

## บทที่ 5

### สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการสกัดน้ำมันจากขยะพลาสติกโดยใช้เตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จแล้วจึงได้ทำการนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. อภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ออกแบบและสร้างเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคองที่เป็นต้นแบบเพื่อย่อยสลายขยะพลาสติกด้วยเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล
2. ทดลองหาจุดทำงานที่เหมาะสมของเครื่องปฏิกรณ์ที่สร้างขึ้นในกระบวนการย่อยสลายขยะพลาสติกของเตาต้นแบบ

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยแบบทดลอง ในขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนของการคัดเลือกและกำหนดเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อใช้ในการวิจัย ขั้นตอนที่สองเป็นขั้นตอนออกแบบและสร้างเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคองที่เพื่อย่อยสลายขยะพลาสติก ขั้นตอนที่สามเป็นขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด ขั้นตอนที่เป็นขั้นตอนของการลงมือทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนสุดท้ายเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ผลของการทดลองเพื่อหาจุดทำงานที่เหมาะสมของเครื่องปฏิกรณ์ในการย่อยสลายขยะพลาสติก

#### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ได้เตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบเตาเกลบของห้องถินหนองจอกมีขนาดของห้องป้อนเชื้อเพลิงชีวมวลกว้าง 17 เซนติเมตร ความสูง 35 เซนติเมตร ความกว้างของตัวเตา 27 เซนติเมตร ความสูงของตัวเตา 38.5 เซนติเมตร ความยาวตลอดตัวเตา 100 เซนติเมตร ห้องให้ความร้อนและเก็บความร้อน (ห้องเผาไหม้) เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 38 เซนติเมตร ปล่องระบายควันเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ตัวเตาผลิตจากซีเมนต์ผสมทรายเสริมด้วยเหล็กเส้นขนาด 6 มม. หล่อลงในแบบที่ทำจากแผ่นเหล็ก เพื่อใช้เป็นเตาเผาเครื่องปฏิกรณ์ในการย่อยสลายขยะพลาสติกในที่อับอากาศ

2. ได้เครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคองที่สำหรับบรรจุขยะพลาสติกเพื่อใช้ย่อยสลายขยะพลาสติกที่ทำจากแผ่นเหล็กหนา 5 มม. มีลักษณะเป็นทรงกระบอกกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ขอบรองรับ ฝาปิดเป็นวงกลมโดยรอบมีขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร ฝาปิดทำด้วยแผ่นเหล็กหนา 5 มม. เท่ากับตัวเตา บนฝาปิดเจาะเป็นรูทำเกลียวเพื่อติดตั้งเทอร์โมคัปเปิ้ลและท่อนำไอ

3. ผลการทดลองเผาเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคองที่บรรจุขยะพลาสติกไว้ในตัวเตา (ที่อับอากาศ) ด้วยเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อหาจุดทำงานที่เหมาะสมในกระบวนการย่อยสลายขยะพลาสติก พบว่า

3.1 อุณหภูมิในการเผาให้ความร้อนกับขยะพลาสติกจนสลายกลายเป็นน้ำมันที่อุณหภูมิ 397 °C และเป็นไอ (เป็นแก๊ส) ที่อุณหภูมิ 411 °C

3.2 ระยะเวลาในการเผาให้ความร้อนขยะพลาสติกจนกลายเป็นน้ำมันนาน 45 นาที และเป็นไอ (เป็นแก๊ส) นาน 60 นาที

3.3 จำนวนเชื้อเพลิงชีวมวล (แกลบ + ถ่านไม้) ที่ใช้ไปในการเผาให้ความร้อนขยะพลาสติกจนกลายเป็นน้ำมันและไอแก๊ส จำนวนถ่านไม้ 5 กก. แกลบ จำนวน 40 กก.

## อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นไปได้ในผลผลิตที่เกิดขึ้นคือได้ผลผลิตที่เป็นแก๊ส น้ำมันและคาร์บอน (ถ่าน) ที่เป็นของแข็งอันเป็นไปตามสมมติฐานในการวิจัยที่ตั้งไว้ ในกระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis) เป็นกระบวนการย่อยสลายด้วยความร้อนในที่อับอากาศซึ่งกระบวนการนี้จะกระทำอย่างได้ผลจะมีตัวแปรที่สำคัญอยู่ 2 ตัว ในระบบ คือ อุณหภูมิของการไพโรไลซิสและอัตราการเร็วในการทำให้เชื้อเพลิงเผาไหม้ให้ความร้อนมีอุณหภูมิถึงระดับไพโรไลซิสที่ต้องการโดยเร็วที่สุดประมาณ 300 – 500 °C ในระยะเวลาไม่ควรเกิน 1 ชม. การเลือกของตัวแปรด้านระดับอุณหภูมิและอัตราการเร็วของการให้ความร้อนจะเป็นตัวกำหนดลักษณะผลผลิตที่ได้ ([http : www.dowiseasia.com/Pyrolysis\\_plant.htm](http://www.dowiseasia.com/Pyrolysis_plant.htm) 17/12/2553) ผู้วิจัยได้คัดเลือกเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบชนิดเตาแกลบของท้องถิ่นคลองสิบสองหนองจอก เนื่องจากได้ศึกษาข้อมูลด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิตเตา ด้านให้ค่าความร้อนและความทนทานจากการเผาที่อุณหภูมิสูงเตาแบบและชนิดนี้น่าจะทนได้

สำหรับการออกแบบและสร้างเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคองที่เพื่อบรรจุขยะพลาสติกไว้ในปิตุสถานที่ไม่ให้อากาศจากภายนอกเข้าได้ (ที่อับอากาศ) ในขณะที่เผาให้ความร้อนใช้เทคนิคเครื่องเผาถ่านของภูมิปัญญาชาวบ้าน เตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบเตาแกลบจะใช้เชื้อเพลิงที่เป็นแกลบ+ถ่านไม้ เตาเครื่องปฏิกรณ์ที่บรรจุขยะพลาสติกไว้ในด้วยความร้อนที่สูงและรวดเร็วเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลจะต้องทนทานได้และเร่งความร้อนให้รวดเร็วได้ เครื่องปฏิกรณ์ก็ต้องรับความร้อนและอมความร้อนในระยะเวลาที่รวดเร็วเช่นกัน ผู้วิจัยจึงเลือกวัสดุที่เป็นเหล็กมีความหนา 5 มม. มาทำเป็นตัวเตาเพราะเห็นว่าจะสามารถรับความร้อนได้รวดเร็วและอมสะสมความร้อนไว้ในระยะเวลาสั้นๆ ได้ สำหรับแบบและขนาดจะต้องสัมพันธ์กับเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล การเผาทดลองครั้งนี้มีจุดบกพร่องในส่วนของฝาปิดเครื่องยังไม่สามารถควบคุมไม่ให้อากาศเข้าได้ 100% ซึ่งสังเกตได้จาก

ขณะเผาจนอุณหภูมิถึง 411 °C จะมีไอควันแก๊สพ่นออกมาตามท่อไอ และมีบางส่วนเล็ดลอดออกตามแนวขอบฝาปิดเครื่องปฏิกรณ์ ซึ่งจะต้องมีการแก้ไขและพัฒนาต่อไป

การทดลองสกัดน้ำมันจากขยะพลาสติกด้วยการย่อยสลายพันธะของพลาสติกให้กลายเป็นพลังงานทางเลือก (น้ำมัน แก๊ส) ในรูปแบบกระบวนการไพโรไลซิส ผู้วิจัยมีความเห็นว่าสามารถทำได้ในทุกท้องถิ่นที่มีวัตถุดิบโดยเฉพาะตามชุมชนที่เป็นชนบท เนื่องจากกระบวนการนี้ใช้ความร้อนในการเผาที่อุณหภูมิต่ำ (ไม่สูงมากนัก) ต่างจากกระบวนการเทอร์มอลดีโพลีเมอไรเซชัน (Thermal depolymerization) หรือ TDP ซึ่งต้องใช้ความร้อนอุณหภูมิและแรงดันที่สูง เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการนี้ประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดกระทำได้สำเร็จอยู่ระหว่างการค้นคว้าซึ่งต้องใช้ต้นทุนและความรู้ขั้นสูง

