บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันพลังงานมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก เมื่อมองย้อนกลับไปจะเห็นได้ว่าทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นับวันมีแต่น้อยลงและอาจจะหมดลงในอนาคตอันใกล้นี้ โดยเฉพาะก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักของประเทศไทยที่ใช้มากถึงร้อยละ 70 ของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศ ซึ่งก๊าซธรรมชาติสำรองของไทยสามารถใช้ได้อีกประมาณ 19 ปี (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2555) ดังนั้นประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมองหาพลังงานจากแหล่งอื่นๆ เข้ามาทดแทนในอนาคต พลังงานทดแทนที่กล่าวถึงในที่นี้คือพลังงานแสงอาทิตย์ เพราะพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่สะอาดและไร้มลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นพลังงานที่ยั่งยืนกว่าพลังงานอื่นๆ ซึ่งต้นทุนพลังงานที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์มีราคาถูกกว่าแหล่งพลังงานอื่นๆ โดยเปรียบเทียบจากพื้นที่ 1 ตารางเมตร พลังงานแสงอาทิตย์สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 4-5 $kWh/m^2/day$ (ดุสิต เครืองาม, 2546) และในปัจจุบันอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีการขยายตัวอย่างกว้างขวาง เนื่องจากความต้องการของตลาด ทั้งนี้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำค่อนข้างสูง โดยในปี พ.ศ. 2555 สามารถผลิตสัตว์น้ำได้ถึง 496,700 ตัน (กรมประมง, 2556) และในปี พ.ศ. 2556 พบว่าปริมาณการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้มากกว่าในปี พ.ศ. 2555 ซึ่งผลิตได้มากถึง 553,700 ตัน แต่ในขณะเดียวกันต้นทุนในการดูแลและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกลับมีค่าใช้จ่ายสูงขึ้น ซึ่งมีสาเหตุเนื่องจากปัญหาต่างๆ เช่น ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหาด้านคุณภาพน้ำ ปัญหาจากภัยธรรมชาติ และปัญหาด้านโรคระบาด โดยปัญหาอันดับแรกก็คือ ปัญหาด้านคุณภาพน้ำ ซึ่งมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาด้านคุณภาพน้ำ แต่ปัจจัยที่เป็นสาเหตุหลักก็คือ ค่าปริมาณออกซิเจนในน้ำน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำแต่ละชนิด เนื่องจากในปัจจุบันปริมาณความหนาแน่นในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่อขนาดความจุของบ่อสูงขึ้น (อุธร ฤทธิลึก, 2553) จึงทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลงได้อย่างรวดเร็ว และอีกปัญหาหนึ่งที่สำคัญก็คือ ปัญหาด้านพลังงานที่ใช้ในการเติมออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ระบบการจ่ายพลังงานไฟฟ้ายังไม่สามารถเข้าถึงบ่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทำให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต้องพึ่งพาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อให้ระบบการเติมอากาศลงในน้ำสามารถใช้งานได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีราคาค่อนข้างสูงซึ่งเป็นต้นทุนผันแปรที่ทำให้เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ลงพื้นที่พบเกษตรกรที่ทำการเพาะเลี้ยงกุ้งในตำบลบางปลาซึ่งเป็น 1 ใน 6 ตำบลของอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีเนื้อที่ประมาณ 35,376 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 33,360 ไร่ โดยปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่เปลี่ยนการประกอบอาชีพจากการ

