

บทที่ 1  
บทนำ



1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

แหล่งที่พบถ่านหินในประเทศไทยนั้นมีมากมายหลายแห่งด้วยกัน บางแหล่งได้มีการสำรวจและเปิดทำเหมืองไปแล้ว บางแหล่งอยู่ในระหว่างการสำรวจ ปัจจุบันมีหน่วยงานที่ทำการสำรวจอยู่ 3 หน่วยงาน คือ กรมทรัพยากรธรณี สำนักงานพลังงานแห่งชาติ และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การสำรวจบางแหล่งมีการสำรวจอย่างละเอียด บางแหล่งมีการสำรวจเพียงเบื้องต้นเท่านั้น ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงสำรองที่มีความสำคัญ ปัจจุบันมีการใช้ถ่านหินในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้า และในอุตสาหกรรมต่างๆ แต่ปัญหาที่พบมากในการใช้ถ่านหิน คือ ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของถ่านหินซึ่งมีคุณภาพค่อนข้างต่ำ ทำให้การเผาไหม้ถ่านหินเกิดขึ้นได้ไม่ดี ไม่สะดวกในการใช้ สิ้นเปลืองหังพลังงานในการเผาไหม้ และสิ้นเปลืองในการขนส่ง จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเปลี่ยนสภาพเชื้อเพลิงแข็งให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานสะดวกขึ้น กระบวนการที่เปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้อยู่ในสภาพแก๊สเชื้อเพลิง กระบวนการนี้เรียกว่า " แกสซิฟิเคชัน (Gasification) " ซึ่งแก๊สเชื้อเพลิงจะได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งในที่มีออกซิเจนจำกัด โดยการเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาเป็นไปภายใต้ภาวะความดันบรรยากาศ อุณหภูมิประมาณ 700-1200 องศาเซลเซียส แก๊สเชื้อเพลิงที่ได้จากกระบวนการนี้เรียกว่า โปรดิวเซอร์แก๊ส (Producer gas)

แหล่งถ่านหินเวียงแหง

แอ่งเวียงแหงตั้งอยู่บริเวณชายแดนไทย - พม่า ในเขตการปกครองของอำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่แอ่งประมาณ 120 ตารางกิโลเมตร วางตัวอยู่ในแนวประมาณเหนือ - ใต้ ตัวแอ่งสันนิฐานว่าเกิดขึ้นในลักษณะของแอ่งบล็อกรอยเลื่อนระหว่างหุบเขา โดยมีชั้นหินอายุคาร์บอนิเฟอรัส ถึง เพอร์เมียน วางตัวรองรับและล้อมรอบตัวแอ่งเวียงแหง ที่ประกอบขึ้นด้วยชั้นหินของมหายุคซีโนโซอิก

ในปีงบประมาณ 2526 กรมทรัพยากรธรณีและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ร่วมดำเนินการสำรวจธรณีวิทยา และเจาะสำรวจขั้นต้นจำนวน 30 หลุม รวมความลึก 5,510.4 เมตร พบถ่านหินจำนวน 11 หลุม ประเมินปริมาณสำรองที่คาดคะเนได้ 54.6 ล้านเมตริกตัน ต่อมาได้ดำเนินการสำรวจเพิ่มเติมในปีงบประมาณ 2530 โดยทำการสำรวจธรณีวิทยารายละเอียด และเจาะสำรวจเพื่อยืนยันปริมาณสำรองถ่านหินในบริเวณที่คาดว่าจะมีศักยภาพถ่านหินเพิ่มเติม ทั้งนี้ได้ทำการเจาะสำรวจอีก 139 หลุมรวมความลึก 30,841.3 เมตร

ผลการสำรวจพบว่าชั้นถ่านหินเกิดแทรกสลัปลอยอยู่ในหินดินดานและหินโคลนยุคเทอร์เชียรี โดยพบตั้งแต่บริเวณผิวดินจนถึงที่ระดับความลึก 459.8 เมตร สามารถแยกพื้นที่แอ่งที่มีศักยภาพ ถ่านหินออกเป็นแหล่งถ่านหินได้ 3 แหล่ง คือ แหล่งบ้านปางป้อ แหล่งบ้านแม่หาด และแหล่งบ้านแข

