



โครงการของสามเณรนักเรียน
ในการพัฒนาทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
(Show & Share 2024)

ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ Intelligent System to Prevent Pigeons



สามเณรศุภเสกข์ อ่อนจันทร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
สามเณรเสฏฐวุฒิ อ่อนจันทร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
สามเณรณปภัส กล่ำศิริ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

พระมหาพิพัฒน์ อภิวุฒโน อาจารย์ที่ปรึกษา



โรงเรียนพุทธโกศวิทยวิทยา พระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา จังหวัดแพร่
โรงเรียนโครงการตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

หัวข้อโครงการ	ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ
ชื่อผู้เขียน	Intelligent System to Prevent Pigeons สามเณรศุภเสกข์ อ่อนจันทร์ สามเณรเสฏฐวุฒิ อ่อนจันทร์ สามเณรณปภัช กล้าศิริ
โรงเรียน	พุทธโกศยวิทยา จังหวัดแพร่
อาจารย์ที่ปรึกษา	พระมหาพิพัฒน์ อภิวัตตโน
Email	ppk19999@gmail.com
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

โครงการระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างโมเดล ระบบป้องกันนกพิราบมา เกาะบริเวณที่อยู่อาศัย โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ จากโมเดลที่สร้างขึ้น และศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนา และสามารถนำไปใช้ได้จริงสำหรับที่อยู่อาศัย ผลการดำเนินงาน พบว่าสามเณรสามารถออกแบบ การทำงานเป็นกลุ่มโดยการบูรณาการความรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ จากการสืบค้นเอกสาร และการหาข้อมูลจากทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถกำหนดวัสดุ และอุปกรณ์ เซ็นเซอร์ที่จะนำมาประกอบเป็นชิ้นงานได้ และสามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างคำสั่งควบคุมการทำงานของ เซ็นเซอร์ ให้ระบบป้องกันนกพิราบได้อย่างแม่นยำ โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ พบว่า พบว่าเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพมาก ทั้งช่วงเวลากลางวัน และช่วงเวลากลางคืน นอกจากนี้ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ขับไล่นก โดยมีมอเตอร์เกียร์เป็นตัวขับเคลื่อนให้รอกทำงาน จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อทำงานพร้อมกับอุปกรณ์เสียงกริ่งไฟฟ้า นอกจากนี้ผล ความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ มีระดับความพึงพอใจมาก สามารถนำไปพัฒนา และนำไปใช้ได้จริงสำหรับที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ เข้ามาใช้พัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานได้จริง สามารถแก้ไขปัญหา หรือตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้

คำสำคัญ : ระบบป้องกัน, นกพิราบ, อัจฉริยะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
สารบัญตาราง	(ค)
สารบัญภาพ	(ง)
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	1
สมมติฐานโครงการ	2
ตัวแปรที่ต้องการศึกษา	2
ขอบเขตของการศึกษา	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
นกพิราบ และปัญหาที่เกิดจากนกพิราบ	3
การทำงานของอุปกรณ์ที่นำมาใช้	5
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
วัสดุและอุปกรณ์	7
วิธีดำเนินงาน	7
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
ผลการออกแบบ และการสร้างชิ้นงาน	9
การทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์	10
ผลความพึงพอใจในการพัฒนาและสามารถนำไปใช้ได้จริง	11
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการดำเนินงาน	13
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	13
บรรณานุกรม	14
ภาคผนวก	15

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพชนิดของเซนเซอร์ที่นำมาใช้ตรวจจับความเคลื่อนไหวของนกตามช่วงเวลาที่แตกต่างกัน	10
2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่นำมาใช้จับไล่นกตามช่วงเวลาที่แตกต่างกัน	10
3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	11
4 ความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ	12

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
1 นักพิราบในธรรมชาติ	3
2 นักพิราบในเมืองที่เป็นปัญหา	3
7 คำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของระบบป้องกันนักพิราบ	8
8 กิจกรรมการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์	9

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

นกพิราบ (Rock pigeon หรือ Rock dove) เป็นนกที่มีความสัมพันธ์กับมนุษย์นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ตั้งแต่การเลี้ยงเพื่อความสวยงาม เลี้ยงเพื่อการสื่อสาร และเพื่อทำเป็นอาหาร ปัจจุบันพบว่า นกพิราบมีประชากรในเขตเมืองเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากอาหาร และแหล่งอาศัยในแถบชนบทถูกจำกัด ทำให้นกพิราบส่วนใหญ่บินเข้าหาอาหาร และอาศัยในเขตเมือง เพราะเป็นแหล่งที่มีอาหารมาก หาได้ง่าย รวมทั้งมีอาคารที่สามารถใช้เป็นแหล่งอาศัยได้ดี นอกจากนี้ นกพิราบยังสามารถบินออกหาอาหารได้ระยะทางไกลระยะประมาณ 100-1000 กิโลเมตร/วัน ความเร็ว 80 ถึง 94.5 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยการบินของนกพิราบจะไม่ใช้แรงลมแต่ใช้หัว และหาง บังคับทิศทาง นอกจากนี้ ยังใช้ตำแหน่งอาทิตย์ แสงอาทิตย์ รวมทั้งตำแหน่งของดวงจันทร์ จดจำทิศทาง และกำหนดทิศทาง จึงเปรียบเสมือนภายในตัวมีนาฬิกาเปรียบเทียบกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ คอยบอกมุมของอาทิตย์ อีกทั้ง นกพิราบมีสายตาที่ดี มองเห็นภาพในมุมมองกว้าง 340 องศา ไกลถึง 50 กิโลเมตร ประมวลข้อมูลภาพเร็วกว่ามนุษย์ 3 เท่า

