



### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนกับผลวิเคราะห์แบบประมาธของถ่านหินแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทย โดยนำตัวอย่างถ่านหินจากแหล่งต่าง ๆ เท่าที่หาได้ทั่วประเทศ มาทำการวิเคราะห์แบบประมาธ, ค่าความร้อน และปริมาณกำมะถันรวม รวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์ที่ทำการทดลองได้มาแบ่งคักดีตามมาตรฐาน ASTM D 388 และจัดการข้อมูลโดยเลือกเอาข้อมูลผลวิเคราะห์ที่มีปริมาณร้อยละต่ำกว่า 33 มาใช้ นำข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนดังกล่าวมาหารูปแบบความสัมพันธ์ โดยใช้หลักการของ Multiple Linear Regression รูปแบบความสัมพันธ์ที่มีค่า  $R^2$  ใกล้เคียง 1 และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยต่ำเป็นความสัมพันธ์ที่เหมาะสม จากนั้นนำไปทดสอบกับข้อมูลผลวิเคราะห์ที่ได้รับจากหน่วยงานภายนอก ซึ่งผ่านขั้นตอนการแบ่งคักดี และการจัดการข้อมูลเช่นเดียวกัน ความสัมพันธ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยต่ำเป็นความสัมพันธ์ที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้งาน ซึ่งจากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. จากการแบ่งคักดีตัวอย่างถ่านหินที่ใช้ในการทดลอง พบว่าส่วนใหญ่มีคักดีซับบิทูมินัส คือ มีจำนวนถึง 89 จาก 91 ตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างถ่านหินที่ใช้ในการทดลองได้มาจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วประเทศ ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า ถ่านหินในประเทศไทยส่วนใหญ่มีคักดีซับบิทูมินัส

2. เนื่องจากข้อมูลผลวิเคราะห์ที่ใช้ในการสร้างความสัมพันธ์เป็นของคักดีซับบิทูมินัส ทั้งหมด ดังนั้นความสัมพันธ์ที่ได้จึงเป็นความสัมพันธ์ของถ่านหินคักดีซับบิทูมินัสโดยตรง

3. จากการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ทั้ง 3 รูปแบบคือ

$$HV_{\text{๓๕}} = -7.65M + 0.50A + 59.96VM + 72.91FC \quad (4.2)$$

$$HV_{\text{๓๕}} = -68.08(M+A) + 6572 \quad (4.4)$$

และ

$$HV_{\text{๓๕}} = 71.38FC_{\text{๓๕}} + 58.40VM_{\text{๓๕}} \quad (4.6)$$

ความสัมพันธ์ที่เหมาะสมคือ สมการ (4.2) และ (4.6) ซึ่งมีค่า  $R^2 = 0.9724$ ,  $0.9664$  และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเป็น 1.27 % และ 1.28 % ตามลำดับ

4. จากการทดสอบความสัมพันธ์ที่เหมาะสมทั้งสองกับข้อมูลผลวิเคราะห์จากหน่วยงานภายนอกประมาณ 380 ข้อมูล พบว่า ความสัมพันธ์ที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้งาน คือ

สมการ (4.6)

$$HV_{\mu} = 71.38FC_{\mu} + 58.40VM_{\mu}$$

ซึ่งมีค่า  $R^2 = 0.9664$  และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย  $1.28 \%$  ซึ่งค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของต่างประเทศ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนกับผลวิเคราะห์แบบประมาณ เพื่อคำนวณค่าความร้อนแทนการวิเคราะห์โดยตรง และเพื่อให้ได้ผลที่ใกล้เคียงมากที่สุด ประการสำคัญที่จะต้องพิจารณาก็คือ ความถูกต้องของผลวิเคราะห์แบบประมาณที่ทำการวิเคราะห์ได้ ซึ่งถ้าหากผลวิเคราะห์แบบประมาณมีความผิดพลาด ถึงแม้จะใช้ความสัมพันธ์ที่ดีเพียงใดค่าที่คำนวณได้ก็มีความผิดพลาดอยู่นั่นเอง และจากการศึกษาหาความสัมพันธ์ดังกล่าวของถ่านหินแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทย มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไปคือ

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนกับผลวิเคราะห์แบบประมาณของถ่านหินแต่ละแหล่งโดยเฉพาะ เช่น แหล่งแม่เมาะ, แหล่งกระบี่ เป็นต้น
2. ศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวของถ่านหินคักอื่น ๆ ที่มีข้อมูลมากเพียงพอ เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์สำหรับถ่านหินแต่ละคักดีโดยตรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย