่งเป็นแร่หลักสำคัญที่มีมูลค่าการผลิต การนำเข้าและส่งออกสูง รัฐจึงมีการประกาศราคาแร่ทองคำเป็นรายวัน โดยราคาประกาศของแร่ทองคำในประเทศไทยจะใช้การอ้างอิงและเทียบเคียงจากราคาทองคำในตลาดลอนดอน

2.3 นโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเหมืองแร่ในประเทศไทย

ในระยะเวลาที่ผ่านมารัฐได้ออกนโยบาย กฎหมาย และระเบียบข้อบังคับต่างๆเพื่อใช้ในการควบคุมและบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ของไทยออกมาหลายฉบับ โดยในตารางที่ 2.1 จะแสดงให้เห็นถึงลำดับเหตุการณ์สำคัญที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทยดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2.1 ลำดับเหตุการณ์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแร่ในประเทศไทย

	ปี	เหตุการณ์สำคัญ
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 – 5 จะส่งเสริมการสำรวจทางธรณีวิทยาและเน้นการผลิตแร่เพื่อการส่งออกแร่เพื่อนำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นหลัก	2504	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1
	2509	**ประกาศใช้พ.ร.บ. พิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2509** (* เรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำเป็นอัตราคงที่ร้อยละ 2.5)
	2510	- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 2 - **ประกาศใช้พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510** (*ว่าด้วยเรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไขและระเบียบการเกี่ยวกับกิจการด้านเหมืองแร่ในไทย)
	2515	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 3
	2518	ประกาศใช้พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2518 (*นับเป็นกฎหมายสิ่งแวดล้อมฉบับแรกในไทย)
	2520	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4
	2525	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 – 9 จะสนับสนุนการผลิตแร่เพื่ออุตสาหกรรมภายในประเทศ	2530	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6
	2534	ก่อตั้งบริษัท ทุ่งคำ จำกัด หลังจากที่ชนะการประมูลพื้นที่ประทานบัตรเหมืองทองในจังหวัดเลย
	2535	- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 - **ปรับปรุงและประกาศใช้พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535** (*กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางการจัดทำ EIA และ EHIA)
	2536	บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ได้รับประทานบัตรเหมืองทองคำในจังหวัดพิจิตร
	2540	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8
	2544	**บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด เปิดบริการเชิงพาณิชย์**
	2545	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9
	2549	**บริษัท ทุ่งคำ จำกัด เปิดเหมืองและแต่งแร่อย่างเป็นทางการ**
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 – 11 จะเน้นการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกภาคส่วนทั้งในระดับชุมชน ระดับภาคและระดับประเทศ อีกทั้งยังมุ่งส่งเสริมสิทธิและการพัฒนาศักยภาพชุมชนในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ ตลอดจนผลักดันให้มีการยกระดับการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นกว่าเดิมโดยการปกป้องฐานทรัพยากรเพื่อความสมดุลของระบบนิเวศน์	2550	- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 - ประกาศใช้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 (*มาตรา 67 ให้ความสำคัญกับผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชุมชนอย่างรุนแรง ทั้งด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ) - **ประกาศใช้กฎกระทรวงเรื่อง การกำหนดอัตราค่าภาคหลวงแร่** (*ปรับปรุงพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่บางชนิด โดยมีการปรับพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองจากอัตราคงที่ร้อยละ 2.5 เป็น อัตราก้าวหน้า)
	2555	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11
	2559	**ผลักดันให้มีการยกร่างพ.ร.บ.แร่ขึ้นใหม่**

ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้ศึกษา (2559)

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่า ถึงแม้การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ของไทยมีมาแต่ช้านาน แต่การกำหนดแนวทางและการวางกรอบนโยบายพัฒนาศักยภาพการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ของไทยได้ปรากฏให้เห็นชัดเป็นรูปธรรมมากขึ้นในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับแรกในปีพ.ศ. 2504 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน โดยจากตารางที่ 2.1 เราสามารถแบ่งยุคของการพัฒนาอุตสาหกรรมแร่ของไทยสามารถออกได้เป็น 3 ช่วงใหญ่ๆ ดังนี้

ช่วงเริ่มต้น ครอบคลุมระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 – 2529 ซึ่งประเทศไทยอยู่ในช่วงการดำเนินงานตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 – 5 ที่มุ่งเน้นส่งเสริมด้านการผลิตแร่เพื่อการส่งออกเป็นหลัก ดังนั้น รัฐจึงมีนโยบายมุ่งเน้นการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเพื่อการสำรวจทางธรณีวิทยา ตลอดจนสนับสนุนการจัดทำและรวบรวมข้อมูลเพื่อส่งเสริมการผลิตและรองรับการลงทุนจากต่างประเทศ

นอกจากนี้ ในช่วงแรกของการพัฒนานี้ยังได้เกิดเหตุการณ์สำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมแร่ทองคำของไทยอีกหลายประการ ยกตัวอย่างเช่น มีการประกาศใช้พ.ร.บ. พิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2509 ซึ่งได้กำหนดให้มีการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำเป็นอัตราคงที่ที่ร้อยละ 2.5 ของราคาทองคำ และการประกาศใช้ พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510 ที่ได้กำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไขและระเบียบข้อปฏิบัติต่างๆเกี่ยวกับการดำเนินกิจการเหมืองแร่ต่างๆในประเทศไทย นอกจากนั้น ยังมีการประกาศใช้พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติพ.ศ. 2518 ซึ่งถือได้ว่าเป็นกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมฉบับแรกของไทย

ช่วงที่สอง ครอบคลุมระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530-2549 โดยประเทศไทยได้อยู่ในช่วงการดำเนินงานตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 – 9 ที่รัฐได้หันกลับมามุ่งเน้นสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตแร่เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมภายในประเทศมากขึ้น นอกจากนี้ รัฐยังเริ่มให้ความสำคัญกับการควบคุมการจัดการมลพิษและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการด้านเหมืองแร่ในประเทศอีกด้วย ดังจะเห็นได้จากการปรับปรุงและประกาศใช้ พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติพ.ศ. 2535 ที่ได้การกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางในการจัดทำ EIA และ EHIA เพื่อควบคุมกิจการทั้งของรัฐและของเอกชนที่อาจมีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดมลพิษและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและชุมชน

ช่วงที่สาม ครอบคลุมระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งประเทศไทยอยู่ในช่วงการดำเนินงานตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 – 11 ในช่วงนี้รัฐจะเริ่มเน้น

การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนมากขึ้นทั้งในระดับชุมชน ระดับภาคและระดับประเทศ อีกทั้งยังมุ่งส่งเสริมสิทธิและการพัฒนาศักยภาพชุมชนในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ ตลอดจนผลักดันให้มีการยกระดับการจัดการสิ่งแวดล้อมให้เข้มงวดขึ้นเพื่อปกป้องฐานทรัพยากรและความสมดุลของระบบนิเวศน์

ในช่วงที่สามของการพัฒนาได้เกิดเหตุการณ์สำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมแร่ทองคำของไทยหลายประการ เช่น การประกาศใช้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 ที่ส่งเสริมการคุ้มครองสิทธิของบุคคล เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติและต่อเนื่องในสภาพแวดล้อมที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ สวัสดิภาพ และคุณภาพชีวิต นอกจากนี้รัฐยังได้มีการปรับปรุงพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ขึ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปอีกด้วย

อย่างไรก็ดี ช่วงปีพ.ศ. 2559 รัฐก็ได้มีการพยายามผลักดันยกร่างพ.ร.บ.แร่ขึ้นใหม่ เพื่อเป็นการปฏิรูปการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วยการคำนึงถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยสาระสำคัญของพ.ร.บ.ฉบับร่างนี้คือ การกำหนดหน้าที่ของรัฐในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรแร่อย่างเป็นระบบและมีแบบแผน การกระจายอำนาจและส่งเสริมการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน การส่งเสริมให้ภาคประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการตรวจสอบความโปร่งใสและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจของภาครัฐ การกำหนดหลักเกณฑ์ในการจัดสรรผลประโยชน์เพื่อให้เกิดความเหมาะสม นอกจากนี้ พ.ร.บ.แร่ฉบับร่างนี้ยังมีการกำหนดมาตรการในการเยียวยาผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และมีการกำหนดบทลงโทษต่อผู้กระทำความผิดให้เข้มข้นขึ้นอีกด้วย

2.4 ค่าภาคหลวงแร่ทองคำ

เนื่องจากแร่เป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วหมดไป (Non-renewable resources) ดังนั้น รัฐบาลจึงจำเป็นต้องเรียกเก็บภาษีในรูปค่าภาคหลวงแร่จากผู้ประกอบการเหมืองแร่เพื่อควบคุมให้ระดับการผลิตแร่อยู่ในจุดที่เหมาะสม

สำหรับการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำในต่างประเทศพบว่า รูปแบบและลักษณะการเรียกเก็บภาษีมีความหลากหลายและแตกต่างกันระหว่างประเทศ โดยสามารถแบ่งรูปแบบของเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำได้ 3 แบบ (Guj, 2012) คือ

แบบที่ 1 Production/Unit royalty เป็นการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ด้วยอัตราคงที่ต่อทุกหน่วยการผลิตจริง (ปริมาณการผลิตแร่นับเป็นออนซ์หรือตัน) โดยไม่ขึ้นอยู่กับราคาทองคำที่มีการซื้อขายจริงในตลาด

แบบที่ 2 Profit-based royalty เป็นการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่โดยประเมินจากผลกำไรของบริษัท

แบบที่ 3 Ad-valorem/Sale royalty เป็นการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่โดยประเมินจากมูลค่าของทองคำที่ผลิตได้ในตลาด โดยมูลค่าของค่าภาคหลวงแร่ที่เรียกเก็บด้วยวิธีนี้จะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของราคาของทองคำในตลาด วิธีการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำแบบ Ad-valorem/Sale royalty เป็นวิธีที่นิยมใช้ในหลายประเทศรวมถึงในประเทศไทยด้วย เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายต่อการจัดเก็บ ติดตาม และตรวจสอบมากกว่าในรูปแบบอื่น

สำหรับตัวอย่างของรูปแบบการจัดเก็บและอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในต่างประเทศได้แสดงเห็นไว้ในตารางที่ 2.2 ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำในต่างประเทศ

ประเทศ	รูปแบบ	อัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำ
ออสเตรเลีย	Unit royalty	2.5%
แคนาดา	Profit-based royalty	12-16%
ชิลี	Profit-based royalty	14%
จีน	Sale royalty	4%
คองโก	Sale royalty	5%
กาน่า	Sale royalty	5%
อินเดีย	Sale royalty	2%
อินโดนีเซีย	Unit royalty	3.75%
คาซัคสถาน	Sale royalty	5%
เปรู	Sale royalty	12%
ฟิลิปปินส์	Sale royalty	5%
รัสเซีย	Sale royalty	6%
แอฟริกาใต้	Sale royalty	0.5-7%
แทนซาเนีย	Sale royalty	4%
ยูเครน	Unit royalty	15.98 UAH/tonne extracted
สหรัฐอเมริกา	Profit-based royalty	2-5%

ที่มา : Global mining industry update (2012)

จากตารางที่ 2.2 จะเห็นได้ว่า รูปแบบและอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในต่างประเทศมีความหลากหลาย ซึ่งจากการศึกษาของ Gajigo et al. (2012) พบว่า การที่หลายประเทศเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำด้วยอัตราที่ไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับมูลค่าของทองคำในตลาด มีสาเหตุมาจากการที่รัฐใช้นโยบายจูงใจเพื่อดึงดูดนักลงทุนจากต่างประเทศให้เข้ามาลงทุนในด้านของอุตสาหกรรมเหมืองแร่ อีกทั้งในมุมมองของนักลงทุน ค่าภาคหลวงแร่ถือเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการผลิต ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในภาคอุตสาหกรรมเหมืองแร่ รัฐจึงจำเป็นต้องใช้วิธีลดอัตราค่าภาคหลวงแร่ให้ต่ำลงเพื่อเป็นการช่วยส่งเสริมและเพิ่มผลตอบแทนให้แก่นักลงทุน (Akabzaa & Butler, 2003 อ้างถึงใน Gajigo et al., 2012) อย่างไรก็ตาม Gajigo et al. (2012) ได้ชี้ให้เห็นว่า ถึงแม้ค่าภาคหลวงแร่จะมีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตของเหมืองจริง แต่ความสัมพันธ์ดังกล่าวมีนัยยะสำคัญต่ำมากเมื่อ

เทียบกับตัวแปรอื่นที่มีนัยยะสำคัญสูง เช่น ตัวแปรคุณภาพแร่ (Mine grade) ที่มีอิทธิพลและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตมากกว่า ดังนั้น จึงยังมีช่องว่างและโอกาสให้รัฐได้สามารถปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำให้สูงขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มผลประโยชน์ให้แก่รัฐ และยังเป็นการเพิ่มความยุติธรรมในการจัดเก็บค่าเช่าทรัพยากรในแต่ละช่วงเวลาอีกด้วย

สำหรับรูปแบบและโครงสร้างการเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยจะเป็นไปตามข้อกำหนดในพระราชบัญญัติพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2509 (จรินทร์ ชลไพศาล, 2553) โดยในปี พ.ศ. 2550 รัฐบาลได้มีจัดระเบียบและปรับปรุงโครงสร้างพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ขึ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์และภาวะเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป โดยกระทรวงอุตสาหกรรมได้ประกาศใช้กฎกระทรวง เรื่อง การกำหนดอัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2550 ซึ่งอาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2509 และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 17 ตุลาคม 2550 เป็นต้นมา โดยสาระสำคัญในกฎกระทรวงปรับปรุงพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ในครั้งนี้ คือ เพื่อเป็นการรวบรวมกฎกระทรวงที่เกี่ยวกับการกำหนดอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่มีอยู่หลายฉบับมารวมไว้ในฉบับเดียวกัน และเพื่อปรับปรุงพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่บางชนิดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

สำหรับกรณีของเหมืองแร่ทองคำในไทยแต่เดิมนั้น รัฐจะเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำด้วยอัตราคงที่ที่ร้อยละ 2.5 ของราคาที่ประกาศโดยกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ แต่ปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนมาใช้โครงสร้างแบบอัตราก้าวหน้า โดยช่วงราคาทองคำในช่วง 400 บาทแรกจะถูกเรียกเก็บค่าภาคหลวงคิดด้วยอัตราร้อยละ 2.5 และสำหรับช่วงของราคาทองคำในลำดับถัดมาที่สูงขึ้นจะถูกเก็บค่าภาคหลวงเป็นขั้นๆ ตั้งแต่ร้อยละ 5 ไปจนถึงขั้นสูงสุดที่ร้อยละ 20 ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 2.3

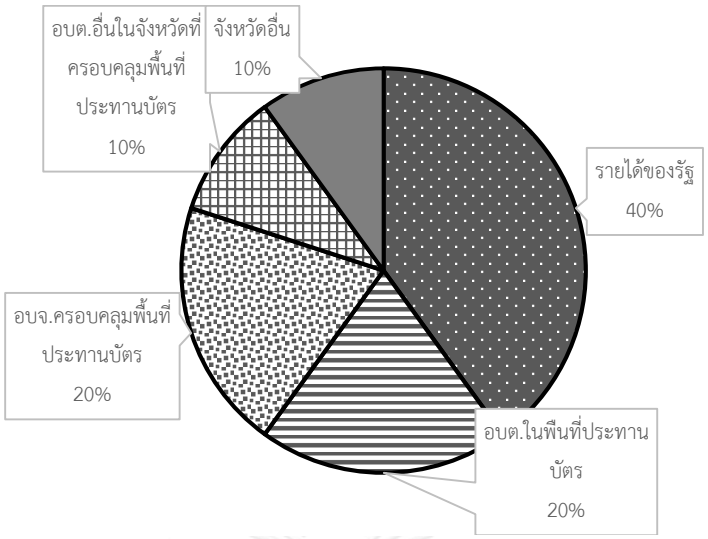
ตารางที่ 2.3 อัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำของประเทศไทย (อัตราก้าวหน้า)

ราคาประกาศทองคำ (บาทต่อกรัม)	อัตราร้อยละ	ค่าภาคหลวงบาทต่อกรัม
0 - 400	2.5	10.0
401 - 600	5.0	10.0
601 – 1,000	10.0	40.0
1,001 – 1,500	15.0	75.0
1,500 ขึ้นไป	20.0	-

ที่มา : กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (2558)

ค่าภาคหลวงแร่ที่รัฐบาลไทยจัดเก็บได้จะถูกจัดสรรใหม่โดยแบ่งเป็น 5 ส่วน คือส่วนที่ 1 ร้อยละ 40 จะถูกหักส่งเป็นรายได้ให้รัฐบาล ส่วนที่ 2 ร้อยละ 20 จะจัดสรรให้กับองค์การบริหารส่วนตำบลหรือเทศบาลที่มีพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ประทานบัตร ส่วนที่ 3 ร้อยละ 20 จะจัดสรรให้กับองค์การบริหารส่วนจังหวัดที่มีพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ประทานบัตร ส่วนที่ 4 ร้อยละ 10 จะจัดสรรให้กับองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลอื่นๆที่อยู่ภายในจังหวัดที่มีพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ประทานบัตร และส่วนที่ 5 ร้อยละ 10 จะจัดสรรให้กับองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลจังหวัดอื่น ดังที่เห็นได้จากแผนภาพที่ 2.2 ที่แสดงสัดส่วนการจัดสรรค่าภาคหลวงแร่ที่เรียกเก็บได้จากผู้ประกอบการ

แผนภาพที่ 2.2 การจัดสรรค่าภาคหลวงแร่ได้เรียกเก็บได้จากผู้ประกอบการเหมืองแร่



ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2554)

อย่างไรก็ดี จากการจัดทำกรอบนโยบายและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการพัฒนาทรัพยากรแร่ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมปีในพ.ศ. 2554 ที่ผ่านมาได้ชี้ให้เห็นว่า การกำหนดโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่ใช้ในปัจจุบันของไทยยังไม่สามารถสะท้อนถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรแร่และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินกิจการเหมืองแร่ในไทยได้ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2554)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและวรรณกรรมปริทัศน์

3.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 The Hotelling Model

Hotelling (1931) ได้ศึกษาการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดระหว่างช่วงเวลาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดผ่านการประยุกต์ใช้หลักการของ Optimal control ดังนี้

กำหนดให้ **q(t)** คือ ปริมาณการใช้ทรัพยากรแร่ในแต่ละช่วงเวลา (Resource extraction)

S_0 คือ ปริมาณทรัพยากรแร่ตั้งต้น (Initial resource endowment)

S(t) คือ ปริมาณสำรองแร่ (Remaining stock) ที่เวลา t

B(q(t)) คือ ผลประโยชน์ทั้งหมดจากการใช้ทรัพยากรแร่ (Gross benefit)

C(q(t),S(t)) คือ ต้นทุนการนำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ (Extraction cost) จะขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้ทรัพยากรแร่และปริมานสำรองแร่ในแต่ละช่วงเวลา

r คือ อัตราคิดลด (Rate of discount)

แบบจำลอง คือ

$$\max \int_0^{\infty} e^{-rt}\left[B\left(q(t)\right) - C(q(t), S(t))\right]dt$$

subject to:

$$\begin{aligned} \dot{S(t)} &= -q(t), \\ S(t) &\geq 0, \\ q(t) &\geq 0, \\ S(0) &= S_0 \end{aligned}$$

ปัญหาการจัดสรรทรัพยากรภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดข้างต้น สามารถเขียนเป็น Current value hamiltonian function ได้โดยมี $\mathbf{q(t)}$ เป็นตัวแปรควบคุม (Control variable) $\mathbf{S(t)}$ เป็นตัวแปรสถานะ (State variable) และมี $\boldsymbol{\lambda(t)}$ เป็นตัวแปรร่วมสถานะ (Co-state variable)[1] ดังนี้

$$\mathrm{H}\big(\mathrm{q(t)},\lambda(\mathrm{t})\big) \;=\; \mathrm{B}\big(\mathrm{q(t)}\big) - \mathrm{C}\big(\mathrm{q(t)},\mathrm{S(t)}\big) - \lambda(\mathrm{t})\mathrm{q(t)}$$

The static efficiency condition:

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial \mathrm{q}} \;=\; \mathrm{B_q(q)} - \mathrm{C_q(q,S)} - \lambda \;=\; 0$$

จะได้ว่า

$$\mathrm{B_q(q)} - \mathrm{C_q(q,S)} \;=\; \lambda \qquad [3.1]$$

The dynamic efficiency condition:

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial \mathrm{S}} \;=\; -\mathrm{C_s(q,S)} \;=\; \mathrm{r}\lambda - \dot{\lambda}$$

กรณีที่ไม่มี stock effect ดังนั้น $\mathrm{C_s} = 0$

$$\mathrm{r}\lambda - \dot{\lambda} \;=\; 0$$

$$\dot{\lambda} \;=\; \mathrm{r}\lambda$$

จาก [3.1] จะได้

$$\big(\mathrm{B_q} - \dot{\mathrm{C}}_\mathrm{q}\big) \;=\; \mathrm{r}\big(\mathrm{B_q} - \mathrm{C_q}\big)$$

$$\dot{\mathrm{B}}_\mathrm{q} - \dot{\mathrm{C}}_\mathrm{q} \;=\; \mathrm{rB_q} - \mathrm{rC_q}$$

เมื่อต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตคงที่ในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้น $\dot{\mathrm{C}}_\mathrm{q} = 0$

$$\dot{\mathrm{B}}_\mathrm{q} - \dot{\mathrm{C}}_\mathrm{q} \;=\; \mathrm{rB_q} - \mathrm{rC_q}$$

$$\dot{\mathrm{B}}_\mathrm{q} \;=\; \mathrm{rB_q} \;-\; \mathrm{rC_q}$$

$$\frac{\mathrm{rB_q}}{\mathrm{r}} \;=\; \frac{\dot{\mathrm{B}}_\mathrm{q}}{\mathrm{r}} \;+\; \frac{\mathrm{rC_q}}{\mathrm{r}}$$

$$\mathrm{B_q} \;=\; \frac{\dot{\mathrm{B}}_\mathrm{q}}{\mathrm{r}} \;+\; \mathrm{C_q} \qquad [3.2]$$

[1] $\boldsymbol{\lambda(t)}$ สะท้อนถึงมูลค่าปัจจุบันของ Shadow price ของปริมาณสำรองแร่ ณ เวลา t ซึ่งมีความหมายในนัยยะเดียวกันกับ Resource rent และ Marginal User Cost

เนื่องจากผลประโยชน์ส่วนเพิ่มจากการสกัดแร่ขึ้นมาใช้ (Marginal benefit: MB) เท่ากับราคาทรัพยากร (Resource price: P) ฉะนั้นจาก [3.2] จึงได้ว่า

$$P = \frac{\dot{P}}{r} + C_q \qquad [3.3]$$

เมื่อพิจารณา [3.3] ประกอบกับ [3.1] จะได้ว่า $\frac{\dot{P}}{r} = \lambda$ ดังนั้น จึงสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของเงื่อนไขการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดของ Hotelling ได้ดังนี้

$$P = MUC + MC \qquad [3.4]$$

โดย **MUC** คือ ต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (Marginal User Cost: MUC)[2]

MC คือ ต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิต (Marginal Extraction Cost: MC)

นักเศรษฐศาสตร์มักใช้แนวคิดของราคาทรัพยากร ต้นทุนหน่วยส่วนเพิ่มของการผลิต และต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้มาเป็นตัวชี้วัดความขาดแคลน (Scarcity) รวมไปถึงการใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (Krautkraemer, 1998) อย่างไรก็ตาม การนำทรัพยากรธรรมชาติออกมาใช้ในแต่ละช่วงเวลานั้น นอกจากจะเป็นการลดโอกาสการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในอนาคตแล้ว ยังมีประเด็นในเรื่องของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่นักเศรษฐศาสตร์ควรให้ความสำคัญอีกด้วย

3.1.2 ต้นทุนส่วนเพิ่มของค่าเสียโอกาส (Marginal Opportunity Cost: MOC)

Pearce & Markandya (1987) ได้นำเสนอกรอบแนวคิดที่สำคัญในการบริหารการใช้ทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ข้อจำกัดทั้งด้านความขาดแคลนและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดย Pearce & Markandya (1987) มองว่าระดับการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดสามารถเกิดขึ้นได้ภายใต้เงื่อนไขที่ผลตอบแทนส่วนเพิ่มจากการใช้ทรัพยากรมีมูลค่าเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มของค่าเสียโอกาสจากการใช้ทรัพยากร ซึ่งเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$MB = MOC$$

ต้นทุนส่วนเพิ่มของค่าเสียโอกาสในความสัมพันธ์ข้างต้นนั้นมีองค์ประกอบทางต้นทุน 3 ส่วนหลักซึ่งสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

---

[2] Marginal User Cost (MUC) มีนัยยะเดียวกันกับ Hotelling rent และ Scarcity rent

$$MOC = MC + MUC + MEC$$

โดย **MEC** คือ ต้นทุนส่วนเพิ่มของผลกระทบภายนอก (Marginal Externality Cost)

ผลตอบแทนส่วนเพิ่มจากการใช้ทรัพยากรจะถูกแทนด้วยราคาของทรัพยากร ดังนั้น ระดับการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดของสังคมจึงถูกกำหนดด้วยเงื่อนไขดังต่อไปนี้

$$P = MC + MUC + MEC$$

ทั้งนี้ภายใต้กรอบความคิดของ Pearce & Markandya (1987) พบว่าความสัมพันธ์ที่กำหนดเงื่อนไขระดับการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดของสังคมดังที่ปรากฏในสมการข้างต้นนั้นเป็นหลักการเบื้องต้นสำหรับการกำหนดราคาทรัพยากร, การจัดทำบัญชีสีเขียว (Green accounting) และการกำหนดอัตราภาษีจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เหมาะสม (Pongkijvorasin & Roumasset, 2007)

3.1.3 ภาษีสิ่งแวดล้อม

ปัญหาผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจถือเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความล้มเหลวของกลไกตลาด เนื่องจากผู้ผลิตหรือผู้ที่ก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกต่างไม่ได้มีส่วนรับผิดชอบต่อต้นทุนทางสังคมที่ตนเองเป็นผู้ก่อขึ้น จึงทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคเกิดการตัดสินใจเลือกปริมาณการผลิตและการบริโภคในระดับที่สูงเกินกว่าความเหมาะสม ซึ่งการใช้มาตรการทางด้านภาษีสิ่งแวดล้อมแบบ Pigouvian tax ถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่รัฐสามารถนำมาใช้ในการควบคุมการผลิตและการบริโภคให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาษีแบบ Pigouvian tax จะเป็นการเรียกเก็บภาษีจากผู้ที่ก่อมลพิษในลักษณะที่เป็นอัตราตายตัวโดยไม่ขึ้นอยู่กับมูลค่าของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ซึ่งการกำหนดอัตราภาษี Pigouvian tax จะเป็นลักษณะอัตราคงที่ต่อหน่วยปริมาณการผลิต โดยในทางเศรษฐศาสตร์พบว่า หากมีการกำหนดระดับอัตราภาษี Pigouvian tax ที่เหมาะสมจะสามารถนำพาระบบเข้าสู่ดุลยภาพที่แท้จริงและสามารถลดปัญหาผลกระทบภายนอกลงได้

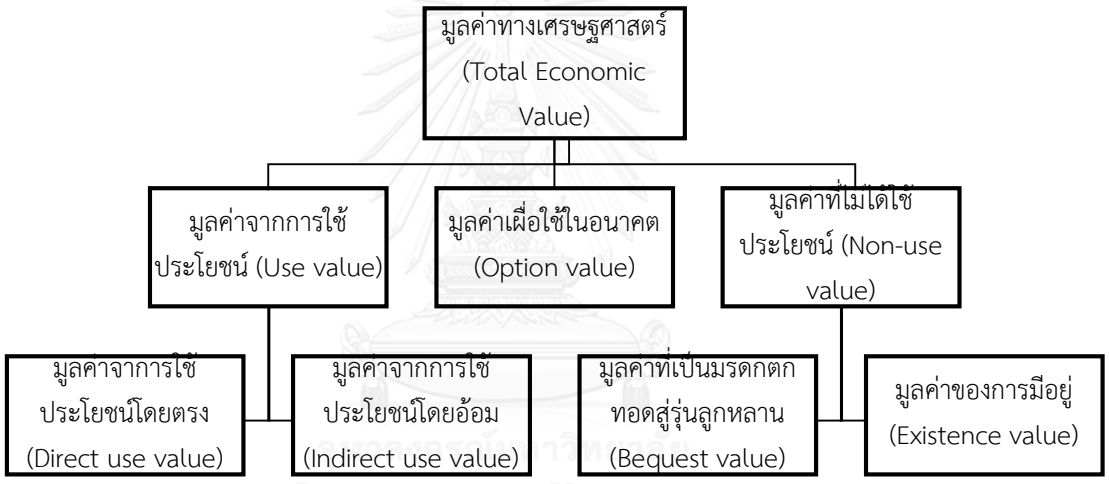
ข้อดีของการใช้ระบบภาษีแบบ Pigouvian tax คือ การเป็นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการกับปัญหาและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการจัดเก็บภาษีในลักษณะดังกล่าวสามารถทำให้ผู้ประกอบการลดการก่อมลพิษให้สอดคล้องไปตามปริมาณของการผลิตได้ ในขณะเดียวกันการจัดเก็บภาษีแบบ Pigouvian tax ก็มีข้อจำกัดเนื่องจากการกำหนดต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคมและอัตราภาษีที่เหมาะสมนั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ค่อนข้างยาก

3.1.4 แนวคิดวิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

(1) มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Value)

นักเศรษฐศาสตร์ได้แบ่งมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม (Total Economic Value) ออกเป็น 3 ประเภทหลัก คือ มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value) มูลค่าที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value หรือ Passive use value) และมูลค่าเผื่อใช้ในอนาคต (Option value) ดังที่เห็นได้จากแผนภาพที่ 3.1.