เลี้ยงปลาสลิด มาทำการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวน้ำจืดและกุ้งกุลาดำ เพราะเห็นว่าผลผลิตทำรายได้มากกว่าการเลี้ยงปลาสลิด 3 ถึง 4 เท่า ประกอบกับมีนายทุนมาเช่าพื้นที่ที่เป็นบ่อเลี้ยงปลาสลิด เปลี่ยนเป็นเลี้ยงกุ้งแทน โดยในปัจจุบันมีผู้เลี้ยงปลาสลิดและผู้เลี้ยงกุ้งขาวน้ำจืดที่อยู่ในครอบครัวเดียวกัน ตั้งข้อสังเกตว่าการเลี้ยงกุ้งขาวมีรายได้สูงแต่ต้องลงทุนสูงและผลผลิตแต่ละครั้งอาจจะมีความแตกต่างที่คาดการณ์ไม่ได้แน่นอน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งเลี้ยงแล้วไม่เจริญเติบโตและมีอัตราการตายสูง และจากการเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อที่เกษตรกรเพาะเลี้ยงกุ้งมาตรวจวัดพบว่าปริมาณออกซิเจนในน้ำมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งปริมาณออกซิเจนมีความสำคัญต่อการเลี้ยงกุ้ง เพราะเมื่อออกซิเจนมีปริมาณไม่เพียงพอกุ้งจะมีอาการเครียด กินอาหารน้อยลง มีภูมิต้านทานต่ำ ส่งผลให้กุ้งโตช้า และผู้วิจัยยังพบอีกว่าปริมาณออกซิเจนจะมีมากในเวลากลางวันเพราะมีการสังเคราะห์แสงโดยสาหร่ายและแพลงก์ตอน แต่จะลดลงในเวลากลางคืน เนื่องจากออกซิเจนถูกใช้ในการหายใจและการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในบ่อ ปริมาณออกซิเจนจะลดลงต่ำสุดในช่วงเช้ามืด ซึ่งถือว่าเป็นค่าวิกฤติ จึงทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจ่ายให้กับเครื่องเติมอากาศเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับบ่อกุ้งในช่วงเช้ามืดโดยคิดเป็นพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยต่อเดือนเป็นจำนวนมาก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญต่อการออกแบบและพัฒนาระบบเติมอากาศสำหรับบ่อกุ้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ : กรณีศึกษาปัญหาน้ำเสียในบ่อกุ้งของเกษตรกรชุมชนบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อควบคุมปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำให้มีปริมาณมากกว่าหรือเท่ากับมาตรฐานที่กำหนดสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้ง ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่สำหรับเกษตรกรที่เลี้ยงกุ้ง โดยพัฒนาเครื่องเติมอากาศแบบปั๊มให้เกิดฟองอากาศทดแทนการเติมอากาศโดยกังหันตีน้ำที่เป็นระบบเดิมเพื่อลดการผลิตกระแสไฟฟ้าของเกษตรที่เพาะเลี้ยงกุ้ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้สำหรับเครื่องเติมอากาศเพื่อการหมุนเวียนน้ำในบ่อกุ้งของเกษตรกรในชุมชนบางปลา ประกอบด้วย (1.1) สมบัติทางไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มแสง (1.2) การตรวจจับสัญญาณแรงดันและวงจรตรวจจับสัญญาณกระแส (1.3) การทำงานของสัญญาณในวงจรควบคุม (1.4) การประจุแบตเตอรี่ของเซลล์แสงอาทิตย์

2. เพื่อพัฒนาระบบเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ทดแทนการใช้กังหันแบบตีน้ำที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม

3. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้ระบบเติมอากาศแบบปั๊มให้เกิดฟองอากาศกับระบบเติมอากาศแบบตีน้ำสำหรับการหมุนเวียนน้ำในบ่อกุ้ง

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีการดำเนินการดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ คือ เกษตรกรที่เพาะเลี้ยงกุ้งขาว ในหมู่ที่ 14 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 50 ครัวเรือน กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Robert V. Krejcie แห่งมหาวิทยาลัย Minisota และ Earyle W. Morgan แห่งมหาวิทยาลัย Texas (1970 : 608-609) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 44 ครัวเรือน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น

2.1 ตัวแปรอิสระได้แก่

- ลักษณะประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษาสูงสุด รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และจำนวนผู้ดูแลบ่อลี้ยง

2.2 ตัวแปรตามได้แก่ ประสิทธิภาพและสมรรถนะ คุณภาพและความปลอดภัย ของระบบเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ทดแทนการใช้กังหันแบบตีน้ำที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม

3. ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนกรกฎาคม - พฤศจิกายน 2558

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้เครื่องต้นแบบระบบปั๊มเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์
2. เกษตรกรมีความพึงพอใจในระบบเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์
3. เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยจากการไฟฟ้าได้
4. เป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ของเกษตรกรสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