1) แหล่งบ้าน ปางป้อ อยู่ในบริเวณด้านตะวันออกของแอ่ง ในเขตพื้นที่บ้านปางป้อถึงบ้านม่วงเครือ คลุมพื้นที่ประมาณ 9.3 ตารางกิโลเมตร เป็นบริเวณที่มีศักยภาพถ่านหินมากที่สุด ชั้นถ่านหินอยู่ในระดับตื้นตามแนวขอบด้านตะวันออก วางตัวอยู่ในแนวขนานกับขอบแอ่งเอียงตัว ลึกลงไปทางทิศตะวันตกเข้าหากกลางแอ่ง มีปริมาณสำรองที่คาดคะเน 99.73 ล้านเมตริกตัน ซึ่งเป็นปริมาณสำรองที่ประเมินแล้ว 78.53 ล้านเมตริกตัน

2) แหล่งบ้านแม่หาด อยู่ในบริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้ของแอ่ง ในพื้นที่บ้านแม่หาด คลุมพื้นที่ประมาณ 2.9 ตารางกิโลเมตร เป็นบริเวณที่มีศักยภาพของถ่านหินรองลงมา ชั้นถ่านหินอยู่ในระดับตื้นตามแนวขอบแอ่งด้านตะวันตกเฉียงใต้ วางตัวขนานเป็นแนวขอบแอ่งเอียงตัว ลึกลงไปตามทิศตะวันออกเฉียงเหนือเข้าหากกลางแอ่ง มีปริมาณสำรองที่คาดคะเน 25.96 ล้านเมตริกตัน ซึ่งเป็นปริมาณสำรองที่ประเมินแล้ว 13.22 ล้านเมตริกตัน

3) แหล่งบ้านแข อยู่ในบริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือของแอ่งในพื้นที่บ้านแข บ้านห้วยไคร้คลุมพื้นที่ ประมาณ 0.4 ตารางกิโลเมตร ชั้นถ่านหินส่วนใหญ่พบเป็นชั้นบาง ๆ ในระดับตื้น-ลึกต่างกันมากอาจเนื่องจากมีอิทธิพลของรอยเลื่อนมาเกี่ยวข้องเป็นแหล่งที่มีศักยภาพถ่านหินน้อยที่สุด ประเมินปริมาณสำรองที่คาดคะเน 1.43 ล้านเมตริกตัน ซึ่งเป็นปริมาณสำรองที่ประเมินแล้ว 1.26 ล้านเมตริกตัน

นอกจากใน 3 แหล่งนี้แล้วในบริเวณอื่นๆของแอ่งยังไม่พบร่องรอยของชั้นถ่านหิน โดยเฉพาะด้านตะวันตกของแอ่ง ตอนเหนือของแหล่งแม่หาด ส่วนใหญ่พบเป็นหินทรายขนาดหยาบมากสะสมตัวอยู่เป็นชั้นหนากว่า 500 เมตร

การประเมินปริมาณสำรองถ่านหิน จากทั้ง 3 แหล่งในชั้นการสำรวจนี้พบว่ามีปริมาณสำรองที่คาดคะเน 127.14 ล้านเมตริกตัน ซึ่งในจำนวนนี้จะเป็นปริมาณสำรองที่ประเมินแล้ว 93.02 ล้านเมตริกตัน ถ่านหินมีชั้นคุณภาพอยู่ระหว่างลิกไนต์ บี ถึง ซับบิทูมินัส บี

การวิเคราะห์คุณภาพถ่านหินแอ่งเวียงแหง

คุณภาพถ่านหินในแอ่งเวียงแหงได้จากผลการวิเคราะห์แบบ Proximate และ Ultimate analysis ของตัวอย่างถ่านหิน จากหลุมเจาะสำรวจ และบริเวณถ่านหินใกล้จำนวน 78 ตัวอย่าง คุณภาพถ่านหินในแอ่งเวียงแหงจัดอยู่ในประเภทลิกไนต์ บี ถึงชั้นบิทูมินัส บี ตามมาตรฐาน ASTM – D388 ให้ค่าความร้อนอยู่ระหว่าง 2,388 cal/g ถึง 5,256 cal/g (ตารางที่ 1) สำหรับถ่านหินในแต่ละแหล่งจัดอยู่ในประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- 1) แหล่งบ้านปางป้อ : ถ่านหินประเภทลิกไนต์ บี – ซับบิทูมินัส บี
  - 2) แหล่งบ้านแม่หาด : ถ่านหินประเภทลิกไนต์ เอ – ซับบิทูมินัส ซี
  - 3) แหล่งบ้านแข : ถ่านหินประเภท ซับบิทูมินัส ซี – ซับบิทูมินัส บี
- ตารางที่ 1 แสดงผลวิเคราะห์คุณภาพถ่านหินแอ่งเวียงแหง