แผนภาพที่ 3.1 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ที่มา : อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์ (2556) เรียบเรียงใหม่โดยผู้ศึกษา

- **มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)** สามารถแบ่งออกเป็นประเภทย่อย ดังนี้
    - *มูลค่าการใช้ประโยชน์โดยตรง (Direct use value)* คือ การที่ประชาชนได้รับผลประโยชน์โดยตรงจากทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการใช้ประโยชน์โดยตรงมี 2 ลักษณะ คือ การใช้ประโยชน์จากการนำทรัพยากรมาใช้ (Extractive use) เช่น การใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ การเก็บของป่า เป็นต้น และการใช้ประโยชน์แบบไม่ได้นำทรัพยากรมาใช้ (Non-extractive use) เช่น นักท่องเที่ยวทำกิจกรรมนันทนาการบนหาดทราย เป็นต้น

- *มูลค่าการใช้ประโยชน์โดยอ้อม (Indirect use value)* คือ การที่ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทำหน้าส่งเสริมและเอื้ออำนวยต่อการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค เช่น ป่าชายเลนที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำซึ่งก่อให้เกิดเป็นผลผลิตทางการประมงของคนในชุมชน เป็นต้น

- **มูลค่าเผื่อใช้ในอนาคต (Option value)** คือ การที่มนุษย์ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ในปัจจุบันแต่คาดว่าจะได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมดังกล่าวในอนาคต
- **มูลค่าที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value หรือ Passive use value)** สามารถแบ่งประเภทย่อยได้ดังนี้
  - *มูลค่าที่เป็นมรดกตกทอดไปสู่รุ่นลูกหลาน (Bequest value)* คือ การที่ประชาชนสงวนและรักษาทรัพยากรธรรมชาตินั้นไว้เพื่อให้รุ่นลูกหลานได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดังกล่าวในอนาคต
  - *มูลค่าของการมีอยู่ (Existence value)* คือ การที่ประชาชนมีความต้องการที่จะให้ทรัพยากรธรรมชาตินั้นยังคงมีอยู่ในสังคม

(2) เทคนิคการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Valuation Method)

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ได้ถูกนำมาใช้ในการวางแผนและการดำเนินนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสังคม ด้วยเหตุฉะนี้ นักเศรษฐศาสตร์จึงได้ศึกษาและพัฒนาวิธีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม โดยมีจุดประสงค์เพื่อการประเมินมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของมนุษย์ และเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในกำหนดนโยบายด้านการจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดความคุ้มค่าต่อสังคมสูงสุด

สำหรับวิธีการประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีหลากหลายวิธี ดังนั้นการเลือกรูปแบบและวิธีการประเมินมูลค่าให้เหมาะสมนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย เช่น บริบทของเรื่องที่กำลังศึกษา ระยะเวลา และ งบประมาณ เป็นต้น โดยตัวอย่างของเทคนิคการประเมินมูลค่าผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์มีดังนี้

- **เทคนิคต้นทุนความเจ็บป่วย (Cost of Illness)** เป็นการประเมินมูลค่าผ่านการพิจารณาค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพที่เกิดขึ้นจากการได้รับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เช่น ต้นทุนการรักษาพยาบาล รายได้ที่ลดลงจากการที่ไม่ได้ทำงาน และค่าเสียโอกาสด้านเวลา เป็นต้น

ข้อดีของวิธีการนี้คือ มีความตรงไปตรงมา และน่าเชื่อถือ แต่มีข้อเสียคือ วิธีการนี้ไม่สามารถประเมินมูลค่าความเสียหาย หรือความสูญเสียทางด้านจิตใจของผู้ได้รับผลกระทบได้

- **เทคนิคราคาแอบแฝง (Hedonic Pricing Method)** เป็นการประเมินมูลค่าของคุณลักษณะต่างๆของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีตลาดเป็นตัวแทน (Surrogated market) ในการเชื่อมโยงพฤติกรรมการบริโภคสินค้าและบริการของหน่วยธุรกิจหรือคนในสังคมกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเทคนิคนี้มักนิยมนำไปใช้ในการประเมินมูลค่าคุณภาพของสิ่งแวดล้อม เช่น คุณภาพน้ำ คุณภาพเสียง และคุณภาพอากาศ เป็นต้น
- **เทคนิคต้นทุนการเดินทาง (Travel Cost Method)** เป็นการประเมินมูลค่าเชิงนันทนาการของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมจากค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปเยือนสถานที่หนึ่งๆ โดยเทคนิคนี้เหมาะสำหรับการประเมินมูลค่าในเชิงนันทนาการของสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ
- **เทคนิคสมมติเหตุการณ์ (Contingent Valuation Method)** เป็นการประเมินมูลค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมโดยการใช้ตลาดสมมติ (Hypothetical market) เพื่อวัดค่าความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภค (Willingness To Pay) หรือ ความเต็มใจจะรับ (Willingness To Accept) ผ่านทางการสำรวจโดยตรงหรือแบบสอบถาม ซึ่งวิธีนี้สามารถใช้ประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย ดังนั้นจึงเป็นเทคนิคที่มีความยืดหยุ่นและสามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง
- **เทคนิคการโอนมูลค่า (Benefit Transfer Method)** เป็นการประเมินมูลค่าของทรัพยากรโดยการใช้มูลค่าจากงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ได้มีการศึกษาในที่อื่นๆมาก่อน (Study site) แล้วจึงโอนมูลค่ามาใช้ในพื้นที่ที่กำลังศึกษา (Policy site) เทคนิคการโอนมูลค่านี้เป็นเทคนิคที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศกำลังพัฒนา เนื่องจากเป็นวิธีการประเมินมูลค่าที่ใช้เวลาน้อยและมีต้นทุนต่ำ

นิยามให้ V_s คือ มูลค่าจากพื้นที่ที่เคยมีการวิจัยเชิงประจักษ์มาก่อน

V_p คือ มูลค่าของพื้นที่ที่กำลังศึกษา

i คือ ประเภทของผลการศึกษาที่สนใจ

การโอนมูลค่าเป็นการนำข้อมูลจากพื้นที่ที่เคยมีการวิจัยมาก่อน (V_{si}) มาปรับใช้ในพื้นที่ที่กำลังศึกษา (V_{pi})

$$\text{ดังนั้น} \quad V_{si} \longrightarrow V_{pi}$$

เนื่องจากงานวิจัยต้นฉบับมีเป้าหมายในการวิจัยเพื่อตอบคำถามเฉพาะบริบทเท่านั้น ดังนั้นเมื่อต้องการโอนมูลค่าไปใช้ในพื้นที่เป้าหมายจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความสอดคล้องของบริบทระหว่างพื้นที่ด้วย เช่น ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ลักษณะทางกายภาพและชีวภาพ สภาพภูมิอากาศ ตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคม ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา เป็นต้น โดยวิธีการโอนมูลค่ามี 2 ลักษณะหลัก คือ

- *การโอนมูลค่าแบบจุด (Point value transfer)* การโอนมูลค่าในลักษณะนี้จะเกี่ยวข้องการนำค่าสถิติจากงานต้นฉบับมาใช้ในบริบทของพื้นที่ที่กำลังศึกษาโดยตรง
- *การโอนฟังก์ชั่นมูลค่า (Value function transfer)* จะเป็นการใช้ฟังก์ชั่นหรือแบบจำลองเชิงสถิติที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มูลค่าในสถานที่ศึกษา ซึ่งโดยทั่วไปนั้น ดังนั้นการโอนมูลค่าในลักษณะนี้จะให้ผลการประมาณที่ดีกว่าการโอนมูลค่าแบบจุด

3.2 วรรณกรรมปริทัศน์

Hotelling (1931) ได้นำเสนอทฤษฎีพื้นฐานสำคัญทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติแบบใช้แล้วหมดไป (Nonrenewable resource) โดยได้กล่าวถึงการกำหนดอัตราที่ดีที่สุดของการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดและแนวคิดเกี่ยวกับค่าเช่าทรัพยากร (Hotelling rent) หรือ MUC ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานสำคัญในการพิจารณาการเรียกเก็บภาษีในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ นอกจากนี้ทฤษฎีพื้นฐานการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดของ Hotelling ยังได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการอธิบายเกี่ยวกับการขาดแคลนทรัพยากร (Resource scarcity) อีกด้วย โดย Krautkraemer (2005) ได้อธิบายถึงดัชนีทางเศรษฐศาสตร์ที่ใช้วัดความขาดแคลนทรัพยากรว่ามีทั้งหมดสามตัวด้วยกัน คือ ราคา ต้นทุนการผลิต และค่าเช่าทรัพยากร โดยดัชนีทั้งสามตัวนี้ต่างก็มีความสัมพันธ์กันผ่านทางสมการเงื่อนไขการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดของ Hotelling

อย่างไรก็ดี เนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมไม่สามารถซื้อขายโดยทั่วไปได้ด้วยกลไกตลาด ดังนั้นการอาศัยเพียงสัญญาณการขาดแคลนทรัพยากร (Scarcity signal) จึงอาจไม่เพียงพอต่อการดำเนินนโยบายบริหารจัดการปัญหาด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่

เหมาะสมได้ การดำเนินนโยบายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมนั้นไม่ควรที่จะคำนึงถึงด้านการขาดแคลนทรัพยากรเพียงด้านเดียว แต่ควรคำนึงถึงประเด็นด้านความสมบูรณ์ของระบบนิเวศและคุณภาพของสิ่งแวดล้อมโดยรวมด้วย (Krautkraemer, 1998, 2005)

Pearce & Markandya (1987) ได้นำเสนออีกหนึ่งแนวคิดสำคัญในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นการเน้นความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ทรัพยากรและการพัฒนาสภาพแวดล้อมควบคู่กัน โดย Pearce & Markandya (1987) ได้ใช้ต้นทุนหน่วยส่วนเพิ่มของค่าเสียโอกาสเป็นตัวชี้วัดต้นทุนทางสังคมหน่วยสุดท้าย (Marginal Social Cost) ที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ โดยต้นทุนส่วนเพิ่มของค่าเสียโอกาสนั้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วนคือ ต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิต ต้นทุนส่วนเพิ่มของผลกระทบภายนอก และต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ ซึ่งระดับการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพภายใต้แนวคิดของ Pearce & Markandya (1987) จะเกิดขึ้นได้ภายใต้เงื่อนไขที่ผลตอบแทนส่วนเพิ่มจากการใช้ทรัพยากรมีมูลค่าเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มทางสังคมที่เกิดขึ้น

3.2.1 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนส่วนเพิ่มการผลิต (Marginal Cost: MC)

ต้นทุนส่วนเพิ่มการผลิต (MC) คือ ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดจากการสกัดทรัพยากรแร่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วยการผลิต มูลค่าของ MC จะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของของต้นทุนรวมการสกัดแร่ โดย Frechette (1999) ได้อธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนรวมการสกัดแร่ไว้ว่า การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนรวมจะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการสกัดแร่ขึ้นมาใช้ ปริมาณการสกัดแร่ในแต่ละครั้ง ปริมาณสำรองแร่ และราคาปัจจัยการผลิตในแต่ละช่วงเวลา ในขณะที่ Slade (1982) ได้ตั้งสมมติฐานว่า การเปลี่ยนแปลงต้นทุนรวมการสกัดแร่จะขึ้นอยู่กับปริมาณการสกัดแร่ คุณภาพของสายแร่ และเทคโนโลยีการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Marvasti (2000) ที่ได้นำเสนอว่า การเปลี่ยนแปลงต้นทุนรวมการผลิตแร่นั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณสำรองแร่และปริมาณการสกัดแร่ขึ้นมาใช้แล้ว ยังขึ้นอยู่กับคุณภาพของแหล่งทรัพยากรแร่ด้วย ดังนั้น ถ้าแหล่งทรัพยากรแร่มีคุณภาพที่ดี มีความสมบูรณ์ของสายแร่และมีองค์ประกอบของแร่ธาตุในสัดส่วนที่เหมาะสม ก็จะส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการสกัดแร่ออกมาใช้ประโยชน์ถูกลง (Gajigo & Dhaou, 2015; Gajigo et al., 2012)

สำหรับ ต้นทุนรวมของการผลิตแร่ (Total Extraction Cost: TC) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการขุดแร่ (Cost of mining) กระบวนการถลุงแร่ (Cost of smelting) กระบวนการแต่งแร่ (Cost of refining) รวมไปถึงค่าใช้จ่ายจำพวกสินค้าทุน ค่าจ้างแรงงาน และค่าวัสดุอุปกรณ์

(Frechette, 1999; Krautkraemer, 2005) โดยงานศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตและการสกัดแร่มีหลายงานวิจัย อาทิเช่น งานของ Beach (1949) ที่ได้พยายามศึกษาความสัมพันธ์ของต้นทุนและปริมาณการผลิตผ่านรูปแบบฟังก์ชั่นพหุนาม (Polynomial function) ในดีกรีต่างๆ เช่น ฟังก์ชั่นพหุนามกำลังสอง (Quadratic-form) ฟังก์ชั่นพหุนามกำลังสาม (Cubic-form) ฟังก์ชั่นพหุนามกำลังสี่ (Quartic-form) และ ฟังก์ชั่นพหุนามกำลังห้า (Quantic-form) เป็นต้น ซึ่งผลของการศึกษาพบว่า รูปแบบฟังก์ชั่นพหุนามดีกรีสองและดีกรีสามเป็นรูปแบบที่ง่ายและสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและปริมาณการผลิตได้ค่อนข้างดี นอกจากนี้ ยังพบว่ามีงานศึกษาและงานวิจัยอื่นๆที่ได้ใช้การอธิบายต้นทุนรวมของการสกัดแร่ด้วยรูปแบบฟังก์ชั่นพหุนามอีกหลายงาน เช่น งานของ Gaudet et al. (1995), Fraser (1999) และ Akpalu & Parks (2007) เป็นต้น

Gaudet et al. (1995) ศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่เหมาะสมสำหรับทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วหมดไปภายใต้ข้อจำกัดของปัญหาความไม่สมมาตรทางข้อมูล (Asymmetry information) โดยรูปแบบฟังก์ชั่นที่ Gaudet et al. (1995) ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนรวมการผลิตและปริมาณการผลิตในงานศึกษานี้คือฟังก์ชั่นพหุนามดีกรีสอง เช่นเดียวกันกับงานของ Fraser (1999) และงานของ Akpalu & Parks (2007) ที่เลือกใช้ฟังก์ชั่นพหุนามดีกรีสองในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและปริมาณการผลิตแร่ทองในการศึกษาเกี่ยวกับค่าภาคหลวงแร่ทองคำในประเทศออสเตรเลียและประเทศกานาตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม ยังมีงานศึกษาวิจัยอื่นที่ได้อธิบายความสัมพันธ์ของต้นทุนการผลิตและปริมาณการผลิตในรูปแบบฟังก์ชั่นที่แตกต่างออกไป เช่น งานของ Sharifabadi (2013) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลทางการตลาดของกลุ่ม OPEC และ Scarcity rent ต่อระดับราคาในตลาดน้ำมัน โดยงานศึกษานี้ได้ใช้รูปแบบฟังก์ชั่นยกกำลังในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและปริมาณการผลิต ทำนองเดียวกันกับงานของ Mlambo (2012) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความขาดแคลนทรัพยากรและการเสื่อมราคาของทรัพยากร (Resource depreciation) ซึ่งได้ใช้รูปแบบของฟังก์ชั่นยกกำลังในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนและปริมาณการผลิตเช่นกัน อย่างไรก็ดี ฟังก์ชั่นยกกำลังสามารถใช้ในการประมาณการณ์ในระยะสั้นได้ดี แต่มีข้อเสียคือไม่สามารถใช้อธิบายพฤติกรรมการผลิตในระยะยาว (Long run) ได้ดีมากนัก (Sharifabadi, 2013)

3.2.2 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนส่วนเพิ่มของผลกระทบภายนอก (Marginal Externality Cost: MEC)

ผลกระทบภายนอกทางลบที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรหรือการผลิตสินค้าใดๆนับเป็นต้นทุนการผลิตอีกรูปแบบหนึ่งที่ผู้ประกอบการควรนำไปพิจารณาร่วมกับต้นทุนเอกชนในการวางแผนการผลิต โดยต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้นจากการกระทำของบุคคลหรือหน่วยธุรกิจที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและบุคคลอื่น เรียกว่า ต้นทุนส่วนเพิ่มของผลกระทบภายนอก (MEC)

ในแต่ละกระบวนการของการทำเหมืองแร่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ สังคม มรดกทางวัฒนธรรม และอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ รวมถึงความปลอดภัยของคนงานเหมืองและชุมชนที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงสถานประกอบการ (Kitula, 2006) ผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นเหล่านี้ไม่สามารถจัดการหรือตกลงกันได้ด้วยการอาศัยกลไกตลาด ดังนั้น จึงถือเป็นเรื่องท้าท้ายสำหรับนักเศรษฐศาสตร์ในการหาวิธีการประเมินมูลค่าของผลกระทบภายนอกเพื่อนำมาใช้ประกอบการวางแผนการผลิตและการวางนโยบายอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม (Diafas et al., 2005) ยกตัวอย่างเช่น

Trigg & Dubourg (1993) ได้ศึกษาและประเมินมูลค่าของผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองถ่านหินแบบ Open - pit ที่ Trent Valley ประเทศอังกฤษ ผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจำพวก มลพิษทางเสียง ปัญหาฝุ่นผง ผลกระทบต่อทัศนียภาพที่ไม่พึงประสงค์ รวมไปถึงการใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะของพื้นที่โดยรอบเหมือง จะถูกประเมินมูลค่าด้วยวิธี Hedonic Pricing Approach โดยผลกระทบทั้งหมดที่เกิดขึ้นมีมูลค่าความเสียหายถึง 3,637.79 ดอลลาร์สหรัฐต่อเฮกเตอร์ต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ.2558)

นอกจากนั้น ยังมีงานของ Harris-Charles et al. (2007) ที่ประเมินมูลค่าของต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองแดงในประเทศโดมินิกาด้วยการใช้วิธี Contingent Valuation Method (CVM) ซึ่งเป็นลักษณะของการสำรวจและสอบถามเพื่อทำการประเมิน Willingness To Pay ของคนในพื้นที่ที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรอบเหมือง จากการสำรวจพบว่าต้นทุนผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่เหมืองและพื้นที่ใกล้เคียงมีมูลค่าความเสียหายประมาณ 6,063.92 ดอลลาร์สหรัฐต่อเฮกเตอร์ (มูลค่าปีพ.ศ.2558)

อย่างไรก็ตาม การประเมินมูลค่าของผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นอาจพบกับข้อจำกัดด้านงบประมาณและระยะเวลา ทำให้ในบางครั้งนักวิจัยจึงไม่สามารถลงพื้นที่สำรวจเพื่อเก็บข้อมูลปฐมภูมิ

(Primary data) ได้โดยตรง ดังนั้นหลายงานวิจัยที่ศึกษาด้านการประเมินมูลค่าในประเด็นนี้จึงมักประยุกต์ใช้วิธี Benefit Transfer Method แทนการลงพื้นที่สำรวจจริง (Rusche et al., 2013) ยกตัวอย่างเช่น

Damigos & Kaliampakos (2006) ได้ใช้วิธี Benefit Transfer Method ในการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจำพวกมลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน มลพิษทางเสียง และมลพิษทางอากาศ รวมไปถึงปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศและป่าไม้ ปัญหาความหลากหลายทางชีวภาพ และทัศนียภาพที่เปลี่ยนไปที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำแบบ Open – pit ของโครงการ Perama Gold Project ในประเทศกรีซ ซึ่งจากการประยุกต์ใช้วิธี Benefit Transfer Method ในการประเมินมูลค่าผลกระทบพบว่า ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั้งในบริเวณพื้นที่เหมืองและพื้นที่โดยรอบมีมูลค่าประมาณ 840.15 – 2,940.54 ดอลลาร์สหรัฐต่อเฮกเตอร์ต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ.2558)

ทำนองเดียวกันกับงานวิจัยของ Nkambule & Blignaut (2012) ที่ได้ใช้วิธี Benefit Transfer Method ในการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากเหมืองถ่านหินและโรงงานผลิตไฟฟ้าในประเทศแอฟริกาใต้ โดย Nkambule & Blignaut (2012) ได้ให้ความสำคัญในการประเมินมูลค่าผลกระทบในด้านของมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ ความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ และสุขภาพของผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองถ่านหินเป็นหลัก โดยมูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการทำเหมืองและการขนส่งคิดเป็นมูลค่าสูงถึง 559,411,000 ดอลลาร์สหรัฐ (มูลค่าปีพ.ศ.2558)

ตารางที่ 3.1 ได้สรุปให้เห็นถึงตัวอย่างโดยภาพรวมของวิธีการประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกและมูลค่าความเสียหายจากการทำเหมืองแร่ในพื้นที่ต่างๆ เช่น เหมืองแร่ถ่านหินในพื้นที่ Trent Valley ในเขต North Staffordshire เหมืองแร่ทองคำ Perama gold project ในพื้นที่ตอนเหนือของประเทศกรีซ เหมืองแร่ทองแดงในพื้นที่ Caribbean island ประเทศโดมินิกัน และเหมืองแร่ถ่านหินรวมถึงโรงงานผลิตไฟฟ้าในพื้นที่ eMalahlemni ในประเทศแอฟริกาใต้

ตารางที่ 3.1 ภาพรวมแสดงการประเมินต้นทุนผลกระทบภายนอกจากการทำเหมืองแร่

ปี (ค.ศ.)	ผู้วิจัย	ประเภท	พื้นที่	วิธีการประเมิน	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	มูลค่าผลกระทบภายนอกที่ประเมินได้ (มูลค่าปีพ.ศ.2558)
1993	Trigg & Dubourg	เหมืองแร่ถ่านหิน	Trent Valley, ประเทศอังกฤษ	HPM	ประเมินต้นทุนผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ถ่านหิน	ผลกระทบโดยภาพรวมที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าประมาณ 3,637.79 USD/hectar/year และ อสังหาริมทรัพย์โดยรอบพื้นที่เหมืองมีราคาลดลงประมาณ 10-40%
2006	Damigos & Kaliampokos	เหมืองแร่ทองคำ	Perama gold project, ประเทศกรีซ	BT	ประเมินความคุ้มค่าทางสังคมของโครงการเหมืองทองคำ (*Landscape alteration, Ecosystem-Biodiversity-Fauna and Flora, Surface water, ground water, Air pollution, Noise pollution)	ต้นทุนผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นในพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียงคิดเป็นมูลค่าประมาณ 840.15 – 2,940.54 USD/hectar/year
2007	Harris-Charles & Pemberton	เหมืองแร่ทองแดง	Caribbean island, ประเทศโดมินิกา	CVM	ประเมิน Environmental cost ของการทำเหมืองแร่ทองแดง (*The loss of environmental goods and services)	Total environmental cost ที่ประเมินได้มีมูลค่าประมาณ 6,063 USD/hectar
2012	Nkambule & Blignaut	เหมืองแร่ถ่านหิน	eMalahlemni, ประเทศแอฟริกาใต้	BT	ประเมิน External cost ที่เกิดระหว่างการทำเหมืองและการขนส่งถ่านหินไปยังสถานีไฟฟ้าถ่านหิน (*Global damage cost, Human health, Water pollution damage, Water consumption external effect, Loss of agricultural potential, Loss in ecosystem services)	ผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นในระหว่างการกระบวนการทำเหมืองแร่และการขนส่งถ่านหินที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคนในพื้นที่คิดเป็นมูลค่าประมาณ 559,411,000 USD

หมายเหตุ HPM := Hedonic Pricing Method, BT := Benefit Transfer Method, CVM := Contingent Valuation Method

3.2.3 งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (Marginal User Cost: MUC)

การตัดสินใจเลือกใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดหนึ่งหน่วยในวันนี้ ย่อมส่งผลให้เสียโอกาสจากการได้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรหน่วยนั้นในอนาคต เราเรียกต้นทุนค่าเสียโอกาสของการนำทรัพยากรในปัจจุบันมาใช้ แทนการเลือกรับประโยชน์ที่ได้จากการใช้ทรัพยากรหน่วยดังกล่าวในอนาคตว่า Marginal User Cost (Pearce & Markandya, 1987) ซึ่งถ้าหากพิจารณาปัญหาการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดผ่าน Dynamic Efficiency แล้วจะพบว่า ระดับการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดในแต่ละช่วงเวลาควรเป็นไปตามเงื่อนไขของ Hotelling model ดังนี้

$$P = \frac{\dot{P}}{r} + MC \qquad [3.3]$$

จากสมการที่ [3.3] พบว่า หากการจัดสรรทรัพยากรเป็นไปอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพแล้ว ส่วนต่างระหว่างราคาทรัพยากรและต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตที่เกิดขึ้นจะเท่ากับ $\frac{\dot{P}}{r}$ ซึ่งมีนัยยะความหมายเช่นเดียวกันกับ MUC (Farzin, 1992; Hall & Hall, 1984; Mlambo, 2012; Sharifabadi, 2013)

ทั้งนี้ในทางเศรษฐศาสตร์ MUC สามารถใช้อธิบายบริบทที่มีความหมายในนัยยะเดียวกันกับ Scarcity rent และ Hotelling rent หรือ Shadow price ใน Hotelling's rule ได้ และยังถือเป็นแนวคิดหลักที่ใช้ในเศรษฐศาสตร์แขนงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย(Farzin, 1992; Frechette, 1999; Pongkijvorasin & Roumasset, 2007) นอกจาก MUC จะแสดงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นจากการนำทรัพยากรในปัจจุบันมาใช้แล้ว MUC ยังถือเป็นดัชนีสำคัญที่นักเศรษฐศาสตร์นำไปใช้ในการวัดการเสื่อมโทรมของทรัพยากร (Resource depreciation) โดยถ้า MUC มีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ผ่านไปนั้น แสดงว่าปริมาณสำรองทรัพยากรที่สามารถสำรวจได้มีปริมาณลดน้อยลง และถ้าหากยังคงมีอัตราการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรด้วยปริมาณเท่าเดิม อาจก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรขึ้นในอนาคตได้ (Hotelling, 1931; Mlambo, 2012)

