

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สืบเนื่องจากวิกฤตการณ์ด้านพลังงานทั่วโลกในปัจจุบัน ซึ่งปริมาณพลังงานจากแหล่งพลังงานสิ้นเปลืองกำลังลดลง ในขณะที่ปริมาณความต้องการพลังงานสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งองค์การสถิติพลังงานโลกได้พยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโลกจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจาก 1.39 แสนล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงในปี 2007 เพิ่มขึ้นเป็น 1.53 และ 1.80 แสนล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ในปี 2015 และปี 2025 ตามลำดับ ส่วนในประเทศไทยนั้น ไม่ได้มีแหล่งพลังงาน ภายในประเทศที่มากเพียงพอต่อความต้องการ ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ ส่งผลให้แนวโน้มอัตราการนำเข้าพลังงานสูงขึ้น โดยเฉพาะในปี 2553 ปริมาณการนำเข้าพลังงานเพิ่มขึ้นสูงถึง 7,253.78 กิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งเพิ่มขึ้นสูงมากจากปี 2552 ที่มีการนำเข้าพลังงานเพียง 2,460.09 กิโลวัตต์ชั่วโมง โดยในปี 2553 ที่ผ่านมา ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งประเทศเพิ่มขึ้นจากปีก่อนๆเป็น 148,709 กิโลวัตต์ชั่วโมง ทำให้ปริมาณกำลังการผลิตไม่รวมพลังงานนำเข้าก็เพิ่มขึ้นเป็น 156,415 กิโลวัตต์ชั่วโมงตามไปด้วย

จากแนวโน้มปริมาณการใช้และการผลิตพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วบนพื้นฐานของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ประกอบกับปัญหามลพิษ ผลักดันให้มีการศึกษาเพื่อวางแผนพัฒนาแหล่งพลังงานทางเลือกในประเทศไทย ให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด มีปริมาณที่เพียงพอ ราคาถูก และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย พลังงานหมุนเวียนจึงกลายเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ โดยกระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2565 มีเป้าหมายในปี 2554 คือ ส่งเสริมพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพแหล่งพลังงานสูงเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า , ความร้อน, เชื้อเพลิงชีวภาพ และ NGV ซึ่งในส่วนของ การผลิตพลังงานไฟฟ้านั้น กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้จัดทำแผนเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าตามศักยภาพของพลังงานแต่ละประเภท ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังน้ำ ชีวมวล ก๊าซชีววมวล และพลังงานขยะ โดยมีศักยภาพคิดเป็น 50,000 , 1,600 , 700 , 4,400 , 190 และ 400 เมกะวัตต์ ตามลำดับ ซึ่งปัจจุบันพลังงานจากชีวมวลและขยะเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้า เนื่องจาก เป็นที่นิยม และมีแนวโน้มที่จะใช้ทางเลือกนี้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากพลังงานชีวมวลและขยะเป็นพลังงานที่หาได้ง่ายในประเทศ ราคาไม่แพง มี

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดขยะมูลฝอยจากชุมชนโดยการนำมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน ซึ่งปัจจุบันมีการนำขยะมาแปรรูปเป็นพลังงานเชื้อเพลิงเพื่อผลิตเป็นพลังงานกระแสไฟฟ้าโดย การแยกขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ได้จากขยะชุมชนมาแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงโดยอัดเม็ดร่วมกับชีวมวลที่เหลือจากการเกษตรในบริเวณรอบ โรงแยกขยะ แต่เนื่องจากแหล่งชีวมวล มีการกระจายตัวในพื้นที่ต่างๆ จึงจำเป็นต้องมีการจัดการโลจิสติกส์ของพลังงานชีวมวล เพื่อที่จะรองรับปัจจัยเรื่อง ปริมาณความต้องการพลังงาน และการจัดการขนส่งชีวมวลที่เหมาะสม เพื่อต้นทุนที่ต่ำที่สุด

ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดในการทำวิจัยนี้ เพื่อศึกษาการจัดการโลจิสติกส์ของเชื้อเพลิงชีวมวลในเขตอำเภอฝาง และอำเภอใกล้เคียงได้แก่ อำเภอแม่สาย และไชยปราการ ในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอำเภอฝางนั้น เป็นอำเภอที่มีการใช้ระบบการจัดการขยะมูลฝอย มีการคัดแยกขยะส่วนที่เผาไหม้ได้คิดเป็นน้ำหนักแห้ง 30 ตันต่อวัน มาผสมกับชีวมวลที่เหลือจากการเกษตรคิดเป็น 25 ตันต่อวัน แล้วอัดเม็ด จะได้เชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้าที่ความชื้น 5% (Refuse Derived Fuel: RDF) โดยในการศึกษานั้น จะใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system : GIS) และหลักการทางโลจิสติกส์ ในการประเมินศักยภาพของแหล่งชีวมวลที่จะจัดส่งไปยังโรงแยกขยะ พร้อมทั้งประเมินต้นทุนทางด้านพลังงานในการนำชีวมวลมาผลิตเป็นพลังงานเชื้อเพลิงร่วมกับขยะชุมชนสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า โดยแนวทางการประเมินที่ได้จากงานวิจัยจะสามารถนำไปคัดแปลง และประยุกต์ใช้ ในการวิเคราะห์จัดสรรการใช้พลังงานทางเลือกอื่นได้ตามความเหมาะสม

1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำชีวมวลไปใช้ประโยชน์ด้านพลังงานและความสำคัญของการนำโลจิสติกส์มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเพื่อนำชีวมวลไปใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ได้ดังนี้

Perpina C. และคณะ [2009] ได้ศึกษาหาตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสม โดยใช้หลักการทางสถิติและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาตำแหน่งของแหล่งชีวมวล ที่ตั้งโรงงานชีวมวล และการขนส่งที่เหมาะสมในเขตการปกครอง Valencian ประเทศสเปน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพทางชีวมวลสูง โดยพิจารณาตามเงื่อนไข ทางด้าน เทคนิค เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคม มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อระบุและบอกจำนวนของแหล่งชีวมวลในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษา

หาตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมที่สุดโดยมุ่งเน้นพิจารณาในเรื่องโลจิสติกส์และการขนส่งเป็นสำคัญ และเพื่อวางแผนผังการกระจายของแหล่งชีวมวลและตำแหน่งที่ดีที่สุดในการตั้งโรงงานชีวมวลสำหรับแต่ละตำบล ในการดำเนินงาน จะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1. การระบุตำแหน่งและปริมาณของชีวมวลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลทางสถิติ 2. การวิเคราะห์โครงข่ายการขนส่งโดยการหาค่า เวลา ระยะทางและต้นทุนการขนส่ง ผลการศึกษาพบว่า ใน 3 จังหวัดของเขตการปกครอง Valencian มีตำแหน่งที่มีศักยภาพในการตั้งโรงงานชีวมวลอยู่ 13,167 ตำแหน่ง และมีปริมาณชีวมวลคิดเป็น 978,918 ตัน ในส่วนของต้นทุนการขนส่งของทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ Valencia, Alicante และ Castellon มีค่าต้นทุนขนส่งอยู่ในช่วง 15-20 €/t, 16-18 €/t และ 17-20 €/t ตามลำดับ นอกจากนี้ต้นทุนสุดท้ายที่คำนวณได้ จะถูกนำไปใช้ในการศึกษาต่อทางด้านเศรษฐศาสตร์ และยังสามารถศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับสมดุลพลังงานทั้งกระบวนการ จากแหล่งชีวมวลไปยังโรงงาน การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถช่วยในการตั้งโครงข่ายโรงงานชีวมวลและการประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์การขนส่งที่เหมาะสม และวิธีการศึกษานี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาพื้นที่อื่น หรือพืชพลังงานประเภทอื่นได้อีกด้วย

Shi Xun และคณะ [2008] ได้เสนอกรณีศึกษาของการใช้ระบบสำรวจระยะไกล (Remote sensing) และ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงงานและหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานชีวมวลในจังหวัดกวางตุ้งของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอขอบข่ายงานอย่างเป็นขั้นตอนสำหรับการวางแผนอย่างเป็นระบบยิ่งขึ้นในการก่อสร้างโรงงานชีวมวล ในการดำเนินงานจะใช้หลักการทางสถิติ และการสำรวจระยะไกลที่ใช้แสงโดยดาวเทียมความละเอียดต่ำ (MODIS/Terra remote sensing data) เป็นเครื่องมือในการประเมินหาปริมาณชีวมวลที่มีอยู่ ซึ่งปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา ได้แก่ ชนิดของพืช ระบบนิเวศ การแข่งขันทางด้านเศรษฐศาสตร์ และต้นทุนการเก็บเกี่ยว ในส่วนของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นจะถูกใช้เป็นเครื่องมือในการระบุตำแหน่งของแหล่งพื้นที่ชีวมวลที่เหมาะสมและปริมาณของชีวมวลที่ได้จากเขตพื้นที่นั้นๆ โดยปัจจัยที่ใช้พิจารณาจะอยู่บนพื้นฐานของ ระยะทางการขนส่งทางถนน ในการศึกษาจะทำการคำนวณหาปริมาณชีวมวลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ศึกษาแบบจำลองทั่วไปของการคำนวณหาปริมาณชีวมวลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และ คำนวณหาปริมาณชีวมวลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในจังหวัดกวางตุ้ง จากนั้นทำการ

เลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานชีวมวลที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1.) 3 ตำแหน่งแรก ได้มาจากการใช้ ระดับประสิทธิภาพเป็นเกณฑ์ในการเลือกตำแหน่ง 2.) 3 ตำแหน่งหลัง ได้มาจากการใช้ปริมาณรวมของชีวมวลในพื้นที่เป็นเกณฑ์ในการเลือกตำแหน่ง ซึ่งจากข้อมูลที่ได้ สามารถนำไปพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการสร้างโรงงานชีวมวลในกวางตุ้ง ปริมาณวัตถุดิบในพื้นที่ที่สามารถนำไปใช้ในโรงงาน ขนาดกำลังการผลิตของโรงงานที่เหมาะสม และเทคโนโลยีที่สามารถนำมาปรับใช้กับขนาดของโรงงานได้อย่างเหมาะสม

Alfonso D. และคณะ [2009] ได้ศึกษาหาการกระจายแหล่งชีวมวล การจัดการและพลังงานที่ใช้ไปในการกระจายแหล่งชีวมวลที่เหมาะสมที่สุด โดยนำหลักการทางด้านโลจิสติกส์มาพิจารณาเป็นปัจจัยหลัก และยังมีปัจจัยอื่นที่นำมาพิจารณาร่วมด้วยได้แก่ คุณสมบัติของแหล่งชีวมวล (ปริมาณ คุณภาพ และชีวมวลที่หาได้ตามฤดูกาล), ผลกระทบทางด้านขนาดการเพาะปลูก , เทคโนโลยีที่มีอยู่สำหรับการใช้พลังงาน, ความร้อนและชนิดของเชื้อเพลิงชีวภาพ , สมดุลคาร์บอน และจำนวนผู้บริโภคเชื้อเพลิงชีวภาพที่มีศักยภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทราบถึง จำนวน และลักษณะของแหล่งชีวมวล, รายการของตำแหน่งที่เหมาะสมจากการพิจารณาโดยใช้หลักการทางโลจิสติกส์ และข้อมูลที่ใช้สำหรับการปฏิบัติการทางด้านเทคนิคที่มีรายละเอียดมาก, การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมถึงความแตกต่างของทางเลือกในการใช้พลังงานชีวมวล โดยพื้นที่ที่พิจารณาอยู่ใน 3 อำเภอ ของเขตการปกครอง Valencian ในประเทศสเปน ซึ่งในการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 6 เกณฑ์ ดังนี้ 1.แหล่งของชีวมวล 2. ปริมาณความต้องการ 3. โลจิสติกส์ 4. ลักษณะของเทคนิคที่ใช้ 5. ความปลอดภัยทางด้านสิ่งแวดล้อม 6. การคำนวณและหาค่าที่เหมาะสมที่สุด จากผลการศึกษา ทำให้ทราบถึงตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในการตั้งโรงงานชีวมวลของทั้ง 3 อำเภอ , คุณสมบัติหลักของแหล่งชีวมวล , ปริมาณความต้องการชีวมวลในท้องถิ่น , ลักษณะเฉพาะพื้นฐานของพืชชีวมวลสำหรับ 3 อำเภอ และการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ และความปลอดภัยทางด้านสิ่งแวดล้อม

Haddad M.A. และ Anderson P.F. [2008] ได้ศึกษาหาตำแหน่งที่มีศักยภาพสำหรับการเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาไบโอดีเซล โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อนำไปใช้สำหรับป้อนเข้าสู่การผลิตชีวมวลในภูมิภาคตะวันตกของอเมริกา มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุตำแหน่งที่มีศักยภาพใน