จากการทดลองเผาเครื่องปฏิกรณ์แบบเบทคองที่ที่บรรจุขยะพลาสติกไว้ในตัวเครื่องปฏิกรณ์ (ที่อับอากาศ) ด้วยเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล ได้ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นน้ำมันและเป็นแก๊สที่อุณหภูมิ 397 °C และอุณหภูมิ 411 °C แก๊สที่ได้เป็นแก๊สมีเทน (CH<sub>4</sub>) ซึ่งทดสอบได้ด้วยการติดไฟ แก๊สสามารถติดไฟได้ (ดังภาพกิจกรรมการดำเนินการทดลองในภาคผนวก ภาพที่ 4) น้ำมันที่ได้เป็นเพนเทน (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) สภาพเป็นของเหลว พาราฟิน (C<sub>18</sub>H<sub>38</sub>) มีสีเหลืองอ่อนสภาพเป็นกึ่งเหลว (Gel) และเป็นกากถ่านคาร์บอน (C) ที่เกิดจากการย่อยสลายพันธะของพลาสติก โดยปกติการเกิดพลาสติกนั้นจะประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอนเป็นธาตุหลักและจะจับตัวกับธาตุอื่นๆ ปัจจุบันนักเคมีได้ใช้ธาตุเพียง 8 ธาตุ จากร้อยกว่าธาตุที่มีอยู่เพื่อจับตัวกับคาร์บอนเป็นพลาสติกชนิดต่างๆ กว่าพันชนิด ธาตุ 8 ธาตุเหล่านี้ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.1 ซึ่งแสดงทั้งน้ำหนักอะตอมและความสามารถในการเกาะตัว (Energy bonding Capacities) กล่าวคือ ชิดแต่ละชิดข้างๆ สัญลักษณ์ของธาตุแต่ละตัวแสดงถึงแขนที่สามารถยึดเกาะกับอะตอมของธาตุเดียวกันหรือธาตุอื่นๆ ได้อีก 1 ตัว เพื่อให้ได้เป็นโมเลกุลที่มีเสถียรภาพ

| ธาตุ         | น้ำหนักอะตอม | จำนวนแขนยึดเกาะ |
|--------------|--------------|-----------------|
| ไฮโดรเจน (H) | 1            | H-              |
| คาร์บอน (C)  | 12           | - C -           |
| ไนโตรเจน (N) | 14           | - N -           |
| ออกซิเจน (O) | 16           | - O -           |
| ฟลูออรีน (F) | 19           | - F             |
| ซิลิคอน (Si) | 29           | - Si -          |
| กำมะถัน (S)  | 32           | - S -           |
| คลอรีน (Cl)  | 35           | - Cl -          |

