บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันพลังงานนับเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยทุกภาคส่วนต้องใช้พลังงานไม่มากก็น้อย โดยเฉพาะภาคส่วนที่มีความต้องการใช้พลังงานมากมีด้วยกัน 3 ส่วน ได้แก่ ภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม ภาคครัวเรือน พบว่าประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552 มีการใช้พลังงานทั้งหมดมีมูลค่าอยู่ที่ 1,564,520 ล้านบาท แต่อย่างไรก็ตามพลังงานทั้งหมดส่วนใหญ่ประเทศไทยยังคงต้องพึ่งพาและนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศซึ่งทำให้ประเทศไทยเกิดปัญหาทางด้านวิกฤตพลังงานบ่อยครั้ง และทำให้เกิดการขาดดุลทางการค้า ปัจจุบันประเทศไทยยังคงนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าร้อยละ 90 โดยในปี พ.ศ. 2552 ประเทศไทยนำเข้าน้ำมันดิบอยู่ที่ระดับ 803 พันบาร์เรลต่อวัน คิดเป็นมูลค่า 623 พันล้านบาท (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2552) ซึ่งส่วนใหญ่น้ำมันเหล่านี้จะถูกใช้ในภาคขนส่งร้อยละ 60 ของน้ำมันทั้งหมด เนื่องจากการคมนาคมขนส่งในประเทศผูกติดกับน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากนั้นยังพบว่าในภาคการขนส่งมีการใช้ก๊าซ LPG และดีเซลเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากรัฐบาลมีการตรึงราคาเพื่อป้องกันผลกระทบทางเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศจากสถานการณ์พลังงานดังกล่าว รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว อาทิเช่น ส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์แทนการใช้น้ำมันเบนซิน ส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลแทนน้ำมันดีเซล หรือมีการส่งเสริมให้ติดตั้งเชื้อเพลิงแก๊สธรรมชาติ (Natural Gas Vehicle, NGV) ในรถยนต์เพื่อทดแทนน้ำมันเบนซิน เป็นต้น นอกจากนั้นรัฐบาลยังมีการกำหนดยุทธศาสตร์ทางด้านพลังงานโดยกระทรวงพลังงาน เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการพลังงานและเพื่อสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานของประเทศ หนึ่งในยุทธศาสตร์ของกระทรวงพลังงานในการพัฒนาประเทศคือ การพัฒนาพลังงานอย่างมีดุลยภาพต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนในประเทศอย่างทั่วถึง รวมถึงส่งเสริมผลักดันการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (กระทรวงพลังงาน, 2554) จากนโยบายดังกล่าว หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนหน่วยงานการศึกษาได้ส่งเสริม ในเรื่องพลังงานทดแทนมากขึ้นโดยพลังงานทดแทนที่มุ่งเน้นคือพลังงานทดแทนที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ เพื่อลดการพึ่งพาและนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศไทยสามารถนำมาวิจัยและประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาประเทศไทยได้เช่น การใช้เทคโนโลยีการหมักแบบชาวบ้านในการทำน้ำหมักชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตปุ๋ยเพื่อพัฒนาเกษตรกรรมของประเทศไทย เป็นต้น นอกจากนั้นประเทศไทยยังมีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การใช้เทคโนโลยีชีวภาพการหมัก (Fermentation Technology) มาผลิตพลังงานทดแทนเนื่องจากประเทศไทยเป็น

ประเทศที่มีปริมาณชีวมวลสูง ซึ่งเป็นประเทศไทยมีพื้นฐานทางเกษตรกรรมมีผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตทางการเกษตรอยู่มากมาย การประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนที่ได้จากชีวมวลในประเทศไทยมีอยู่ด้วยกันหลายแบบแต่แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 3 กลุ่ม คือ การเผาไหม้โดยตรง (Direct Combustion) พลังงานที่ถูกเก็บสะสมอยู่ในชีวมวลจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ส่วนที่สอง กระบวนการเคมีความร้อน (Thermochemical Conversion) ซึ่งมี 2 วิธี ได้แก่ กระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่น (Gasification) กับกระบวนการลิขวิดแฟคชั่น (Liquefaction) ส่วนที่สามคือ กระบวนการชีวเคมี (Biochemical Conversion) คือ กระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศหรือออกซิเจน (Anaerobic Digestion) ด้วยแบคทีเรียหลากหลายชนิดทำปฏิกิริยาต่างๆ ผลพลอยได้คือ ก๊าซชีวภาพซึ่งมีองค์ประกอบเป็นก๊าซมีเทน (Methane gas) อยู่ประมาณร้อยละ 60 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide gas) อยู่ประมาณร้อยละ 30 ที่เหลือเป็นก๊าซอื่นๆ (กระทรวงพลังงาน, 2554) กระบวนการนี้มีความเหมาะสมที่จะประยุกต์ใช้กับน้ำเสียจากอุตสาหกรรมที่มีความเข้มข้นของสารอินทรีย์สูง เช่น น้ำเสียจากโรงงานผลิตน้ำตาล โรงงานแป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น หรือ น้ำเสียจากตลาดสด ขยะชุมชน เศษอาหาร หรือ ของเสียที่มีปริมาณน้ำค่อนข้างสูง นอกจากนั้นยังเป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายที่สามารถพัฒนาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพไว้ใช้ในครัวเรือนและชุมชมเพื่อลดการขาดดุลทางด้านพลังงานจากต่างประเทศ

