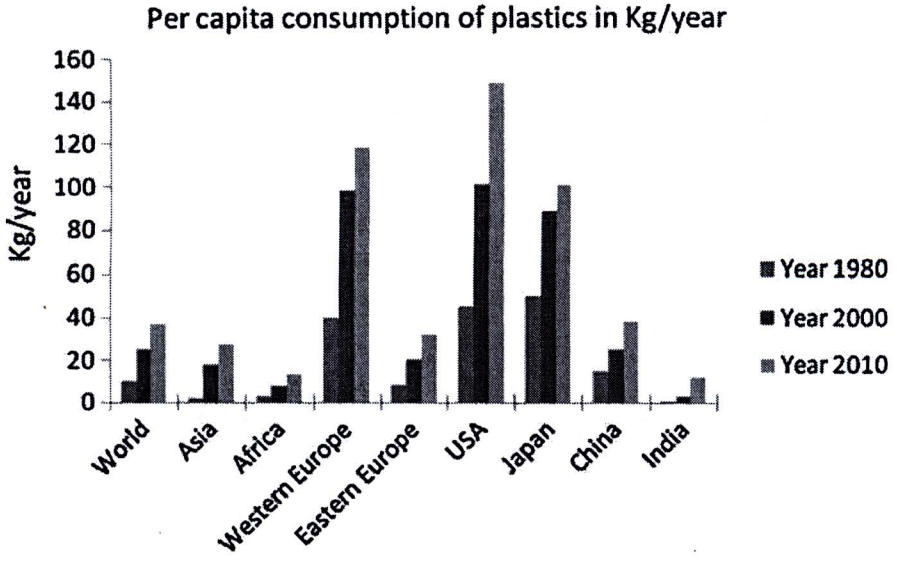
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันมีการใช้พลาสติกทั่วโลกถึงปีละประมาณ 100 ล้านตัน (Asia-Pacific PLAS & PACK Vol. 1 No.1 Feb/March 2007) ปริมาณความต้องการใช้พลาสติกนับวันจะมีมากขึ้น จากข้อมูลใน พ.ศ. 2539 ปรากฏว่าพลาสติกที่ผลิตได้ทั่วโลกมีรวม 2.4 ล้านตัน (http://guru.sanook.com/enc_preview.php, 2010) จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์จากพลาสติกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งสาเหตุเกิดมาจากการใช้ในภาคอุตสาหกรรม การเกษตร การแพทย์ และด้านอื่นๆ อีกมากมาย ภาพที่ 1.1 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลาสติกต่อคน ณ สามช่วงเวลาของประเทศต่างๆ ทั่วโลก (Panda et al., 2010) ในส่วนพลาสติกที่ใช้แล้วนั้น ต้องใช้เวลาถึง 500 ล้านปีถึงจะย่อยสลาย ทำให้ทั่วโลกต้องเผชิญกับปัญหาขยะพลาสติกที่ล้นเมือง มีขยะพลาสติกเป็นปริมาณมากมายท่วมท้นตามที่ทิ้งขยะในประเทศต่างๆ และอาจกระจายไปอยู่ในทะเล เป็นอันตรายต่อสัตว์และพืชในน้ำ

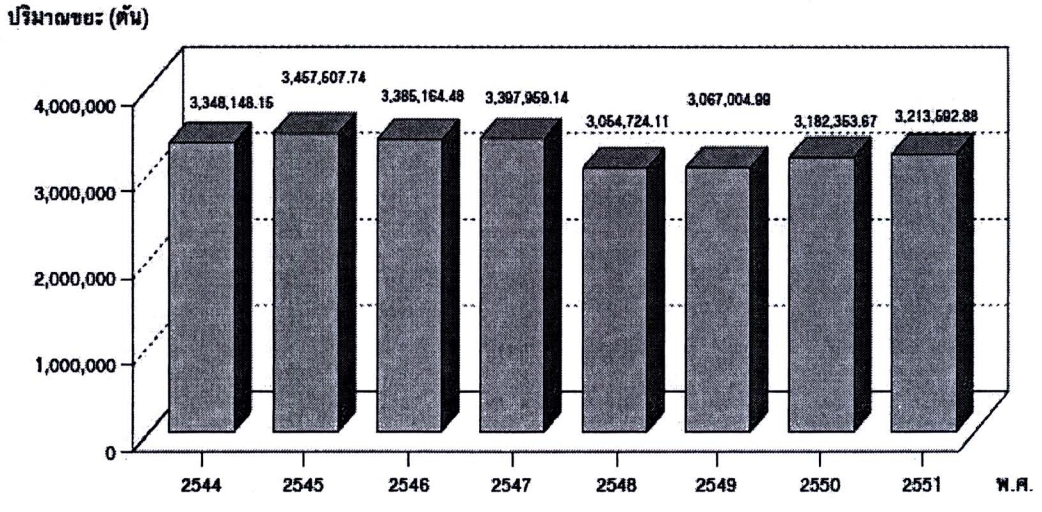
ประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน ประเทศไทยมีปริมาณขยะทั่วประเทศ 14 ล้านตัน หรือวันละ 40,000 ตัน โดยเป็นขยะพลาสติกมากถึงร้อยละ 17 หรือประมาณ 2.4 ล้านตันต่อปี หรือ 6,000 ตันต่อวัน (http://www.oknation.net/blog/print.php, 2010) จากสถิติปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้ของกรุงเทพมหานครระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2551 ดังแสดงในภาพที่ 1.2 โดยส่วนหนึ่งถูกนำกลับมาใช้อีกในลักษณะต่างๆ กัน และอีกส่วนหนึ่งถูกนำไปกำจัดทิ้งโดยวิธีการต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 1.3 การนำขยะพลาสติกไปกำจัดทิ้งโดยการฝังกลบเป็นวิธีที่สะดวกแต่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพราะโดยธรรมชาติพลาสติกจะถูกย่อยสลายได้ยากจึงทับถมอยู่ในดิน และนับวันยิ่งมีปริมาณมากขึ้นตามปริมาณการใช้พลาสติก ส่วนการเผาขยะพลาสติกก็ก่อให้เกิดมลพิษและเป็นอันตรายอย่างมาก