ตารางที่ 5.1 กลุ่มธาตุที่ใช้สังเคราะห์พลาสติกหรือโพลิเมอร์

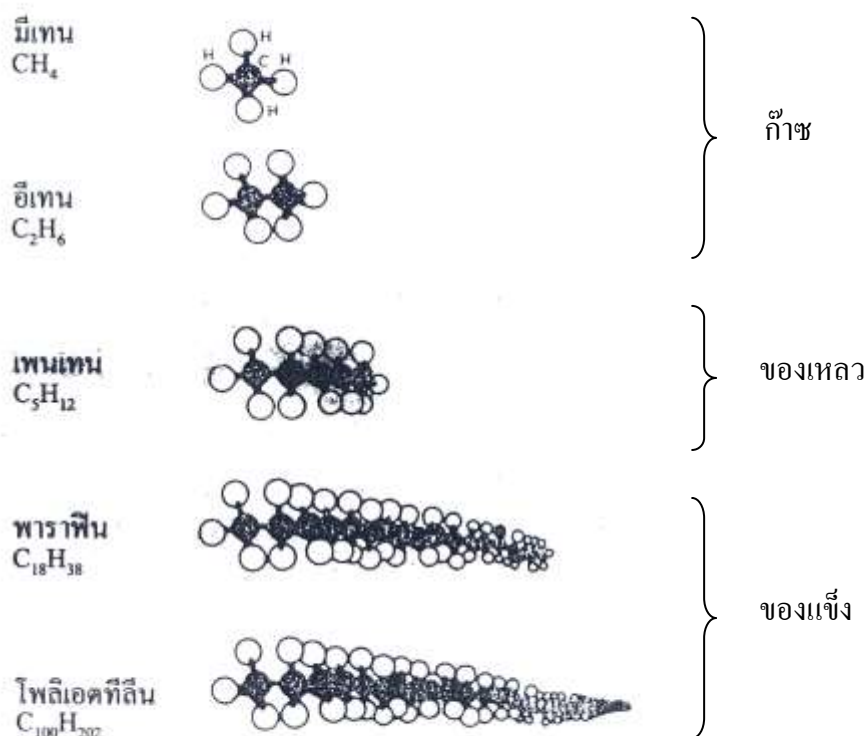
ที่มา : ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรช ฐิติเกียรติพงศ์. 2539. : 237

จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นถึงการรวมตัวของอะตอมเหล่านี้ จะก่อให้เกิดโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้นและมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อน อย่างไรก็ตามอะตอมแต่ละอะตอมจะรวมตัวกันได้หรือไม่ขึ้นกับพลังงานการเกาะตัว (Energy Bonds) และทุกๆ อะตอมในโมเลกุลที่มีเสถียรภาพจะต้องใช้พลังงานการเกาะตัวจนหมด เช่น ไฮโดรเจนจับกับอะตอมอื่นได้เพียงตัวเดียว ในขณะที่คาร์บอนต้องจับกับอะตอมอื่นๆ ถึง 4 ตัว จึงจะครบหนึ่งพลังงานการเกาะตัว ดังนั้นการจับตัวกันระหว่างไฮโดรเจนกับไฮโดรเจนจะเป็น H – H และไฮโดรเจนกับฟลูออรีน H – F จึงเป็นโมเลกุลที่มีเสถียรภาพ ส่วนการจับตัวเป็น C – H และ Si – C จึงเป็นโมเลกุลที่ไม่มีเสถียรภาพ

ตัวอย่างสารประกอบอินทรีย์ที่รู้จักกันดีอีกชนิดหนึ่ง คือ มีเทน (Methane :  $\text{CH}_4$ ) ซึ่งเป็นสารประกอบหลักของก๊าซธรรมชาติ โดยคาร์บอน 1 อะตอม จะจับกับไฮโดรเจน 4 อะตอม แต่ละอะตอมของไฮโดรเจนจะจับกับคาร์บอน 1 อะตอม ดังนั้นพลังงานการเกาะตัวจึงใช้ไปทั้งหมด และสารประกอบนี้จึงเป็นสารประกอบที่สมบูรณ์และมีเสถียรภาพ มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับน้ำหนักรวมของอะตอมของธาตุที่ประกอบกันเป็นมีเทน คือ 16

หากเติมธาตุคาร์บอนให้กับมีเทนหลายๆ อะตอม แล้วเติมธาตุไฮโดรเจนให้ครบถ้วนกับแขนที่เหลือของคาร์บอน ก็จะได้โมเลกุลที่หนักขึ้น เช่น ไดแก๊ซอีเทน (Ethane :  $\text{C}_2\text{H}_6$ ) ซึ่งจะหนักกว่ามีเทนเพราะมีธาตุคาร์บอนมากกว่า 1 อะตอม และธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอม รวมแล้วแก๊ซอีเทนจะมีน้ำหนักโมเลกุลเป็น 30 โดยทำนองเดียวกันน้ำหนักโมเลกุลของสารประกอบกลุ่มนี้