การศึกษาเกี่ยวกับ MUC หรือ Scarcity rent มีทั้งงานวิจัยเชิงทฤษฎีและเชิงประจักษ์ ซึ่งโดยมากพบว่า มีวิธีการประมาณค่าค่อนข้างหลากหลายขึ้นอยู่กับมุมมองและการประยุกต์ของนักวิจัย ยกตัวอย่างเช่น งานของ Halvorsen & Smith (1984), Frechette (1999) และ งานของ Sharifabadi (2013) เป็นต้น

Halvorsen & Smith (1984) ได้ประยุกต์ใช้ Duality theory ในการประมาณค่า Scarcity rent หรือ Shadow price ในอุตสาหกรรมแร่ทองแดงของประเทศแคนนาดาในช่วงปีค.ศ. 1956-1974 โดย Halvorsen & Smith (1984) ได้ประมาณค่า Scarcity rent ผ่านการพิจารณาความเปลี่ยนแปลงของ Reproducible cost function ที่มีลักษณะเป็น Translog functional form แต่อย่างไรก็ตาม การประมาณค่า Scarcity rent ด้วยวิธีนี้มักพบอุปสรรคในเรื่องของข้อมูล เนื่องจากการประมาณค่าด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลเฉพาะทาง

ดังนั้น เพื่อเลี่ยงปัญหาด้านข้อมูล Frechette (1999) จึงได้พัฒนาวิธีในการประมาณค่า Scarcity rent ขึ้นใหม่โดยการปรับปรุงโครงสร้างของ Cost function จากงานของ Halvorsen & Smith (1984) การวิจัยของ Frechette (1999) มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Scarcity rent กับ Stock market returns สำหรับกรณีของอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองแดงในประเทศสหรัฐอเมริการะหว่างปีค.ศ. 1975-1991 และเนื่องจากทฤษฎีบทพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์สวัสดิการสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ดุลยภาพในตลาดแข่งขันได้ ดังนั้น Frechette (1999) จึงเลือกพิจารณาดุลยภาพของตลาดแข่งสมบูรณ์ในอุตสาหกรรมแร่ทองแดงผ่านการพิจารณาปัญหาในรูปแบบของ Social planner’s optimization

จากการแก้ปัญหา Dynamic optimization ข้างต้น ทำให้ทราบว่าการคำนวณค่า Scarcity rent ด้วยวิธีของ Frechette (1999) นั้นเป็นการพิจารณา Scarcity rent จากส่วนต่างระหว่างราคาทรัพยากรและต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการสกัดแร่ที่เกิดขึ้นซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Hotelling (1931)

นอกจากนี้ยังมีงานของ Sharifabadi (2013) ที่พยายามตอบคำถามเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของราคาในตลาดน้ำมันว่าเป็นผลเนื่องมาจากอำนาจทางการตลาดของกลุ่ม OPEC หรือเป็นผลเนื่องมาจากความขาดแคลนทรัพยากร (Scarcity) โดย Sharifabadi (2013) ได้ใช้ข้อมูลต้นทุนการผลิตน้ำมันในประเทศสหรัฐอเมริกามาคำนวณส่วนต่างระหว่างราคาน้ำมันกับต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการผลิตน้ำมันน้ำมันเพื่อใช้เป็น proxy สำหรับการประมาณค่า Scarcity rent ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนการสกัดน้ำมันมีความแปรปรวนสูงระหว่างพื้นที่ จึงทำให้ Sharifabadi (2013) เลือกใช้ Differentiable convex cost function รูปแบบอย่างง่ายซึ่งมีลักษณะเป็นฟังก์ชั่นยกกำลังแทนต้นทุนการสกัดน้ำมันของผู้ผลิตน้ำมันในสหรัฐอเมริกาเพื่อความง่ายต่อการศึกษาในประเด็นดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น

Chulalongkorn University

3.2.4 งานศึกษาด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาระบบภาษีแร่เพื่อใช้ในการควบคุมและบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของแต่ละประเทศมีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการลงทุนให้แก่ผู้ประกอบการและสร้างรายได้เข้าสู่รัฐ รัฐในฐานะที่เป็นทั้งผู้มีอำนาจอธิปไตยในการจัดเก็บภาษีและเป็นเจ้าของทรัพยากร บทบาทของรัฐต่อการบริหารจัดการด้านการคลังจึงมีความสำคัญมาก กล่าวคือ รัฐในบทบาทของการเป็นผู้มีอำนาจสิทธิขาดทางภาษีจะต้องกระจายรายได้จากภาษีที่ได้รับจากผู้ประกอบการสู่ประชาชนในแต่ละพื้นที่อย่างเหมาะสม และรัฐในบทบาทของการเป็นเจ้าของทรัพยากรธรรมชาติจะต้องควบคุมและบริหารการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรระหว่างช่วงเวลาให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม รวมไปถึงมีการกำหนดราคาทรัพยากรอย่างเป็นธรรม อย่างไรก็ตาม มักเกิดข้อขัดแย้งกันระหว่างผู้ประกอบการและรัฐในประเด็นเรื่องของการเรียกเก็บภาษี เนื่องจากต่างฝ่ายต่างต้องการรับผลประโยชน์สูงสุดจากการใช้ทรัพยากรจึงพยายามผลักภาระทางสังคมที่เกิดขึ้นให้กับฝ่ายตรงข้ามรับผิดชอบให้มากที่สุด (Thomas, 2010; Tilton, 2004)

ภาษีแร่ที่เรียกเก็บจากผู้ประกอบการแร่มักอยู่ในรูปของ “ค่าภาคหลวงแร่ (Mineral royalty)“ โครงสร้างและอัตราค่าภาคหลวงแร่ในแต่ละประเทศจะมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับชนิดของแร่ แต่ส่วนใหญ่จะเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่จากผู้ประกอบการด้วยเหตุผลเดียวกันคือเพื่อชดเชยให้กับเจ้าของทรัพยากรในการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ อย่างไรก็ดี ค่าภาคหลวงแร่ยังอาจถูกใช้ในนัยยะเสมือนเป็นค่าธรรมเนียมที่ต้องจ่ายให้เจ้าของทรัพยากรเพื่อขออนุญาตในการเข้าถึงทรัพยากรและเพื่อขอใช้สิทธิในการพัฒนาทรัพยากรในเชิงธุรกิจของผู้ประกอบการได้เช่นกัน (Krautkraemer, 1998; Otto, 2006; Thomas, 2010)

อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างภาษีแร่อย่างแพร่หลายในต่างประเทศ โดยหลายงานวิจัยมุ่งเน้นในเรื่องของการวิเคราะห์อัตราค่าภาคหลวงแร่ที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์และข้อจำกัดต่างๆ เช่น

Burness (1976) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดเก็บภาษีทรัพยากรประเภทที่ใช้แล้วหมดไป โดยจะเน้นพิจารณาในประเด็นของพฤติกรรมการปรับตัวและการตอบสนองต่อสถานการณ์ในรูปแบบต่างๆของผู้ประกอบการ Burness (1976) พบว่า พฤติกรรมการผลิตของผู้ประกอบการจะปรับตัวตามรูปแบบของนโยบายด้านภาษีที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Thomas (2010) ที่ได้ศึกษาถึงการประมาณค่าอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่เหมาะสมสำหรับกรณีของเหมืองแร่ทองคำในประเทศ

มาลี ทวีปแอฟริกาด้วยการใช้ Dynamic optimization taxation model ร่วมกับการใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical methods) จากการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการเหมืองแร่จะมีการปรับตัวในการผลิตแร่ตามอัตราค่าภาคหลวงที่เปลี่ยนแปลงไป และอัตราค่าภาคหลวงที่มีประสิทธิภาพ (Effective tax rate) ควรกำหนดให้มีค่าน้อยว่าอัตราค่าภาคหลวงที่เหมาะสมเล็กน้อย เพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการลงทุนให้แก่ผู้ประกอบการ

นอกจากนี้ Burness (1976) ยังได้เสนอว่าการจัดทำนโยบายด้านภาษีที่เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรของรัฐที่เหมาะสมนั้น ควรให้ความสำคัญของประเด็นการอนุรักษ์ทรัพยากรและรายได้ของรัฐจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติด้วยน้ำหนักเท่าๆกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Akpalu & Parks (2007) ที่ได้พยายามศึกษาถึงการกำหนดอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่เหมาะสมเพื่อให้ระดับภาษีสามารถสะท้อนได้ถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศกาน่า โดย Akpalu & Parks (2007) ได้สร้างแบบจำลองในรูปของ Dynamic optimization model ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดทางสิ่งแวดล้อมทั้งสำหรับกรณีของเหมืองแร่ในฐานะที่เป็นผู้เช่าทรัพยากร (The tenant) และสำหรับกรณีของรัฐในฐานะที่เป็นเจ้าของทรัพยากร (The landlord) ผลจากการศึกษาพบว่า อัตราค่าภาคหลวงแร่ที่ดีสามารถช่วยจูงใจให้ผู้ประกอบการตัดสินใจสกัดแร่ทองคำขึ้นมาใช้ในระดับที่เหมาะสมและยังส่งผลให้รัฐได้รับรายได้จากค่าภาคหลวงแร่ในระดับที่เหมาะสมอีกด้วย แต่ในทางกลับกัน หากรัฐเลือกที่จะกำหนดอัตราค่าภาคหลวงแร่โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นร่วมด้วย อาจก่อให้เกิดการสูญเสียทางระบบนิเวศในระดับที่เป็นปัญหาต่อสังคมได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2.5 ผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินกิจการเหมืองแร่และการจัดทำรายงานผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

โดยปกติแล้วสายแร่ในธรรมชาติมักมีแร่หลายชนิดที่เกิดขึ้นและอยู่ร่วมในแหล่งแร่เดียวกัน เช่น สายแร่สังกะสีมักมีการสะสมของสารแคดเมียมที่เป็นต้นเหตุของโรคอิไต-อิไตรวมอยู่ด้วย แหล่งแร่ทองคำและดีบุกมักมีสารหนูซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งเกิดขึ้นร่วมอยู่ในแหล่งแร่ด้วย เป็นต้น ดังนั้นเมื่อใดก็ตามที่มีการดำเนินกิจกรรมการขุดหรือการผลิตแร่ก็เท่ากับเป็นการรบกวนสายแร่ชนิดอื่นๆที่ปะปนอยู่ในแหล่งแร่ ส่งผลให้สารอันตรายจากแหล่งแร่อาจปนเปื้อนออกสู่ธรรมชาติได้ (นฤมล อรุโณทัยและคณะ, 2554)

ผลกระทบที่เกิดจากกระบวนการต่างๆในขั้นตอนทำเหมืองแร่ทั้งในกระบวนการระเบิดหิน กระบวนการแต่งแร่ และการประกอบโลหกรรมล้วนอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลทำให้ธรรมชาติเสียสมดุลและไม่สามารถฟื้นฟูสภาพแวดล้อมให้กลับสู่สภาวะดั้งเดิมได้ในระยะเวลาอันสั้น (ปริษา จารุวาระกูล, 2550) ยกตัวอย่างเช่น สภาพภูมิทัศน์ของพื้นพี่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากกระบวนการขุดเจาะและระเบิดหิน สภาพดินมีความเป็นกรดอันเนื่องมาจากการออกซิไดซ์ของโลหะหนักจำพวกสารประกอบซัลไฟด์ คุณภาพของแหล่งน้ำบนดินและแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่โดยรอบเหมืองมีการปนเปื้อนของโลหะอันตราย เกิดปัญหาฝุ่นละอองเกิดและมลพิษทางอากาศ เป็นต้น (Hudson et al., 1999)

ยิ่งไปกว่านั้น กระบวนการนำแร่ใต้พื้นดินมาใช้ประโยชน์โดยมากจำเป็นต้องผ่านกระบวนการแต่งแร่ (Mineral processing) ซึ่งมีทั้งการแต่งแร่ด้วยกระบวนการทางกายภาพ (Physical processing) และการแต่งแร่ด้วยกระบวนการทางเคมี (Chemical processing) สำหรับอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทยนั้น ได้มีการใช้สารเคมีที่มีความเป็นพิษในปริมาณมากในขั้นตอนของการแต่งแร่ โดยเฉพาะการใช้สารไซยาไนด์เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการแต่งแร่ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของคนในบริเวณโดยรอบเหมือง ตลอดจนอาจส่งผลให้คนในชุมชนบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการเกิดความวิตกกังวล และรู้สึกถึงความไม่ปลอดภัยในการดำเนินชีวิต (นฤมล อรุโณทัยและคณะ, 2554; ปริษา จารุวาระกูล, 2550)

จากผลกระทบที่กล่าวไปข้างต้นทำให้เห็นได้ว่า การนำแร่มาใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงสวัสดิการของของสังคมร่วมด้วย ดังนั้นรัฐจึงควรให้ความสำคัญในการจัดการปัญหาผลกระทบจากกระบวนการนำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์โดยเน้นการสนับสนุนนโยบายด้านการป้องกันร่วมกับมาตรการส่งเสริมการบำบัดและฟื้นฟู เช่น การกำหนดแนวทางการปฏิบัติให้กับผู้ประกอบการเหมืองแร่ (Code of conduct) การปรับปรุงกฎหมายการทำเหมืองเพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการและเฝ้าระวัง ตลอดจนการกำหนดให้มีการจัดทำรายงานผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (EIA) และรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (EHIA) เป็นต้น (สมชาย หาญหิรัญ, 2548)

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือ EIA (Environmental Impact Assessment) จัดเป็นรายงานการวิเคราะห์และการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อจำแนกประเภทและคาดคะเนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ ตลอดจนการนำเสนอแผนการติดตาม

ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมาตรการการแก้ไขผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมทั้งในระหว่างการก่อสร้างโครงการและระหว่างการดำเนินการ ดังนั้นการจัดทำรายงาน EIA จึงเป็นอีกมาตรการหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นซึ่งอาจส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อม สุขภาพอนามัย ทรัพย์สิน และชีวิตของคนชุมชน (โสธิดา นุราช, 2553)

สำหรับรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ หรือ EHIA (Environmental Health Impact Assessment) เป็นการจัดทำรายงานเพื่อประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ ซึ่งการจัดทำรายงาน EHIA เป็นการขยายมิติการประเมินผลกระทบทางสุขภาพใน EIA ให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยรายงาน EHIA ถือได้ว่าเป็นกระบวนการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในทุกมิติ เช่น ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางสุขภาพ ผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจ ยิ่งไปกว่านั้น การจัดทำรายงาน EHIA ยังเปิดโอกาสให้ประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มีส่วนร่วมในการรับฟัง ตลอดจนเปิดโอกาสเสนอความคิดเห็นผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันของสังคมและการทำประชาพิจารณ์อีกด้วย

อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการเหมืองแร่ในไทยส่วนใหญ่มักที่จะละเลยในการปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ระบุไว้ในรายงาน EIA และ EHIA เนื่องจากเหมืองต้องการที่จะลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งการจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบของไทยยังมีปัญหาค่อนข้างมาก เนื่องจากบทลงโทษและมาตรการติดตามตรวจสอบของหน่วยงานภาครัฐขาดประสิทธิภาพและหละหลวม จึงเป็นเรื่องยากที่จะควบคุมให้ผู้ประกอบการปฏิบัติตามกฎข้อบังคับได้อย่างเคร่งครัด โดยผู้ประกอบการเหมืองแร่มักใช้ช่องว่างและความไม่ชัดเจนทางด้านกฎหมายในการหลีกเลี่ยงการรับผิดชอบและจัดการผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกิจการเหมืองแร่ (นฤมล อรุโณทัยและคณะ, 2554; โสธิดา นุราช, 2553)

บทที่ 4

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิเคราะห์นโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำในประเทศไทยในครั้งนี้ จะแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนหลักตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยส่วนแรกจะเริ่มต้นด้วยการศึกษานโยบายของรัฐด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่ทองคำของไทยในปัจจุบัน ส่วนที่สองของการศึกษาจะเป็นการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทยในมุมมองทางเศรษฐศาสตร์ และในส่วนสุดท้ายของการศึกษาจะเป็นการศึกษาและประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอก (MEC) ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

4.1 การศึกษานโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่ทองคำของไทยในปัจจุบัน

การศึกษานโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่ทองคำของไทยในครั้งนี้ จะใช้วิธีการรวบรวมเอกสารทางราชการและรายงานที่เกี่ยวข้อง (Documentary research) เพื่อทำความเข้าใจในนโยบายแร่และนโยบายด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับแร่ทองคำทั้งหมด รวมถึงโครงสร้างราคาของแร่ทองคำที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ใช้เป็นราคากลางในการจัดเก็บภาษีและผลตอบแทนเข้าสู่รัฐ โดยเอกสารและรายงานหลักสำคัญที่ใช้ประกอบการศึกษานโยบายในครั้งนี้มีรายการดังนี้

- พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510
- พระราชบัญญัติพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2509
- กฎกระทรวง ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2514) ออกตามความในพระราชบัญญัติพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2509
- กฎกระทรวงกำหนดอัตราค่าภาคหลวงแร่ พ.ศ. 2550
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 - 11
- ยุทธศาสตร์และการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของกรมทรัพยากรธรณี พ.ศ. 2555 – 2559

4.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทยในมุมมองทางเศรษฐศาสตร์

ส่วนนี้จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการประมาณค่าเส้นต้นทุนการผลิตทองคำของประเทศไทย วิธีการคำนวณมูลค่า MUC แร่ทองคำของไทย ลักษณะข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ รวมไปถึงวิธีการพิจารณาความเหมาะสมของค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบัน

4.2.1 การประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมของการผลิตทองคำ (Total cost function)

การประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมของการผลิตทองคำของไทยในครั้งนี้ จะใช้ข้อมูลต้นทุนรวมการผลิตของเหมืองแร่ทองคำชาตรีคอมเพล็กซ์ซึ่งได้มาจากรายงานประจำไตรมาสของบริษัท Kingsgate Consolidated จำกัด โดยข้อมูลต้นทุนที่ได้จะอยู่ในหน่วยสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ ดังนั้นก่อนการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตจึงจำเป็นที่จะต้องปรับหน่วยของข้อมูลด้วยอัตราแลกเปลี่ยนเพื่อแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของหน่วยสกุลเงินบาทก่อนที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในลำดับถัดไป

นอกจากนี้ ข้อมูลต้นทุนรวมการผลิตที่ได้จากรายงานประจำไตรมาสยังมีลักษณะเป็นต้นทุนทางบัญชี (Accounting cost) ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่แสดงถึงค่าใช้จ่ายต่างๆในรูปตัวเงินที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตทั้งหมดของกิจการและมีหลักฐานในการรับหรือจ่ายเงินที่สามารถบันทึกได้ แต่อย่างไรก็ตาม การลงทุนหรือการประกอบกิจการใดๆย่อมมีต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) เกิดขึ้น ดังนั้น เพื่อการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตที่เหมาะสมจึงสมควรที่จะต้องคำนึงถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นร่วมด้วย โดยต้นทุนการผลิตที่ได้นับรวมการพิจารณาต้นทุนทางบัญชีและต้นทุนค่าเสียโอกาสเข้าไว้ด้วยกันจะเรียกว่า ต้นทุนรวมทางเศรษฐศาสตร์ (Economic cost)

สำหรับต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในไทยครั้งนี้จะประเมินจากผลตอบแทนของทุนซึ่งสามารถคำนวณหาได้จากการใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของลูกค้าชั้นดี[3]เป็นตัวประมาณค่า และหลังจากนั้นจึงนำมูลค่าต้นทุนค่าเสียโอกาสที่ประเมินได้ไปรวมกับต้นทุนทางบัญชีที่ได้จากรายงานประจำไตรมาสของบริษัท เพื่อแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ก่อนที่จะนำไปใช้ในการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนการผลิตแร่ทองคำในลำดับต่อไป

[3] อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดของลูกค้าชั้นดีโดยเฉลี่ยรายไตรมาสตั้งแต่ปีพ.ศ. 2545 – 2558 มีอัตราโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 7.24 (ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย (2558))

การประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมของการผลิตทองคำจะใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) โดยมีตัวแปรตาม (Dependent variable) และตัวแปรต้น (Independent variable) ดังนี้

$$TC = f(Q, HEAD_GRADE, TIME_TREND) \quad [4.1]$$

โดยที่

TC คือ ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำของไทย (ล้านบาท)

Q คือ ปริมาณการผลิตแร่ทองคำ (กิโลกรัม)

HEAD_GRADE คือ คุณภาพแร่ทองคำ (กรัมต่อตัน)

TIME_TREND คือ ตัวแปรเวลา

ทั้งนี้ ตัวแปรปริมาณการผลิตแร่ทองคำน่าจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำ เนื่องจากการเพิ่มปริมาณการผลิตย่อมส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูงขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่ตัวแปรคุณภาพแร่น่าจะมีความสัมพันธ์ทางลบกับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตแร่ทองคำ เนื่องจากคุณภาพแร่เป็นตัวแปรที่สะท้อนถึงสัดส่วนปริมาณแร่ทองคำที่ผสมอยู่ในสินแร่ที่ขุดได้ ซึ่งถ้าสินแร่ที่ขุดได้มีคุณภาพแร่สูงก็จะส่งผลให้กระบวนการสกัดแร่นั้นทำได้ง่าย ได้สัดส่วนของเนื้อทองคำต่อหน่วยสูง จึงมีต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่ำ (Gajigo & Dhaou, 2015; Gajigo et al., 2012) และสำหรับตัวแปรเวลาจะเป็นตัวแปรที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนที่เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เมื่อเวลาผ่านไป เช่น ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี หรือต้นทุนต่อหน่วยของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ

4.2.2 การประมาณมูลค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (MUC)

จากนิยามของ MUC เราจะสามารถพิจารณามูลค่าของ MUC ได้จากการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจใช้ทรัพยากรในปัจจุบันแทนที่จะเก็บไว้ใช้ประโยชน์ในอนาคต (Foregone opportunities) แต่การคำนวณหา MUC ด้วยวิธีนี้สามารถทำได้ยากเนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านข้อมูล ดังนั้นเพื่อเป็นการเลี่ยงปัญหาดังกล่าว การประมาณมูลค่า MUC ของแร่ทองคำของไทยในครั้งนี้จึงจะใช้การพิจารณาจากสถานการณ์การจัดสรรทรัพยากรภายใต้เงื่อนไขการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดของ Hotelling (1931)

กำหนดให้ Q คือ ปริมาณการใช้ทรัพยากร ณ เวลาใดๆ

Q^* คือ ปริมาณการใช้ทรัพยากรในระดับที่เหมาะสม

สถานการณ์	**ระดับการใช้ทรัพยากร**	**สถานการณ์การจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำ**
Under extraction	$Q < Q^*$	$\text{Royalty} > \text{MUC}$
Optimal extraction	$Q = Q^*$	$\text{Royalty} = \text{MUC}$
Over extraction	$Q > Q^*$	$\text{Royalty} < \text{MUC}$

เมื่อพิจารณาสถานการณ์ภายใต้เงื่อนไขการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดจะพบว่า เราสามารถประมาณอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่เหมาะสมได้จากการคำนวณหามูลค่า MUC ผ่านความสัมพันธ์

$$P = MUC + MC \qquad [4.2]$$

แต่จากการพิจารณาสถานการณ์การใช้ทรัพยากรแร่ทองคำที่เกิดขึ้นจริงของประเทศไทย พบว่า มีความเป็นไปได้สูงมากที่ระดับการใช้ทรัพยากรแร่ทองคำของไทยในปัจจุบันน่าจะอยู่ในสถานการณ์ที่ Over extraction[4] ดังนั้น การประมาณมูลค่า MUC ผ่านเงื่อนไขการใช้ทรัพยากรที่ดีที่สุดในครั้งนี้ จึงไม่ส่งผลให้เกิดปัญหาการประมาณค่าที่สูงเกินไป (Overestimate) ขึ้น ฉะนั้นการศึกษานโยบายและการประมาณค่าของตัวประมาณต่างๆในครั้งนี้จึงสามารถยอมรับได้และมีความน่าเชื่อถือ

จากการพิจารณาพฤติกรรมการใช้แร่ทองคำของไทยภายใต้ความสัมพันธ์ที่ [4.2] จะพบว่าเราสามารถประมาณค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ได้จากส่วนต่างของราคาแร่และต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิต ดังนี้

$$MUC = P - MC \qquad [4.3]$$

โดยที่ MC ของแร่ทองคำในประเทศไทยจะสามารถคำนวณได้จากการผลการวิเคราะห์การถดถอยในสมการที่ [4.1]

---

[4] ผลการศึกษาในบทที่ 4 จะแสดงให้เห็นว่าค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่รัฐจัดเก็บได้จริงอยู่ในระดับที่ Royalty < MUC ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ดังนั้น ระดับการใช้ทรัพยากรแร่ทองคำของไทยในปัจจุบันจึงน่าจะอยู่ในสถานการณ์ที่ Over extraction

4.2.3 ลักษณะข้อมูลที่ใช้และแหล่งที่มา

เนื่องจากบริษัท อัคราไมนิ่ง รีซอร์สเซส จำกัด ถือเป็นเจ้าของสถานประกอบกิจการเหมืองแร่ทองคำที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยโดยพิจารณาจากปริมาณสินแร่ (Ore reserves) และกำลังผลิตทองคำของโครงการเหมืองแร่ซาตรีคอมเพล็กซ์ ในขณะที่บริษัท ทุ่งคำ จำกัดมีปริมาณสินแร่ (Ore reserves) และกำลังผลิตทองคำที่น้อยกว่า อีกทั้งบริษัทยังมีกรณีพิพาทและได้ถูกระงับการดำเนินกิจการจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เป็นระยะหลายปีติดต่อกัน ดังนั้น ด้วยความสมบูรณ์ของข้อมูลประกอบกับการที่บริษัท อัคราไมนิ่ง รีซอร์สเซส จำกัดเป็นเจ้าของกิจการเหมืองแร่ทองคำรายใหญ่เพียงแห่งเดียวในประเทศไทยที่ยังคงเปิดดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน งานศึกษานี้จึงจะใช้ข้อมูลด้านต้นทุนการผลิตแร่ทองคำที่ได้จากบริษัท อัคราไมนิ่ง รีซอร์สเซส จำกัดเป็นหลักในการวิเคราะห์นโยบาย โดยข้อมูลทั้งหมดที่จะใช้ประกอบการวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้จะมีรายการดังที่ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายการข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และแหล่งที่มาของข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

ลำดับ	รายการข้อมูล	ความถี่ของข้อมูล	ระยะเวลา (พ.ศ.)	ที่มา
1.	ต้นทุนรวมการผลิตทองคำ	ไตรมาส	2545 - 2558	รายงานประจำไตรมาส บริษัท Kingsgate Consolidated จำกัด
2.	ปริมาณการผลิตทองคำ	ไตรมาส	2545 - 2558	รายงานประจำไตรมาส บริษัท Kingsgate Consolidated จำกัด
3.	คุณภาพแร่ทองคำ	ไตรมาส	2545 - 2558	รายงานประจำไตรมาส บริษัท Kingsgate Consolidated จำกัด
4.	ราคาขายทองคำเฉลี่ย (Average realised price received on gold production)	ไตรมาส	2545 - 2558	รายงานประจำไตรมาส บริษัท Kingsgate Consolidated จำกัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.	ราคาแร่ทองคำเฉลี่ย ที่ประกาศโดยกพร.	วัน	2545 - 2558	กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.)
6.	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี : สูงสุด	เดือน	2545 - 2558	ธนาคารแห่งประเทศไทย (BOT)
7.	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดี : สูงสุด	เดือน	2545 - 2558	ธนาคารแห่งประเทศไทย (BOT)
8.	อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ย (THB/USD)	เดือน	2545 - 2558	International Monetary Fund (IMF)
9.	ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI)	เดือน	2545 - 2558	International Monetary Fund (IMF)
10.	ค่าภาคหลวงแร่ทองคำ	ไตรมาส	2545 - 2558	รายงานประจำไตรมาส บริษัท Kingsgate Consolidated จำกัด และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.)

