หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

จากวิกฤตการณ์พลังงานทั่วโลกในปี พ.ศ. 2516 ทำให้ทั่วโลกจำต้องซื้อน้ำมันในราคาที่สูงขึ้น ๆ เป็นผลให้เศรษฐกิจตกต่ำ ประเทศต่าง ๆ จึงพยายามลดปริมาณการใช้น้ำมันและหันมาพัฒนาแหล่งพลังงานภายในประเทศรวมทั้งพลังงานทดแทนต่าง ๆ เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานลมและพลังงานชีวภาพ เป็นต้น การนำพลังงานเหล่านี้มาใช้ยังต้องอาศัยเวลาในการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูง และคุ้มกับการลงทุน ประเทศไทยจัดว่าโชคดีอยู่มากที่ค้นพบแหล่งพลังงานใหม่ ๆ ได้แก่ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันปิโตรเลียม แต่การพัฒนาแหล่งพลังงานดังกล่าวต้องอาศัยเทคโนโลยีระดับสูงจากต่างประเทศและต้องลงทุนสูงมาก ถ่านหินเป็นพลังงานอีกรูปหนึ่งซึ่งคาดว่ามีปริมาณสำรองทั่วโลกมากมายมหาศาล ประเทศไทยได้ค้นพบและนำมาพัฒนาแล้วหลายแหล่ง จึงน่าจะเป็นแหล่งพลังงานทดแทนที่สำคัญทั้งยังสามารถพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีและการลงทุนไม่สูงมากนัก แม้ว่าถ่านหินส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะเป็นถ่านหินคุณภาพปานกลางถึงต่ำ ก็ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพเพื่อไม่ให้เกิดมลภาวะดังเช่นประเทศทางยุโรป ซึ่งนำถ่านหินมาใช้ประโยชน์ก่อนเราเคยประสบปัญหามาแล้ว นอกจากนี้ยังเป็นการค้นหาสิ่งที่มีค่าจากพลังงานรูปนี้ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด เพื่อประเทศไทยจะไม่ต้องพบกับวิกฤตการณ์เช่นนี้อีกต่อไปในอนาคต

1.1 แหล่งถ่านหินในประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มมีการสำรวจถ่านหินครั้งแรกในปี พ.ศ. 2460 (1) เพื่อจะหาเชื้อเพลิงมาทดแทนฟืนในการขับเคลื่อนรถไฟ ต่อมาเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2492 (2) รัฐได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของพลังงานว่าเป็นปัจจัยในการพัฒนาประเทศ เพื่อรองรับเหตุฉุกเฉินที่อาจจะเกิดขึ้น เนื่องจากประเทศไทยต้องสั่งนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศทั้งหมดทั้งยังเป็นการลดงวนป่าไม้อีกด้วย จึงเริ่มทำการสำรวจกันอย่างจริงจังในปี พ.ศ. 2495 พบแหล่งถ่านหิน 2 แหล่ง คือ เหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และเหมืองกระบี่ จังหวัดกระบี่ เริ่มเปิดทำเหมืองและผลิตออกจำหน่ายเมื่อทราบว่าถ่านหินและถ่านลิกไนท์ของไทยมีปริมาณและคุณภาพพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่า แต่ยังไม่เป็นที่นิยมใช้เพราะมีราคาแพงพอกับน้ำมันและฟืนในสมัยนั้น ทั้งยังเป็น

เชื้อเพลิงที่สะดวกและยุ่งยากในการใช้งาน ต่อมาจึงตั้งโรงไฟฟ้าขึ้นที่เหมืองถ่านหิน เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าออกจำหน่ายแก่ประชาชน

การสำรวจยังคงดำเนินต่อไปอย่างช้า ๆ จนกระทั่งเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันขึ้น ประเทศผู้ผลิตน้ำมันรวมตัวกันขึ้นราคาน้ำมัน ทำให้ราคาน้ำมันดิบตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 ทำให้เศรษฐกิจตกต่ำ โดยเฉพาะประเทศไทย จึงเริ่มตื่นตัวที่จะหาพลังงานทดแทนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมและการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อประหยัดน้ำมันไว้ใช้เฉพาะที่จำเป็น เช่นในกรณีการคมนาคม และขนส่ง จึงทำให้ถ่านหินมีบทบาทสำคัญขึ้นอีก