การใช้เป็นพื้นที่เก็บใบข้าวโพดซึ่งอยู่ใกล้กับแหล่งเพาะปลูกที่มีศักยภาพของผลผลิตทางการเกษตร สูงสุดและต้นทุนสิ่งแวดล้อมต่ำที่สุดในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยในการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมจะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง 2 แบบ ในการพิจารณา ได้แก่ ศักยภาพผลผลิตทางการเกษตร และ ต้นทุนสิ่งแวดล้อม ซึ่งในการวิเคราะห์ มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. กำหนดในการเลือกตำแหน่งอย่างละเอียด 2. ระบุพื้นที่ที่ศึกษา และพื้นที่บริการ บนพื้นฐานของการวิเคราะห์โครงข่ายการขนส่ง 3. ทำการจำแนกพื้นที่แต่ละชั้นโดยใช้ขนาดพื้นที่มาตรฐานเป็นเกณฑ์ 4. ทำการวางทับซ้อนพื้นที่แต่ละชั้นโดยพิจารณาให้น้ำหนักความสำคัญ ของแบบจำลองทั้งสองเท่าๆกัน 5. ทำการวางซ้อนพื้นที่โดยใช้น้ำหนักความสำคัญที่แตกต่าง จากผลการศึกษา ในส่วนของแบบจำลองศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตร พบว่าจากการให้คะแนนเรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อยของแต่ละคุณสมบัติในแบบจำลองศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตร และจากการให้คะแนนเรียงลำดับจากน้อยไปหามากในแบบจำลองความเหมาะสมทางด้านต้นทุนสิ่งแวดล้อม แล้วทำการวางซ้อนพื้นที่เรียงตามคุณสมบัติของแต่ละแบบจำลอง จะสามารถแยกออกมาเป็น 3 ทางเลือกเพื่อช่วยในการเลือกตำแหน่งที่ศักยภาพในการเป็นพื้นที่เก็บเกี่ยว ได้ดังนี้ 1. การให้น้ำหนักความสำคัญเท่ากันทั้ง แบบ APPM และ ECM คือ อย่างละ 50% 2. การให้น้ำหนักความสำคัญที่ APPM มากกว่า ECM คือ 67% และ 33% ตามลำดับ 3. การให้น้ำหนักความสำคัญที่ ECM มากกว่า APPM คือ 33% และ 67% ตามลำดับ นอกจากนี้ การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาในพื้นที่ภูมิภาคอื่น ที่มีผลผลิตข้าวโพดสูง และยังสามารถประยุกต์ใช้กับแหล่งที่มีศักยภาพทางชีวมวลอื่นๆ อีกด้วย

Leduc Sylvain และคณะ [2008] ใช้ทฤษฎีแบบจำลองการแก้ปัญหาเชิงเส้นจำนวนเต็ม (Linear mixed integer programming) ในการคำนวณหาตำแหน่งที่เหมาะสมทางด้านภูมิศาสตร์ ขนาดของโรงงานผลิตเมทานอล และสถานีก๊าซในประเทศออสเตรเลีย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานเผาไม้สำหรับการผลิตเมทานอลด้วยพลังงานความร้อน โดยทำการวิเคราะห์พลังงานที่ใช้ไปในกระบวนการผลิตเมทานอล ได้แก่ การเก็บเกี่ยว, การขนส่งชีวมวล, การผลิตเมทานอล, การขนส่งเมทานอล และการกระจายเมทานอล ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาหาตำแหน่งที่ตั้งและขนาดโรงงานที่เหมาะสม โดยการหาต้นทุนที่ต่ำที่สุดของการผลิตและ

ขนส่งชีวมวลและเมทานอล, การลงทุนตั้งโรงงานผลิต และสถานีแก๊ส ผลการศึกษาที่ได้ แบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

