บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการทำประมงเพื่อจับสัตว์น้ำได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีมาอย่างต่อเนื่องซึ่งชาวประมงได้พยายามคิดค้นวิธีการจับสัตว์น้ำให้ทันสมัยเพื่อที่จะสามารถจับสัตว์น้ำได้มากที่สุด โดยรูปแบบการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการทำประมงอีกชนิดหนึ่งที่มีการพัฒนากันมาอย่างยาวนานคือการทำประมงโดยใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำ (Luring Light Fishing) เนื่องจากสามารถทำให้จับสัตว์น้ำได้มากและจับสัตว์น้ำได้หลายชนิดในคราวเดียวกัน การทำประมงโดยใช้แสงไฟล่อสัตว์น้ำนั้น สัตว์น้ำเกือบทุกชนิดจะตอบสนองต่อแสงไฟมีทั้งการเข้าหาและการหลบหลีกแสงไฟ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด แต่ส่วนใหญ่สัตว์น้ำจะตอบสนองในลักษณะเข้ามาหาแสงไฟ

จากสถิติเรือประมงไทย พบว่ามีเรือที่จดทะเบียนไว้ในครอบครองซึ่งเครื่องมือทำประมง ปี 2557 มีจำนวนทั้งสิ้น 23,556 ลำ จำแนกเป็นเรือประมงที่มีการใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำประเภทอวนครอบหมึก 3,751 ลำ ซึ่งมากเป็นอันดับ 3 ของประเภทเรือทั้งหมดที่มีการจดทะเบียน และเมื่อเปรียบเทียบจากข้อมูลปี 2556 พบว่าเรืออวนครอบหมึกมีปริมาณการจดทะเบียนเพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ยการจดทะเบียนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสัตว์น้ำส่วนใหญ่ที่ชาวประมงนิยมจับด้วยวิธีใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำ ได้แก่ หมึก และปลากะตัก สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการจับสัตว์น้ำคือ อวนยกแหหมึก อวนครอบ หลอดไฟฟ้าที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นหลอดไฟฟ้าชนิด Incandescent, High-Intensity Discharge (HID) และ Mercury Lamp ซึ่งชาวประมงจะเลือกใช้หลอดไฟฟ้าที่มีกำลังไฟฟ้าสูงตั้งแต่ 400 – 1,500 วัตต์ เนื่องจากเชื่อว่าหากใช้หลอดไฟฟ้าที่มีกำลังไฟฟ้าสูงจะสามารถให้ความสว่างและปริมาณแสงไฟที่กระจายลงสู่ผิวน้ำเป็นวงกว้างจะสามารถทำให้ดึงดูดสัตว์น้ำได้มากขึ้น จึงทำให้มีจำเป็นต้องใช้ปริมาณเชื้อเพลิง เพื่อผลิตไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ดีเซลมากตามไปด้วย ดังนั้นหากสามารถลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากหลอดไฟฟ้าโดยใช้หลอดไฟฟ้า LED ที่มีกำลังไฟฟ้าไม่มากแต่สามารถออกแบบการกระจายแสงไฟให้เหมาะสมเพื่อใช้เป็นตัวล่อสัตว์น้ำได้จะสามารถลดต้นทุนและประหยัดเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้ารวมถึงลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซลที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อนลงได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายแสงของเรือประมงที่ใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำจากหลอดไฟฟ้า HID

2. เพื่อออกแบบการส่องสว่างของหลอดไฟฟ้า LED ที่เหมาะสมสำหรับเรือประมงที่ใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำ

3. เพื่อทดสอบการทำประมงโดยใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำจากหลอดไฟฟ้า HID และหลอดไฟฟ้า LED

4. เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพและการประหยัดพลังงานการทำประมงจากการใช้หลอดไฟฟ้า HID และหลอดไฟฟ้า LED

1.3 คำถามการวิจัย

การลดปริมาณและลักษณะการกระจายแสงจากการทำประมงโดยใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำและชนิดของหลอดไฟฟ้าจาก HID เป็นหลอดไฟฟ้า LED ส่งผลต่อการใช้พลังงานและปริมาณการจับสัตว์น้ำอย่างไร