ปัจจุบันมีผลการศึกษาและงานวิจัยมากมายที่ยืนยันว่า นกพิราบ เป็นพาหะนำโรคที่น่ากลัว ซึ่งบนตัวนกพิราบนั้นเต็มไปด้วยไรและฝุ่น มูลของมันมีเชื้อโรคมามากมาย ทั้งเชื้อรา ไวรัส แบคทีเรีย รวมทั้งเชื้อโรคอื่น ๆ ที่แฝงมากับพฤติกรรมความเป็นอยู่ของพวกมัน การขยับปีกบินในแต่ละครั้งสามารถแพร่กระจายฝุ่น ไร และเชื้อโรคต่าง ๆ ได้เป็นวงกว้าง ยิ่งหากคนเป็นโรคภูมิแพ้อยู่ในละแวกเดียวกับนกพิราบก็สามารถก่อให้เกิดอาการแพ้เอาได้ง่าย ๆ โดยเฉพาะเชื้อโรคที่สะสมอยู่ในมูลนกพิราบ ก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น โรคคริปโตคอกโคสิส (Cryptococcosis) โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ โรคไขหวัดนก และโรคปอดอักเสบ เป็นต้น ถ้ามีนกพิราบมาสร้างรังวางไข่ในบ้านหรืออาคาร ปัญหาจะไม่จบแค่ความสกปรกที่เกิดขึ้นตามมาเท่านั้น แต่พฤติกรรมของตัวนกก็สร้างความรำคาญใจให้คนในบ้านได้แทบตลอดเวลาเช่นกัน ทั้งการส่งเสียงร้อง การบินไปมา และการตีกันเองภายในฝูงนก ล้วนก่อให้เกิดความรำคาญได้ทั้งสิ้น โดยเฉพาะนกพิราบตัวผู้ซึ่งมักจะมีพฤติกรรมก้าวร้าว เราจะเห็นความดื้อเฟ่งของมันได้เสมอ นกบางตัวพูดไม่ฟัง ไล่ไม่ไป ถึงขนาดยึดบ้านของเราเป็นฐานที่มั่นกันเลยทีเดียว ปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพกายและสุขภาพใจได้เช่นกัน

จากการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วของนกพิราบ ทำให้ขนาดฝูงใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งพฤติกรรมหนึ่งที่เป็นปัญหาอย่างมากก็คือการขับถ่าย การคุ้ยเขี่ยขยะ การสะบัดขน หรือแม้แต่การสร้างรังวางไข่ ล้วนแต่เป็นปัญหาต่อบ้านเรือนและสิ่งแวดล้อมได้ทั้งสิ้น มูลนกพิราบนอกจากจะส่งกลิ่นไม่พึงประสงค์ และสกปรกเปรอะเปื้อนต่ออาคารสถานที่แล้ว มูลนกยังมีฤทธิ์กัดกร่อนโลหะ ทำลายสีรถยนต์ สีอาคารและสิ่งปลูกสร้าง รวมไปถึงสร้างความสกปรกต่อสระน้ำ สวนสาธารณะ วัดวาอาราม และสภาพแวดล้อมรายรอบอีกด้วย ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงได้สร้างสิ่งประดิษฐ์ ทำระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้นกพิราบมาสร้างความเดือนร้อนให้แก่ผู้อยู่อาศัยในครัวเรือน ตลอดถึงวัดวาอาราม และคนในชุมชน ให้ปลอดภัยจากเชื้อโรคที่มาจากมูลนกพิราบต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อสร้างโมเดล ระบบป้องกันนกพิราบมาเกาะบริเวณที่อยู่อาศัย
- 1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์ จากโมเดลที่สร้างขึ้น
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนา และสามารถนำไปใช้ได้จริงสำหรับที่อยู่อาศัย

1.3 สมมติฐานโครงการ

- สิ่งของหรืออุปกรณ์ที่เคลื่อนไหวไปมาได้สามารถขับไล่นกได้
- เสียงมีผลต่อการอยู่อาศัยของนก

1.4 ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรต้น	ประสิทธิภาพของเซนเซอร์ ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหวนก
ตัวแปรตาม	ประสิทธิภาพในการทำงานของตัวขับไล่ และเสียงรบกวนนก
ตัวแปรควบคุม	แสง และช่วงเวลากลางวัน กลางคืน ที่มีผลต่อการทำงาน

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ เป็นการสร้างสิ่งประดิษฐ์แบบจำลองขึ้นมา โดยใช้ GoGo Board ควบคุมเซนเซอร์ ออกคำสั่งให้อุปกรณ์ พร้อมทั้งเสียงในการขับไล่

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ระบบที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ป้องกันนกพิราบมาเกาะบริเวณที่อยู่อาศัยได้
- 1.6.2 โมเดลสามารถนำไปพัฒนาและใช้ได้จริงสำหรับที่อยู่อาศัย
- 1.6.3 ที่อยู่อาศัย บ้าน วัด ชุมชน สะอาดปลอดภัยจากเชื้อโรคที่มาจากนกพิราบ

๑.๗ นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบ หมายถึง การทำงานที่มี GoGo board เป็นตัวออกคำสั่งควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ เพื่อขับไล่นกพิราบ

ป้องกัน หมายถึง การจัดการเพื่อไม่ให้นกมาเกาะบริเวณที่อยู่อาศัย

อัจฉริยะ หมายถึง กระบวนการในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างซอฟต์แวร์ทำงานอัตโนมัติ

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการทำโครงการ เรื่อง ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสาร และสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 นกพิราบ และปัญหาที่เกิดจากนกพิราบ
- 2.2 การทำงานของอุปกรณ์ที่นำมาใช้
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 นกพิราบ และปัญหาที่เกิดจากนกพิราบ

นกพิราบ (pigeon) เป็นนกในวงศ์ Columbidae โดยปกติคำว่า "นกพิราบ" จะหมายถึงนกพิราบเลี้ยง (รวมถึงนกพิราบแฟนซีด้วย) ส่วนนกพิราบนอกเหนือจากนี้จะเรียกว่า นกพิราบป่า (rock pigeon)