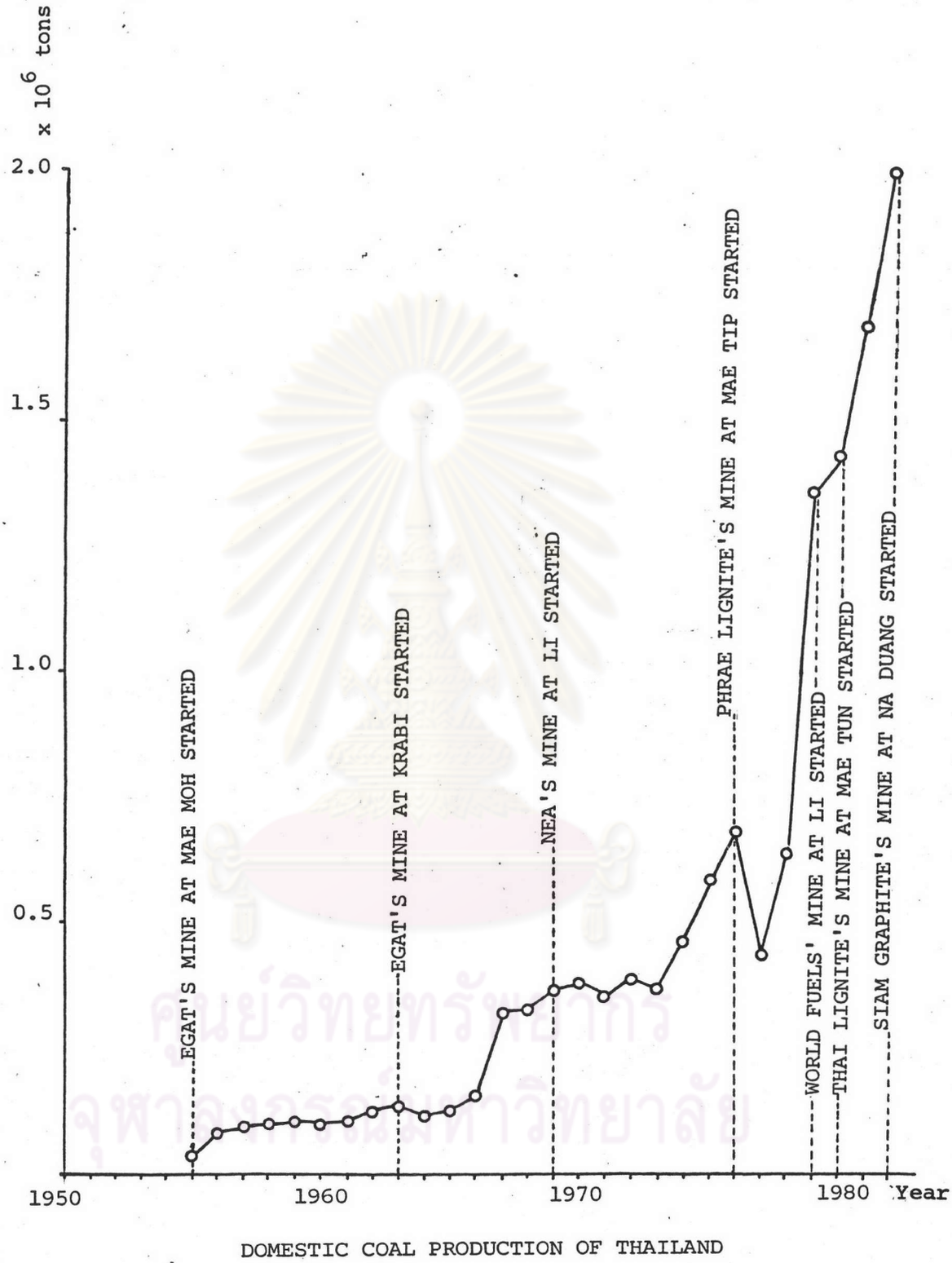
ถ่านหินในประเทศไทยที่พบส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างรูปแอ่งตั้งแต่ประมาณสมัยเทอร์-เชียรี (Tertiary) วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ทางตะวันตกของประเทศ ประมาณร้อยละ 80 เป็นโครงสร้างเล็ก ๆ กระจายตัวอยู่ทางภาคเหนือของประเทศอย่างน้อยประมาณ 45 แหล่ง มีปริมาณสำรองอย่างน้อย 1,200 ล้านตัน จากแหล่งถ่านหินที่ค้นพบทั้งหมด 50 แหล่ง มีปริมาณสำรองอย่างน้อย 1,394.5 ล้านตัน ขณะนี้มีเพียง 7 เหมืองเท่านั้น ที่มีการเปิดทำเหมืองกันอย่างจริงจัง ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดกลางตามตารางที่ 1.1 และปริมาณการผลิตมากขึ้นทุกปีดังรูปที่ 1.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.1 เหมืองถ่านหินที่มีการขุดขึ้นมาใช้งานแล่ดงที่ตั้ง, เจ้าของ, ปริมาณสำรอง และคักดิ์ (rank) ตามมาตรฐาน ASTM (1)

ที่ตั้ง	เจ้าของ	ปริมาณสำรอง (Measured reserve) (ล้านตัน)	คักดิ์ตามมาตรฐาน ASTM D388
1. ต.แม่เมาะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	1,317.4	ลิกไนท์ บี-ซับ-บิทูมินัส ซี
2. ต.คลองขนาน อ.คลองลม จ.กระบี่	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	26.0	ลิกไนท์ บี-ลิกไนท์ เอ
3. ต.แม่ตีบ อ.งาว จ.ลำปาง	บริษัทแพร่ลิกไนท์ จำกัด	11.0	ซับ-บิทูมินัสเอ -บิทูมินัสชนิด high volatile C
4. ต.ดงดำ อ.ลี้ จ.ลำพูน	สำนักงานพลังงานแห่งชาติ	16.0	ซับ-บิทูมินัส เอ - บิทูมินัสชนิด high volatile C
5. ต.ลี้ อ.ลี้ จ.ลำพูน	บริษัท เวิลด์ ฟิวล์ จำกัด (World Fuel Co.Ltd.)	7.0	ซับ-บิทูมินัส ซี
6. ต.แม่ตื่น อ.แม่ระมาด จ.ตาก	บริษัทไทยลิกไนท์ จำกัด	1.2	บิทูมินัสชนิด high volatile C-A
7. ต.นาด้วง อ.นาด้วง จ.เลย	บริษัทล่ายามแกรไฟต์ จำกัด	1.0	เซมิแอนทราไซต์

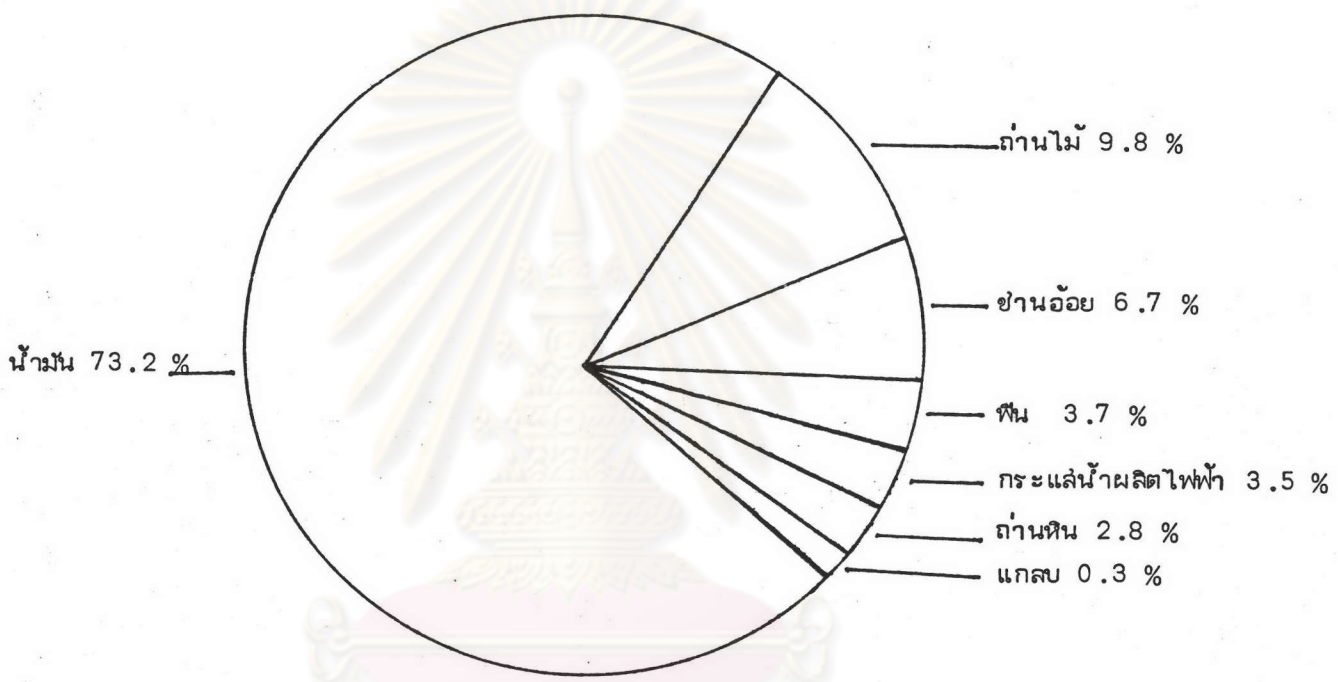
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.1 ปริมาณการผลิตถ่านหินในประเทศไทยในแต่ละปี (1)

จากรูปที่ 1.1 ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นมากในปี พ.ศ. 2522 และเพิ่มสูงยิ่งขึ้นในปีต่อ ๆ มา จากรายงานการผลิตถ่านหินของกรมทรัพยากรธรณี ในปี พ.ศ. 2524 ผลิตถ่านหินได้ 1.6 ล้านตัน, พ.ศ. 2525 ผลิตได้ 1.998 ล้านตัน ส่วนในปี พ.ศ. 2526 ผลิตได้กว่า 2 ล้านตัน (1,3)

ประเทศไทยใช้ถ่านหินในปริมาณสูงขึ้นทุกปี คิดเป็นร้อยละของพลังงานทั้งหมด ดังในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 การใช้พลังงานของประเทศไทยปี พ.ศ. 2523 (4)

ในปี พ.ศ. 2523 ใช้ถ่านหินร้อยละ 2.8 (4) และเพิ่มเป็นร้อยละ 2.88 ในปี พ.ศ. 2524 และคาดว่าจะเพิ่มเป็นร้อยละ 13.24 ในปี พ.ศ. 2534 (5) จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องนำถ่านหิน ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่ถูกที่สุดในยุควิกฤตการณ์พลังงานเช่นนี้มาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า ทั้งยังสามารถนำมาใช้ทดแทนฟืนเพื่อลดการตัดไม้ทำลายป่า อันจะก่อให้เกิดอุทกภัยน้ำท่วมอีกด้วย

1.2 การนำพลังงานจากถ่านหินมาใช้ประโยชน์

ถ่านหินที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ใช้เป็นเชื้อเพลิงป้อนโรงจักรพลังไอน้ำของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยที่เหมืองแม่เมาะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง และที่เหมืองบางปูดำ อ.คลองถม จ.กระบี่ ส่วนที่ผลิตโดยสำนักงานพลังงานแห่งชาติ และบริษัทเอกชนดังตารางที่ 1.1 ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนฟืนในอุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ และอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่นผลิตเยื่อกระดาษ, ปูนขาว และหล่อดอกยาง เป็นต้น ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กใช้เตาที่เคยใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงมาก่อน จึงต้องใช้ถ่านหินขนาด 1-6 นิ้วเท่านั้นจึงจะเหมาะสม ส่วนถ่านหินที่มีขนาดเล็กกว่า 1 นิ้วจัดเป็นเศษถ่านหินที่เหลือทิ้งไปเป็นจำนวนร้อยละ 35 ของที่ขุดได้ (6) ทั้ง ๆ ที่ยังเป็นเชื้อเพลิงที่มีค่าความร้อนอยู่มากในระยะ 2-3 ปี ที่ผ่านมาความต้องการถ่านหินขนาดเล็กเพิ่มขึ้น เนื่องจากโรงงานผลิตปูนซีเมนต์บางแห่ง ได้นำถ่านหินขนาดเล็กใช้แทนน้ำมันเตา ทำให้ช่วยลดการสูญเสียของเศษถ่านหินไปได้บ้าง อย่างไรก็ตามจากแนวโน้มการผลิตถ่านหินที่สูงขึ้นทุกปี จึงจะมีปริมาณเศษถ่านหินเหลืออยู่จำนวนมากขึ้นเช่นกัน จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะศึกษาถึงวิธีการปรับปรุงคุณภาพ และแปรรูปถ่านหินเพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้เช่นเดียวกับถ่านก้อนหรือดีกว่า ทั้งยังช่วยลดการนำเข้าของถ่านหินต่างประเทศ เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมถลุงเหล็ก ผลิตแคลเซียมคาร์ไบด์ อุตสาหกรรมซีเมนต์ และอื่น ๆ เช่นในปี พ.ศ. 2523 นำเข้าถึงแปดหมื่นตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 167 ล้านบาท (7)