4.2.4 การพิจารณาถึงความเหมาะสมของค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทย

เนื่องจากในทางทฤษฎี หากมีการจัดสรรการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมแล้ว ค่าภาคหลวงที่รัฐควรเรียกเก็บจากผู้ประกอบการควรมีมูลค่าเท่ากับ MUC ดังนั้น การวิเคราะห์ว่าค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่รัฐเรียกเก็บจากผู้ประกอบการในระยะเวลาที่ผ่านมาของไทยนั้นมีความเหมาะสมและสามารถสะท้อนได้ถึงต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้หรือไม่ จะสามารถพิจารณาได้จากการเปรียบเทียบระหว่างมูลค่า MUC ที่คำนวณได้กับข้อมูลค่าภาคหลวงแร่ที่ผู้ประกอบการจ่ายให้รัฐจริงเป็นรายไตรมาสตั้งแต่ปีพ.ศ. 2545 – 2558 โดยการเปรียบเทียบดังกล่าวจะสามารถทำให้เข้าใจและเห็นถึงสถานการณ์เกี่ยวกับการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำของรัฐและความเหมาะสมของนโยบายด้านค่าภาคหลวงแร่ในปัจจุบันของไทยมากขึ้น

4.3 การศึกษาและประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอก (MEC) ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การทำเหมืองแร่ทองคำอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตของคนในพื้นที่หลายด้าน ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงให้ความสำคัญในการศึกษาถึงแนวทางการประเมินมูลค่าของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและวิถีชีวิตของคนในพื้นที่บริเวณโดยรอบเหมืองใน 7 ผลกระทบหลักดังต่อไปนี้

- ปัญหาด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ
- ปัญหาด้านภูมิทัศน์
- มลพิษทางดิน
- มลพิษทางน้ำผิวดิน
- มลพิษทางน้ำใต้ดิน
- มลพิษทางอากาศ
- มลพิษทางเสียง

ทั้งนี้ ผู้ศึกษาได้แจกแจงรายละเอียดของปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละประเภทให้เห็นไว้ในตารางที่ 4.2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดปัญหาและลักษณะผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละประเภท

ประเภท	ปัญหาและลักษณะของผลกระทบ
1. ปัญหาด้านป่าไม้และความหลากหลาย - พื้นที่ป่าถูกทำลาย - ความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายทางธรรมชาติลดลง	เนื่องการทำเหมืองทองคำในปัจจุบันส่วนใหญ่การเปิดหน้าดิน จึงอาจก่อให้เกิดปัญหาป่าไม้ตามมาอย่างเลี่ยงไม่ได้ เมื่อป่าไม้ถูกทำลาย ผลที่เกิดขึ้นตามมาความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศลดลง และคนไม่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าที่ถูกทำลายได้อีก
2. ปัญหาด้านภูมิทัศน์ - ทัศนียภาพที่เปลี่ยนแปลงไป	การทำเหมืองแบบ Open pit ซึ่งเป็นการระเบิดเขาเพื่อเปิดหน้าดิน ทำให้มีปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางภูมิทัศน์ (Landscape alteration) ทำให้โครงสร้างของพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป เกิดลักษณะเป็นหลุมหรือแอ่งลึกขนาดใหญ่ ซึ่งไม่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดังกล่าวได้ และอาจเกิดปัญหาพื้นที่ถูกทิ้งร้างเนื่องจากไม่ได้รับการฟื้นฟูอย่างเหมาะสม
3. มลพิษทางดิน - ปัญหาโลหะหนักปนเปื้อนในดิน	ดินมีสารพิษหรือโลหะหนักปนเปื้อน ทำให้ลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางเคมีของดินเปลี่ยนไป ดินเสียและมีสภาพเป็นกรด โครงสร้างดินเปลี่ยนไปไม่เหมาะต่อการทำเกษตรกรรม
4. มลพิษทางน้ำผิวดิน - ปัญหาดินตะกอน - ปัญหากลิ่นไม่พึงประสงค์ - ปัญหาโลหะหนักปนเปื้อนในแหล่งน้ำ	(1) แหล่งน้ำมีการก่อตัวของดินตะกอนที่ถูกชะล้างมาจากกองหินทิ้ง ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน (2) น้ำเสีย ก่อให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ (3) การมีสารพิษและโลหะหนักปนเปื้อนในแหล่งน้ำเกินมาตรฐาน จะทำให้แหล่งน้ำมีสภาพไม่เหมาะแก่การใช้ทำเกษตรกรรมและการประมง
5. มลพิษทางน้ำใต้ดิน - ปัญหาสารพิษและโลหะหนักปนเปื้อนในแหล่งน้ำที่ใช้อุปโภคบริโภค	การมีสารพิษและโลหะหนัก เช่น ไซยาไนด์ แมงกานีส แคดเมียม ปนเปื้อนในแหล่งน้ำใต้ดินเกินมาตรฐาน ทำให้แหล่งน้ำมีสภาพไม่เหมาะแก่การอุปโภคบริโภค
6. มลพิษทางอากาศ - ปัญหาฝุ่นละออง	ฝุ่นละอองที่เกิดจากการระเบิดหินอาจส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของชาวบ้านโดยรอบพื้นที่เหมือง
7. มลพิษทางเสียง - ปัญหาเสียงรบกวน	เสียงรบกวนการระเบิดหินและการขนส่ง อาจสร้างความรำคาญและส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของคนในพื้นที่โดยรอบเหมือง

ที่มา: วิเคราะห์โดยผู้ศึกษา (2558)

เนื่องจากผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำเป็นสินค้าที่ไม่ผ่านตลาด (Non - market goods) จึงเป็นเรื่องยากที่จะประเมินมูลค่าความเสียหายดังกล่าวที่เกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม นักเศรษฐศาสตร์ก็ได้พยายามพัฒนาวิธีการประเมินมูลค่าของสินค้าประเภททรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขึ้น เพื่อใช้ในการประเมินมูลค่าความเสียหายที่อาจเกิดจากกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ โดยวิธีการประเมินมูลค่านั้นมีหลายเทคนิคด้วยกันยกตัวอย่างเช่น เทคนิคต้นทุนความเจ็บป่วย (Cost of illness) เทคนิคราคาแอบแฝง (Hedonic Pricing Method) เทคนิคต้นทุนการเดินทาง (Travel Cost Method) เทคนิคสมมติเหตุการณ์ (Contingent Valuation Method) และเทคนิคการโอนมูลค่า (Benefit Transfer method) เป็นต้น โดยแต่ละเทคนิคนั้นจะมีจุดเด่นและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไปดังที่ได้กล่าวถึงไปแล้วข้างต้นในบทที่ 3

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นการนำเสนอให้เห็นถึงกรอบแนวคิดในการประเมินมูลค่าผลกระทบทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในแต่ละด้านด้วยการใช้วิธี Benefit Transfer method ในลักษณะแบบ Unit value transfer โดยแนวทางการประเมินมูลค่าความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นด้วยวิธี Benefit Transfer method เป็นวิธีที่สะดวกและเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีฐานข้อมูลหลักที่ได้รวบรวมงานศึกษาประเภท Primary valuation study ไว้หลายฐานข้อมูลทั้งในระดับชาติและนานาชาติยกตัวอย่างเช่น EVRI, ENVALUE, UROFOREX Database, NOAA´s Databases, NMDB, ValueBase SWE, UK Defra Environmental Valuation Source List, SDA NRCS, และ US Recreational Value Database เป็นต้น โดยฐานข้อมูลต่างๆเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสนับสนุนนักวิเคราะห์นโยบายในด้านการจัดทำ Cost-Benefit Analysis (CBA), Environmental Impact Statement (EIS), การวิเคราะห์โครงการ (Project appraisals) และการประเมินผลกระทบโดยรวมของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การใช้วิธี Benefit Transfer method หรือการโอนมูลค่าทางเศรษฐกิจของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจากพื้นที่ Study site มาใช้ยังพื้นที่ Policy site นั้นจำเป็นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของอำนาจการซื้อระหว่างพื้นที่และความแตกต่างทางด้านเวลาด้วย ดังนั้นเพื่อให้การถ่ายโอนมูลค่าของข้อมูลเป็นไปอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับการวิจัยที่กำลังศึกษาในขณะนี้ เราจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงเรื่องการปรับมูลค่าของข้อมูลให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ที่กำลังศึกษาด้วย

4.3.1 การปรับมูลค่า

(1) การปรับมูลค่าจากงานวิจัยภายในประเทศ

สำหรับกรณีงานวิจัยที่นำมาใช้ในการถ่ายโอนมูลค่าเป็นงานศึกษาภายในประเทศ จะใช้การปรับมูลค่าของข้อมูลด้วยดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) เพื่อขจัดปัญหาอัตราเงินเฟ้อ และเพื่อขจัดปัญหาด้านความต่างทางด้านราคาอันเนื่องมาจากช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น เราจึงสามารถปรับมูลค่าจากงานศึกษาอื่นในไทยมาเป็นมูลค่าในพื้นที่เป้าหมาย ณ ปีพ.ศ. 2557 ได้ดังนี้

กำหนดให้ t_0 แทนปีของมูลค่าจากงานศึกษาในพื้นที่อื่น (Study site)

t_{2014} แทนปีที่กำลังศึกษาในพื้นที่เป้าหมาย (Policy site)

$$Value_{(TH,\ t_{2014})} = Value_{(TH,\ t_0)} \times \frac{CPI_{(TH,\ t_{2014})}}{CPI_{(TH,\ t_0)}}$$

(2) การปรับมูลค่าจากงานวิจัยต่างประเทศ

สำหรับกรณีงานวิจัยที่จะนำมาใช้ในการถ่ายโอนมูลค่าเป็นงานศึกษาของต่างประเทศ จะใช้การปรับมูลค่าด้วยการใช้ดัชนี PPP (Purchasing Power Parity) เพื่อแก้ปัญหาด้านสกุลเงินและความไม่เท่าเทียมกันของอำนาจการซื้อระหว่างประเทศ ร่วมกับการใช้ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) เพื่อแก้ปัญหาด้านมิติของเวลา โดย เราสามารถปรับมูลค่าจากงานศึกษาอื่นในต่างประเทศมาเป็นมูลค่าในพื้นที่เป้าหมาย ณ ปีพ.ศ. 2557 ได้ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กำหนดให้ t_0 แทนปีของมูลค่าจากงานศึกษาในพื้นที่อื่น (Study site)

t_{2014} แทนปีที่กำลังศึกษาในพื้นที่เป้าหมาย (Policy site)

$country_0$ แทนประเทศในงานศึกษาตั้งต้น (Study site)

$$Value_{(TH,\ t_{2014})} = Value_{(country_0,\ t_0)} \times \frac{PPP_{(TH,\ t_0)}}{PPP_{(country_0,\ t_0)}} \times \frac{CPI_{(TH,\ t_{2014})}}{CPI_{(TH,\ t_0)}}$$

4.3.2 การถ่ายโอนมูลค่าของข้อมูล

แนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำด้วยการใช้วิธี Benefit Transfer method ในลักษณะแบบ Unit value transfer ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมงานศึกษาที่จะนำมาใช้ในการถ่ายโอนมูลค่ามาจากหลายฐานข้อมูลด้วยกันทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยฐานข้อมูลหลักที่จะใช้ในการสืบค้นงานวิจัยในครั้งนี้คือ ฐานข้อมูลออนไลน์ ENVALUE[5] และฐานข้อมูลออนไลน์ EVRI[6] ซึ่งทั้งสองฐานข้อมูลนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนนักวิเคราะห์นโยบายในด้านการทำ Cost – benefit analysis และการประเมินมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี Benefit Transfer Method

สำหรับงานวิจัยที่ได้นำมาใช้ในการถ่ายโอนมูลค่าในการศึกษาครั้งนี้มีรายการแยกตามประเภทของผลกระทบและมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Value) ดังนี้

(1) ผลกระทบด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ

(1.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

(1.1.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางตรง (Direct use value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
การเกษตรและการเก็บของป่า	● เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี (2548) : การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าชุมชนเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง *รายละเอียด* ประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์จากการเก็บของป่าในพื้นที่ชุมชนด้วยการใช้มูลค่าตลาด โดยประโยชน์ที่ได้จากเก็บของป่าคิดเป็นมูลค่า 1,210.16 บาทต่อไร่ต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2547)

[5] ENVALUE database เป็นฐานข้อมูลออนไลน์ที่รวบรวมงานวิจัยด้านการประเมินมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม (Environmental valuation) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดยหน่วยงาน EPA (Environment Protection Authority) ภายใต้การดูแลของ NSW Government โดยเปิดตัวให้ใช้งานครั้งแรกในปีค.ศ. 1995

[6] EVRI database ย่อมาจาก Environmental Valuation Reference Inventory ซึ่งเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ที่รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆไว้จากทั่วโลก โดยฐานข้อมูล EVRI ได้รับการพัฒนาขึ้นด้วยความร่วมมือจากกลุ่มประเทศออสเตรเลีย แคนาดา ฝรั่งเศส เม็กซิโก นิวซีแลนด์ สหราชอาณาจักร และสหรัฐอเมริกา

	● เจนจิรา พวงมาลีและสันติ สุขสะอาด (2556) : มูลค่าการใช้ประโยชน์ของป่าในป่าชุมชนบ้านเจาเขียว ตำบลหัวเขา อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี *รายละเอียด* ประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ของการเก็บของป่าในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านเขาเขียว จังหวัดสุพรรณบุรี ด้วยการใช้มูลค่าตลาด ผลการศึกษาพบว่า ประโยชน์ที่ได้จากเก็บของป่าคิดเป็นมูลค่า 1,488.65 บาทต่อไร่ต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2556)
มูลค่าไม้ เนื้อไม้และความหลากหลาย	● สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้และคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2541) : โครงการประเมินคุณค่าทรัพยากรในพื้นที่อนุรักษ์ กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ *รายละเอียด* คุณค่าทางตรงที่ได้จากการประเมินมูลค่าทรัพยากรป่าไม้และพืชในรูปแบบของความหลากหลายในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 69,118.05 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2540)

(1.1.2) มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางอ้อม (Indirect use value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	**งานวิจัย**
การดูดซึมก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนไดออกไซด์)	● กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2554) : โครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรในอุทยานแห่งชาติ กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ *รายละเอียด* เกณฑ์การวิเคราะห์ประโยชน์จากการกักเก็บคาร์บอนของป่าประเภทต่างๆในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์มีดังนี้ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าดิบแล้ง = 3.7 ตันต่อไร่ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าดิบเขา = 16.4 ตันต่อไร่ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ = 2.8 ตันต่อไร่ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าเต็งรัง =3.5 ตันต่อไร่

(1.2) มูลค่าการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value)

(1.2.1) มูลค่าการคงอยู่ (Existence value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
ความต้องการที่จะให้ทรัพยากรป่าไม้และความหลากหลายให้คงอยู่ในสังคม	• กรมป่าไม้และคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2541) : การประเมินคุณค่าทรัพยากรในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ กรณีศึกษาเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง *รายละเอียด* จากการศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อประเมินมูลค่าที่เกิดจากการไม่ได้ใช้ด้วยเทคนิค CVM พบว่ามีมูลค่าคิดเป็น 16,381.86 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2540) • ธนาภรณ์ กระสวยทอง และเพ็ญพร เจนการกิจ (2543) : การประเมินมูลค่าที่เกิดจากการไม่ได้ใช้ กรณีเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี *รายละเอียด* จากการศึกษาความเต็มใจจ่ายเพื่อประเมินมูลค่าที่เกิดจากการไม่ได้ใช้ด้วยเทคนิค CVM ในรูปแบบ double bound พบว่ามีมูลค่าคิดเป็น 22,580.25 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2542)

(1.2.2) มูลค่าการเก็บไว้เพื่อลูกหลาน (Bequest value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
ความต้องการที่จะสงวนและรักษาทรัพยากรป่าไม้และความหลากหลายไว้ในรุ่นลูกหลานได้ใช้ประโยชน์	• ศูนย์เศรษฐศาสตร์นิเวศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544) : การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของอุทยานแห่งชาติแม่ยม *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมินมูลค่าที่ประชาชนต้องการเก็บรักษาผืนป่าในอุทยานแห่งชาติแม่ยมไว้เพื่อเป็นมรดกของชาติ จากการศึกษาพบว่าความยินดีที่จะจ่ายเพื่ออนุรักษ์และ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	คุ้มครองพื้นที่ป่ามีมูลค่าคิดเป็น 7,736.26 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2543)

(1.3) มูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต (Option value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากทรัพยากรป่าไม้และความหลากหลายในอนาคต	● เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี (2548) : การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าชุมชนเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมินมูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ในอนาคตในพื้นที่ป่าชุมชนเขาหัวช้าง จังหวัดพัทลุง จากการศึกษาพบว่าความยินดีที่จะจ่ายเพื่อรักษาป่าไม้ไว้ใช้ประโยชน์ในอนาคตมีมูลค่าเท่ากับ 123,500 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2547)

(2) ผลกระทบด้านภูมิทัศน์

(2.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
สภาพภูมิประเทศและทัศนียภาพที่เปลี่ยนแปลงไป อันเนื่องมาจากการทำเหมืองแบบเปิดหน้าดิน	● Randell et al. (1978) : Reclaiming coal surface mines in central Appalachia – A case study of the benefits and costs *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นในด้านภูมิประเทศและทัศนียภาพในกรณีของการทำเหมืองแร่ถ่านหินแบบ Open pit ในรัฐเคนทักกี้ สหรัฐอเมริกา โดยผลการศึกษาพบว่า ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีมูลค่าคิดเป็น 33.78 USD ต่อไร่ต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)

(3) ผลกระทบด้านมลพิษทางดิน

(3.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการที่ดินปนเปื้อนโลหะหนักและสารพิษ	• Kopp, Raymond J. and V. Kerry Smith (1992) : Eagle Mine and Idarado in Natural Resource Damages - Law and Economics, edited by K.M. Ward and J.W. Duffield *รายละเอียด* ใช้วิธี Replacement method ในการประเมินมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจากปัญหาดินปนเปื้อนโลหะหนักและสารพิษในพื้นที่เหมืองแร่ Idarado Mine รัฐโคโรลาโด สหรัฐอเมริกา โดยจากการศึกษาพบว่า ความเสียหายจากปัญหาดินปนเปื้อนที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 0.27 USD ต่อไร่ต่อตารางฟุต (มูลค่าปีค.ศ. 1985)

(4) ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำผิวดิน

(4.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
การปนเปื้อนของโลหะหนักในแหล่งน้ำที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของคนในพื้นที่	• Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมินมูลค่า Willingness to pay ของประชาชนในการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำให้ปราศจากการปนเปื้อนโลหะหนักอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่ในพื้นที่ South Platte River Basin สหรัฐอเมริกา จากการศึกษาพบว่า WTP ที่มีต่อการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ของคนในพื้นที่ มีมูลค่าเท่ากับ 57 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)

(4.2) มูลค่าการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value)

(4.2.1) มูลค่าการคงอยู่ (Existence value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
ความต้องการที่จะคงสภาพแหล่งน้ำให้อยู่ในสภาพดีเพื่อที่จะให้ให้สังคมมีแหล่งน้ำ ที่ปราศจากการปนเปื้อนของสารพิษและโลหะหนัก	● Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมินมูลค่า Willingness to pay ของประชาชนในการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำจากการปนเปื้อนโลหะหนักอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่ในพื้นที่ South Platte River Basin สหรัฐอเมริกา จากการศึกษาพบว่า WTP ที่มีต่อการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำ เพื่อการคงอยู่ของแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีและปราศจากการปนเปื้อนในสังคม มีมูลค่าเท่ากับ 34 USD ต่อครัวเรือนต่อปีในกรณี User และมีมูลค่าเท่ากับ 25 USD ต่อครัวเรือนต่อปีในกรณี Non-user (มูลค่าปีค.ศ. 1976)

(4.2.2) มูลค่าการเก็บไว้เพื่อลูกหลาน (Bequest value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
ความต้องการที่จะสงวนและรักษาคุณภาพของแหล่งน้ำในพื้นที่ไว้ในรุ่นลูกหลานได้ใช้ประโยชน์	● Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมินมูลค่า Willingness to pay ของประชาชนในการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำจากการปนเปื้อนโลหะหนักอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่ในพื้นที่ South Platte River Basin สหรัฐอเมริกา จากการศึกษาพบว่า WTP ที่มีต่อการรักษาคุณภาพแหล่งน้ำในพื้นที่เพื่อให้รุ่นลูกหลานได้ใช้ประโยชน์ มีมูลค่าเท่ากับ 33 USD ต่อครัวเรือนต่อปีในกรณี User และมีมูลค่าเท่ากับ 17 USD ต่อครัวเรือนต่อปีในกรณี Non-user (มูลค่าปีค.ศ. 1976)

(4.3) มูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต (Option value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการที่แหล่งน้ำปราศจากการปนเปื้อนของโลหะหนัก	• Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมินมูลค่า Willingness to pay ของประชาชนในการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำจากการปนเปื้อนโลหะหนักอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่ในพื้นที่ South Platte River Basin สหรัฐอเมริกา จากการศึกษาพบว่า WTP ที่มีต่อผลประโยชน์ที่คาดหวังว่าจะได้รับในอนาคตจากแหล่งน้ำที่ปราศจากการปนเปื้อน มีมูลค่าเท่ากับ 22 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)

(5) ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำใต้ดิน

(5.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
การปนเปื้อนของสารพิษและโลหะหนักในแหล่งน้ำใต้ดิน ทำให้คุณภาพของแหล่งน้ำเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในด้านการอุปโภคและบริโภคของประชาชน	• Dwyer (1991) : Cost benefit analysis of the drinking water quality program *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมิน WTP ของคนที่มีต่อความต้องการในการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำให้ได้มาตรฐานน้ำดื่มในเมืองซิดนีย์ ออสเตรเลีย จากการศึกษาพบว่า ประชาชนมี WTP เพื่อการรักษาคุณภาพน้ำเป็นมูลค่าเท่ากับ 51.37 A$ (มูลค่าปีค.ศ. 1990) • Aulong et al. (2006) : Assessing the cost and benefits of groundwater quality inmrovement in Upper Rhine valley quaternary aquifer

	รายละเอียด ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมิน WTP ของคนที่มีต่อการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำใต้ดินจากการปนเปื้อนของโลหะหนักและสารพิษจากกิจกรรมทางอุตสาหกรรมในพื้นที่ Upper Rhine valley ประเทศฝรั่งเศส โดยผลการศึกษาพบว่า ประชาชนมี WTP ต่อการรักษาคุณภาพแหล่งน้ำใต้ดินใน 2 ระดับด้วยกันดังนี้ 1) การรักษาคุณภาพน้ำใต้ดินเพื่อเพิ่มคุณภาพของแหล่งน้ำให้เป็นไปตามมาตรฐานของน้ำดื่ม (Drinking water standard) โดยประชาชนมี WTP ต่อกรณีนี้เป็นมูลค่าเท่ากับ 42 € ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 2006) และ 2) การรักษาคุณภาพน้ำใต้ดินเพื่อเพิ่มคุณภาพของแหล่งน้ำให้ได้มาตรฐานของแหล่งน้ำตามธรรมชาติ (Natural water standard) โดยประชาชนมี WTP ต่อกรณีนี้เป็นมูลค่าเท่ากับ 76 € ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 2006) • Stenger and Willinger (1998) : Preservation value for groundwater quality in large aquifer – a contingent valuation study of the Alsatian aquifer *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมิน WTP ของคนที่มีต่อการควบคุมคุณภาพแหล่งน้ำใต้ดินให้ปราศจากการปนเปื้อนของโลหะหนักและสารพิษจากกิจกรรมทางการเกษตรและอุตสาหกรรมในพื้นที่ Alsace ประเทศฝรั่งเศส โดยผลการศึกษาพบว่า ประชาชนมี WTP ต่อการรักษาและควบคุมคุณภาพแหล่งน้ำใต้ดินเป็นมูลค่าเท่ากับ 617 FF ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1993) • Powell and Allee (1990) : The estimation of groundwater protection benefits and their utilization by local government decision makers *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมิน WTP ของคนที่มีต่อการควบคุมคุณภาพของแหล่งน้ำใต้ดินจากการปนเปื้อนของโลหะหนักและสารพิษจากกิจกรรมทางการเกษตรและสารพิษจากอุตสาหกรรมประเภท Trichloroethylene (TCE) ในพื้นที่รัฐแมสซาชูเซส นิวยอร์ก และเพนซิลวาเนีย สหรัฐอเมริกา โดยผลการศึกษาพบว่า ประชาชนมี WTP ต่อการเพิ่มการควบคุมคุณภาพ

	ของแหล่งน้ำใต้ดินเป็นมูลค่าเท่ากับ 61.55 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1989)

(6) ผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ

(6.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
มลพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากการแพร่กระจายของฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เกิดจากกิจกรรมทางอุตสาหกรรมส่งผลทางตรงต่อสุขภาพและวิถีชีวิตของประชาชนในเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	● Navrud (1988) : Distribution effects of environmental regulations in the ferro-alloy industries., in Barde, J.P. & Pearce, D.W. (1991) : Valuing the environment – Six case studies. OECD, Paris *รายละเอียด* ใช้วิธีการศึกษา CVM เพื่อประเมิน WTP ที่มีต่อความต้องการขจัดมลพิษทางอากาศจากการแพร่กระจายของฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เกิดจากอุตสาหกรรม ferro-alloy ในเขตพื้นที่ Alvik ประเทศนอร์เวย์ โดยผลการศึกษาพบว่า ประชาชนมี WTP ในการควบคุมคุณภาพอากาศเป็นมูลค่าเท่ากับ 1590 NOK ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1989)

(7) ผลกระทบด้านมลพิษทางเสียง

(7.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ประเภทผลกระทบที่ประเมิน	งานวิจัย
มลพิษทางเสียงก่อให้เกิดความรำคาญ (Noise annoyance) ซึ่งส่งผลทางตรงต่อสุขภาพและวิถี	● Navrud (2004) : What is silence worth? Economic valuation of road traffic noise

ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	*รายละเอียด* Navrud (2004) ได้ทำการแปลงผลการศึกษาจากงานวิจัยที่ใช้วิธี CVM และ CE ในการประเมินมูลค่า WTP ของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางเสียง โดย Navrud (2004) ได้พยายามแปลงหน่วยของ WTP จากหน่วย “ต่อครัวเรือนต่อปี” เป็นหน่วย “ต่อdBA ต่อครัวเรือนต่อปี” ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ในแต่ละงานวิจัย มูลค่า WTP ของประชาชนที่มีต่อการลดระดับเสียงรบกวนจากมลพิษทางเสียงมีดังนี้ - งานของ Pommerehne (1998) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ Basel ประเทศสวิซเซอร์แลนด์ โดยประชาชนมี WTP ต่อการลดระดับเสียงรบกวนลง 50% คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 112 CHF ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1998) - งานของ Soquel (1994a) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ Neuchatel ประเทศสวิซเซอร์แลนด์ โดยประชาชนมี WTP ต่อการลดระดับเสียงรบกวนลง 50% คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 84-100 CHF ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1993) - งานของ Saelensminde and Hammer (1994) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ Oslo และ Akershus ประเทศนอร์เวย์ โดยประชาชนมี WTP ต่อการลดระดับเสียงรบกวนลง 50% คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 281 - 562 NOK ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1993) - งานของ Wibe (1995) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ประเทศสวีเดน โดยประชาชนมี WTP ต่อการขจัดเสียงรบกวนทั้งหมดที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 240 SEK ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1995) - งานของ Vainio (1995) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ Helsinki ประเทศฟินแลนด์ โดยประชาชนมี WTP ต่อการขจัดเสียงรบกวนทั้งหมดที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 33 - 48 FIM ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1993)