นกพิราบป่ามีขนสีเทาอ่อน มีแถบสีดำสองแถบบนปีกแต่ละข้าง ทั้งนกพิราบป่าและนกพิราบเลี้ยงนั้น มีความหลากหลายของสีและรูปแบบของขนเป็นอย่างมาก มีความแตกต่างระหว่างเพศเล็กน้อย ซึ่งนกพิราบป่านั้นเป็นที่รวมของเชื้อโรคชนิดต่างๆ ที่ติดต่อมาสู่มนุษย์ได้ เช่น โรคสมองอักเสบจากเชื้อรา ปอดอักเสบ ท้องเสีย เครีียด หรือแม้แต่หัด ไรจากตัวนก



ภาพที่ 1 นกพิราบในธรรมชาติ



ภาพที่ 2 นกพิราบในเมืองที่เป็นปัญหา

สารพัดปัญหาที่มากับนกพิราบ

1.) นกพิราบเป็นพาหะนำโรค

มีผลการศึกษาและงานวิจัยมากมายที่ยืนยันว่า นกพิราบ เป็นพาหะนำโรคที่น่ากลัว ซึ่งบนตัวนกพิราบนั้นเต็มไปด้วยไรและฝุ่น มูลของมันมีเชื้อโรคมกมาย ทั้งเชื้อรา ไวรัส แบคทีเรีย รวมทั้งเชื้อโรคอื่น ๆ ที่แฝงมากับพฤติกรรมความเป็นอยู่ของพวกมัน การขยับปีกบินในแต่ละครั้งสามารถแพร่กระจายฝุ่น ไร และเชื้อโรคต่าง ๆ ได้เป็นวงกว้าง ยิ่งหากคนเป็นโรคภูมิแพ้อยู่ในละแวกเดียวกับนกพิราบก็สามารถก่อให้เกิดอาการแพ้เอาได้ง่าย ๆ โดยเฉพาะเชื้อโรคที่สะสมอยู่ในมูลนกพิราบ ก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้มากมาย ดังที่เว็บไซต์ของโรงพยาบาลเพชรเวช ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อโรคจากนกพิราบเอาไว้ที่น่าสนใจ เช่น

1.1) โรคคริปโตคอกโคสิส (Cryptococcosis)

เกิดจากเชื้อรา Cryptococcus Neoformans ในมูลของนกพิราบ โรคนี้จะส่งผลกระทบต่อปอด ก่อนจะแพร่กระจายผ่านกระแสเลือด ไปยังอวัยวะอื่น ๆ ผู้ป่วยมักจะมีอาการปวดศีรษะแบบเป็น ๆ หาย ๆ มองเห็นไม่ค่อยชัด เป็นไข้ ไอเป็นเลือด เลือดกำเดาไหลออกจมูก ในกรณีที่สมองติดเชื้อผู้ป่วยจะมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป

1.2) โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ

เกิดจากการสูดดมละอองของมูลนกพิราบชนิดแห้ง รวมทั้งการสัมผัสมูลของนกพิราบสามารถติดเชื้อผ่านระบบทางเดินอาหารได้ ผู้ป่วยมักจะมีไข้ ปวดศีรษะ ตาแพ้แสง หากติดเชื้อไวรัส อาการจะไม่รุนแรง สามารถรักษาด้วยการรับประทานยาได้ แต่หากติดเชื้อแบคทีเรีย อาการจะรุนแรง เช่น ชัก หมดสติ เป็นอัมพาต สมองพิการ และเสียชีวิตได้

1.3) ไข้หวัดนก

เป็นการติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์เอในสัตว์ปีก ปกติแล้วจะติดต่อกันระหว่างสัตว์เท่านั้น แต่บางสายพันธุ์สามารถแพร่เชื้อมาสู่คนได้ โดยเฉพาะไข้หวัดนกสายพันธุ์ H5N1 ผู้ป่วยจะมีอาการคล้ายไข้หวัดทั่วไป คือ เป็นไข้ ปวดศีรษะ ไอ คัดจมูก ปวดกล้ามเนื้อ เป็นต้น

1.4) โรคซิตตาโคสิส (Psittacosis) หรือ โรคไข้นกแก้ว

เป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย Chlamydia Psittaci ผู้ป่วยมักจะมีอาการไม่รุนแรงมาก เช่น เป็นไข้ ปวดศีรษะ ไอแห้ง ปวดกล้ามเนื้อ อีกทั้งโรคไข้นกแก้วนี้ ยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคปอดบวม ซึ่งหากผู้ป่วยไม่ได้รับการดูแลรักษาจากแพทย์อย่างใกล้ชิด ก็อาจทำให้เสียชีวิตได้

1.5) โรคปอดอักเสบ

โรคปอดอักเสบนี้เกิดจากการสูดดมเอาละอองสปอร์เชื้อรา Cryptococcus Neoformans เช่นเดียวกับโรคคริปโตคอกโคสิส (Cryptococcosis) ส่งผลให้เกิดอาการติดเชื้อที่ปอดลุกลามไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จนปอดเกิดการอักเสบในที่สุด ผู้ป่วยมักจะมีอาการเป็นไข้ ปวดศีรษะแบบเป็น ๆ หาย ๆ วิงเวียนศีรษะ ปวดบ่าตา อาเจียน และไอเป็นเลือด ปอดอักเสบจากการติดเชื้อราประเภทนี้อันตรายมาก หากมีการติดเชื้อในกระแสเลือด ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตได้

2.) นักพิราบสร้างความสกปรก

การขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วของนักพิราบ ทำให้ขนาดฝูงใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งพฤติกรรมหนึ่งที่เป็นปัญหาอย่างมากก็คือการขับถ่าย การคุ้ยเหยี่ยขยะ การสะสมขี้ หรือแม้แต่การสร้างรังวางไข่ ล้วนแต่เป็นปัญหาต่อบ้านเรือนและสิ่งแวดล้อมได้ทั้งสิ้น มูลนกพิราบนอกจากจะส่งกลิ่นไม่พึงประสงค์ และสกปรกเปรอะเปื้อนต่ออาคารสถานที่แล้ว มูลนกยังมีฤทธิ์กัดกร่อนโลหะ ทำลายสีรถยนต์ สีอาคารและสิ่งปลูกสร้าง รวมไปถึงสร้างความสกปรกต่อสระน้ำ สวนสาธารณะ วัดวาอาราม และสภาพแวดล้อมรายรอบอีกด้วย

3.) นักพิราบก่อความรำคาญ

ถ้ามีนักพิราบมาสร้างรังวางไข่ในบ้านหรืออาคาร ปัญหาจะไม่จบแค่ความสกปรกที่เกิดขึ้นตามมาเท่านั้น แต่พฤติกรรมของตัวนกก็สร้างความรำคาญใจให้คนในบ้านได้แทบตลอดเวลาเช่นกัน ทั้งการส่งเสียงร้อง การบินไปมา และการตีกันเองภายในฝูงนก ล้วนก่อให้เกิดความรำคาญได้ทั้งสิ้น โดยเฉพาะนักพิราบตัวผู้ซึ่งมักจะมีพฤติกรรมก้าวร้าว เราจะเห็นความตื้อเฟ่งของมันได้เสมอ นกบางตัวพูดไม่ฟัง ไล่ไม่ไป ถึงขนาดยึดบ้านของเราเป็นฐานที่มั่นกันเลยทีเดียว ปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพกายและสุขภาพใจได้เช่นกัน

ถึงแม้ว่า นักพิราบ จะเป็นปัญหาใหญ่ที่หน่วยงานภาครัฐให้ความสำคัญ และคิดหาวิธีการมากมายเพื่อลดการขยายพันธุ์ แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะทำได้สำเร็จในระยะเวลาอันใกล้ การแจ้งเตือนห้ามให้อาหารนกโดยเด็ดขาด ซึ่งผู้ฝ่าฝืนจะมีความผิดตามพระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) การสาธารณสุข พ.ศ. 2535 มีโทษจำคุกไม่เกิน 3 ปี ปรับไม่เกิน 25,000 บาท และ พ.ร.บ. รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 มีโทษปรับ 2,000 บาท ที่มีการประชาสัมพันธ์อย่างแพร่หลายผ่านสื่อต่าง ๆ ก็ยังคงมีการลักลอบกระทำความผิด โดยเฉพาะการลักลอบจำหน่ายอาหารนกพิราบให้กับนักท่องเที่ยวตามสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งยังมีให้เห็นอยู่เสมอ

2.2 การทำงานของอุปกรณ์ที่นำมาใช้

2.2.1 GoGo Board

เป็นชุดควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นที่ MIT ตั้งแต่ปี คศ. 2000 ปัจจุบันมีนักวิจัยที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ มหาวิทยาลัย Columbia ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นผู้พัฒนาอย่างต่อเนื่องมาจนถึงรุ่นที่ 6 นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้ในรูปแบบของ Project base learning ซึ่งประกอบด้วยบอร์ดสมองกลที่มีความสามารถในการตรวจวัดและควบคุม สามารถเขียนโปรแกรมได้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น เขียนโปรแกรมผ่านในรูปแบบกราฟิกลาก-วาง ซึ่งเครื่องมือนี้มีการลดรายละเอียดทางเทคนิคระดับต่ำที่ต้องรู้ก่อนให้น้อยที่สุด โดยเน้นที่กระบวนการคิด แก้ไขปัญหา และลดเวลาในการทำต้นแบบชิ้นงาน

2.2.2 เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Sensor)

หลักการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว คือ ตัวเครื่อง หรืออุปกรณ์จะทำการปล่อยเซนเซอร์ออกไปภายในรัศมีพื้นที่ที่ได้มีการกำหนดไว้ เมื่อตรวจพบความเคลื่อนไหวต่างๆ หรือการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุ เช่น แสงสว่าง ความหนาแน่น แรงดัน หรืออุณหภูมิ เซนเซอร์จะทำการแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังระบบซอฟต์แวร์ ระบบซอฟต์แวร์จะทำการประมวลผลข้อมูล และส่งไปยังศูนย์รับข้อมูลตามที่ได้ตั้งค่าไว้ เช่น แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน หรือหน่วยรับข้อมูลของผู้ให้บริการ เพื่อควบคุม หรือสั่งการให้อุปกรณ์ทำงานตามที่มีการกำหนดไว้

2.2.3 มอเตอร์เกียร์ (Geared Motor)

มอเตอร์เกียร์ (Gear Motor) คือ มอเตอร์ที่ประกอบติดกับเกียร์ทด เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง โดยอาศัยหลักการทำงานจากมอเตอร์ในการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลเพื่อทำให้วัตถุเคลื่อนที่ และมีฟันเฟืองหรือเกียร์ทำหน้าที่ลดรอบความเร็วหรือทดรอบ และเพิ่มแรงบิดเพื่อให้สามารถขับเคลื่อนได้ตามที่ต้องการ ทำให้ได้รอบการทำงานที่ต้องการโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์ทดรอบภายนอก

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปาณิศรา เอี่ยมวิจารณ์ (2561) ศึกษาผลของเสียงรบกวนต่อการปรากฏของนกในสวนสาธารณะ กรุงเทพมหานคร พบว่า ระดับความดันเสียงของสวนสาธารณะอยู่ในช่วงระหว่าง 45-70 dB(A) ซึ่งเสียงการจราจรเป็นแหล่งกำเนิดเสียงหลัก พบนกทั้งหมด 25 ชนิดซึ่งพบนก 16-22 ชนิดในแต่ละสวน จำนวนชนิดนกลดลงเมื่อระดับความดันเสียงเพิ่มขึ้นแต่การปรากฏของนกเฉลี่ยไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความดันเสียง เมื่อพิจารณารายชนิด การปรากฏของนกต่างชนิดมีความสัมพันธ์เชิงลบ หรือบวกับระดับความดันเสียง ซึ่งแสดงถึงการตอบสนองที่แตกต่างกันระหว่างชนิดนกต่อเสียงรบกวนในสวนสาธารณะ นก 10 ชนิด เช่น นกนางแอ่นบ้าน *Copsychus saularis* นกขมิ้นน้อยธรรมดา *Aegithinidae tiphia* และนกปรอดสวน *Pycnonotus blanfordi* มีการปรากฏของนกลดลงเมื่อระดับความดันเสียงเพิ่มขึ้น และการปรากฏของนกเอี้ยงสาริกา *Acridotheres tristis* และนกเอี้ยงหงอน *Acridotheres grandis* เพิ่มขึ้นเมื่อระดับความดันเสียงเพิ่ม

ชนวนาจิ จิใจ และไชชนะ มูเล็ง (2561) ศึกษาผลของระดับเสียงและสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่อการเลี้ยงนกเขาชวาในพื้นที่จังหวัดยะลา พบว่าระดับความดังเฉลี่ยมีค่าอยู่ในช่วง 57.1-67.8 เดซิเบลเอ ซึ่งทุกจุดที่ทำการตรวจวัดไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 15 (ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) ความเข้มแสงเฉลี่ยมีค่าอยู่ในช่วง 403-1,079 ลักซ์ อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 30.1-33.3 องศาเซลเซียส ความชื้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 58.9-83.4 เปอร์เซ็นต์ โดยทุกพารามิเตอร์มีค่าไม่เกินมาตรฐานและมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงนกเขาชวา

ณัฐภาณินี ถนอมศรีเดชชัย และคณะ (2564) ศึกษาความชุกของเชื้อรา *Cryptococcus neoformans* จากมูลนกพิราบในบางแสน จังหวัดชลบุรี ด้วยเทคนิค MALDI-TOF Mass Spectrometry พบว่า เชื้อ *Cryptococcus neoformans* เป็นเชื้อราฉวยโอกาสที่ก่อโรค cryptococcosis ในมนุษย์ มักพบได้ในมูลนกธรรมชาติ เช่น นกพิราบ ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความชุกของเชื้อราชนิดนี้ โดยทำการเก็บมูลนกพิราบ จำนวน 300 ตัวอย่าง นำมาตรวจหาเชื้อโดยเพาะเลี้ยงบน Sabouraud Dextrose Agar (SDA) ที่ใส่ยา Chloramphenicol ทำการสุ่มเชื้อที่คาดว่าจะเป็ *Cryptococcus spp.* ซึ่งสามารถคัดแยกเชื้อได้ 136 ไอโซเลท และทำการทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมี ได้แก่ การสร้างเอนไซม์ยูรีเอส การสร้างเอนไซม์ฟีนอลออกซิเดส และการสร้างแคปซูล จากการทดลองพบว่ามี 27 ไอโซเลท ที่คาดว่าจะเป็เชื้อ *C. neoformans* จึงทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดังกล่าวด้วยวิธี Matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) เพื่อยืนยันผลการทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมี ผลที่ได้พบว่า เชื้อทั้ง 27 ไอโซเลท เป็นเชื้อ *C. neoformans* คิดเป็นร้อยละ 9 ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความชุกของเชื้อ *C. neoformans* ในมูลนกพิราบ และเป็นฐานข้อมูลทางด้านระบาดวิทยาในการปนเปื้อนของเชื้อราในสิ่งแวดล้อม

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

- โมเดลบ้าน
- GoGo Board
- เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว
- เซนเซอร์อินฟราเรด
- เกียร์มอเตอร์
- กริ่งไฟฟ้า
- รอก
- เชือก
- แผ่นอคริลิก