1.3 วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

จากเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการนำถ่านหินมาใช้ประโยชน์ยังไม่คุ้มค่า เศษถ่านหินที่เหลือทิ้งนี้ยังมีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงอยู่ เมื่อกองทิ้งไว้นาน ๆ ก็จะลุกติดไฟเอง ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายอย่างยิ่ง จึงน่าจะนำเศษถ่านหินเหล่านี้มาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่านอกจากการนำมาอัดเป็นก้อนอย่างเดียว ควรจะปรับปรุงคุณภาพด้วย จึงเกิดความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีที่ง่าย ๆ แปรรูปถ่านหินให้เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด และสะดวกในการใช้งาน นั่นคือกระบวนการคาร์บอไนเซชัน (Carbonization) เพื่อเปลี่ยนถ่านหินเป็นถ่านอบ และแปรรูปถ่านอบขนาดเล็ก ๆ เหล่านั้นให้เป็นถ่านสังเคราะห์โดยการอัดก้อน ก็จะได้เชื้อเพลิงแข็งที่มีขนาดพอเหมาะต่อการใช้งาน และคุณภาพดีขึ้น ทั้งยังได้ผลิตผลพลอยได้เป็นน้ำมันและก๊าซซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงและผลิตสารเคมีที่สำคัญ ๆ อีกด้วย งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนด้านตัวอย่างเศษถ่านหิน และเงินทุนวิจัยจากบริษัทแพร่ลิกไนท์ จำกัด จากแหล่งถ่านหินเหมืองแม่ตีบ อำเภอ

งาว จังหวัดลำปาง

คาร์บอไนเซชันเป็นกระบวนการกลั่นสลายถ่านหินในที่ที่ไม่มีอากาศ โดยให้ความร้อน ทำให้ถ่านหินกลายสภาพเป็นถ่านอบที่มีคุณภาพดี มีความชื้นและสารระเหยลดลง แต่คุณภาพและปริมาณผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจากการคาร์บอไนซ์ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ อัตราการให้ความร้อน ขนาดของถ่านหินและความดัน เป็นต้น จึงได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัย ดังนี้คือ

1. หาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของการคาร์บอไนซ์ จากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรคือ อุณหภูมิ และขนาดของถ่านหิน โดยกำหนดให้สภาวะอื่น ๆ คงที่

2. ทำการทดลองในอุปกรณ์การคาร์บอไนซ์ที่ใหญ่ขึ้น โดยใช้สภาวะดังกล่าวในข้อ 1 เพื่อนำผลิตภัณฑ์ถ่านอบมาศึกษากรรมวิธีการอัดก้อน

3. ศึกษากรรมวิธีการอัดก้อนถ่านอบ โดยใช้ตัวประสาน ผลิตเป็นถ่านสังเคราะห์ และทดสอบคุณสมบัติ

4. ศึกษาคุณสมบัติบางประการของผลิตภัณฑ์อื่นจากการคาร์บอไนซ์ในรูปเชื้อเพลิงเหลวและก๊าซคือค่าความร้อนและปริมาณกำมะถันในเชื้อเพลิงเหลว เพราะการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีอื่น ๆ ได้มีผู้กำลังดำเนินงานวิจัยอยู่แล้วเช่นกัน

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัยนี้

งานวิจัยนี้เป็นงานที่พยายามหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการปรับปรุงคุณภาพถ่านหิน ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าและมีคุณภาพดีขึ้น เป็นการลดปัญหามลภาวะในการใช้งาน และประหยัดพลังงานของชาติทางหนึ่งด้วย อนึ่ง แม้ว่างานวิจัยนี้เป็นเพียงงานวิจัยในห้องปฏิบัติการ แต่ผลการทดลองที่ได้ก็จะเป็นแนวทางในการผลิตขั้นอุตสาหกรรมได้ และเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงให้การผลิตคุ้มทุนด้วย ผลผลิตหลักในงานนี้คือ ถ่านอบ ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงแข็งที่สะอาดปราศจากเขม่าและควันอันเนื่องมาจากความชื้นและสารระเหยในถ่านหิน มีค่าความร้อนสูงขึ้น, เก็บไว้ได้นานโดยไม่ติดไฟได้เองเหมือนถ่านหินดิบ และเมื่อนำมาอัดก้อนเป็นถ่านสังเคราะห์ที่มีขนาดเท่ากัน ทำให้ง่ายต่อการขนส่ง ควบคุมการใช้งานได้เพราะให้ความร้อนสม่ำเสมอ สามารถนำมาใช้แทนเชื้อเพลิงจากน้ำมันเตา ถ่านไม้ และฟืนได้ และถ้าวิธีการนี้ได้ผลดี อาจนำถ่านหินก้อนมาปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นต่อไป เพื่อใช้ทดแทนถ่านโค้กซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศด้วย