1. การผสม พบว่า จะต้องใช้พื้นที่ 2,4 หรือ 8% ของพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกพืชชีวมวล เพื่อผลิต เมทานอลผสม 5% ,10% หรือ 20% ตามลำดับ
2. ภูมิศาสตร์และต้นทุน พบว่า ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ในการตั้งโรงงานมีผลต่อต้นทุนการผลิตเมทานอล (M5) โดยเมื่อตำแหน่งที่ตั้งโรงงานเปลี่ยนแปลง จะทำให้ต้นทุนการผลิตเมทานอลเปลี่ยนไป 2.5%
3. เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) และน้ำมันเชื้อเพลิง(Gasoline) จากการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน พบว่า การใช้เมทานอลเป็นเชื้อเพลิงน่าสนใจกว่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
4. การผลิตเมทานอลด้วยความร้อน พบว่า ความร้อนที่ผลิตได้จากโรงงานเมทานอลด้วยประสิทธิภาพ 10% จะทำให้ต้นทุนเชื้อเพลิงลดลง 12% และเมื่อความร้อนราคาเพิ่มขึ้น 30% จะส่งผลให้ต้นทุนของ M5, M10 และ M20 ลดลง 16, 18 และ 20% ตามลำดับ
5. อิทธิพลจากต้นทุนชีวมวลจากการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity analysis) พบว่า ต้นทุนชีวมวลเป็นตัวแปรสำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อความอยู่รอดและเจริญเติบโตต่อไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโรงงาน
6. การปลดปล่อยคาร์บอน พบว่า เมื่อใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ M5,M10 หรือ M20 จะทำให้ปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอน หรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง 2.5, 5.2, และ 11% ตามลำดับ และต้นทุนก็ลดลงเมื่อส่วนผสมของเมทานอลสูงขึ้นด้วย

ในการศึกษางานวิจัยนี้ยังทำให้ทราบถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนโดยใช้ทฤษฎีแบบจำลองการแก้ปัญหาเชิงเส้นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหาแบบการหาตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน (Facility Location Problem : FLP) ซึ่งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้กับการแก้ปัญหาสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นอีกด้วย

Leduc S. และคณะ [2010] หาดำแหน่งที่เหมาะสมในการตั้งโรงกลั่นเอทานอล ด้วยระบบพลังงานความร้อนหลายระบบ (Polygeneration) ในประเทศสวีเดน โดยใช้ทฤษฎีแบบจำลองแบบจำลองการแก้ปัญหาเชิงเส้นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหา มีวัตถุประสงค์เพื่อ หาดำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโรงงานระบบ Polygeneration เพื่อผลิต ไฟฟ้า ความร้อน เอทานอล และ ไบ

โอแก๊ส ในประเทศสวีเดน โดยมีเป้าหมายเพื่อลดต้นทุนการผลิตและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การศึกษาห่วงโซ่การผลิตเอทานอล ประกอบด้วย แหล่งชีวมวล, การขนส่งชีวมวล และการผลิตเอทานอลและกระบวนการบูรณาการ 2. การศึกษาแบบจำลอง ประกอบด้วย แบบจำลองกระบวนการผลิต และแบบจำลองการคำนวณค่าที่เหมาะสม 3. ศึกษาการนำเข้า 4. ศึกษารายละเอียดของโครงการทางเลือก จากผลการศึกษาพบว่า ตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโรงงานระบบ Polygeneration คือ บริเวณใกล้เคียงเมืองที่มีจำนวนประชากรอยู่ในช่วง 50,000 - 140,000 คน ซึ่งจะมีจุดตั้งโรงงานกระจายออกเป็น 20 จุด แต่ละจุด จะมีจำนวนและลักษณะของโรงงานต่างกันไปตามความเหมาะสมของแต่ละจุด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อตำแหน่งที่ตั้งโรงงานและต้นทุนเอทานอลมากที่สุดคือ ต้นทุนชีวมวล ปริมาณชีวมวลที่หาได้ และประสิทธิภาพการผลิตของโรงงาน โดยเมื่อต้นทุนชีวมวลเพิ่มขึ้น 20% จะทำให้ต้นทุนเอทานอลเพิ่มขึ้น เฉลี่ย 50% และเมื่อปริมาณชีวมวลที่หาได้ลดลง 25% จะทำให้ต้นทุนเอทานอลเพิ่มขึ้น 90% และเมื่อราคาความร้อนเพิ่มขึ้นประมาณ 10% จะทำให้ต้นทุนเอทานอลลดลง 25% ผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยนี้มีความสำคัญอย่างมากสำหรับนำไปใช้ในการวางแผนด้านพลังงานทั้งในระดับประเทศและระดับสากล อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพลังงานชนิดอื่นอีกด้วย