3.2 วิธีดำเนินการ

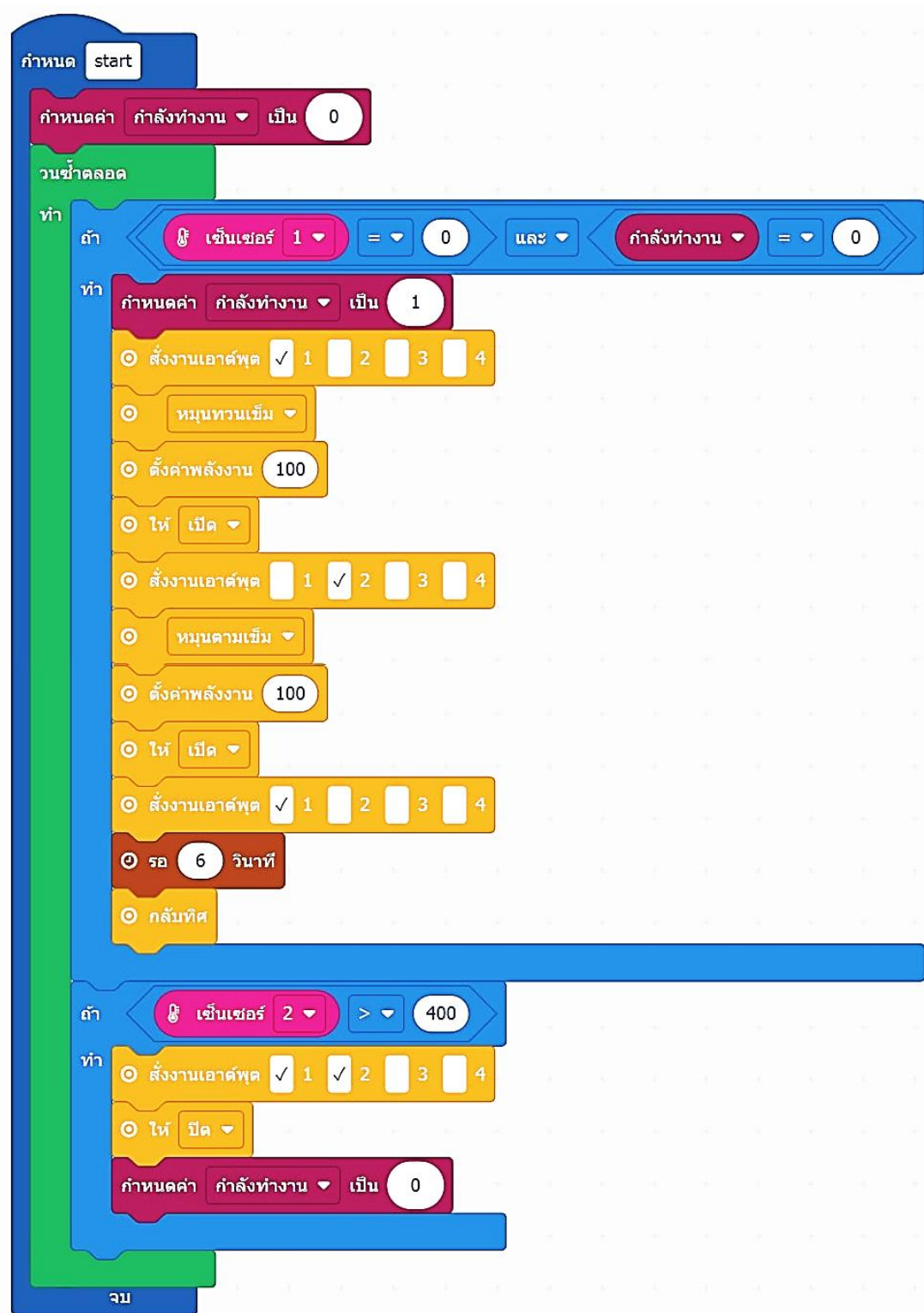
3.2.1 ขั้นตอนและวิธีการทำงาน

- 1.) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร และข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ตลอดถึงเข้ารับการอบรมฝึกฝนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2.) ร่วมกันออกแบบโครงสร้างระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ โดยใช้โมเดลบ้านสำเร็จรูป และจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำโครงการ
- 3.) เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ออกแบบคำสั่งให้ GoGo Board ควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการขับไล่นก
- 4.) ออกแบบการทดลองโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเซนเซอร์ ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหวนก และประเมินความพึงพอใจของระบบป้องกัน
- 5.) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขการทำงานของระบบป้องกัน ให้สามารถนำไปใช้ได้จริง
- 6.) สรุป และรายงานผล

3.2.2 วิธีการทำงานของระบบ

- 1.) ใช้แผงควบคุม GOGO Board ช่วยควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมด
- 2.) ใช้เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อจับการเคลื่อนไหวของนกพิราบ
- 3.) เมื่อนกพิราบบินมาเกาะบริเวณที่เราติดตั้งระบบป้องกัน เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว จะส่งคำสั่งให้เกียร์มอเตอร์ทำงาน
- 4.) อุปกรณ์ที่ติดกับตัวรอก จะเคลื่อนที่ไปมาเพื่อขับไล่นกที่มาเกาะบริเวณที่เราติดตั้งอุปกรณ์รอกไฟฟ้าทำงานพร้อมกับ เสียงฮอดไฟฟ้าเพื่อขับไล่นก
- 5.) การทำงานของเกียร์มอเตอร์จะกำหนดให้รอกหมุนทวนเข็มนาฬิกา โดยตั้งเวลาการหมุนเป็นวินาทีตามระยะทาง เมื่อครบเวลารอกจะทำการหมุนตามเข็มนาฬิกาไปยังจุดเริ่มต้น

3.2.3 คำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 3 คำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของระบบป้องกันนกพิราบ

บทที่ 4 ผลการดำเนินการ

จากการดำเนินงานโครงการ เรื่อง ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ ผลการดำเนินการสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ผลการออกแบบ และการสร้างชิ้นงาน

- 1.) สามารถออกแบบ การทำงานโดยการบูรณาการความรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีจากการสืบค้นเอกสาร และการหาข้อมูลอินเทอร์เน็ตได้
- 2.) สามารถกำหนดวัสดุ และอุปกรณ์ เช่น เซอร์ที่จะนำมาประกอบเป็นชิ้นงานได้
- 3.) สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างคำสั่งควบคุมการทำงานของระบบป้องกันนกพิราบได้อย่างแม่นยำ
- 4.) สามารถนำรูปแบบจำลองโมเดลไปพัฒนาใช้งานได้จริงตามสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการป้องกันนกพิราบมาเกาะได้



ภาพที่ 4 กิจกรรมการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์

ในการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ คณะผู้จัดทำโครงการได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพชนิดของเซนเซอร์ที่นำมาใช้ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของนก และประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ขับไล่นก เปรียบเทียบช่วงระยะเวลาในการทำงานของเครื่อง ดังตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพ ชนิดของเซนเซอร์ที่นำมาใช้ตรวจจับความเคลื่อนไหวของนก ตามช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