จะเพิ่มขึ้นเป็นอนุกรมพีชคณิตที่เพิ่มขึ้นครั้งละ 14 (เป็นน้ำหนักของธาตุคาร์บอน 1 อะตอมและธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอม) จนกระทั่งเป็นสารประกอบของเพนเทน ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$  : Pentane) หากเพิ่มกลุ่ม  $\text{CH}_2$  เข้าไปอีกเรื่อยๆ จะทำให้สารประกอบใหม่น้ำหนักเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเมื่อเป็น  $\text{C}_{18}\text{H}_{28}$  สารประกอบที่เกิดขึ้นก็จะเป็นของแข็งมีชื่อว่า พาราฟินหรือขี้ผึ้งพาราฟิน (Paraffin wax) ดังแสดงในภาพ 5.1



ภาพที่ 5.1 แสดงการเติบโตของพลาสติกหรือโพลิเมอร์

ที่มา : ชาญวุฒิ ตั้งจิตวิทยา และสาโรช จิตติเกียรติพิพงค์. 2539. : 238)

ขณะที่โมเลกุลมีความยาวและมีน้ำหนักมากขึ้น ซีฟิ่งพาราฟินที่กล่าวข้างต้นจะแข็งแรงและหยุ่นมากขึ้น เช่น  $\text{C}_{100}\text{H}_{202}$  เป็นวัสดุที่หยุ่นพอจะเรียกเป็นพลาสติกได้  $\text{C}_{100}\text{H}_{200}$  นี้คือโพลิเอททีลีนที่มีน้ำหนักในโมเลกุลต่ำ และเป็นเทอร์โมพลาสติกที่มีโครงสร้างง่ายที่สุด เมื่อเพิ่ม  $\text{CH}_2$  เข้าไปเรื่อยๆ โมเลกุลของกลุ่มก็จะเพิ่มความแข็งแรงความหยุ่นขึ้นไปอีก โพลิเอททีลีนที่มีความหยุ่นที่สุดประกอบด้วย  $\text{CH}_2$  เกือบห้าแสนกลุ่มและมีชื่อว่า โพลิเอททีลีนชนิดน้ำหนักโมเลกุลมากพิเศษ (Ultrahigh – Molecular – Weight Polyethylene)

จะเห็นได้ว่าการเกิดพลาสติกหรือโพลิเมอร์ได้นั้นจะต้องใช้ห่วงโซ่ที่ยาวมากมีคาร์บอนเป็นพันธเป็นหมื่นตัวขึ้นอยู่กับชนิดของพลาสติกหรือโพลิเมอร์นั้นๆ ในทำนองกลับกันหากคิดย้อนกลับอยากให้พลาสติกหรือโพลิเมอร์กลับเป็นธาตุตั้งต้นดั้งเดิมคือเป็นน้ำมันหรือเป็นแก๊สเราก็จะต้องตัดห่วงโซ่ของการเกาะยึดให้สั้นลงกระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis) เป็นกระบวนการที่สามารถแตกสลายพันธะห่วงโซ่ของการเกาะยึดนี้ กระบวนการไพโรไลซิสเป็นกระบวนการเผาให้ความร้อนกับพลาสติกในที่อับอากาศ (ไม่ให้อากาศภายนอกเข้าไปทำปฏิกิริยาได้) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องออกแบบและสร้างเครื่องปฏิกรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยบรรจุขยะพลาสติกและนำไปเผาให้ความร้อนเพื่อย่อยสลายขยะพลาสติกตัดโซ่การเกาะยึดโมเลกุลของธาตุให้สั้นลงโดยที่อากาศภายนอกไม่สามารถเข้าไปทำปฏิกิริยากับพลาสติกที่บรรจุอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์ได้