	- งานของ Thune-Larsen (1995) Oslo และ Ullensaker ประเทศนอร์เวย์ โดยประชาชนมี WTP ต่อการลดระดับเสียงรบกวนลง 50% คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 117 NOK ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1994) - งานของ Navrud (1997) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ประเทศนอร์เวย์ โดยประชาชนมี WTP ต่อการขจัดเสียงรบกวนทั้งหมดที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 11 NOK ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1996) - งานของ Navrud (2000b) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ Oslo ประเทศนอร์เวย์ โดยประชาชนมี WTP ต่อการขจัดเสียงรบกวนทั้งหมดที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 152 - 220 NOK ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1999) - งานของ Arsenio et al. (2002) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ Lisbon ประเทศโปรตุเกส โดยประชาชนมี WTP ต่อการหลีกเลี่ยงและป้องกันไม่ให้ระดับเสียงรบกวนเพิ่มขึ้นจากระดับเดิม คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 16.56 – 30.6 € ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1999) - งานของ Barreiro (2000) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ Pamplona ประเทศสเปน โดยประชาชนมี WTP ต่อการขจัดเสียงรบกวนทั้งหมดที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 476 ESP ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1999) - งานของ Lambert et al. (2001) ศึกษาในบริเวณเขตพื้นที่ Rhones-Alpes ประเทศฝรั่งเศส โดยประชาชนมี WTP ต่อการขจัดเสียงรบกวนทั้งหมดที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 7 € ต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 2000)

บทที่ 5

ผลการศึกษา

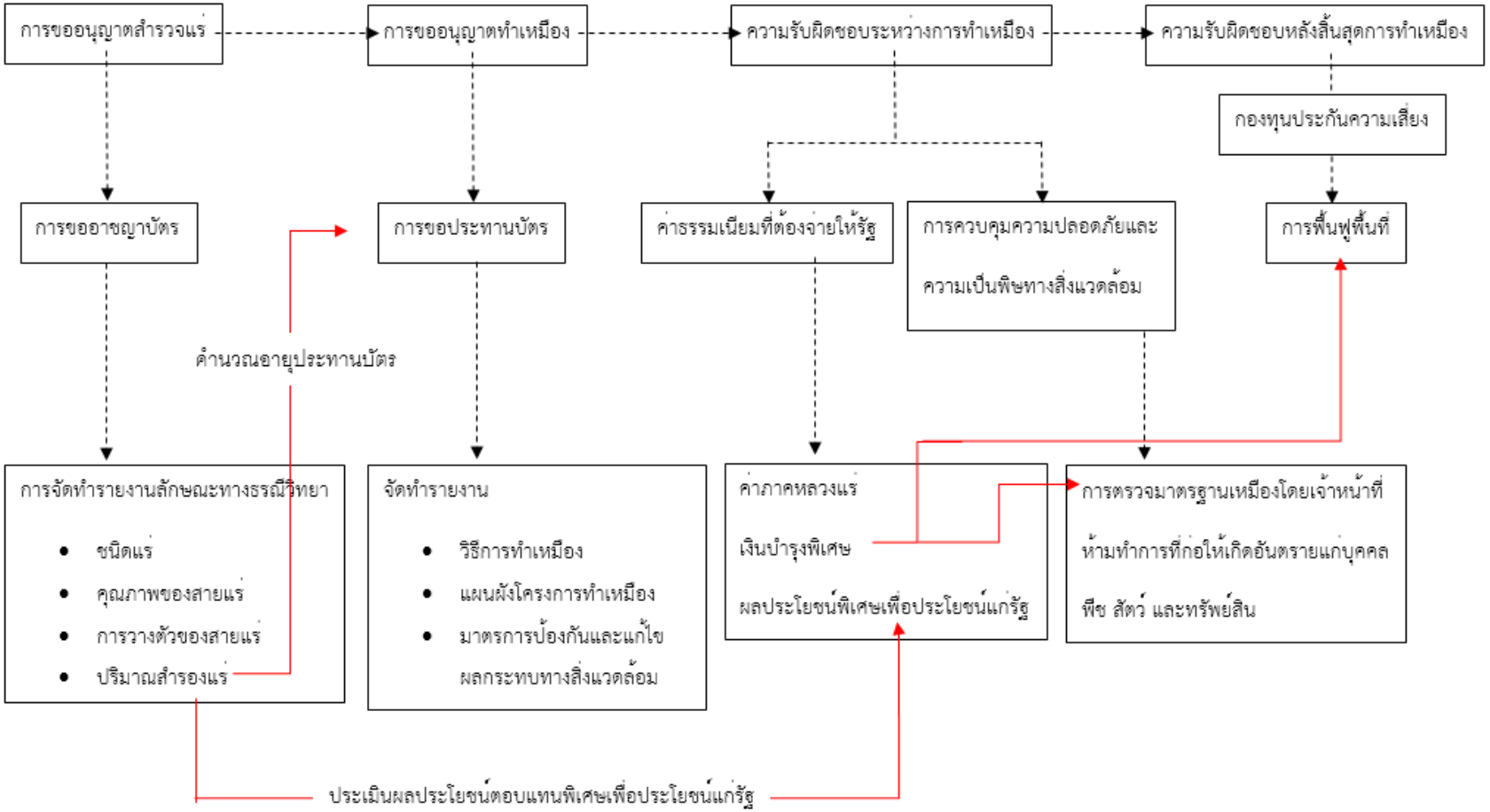
ผลการศึกษาและการวิเคราะห์นโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยในครั้งนี้จะแบ่งการนำเสนอออกเป็น 5 ส่วนด้วยกันดังนี้

- ส่วนที่หนึ่ง จะเป็นการนำเสนอถึงผลการวิเคราะห์แนวคิดของรัฐด้านการทำเหมืองแร่ของไทยผ่านมุมมองทางเศรษฐศาสตร์
- ส่วนที่สอง จะเป็นนำเสนอถึงผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตทองคำของไทย
- ส่วนที่สาม จะเป็นการนำเสนอถึงผลการประมาณค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (MUC)
- ส่วนที่สี่ จะเป็นการนำเสนอถึงผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของนโยบายค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทย พร้อมทั้งนำเสนอถึงผลการวิเคราะห์แนวทางในการปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสะท้อนถึงมูลค่า MUC ให้ดีขึ้น
- ส่วนที่ห้า จะเป็นการนำเสนอถึงแนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอก (MEC) ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย

5.1 ผลการศึกษาสถานการณ์และการใช้นโยบายของรัฐด้านการทำเหมืองแร่ของไทยในปัจจุบัน

เมื่อพิจารณาถึงกรอบแนวคิดระบบการให้สัมปทานและการบริหารจัดการเหมืองแร่ของรัฐผ่านข้อกฎหมายในพ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510 ดังแผนภาพที่ 5.1 พบว่า นอกจากข้อกฎหมายในพ.ร.บ. แร่ที่บังคับใช้อยู่ในปัจจุบันจะสะท้อนให้เห็นถึงแนวทางในการดำเนินนโยบายควบคุมระบบการให้สัมปทานแร่ของรัฐแล้ว กฎหมายแม่บทในพ.ร.บ.แร่ยังสะท้อนให้เห็นถึงแนวคิดและมุมมองของรัฐที่มีต่อบทบาทของผู้ประกอบการในด้านการรับผิดชอบต่อสังคมอีกด้วย โดยรัฐมองว่าผู้ประกอบการจะต้องรับผิดชอบในการกระทำของตนต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นทั้งในระหว่างการดำเนินกิจการและหลังประทานบัตรสิ้นอายุ

แผนภาพที่ 5.1 ระบบสัมปทานแร่ของไทยภายใต้พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510



ที่มา : วิเคราะห์โดยผู้ศึกษา (2558)

ความรับผิดชอบของผู้ประกอบการระหว่างดำเนินกิจการ

จากการวิเคราะห์นโยบายแร่ในปัจจุบันพบว่า ผู้ประกอบการเหมืองแร่มีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบต่อการกระทำของตนในระหว่างการดำเนินกิจการ 2 ด้านด้วยกันคือ

1) ความรับผิดชอบต่อการชำระค่าธรรมเนียมและการเสนอผลตอบแทนให้แก่รัฐในรูปแบบต่างๆตามที่กฎหมายได้กำหนด โดยผู้ประกอบการเหมืองแร่จะต้องชำระค่าธรรมเนียมจากการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ในรูปแบบของการให้เงินบำรุงพิเศษ[7] การเสนอผลตอบแทนพิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ[8] และการชำระค่าภาคหลวงแร่ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ถึงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่ใช้ในปัจจุบันของไทย พบว่า ประเทศไทยยังขาดกลไกทางเศรษฐศาสตร์ที่เข้ามาช่วยรองรับในการออกแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ให้เป็นไปตามหลักการทางเศรษฐศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่ใช้ในปัจจุบันจึงยังไม่สามารถที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากแร่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2) การรับผิดชอบต่อความเสียหายและความเดือดร้อนที่อาจเกิดขึ้นต่อบุคคล ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่และบริเวณโดยรอบพื้นที่สัมปทาน จากการวิเคราะห์นโยบายแร่ตามพ.ร.บ.แร่ฉบับปัจจุบันพบว่า ผู้ประกอบการจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อทั้งบุคคล ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม โดยกฎหมายได้ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าความเสียหายต่างๆที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่เหมืองและบริเวณโดยรอบ ให้สันนิษฐานไว้ก่อนว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลอันเนื่องมาจากการกระทำของผู้ประกอบการและผู้ประกอบการจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายดังกล่าวที่เกิดขึ้น โดยรัฐจะมีหน้าที่ในการออกมาตรการและควบคุมการดำเนินงานของเหมืองแร่ให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การออกมาตรการบังคับใช้กฎหมายควบคุมไม่ให้เหมืองแร่กระทำหรือละเว้นการใดที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช และทรัพย์สิน ตลอดจนการใช้มาตรการติดตามตรวจสอบพฤติกรรมของเหมืองตลอดระยะเวลาที่เหมืองเปิดดำเนินกิจการด้วย แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การใช้มาตรการติดตามและควบคุมมาตรฐานของเหมืองแร่ในลักษณะเช่นนี้ยังไม่สามารถดำเนินการติดตามตรวจสอบได้อย่างครอบคลุมและทั่วถึง

---

[7] ปัจจุบันมีการจัดเก็บเงินบำรุงพิเศษเฉพาะในกรณีของแร่ดีบุกเท่านั้น โดยเงินบำรุงพิเศษที่ได้จะถูกนำไปใช้ในหลายวัตถุประสงค์เช่น การนำไปใช้ในกระบวนการติดตาม ตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานของเหมืองแร่ การนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการฟื้นฟูเหมืองหลังจากหมดอายุประทานบัตร เป็นต้น

[8] ผู้ประกอบการจะต้องเสนอผลตอบแทนพิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐเป็นสัดส่วนตามเกณฑ์ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ โดยจะอิงจากมูลค่าของปริมาณสำรองแร่ทางวิศวกรรมเหมืองแร่

ตามข้อกำหนด เนื่องจากหน่วยงานของรัฐอาจมีข้อจำกัดในทางปฏิบัติหลายประการทั้งในด้านของบุคลากรและงบประมาณ

ความรับผิดชอบของผู้ประกอบการหลังสิ้นสุดอายุประทานบัตร

เมื่อพิจารณาในมุมมองของรัฐต่อความรับผิดชอบของผู้ประกอบการหลังสิ้นสุดอายุสัมปทาน พบว่า รัฐมีมาตรการให้ผู้ประกอบการฟื้นฟูและปรับสภาพพื้นที่ทันทีหลังการสิ้นสุดอายุเหมือง แต่จากการดำเนินงานที่ผ่านมาพบว่าผู้ประกอบการมักละเลยที่จะจัดการและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่างๆที่อาจเกิดขึ้นหลังการทำเหมืองแร่ ดังนั้น รัฐจึงพยายามการแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยผลักดันให้ผู้ประกอบการจัดตั้งกองทุนฟื้นฟูพื้นที่ขึ้น โดยกองทุนดังกล่าวจะถูกนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ นอกจากนี้ รัฐยังได้พยายามผลักดันให้ผู้ประกอบการที่ได้รับประทานบัตรขนาดใหญ่บางชนิดแร่จัดตั้งกองทุนประกันความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนขึ้น เพื่อให้นำไปใช้แก้ปัญหาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่โดยรอบเขตประทานบัตรอีกด้วย

สำหรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่ทองคำของไทยในปัจจุบันพบว่า รัฐได้ใช้ระบบการจัดการผลกระทบในลักษณะของการควบคุมและออกมาตรการผลักดันให้ผู้ประกอบการเหมืองแร่ทองคำจัดตั้งกองทุนเหมืองประกันความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและพัฒนาคุณภาพชีวิตขึ้น ยกตัวอย่าง เช่น บริษัท อัคราไมนิ่ง รีซอร์สเซส จำกัดที่ได้จัดตั้งกองทุนประกันความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและพัฒนาคุณภาพชีวิตขึ้น และได้มีการชำระเงินเข้ากองทุนเป็นประจำทุกปี ปีละ 10 ล้านบาทเป็นจำนวน 15 ปี โดยกองทุนนี้จะถูกใช้เพื่อการเยียวยาและจัดการกับผลกระทบต่างๆที่อาจเกิดขึ้นเฉพาะในพื้นที่ตำบลเขาเจ็ดลูก จังหวัดพิจิตร และตำบลท้ายดง จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งหากไม่มีปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการแล้ว กองทุนดังกล่าวจะถูกส่งมอบคืนให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เพื่อให้นำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ต่อไป อย่างไรก็ดี จะเห็นได้ว่าการใช้ระบบกองทุนในลักษณะข้างต้นคล้ายกับระบบเหมาจ่าย ซึ่งการใช้ระบบจัดการสิ่งแวดล้อมในลักษณะดังกล่าวอาจมีผลต่อการลดแรงจูงใจของผู้ประกอบการในการระมัดระวังและตรวจสอบคุณภาพเหมืองให้เป็นไปตามมาตรฐาน อีกทั้งยังอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงที่ผลกระทบจากการทำเหมืองแร่จะมีมูลค่าความเสียหายสูงเกินกว่ามูลค่าของกองทุนอีกด้วย

จากการวิเคราะห์นโยบายการจัดการเหมืองแร่ของไทยในข้างต้นจะเห็นได้ว่า รัฐได้พยายามใช้หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้รับผิดชอบ (Polluters Pay Principle) ในการดูแลและจัดการกับความ

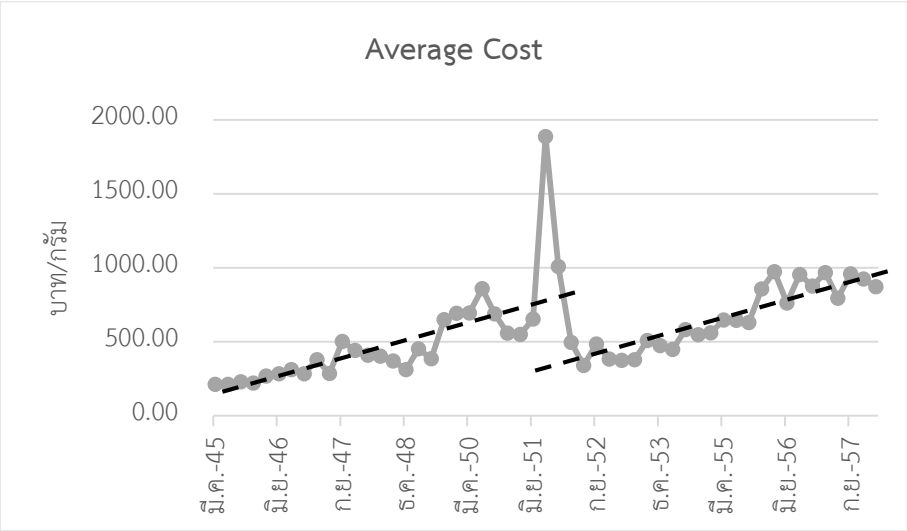
เสียหายทางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ โดยผู้ประกอบการจะมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการจัดการกับผลกระทบและความเสียหายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นทั้งในระหว่างการดำเนินงานและหลังสิ้นสุดการดำเนินงานของเหมือง ในขณะที่รัฐจะมีบทบาทเป็นเพียงแค่ผู้ที่คอยควบคุมและใช้มาตรการทางกฎหมายในการติดตามตรวจสอบการดำเนินของเหมืองให้เป็นไปตามมาตรฐาน ทั้งนี้ นอกจากรัฐจะมีหน้าที่ในการควบคุมและติดตามการจัดการผลกระทบของเหมืองแล้ว รัฐยังมีหน้าที่หลักสำคัญในการบริหารและจัดเก็บผลตอบแทนจากการใช้ทรัพยากรผ่านการใช้กลไกทางด้านภาษีอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามจากสถานการณ์โดยภาพรวมจะเห็นได้ว่า ระบบการจัดการเหมืองแร่ของไทยยังขาดกลไกทางเศรษฐศาสตร์ที่จะเข้ามารองรับในด้านการประเมินความคุ้มค่าความเสี่ยง และการจัดเก็บผลตอบแทนเข้าสู่รัฐในรูปของค่าภาคหลวงแร่ อีกทั้งระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันยังขาดกลไกที่เหมาะสมที่จะเข้ามาช่วยรองรับในการจัดการกับผลกระทบต่างๆที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่อีกด้วย

5.2 ผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมของการผลิตแร่ทองคำ (Total cost function)

จากการรวบรวมเอกสารและรายงานที่เกี่ยวข้อง (Documentary research) ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมของเหมืองในแต่ละช่วงเวลาซึ่งพบว่า ในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2550 นั้น เหมืองแร่ทองชาตรีคอมเพล็กซ์ได้ใช้บ่อเหมืองตะวันและจันทราเป็นบ่อแร่หลัก แต่ในช่วงปลายปีพ.ศ. 2550 การขุดแร่จากบ่อแร่ดังกล่าวได้เริ่มเข้าสู่จุดลึกและแคบที่สุดของบ่อ ดังนั้น ในช่วงปีพ.ศ. 2551 เหมืองจึงได้ทำการย้ายบ่อแร่หลักจากบ่อแร่ตะวันและจันทรามาเป็นที่บ่อแร่ชาตรีเหนือ แต่อย่างไรก็ตาม บ่อแร่ใหม่ดังกล่าวมีคุณภาพแร่โดยเฉลี่ยต่ำกว่าบ่อแร่เดิมและมีที่ตั้งอยู่ไกลจากพื้นที่ในส่วนของ Processing plant ประกอบกับในช่วงหลังปีพ.ศ. 2551 เป็นต้นมา เหมืองได้เผชิญกับเหตุการณ์ที่ไม่ปกติต่างๆที่กระทบต่อการผลิตหลายเหตุการณ์ อาทิเช่น การย้ายบ่อแร่หลักในปีพ.ศ. 2551 เหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่และการประกาศเคอร์ฟิวให้เหมืองงดการดำเนินกิจกรรมช่วงกลางคืนในปีพ.ศ. 2554 ความล่าช้าของการออกใบอนุญาตประกอบโลหกรรมในปีพ.ศ. 2556 และประกาศปิดเหมืองชั่วคราวจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ในปีพ.ศ. 2557 เป็นต้น ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงได้แบ่งการวิเคราะห์ฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำตามพฤติกรรมของเหมืองที่เปลี่ยนแปลงไปออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือ ช่วงก่อนและช่วงหลังช่วงเปลี่ยนผ่านของเหมือง

ในแผนภาพที่ 5.2 ได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตทองคำโดยเฉลี่ยต่อกรัมตลอดช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2545 – 2558 ซึ่งจากรูปจะเห็นได้ว่า ทั้งในช่วงเวลาก่อนและหลังการเปลี่ยนผ่านของเหมืองในปีพ.ศ. 2551 เหมืองมีต้นทุนเฉลี่ยในการผลิตทองคำต่อกรัมแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

แผนภาพที่ 5.2 การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนเฉลี่ยการผลิตทองคำของไทยในช่วงปีพ.ศ. 2545 - 2558



ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

ฉะนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงได้แบ่งการวิเคราะห์ฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำของไทยออกเป็น 2 ช่วงเวลาตามพฤติกรรมของเหมืองที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2558[9] โดยผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำช่วงที่ 1 จะครอบคลุมช่วงเวลาในปีพ.ศ. 2545 – 2551 และผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำช่วงที่ 2 จะครอบคลุมช่วงเวลาในปีพ.ศ. 2552 – 2558

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึงค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรต่างๆในฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำในทั้งสองช่วงเวลาพบว่า ในช่วงที่ 1 ระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2551 แร่ทองคำที่ขุดได้จะมีคุณภาพโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 2.49 กรัมต่อตัน มีปริมานการผลิตทองคำโดยเฉลี่ยประมาณ

[9] การทดสอบหารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำกับตัวแปรอธิบายในลักษณะและสถานการณ์อื่นๆได้แสดงไว้ในภาคผนวก โดยจากการทดสอบพบว่า การพิจารณาฟังก์ชั่นต้นทุนแบบแบ่งช่วงตามพฤติกรรมของเหมืองที่เปลี่ยนแปลงไป สามารถอธิบายลักษณะของต้นทุนการผลิตทองคำของไทยได้ดีที่สุด เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่สะท้อนพฤติกรรมการผลิตที่เปลี่ยนไปของเหมืองได้ดีที่สุดและยังเป็นแบบจำลองที่ให้ค่าสถิติที่ดีและมีนัยสำคัญมากกว่าแบบจำลองในรูปแบบอื่น

921.66 กิโลกรัมต่อไตรมาส และมีต้นทุนเฉลี่ยของการผลิตทองคำอยู่ที่ประมาณ 315.04 ล้านบาทต่อไตรมาส ขณะที่เมื่อพิจารณาถึงการผลิตในช่วงที่ 2 ระหว่างปีพ.ศ. 2551 – 2558 นั้นพบว่า แร่ทองคำที่เหมืองขุดได้มีคุณภาพของสายแร่ลดต่ำลงอยู่ที่ประมาณ 1.09 กรัมต่อตัน และเหมืองยังมีต้นทุนการผลิตทองคำโดยเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นเป็น 695.32 ล้านบาทรายไตรมาส โดยมีปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 944.55 กิโลกรัมต่อไตรมาส ดังที่ได้แสดงให้เห็นไว้ในตารางที่ 5.1.

ตารางที่ 5.1 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรในฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2558

ตัวแปร	**ช่วงที่ 1: พ.ศ. 2545 - 2551**				
	Obs.	Mean	S.D.	Min	Max
TC	28	315.04	73.54	196.02	481.37
Q	28	921.66	333.39	130.73	1,616.73
HEAD_GRADE	28	2.49	1.35	0.80	5.60
ตัวแปร	**ช่วงที่ 2: พ.ศ. 2552 - 2558**				
	Obs.	Mean	S.D.	Min	Max
TC	28	695.32	338.53	228.65	1,208.69
Q	28	944.55	268.34	448.76	1,432.41
HEAD_GRADE	28	1.09	0.40	0.66	2.30

หมายเหตุ TC มีหน่วยเป็น ล้านบาท; Q มีหน่วยเป็น กิโลกรัม; HEAD_GRADE มีหน่วยเป็น กรัมต่อตัน

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตทองคำของไทยในครั้งนี้มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) ด้วยการทดสอบ Unit root test ก่อน ซึ่งจากการทดสอบพบว่า ตัวแปร LTC (=log(TC)), LQ (=log(Q)), และ LHEAD_GRADE (=log(HEAD_GRADE)) มีคุณสมบัติของความนิ่ง และเมื่อทดสอบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในลักษณะต่างๆพบว่า รูปแบบความสัมพันธ์ที่สามารถอธิบายถึงพฤติกรรมการผลิตทองคำทองไทยตลอดช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2545 – 2558 ได้ดีที่สุดคือการใช้รูปแบบฟังก์ชันแบบ Log – Log model ดังนี้

$$\begin{aligned} LTC = {} & \beta_0 + \beta_1 LQ + \beta_2 LHEAD_GEADE + \beta_3 D1 \\ & + \beta_4 (D1 \times LQ) + \beta_5 (D1 \times LHEAD_GRADE) \\ & + \beta_6 TIME_TREND \end{aligned}$$

โดย **D1** มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อการผลิตทองคำอยู่ในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2551

และจะมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อการผลิตอยู่ในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2552 – 2558

ผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2558 ที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2. นั้นได้ผ่านการตรวจสอบความเป็นสมการเชิงเส้นด้วยวิธี Ramsey's RESET test เพื่อทดสอบปัญหา Model mis – specification และได้ผ่านการตรวจสอบปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (Heteroskedasticity) ด้วยวิธี White Heteroskedasticity Test with cross terms และวิธี White Heteroskedasticity Test without cross terms แล้วพบว่า แบบจำลองไม่มีปัญหา Mis – specification แต่มีปัญหาความแปรปรวนของตัวแปรคาดเคลื่อนไม่คงที่ ผู้ศึกษาจึงได้ทำการบรรเทาปัญหาดังกล่าวของแบบจำลองด้วยการใช้วิธี White's Heteroskedasticity consistent standard error & covariance

นอกจากนี้ ผู้ศึกษายังได้ทำการทดสอบการมีปัญหาสหสัมพันธ์เชิงลำดับ (Autocorrelation) ของแบบจำลองด้วยการใช้วิธี Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test แล้วพบว่าแบบจำลองมีปัญหาความคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์กัน จึงได้ทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีการ The Cochrane-Orcutt Iterative Method ดังนั้น ผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.2. จึงมีความน่าเชื่อถือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5.2 ผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตทองคำระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2558

Variable	LTC
LQ	0.386387*** (0.095019)
LHEAD_GRADE	-0.230996* (0.132353)
D1	-5.592796*** (0.843279)
D1*LQ	0.820095*** (0.134466)
D1*LHEAD_GRADE	-0.57318*** (0.182949)
TIME_TREND	0.019459*** (0.006454)
CONSTANT	3.009045*** (0.580556)
AR(1)	0.55133*** -0.123483
Observations	56
R-squared	0.957747
Adjusted R-squared	0.951454
F-statistic	152.1911
Prob(F-statistic)	0.000000

หมายเหตุ

- *, **, *** หมายถึง การมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90, 95 และ 99 ตามลำดับ
- ค่าที่อยู่ในวงเล็บแสดงถึงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวแปร

ผลการประมาณฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตทองคำจากตารางที่ 4.2. สามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

TC = 3.009045*** + 0.386387 **LQ***** - 0.230996 **LHEAD_GRADE***
(0.575926) (0.095019) (0.132353)
- 5.592796 **D1***** + 0.820095 **(D1×LQ)***** - 0.57318 **(D1×LHEAD_GRADE)*****
(0.843279) (0.134466) (0.182949)
+ 0.019459 **TIME_TREND*****
(0.006454)
[**AR (1)** = 0.55133] [5.1]

จากผลการประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำของไทย พบว่าทั้งในช่วงที่ 1 (พ.ศ. 2545 – 2551) และช่วงที่ 2 (พ.ศ. 2552 - 2551) ตัวแปร LQ ต่างก็มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ LTC อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 99 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน โดยมีความยืดหยุ่นของต้นทุนการผลิตในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 เท่ากับ 0.386387 และ 1.206482 ตามลำดับ