ภาพที่ 1.1

เปรียบเทียบปริมาณการใช้พลาสติกต่อคนของประเทศต่าง ๆ

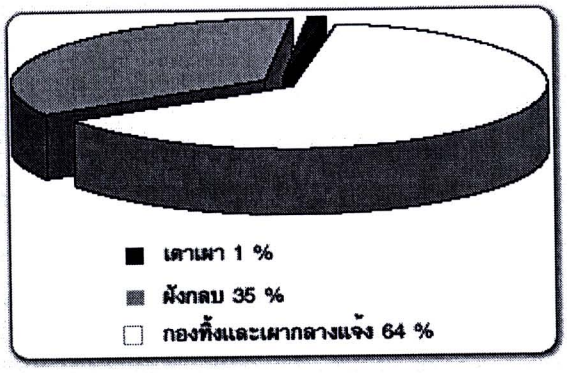
ที่มา : Panda et al., 2010



ภาพที่ 1.2

ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้ของกรุงเทพมหานครระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2551

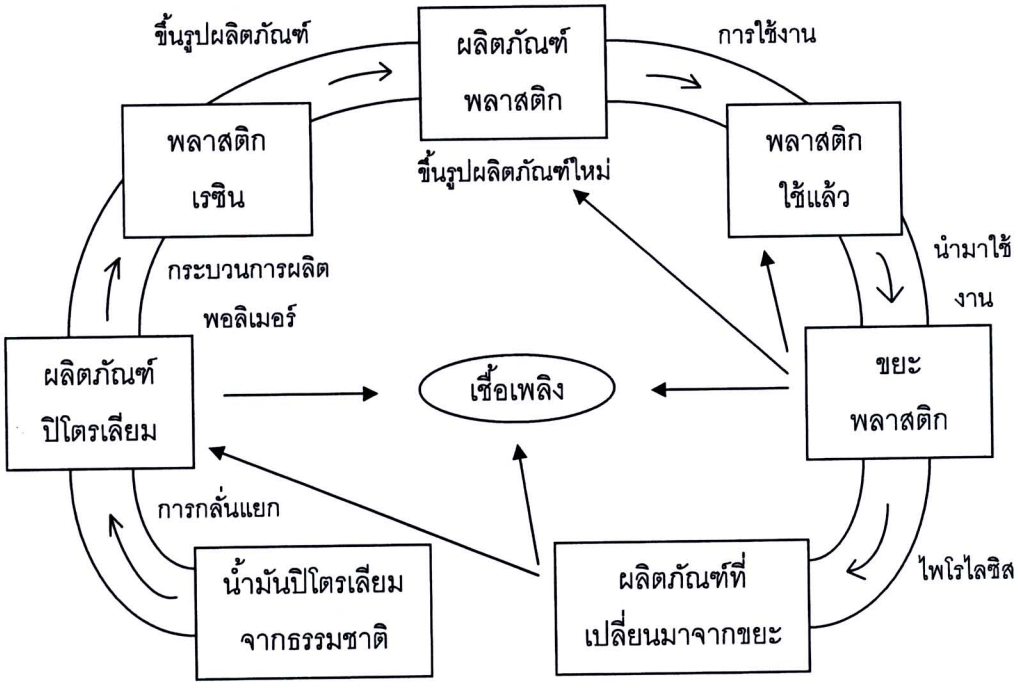
ที่มา : สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 1.3

สัดส่วนของวิธีการต่างๆ ที่ใช้กำจัดขยะ

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 1.4

วงจรของปิโตรเลียม – ผลิตภัณฑ์พลาสติก – ขยะพลาสติก

ที่มา : http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK28/chapter8/t28-8-l4.htm