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. มีวิธีอย่างไรที่จะควบคุมไม่ให้แก๊สและน้ำมันที่ได้จากการย่อยสลายเล็ดลอดออกมาทางฝาปิดเครื่องปฏิกรณ์
2. เห็นควรให้มีการใช้เวลาการทดลองเผาให้ความร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นและนานขึ้นเพื่อดูผลสมรรถนะความทนทานและสมบัติของเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลแบบชนิดเตาเกลบของท้องถิ่นคลองสิบสองเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร
3. เห็นควรนำแนวคิดการสกัดน้ำมันจากขยะพลาสติกด้วยเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลไปขยายผลและพัฒนาต่อไป

### ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ได้ต้นแบบเครื่องปฏิกรณ์ที่สามารถควบคุมมิให้อากาศจากภายนอกเข้าไปทำปฏิกิริยากับขยะพลาสติกที่บรรจุอยู่ภายในเครื่องปฏิกรณ์ (ที่อับอากาศ) เป็นการทดสอบเครื่องมือในการทำตามกระบวนการไพโรไลซิสเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ใช้สกัดน้ำมันจากขยะพลาสติกโดยใช้เครื่องปฏิกรณ์ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นเป็นการทดลองที่ประสบผลสำเร็จ
2. เป็นเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ทำลายขยะพลาสติกให้ย่อยสลายเพื่อลดขยะที่นับวันจะมากขึ้นโดยที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากไม่ได้ทำการเผาโดยตรง (Direct Combustion) ที่ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซอื่นๆ อีกมากมายซึ่งจะเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมและสร้างภาวะเรือนกระจก
3. เครื่องปฏิกรณ์ต้นแบบที่ออกแบบและสร้างขึ้นนี้จะแตกต่างจากเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลของท้องถิ่น คือ เครื่องปฏิกรณ์ตัวนี้เป็นเครื่องมือที่ใช้บรรจุขยะพลาสติกและเมื่อบรรจุปิดเสร็จเรียบร้อยแล้วอากาศภายนอกจะเข้าไม่ได้และภายในก็ออกไม่ได้ (อับอากาศ) เครื่องปฏิกรณ์ตัวนี้เป็นตัวถูกเผาด้วยเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลชนิดและแบบไหนก็ได้ของท้องถิ่นที่มีอยู่ ทั้งสองตัวจึงมีความแตกต่างกัน ข้อดีของเครื่องปฏิกรณ์ตัวนี้คือเมื่อถูกเผาด้วยความร้อนแล้วจะทำให้ขยะพลาสติกที่บรรจุอยู่ภายในถูกสลายพันธะย่อยสลายกลายเป็นน้ำมันและแก๊สสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน ในส่วนที่เป็นกากและคาร์บอนก็จะทำลายเป็นไปตามธรรมชาติ ผลลัพธ์ที่น้ำมันและแก๊สที่ได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องปฏิกรณ์และวัตถุดิบขยะพลาสติก การวิจัยครั้งนี้เมื่อได้ทำการทดลองเผาให้ความร้อนกับเครื่องปฏิกรณ์จนได้ผลผลิตเป็นแก๊สและน้ำมันโดยที่เตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลของท้องถิ่นไม่พังทำลายชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้ความร้อนและอุณหภูมิที่สูงในเวลาอันรวดเร็ว (ตามทฤษฎีและหลักการของการไพโรไลซิส) ก็นับว่าคุ้มค่าแล้วตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเชิงพาณิชย์ในการสกัดน้ำมันจากขยะพลาสติกโดยใช้เตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาพลังงานทางเลือก

2. ควรมีการวิจัยพัฒนาเครื่องปฏิกรณ์ต้นแบบให้มีสมรรถนะ คุณภาพ และ ประสิทธิภาพมากขึ้นและนำผลที่ได้ลงสู่ชุมชนท้องถิ่น