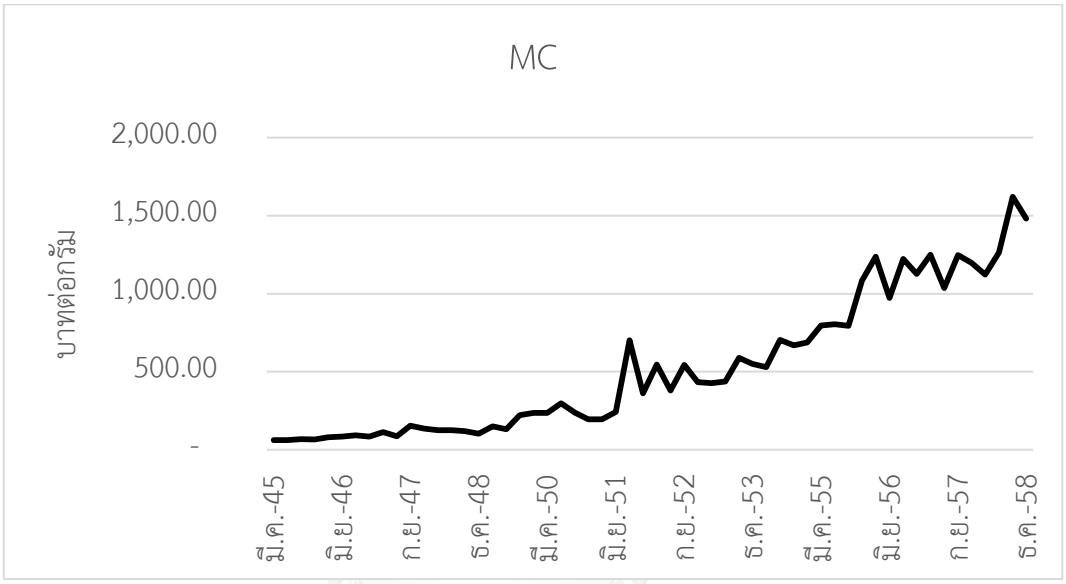
ในขณะที่ตัวแปร LHEAD_GRADE ทั้งในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ต่างมีความสัมพันธ์ทางลบกับ LTC อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 90 และร้อยละ 99 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปในงานวิจัยของ Gajigo et al. (2012) และงานของ Gajigo & Dhaou (2015) เนื่องจากสัดส่วนของปริมาณทองคำในสายสินแร่ที่ใช้ในการผลิตที่เพิ่มมากขึ้นจะสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตทองคำของเหมืองให้ลดต่ำลงได้

จากการประมาณค่ายังพบอีกว่าตัวแปร TIME_TREND ที่เป็นตัวแปรเวลามีความสัมพันธ์เป็นบวกกับ LTC อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 99 ซึ่งเป็นไปได้ว่าตัวแปร TIME_TREND อาจได้รับการฝากอิทธิพลจากตัวแปรทางเศรษฐกิจอื่นๆที่มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงต้นทุนการผลิตทองคำ เช่น ค่าแรงและราคาปัจจัยการผลิตอื่นๆที่มีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นตามช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ต้นทุนการผลิตมีแนวโน้มที่จะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย เป็นต้น

5.3 ผลการประมาณมูลค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ (MUC)

จากการคำนวณหา MC จากความยืดหยุ่นของต้นทุนการผลิตทองคำที่ได้จากแบบจำลอง ในทั้งสองช่วงเวลาพบว่า ในช่วงพ.ศ. 2545 – 2551 MC ของการผลิตทองคำของไทยมีมูลค่าอยู่ระหว่าง 61.91 - 701.92 บาทต่อกรัม ก่อนที่จะมีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นเป็น 379.92 - 1,621.44 บาทต่อกรัม ในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2552 – 2558 ดังที่เห็นได้จากแผนภาพที่ 5.3

แผนภาพที่ 5.3 MC ของการผลิตทองคำของไทยระหว่างช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2558

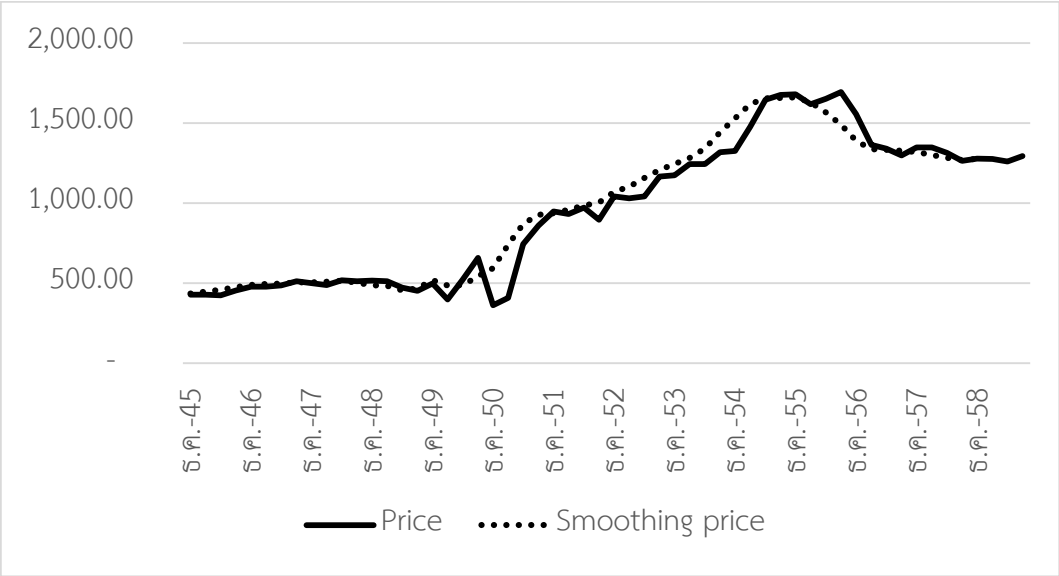


ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สำหรับผลการประมาณค่า MUC ของไทยในแต่ละช่วงเวลานั้น จะสามารถคำนวณหาได้จากส่วนต่างของ P และ MC ของการผลิตทองคำดังที่ได้อธิบายไว้ในสมการที่ 4.3 แต่จากการศึกษาพบว่าราคาทองคำมีความผันผวนมากอันเนื่องมาจากการเก็งกำไรของนักลงทุนในตลาด ดังนั้น การประมาณค่าของ MUC แร่ทองคำจากส่วนต่างระหว่าง P และ MC จึงอาจไม่สามารถสะท้อนได้ถึงความขาดแคลนของทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงใช้การคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เพื่อขจัดปัญหาความผันผวนของราคาทองคำก่อนที่จะนำไปใช้ในการประมาณค่า MUC ในลำดับถัดไป ทั้งนี้ การเปรียบเทียบราคาทองคำและค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันมากนักดังแสดงในแผนภาพที่ 5.4

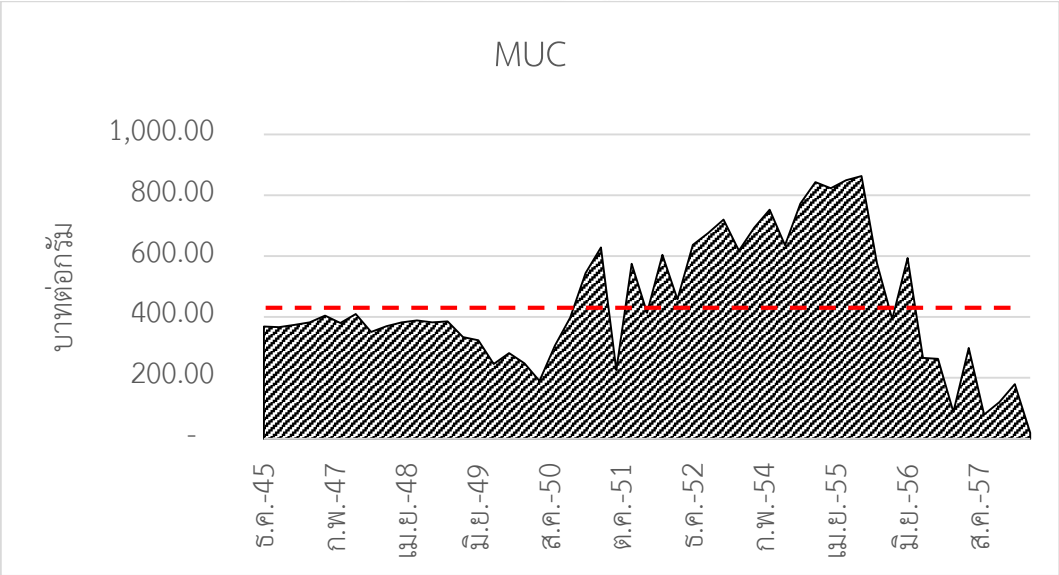
แผนภาพที่ 5.4 เปรียบเทียบราคาทองคำและค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่



ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

จากผลการศึกษาพบว่า MUC ที่สามารถคำนวณได้ตลอดช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2558 นั้นมีมูลค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 413.76 บาทต่อกรัม ดังที่จะเห็นได้จากแผนภาพที่ 5.5 ที่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของ MUC ระหว่างช่วงเวลา

แผนภาพที่ 5.5 มูลค่า MUC แร่ทองคำของไทยระหว่างช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2558



ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

5.4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทย

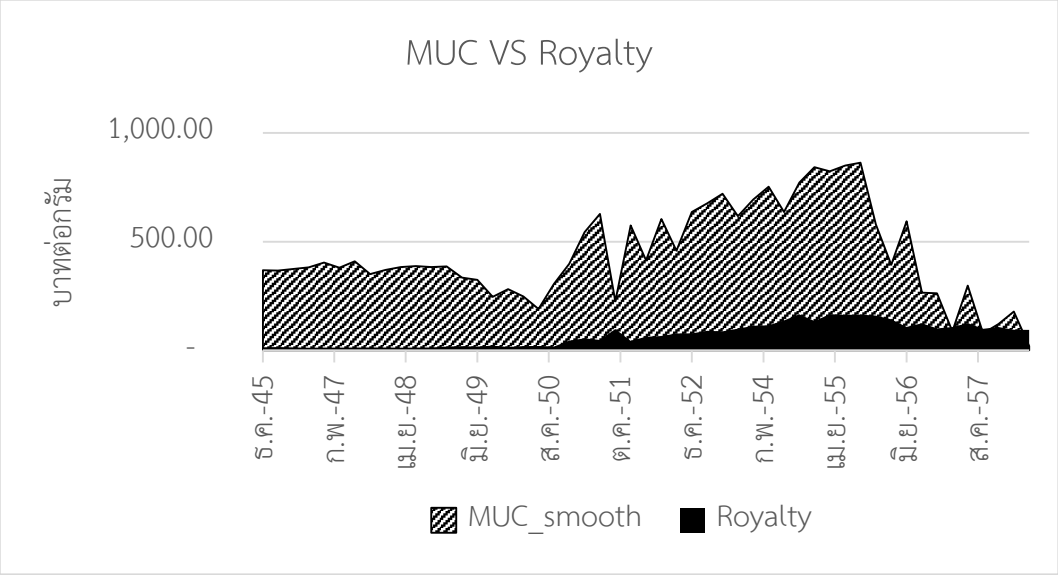
ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองของไทยในครั้งนี้จะแยกการนำเสนอผลการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนหลัก ส่วนแรกจะเป็นการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันในแง่ของความมีประสิทธิภาพในการสะท้อนถึงมูลค่า MUC จากนั้นในส่วนที่สองจึงจะเป็นการนำเสนอถึงแนวทางในการปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในรูปแบบต่างๆ

5.4.1 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในปัจจุบัน

สำหรับผลการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทย พบว่า ในช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2550 ผลประโยชน์จากการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำด้วยการใช้อัตราภาษีคงที่ร้อยละ 2.5 นั้นมีมูลค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นจริง และเมื่อมีการปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำขึ้นใหม่ในช่วงปลายปีพ.ศ. 2550 โดยเปลี่ยนจากการใช้โครงสร้างภาษีอัตราคงที่แบบเดิมมาเป็นโครงสร้างภาษีอัตราก้าวหน้า จะทำให้รัฐสามารถจัดเก็บผลประโยชน์จากผู้ประกอบการได้มากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังจะเห็นได้จากแผนภาพที่ 5.6 ที่แสดงถึงผลการเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าของค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่รัฐเรียกเก็บได้จริงกับมูลค่า MUC ของแร่ทองคำของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนภาพที่ 5.6 ผลการเปรียบเทียบระหว่าง MUC กับค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยที่รัฐจัดเก็บได้จริงในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2545 – 2558



ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

การศึกษาประสิทธิภาพของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในด้านการสะท้อนถึงมูลค่า MUC พบว่า อัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำแบบคงที่ที่รัฐใช้ในช่วงก่อนการปรับโครงสร้างภาษีสามารถสะท้อนถึง MUC ได้เพียงแค่ร้อยละ 5 เท่านั้นเมื่อเทียบกับมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นจริง

ในขณะที่เมื่อพิจารณาในแง่ผลประโยชน์ของรัฐในปัจจุบันที่ได้จากการใช้โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่แบบอัตราก้าวหน้าพบว่า ตั้งแต่ช่วงปลายปีพ.ศ. 2550 เป็นต้นมาราคาขายทองคำโดยเฉลี่ยในตลาดอยู่ที่ประมาณ 1,257.68 บาทต่อกรัม โดยรัฐจะได้รับผลประโยชน์ในรูปของค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยประมาณ 105.81 บาทต่อกรัม ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 8 ของราคาทองคำที่ขายในตลาด ซึ่งจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำแบบอัตราก้าวหน้าในแง่ของการสะท้อนถึง MUC แร่ทองคำของไทยในปัจจุบันพบว่าโครงสร้างอัตราภาษีก้าวหน้ามีประสิทธิภาพในการสะท้อนถึง MUC เพิ่มสูงขึ้นจากเดิมที่ร้อยละ 5 เป็นร้อยละ 31

แต่อย่างไรก็ตาม จากสถานการณ์โดยภาพรวมข้างต้นจะเห็นได้ว่าค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่รัฐจัดเก็บได้ในปัจจุบันก็ยังคงมีมูลค่าน้อยเมื่อเทียบมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้น จึงทำให้รัฐสูญเสียผลประโยชน์เป็นจำนวนมาก ดังนั้น ในทางทฤษฎีจึงอาจกล่าวได้ว่าอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่รัฐใช้ในปัจจุบัน

นั้นยังขาดความเหมาะสม เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันไม่สามารถสะท้อนได้ถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

5.4.2 ผลการวิเคราะห์แนวทางในการปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำ

จากผลการวิเคราะห์นโยบายและประสิทธิภาพของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นว่า อัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันไม่สามารถสะท้อนได้ถึง MUC ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้จึงเห็นได้ชัดว่าการดำเนินนโยบายในปัจจุบันของไทยนั้นยังมีช่องว่าง โดยรัฐสามารถเข้ามาช่วยเติมเต็มช่องว่างดังกล่าวได้ด้วยการปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำขึ้นใหม่ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการสะท้อนถึง MUC และเพิ่มความเป็นธรรมในการจัดสรรทรัพยากรระหว่างช่วงเวลา อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มผลประโยชน์ให้แก่รัฐนำไปใช้ในการพัฒนาประเทศอีกด้วย

สำหรับการวิเคราะห์ถึงแนวทางการปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงในครั้งนี้ จะเป็นการพิจารณาการออกแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยอิงจากมูลค่าของ MUC ที่เกิดขึ้นจริงในช่วงปลายปีพ.ศ. 2550 จนถึงปีพ.ศ. 2558 สาเหตุที่เลือกพิจารณาการอิงมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นจริงในช่วงนี้ เนื่องจากในประมาณช่วงปลายปีพ.ศ. 2550 เป็นต้นมา โครงสร้างราคาทองคำในตลาดได้เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างเห็นได้ชัด โดยจากแผนภาพที่ 5.4 จะเห็นชัดได้ว่า ราคาทองคำในช่วงหลังปีพ.ศ. 2550 ได้มีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ซึ่งแตกต่างอย่างมากจากโครงสร้างราคาทองคำในช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2550 ที่มีลักษณะค่อนข้างคงที่

ขั้นตอนในการคำนวณหาอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่เหมาะสมด้วยการอิงจากมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นจริงระหว่างช่วงปลายปีพ.ศ. 2550 – 2558 นั้น จะเริ่มจากการคำนวณหาสัดส่วนระหว่างมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นจริงกับราคาทองคำในแต่ละไตรมาส จากนั้นจึงจะใช้เทคนิคค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted average method) เพื่อประมาณอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่เหมาะสมโดยเฉลี่ยที่สามารถสะท้อนได้ถึงมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ผลการศึกษาพบว่า อัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่สามารถใช้สะท้อนถึงมูลค่าของ MUC ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะมีอัตราเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 37 ของราคาทองคำ ซึ่งถึงแม้ว่า ณ ระดับ

การจัดเก็บภาษีที่ร้อยละ 37 จะส่งผลให้กำไรทางเศรษฐศาสตร์ของผู้ประกอบการเป็นศูนย์ แต่โดยภาพรวมแล้วผู้ประกอบการยังคงได้รับกำไรทางบัญชีโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 7.24[10]

อย่างไรก็ดี ถึงแม้การจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำด้วยอัตราร้อยละ 37 ของราคาทองคำจะสามารถสะท้อนถึงมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ แต่ในทางปฏิบัติจริงการเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำด้วยอัตราที่สูงถึงร้อยละ 37 นั้นอาจมีปัญหาหลายประการ เนื่องจากการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ด้วยอัตราดังกล่าวได้เปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการได้ผลตอบแทนจากการลงทุนเพียงแค่ร้อยละ 7.24 เท่านั้น ซึ่งถือเป็นอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนที่ค่อนข้างต่ำ อีกทั้ง การจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำด้วยอัตราที่สูงถึงร้อยละ 37 ยังทำให้ผู้ประกอบการเหลือพื้นที่และช่องว่างในปรับตัวและการรองรับความเสี่ยงจากความผันผวนทางเศรษฐกิจน้อย ซึ่งส่งผลกระทบต่อแรงจูงใจในการลงทุนและการผลิตของผู้ประกอบการ ดังนั้น นอกจากมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นจริงที่รัฐควรให้ความสำคัญในการออกแบบโครงสร้างค่าภาคหลวงแร่ทองคำแล้ว อีกสิ่งหนึ่งที่รัฐควรให้ความสำคัญเช่นกันคือการเปิดโอกาสและช่องว่างในการสร้างกำไรให้ผู้ประกอบการด้วย

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้พยายามวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงระดับผลตอบแทนจากการลงทุนของผู้ประกอบการที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในแต่ละระดับภาษี ซึ่งผลการศึกษาพบว่า อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในลักษณะกำไรเกินปกติ (Super normal profit) ของผู้ประกอบการจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่ต่ำลง โดยจากตารางที่ 5.3 จะเห็นได้ชัดว่า ผู้ประกอบการจะไม่ได้รับกำไรเกินปกติ ณ ระดับอัตราภาษีที่ร้อยละ 37 และสำหรับกรณีที่มีการปรับใช้อัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่อัตราร้อยละ 30, 27, 24, 21 และ 18 จะส่งผลให้ผู้ประกอบการมีโอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนในรูปของกำไรเกินปกติเพิ่มสูงขึ้นจากเดิมเป็นร้อยละ 10, 15, 20, 25 และ 30 ตามลำดับ

[10] ต้นทุนการผลิตทองคำที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ในครั้งนี้เป็นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของลูกค้าชั้นดีซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 7.24 เป็นตัวปรับต้นทุนค่าเสียโอกาส ซึ่งต้นทุนค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นในที่นี้จะทำหน้าที่เป็นตัวสะท้อนและเผื่อช่องว่างในการทำกำไรให้แก่ผู้ประกอบการ

ตารางที่ 5.3 การเปรียบเทียบอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่มีประสิทธิภาพในการสะท้อนถึง MUC และผลตอบแทนจากการลงทุนของผู้ประกอบการในแต่ละระดับ

Smoothing Price		หมายเหตุ
Royalty rate	Super normal profit	
37%	0%	ต้นทุนค่าเสียโอกาส 7.24%
30%	10%	
27%	15%	
24%	20%	
21%	25%	
18%	30%	

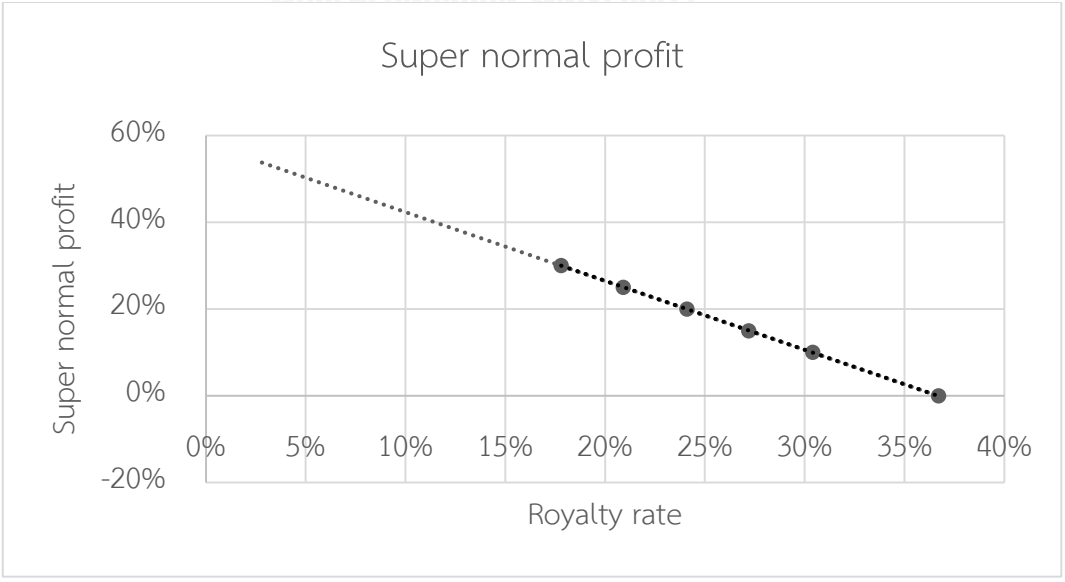
ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

ความสัมพันธ์ระหว่างกำไรเกินปกติและอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในแต่ละระดับข้างต้นสามารถอธิบายได้ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยได้ดังนี้

Super normal profit (%) = 0.581893 - 1.58584 Royalty rate (%)

(0.000785) (0.002919) [5.2]

แผนภาพที่ 5.7 ความสัมพันธ์ระหว่างกำไรเกินปกติกับอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่มีประสิทธิภาพ



ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

ผลการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) ของการเปลี่ยนแปลงระดับผลตอบแทนในรูปของกำไรเกินปกติในแต่ละระดับภาษีจากสมการที่ 5.2 ได้แสดงให้เห็นไว้ในตารางที่ 5.4 โดยจากตารางจะเห็นได้ว่า โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันของไทยโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 8 ของราคาทองคำนั้น ได้เปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการได้รับผลตอบแทนในรูปของกำไรเกินปกติสูงถึงร้อยละ 46 ซึ่งหากนับรวมกับต้นทุนค่าเสียโอกาสร้อยละ 7.24 จะทำให้ผู้ประกอบการมีโอกาสที่จะได้กำไรทางบัญชีสูงถึงร้อยละ 53.24

จากตารางที่ 5.4 จะเห็นได้ชัดว่ารัฐยังมีโอกาสที่จะสามารถปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทยให้เพิ่มสูงขึ้นได้ เนื่องจากการปรับเพิ่มอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในแต่ละระดับนั้นยังเหลือช่องว่างไว้ให้ผู้ประกอบการได้สามารถทำกำไรและอยู่ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5.4 ผลการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) ของผลตอบแทนของผู้ประกอบการในรูปกำไรเกินปกติ (Super normal profit)

Smoothing Price			
Royalty rate	Super normal profit	Royalty rate	Super normal profit
37%	0%	18%	30%
36%	1%	17%	31%
35%	3%	16%	33%
34%	4%	15%	34%
33%	6%	14%	36%
32%	7%	13%	38%
31%	9%	12%	39%
30%	11%	11%	41%
29%	12%	10%	42%
28%	14%	9%	44%
27%	15%	**8%**	**46%**
26%	17%	7%	47%
25%	19%	6%	49%
24%	20%	5%	50%
23%	22%	4%	52%
22%	23%	3%	53%
21%	25%	2%	55%
20%	26%	1%	57%
19%	28%	0%	58%
หมายเหตุ : ต้นทุนค่าเสียโอกาส 7.24 %			

ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

5.4.3 ตัวอย่างการออกแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่เหมาะสม

ตารางที่ 5.5 ได้แสดงให้เห็นถึงรายได้จากค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยต่อปีในแต่ละระดับภาษี ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่า การใช้โครงสร้างภาษีแบบอัตราก้าวหน้าในปัจจุบันซึ่งคิดเป็นอัตราโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 8 ของราคาทองคำนั้น จะสามารถสร้างรายได้เข้าสู่รัฐได้โดยเฉลี่ยประมาณ 375.79 ล้านบาทต่อปี

ตารางที่ 5.5 การประมาณรายได้จากค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยต่อปีในแต่ละระดับภาษี

Smoothing Price					
Royalty rate	Super normal profit	รายได้จากค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยต่อปี (ล้านบาท)	Royalty rate	Super normal profit	รายได้จากค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยต่อปี (ล้านบาท)
37%	0%	1,691.31	22%	23%	1,005.64
36%	1%	1,645.59	21%	25%	959.93
35%	3%	1,599.88	20%	26%	914.22
34%	4%	1,554.17	19%	28%	868.51
33%	6%	1,508.46	18%	30%	822.80
32%	7%	1,462.75	17%	31%	777.09
31%	9%	1,417.04	16%	33%	731.38
30%	11%	1,371.33	15%	34%	685.66
29%	12%	1,325.62	14%	36%	639.95
28%	14%	1,279.91	13%	38%	594.24
27%	15%	1,234.20	12%	39%	548.53
26%	17%	1,188.49	11%	41%	502.82
25%	19%	1,142.77	10%	42%	457.11
24%	20%	1,097.06	9%	44%	411.40
23%	22%	1,051.35	8%	46%	375.79
หมายเหตุ : ต้นทุนค่าเสียโอกาส 7.24 %					

ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

จากตารางที่ 5.5 จะเห็นได้ว่า หากรัฐเพิ่มอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยเป็นร้อยละ 12 ของราคาทองคำ[11] จะทำให้รัฐได้รายได้โดยเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นเป็น 563.69 ล้านบาทต่อปี ในขณะที่ผู้ประกอบการยังคงมีกำไรเกินปกติได้ถึงร้อยละ 39

สำหรับการปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำจากเดิมที่มีการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่โดยเฉลี่ยที่ร้อยละ 8 เป็นร้อยละ 12 ของราคาทองคำนั้นจะมีรูปแบบโครงสร้างภาษีดังนี้

ตารางที่ 5.6 เปรียบเทียบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำแบบเดิมและแบบใหม่

ราคาทองคำ (บาทต่อกรัม)	แบบเดิม	แบบใหม่
	rate	rate
0 - 400	2.50%	3.75%
401 - 600	5%	7.50%
601 - 1000	10%	15.00%
1001 - 1500	15%	22.50%
1500 ขึ้นไป	20%	30.00%

ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

สำหรับตัวอย่างในการคำนวณอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำภายใต้โครงสร้างอัตราภาษีแบบใหม่จะถูกนำเสนอไว้ในตารางที่ 5.7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[11] จากการเปรียบเทียบอัตราภาษีในต่างประเทศพบว่ามีการเก็บค่าภาคหลวงอยู่ระหว่างร้อยละ 2-12

ตารางที่ 5.7 ตัวอย่างการคำนวณอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำ

ราคาแร่ทองคำ ณ.วันที่ 30 ธันวาคม 2558 คือ 1,242.48 บาทต่อกรัม		
ราคาทองคำ (บาทต่อกรัม)	แบบใหม่	ค่าภาคหลวงแร่ทองคำ
	rate	(บาทต่อกรัม)
0 - 400	3.75%	15
401 - 600	7.50%	15
601 - 1000	15.00%	60
1001 - 1500	22.50%	54.56
1500 ขึ้นไป	30.00%	-
รวมค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่เรียกเก็บ = 144.56 บาทต่อกรัม คิดเป็นรายได้เฉลี่ยร้อยละ 12 ของราคาทองคำ		

ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.5 ผลการประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอก (MEC) ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