1.4 สมมุติฐานการวิจัย

การลดปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าและการกระจายแสงในการทำประมงโดยใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำ จากการใช้หลอดไฟฟ้าชนิด LED สามารถลดการใช้กำลังไฟฟ้าได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการจับสัตว์น้ำเมื่อเทียบกับการใช้หลอดไฟฟ้า HID

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

- กลุ่มเป้าหมาย

เรือประมงที่ใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำจากหลอดไฟฟ้า HID และมีโหลดไฟฟ้าแสงสว่างไม่น้อยกว่า 5 กิโลวัตต์ ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี

- เนื้อหาของการวิจัย

1. คัดเลือกเรือประมงที่ใช้แสงไฟเป็นตัวล่อสัตว์น้ำจากหลอดไฟฟ้า HID และมีโหลดทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 5 กิโลวัตต์ ที่แรงดัน 220 โวลท์ โดยทำการทดลองทำประมงในเดือนกุมภาพันธ์ จำนวนทั้งสิ้น 4 วัน

2. ทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า HID ที่ใช้ในเรือประมงตามข้อ 1. และจำลองผลการส่องสว่างจากการใช้หลอดไฟฟ้า HID ในแนวระนาบ

3. ทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า LED ที่นำมาใช้ทดแทนการใช้หลอดไฟฟ้า HID ในการทำประมง และออกแบบการส่องสว่างการใช้หลอดไฟฟ้า LED ในการทำประมง โดยการจำลองผลการส่องสว่างในแนวระนาบจากเรือประมง ตามข้อ 1.

4. ทดลองทำประมงโดยใช้แสงไฟจากหลอดไฟฟ้า HID และหลอดไฟฟ้า LED เป็นตัวล่อสัตว์น้ำ และเปรียบเทียบผลจากการทำประมงโดยการทำประมงจากหลอดไฟฟ้าทั้ง 2 ชนิด โดยวิเคราะห์การแพร่กระจายแสง ปริมาณการจับสัตว์น้ำ และอัตราการใช้เชื้อเพลิง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

- **ปริมาณแสงหรือฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux)**

ฟลักซ์การส่องสว่างของแหล่งกำเนิดแสงในมุม Solid Angle ใดๆแทนด้วยสัญญลักษณ์ ϕ มีหน่วยเป็น lumen หรือใช้อักษรย่อ lm

- **ความเข้มการส่องสว่าง (Luminous Intensity)**

ความเข้มปริมาณแสงที่ส่องไปยังทิศทางหนึ่งต่อวินาทีมีหน่วยวัดเป็น แคนเดลา (cd) หรือใช้อักษรย่อ I

- **ความส่องสว่าง (Illuminance)**

ความส่องสว่างที่กระทบลงบนวัตถุมีความสัมพันธ์คือ ปริมาณแสง(ลูเมน)/พื้นที่ มี 2 หน่วย คือ ลักซ์ (Lux) กับ ฟุตแคนเดิล (Footcandle) ใช้อักษรย่อ E

- **ความสว่าง (Luminance)**

ความเข้มการส่องสว่างที่สะท้อนจากพื้นที่หนึ่งหน่วยของพื้นที่ผิวไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งมีหน่วยวัดเป็น แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2) ใช้อักษรย่อ L

- **ประสิทธิผลการส่องสว่าง (Luminous Efficacy)**

อัตราส่วนระหว่างฟลักซ์การส่องสว่าง (ปริมาณแสง)กับกำลังงานที่ทำให้เกิดฟลักซ์การส่องสว่าง มีหน่วยเป็น lumen / watt อักษรย่อ lm/w

- **ความยาวคลื่น (Wavelength)**

ระยะระหว่างจุดที่กำหนด ในรอบที่ตัดกันของสัญญาณรูปคลื่น ในระบบไร้สาย ความยาวนี้จะกำหนดเป็นเมตร เซนติเมตร หรือมิลลิเมตร ในกรณีของอินฟราเรด, แสงที่มองเห็น, อัลตราไวโอเลต และรังสีแกมมา คลื่นมักจะระบุเป็น Nanometer (10^{-9} เมตร) หรือ Angstrom (10^{-10} เมตร)