ช่วงเวลาในการทดสอบ	เซนเซอร์	ระยะในการตรวจจับของเซนเซอร์ (เซนติเมตร)					ประสิทธิภาพ
		< 5 ปรับปรุง	5-10 พอใช้	10-15 ปานกลาง	15-20 ดี	20 > ดีมาก	
ช่วงเวลากลางวัน 09.00-15.00 น. (มีแสง)	เซนเซอร์อินฟราเรด		√				พอใช้
	เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว					√	ดีมาก
ช่วงเวลากลางคืน 18.00-20.00 น. (ไม่มีแสง)	เซนเซอร์อินฟราเรด	√					ปรับปรุง
	เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว					√	ดีมาก

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่นำมาใช้ขับไล่นก ตามช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

ช่วงเวลาในการทดสอบ	ทดสอบการใช้งานอุปกรณ์	จำนวนนกที่บินหนี (ทำการทดสอบ 10 ครั้ง)					ประสิทธิภาพ
		< 2 ปรับปรุง	2-4 พอใช้	4-6 ปานกลาง	6-8 ดี	8 > ดีมาก	
ช่วงเวลากลางวัน 09.00-15.00 น. (มีแสง)	เฉพาะกริ่งไฟฟ้า			√			ปานกลาง
	เฉพาะรอกขับไล่				√		ดี
	กริ่งไฟฟ้า+รอกขับไล่					√	ดีมาก
ช่วงเวลากลางคืน 18.00-20.00 น. (ไม่มีแสง)	เฉพาะกริ่งไฟฟ้า		√				พอใช้
	เฉพาะรอกขับไล่					√	ดีมาก
	กริ่งไฟฟ้า+รอกขับไล่					√	ดีมาก

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ โดยเปรียบเทียบการทำงานของเซนเซอร์ และอุปกรณ์ขับไล่นกตามช่วงระยะเวลาในการทำงานของอุปกรณ์ พบว่า เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว มีประสิทธิภาพในการทำงานดีมาก นอกจากนี้ การทำงานของอุปกรณ์ของรอกขับไล่ พร้อมกับเสียงกริ่งไฟฟ้า มีประสิทธิภาพในการทำงานดีมาก ส่วนช่วงเวลาไม่มีผลต่อการทำงานของระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ

4.3 ผลความพึงพอใจในการพัฒนาและสามารถนำไปใช้ได้จริง

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจ ต่อโครงการ เรื่อง ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ จากแบบสอบถามจำนวน 30 ชุด โดยคณะผู้จัดทำโครงการได้แสดงผลการวิเคราะห์แบบแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ (Percentage) ดังตารางที่ 3 มีลักษณะของแบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ใช้การวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังตารางที่ 4 โดยพิจารณาเป็นรายข้อ รายด้าน และภาพรวมใช้เกณฑ์ของ เบสท์ (John W.Best 1981 : 182) ในการแปลความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายความว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายความว่า มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายความว่า มีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	ความถี่	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	23	76.67
หญิง	7	23.33
อายุ		
16 - 20	6	20.00
21 - 25	11	36.67
26 - 30	8	26.67
31 - 35 ขึ้นไป	5	16.67

จากตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของผู้ที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศชายสูงสุด จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.67 และเป็นเพศหญิง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 ผู้ที่ตอบแบบสอบถามอยู่ในช่วงอายุ 21-25 ปี มากที่สุด จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.67 รองลงมาอยู่ในช่วงอายุ 26 -30 ปี, 16-20 ปี และ อายุตั้งแต่ 31-35 ปีขึ้นไป มีจำนวน 8, 6 และ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67, 20.00 และ 16.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. วัสดุอุปกรณ์มีความแข็งแรงและคงทน	4.07	0.91	มาก
2. เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ทันสมัย	4.10	0.96	มาก
3. สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	4.23	0.86	มาก
4. ใช้งานได้ง่าย สะดวก ขั้นตอนไม่ซับซ้อน	3.80	0.41	มาก
5. สิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.13	0.57	มาก
6. สิ่งประดิษฐ์ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมระบบนิเวศน์	3.47	0.94	ปานกลาง
7. มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ เข้ามาพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพ	4.53	0.51	มากที่สุด
8. สามารถแก้ไขปัญหา หรือตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้	3.57	0.94	มาก
9. มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน เพื่อการนำไปใช้งาน	3.90	0.71	มาก
10. เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานได้จริง	4.37	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.02	0.73	มาก

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ในระดับ 0.73 มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ เข้ามาพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ในระดับ 0.51 รองลงมาคือ โครงการนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานได้จริง มีคะแนนเฉลี่ย 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ในระดับ 0.49 นอกจากนี้ โครงการยังสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน, สิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน, เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ทันสมัย, วัสดุอุปกรณ์มีความแข็งแรงและคงทน, มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน เพื่อการนำไปใช้งาน, ใช้งานได้ง่าย สะดวก ขั้นตอนไม่ซับซ้อน, สามารถแก้ไขปัญหา หรือตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ และสิ่งประดิษฐ์ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมระบบนิเวศน์ มีความพึงพอใจคะแนนเฉลี่ย 4.23, 4.13, 4.10, 4.07, 3.90, 3.80, 3.57 และ 3.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ในระดับ 0.86, 0.57, 0.96, 0.91, 0.71, 0.41, 0.94 และ 0.94 ตามลำดับ

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินโครงการ เรื่อง ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ สามารถออกแบบ การทำงานเป็นกลุ่มโดยการบูรณาการความรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ จากการสืบค้นเอกสาร และการหาข้อมูลจากทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถกำหนดวัสดุ และอุปกรณ์ เช่น เซอร์ที่จะนำมาประกอบเป็นชิ้นงานได้ และสามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างคำสั่งควบคุมการทำงานของ เซอร์ ให้ระบบป้องกันนกพิราบได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังสามารถนำรูปแบบจำลองโมเดลที่สร้างขึ้น นำไปพัฒนาใช้งานได้จริงตามสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการป้องกันนกพิราบมาสร้างความเดือดร้อน

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ โดยเปรียบเทียบการทำงานของ เซอร์ และอุปกรณ์ขับไล่นกตามช่วงระยะเวลาในการทำงานของอุปกรณ์ พบว่า เซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดีกว่า เซอร์อินฟาเรด ซึ่งเปรียบเทียบจากระยะในการตรวจจับของ เซอร์ พบว่า เซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว มีประสิทธิภาพมาก ทั้งช่วงเวลากลางวัน และช่วงเวลากลางคืน นอกจากนี้ ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ขับไล่นก ซึ่งมีมอเตอร์เกียร์เป็นตัวขับเคลื่อนให้รอกทำงาน จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อทำงานพร้อมกับอุปกรณ์เสียงกริ่งไฟฟ้า

ผลความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะ ในการนำไปพัฒนา และสามารถนำไปใช้ได้จริงสำหรับที่อยู่อาศัย มีระดับความพึงพอใจมาก ซึ่งการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ เข้ามาใช้พัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพ มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้โครงการ ระบบป้องกันนกพิราบอัจฉริยะนี้ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานได้จริง โครงการยังสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ทันสมัย วัสดุอุปกรณ์มีความแข็งแรงและคงทน คุ่มค่าต่อการลงทุน เพื่อการนำไปใช้งาน ใช้งานได้ง่าย สะดวก ขั้นตอนไม่ซับซ้อน สามารถแก้ไขปัญหา หรือตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้

5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1.) ควรมีการตรวจเช็คอุปกรณ์ก่อนการนำมาใช้งานทุกครั้ง และควรมีการพัฒนาเพิ่มอุปกรณ์บางอย่างให้มีความทันสมัยไปตามการพัฒนาให้เป็นปัจจุบัน

2.) โครงการนี้ยังมีข้อจำกัดในการทดลอง ซึ่งขอบเขตของการศึกษายังไม่ครบถ้วน การแปรผลจึงแสดงค่าออกมาเป็นเพียงค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่านั้น ยังไม่สมบูรณ์ คณะผู้จัดทำโครงการจึงมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่ทำโครงการครั้งต่อไป ควรจะขยายขอบเขตทำการทดลองแบบเปรียบเทียบ บัจจัยกับตัวแปรต่างๆ และการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติเป็นตัวเลขแบบต่างๆ เพื่อให้ผลของการทดลองมีคุณภาพยิ่งขึ้น

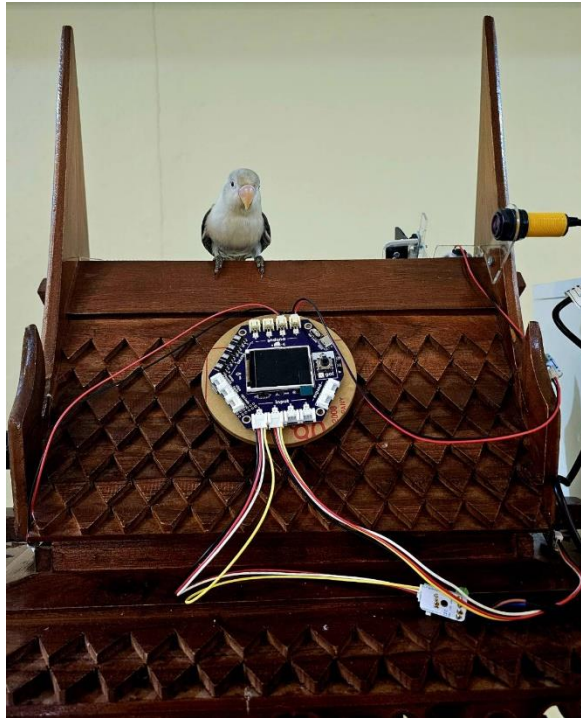
บรรณานุกรม

1. โรงพยาบาลเพชรเวช. (2565). ป้องกันเชื้อโรคจากนกพิราบ เพื่อความปลอดภัยต่อสมอง [เว็บไซต์]. แหล่งที่มา: www.petcharavejhospital.com [30 พฤษภาคม 2567]
2. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2561), “นกพิราบ” พาหะนำโรค แค่กระพือปีกก็ น่ากลัว [เว็บไซต์]. แหล่งที่มา: <https://www.thaihealth.or.th> [30 พฤษภาคม 2567]
3. อีระวัฒน์ ชัชวาลธีรัตต์. (2564). การรับรู้สนามแม่เหล็กของนกที่อธิบายด้วยกลศาสตร์ควอนตัม. ภาควิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ออนไลน์ : <http://www.thaiphysoc.org/article/348/>
4. ปาณิศา เอี่ยมวิจารณ์. (2561). ศึกษาผลของเสียงรบกวนต่อการปรากฏของนกในสวนสาธารณะ กรุงเทพมหานคร. คณะวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : กรุงเทพมหานคร.
5. ชันวานี จิใจ และไชนะ มูเล็ง. (2561). ศึกษาผลของระดับเสียงและสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่อการเลี้ยงนกเขาชวาในพื้นที่จังหวัดยะลา. คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา : ยะลา.
6. ณัฐภาณินี ถนอมศรีเดชชัย และคณะ (2564) ศึกษาความชุกของเชื้อรา Cryptococcus neoformans จากมูลนกพิราบในบางแสน จังหวัดชลบุรี. มหาวิทยาลัยบูรพา : ชลบุรี.

ภาคผนวก

ภาพกิจกรรมการทำโครงงาน





การทดลองโครงงาน และทดสอบประสิทธิภาพ โดยใช้นกเป็นตัวทดสอบ





โรงเรียนพุทธโกศกัณฑ์วิทยา พระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา จังหวัดแพร่
โรงเรียนโครงการตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