การประเมินมูลค่าผลกระทบภายนอกที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำด้วยการใช้วิธีการถ่ายโอนมูลค่า (Benefit transfer method) ได้ผลการศึกษาโดยสรุปดังนี้

ตารางที่ 5.8 มูลค่าต่อหน่วยของความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ

มูลค่าผลกระทบที่ประเมิน	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
5.5.1 ผลกระทบด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ	
(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)	
(1.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางตรง (Direct use value)	
(1.1.1) การเกษตรและการเก็บของป่า	1,572.21 บาท/ไร่/ปี
(1.1.2) มูลค่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ	109,494.51 บาท/ไร่/ปี
(1.2) มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางอ้อม (Indirect use value)	
(1.2.1) มูลค่าการดูดซับก๊าซ CO2 ของป่าแต่ละประเภท	
- ป่าดิบแล้ง	1,444.59 บาท/ไร่/ปี
- ป่าดิบเขา	6,403.05 บาท/ไร่/ปี
- ป่าเบญจพรรณ	1,093.20 บาท/ไร่/ปี
- ป่าเต็งรัง	1,366.51 บาท/ไร่/ปี
(2) มูลค่าการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value)	
(2.1) มูลค่าการคงอยู่ (Existence value)	31,684.28 บาท/ไร่
(2.2) มูลค่าการเก็บไว้เพื่อลูกหลาน (Bequest value)	11,138.72 บาท/ไร่
(3) มูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต (Option value)	166,095.52 บาท/ไร่
5.5.2 ผลกระทบด้านภูมิทัศน์	
(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)	1,744.32 บาท/ไร่/ปี
5.5.3 ผลกระทบด้านมลพิษทางดิน	

(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)	124,177.50 บาท/ไร่
5.5.4 ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำผิวดิน	
(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)	2,943.34 บาท/ครัวเรือน/ปี
(2) มูลค่าการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value)	
(2.1) มูลค่าการคงอยู่ (Existence value)	1,523.31 บาท/ครัวเรือน/ปี
(2.2) มูลค่าการเก็บไว้เพื่อลูกหลาน (Bequest value)	1,290.94 บาท/ครัวเรือน/ปี
(3) มูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต (Option value)	1,136.03 บาท/ครัวเรือน/ปี
5.5.5 ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำใต้ดิน	
(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)	1,184.51 บาท/ครัวเรือน/ปี
5.5.6 ผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ	
(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)	4,062.43 บาท/ครัวเรือน/ปี
5.5.7 ผลกระทบด้านมลพิษทางเสียง	
(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)	408.66 บาท/dBA/ครัวเรือน/ปี

ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

ตารางที่ 5.7 ได้แสดงให้เห็นถึงภาพรวมโดยสรุปของมูลค่าต่อหน่วยของความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำ ซึ่งรายละเอียดการประเมินมูลค่าผลกระทบด้วยวิธีการถ่ายโอนมูลค่า (Benefit transfer) มีผลการศึกษาแยกตามประเภทมูลค่าของผลกระทบดังนี้

5.5.1 มูลค่าผลกระทบด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ

ผลกระทบทางด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพถือเป็นปัญหาหนึ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยากและถือเป็นปัญหาหลักที่มักเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ในประเภทต่างๆ โดยการประเมินมูลค่าผลกระทบด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพในครั้งนี้ได้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ประเภทหลักตามมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรที่เกิดขึ้นดังนี้

(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

(1.1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางตรง (Direct use value)

(1.1.1) การเกษตรและการเก็บของป่า

ผลกระทบทางด้านป่าไม้และความหลากหลายในแง่ของการเกษตรและการเก็บของป่าที่อาจเกิดขึ้น มีมูลค่าความเสียหายอยู่ในช่วงระหว่าง 1,516.87 - 1,627.55 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งคิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 1,572.21 บาทต่อไร่ต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี (2548) : การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าชุมชนเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง	1,210.16 บาทต่อไร่ต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2547)	1,627.55 บาทต่อไร่ต่อปี
เจนจิรา พวงมาลีและสันติ สุขสะอาด (2556) : มูลค่าการใช้ประโยชน์ของป่าในป่าชุมชนบ้านเจาเขียว ตำบลหัวเขา อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี	1,488.65 บาทต่อไร่ต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2556)	1,516.87 บาทต่อไร่ต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**1,572.21 บาทต่อไร่ต่อปี**

(1.1.2) มูลค่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ

ผลกระทบทางด้านป่าไม้ในแง่ของการสูญเสียเนื้อไม้และความหลากหลายทางชีวภาพที่อาจเกิดขึ้น ได้ใช้การอ้างอิงมูลค่าจากงานวิจัยโครงการประเมินคุณค่าทรัพยากรในพื้นที่อนุรักษ์ กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ของสำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ และคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยประมาณ 109,494.51 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้และคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2541) : โครงการประเมินคุณค่าทรัพยากรในพื้นที่อนุรักษ์ กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่	69,118.05 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2540)	109,494.51 บาทต่อไร่
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**109,494.51 บาทต่อไร่**

(1.2) มูลค่าการใช้ประโยชน์ทางอ้อม (Indirect use value)

(1.2.1) การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การสูญเสียผลประโยชน์จากการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของพื้นที่ป่าแต่ละประเภท ได้ใช้การอ้างอิงจากราคาการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในตลาดโดยเฉลี่ย ร่วมกับการใช้ข้อมูลจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ในโครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรในอุทยานแห่งชาติ กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ โดยความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในแง่ของการสูญเสียผลประโยชน์ที่จะได้จากการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของพื้นที่ป่า คิดเป็นมูลค่าแยกตามประเภทของป่าได้ดังนี้ ป่าดิบแล้ง = 1,444.59 บาทต่อตัน ป่าดิบเขา = 6,403.05 บาทต่อตัน ป่าเบญจพรรณ = 1,093.20 บาทต่อตัน และป่าเต็งรัง = 1,366.51 บาทต่อตัน ตามลำดับ (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	ราคาคาร์บอนเครดิต	มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2554) : โครงการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรในอุทยานแห่งชาติ กรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนแยกตามประเภทป่า		
- ป่าดิบแล้ง (3.7 ตันต่อไร่)	390.43 บาทต่อตัน	1,444.59 บาทต่อไร่ต่อปี
- ป่าดิบเขา (16.4 ตันต่อไร่)	390.43 บาทต่อตัน	6,403.05 บาทต่อไร่ต่อปี
- ป่าเบญจพรรณ (2.8 ตันต่อไร่)	390.43 บาทต่อตัน	1,093.20 บาทต่อไร่ต่อปี
- ป่าเต็งรัง (3.5 ตันต่อไร่)	390.43 บาทต่อตัน	1,366.51 บาทต่อไร่ต่อปี

(2) มูลค่าการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value)

(1.1) มูลค่าการคงอยู่ (Existence value)

ความต้องการของประชาชนในการรักษาทรัพยากรป่าไม้และความหลากหลายให้คงอยู่ในสังคม สามารถประเมินเป็นมูลค่าได้อยู่ในช่วง 25,951.60 - 37,416.97 บาทต่อไร่ ซึ่งคิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 31,684.28 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
กรมป่าไม้และคณะเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2541) : การประเมินคุณค่าทรัพยากรในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ กรณีศึกษาเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง	16,381.86 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2540)	25,951.60 บาทต่อไร่
ธนาภรณ์ กระสวยทอง และเพ็ญพร เจนการกิจ (2543) : การประเมินมูลค่าที่เกิดจากการไม่ได้ใช้ กรณีเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี	22,580.25 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2542)	37,416.97 บาทต่อไร่
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**31,684.28 บาทต่อไร่**

(1.2) มูลค่าการเก็บไว้เพื่อลูกหลาน (Bequest value)

มูลค่าการไม่ได้ใช้ประโยชน์ในแง่ของความต้องการที่จะอนุรักษ์และคุ้มครองผืนป่าให้ตกทอดเป็นมรดกแก่คนรุ่นหลัง ได้ใช้การอ้างอิงมูลค่าจากงานวิจัยการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของอุทยานแห่งชาติแม่ยม โดยศูนย์เศรษฐศาสตร์นิเวศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมูลค่าการเก็บไว้เพื่อลูกหลานคิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยประมาณ 11,138.72 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
ศูนย์เศรษฐศาสตร์นิเวศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544) : การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของอุทยานแห่งชาติแม่ยม	7,736.26 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2543)	11,138.72 บาทต่อไร่
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**11,138.72 บาทต่อไร่**

(3) มูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต (Option value)

มูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ของพื้นที่ป่าในอนาคต ได้ใช้การอ้างอิงมูลค่าจากงานวิจัยการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าชุมชนเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง ซึ่งมูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต คิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยประมาณ 166,095.52 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี (2548) : การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าชุมชนเขาหัวช้าง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง	123,500 บาทต่อไร่ (มูลค่าปีพ.ศ. 2547)	166,095.52 บาทต่อไร่
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**166,095.52 บาทต่อไร่**

5.5.2 มูลค่าผลกระทบด้านภูมิทัศน์

(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

การทำเหมืองแบบเปิดหน้าดินทำให้สภาพภูมิประเทศและทัศนียภาพเปลี่ยนแปลงไป มูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจะใช้การอ้างอิงจากงานศึกษาของ Randell et al. (1978): Reclaiming coal surface mines in central Appalachia – A case study of the benefits and costs. โดยความเสียหายจากการทำเหมืองแร่แบบเปิดหน้าดินที่มีผลต่อโครงสร้างของพื้นที่และสิ่งก่อสร้างหลังการปรับมูลค่าด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้วจะมีความเสียหายที่เกิดขึ้นคิดเป็นมูลค่า 1,744.32 บาทต่อไร่ต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Randell et al. (1978) : Reclaiming coal surface mines in central Appalachia – A case study of the benefits and costs	33.78 USD ต่อไร่ต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)	1,744.32 บาทต่อไร่ต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**1,744.32 บาทต่อไร่ต่อปี**

5.5.3 มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางดิน

(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากปัญหาดินปนเปื้อนโลหะหนักประเภท Hexavalent chromium (Cr[VI]) [12] และการปนเปื้อนของสารพิษอื่นๆอันเนื่องมาจากกิจกรรมของเหมืองใดๆนั้น จะใช้การอ้างอิงจากงานของ Kopp, Raymond J. and V. Kerry Smith (1992) : Eagle Mine and Idarado in Natural Resource Damages - Law and Economics, edited by K.M. Ward and J.W. Duffiel. โดยมูลค่าความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากปัญหาดินปนเปื้อนโลหะหนักและสารพิษหลังการปรับมูลค่าด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้ว จะมีมูลค่าประมาณ 7.21 บาท/ตารางฟุต (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Kopp, Raymond J. and V. Kerry Smith (1992) : Eagle Mine and Idarado in Natural Resource Damages - Law and Economics, edited by K.M. Ward and J.W. Duffiel	0.27 USD ต่อตารางฟุต (มูลค่าปีค.ศ. 1985)	124,177.50 บาท/ไร่
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**124,177.50 บาท/ไร่**

[12] ปริมาณการสะสมของ Cr[VI] ในดินที่มากกว่า 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมจะถือว่าอยู่ในระดับที่มีการปนเปื้อน

5.5.4 มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำผิวดิน

(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการปนเปื้อนของโลหะหนัก[13]จากเหมืองแร่ในแหล่งน้ำ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรและการอุปโภคของคนในพื้นที่ จะใช้การอ้างอิงจากงานของ Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality. โดยความเสียหายจากปัญหาดินปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นหลังการปรับมูลค่าด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้วมีมูลค่าประมาณ 2,943.34 บาทต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality	57 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)	2,943.34 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**2,943.34 บาทต่อครัวเรือนต่อปี**

(2) มูลค่าการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value)

(2.1) มูลค่าการคงอยู่ (Existence value)

หลังจากการปรับมูลค่าด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้ว ความเต็มใจจ่ายของประชาชนในการรักษาระดับคุณภาพแหล่งน้ำ เพื่อการคงอยู่ของแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีและปราศจากการปนเปื้อนในสังคม สามารถประเมินเป็นมูลค่าได้อยู่ในช่วง 1,290.94 - 1,755.68 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ซึ่งคิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 1,523.31 บาทต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

[13] มาตรฐานของปริมาณโลหะหนักในแหล่งน้ำผิวดินมีดังนี้ แมงกานีส (Mn) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 1 มก./ล., ตะกั่ว (Pb) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.05 มก./ล., ปรอท (Hg) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.002 มก./ล., สารหนู (As) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.01 มก./ล., และ ไซยาไนด์ (Cyanide) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.005 มก./ล., เป็นต้น

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality		
- กรณี User (คนในพื้นที่)	34 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)	1,755.68 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
- กรณี Non User (คนนอกพื้นที่)	25 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)	1,290.94 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**1,523.31 บาทต่อครัวเรือนต่อปี**

(2.2) มูลค่าการเก็บไว้เพื่อลูกหลาน (Bequest value)

หลังจากการปรับมูลค่าด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้ว ความเต็มใจจ่ายของประชาชนในการรักษาคุณภาพแหล่งน้ำในพื้นที่เพื่อให้รุ่นลูกหลานได้ใช้ประโยชน์ สามารถประเมินเป็นมูลค่าได้อยู่ในช่วง 877.84 - 1,704.04 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ซึ่งคิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 1,209.94 บาทต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality		
- กรณี User (คนในพื้นที่)	33 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)	1,704.04 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
- กรณี Non User (คนนอกพื้นที่)	17 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)	877.84 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**1,209.94 บาทต่อครัวเรือนต่อปี**

(3) มูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต (Option value)

ผลประโยชน์ที่ประชาชนคาดหวังว่าจะได้รับในอนาคตจากแหล่งน้ำที่ปราศจากการปนเปื้อนโลหะหนักและสารพิษหลังจากการปรับมูลค่าด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้ว สามารถประเมินเป็นมูลค่าได้เท่ากับ 1,136.03 บาทต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Greenley et al. (1982) : Emprical evidence from a case study of recreation and water quality	22 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1976)	1,136.03 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**1,136.03 บาทต่อครัวเรือนต่อปี**

5.5.5. มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำใต้ดิน

(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

การปนเปื้อนของสารพิษและโลหะหนักในแหล่งน้ำใต้ดิน[14]ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการใช้ประโยชน์ในด้านการอุปโภคและบริโภคของประชาชน โดยความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นหลังจากการปรับมูลค่าด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้ว พบว่า มีมูลค่าความเสียหายอยู่ในช่วง 651.41 - 1,775.24 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ซึ่งคิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 1,184.51 บาทต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

[14] มาตรฐานของปริมาณโลหะหนักและสารพิษในแหล่งน้ำใต้ดินมีดังนี้ แคดเมียม (Cd) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.003 มก./ล., ตะกั่ว (Pb) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.01 มก./ล., แมงกานีส (Mn) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.5 มก./ล., สารหนู (As) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.01 มก./ล., ปรอท (Hg) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 0.001 มก./ล., ไซยาไนด์ (Cyannide) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 200 ไมโครกรัม./ล., และไตรคลอโรเอทธิลีน (Trichloroethylene) ต้องมีปริมาณไม่เกิน 5 ไมโครกรัม./ล.,

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Dwyer (1991) : Cost benefit analysis of the drinking water quality program	51.37 A$ (มูลค่าปีค.ศ. 1990)	790.17 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
Aulong et al. (2006) : Assessing the cost and benefits of groundwater quality inmrovement in Upper Rhine valley quaternary aquifer		
- Drinking water quality level	42 € ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 2006)	651.41 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
- Natural water quality level	76 € ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 2006)	1,178.74 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
Stenger and Willinger (1998) : Preservation value for groundwater quality in large aquifer – a contingent valuation study of the Alsatian aquife	617 FF ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1993)	1,775.24 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
Powell and Allee (1990) : The estimation of groundwater protection benefits and their utilization by local government decision makers	61.55 USD ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1989)	1,526.97 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**1,184.51 บาทต่อครัวเรือนต่อปี**

5.5.6 มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ

(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

มลพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากการแพร่กระจายของฝุ่นละอองขนาดเล็ก[15]และสารมลพิษ[16] ที่เกิดจากกิจกรรมทางอุตสาหกรรมนั้นได้ส่งผลทางตรงต่อสุขภาพและวิถีชีวิตของประชาชนในเขตพื้นที่ โดยหลังจากการปรับมูลค่าความเสียหายด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้ว พบว่า ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีมูลค่าประมาณ 4,062.43 บาทต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อหน่วย ณ. ปีที่การศึกษา	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Navrud (1988): Distribution effects of environmental regulations in the ferro-alloy industries., in Barde, J.P. & Pearce, D.W. (1991) : Valuing the environment – Six case studies. OECD, Paris	1590 NOK ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีค.ศ. 1989)	4,062.43 บาทต่อครัวเรือนต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**4,062.43 บาทต่อครัวเรือนต่อปี**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[15] มาตรฐานความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศโดยทั่วไปจะต้องมี ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม. และมีฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ไม่เกิน 0.025 มก./ลบ.ม.

[16] มาตรฐานความเข้มข้นของ NO_2 และ SO_2 ในบรรยากาศโดยทั่วไปจะต้องมีความเข้มข้นไม่เกิน 0.03 ppm และ 0.04 ppm ตามลำดับ

5.5.7 มูลค่าผลกระทบด้านมลพิษทางเสียง

(1) มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use value)

ความเสียหายจากมลพิษทางเสียงก่อให้เกิดความรำคาญ (Noise annoyance) ซึ่งส่งผลทางตรงต่อสุขภาพและวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ จะใช้การอ้างอิงจากงานของ Navrud (2004) : What is silence worth? Economic valuation of road traffic noise โดยหลังจากการปรับมูลค่าด้วยดัชนี PPP และ CPI แล้ว พบว่า มีมูลค่าความเสียหายอยู่ในช่วงตั้งแต่ 21.89 - 1,040.09 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี ซึ่งมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยสามารถหาได้จากการใช้ Truncated mean (90%) ซึ่งมูลค่าความเสียหายโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 408.66 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)

งานวิจัย	มูลค่าต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
Navrud (2004) : What is silence worth? Economic valuation of road traffic noise		
- Pommerehne (1998)	112 CHF (มูลค่าปีค.ศ. 1998)	1,040.09 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Soquel (1994a)	84-100 CHF (มูลค่าปีค.ศ. 1993)	883.97 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Saelensminde and Hammer (1994)	281 - 562 NOK (มูลค่าปีค.ศ. 1993)	882.55 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Wibe (1995)	240 SEK (มูลค่าปีค.ศ. 1995)	477.90 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Vainio (1995)	33 - 48 FIM (มูลค่าปีค.ศ. 1993)	120.90 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Thune-Larsen (1995)	117 NOK (มูลค่าปีค.ศ. 1994)	245.87 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Navrud (1997)	11 NOK (มูลค่าปีค.ศ. 1996)	21.89 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี

- Navrud (2000b)	152 - 220 NOK (มูลค่าปีค.ศ. 1999)	328.01 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Arsenio et al. (2002)	16.56 – 30.6 € (มูลค่าปีค.ศ. 1999)	554.90 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Barreiro (2000)	476 ESP (มูลค่าปีค.ศ. 1999)	64.22 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
- Lambert et al. (2001)	7 € (มูลค่าปีค.ศ. 2000)	119.67 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี
มูลค่าเฉลี่ยต่อหน่วย		**408.66 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การพัฒนาโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการควบคุมและบริหารการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแร่ทองคำในประเทศ ซึ่งนอกจากโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่จะมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจในผู้ประกอบการแล้ว โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ยังมีบทบาทสำคัญในการสร้างรายได้เข้าสู่รัฐอีกด้วย แต่จากการพิจารณาสถานการณ์ของไทยในปัจจุบันกลับพบว่ากลไกทางด้านภาษีแร่ทองคำของไทยนั้นยังมีช่องว่างและจุดอ่อน เนื่องจากโครงสร้างภาษีที่ใช้ในปัจจุบันยังไม่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสะท้อนถึงต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นรัฐจึงสูญเสียผลประโยชน์เป็นจำนวนมากจากการใช้โครงสร้างภาษีในลักษณะดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตาม เราสามารถบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นจากปัญหานี้ได้ด้วยการนำเอาแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเข้ามาปรับใช้ในการออกแบบโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในทางเศรษฐศาสตร์

นอกจากนี้ หากพิจารณาถึงสถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อมในแง่ของระบบการจัดการเหมืองแร่ทองคำของไทยที่ผ่านมาจะเห็นได้ชัดว่า ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านการทำเหมืองแร่ของไทยนั้นยังมีปัญหาและมีช่องว่างอีกมาก เนื่องจากรัฐมักใช้มาตรการทางกฎหมายเป็นหลักในการควบคุมคุณภาพเหมือง ซึ่งการอาศัยเพียงมาตรการทางกฎหมายเพียงอย่างเดียวอาจทำให้การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้น การนำกลไกทางเศรษฐศาสตร์เข้ามาช่วยในการวางมาตรการและแนวทางในการจัดการเหมืองแร่จึงเป็นหนึ่งช่องทางที่จะสามารถช่วยให้ทำให้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของรัฐมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6.1 สรุปผลการศึกษา

6.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำของไทย

การประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำของไทยในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตทองคำของไทยในแต่ละช่วงเวลา โดย MC การผลิตทองคำของไทยในช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2551 มีมูลค่าประมาณ 61.91 – 701.92 บาทต่อกรัม ก่อนที่จะมีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นเป็น 379.92 – 1,621.44 บาทต่อกรัมในช่วงปีพ.ศ. 2552-2558 การปรับตัวเพิ่มขึ้นของ MC อาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากหลายปัจจัยอาทิเช่น ปัจจัยทางสภาพเศรษฐกิจและการเมือง ปัจจัยทางธรรมชาติ รวมไปถึงปัจจัยทางโครงสร้างทางธรณีวิทยาเหมือง เป็นต้น

จากการประมาณมูลค่า MUC แร่ทองคำของไทยจากส่วนต่างระหว่างราคาและต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตพบว่า ในช่วงตั้งแต่ปีพ.ศ. 2545 – 2558 MUC จะมีมูลค่าโดยเฉลี่ยประมาณ 413.76 บาทต่อกรัม และเมื่อพิจารณาถึงรายได้จากการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำเทียบกับมูลค่า MUC ที่เกิดขึ้นแล้วพบว่า ค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่รัฐจัดเก็บได้มีมูลค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าของ MUC ที่เกิดขึ้นจริง โดยในช่วงก่อนการปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ในช่วงปลายปีพ.ศ. 2550 รัฐจะได้รายได้จากการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ด้วยอัตราคงที่โดยเฉลี่ยประมาณ 14.75 บาทต่อกรัม ซึ่งโครงสร้างอัตราภาษีดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการสะท้อนถึง MUC ที่เกิดขึ้นจริงได้เพียงแค่ร้อยละ 5 เท่านั้น

หลังจากการปรับใช้โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำแบบอัตราก้าวหน้าในช่วงปลายปีพ.ศ.2550 เป็นต้นมาพบว่า ค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่รัฐจัดเก็บได้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยการใช้โครงสร้างภาษีดังกล่าวจะทำให้รัฐจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำได้โดยเฉลี่ยประมาณ 105.81 บาทต่อกรัม ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 8 ของราคาทองคำ ผลการศึกษาในเบื้องต้นดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงข้อดีของการเก็บภาษีในอัตราก้าวหน้าซึ่งสามารถสะท้อนถึงต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ได้ดีกว่าการเก็บภาษีแบบอัตราคงที่ แต่อย่างไรก็ตาม โครงสร้างภาษีแบบอัตราก้าวหน้าที่ใช้ในปัจจุบันก็มีประสิทธิภาพในการสะท้อนถึง MUC ได้เพียงแค่ร้อยละ 31 เท่านั้น

จะเห็นได้ว่าโครงสร้างอัตราภาษีที่ใช้ในปัจจุบันไม่สามารถสะท้อนได้ถึง MUC ที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังนั้น การศึกษาถึงแนวทางในการปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการสะท้อนถึงต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้จึงเป็นเรื่องสำคัญ

สำหรับการวิเคราะห์แนวทางและความเหมาะสมของการปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในรูปแบบต่างๆพบว่า การปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ให้มีความสามารถในการสะท้อนถึง MUC อย่างเต็มประสิทธิภาพด้วยการใช้อัตราภาษีที่สูงถึงร้อยละ 37 ของราคาทองคำนั้นเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติ เนื่องจากการเก็บอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่สูงเกินร้อยละ 30 ของราคาตลาดจะขัดกับกฎข้อบังคับในพระราชบัญญัติพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่ใช้ในปัจจุบันของไทย[17] อีกทั้ง การเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำ ณ ระดับภาษีดังกล่าวยังเหลือพื้นที่ว่างในการรองรับความเสี่ยงและการสร้างผลกำไรให้แก่ผู้ประกอบการเพียงแค่ร้อยละ 7.24 เท่านั้น

เนื่องจากการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ด้วยอัตราที่สูงเกินไปจะมีผลต่อแรงจูงใจในการผลิตและการลงทุนของผู้ประกอบการ ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพของโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำจึงควรมีการคำนึงถึงโอกาสในการรองรับความเสี่ยงและโอกาสในการสร้างผลกำไรของผู้ประกอบการร่วมด้วย

การศึกษานี้นำเสนอตัวอย่างทางเลือกในการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 12 ของราคาทองคำ ซึ่งได้เว้นช่องว่างในการรองรับความเสี่ยงและเปิดโอกาสในการสร้างกำไรเกินปกติของผู้ประกอบการได้สูงถึงร้อยละ 39 อีกทั้ง การจัดเก็บภาษีในลักษณะนี้ยังสามารถสร้างรายได้เข้าสู่รัฐได้เพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 50 คิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยประมาณ 563.69 ล้านต่อต่อปี ซึ่งมีมูลค่าสูงกว่าการใช้โครงสร้างอัตราภาษีแบบเดิมที่สามารถสร้างรายได้จากค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยเพียงแค่ 375.79 ล้านบาทต่อปีเท่านั้น

อย่างไรก็ดี จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าการปรับขึ้นของการเรียกเก็บอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำโดยเฉลี่ยที่ร้อยละ 8 เป็นร้อยละ 12 จะเป็นการปรับขึ้นของอัตราภาษีจากระดับเดิม 50% ดังนั้น โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่แบบใหม่ที่มีการคำนึงถึงมูลค่า MUC และโอกาสในการสร้างผลกำไรของผู้ประกอบการจะมีรูปแบบและโครงสร้างทางภาษีดังที่ปรากฏในตารางที่ 6.1

[17] มาตรา 6 ในพระราชบัญญัติพิกัดอัตราค่าภาคหลวงแร่พ.ศ. 2509 ได้กำหนดให้การจัดเก็บอัตราค่าภาคหลวงแร่ของไทยเป็นไปตามกฎกระทรวง แต่จะต้องไม่เกินกว่าอัตราร้อยละ 20 ของราคาตลาด และสำหรับกรณีที่รัฐมนตรีเห็นว่าการเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่บางชนิดไม่เหมาะสม ให้รัฐมนตรีกำหนดวิธีการประเมินและหลักเกณฑ์ แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกินกว่าอัตราร้อยละ 30 ของราคาตลาด

ตารางที่ 6.1 ทางเลือกในการปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำ

ราคาทองคำ (บาทต่อกรัม)	แบบใหม่
	rate
0 - 400	3.75%
401 - 600	7.50%
601 - 1000	15.00%
1,001 - 1500	22.50%
1,500 ขึ้นไป	30.00%

ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

6.1.2 สรุปผลการศึกษาแนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์และศึกษาถึงแนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในครั้งนี้จะใช้วิธี Benefit Transfer method ในลักษณะแบบ Unit value transfer ซึ่งแนวทางในการประเมินมูลค่าความเสียหายของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในการศึกษาครั้งนี้จะครอบคลุมทั้งหมด 7 ผลกระทบหลักซึ่งประกอบไปด้วย ผลกระทบด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ ผลกระทบด้านภูมิทัศน์ ผลกระทบด้านมลพิษทางดิน ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ และผลกระทบด้านมลพิษทางเสีย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากผลการประเมินมูลค่าความเสียหายใน 7 ผลกระทบหลักที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทยด้วยวิธีการข้างต้นพบว่า ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรแร่ทองคำมีมูลค่าแยกตามประเภทของผลกระทบได้ดังนี้

ตารางที่ 6.2 มูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมประเภท Use value ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทย

มูลค่าผลกระทบที่ประเมิน	มูลค่าต่อหน่วย (มูลค่าปีพ.ศ. 2557)
1.ผลกระทบทางด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ	
1.1 การใช้ประโยชน์ทางตรง	111,066.72 บาท/ไร่/ปี
1.2 การใช้ประโยชน์ทางอ้อมแยกตามประเภทป่า	
ป่าดิบแล้ว	1,444.59 บาท/ไร่/ปี
ป่าดิบเขา	6,403.05 บาท/ไร่/ปี
ป่าเบญจพรรณ	1,093.20 บาท/ไร่/ปี
ป่าเต็งรัง	1,366.51 บาท/ไร่/ปี
2. ผลกระทบด้านภูมิทัศน์	1,744.32 บาท/ไร่/ปี
3. ผลกระทบด้านมลพิษทางดิน	124,177.50 บาท/ไร่
4. ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำผิวดิน	2,943.34 บาท/ครัวเรือน/ปี
5. ผลกระทบด้านมลพิษทางน้ำใต้ดิน	1,184.51 บาท/ครัวเรือน/ปี
6. ผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ	4,062.43 บาท/ครัวเรือน/ปี
7. ผลกระทบด้านมลพิษทางเสียง	408.66 บาท/dBA/ครัวเรือน/ปี

ที่มา: คำนวณโดยผู้วิจัยด้วยการใช้วิธี Benefit transfer method (2557)

จากตารางที่ 6.2 จะเห็นได้ว่าการทำเหมืองแร่ทองคำอาจก่อให้เกิดความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมทางด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ รวมไปถึงความเสียหายทางด้านภูมิทัศน์อันเนื่องมาจากการทำเหมืองในลักษณะของการเปิดหน้าดิน โดยความเสียหายทางด้านภูมิทัศน์ที่เกิดขึ้นมีมูลค่าประมาณ 1,744.32 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ความเสียหายทางด้านป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพที่เกิดขึ้นอาจมีมูลค่าสูงถึงประมาณ 112,159.22 – 117,469.77 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งคิดเป็นมูลค่าความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและการเก็บของป่า 1,572.21 บาท/ไร่/ปี มูลค่าไม้และความหลากหลาย 109,494.51 บาท/ไร่/ปี และการสูญเสียประโยชน์จากป่าในการดูดซับ CO_2 เป็นมูลค่าประมาณ 1,093.20 - 6,403.05 บาท/ไร่/ปี

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการขาดมาตรการควบคุมคุณภาพและขาดระบบจัดการเหมืองแร่ที่ได้มาตรฐานแล้วพบว่า ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่ทองคำที่อาจเกิดขึ้นจะมีมูลค่าความเสียหายแยกตามประเภทของผลกระทบได้ดังนี้: ความเสียหายที่เกิดจากมลพิษทางดินมีมูลค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 124,177.50 บาท/ไร่ ความเสียหายที่เกิดจากมลพิษทางน้ำผิวดิน มลพิษทางน้ำใต้ดิน มลพิษทางอากาศคิดเป็นมูลค่าโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 2,943.34, 1,184.51 และ 4,062.43 บาทต่อครัวเรือนต่อปีตามลำดับ และความเสียหายที่เกิดจากเสียงรบกวนที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมากจากการทำเหมืองแร่ในพื้นที่มีมูลค่าความเสียหายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 408.66 บาทต่อ dBA ต่อครัวเรือนต่อปี

จะเห็นได้ว่าผลกระทบทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อชุมชนและพื้นที่บริเวณโดยรอบเหมืองเป็นบริเวณกว้าง ดังนั้นการสร้างกลไกและระบบบริหารจัดการกับความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจนเป็นรูปธรรมจึงเป็นเรื่องที่รัฐควรให้ความสำคัญ จากผลการวิเคราะห์นโยบายพบว่า ภายใต้หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้รับผิดชอบ (Polluters Pay Principle) รัฐได้พยายามผลักดันให้ผู้ประกอบการเหมืองแร่ทองคำจัดตั้งกองทุนประกันความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการเยียวยาและจัดการกับผลกระทบต่างๆที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนนำไปใช้ในการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่โดยรอบเขตประทานบัตร อย่างไรก็ดี จะเห็นได้ว่าการใช้ระบบกองทุนในลักษณะนี้ยังมีข้อจำกัดและช่องว่างอยู่มากเนื่องจากเป็นระบบการจัดการที่คล้ายกับระบบเหมาจ่าย ซึ่งอาจมีผลต่อการลดแรงจูงใจของผู้ประกอบการในการระมัดระวังและตรวจสอบคุณภาพเหมืองให้เป็นไปตามมาตรฐาน อีกทั้งยังอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงที่ผลกระทบจากการทำเหมืองแร่จะมีมูลค่าความเสียหายสูงเกินกว่ามูลค่าของกองทุนอีกด้วย

ดังนั้น เพื่อให้การบริหารจัดการผลกระทบและความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปอย่างเหมาะสมและมีความยุติธรรม รัฐจำเป็นที่จะต้องนำกลไกทางเศรษฐศาสตร์เข้ามาช่วยในการจัดการกับความเสียหายที่เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและมีความชัดเจน ยกตัวอย่างเช่น

1. การจัดเก็บเงินเข้ากองทุนตามปริมาณการผลิตแร่ ซึ่งการใช้ระบบกองทุนในลักษณะนี้ถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะสามารถช่วยลดปัญหาและเพิ่มความยุติธรรมให้กับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่ของไทยได้ เนื่องจากการใช้ระบบกองทุนในลักษณะดังกล่าวมีข้อดีคือ มีความตรงไปตรงมา รัฐสามารถติดตามตรวจสอบและประเมินมูลค่าของกองทุนได้ง่าย อีกทั้ง การจัดเก็บเงิน

เข้ากองทุนตามปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงยังก่อให้เกิดความยุติธรรมต่อผู้ประกอบการในแง่ของการรับผิดชอบต่อความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่อีกด้วย ทั้งนี้ การดำเนินงานของกองทุนควรที่จะต้องใช้เงินกองทุนเพื่อการแก้ไขปัญหาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เร่งด่วนเท่านั้น และต้องมีการดำเนินคดีฟ้องร้องทางแพ่งแก่ผู้กระทำผิดในภายหลัง ซึ่งรัฐอาจจะเก็บเงินเข้ากองทุนให้เพียงพอกับการแก้ปัญหาเร่งด่วนที่อาจจะเกิดขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องครอบคลุมถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งหมด

2. การใช้ภาษีสิ่งแวดล้อมเป็นเครื่องมือหลักในการบริหารจัดการกับผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยผู้ประกอบการจะมีหน้าที่หลักในการเสียภาษีสิ่งแวดล้อมให้แก่รัฐ จากนั้นรัฐจะทำหน้าบริหารรายได้จากภาษีที่จัดเก็บได้จากผู้ประกอบการเพื่อนำมาใช้ในการดูแล จัดการ และฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้ผลกระทบจากการดำเนินการของเหมืองแร่ทั้งหมด โดยรัฐจะต้องเรียกเก็บเงินให้ครอบคลุมความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นจำนวนที่มากขึ้นกว่าการเรียกเก็บในลักษณะกองทุน

3. การใช้เครื่องมือการประกันทางการเงินเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดเก็บเงินประกันทางสิ่งแวดล้อมจากผู้ประกอบการ และหักเงินประกันตามมูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงเพื่อนำไปใช้ในการฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ โดยเงินประกันส่วนต่างที่เหลือจะถูกส่งคืนให้แก่ผู้ประกอบการหลังสิ้นสุดอายุเหมือง ซึ่งการใช้ระบบประกันทางการเงินในลักษณะนี้จะแตกต่างกับกองทุนระบบเหมาจ่ายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากการใช้ระบบนี้จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้ประกอบการในการดำเนินมาตรการทางสิ่งแวดล้อมด้วยความระมัดระวังโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริษัทที่มีข้อจำกัดทางการเงินสูงที่เสี่ยงต่อการละเลยในการควบคุมมลพิษ

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. โครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่ใช้ในปัจจุบันเป็นการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ทองคำจากผู้ประกอบการด้วยอัตราเฉลี่ยเพียงร้อยละ 8 ของราคาทองคำ ซึ่งการใช้อัตราค่าภาคหลวงแร่ในลักษณะดังกล่าวไม่สามารถสะท้อนได้ถึงต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ทรัพยากรแร่ทองคำของไทย ดังนั้นรัฐจึงสูญเสียรายได้เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการสะท้อนถึงต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ รัฐสมควรที่จะต้องปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำขึ้นใหม่ด้วยการอิงจากมูลค่าของต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ใช้ที่เกิดขึ้นจริง

แต่อย่างไรก็ตาม การจัดเก็บอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่สูงเกินไปจะส่งผลผู้ประกอบการมีพื้นที่ว่างในการรองรับความเสี่ยงและการสร้างกำไรเหลืออยู่ในระดับต่ำ ซึ่งอาจส่งผลต่อแรงจูงใจในการลงทุนของผู้ประกอบการได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการทางด้านภาษีแร่ทองคำของรัฐและเพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ธุรกิจสามารถอยู่รอดได้ รัฐจึงจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำขึ้นใหม่ด้วยการอิงมูลค่าของ MUC ที่เกิดขึ้นจริงประกอบกับการพิจารณาถึงโอกาสในการสร้างกำไรของผู้ประกอบการร่วมด้วย

ทั้งนี้ การปรับโครงสร้างอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำให้สูงขึ้นในแต่ละระดับควรที่จะกระทำให้ลักษณะค่อยเป็นค่อยไปเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการได้ปรับตัวและวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับนโยบายแร่ที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากนั้น รัฐก็ควรมีมาตรการในการรองรับความเสี่ยงและผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางภาษีด้วย ยกตัวอย่างเช่น การออกมาตรการรองรับความเสี่ยงจากการชะลอตัวในการผลิตทั้งในแง่ของการลงทุน การจ้างงาน และการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิต เป็นต้น

2. เนื่องจากการทำเหมืองแร่ทองคำอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมเป็นบริเวณกว้าง ดังนั้นการวางมาตรการในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่จึงเป็นอีกหนึ่งประเด็นที่รัฐควรให้ความสำคัญ ซึ่งจากผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่าระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่แบบกองทุนในลักษณะเหมาจ่ายมีผลต่อการลดแรงจูงใจในการควบคุมมลพิษของผู้ประกอบการ อีกทั้งการใช้ระบบดังกล่าวยังเสี่ยงต่อการที่มูลค่าของกองทุนจะไม่ครอบคลุมมูลค่าความเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้น เพื่อเป็นการเลี่ยงปัญหาดังกล่าวและเพื่อเป็นการสร้างความตระหนักในการควบคุมมลพิษให้แก่ผู้ประกอบการ รัฐจึงอาจนำแนวคิดการจัดเก็บเงินเข้ากองทุนฟื้นฟูพื้นที่ตามปริมาณการผลิตแร่และการสร้างกลไกในการฟ้องร้องผู้ก่อให้เกิดความเสียหาย การใช้ระบบจัดเก็บ

ภาษีสิ่งแวดล้อม หรือการใช้ระบบประกันทางการเงิน เข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ความรับผิดชอบของผู้ประกอบการต่อผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ทองคำในประเทศไทยควรแยกการพิจารณาจัดเก็บมูลค่าความเสียหายตามรายการผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริง โดยรูปแบบการจัดเก็บค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมจากผู้ประกอบการควรมีความชัดเจนและมีระเบียบแบบแผนปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมเพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเพิ่มความรับผิดชอบ ตลอดจนเพิ่มความเคร่งครัดในการดูแลสิ่งแวดล้อม ซึ่งนอกจากการบริหารจัดการความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมในลักษณะนี้จะเป็นการเพิ่มความตระหนักและการให้ความสำคัญในการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อทั้งชุมชนและสิ่งแวดล้อมแล้ว การใช้มาตรการในลักษณะนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความยุติธรรมขึ้นทั้งแก่ผู้ประกอบการและผู้ที่ได้รับผลกระทบอีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติพันธ์ บางยี่ขัน. (2551). โลหะกับการพัฒนาประเทศ: ทองคำ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน.

จรินทร์ ชลไพศาล. (2553). สถานการณ์อุตสาหกรรมเหมืองแร่ของไทยปี 2552 และแนวโน้มปี 2553. กรุงเทพมหานคร: สำนักบริหารยุทธศาสตร์.

นฤมล อรุโณทัยและคณะ. (2554). วาทะกรรมช่องว่างการจัดการเหมืองแร่: มุมมองที่แตกต่างกับผลกระทบการพัฒนาที่ไม่ยั่งยืน. *Social Research Institute,* 34(1), 82-131.

ปริษา จารุวาระกูล. (2550). ไซยาไนด์กับอุตสาหกรรมเหมืองแร่ทองคำ. กรุงเทพมหานคร.

สมชาย หาญหิรัญ. (2548, 5 เมษายน 2548). ต้นทุนการใช้ทรัพยากรแร่และพลังงานที่สำคัญในประเทศไทย. Paper presented at the การประชุมกลุ่มย่อยทางวิชาการครั้งที่ 10 โครงการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2552). รายงานการศึกษานโยบายการสำรวจและการทำเหมืองแร่ทองคำ. In สำนักนายกรัฐมนตรี (Ed.). กรุงเทพมหาานคร.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2554). กรอบนโยบายและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการพัฒนาทรัพยากรแร่. กรุงเทพมหานคร.

โสธิดา นุราช. (2553). บทลงโทษของกฎหมายแร่. *สัมปทาน,* 1(1), 2-25.

อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์. (2556). การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: พี เอ ลิฟวิ่ง.

ภาษาอังกฤษ

Akpalu, W., & Parks, P. J. (2007). Natural resource use conflict: gold mining in tropical rainforest in Ghana. *Environment and Development Economics,* 12(01), 55-72.

Beach, E. (1949). The use of polynomials to represent cost functions. *The Review of Economic Studies,* 16(3), 158-169.

Burness, H. S. (1976). On the taxation of nonreplenishable natural resources. *Journal of Environmental Economics and Management,* 3(4), 289-311.

Damigos, D., & Kaliampakos, D. (2006). The “battle of gold” under the light of green economics: a case study from Greece. *Environmental Geology,* 50(2), 202-218.

Diafas, I., Guthiga, P., Hatfield, R., Kiraguand, S., & Ritho, C. (2005). *Economic Valuation and Environmental Assessment* J. Mburu (Ed.)

Farzin, Y. H. (1992). The time path of scarcity rent in the theory of exhaustible resources. *The Economic Journal,* 102(413), 813-830.

Fraser, R. (1999). An analysis of the Western Australian gold royalty. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics,* 43(1), 35-50.

Frechette, D. L. (1999). Scarcity rents and the returns to mining. *Resources Policy,* 25(1), 39-49.

Gajigo, O., & Dhaou, M. B. (2015). *Economies of Scale in Gold Mining*. Working paper series. African Development Bank. Tunisia.

Gajigo, O., Mutambatsere, E., & Ndiaye, G. (2012). Royalty Rates in African Mining Revisited: Evidence from Gold Mining. *African Development Bank Group–Africa Economic Brief,* 3(6).

Gaudet, G., Lasserre, P., & Van Long, N. (1995). Optimal resource royalties with unknown and temporally independent extraction cost structures. *International Economic Review*, 715-749.

Global mining industry update. (2012). Corporate income taxes, mining royalties and other mining taxes: PwC.

Guj, P. (2012). Mineral royalties and other mining specific taxes. Australia: International Mining for Development Centre (IM4DC).

Hall, D. C., & Hall, J. V. (1984). Concepts and measures of natural resource scarcity with a summary of recent trends. *Journal of Environmental Economics and Management,* 11(4), 363-379.

Halvorsen, R., & Smith, T. R. (1984). On measuring natural resource scarcity. *The Journal of Political Economy*, 954-964.

Harris-Charles, E. L., Pemberton, C. A., Pemberton, C. A., Ragbir, S., & Badrie, N. (2007). Copper Mining and Environmental Costs in Dominica. *Farm and Business-The Journal of The Caribbean Agro-Economic Society,* 7(1).

Chulalongkorn University

Hotelling, H. (1931). The economics of exhaustible resources. *The Journal of Political Economy*, 137-175.

Hudson, T., Fox, F. D., & Plumlee, G. S. (1999). *Metal, mining and the environment*: American Geological Institute.

Kitula, A. (2006). The environmental and socio-economic impacts of mining on local livelihoods in Tanzania: A case study of Geita District. *Journal of cleaner production,* 14(3), 405-414.

Krautkraemer, J. A. (1998). Nonrenewable resource scarcity. *Journal of Economic literature,* 36(4), 2065-2107.

Krautkraemer, J. A. (2005). Economics of natural resource scarcity: The state of the debate.

Marvasti, A. (2000). Resource characteristics, extraction costs, and optimal exploitation of mineral resources. *Environmental and resource Economics,* 17(4), 395-408.

Mlambo, L. (2012). Estimation of resource depreciation and scarcity using the hotelling rent concept: Application to two base metal resources in Zimbabwe. *International Journal of Physical and Social Sciences,* 2(12), 470.

Nkambule, N. P., & Blignaut, J. (2012). The external costs of coal mining: the case of collieries supplying Kusile power station. *Journal of Energy in Southern Africa,* 23(4), 85-93.

Otto, J. (2006). *Mining royalties: A global study of their impact on investors, government, and civil society*: World Bank Publications.

Pearce, D., & Markandya, A. (1987). Marginal opportunity cost as a planning concept in natural resource management. *The Annals of Regional Science,* 21(3), 18-32.

Pongkijvorasin, S., & Roumasset, J. (2007). Confuser Cost: Citeseer.

Rusche, K., Wilker, J., Blaen, P., & Benning, A. (2013). Economic Valuation Methods.

Sharifabadi, M. M. (2013). *Markets, Investment and Production.* (Doctor of Philosophy), The University of Texas at Austin.

Slade, M. E. (1982). Trends in natural-resource commodity prices: an analysis of the time domain. *Journal of Environmental Economics and Management,* 9(2), 122-137.

Thomas, M. S. (2010). *Mining taxation: An application to Mali*: International Monetary Fund.

Tilton, J. E. (2004). *Determining the optimal tax on mining.* Paper presented at the Natural Resources Forum.

Trigg, A. B., & Dubourg, W. R. (1993). Valuing the environmental impacts of opencast coal mining in the UK: The case of the Trent Valley in North Staffordshire. *Energy policy,* 21(11), 1110-1122.

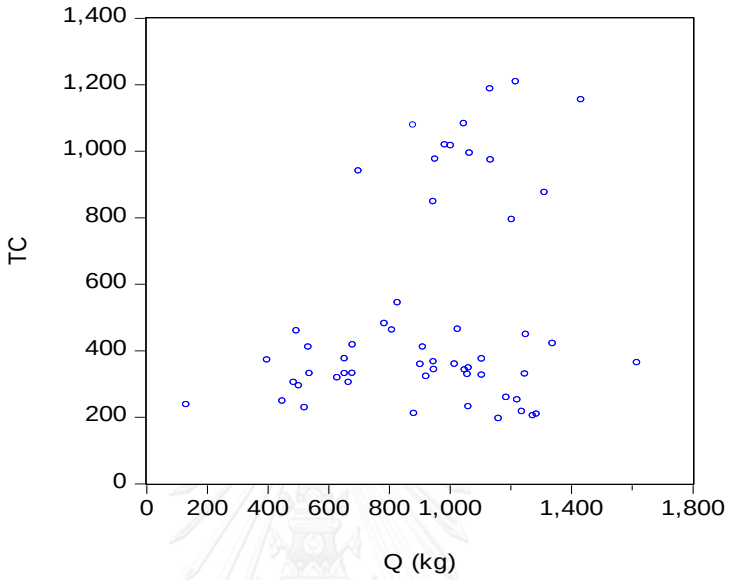
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

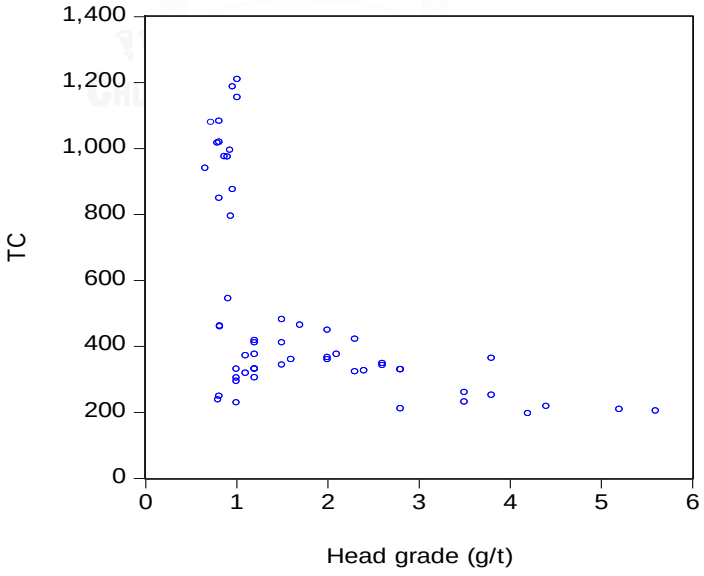
1.ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

แผนภาพที่ 1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนรวมทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำและปริมาณการผลิตตลอดช่วงปีพ.ศ. 2545 - 2558



ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

แผนภาพที่ 1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนรวมทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตทองคำและคุณภาพแร่ตลอดช่วงปีพ.ศ. 2545 - 2558



ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

2.ผลการทดสอบแบบจำลองในลักษณะต่างๆ

ตารางที่ 2.1 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเพื่อประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนรวมการผลิตในรูปแบบต่างๆ

Independent variable:	Dependent variable:			
	Log(TC)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Q				0.000836*** (0.000156)
Log(Q)	0.795321*** (0.204518)	0.715055*** (0.219193)	0.340019*** (0.102703)	
HEAD_GRADE				-0.133318*** (0.040523)
Log(HEAD_GRADE)	-0.714838*** (0.168347)	-0.516156** (0.212984)	-0.240416* (0.13848)	
TIME_TREND		0.014285* (0.007336)		0.02931*** (0.005104)
D1			-5.963261*** (0.84262)	-0.547643*** (0.181729)
D1*Q				0.000604*** (0.000221)
D1*Log(Q)			0.930988*** (0.138037)	
D1*HEAD_GRADE				-0.332927*** (0.099367)
D1*Log(HEAD_GRADE)			-0.812953*** (0.207208)	
Constant	0.997097 (1.373466)	1.028352 (1.297092)	3.749922*** (0.616288)	4.860743*** (0.183017)
AR(1)	0.742681*** (0.098027)	0.668999*** (0.108637)	0.811201*** (0.092071)	
Observations	56	56	56	56
R^2	0.901749	0.910764	0.951701	0.933466
Adjusted R^2	0.89597	0.903626	0.945664	0.925319
Prob(F-statistic)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

หมายเหตุ

- D1 = 0 ในช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2551 และ D1 = 1 ในช่วงปีพ.ศ. 2552 - 2558
- *, **, *** หมายถึง การมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90, 95 และ 99 ตามลำดับ
- ค่าที่อยู่ในวงเล็บแสดงถึงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวแปร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับกำไรเกินปกติและอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในกรณีที่ไม่ได้ขจัดความผันผวนทางราคาที่เกิดขึ้นจากการเก็งกำไร

ตารางที่ 3.1 การเปรียบเทียบอัตราค่าภาคหลวงแร่ที่มีประสิทธิภาพในการสะท้อนถึง MUC และผลตอบแทนจากการลงทุนของผู้ประกอบการในแต่ละระดับ (กรณีที่ไม่ได้ขจัดความผันผวนทางราคา)

Smoothing Price		หมายเหตุ
Royalty rate	Super normal profit	
37%	0%	ต้นทุนค่าเสียโอกาส 7.24%
31%	10%	
28%	15%	
24%	20%	
21%	25%	
18%	30%	

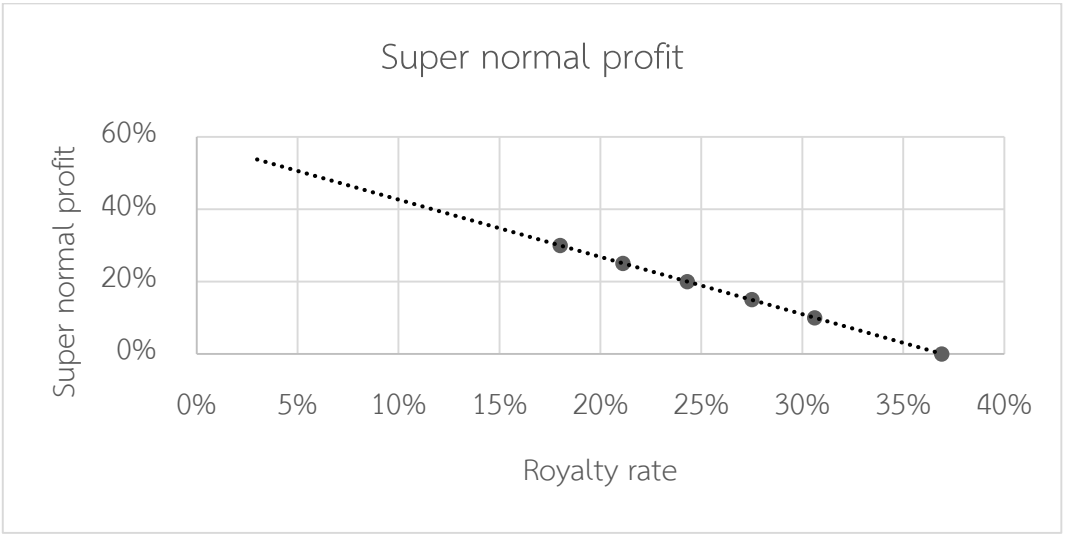
ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

ความสัมพันธ์ระหว่างกำไรเกินปกติและอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำในแต่ละระดับข้างต้นสามารถอธิบายได้ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยได้ดังนี้

Super normal profit (%) = 0.58514 - 1.58511 Royalty rate (%)

(0.000953) (0.003517)

แผนภาพที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างกำไรเกินปกติกับอัตราค่าภาคหลวงแร่ทองคำที่มีประสิทธิภาพ



ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

ตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) ของผลตอบแทนของผู้ประกอบการในรูปกำไรเกินปกติ (Super normal profit) (กรณีที่ไม่ได้ขจัดความผันผวนทางราคา)

Smoothing Price			
Royalty rate	Super normal profit	Royalty rate	Super normal profit
37%	0%	18%	30%
36%	1%	17%	32%
35%	3%	16%	33%
34%	5%	15%	35%
33%	6%	14%	36%
32%	8%	13%	38%
31%	9%	12%	39%
30%	11%	11%	41%
29%	13%	10%	43%
28%	14%	9%	44%
27%	16%	**8%**	**46%**
26%	17%	7%	47%
25%	19%	6%	49%
24%	20%	5%	51%
23%	22%	4%	52%
22%	24%	3%	54%
21%	25%	2%	55%
20%	27%	1%	57%
19%	28%	0%	59%
หมายเหตุ : ต้นทุนค่าเสียโอกาส 7.24 %			

ที่มา: คำนวณโดยผู้ศึกษา (2558)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวบุญธิดา เสงี่ยมเนตร เกิดวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2533 ภูมิลำเนาอยู่ที่จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี เกียรตินิยมอันดับ 2 สาขาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้รับคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเศรษฐศาสตร์สาธารณะและการพัฒนา คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University