วิธีการแก้ปัญหาขยะพลาสติกที่ได้ผลดีที่สุดคือ การนำขยะพลาสติกใช้แล้วกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ซึ่งมีหลายวิธี (http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK28/chapter8/t28-8-l4.htm, 2010) เช่น การนำกลับมาใช้ซ้ำ การหลอมขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ใหม่ การใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง การใช้เป็นวัสดุประกอบ แม้จะมีการนำเอาขยะพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ด้วยวิธีการต่างๆ เหล่านี้ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับขยะพลาสติกที่ถูกทิ้งทั้งหมด พบว่ายังเป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้น ดังนั้นจึงได้เกิดแนวทางการนำเอาขยะพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ด้วยขบวนการที่เรียกว่าไพโรไลซิส ซึ่งเป็นการเปลี่ยนพลาสติกให้เป็นผลิตภัณฑ์ของเหลวและก๊าซ จากวิธีการนี้ทำให้สามารถผลิตน้ำมันดิบได้ การแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมันดิบด้วยวิธีนี้สามารถเปลี่ยนขยะ 6 ตัน ให้กลายเป็นน้ำมันดิบได้ 4,500 ลิตร (http://www.industrialplasticrecycle.com/plastic_energy.html, 2010) โดยปัจจุบันไทยต้องนำเข้าพลังงานคิดเป็นมูลค่าเกือบ 800,000 ล้านบาทในปีที่ผ่านมา นอกจากจะลดปริมาณขยะพลาสติกที่กำจัดยากเพราะต้องใช้เวลาย่อยสลายนานนับร้อยปีแล้ว ยังช่วยลดความยุ่งยากในการหาหลุมทิ้งขยะแห่งใหม่ ซึ่งมักจะเป็นข้อขัดแย้งกับชุมชนที่อยู่ใกล้บริเวณหลุมฝังกลบ เป็นการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นการตอบสนองกับภาวะการขาดแคนพลังงานที่โลกกำลังเผชิญอยู่ในขณะนี้ เนื่องจากน้ำมันที่ผลิตได้จากกระบวนการจะต้องถูกเก็บรวบรวมเพื่อนำไปกลั่นแยกต่อไป ดังนั้นสภาวะที่ใช้เก็บรักษาน้ำมันจึงส่งผลต่อคุณสมบัติทั้งทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของน้ำมันได้ โดยแสงและระยะเวลาเป็นปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาในงานวิจัยนี้

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางด้านกายภาพ และทางด้านเคมีของน้ำมันที่ผลิตได้จากกระบวนการไพโรไลซิส เมื่อระยะเวลาและสภาวะการเก็บรักษาแตกต่างกันทั้งในสภาวะที่มีแสงและไม่มีแสง

2. ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางด้านกายภาพ และทางด้านเคมีของน้ำมันที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาแตกต่างกัน

3. เสนอแนะแนวทางในการเก็บรักษาน้ำมันที่ผลิตได้เพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับนำไปกลั่นแยกต่อไป

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ทำการผลิตน้ำมันจากกระบวนการไพโรไลซิสพลาสติกประเภทพอลิเอธิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene; LDPE) โดยใช้คาโอลิน (Kaolin Clay) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา คำนวณหาค่าผลได้ (%Yield) โดยเฉลี่ยของน้ำมัน แล้วแบ่งเก็บน้ำมันที่ผลิตได้ไว้ในสภาวะปิดที่มีแสงและไม่มีแสง จากนั้นพิจารณาลักษณะภายนอกโดยเบื้องต้นของน้ำมันทั้งในแง่ของสี ความข้น และการเกิดตะกอน ซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันที่เก็บรักษาไว้ทั้งสองสภาวะทุก ๆ 2 สัปดาห์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำมันที่ผลิตได้ในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษาต่าง ๆ โดยคุณสมบัติทางกายภาพที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความร้อน ค่าความหนืดเชิงจลน์ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ส่วนคุณสมบัติทางเคมีที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าไอโอดีน ค่าเปอร์ออกไซด์ รวมถึงทำการวิเคราะห์โครงสร้างโมเลกุลของน้ำมัน โดยเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันที่ผลิตได้ใหม่, น้ำมันที่เก็บในที่มีแสง และน้ำมันที่เก็บในที่ไม่มีแสง ซึ่งมีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 45 สัปดาห์ เพื่อศึกษาผลของแสงในช่วงระยะเวลาหนึ่งต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของน้ำมัน

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบถึงแนวทางการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของน้ำมันที่ผลิตจากกระบวนการไพโรไลซิสขยะพลาสติก
2. ทำให้สามารถหลีกเลี่ยงปัจจัยที่จะทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของน้ำมันได้
3. ทำให้สามารถเก็บรักษาน้ำมันได้อย่างมีคุณภาพ
4. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน และเป็นการเพิ่มแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงเหลว
5. ช่วยลดปริมาณขยะพลาสติกที่กำจัดยาก
6. ช่วยลดความยุ่งยากในการหาหลุมทิ้งขยะแห่งใหม่
7. ช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม
8. ช่วยประหยัดเงินตราที่ต้องนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงมาจากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องได้

9. เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าและยั่งยืนที่สุด

10. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาการทดสอบคุณภาพของน้ำมันที่ผลิตจากขยะพลาสติกต่อไป