

บทคัดย่อ

ปัญหานกเข้ามารบกวนและทำรังบริเวณอาคารสถานศึกษาส่งผลกระทบต่อสุขอนามัยและการเรียนการสอน อุปกรณ์ขับไล่นกด้วยเสียงทั่วไปเล่นสัญญาณซ้ำรูปแบบเดิม ทำให้นกเกิดความเคยชิน (Habituation) และเพิกเฉยในเวลาอันสั้น โครงการนี้จึงออกแบบระบบขับไล่นกอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระ (Stand-Alone) พร้อมอัลกอริทึมลดความเคยชิน (Anti-Habituation) ระบบใช้ Arduino UNO R3 ร่วมกับเซนเซอร์ PIR 4 ชุด โมดูล DFPlayer Mini และวงจรขยายเสียง TDA2030A อัลกอริทึมสุ่ม 3 มิติ ได้แก่ ไฟล์เสียงจากรายการเล่น 100 ไฟล์ ระดับความดัง และระยะเวลาหยุดพัก โดยไฟล์เสียงประกอบด้วยเสียงความถี่บริสุทธิ์และเสียงสัตว์นกล่า 5 ชนิด ระบบพลังงานออกแบบตามมาตรฐาน IEEE 1013 และ IEEE 1562 ด้วยแผงโซลาร์เซลล์ 18 V 20 W แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด 12 V 20 Ah และตัวควบคุมการประจุแบบ PWM

ผลการประเมินพบว่าระบบสำรองพลังงานได้เพียง 3 วันในสภาวะไม่มีแสงแดด ตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ในระยะ 1–7 เมตร และระดับการรบกวนทางเสียง 18 dBA เกินเกณฑ์ 10 dBA ตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2565 อย่างไรก็ตาม การทดสอบภาคสนามกับนกพิราบ 111 ครั้ง พบอัตราความสำเร็จในการขับไล่เพียงประมาณ 3% ต่ำกว่าเกณฑ์ 50–80% โดยเสียงเหยี่ยวให้ผลดีที่สุด ขณะที่เสียงความถี่บริสุทธิ์ไม่ก่อให้เกิดการตอบสนอง สันนิษฐานว่านกประเมินได้รวดเร็วว่าเสียงเพียงอย่างเดียวไม่มีภัยคุกคามทางกายภาพ ต้นทุนต้นแบบ 2,855 บาท ต่ำกว่างบประมาณ 7,000 บาท คณะผู้จัดทำเสนอแนวทางต่อยอด ได้แก่ การเพิ่มสิ่งกระตุ้นทางสายตาร่วมกับเสียง ระบบตรวจจับด้วยคอมพิวเตอร์วิทัศน์บน Edge AI และระบบควบคุมแบบวงปิดที่ปรับสัญญาณตามการตอบสนองของนก

คำสำคัญ: Anti-Habituation, Solar Stand-Alone, Bird Deterrence

พลเทพ สีกานิล

พัชรพร ศรีกลั๊บ

ภูษิต สรรพสาร

สิรภพ ทักคุ่ม

ABSTRACT

Bird intrusion and nesting around school buildings harm hygiene and disrupt learning. Conventional acoustic deterrents repeat the same signal, so birds quickly become habituated and ignore it. This project designs a stand-alone, solar-powered automatic bird deterrent with an anti-habituation algorithm. The system combines an Arduino UNO R3, four PIR sensors, a DFPlayer Mini module, and a TDA2030A amplifier. The algorithm randomizes three dimensions: the audio file (from a 100-file playlist of pure tones and the calls of five predator species), the volume level, and the pause duration. The power system follows IEEE 1013 and IEEE 1562, using an 18 V 20 W solar panel, a 12 V 20 Ah lead-acid battery, and a PWM charge controller.

Testing showed that the system runs for three days without sunlight, detects movement at 1-7 meters, and produces a noise disturbance of 18 dBA. However, in 111 field trials with pigeons, the deterrence success rate was only about 3%, well below the 50-80% benchmark. Hawk calls performed best, while pure tones triggered no response, suggesting that birds quickly recognize that sound alone poses no physical threat. The prototype cost 2,855 baht, under the 7,000 baht budget. Future work should add visual stimuli alongside sound, use computer-vision detection on Edge AI, and develop closed-loop control that adjusts signals based on bird responses.

Keywords: Anti-Habituation, Solar Stand-Alone, Bird Deterrence

Mr.Polthep Seekanil

Mr.Patcharaphon Srikab

Mr.Poosit Sapsan

Mr.Sirapob Thakum