จากที่กล่าวมาทั้งหมด เพื่อลดปัญหาพลังงานของชาติ และสร้างความมั่นคงทางพลังงานให้กับประเทศไทย การแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทนภายในประเทศจึงยังเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากชีวมวล ซึ่งมีความเหมาะสมกับประเทศไทย ดังนั้นในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการหาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพจากถังหมักไร้อากาศ (Anaerobic Digester) โดยเป็นกรณีศึกษาเศษอาหารจากโรงครัวและโรงอาหารของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต เพื่อทดแทนก๊าซหุงต้มเพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทนที่หาได้ภายในประเทศไทย เพื่อลดปัญหาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศมากไปกว่านั้นยังเป็นการกำจัดเศษอาหารที่จุดกำเนิด เป็นการลดค่าใช้จ่ายและปัญหาการกำจัดเศษขยะซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางด้านสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดการพัฒนาชุมชน สังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งเป็นเทคโนโลยีการหมักอย่างง่าย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษาปริมาณและคุณภาพของก๊าซชีวภาพจากเศษอาหารโรงครัวมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

1.2.2 ศึกษาแนวทางความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษอาหารโรงครัวมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตด้วยถังหมักไร้อากาศ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

เป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำเศษอาหารจากโรงครัวมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตมาทำการทดสอบและผลิตก๊าซชีวภาพ ตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้จริงในโรงครัวของมหาวิทยาลัย ดังนั้นในการศึกษาวิจัยจะทำการเก็บตัวอย่างเศษอาหารจากโรงครัวมาศึกษาลักษณะและองค์ประกอบ (Characteristic Analysis) เพื่อประเมินความเหมาะสมเบื้องต้น และทำการทดสอบหาความสามารถในการผลิตก๊าซชีวภาพ (Biochemical Methane Potential, BMP) จากเศษอาหารที่ทราบคุณสมบัติ หลังจากนั้นทำการทดสอบหารแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตก๊าซชีวภาพ (Efficiency of Biogas Production) โดยทำการศึกษาแปรผันค่าสัดส่วนของเศษอาหารต่อเชื้อจุลินทรีย์ในระบบ (Food to Microorganism; F/M ratio) และ ศึกษาปัจจัยการเพิ่มอุณหภูมิหรือการให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนทำการป้อนเศษอาหารเข้าสู่การหมักแบบไร้อากาศ (Heat pretreatment) ทำการวัดปริมาณก๊าซชีวภาพและองค์ประกอบก๊าซชีวภาพที่เพิ่มขึ้นเพื่อประเมินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากเศษอาหารดังกล่าว และหาวิธีการจัดการเศษอาหารให้เหมาะสมต่อการผลิตก๊าซชีวภาพสูงสุด เก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล และทำการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการโดยใช้ถังปฏิกรณ์ไร้อากาศ (Anaerobic digester) เพื่อใช้เป็นแนวทางและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ถังหมักไร้อากาศในการผลิตก๊าซชีวภาพจริงในระดับครัวเรือนและอุตสาหกรรม

1.3.2 ขอบเขตของพื้นที่การศึกษาวิจัยโครงการ

การศึกษาวิจัยนี้ทำการเก็บตัวอย่างเศษอาหารในโรงครัวมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ตั้งอยู่ที่ 295 ถนนราชสีมา ดุสิต กรุงเทพมหานคร โดยตัวอย่างและการทดลองในห้องปฏิบัติการจะทำการศึกษาที่ศูนย์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ตั้งอยู่ที่ 228-228/1-3 ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เป็นแนวทางในการลดปริมาณของเสียที่จุดกำเนิด

1.4.2 ใช้ประโยชน์จากของเสียโดยเปลี่ยนของเสียให้มีคุณค่า (Waste to value)

1.4.3 เป็นแนวทางต้นแบบในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพโดยเทคโนโลยีการหมักในครัวเรือน