- **สเปกตรัม (Spectrum)**

แถบสีหรือเส้นสีที่ได้จากการผ่านพลังงานแสงเข้าไปในสเปกโตรสโคปแล้วทำให้พลังงานแสงแยกออกเป็นแถบสีที่ เรียงกันตามความยาวคลื่น หรือได้เส้นสีที่มี ค่าความยาวคลื่นค่าใดค่าหนึ่ง

- **อุณหภูมิสี (Color Temperature)**

อุณหภูมิสีเป็นคุณสมบัติของแสงที่มองเห็นได้ (Visible Light) ที่มีความสำคัญกับการ ส่องสว่างของแสง อุณหภูมิสีของแหล่งกำเนิดแสงเป็นอุณหภูมิในอุดมคติที่เรียกว่า การแผ่รังสีของวัตถุดำ (Black Body Radiator) โดยวัตถุดำเป็นวัตถุที่ไม่มีสี สีดำเกิดขึ้นจากวัตถุดำนี้ดูดกลืนรังสี ทุกชนิดที่กระทบกับผิวของวัตถุดำที่อุณหภูมิ 0 K ซึ่งเท่ากับ –273 °C ที่อุณหภูมินี้โมเลกุลของวัตถุจะหยุดไม่มีการเคลื่อนที่ใด ๆ ทั้งสิ้นเพื่อทำการทดลองจึงสร้างวัตถุดำขึ้นมาจากโลหะทังสเตนผสมกับคาร์บอนเมื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านวัตถุดำนี้ ผิวของวัตถุดำก็จะค่อย ๆเปลี่ยนสีตามความร้อนที่เกิดขึ้นการจากการไหลของกระแสไฟฟ้า เริ่มต้นจากสีแดงเปลี่ยนเป็นสีส้ม เปลี่ยนไปเป็นสีเหลือง และในที่สุดก็

เปลี่ยนเป็นสีขาวอมฟ้านั่นก็คืออุณหภูมิเปลี่ยนจาก 1,000 K เป็น 6,500 K นั่นก็คืออุณหภูมิสีของหลอดไฟฟ้าก็คืออุณหภูมิที่วัตถุดำให้แสงสีเดียวกับหลอดไฟฟ้านั้นๆ โดยทั่วไปแล้วอุณหภูมิสีเป็นอุณหภูมิสมบูรณ์ในหน่วย เคลวิน (Kelvin: K)

- **ประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด (Lamp Luminous Efficacy)**

อัตราส่วนระหว่างปริมาณแสงที่หลอดเปล่งออกมาได้ (ปริมาณฟลักซ์การส่องสว่างท่ออกจากหลอดโดยทั่วไปวัดที่ค่าฟลักซ์การส่องสว่างเริ่มต้น คือ หลังหลอดทำงานแล้ว 100 ชั่วโมง) ต่อกำลังไฟฟ้าที่หลอด มีหน่วยเป็น ลูเมนต่อวัตต์ (lu/W) เรียกว่า ค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอด แต่ถ้าหากค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้ ไม่ใช่ค่ากำลังไฟฟ้าที่หลอด แต่เป็นค่ากำลังไฟฟ้าของวงจรหรือค่ากำลังที่หลอดรวมบัลลาสต์ จะเรียกว่า ค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของวงจร หรือ ค่าประสิทธิผลการส่องสว่างของหลอดรวมบัลลาสต์ (Circuit Luminous Efficacy or System Luminous Efficacy)

- **อวนครอบหมึก (Squid Falling Nets)**

อวนรูปกล่องที่ใช้จับหมึกเป็นเป้าหมายหลัก เครื่องมือประมงที่มีลักษณะคล้ายแห หรือกล่อง วิธีการใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำ จะปล่อยอวนลงมาจากด้านบนเพื่อครอบสัตว์น้ำที่อยู่ด้านล่าง