Ma Jianguo และคณะ [2005] ทำการวิเคราะห์หาสถานที่ที่เหมาะสมในการก่อสร้างศูนย์กลางของเทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไร้อากาศ (Anaerobic digester) จากฟาร์มเลี้ยงวัวนมเพื่อการแจกจ่ายไปยังโรงผลิตโดยใช้หลักการทางสถิติและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งจะพิจารณาถึงมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ 1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาตำแหน่งที่ตั้งของระบบพลังงานชีวมวล โดยที่แบบจำลองจะประกอบไปด้วยข้อจำกัดทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ตลอดจนปัจจัยทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะทำให้สามารถระบุตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับระบบการกระจายพลังงานชีวมวล 2. เพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำแบบจำลองไปใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กับกรณีศึกษาในเขตการปกครอง Tompkins เมือง New York จากผลการศึกษาพบว่า ในเขตการปกครอง Tompkins เมือง New York จะมีตำแหน่งที่มีศักยภาพ 20 ตำแหน่ง ที่จะรองรับของเสียจากวัวนม 9,500 ตัวในเขตพื้นที่นี้ และจากการวิเคราะห์แผนที่โดยการวางซ้อนด้วยระบบพิกัดกริดที่ช่วยในการอ้างอิงการบอกตำแหน่งและกำหนด

ตำแหน่ง (Universal Transverse Mercator : UTM) แสดงให้เห็นว่า แผนที่ h จำแนกกลุ่มพื้นที่ออกเป็น 2 ประเภท คือ พื้นที่ที่เหมาะสมเล็กน้อยหรือไม่เหมาะสม และ พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นแผนที่ จะทำการสรุปว่า พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดทั้งหมดคิดเป็น 22,940 เอเคอร์ นอกจากนี้ ความรู้ที่ได้จากการพัฒนาแบบจำลองในงานวิจัยนี้ ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับแหล่งชีวมวลประเภทอื่นอีกด้วย

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.3.1 เพื่อศึกษาการจัดการ โลจิสติกส์ของเชื้อเพลิงชีวมวลที่เหลือจากการเกษตรสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงร่วมกับขยะชุมชน ในเขตตอนบนของจังหวัดเชียงใหม่
- 1.3.2 เพื่อประเมินศักยภาพของเชื้อเพลิงชีวมวล และประเมินต้นทุนทางด้านพลังงานในการนำชีวมวลมาผลิตเป็นพลังงานเชื้อเพลิงร่วมกับขยะชุมชนสำหรับการผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

- 1.4.1 รูปแบบการจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลที่เหลือจากการเกษตร สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสม
- 1.4.2 ตอบโจทย์ปัญหาศักยภาพของแหล่งชีวมวล เพื่อการผลิตพลังงานจากชีวมวลตามนโยบายพลังงานทดแทนของประเทศ
- 1.4.3 ได้องค์ความรู้ที่เป็นต้นแบบในการจัดการชีวมวลในประเทศ

1.5 ขอบเขตการศึกษา

- 1.5.1 พิจารณาศักยภาพของแหล่งชีวมวลที่เหลือจากการเกษตร รอบพื้นที่ปฏิบัติการผลิตเชื้อเพลิง คือ โรงแยกขยะ โดยครอบคลุมเขตพื้นที่ 3 อำเภอ ได้แก่ ฝาง แม่อาฮ และไชยปราการ และป้อนเชื้อเพลิงอัดเม็ดที่ผลิตได้ไปยังพื้นที่เป้าหมาย คือ โรงผลิตกระแสไฟฟ้า อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

- 1.5.2 ชนิดของชีวมวลที่พิจารณา คือ ชีวมวลที่เหลือจากการเกษตร ในพื้นที่ อำเภอฟางเจียงดาว และ ไซยปรการ ในจังหวัดเชียงใหม่ เท่านั้น
- 1.5.3 การศึกษาการจัดการโลจิสติกส์ของเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าจะครอบคลุมในเรื่อง ศักยภาพเชิงปริมาณของวัตถุดิบ การขนส่ง และการขนถ่ายเชื้อเพลิงชีวมวลก่อนจัดส่งไปยังโรงขยะเพื่อผลิตเป็นเชื้อเพลิงร่วมกับขยะ เช่น การอัดเม็ด (Pellets) เป็นต้น
- 1.5.4 พิจารณาการขนส่งทางถนนโดยรถบรรทุกเท่านั้น
- 1.5.5 พิจารณากรณีศึกษาโรงผลิตกระแสไฟฟ้าในอำเภอฟาง ที่ต้องการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในปริมาณ 25 ตันต่อวัน ในการผสมกับเชื้อเพลิงจากขยะคิดเป็นน้ำหนักแห้ง 30 ตันต่อวัน
- 1.5.6 งานวิจัยนี้จะศึกษาการจัดการโลจิสติกส์ของเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า โดยครอบคลุมจากแหล่งชีวมวล ไปยัง โรงผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล(โรงแยกขยะ) เท่านั้น