แหล่งถ่านหิน	บ้านปางป้อ	บ้านแม่หาด	บ้านแข
% Element (โดยน้ำหนัก)			
คาร์บอนคงตัว	7.26 - 41.86	29.55 - 31.16	24.32 - 30.87
สารระเหย	18.15 - 50.17	28.89 - 29.98	30.68 - 35.79
เถ้า	1.60 - 32.68	5.74 - 28.83	13.90 - 31.80
กำมะถัน	0.13 - 3.13	0.22 - 2.13	0.64 - 2.77
ความชื้น	13.05 - 39.78	25.27 - 28.63	13.20 - 30.68
สมบัติถ่านหิน			
ค่าความถ่วงจำเพาะ	1.18 - 1.41	1.58 - 1.61	1.32 - 1.42
ค่าความร้อน (Cal / g)	2,388 - 5,256	3,074 - 4,476	3,423 - 4,306
ค่าความร้อน (BTU / lb)	6,205.64 - 9,870.94	8,119.02 - 8,605.30	9,486.23 - 9,511.46
ชั้นคุณภาพถ่านหิน	Lignite B - Subbitu. B	Lignite A - Subbitu. C	Subbitu. A - Subbitu. C

#### หมายเหตุ

1. ASTM – D 388 คือ หลักเกณฑ์ของ American Society for Testing and Material โดยนำผลวิเคราะห์คุณภาพถ่านหินมาคำนวณเพื่อจัดแบ่งชั้นคุณภาพถ่านหินตามสูตรข้างล่าง

$$\text{Dry, Mmf Fc} = 100 \times \text{Fc} / (100 - (M + 1.1 \times A + 0.1 \times S))$$

$$\text{Dry, Mmf VM} = 100 - \text{Dry Mmf Fc}$$

$$\text{Moist, Mmf CV} = 100 \times \text{CV} / (100 - (1.1 \times A + 0.1 \times S))$$

Mmf = mineral matter free Fc = fixed carbon VM = volatile matter

M = moisture A = ash S = sulfur CV = caloric value 1 Cal / g = 1.8  
BTU / lb

2. ชั้นคุณภาพถ่านหินประเภท Low rank

Subbituminous A 10,500 – 11,500 BTU / lb

Subbituminous B 9,500 – 10,500 BTU / lb

Subbituminous C	8,300 – 9,500 BTU / lb
Lignite A	6,300 - 8,300 BTU / lb
Lignite B	น้อยกว่า 6,300 BTU / lb

กระบวนการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงในงานวิจัยนี้เป็นกระบวนการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากถ่านหินในฟลูอิดไชเบด (Gasification of Coal in Fluidized Bed) เนื่องจากเทคนิคฟลูอิดไชชันทำให้เกิดการหมุนเวียน และเคลื่อนที่อย่างปั่นป่วนของเชื้อเพลิงภายในเบด ช่วยทำให้อุณหภูมิมีเสถียรภาพจึงไม่เกิด Overheat และทำให้อัตราการแกสซิฟิเคชันสูง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่ต้องการ คือ ศึกษาการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากถ่านหิน ที่ได้จากแหล่งถ่านหินเวียงแหงซึ่งเป็นแหล่งถ่านหินใหม่ที่พบ โดยระบบฟลูอิดไชเบด และหาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตให้ได้แก๊สเชื้อเพลิงทั้งปริมาณและคุณภาพสูง

## 1.2 วัตถุประสงค์

ศึกษาการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากถ่านหิน จากแหล่งถ่านหินเวียงแหงโดยระบบฟลูอิดไชเบด และหาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตให้ได้แก๊สเชื้อเพลิงทั้งปริมาณและคุณภาพสูง

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากถ่านหิน จากแหล่งถ่านหินเวียงแหง โดยระบบฟลูอิดไชเบด โดยตัวแปรที่ใช้ศึกษา ได้แก่

- ขนาดอนุภาคของถ่านหิน
- อุณหภูมิในการผลิตแก๊สเชื้อเพลิง

## 1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงแบบฟลูอิดไชชัน
3. วิเคราะห์สมบัติของถ่านหิน
4. เตรียมถ่านหินที่ใช้ในการทดลอง
5. ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตแก๊สเชื้อเพลิง

6. วิเคราะห์ปริมาณและองค์ประกอบแก๊สเชื้อเพลิงที่ผลิตได้โดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี
7. วิเคราะห์ข้อมูล สรุป วิจรรณผลการศึกษาและเขียนวิทยานิพนธ์

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถผลิตแก๊สเชื้อเพลิงที่มีปริมาณ และคุณภาพสูง ณ ภาวะที่เหมาะสมจากงานวิจัยนี้
2. ได้แก๊สเชื้อเพลิงที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย