



CS 2566/1

เค้าโครงโครงงานคอมพิวเตอร์

การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบแอปพลิเคชันเพื่อใช้

ระบุชนิดของแมลงในครัวเรือนไทย

A Studying to Develop an Application System  
for Identifying Insects Species in Thai Households.

โดย

643021216-0 กัลยาณี สอนสิงห์

643020045-6 ณัฐวัฒน์ หมายบุญ

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.อุรฉัตร โคแก้ว

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา 313 761 สัมมนาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2566)

**การเสนอหัวข้อสัมมนาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์**  
**สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**

**ชื่อ** นางสาวกัลยาณี สอนสิงห์ รหัสประจำตัว 643021216-0

Miss.Kanlayani Sonsing

นายณัฐวัฒน์ หมายบุญ รหัสประจำตัว 643020045-6

Mr.Nattawat Maiboon

**นักศึกษาระดับปริญญาตรี** หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

**อาจารย์ที่ปรึกษาสัมมนา** รศ.ดร.อุรฉัตร โคแก้ว

**Project Advisor** Assoc. Prof.Urachart Kokaew

**1. ชื่อหัวข้อสัมมนา**

ภาษาไทย การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบแอปพลิเคชันเพื่อใช้ระบุชนิดของแมลงในครัวเรือนไทย

ภาษาอังกฤษ A Studying to Develop an Application System for Identifying Insects Species in Thai Households.

**2. หลักการและเหตุผล**

ในปัจจุบันการรุกรานของแมลงต่างถิ่นในประเทศไทยมีสาเหตุหลักมาจากกิจกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าของแมลงที่นำเข้ามาในประเทศเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้จำนวนชนิดแมลงต่างถิ่นเพิ่มขึ้น หรือการทำให้ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีในระบบนิเวศมีความเหมาะสม จึงเพิ่มโอกาสให้เกิดการรุกรานของแมลงต่างถิ่น ทำให้ประเทศไทยมีจำนวนแมลงต่างถิ่นมากกว่า 3,500 ชนิด (แก้วภวิกา รัตนจันทร์, 2018) ปัจจุบันชนิดพันธุ์ต่างถิ่นถูกนำเข้าเพิ่มเข้ามาเรื่อย ๆ ส่งผลให้จำนวนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นเพิ่มมากขึ้น โดยส่วนใหญ่แมลงถูกนำเข้าเพื่อการเกษตร เป็นสัตว์เลี้ยง หากพื้นที่ที่แมลงถูกนำเข้าไปนั้นไม่มีศัตรูธรรมชาติ จะส่งผลให้ประชากรของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นเจริญเติบโตกลายเป็นศัตรูพืชหรือศัตรูสัตว์ และส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อระบบนิเวศ

อย่างไรก็ตามไม่ว่าแมลงต่างถิ่นทุกชนิดจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและครัวเรือนไทยทั้งหมด ดังที่ปรากฏในงานวิจัย "โลกของแมลง 4" (แก้วภวิกา รัตนจันทร์, 2018) มีข้อมูลชี้ชัดว่ามีแมลงต่างถิ่นประมาณร้อยละ 5 – 20 เท่านั้นที่อาจก่อให้เกิดปัญหา ตัวอย่างเช่น ตัวอ่อนมะพร้าว ปลวกฟอร์โมซา ต่อยูโรป และยุงก้นปล่องตามลำดับ อย่างไรก็ตามหากต้องการประเมินความเสี่ยงจากแมลงต่างถิ่น ควรพิจารณาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแต่ละชนิด เนื่องจากไม่สามารถทราบชนิดได้ล่วงหน้าว่าแมลงต่างถิ่นชนิดใดที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและครัวเรือนไทยหรือไม่

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันเพื่อใช้ระบุชนิดของแมลงในครัวเรือนไทย เพื่อให้บุคคลทั่ว ๆ ไป สามารถระบุชนิดแมลงว่าเป็นชนิดไหน มีความเป็นอันตราย หรือ จะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของครัวเรือนไทยหรือไม่ ซึ่งได้ทำการพัฒนาโดยใช้การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ที่มีโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolution Neural Networks) โดยทำการเตรียมข้อมูลภาพตัวอย่างที่ต้องการใช้งานเอาไว้ แล้วนำภาพเหล่านั้นป้อนเข้ากระบวนการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน เพื่อทำการระบุชนิดของแมลงและ โยโล่ (You Only Look Once) ที่มีการใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ในการตรวจจับวัตถุใน

รูปแบบ รูปภาพ หรือ วิดีโอ ด้วยการใช้โมเดลทั้งหมดที่ได้กล่าวมาทำให้สามารถระบุชนิดแมลงต่างถิ่นได้ เพื่อให้ตระหนักและทราบได้ว่าแมลงต่างถิ่นบางชนิดมีทั้งที่เป็นประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมและไม่ถูกทำลาย

### 3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

3.1 เพื่อออกแบบพัฒนาระบบแอปพลิเคชันที่สามารถให้ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับชนิดของแมลงที่เป็นอันตราย และไม่อันตรายในครัวเรือนไทย

3.2 เพื่อให้บุคคลทั่ว ๆ ไปสามารถตระหนักถึงวิธีการจัดการกับแมลงที่ถูกต้องและไม่เป็นอันตราย

3.3 เพื่อพัฒนาระบบแอปพลิเคชันที่จำแนกชนิดแมลงชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานแล้วในครัวเรือนไทย

จำนวน 35 ชนิด

### 4. ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้ทางกลุ่มผู้จัดทำจะกล่าวถึงงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบแอปพลิเคชันเพื่อใช้ระบุชนิดของแมลงในครัวเรือนไทย ซึ่งประกอบไปด้วย การสร้างคำบรรยาย (Caption) โดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) การตรวจจับและจำแนกแมลงบนกับดักโดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) วิธีการจำแนกชนิดแมลงศัตรูพืชโดยใช้โมเดลโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ (Recurrent Neural Network) และ โยโล (You Only Look Once) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันใช้ระบุชนิดของแมลงในครัวเรือนไทยต่อไป

#### 4.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1.1. การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)

การเรียนรู้เชิงลึก คือชุดคำสั่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อการเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยชุดคำสั่งนี้จะทำให้เครื่องสามารถประมวลผลข้อมูลจำนวนมากที่พยายามเรียนรู้วิธีการแทนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ หลักการของการเรียนรู้เชิงลึกเป็นโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) ที่เป็นโหนดหลาย ๆ ชั้นและใช้การประมวลผลแบบขนานทำให้สามารถประมวลผลได้ครั้งละจำนวนมาก ช่วยให้การเรียนรู้ของเครื่องสามารถให้ผลลัพธ์ในการตัดสินใจและคาดการณ์ได้ดีมากยิ่งขึ้น

##### 4.1.2 โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (CNN)

โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ของเครื่อง ที่จำลองรูปแบบประเภทโครงข่ายประสาทเทียมให้เป็นรูปแบบการเรียนรู้เชิงลึกที่เป็นลักษณะโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึก (Deep Learning Neural Network) โดยมีกระบวนการสกัดคุณลักษณะของภาพโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน ผ่านทางฟิลเตอร์ในแต่ละโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องกำหนดรูปแบบในการสอนให้กับโมเดล เพียงแค่ทำการเตรียมข้อมูลภาพตัวอย่างที่ต้องการใช้งานเอาไว้ แล้วนำภาพเหล่านั้นป้อนเข้ากระบวนการ โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันจะทำการเรียนรู้โดยอัตโนมัติและหากผู้ใช้ต้องการที่จะทำนายรูปภาพก็เพียงแค่ป้อนรูปภาพที่ต้องการทำนายเข้าไป โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันจะทำการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบรูปภาพที่ต้องการทำนายกับข้อมูลรูปภาพที่มีอยู่เพื่อแสดงผลลัพธ์ออกมา

#### 4.1.3 โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ (RNN)

โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ เป็นอัลกอริทึมของการเรียนรู้เชิงลึกซึ่งใช้หลักการการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของอนุกรมลำดับเหตุการณ์ (Sequence) ซึ่งข้อมูลในรูปแบบนี้จะมีลำดับการเกิดของเหตุการณ์ที่ชัดเจน และสามารถเปลี่ยนบริบทของเหตุการณ์ตามลำดับได้ โดยตัวอย่างข้อมูลในลักษณะนี้ได้แก่ข้อมูลหุ้น ที่มีการเก็บบันทึกรายวัน ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของอนุกรมเวลา (Time Series) และข้อมูลข้อความต่าง ๆ เป็นต้น (A. Raj, H. Kumar, และ V. Arul, 2022)

#### 4.1.4 โยโล (You Only Look Once)

คุณดูเพียงครั้งเดียว โยโล (You Only Look Once) คือการแปลงการตรวจจับวัตถุให้เป็นการเรียนรู้แบบ Regression โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม พร้อมกับฟังก์ชัน Classification เพื่อทำให้เกิดการทำงานแบบ End to End โดยอัลกอริทึมนี้มุ่งหวังที่จะค้นหาและทำการจำแนกวัตถุในภาพเพื่อการเรียนรู้วัตถุ ต่างจากโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน ที่จะเริ่มต้นด้วยการวางตำแหน่งครั้งแรกแล้วจึงจัดหมวดหมู่การจดจำวัตถุ แต่ในรูปแบบของ โยโล จะเริ่มต้นจากรูปภาพทั้งหมดและส่งออกข้อมูลวัตถุทั้งหมด รวมถึงตำแหน่งและหมวดหมู่ในทีเดียว เมื่อได้รับอินพุตรูปภาพ โยโล จะทำการแบ่งภาพออกเป็นกริด  $S^2$  ที่มีขนาดเท่ากัน แต่เมื่อทำการจำแนก โยโล ไม่จำเป็นต้องให้แต่ละกริดต้องมีวัตถุที่จะรู้จำ แต่จะตรวจว่ากริดใดๆ มีศูนย์กลางวัตถุก็พอ ในการที่จะบรรลุเป้าหมายนี้ โยโล จะทำการทำนายกล่องแต่ละกล่องเพื่อสร้าง N กล่องขอบเขต แต่ละกล่องจะสอดคล้องกับเป้าหมายในกริด และจะมีข้อมูลเช่น พิกัด ความสูง และความกว้างของศูนย์กลางวัตถุแต่ละกล่อง เพื่อนำมาทำการทำนายเป้าหมาย

### 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

A. Raj, H. Kumar, และ V. Arul (2022) นำเสนอการที่เกี่ยวกับการสร้างคำบรรยายโดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อสร้างคำบรรยายอัตโนมัติสำหรับภาพ โดยในงานวิจัยนี้มีขั้นตอนการทำงานคือ การสร้างชุดข้อมูลเนื่องจากการรวบรวมภาพที่ต้องการเพื่อสร้างคำบรรยายภาพ โดยภาพเหล่านี้จำนวน 8,000 รูปจะถูกนำมาใช้เพื่อฝึกอัลกอริทึมการเรียนรู้เชิงลึก ในขั้นตอนการสร้างโมเดลการเรียนรู้เชิงลึก ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน และ โครงข่ายประสาทเทียมแบบวนซ้ำ ที่ได้รับการปรับแต่งเพื่องานสำหรับสร้างคำบรรยายภาพ การฝึกโมเดลจะถูกด้วยชุดข้อมูลที่รวมมาก่อนหน้าโดยการใช้ภาพและคำบรรยายที่มีอยู่เพื่อปรับพารามิเตอร์ของโมเดลให้เหมาะสม หลังจากฝึกโมเดลแล้วจะทดสอบและประเมินโดยใช้ชุดข้อมูลทดสอบแยกออกมา การวิเคราะห์ผลหลังจากที่ทดสอบพบว่าโมเดล โมเดลที่ถูกฝึกเทรนด้วย Flickr 8k Dataset ใช้ 50 รอบ และได้ค่า Loss ลดลงไปยัง 3.74 ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่าเวลาเทรนรอบน้อย ๆ ค่า BLEU Score ที่ได้จากการทดสอบโมเดลบนชุดข้อมูลทดสอบแต่ละชุดคือ Flickr8k Dataset: BLEU = 0.53356, Flickr30k Dataset: BLEU = 0.61433 และ MS COCO Dataset: BLEU = 0.67257 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยหลังจากทดสอบโมเดลคือ 65.5 หลังจากทดสอบประสิทธิภาพโมเดล พบว่ามีประสิทธิภาพที่ดีในการสร้างคำบรรยายสำหรับภาพ โดยมีค่า BLEU Score ที่แสดงถึงความคล้ายคลึงกับคำบรรยายที่มนุษย์สร้างขึ้นและมีความน้อยกว่า Loss ที่ต่ำลงไปยัง 3.74 หลังจากการฝึกเทรน 50 รอบ ดังนั้นการทดสอบและประเมินโมเดลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ถือว่ามีความสำเร็จในการสร้างคำบรรยายภาพอัตโนมัติและมีศักยภาพในการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันสำหรับการสร้างคำบรรยายภาพอย่างแม่นยำในอนาคตอีกด้วย

A. C. Teixeira และคณะ (2022) นำเสนอการตรวจจับและจำแนกแมลงบนกับดัก โดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อให้การตรวจจับและจำแนกแมลงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและความแม่นยำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการตรวจจับและจำแนกแมลงที่ถูกตรวจพบบนกับดัก และเพื่อใช้ตรวจสอบปริมาณแมลงในพื้นที่ที่สำคัญในงานวิจัยดังกล่าวใช้โมเดล Faster R-CNN และ โยโลเวอร์ชัน 5 สำหรับการตรวจจับแมลงบนกับดักใน Pest24 Dataset ซึ่งในงานวิจัยนี้สร้างข้อมูลจำนวน 2 ชุดย่อย (Sub-Datasets) เพื่อนำไปพัฒนาการเรียนรู้ของเครื่อง โดยชุดข้อมูล Pest3 ประกอบด้วยรูปภาพของแมลงจำนวน 11,572 รูป ที่มีแมลง 3 สายพันธุ์ต่าง ๆ คือ Bollworm 9,049 รูป Anomala Corpulenta (AC) 3,111 รูป และ Gryllotalpa Orientalis (GO) 5,228 รูป ตามลำดับ ชุดข้อมูลนี้ถูกแบ่งเป็น Subset สำหรับการฝึกอบรม (Training) ที่ประกอบด้วยรูปภาพ 7,306 รูป และ Subset สำหรับการทดสอบ (Test) ที่ประกอบด้วยรูปภาพ 4,266 รูป และชุดข้อมูล PestAC ประกอบด้วยรูปภาพของแมลงสายพันธุ์ AC เท่านั้น โดยแมลงสายพันธุ์ AC เป็นแมลงที่มีจำนวนมากที่สุด ชุดข้อมูลนี้มีรูปภาพทั้งหมด 4,554 รูป และมีการประทับระบุทั้งหมด 53,347 รายการ จากนั้น จำนวน 2,978 รูปถูกนำมาใช้สำหรับการฝึกอบรม และจำนวน 1,576 รูปถูกนำมาใช้สำหรับการทดสอบ หลังจากการทดสอบพบว่าโมเดล โยโลเวอร์ชัน 5 มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งมี mean Average Precision (mAP) ค่าความถูกต้องร้อยละ 95.5

N. Agarwal, T. Kalita และ A. K. Dubey (2023) นำเสนอวิธีการจำแนกชนิดแมลงศัตรูพืชโดยใช้โมเดลโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน ซึ่งประกอบไปด้วยโมเดล VGG16 ResNet50 และ Inception V3 ตามลำดับ ทำงานโดยการนำภาพแมลงศัตรูพืชมาแบ่งออกเป็น 3 ชุด ได้แก่ ชุดฝึก ชุดทดสอบ และชุดตรวจสอบ จากนั้นนำชุดฝึกไปสอนโมเดล CNN ให้เรียนรู้ลักษณะเฉพาะของแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด เมื่อโมเดลเรียนรู้เสร็จแล้วจึงใช้ชุดทดสอบเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล พบว่าโมเดล ResNet50 มีค่าความถูกต้องสูงสุดถึงร้อยละ 97.3 โมเดล Inception V3 ที่มีค่าความถูกต้องร้อยละ 97.2 และโมเดล VGG16 ที่มีค่าความถูกต้องร้อยละ 96.9 ตามลำดับ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าโมเดล CNN สามารถจำแนกชนิดแมลงศัตรูพืชได้อย่างถูกต้อง โดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) คิดเป็นร้อยละ 97.3 ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบจำแนกชนิดแมลงศัตรูพืชสำหรับการเกษตร ซึ่งจะช่วยเกษตรกรในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืช

K. S. Gill, V. Anand, R. Gupta, และ V. Pahwa (2023) นำเสนอการจำแนกประเภทแมลงโดยใช้โมเดลการเรียนรู้เชิงลึกแบบโอนการเรียนรู้ (Transfer Learning) ซึ่งในงานวิจัยดังกล่าวได้รวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลโดยรวบรวมภาพแมลงจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งหมด 10,000 ภาพ แบ่งออกเป็น 10 คลาส ได้แก่ แมลงวัน (Fly) ผีเสื้อ (Butterfly) มด (Ant) ผึ้ง (Bee) ตัวง (Beetle) แมลงปอ (Dragonfly) ตั๊กแตน (Grasshopper) ยุง (Mosquito) แมงมุม (Spider) และแมลงวันผลไม้ (Fruit fly) ตามลำดับ จากนั้นได้ทำการครอบตัดและปรับขนาดภาพให้มีขนาด 224x224 พิกเซล เพื่อทดสอบประสิทธิภาพได้ใช้โมเดล MobileNetV3 การทดสอบประสิทธิภาพ โมเดล MobileNetV3 ได้รับการเทรนล่วงหน้ากับชุดข้อมูล ImageNet ซึ่งเป็นชุดข้อมูลขนาดใหญ่ของภาพวัตถุต่างๆ จากนั้นทำการโอนการเรียนรู้โดยปรับแต่งโมเดล MobileNetV3 ให้เหมาะกับชุดข้อมูลภาพแมลง การทดสอบประสิทธิภาพโมเดล โมเดลที่ได้รับการปรับแต่งแล้วได้รับการทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ พบว่าโมเดลสามารถจำแนกประเภทแมลงได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 98.39

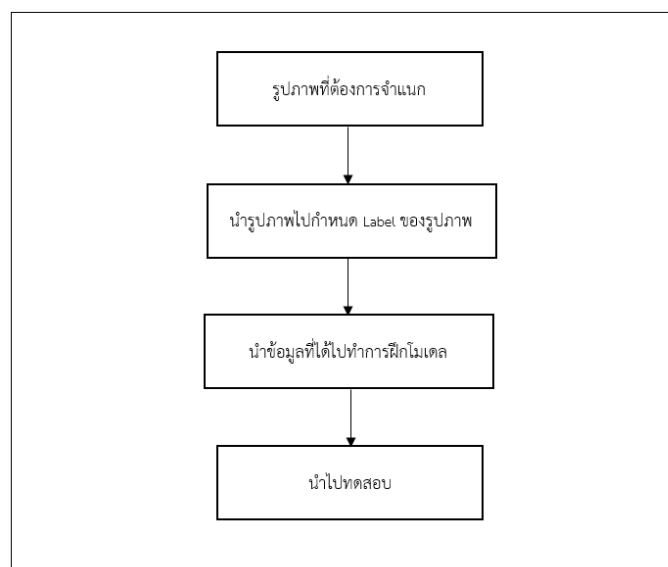
S. Lim, S. Kim, S. Park, และ D. Kim (2018) นำเสนอวิธีการจำแนกประเภทแมลงป่าโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน ซึ่งในงานวิจัยได้รวบรวมและจัดเตรียมข้อมูล โดยรวบรวมภาพแมลงป่าจากแหล่งต่างๆ ทั้งหมด 29,000 ภาพ แบ่งออกเป็น 30 คลาส จากนั้นทำการครอบตัดและปรับขนาดภาพให้มีขนาด 224x224 พิกเซล การทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้โมเดล CNN ซึ่งได้รับการเทรนล่วงหน้ากับชุดข้อมูล ImageNet ซึ่งเป็นชุดข้อมูลขนาดใหญ่ของภาพวัตถุต่างๆ จากนั้นทำการโอนการเรียนรู้โดยปรับแต่งโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันให้เหมาะกับชุดข้อมูลภาพแมลงป่า ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าโมเดลสามารถจำแนกประเภทแมลงป่าได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 94.10

P. Nayar, S. Chhibber และ A. K. Dubey (2023) นำเสนอการศึกษาเปรียบเทียบของโวลูเวอร์ชันต่างๆ บนข้อมูล PlantDoc ประกอบไปด้วยรูปภาพ 2598 รูป ที่ถูกแบ่งออกเป็น 30 กลุ่มต่าง ๆ สำหรับประเภทของโรคพืชที่แตกต่างกันแบ่งออกเป็นอัตราส่วนในการฝึกฝน การตรวจสอบ และการทดสอบเป็น 75:15:10 ชุดข้อมูลประเภทที่สองเป็นชุดข้อมูล ของแมลงที่จัดทำขึ้น โดยปรับปรุงและใช้เทคนิคการขยายข้อมูล จากชุดข้อมูลชนิดแมลงศัตรูพืช IP102 ซึ่งมีรูปภาพทั้งหมด 75000 รูปที่แบ่งออกเป็น 102 กลุ่ม ทำให้ได้รูปภาพ 2000 รูปที่ถูกแบ่งออกเป็น 10 กลุ่ม แบ่งออกเป็นอัตราส่วนการฝึกฝน การตรวจสอบ และการทดสอบ เป็น 70:20:10 และใช้โมเดลการตรวจจับโรคพืชและแมลงศัตรูพืช ด้วยโวลูเวอร์ชัน v7 และ v8 ซึ่งมีความสามารถในการดำเนินการตรวจจับได้เร็วขึ้นและมีความแม่นยำสูงกว่าโมเดลเวอร์ชันเก่าของโวลู โดยที่เวอร์ชัน v7 มีการฝึกฝนอยู่ที่ 60 รอบทำให้การตรวจจับโรคพืชและการตรวจจับแมลงศัตรูพืชมีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 69 และ 93 ตามลำดับ เวอร์ชัน v8 มีการฝึกฝนโมเดลในการตรวจจับพืชและตรวจจับแมลงศัตรูพืชอยู่ที่ 43 ครั้งและ 51 ครั้งตามลำดับ ทำให้มีความถูกต้องของโมเดลอยู่ที่ 93.4 และ 71 ตามลำดับ

S. Verma, S. Tripathi, A. Singh, M. Ojha, และ S. S. Sexena (2021) นำเสนอวิธีการตรวจจับแมลงในพืชกล้วยโดยอัตโนมัติ ในงานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจ โครงข่ายประสาท สำหรับการตรวจจับและระบุแมลงในชุดข้อมูลแมลงกล้วยที่ทำการสร้างขึ้น โดยใช้อัลกอริทึม โวลู ซึ่งใช้ทั้งหมด 3 เวอร์ชัน คือ เวอร์ชัน 3, เวอร์ชัน 4 และ เวอร์ชัน 5 โดยทำการแบ่งชุดข้อมูลเป็น ทดสอบและฝึกฝนออกเป็นสัดส่วน 20:80 ใน โวลูเวอร์ชัน 3 และ โวลูเวอร์ชัน 4 จะทำการสร้างตัวยัดเป็นค่าเริ่มต้นและใช้อัตราการเรียนรู้เป็น 0.001 พร้อมกับ Batch size 64 และใช้จำนวน Epoch 6000 ครั้ง นั้นหมายความว่าโมเดลจะทำการวนฝึกทั้งหมด 6000 ครั้ง โดยใช้ขนาดภาพ 416\*416 ในขณะที่ โวลูเวอร์ชัน 5 ใช้ภาพที่มีขนาด 640\*640 ฝึกเป็นจำนวน 200 รอบ หรือ Epoch 200 ครั้ง พร้อมกับอัตราการเรียนรู้ 0.01 และปรับเปลี่ยนโดยการคูณด้วย 0.2 หลังจากนั้น ทำให้ได้ผลลัพธ์ว่า โวลูเวอร์ชัน 5, 4 และ 3 คิดเป็นร้อยละ 99.5 94 83 ตามลำดับ

## 5. วิธีดำเนินการวิจัย

- 5.1. กำหนดหัวข้องานวิจัย
  - 5.2. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
  - 5.3. จัดเตรียมรูปภาพแมลงจำนวน 35 ชนิดเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทดสอบโมเดล
  - 5.4. สรุปลผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบโมเดล
  - 5.5 รวบรวมจากการทดสอบโมเดล เพื่อนำไปพัฒนาระบบแอปพลิเคชัน
  - 5.6 พัฒนาระบบแอปพลิเคชัน
  - 5.7 ทดสอบระบบแอปพลิเคชันและประเมินผล
  - 5.8 วิเคราะห์และปรับปรุงระบบแอปพลิเคชัน
  - 5.9 นำแอปพลิเคชันไปใช้งาน
- งานวิจัยนี้แบ่งขั้นตอนในการออกแบบระบบโดยการใช้ โยโลเวอร์ชัน 8 ได้เป็น ดังรูปภาพที่ 1



**รูปภาพ 1** ขั้นตอนการออกแบบระบบโดยการใช้ โยโลเวอร์ชัน 8

### รูปภาพที่นำเข้า

รูปภาพที่จะถูกจำแนกนั้นจะต้องมีภาพถ่ายที่ชัดเจนและมีจำนวนการถ่ายภาพหลาย ๆ มุมในแมลงชนิดนั้นๆ

### การกำหนด Label ของรูปภาพ

0 0.480109 0.631250 0.692962 0.713278 ค่าแรก (0) เป็นประเภทของ (Object) ค่าที่ 2 กับ 3 (0.480109 0.631250) คือตำแหน่งตรงกลางรูปภาพ ค่าที่ 4 กับ 5 (0.692969 0.713278) คือความกว้างและความสูงของกรอบที่ครอบ การกำหนด Label รูปภาพจะผ่าน LabelImg ที่ใช้ในการกำหนด Label

### การฝึกโมเดล

เราทำการฝึกโมเดลด้วย โยโลเวอร์ชัน 8 โดยจะทำการใส่ขนาดรูป 640, ขนาด Batch 16, Epoch 100 และทำการเลือก Configuration file เป็น yolov8s.pt

## 6. ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

6.1 ระบบสามารถจำแนกแมลงชนิดพันธุ์ต่างถิ่นได้จำนวน 35 ชนิด จากทั้งหมด 3500 ชนิด ซึ่งประกอบไปด้วย ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก แมลงหริ่นขาวขดเกลียวหรือขดลวด เพลี้ยจักจั่นฝ้าย เพลี้ยจักจั่นซ่อมมะม่วง เพลี้ยจักจั่นฝ้าย มดน้ำผึ้ง เพลี้ยอ่อนถั่ว ตัวงาเจ้านมมะม่วง แมลงหริ่นขาวยาสูบ หนอนซอนใบมะพร้าว เพลี้ยไฟ เพลี้ยไฟไทร ผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย มวนยุง เพลี้ยไก่อ๊วกกระถิ่น ผีเสื้อหนอนม้วนใบ เพลี้ยหอยเกล็ด หนอนปมใบยูคาลิป แมลงวันหนอนซอนใบ เบญจมาศ มวนเขียวข้าวไรแดงมันสำปะหลัง ไรแดงมมมะม่วง มวนฝิ่น แมลงหริ่นขาวส้ม ผีเสื้อหนอนสีชมพู ตัวงาหมัด ผักกาด ผีเสื้อหนอนใยผัก เพลี้ยแป้ง ผีเสื้อหนอนสัคริม ผีเสื้อหนอนทองมายนยาสูบ มดคันไฟ ตัวงาหวดขาว ผีเสื้อหนอนร่าน เพลี้ยกระโดดเผือก เพลี้ยไฟ และเพลี้ยไฟหอมใหม่

6.2 ระบบฐานข้อมูลรองรับการเก็บชุดข้อมูลรูปภาพและวิดีโอของแมลงได้ทีละขนาด 640 พิกเซลเพื่อใช้ในการฝึกและทดสอบโมเดล

6.3 ระบบสามารถระบุชนิดแมลงที่พบในครัวเรือนไทยได้หลากหลายชนิดพร้อมกัน โดยที่ระบบระบุได้อย่างถูกต้องและมีความแม่นยำ

6.4 ระบบสามารถรองรับการใช้งานผู้ใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และระบบไอโอเอส (IOS)

## 7. สถานที่ทำวิจัย

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## 8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

8.1 บุคคลทั่วไปที่ใช้แอปพลิเคชันสามารถจำแนกชนิดของแมลงที่อันตรายและไม่อันตรายได้

8.2 เพื่อให้บุคคลทั่วไปตระหนักถึงวิธีการจัดการกับแมลงที่ถูกต้องและไม่เป็นอันตราย

8.3 สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบแอปพลิเคชันจำแนกแมลงชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานในประเทศไทยได้

## 9. แผนและระยะเวลาดำเนินการ

	สัปดาห์/เดือน
	ปี 2566



การดำเนินงาน	พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. กำหนดหัวข้องานวิจัย																								
2. ศึกษาอ่านบทความจากแหล่งข้อมูลต่างๆ																								
3. ใช้ตารางสังเคราะห์																								
4. เขียนเอกสารอ้างอิง																								
5. ร่างเค้าโครงและปรับปรุง																								
6. เขียนโครงงานและตรวจความเรียบร้อย																								
7. ทดลองเขียนโมเดลและปรับปรุง																								
8. นำเสนอโครงงาน																								

## 10. งบประมาณ

หมวดค่าใช้สอย

- ค่าถ่ายเอกสาร

หมวดค่าใช้จ่ายอื่นๆ

- ค่าเช่าพื้นที่ Firebase
- ค่าอินเทอร์เน็ต

## 11. เอกสารอ้างอิง

1. แก้ววิภา รัตนจันทร์. (2561). บันทึกโลกแมลง 4. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2566, จาก <https://www.dnp.go.th/FEM/PDF/world%20of%20insect%204.pdf>
2. Agarwal, N., Kalita, T., & Dubey, A. K. (2023). Classification of Insect Pest Species using CNN based Models. 2023 International Conference on Computational Intelligence and Sustainable Engineering Solutions (CISES), 862-886. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/10183545>
3. Chhibber, S., Dubey, A. K., & Nayar, P. (2023). Detection of Plant Disease and Pests using Coherent Deep Learning Algorithms. 2023 International Conference on Computational Intelligence and Sustainable Engineering Solutions (CISES), 8-12. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/10183522>
4. Gill, K. S., Anand, V., Gupta, R., & Pahwa, V. (2023). Insect Classification using Deep Convolutional Neural Networks and Transfer Learning On MobileNetV3 Model. 2023 World

- Conference on Communication & Computing (WCONF), 1-5. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/10235196>
5. Lim, S., Kim, S., Park, S., & Kim, D. (2018). Development of Application for Forest Insect Classification using CNN, 2018 15th International Conference on Control. Automation Robotics and Vision (ICARCV), 1128-1131. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8581103>
  6. Raj, A., Kuma, H., & Arul, V. (2022). Image Captioning using Deep Learning, 2022 2nd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE). (pp.1777-1781). Retrieved October 7,2023, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/9823888>
  7. Teixeira, A. C., Ribeiro, J., Neto, A., Morais, R., Sousa, J. J., & Cunha, A. (2022). Using Deep Learning for Detection and Classification of Insects on Traps, IGARSS 2022 - 2022 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. (pp.5746-5749). Retrieved October 7,2023, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/9884452>
  8. Verma, S., Tripathi S., Singh A., Ojha M., & Sexena, S. S. (2021). Insect Detection and Identification using YOLO Algorithms on Soybean Crop, TENCON 2021 - 2021 IEEE Region 10 Conference (TENCON). (pp.272-277). Retrieved October 7,2023, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/9707354>

ลงชื่อผู้ทำโครงการน กัลยาณี สอนสิงห์

(นางสาวกัลยาณี สอนสิงห์)

วันที่ 10 ตุลาคม 2566

ลงชื่อผู้ทำโครงการน ณัฐวัฒน์ หมายบุญ

(นายณัฐวัฒน์ หมายบุญ)

วันที่ 10 ตุลาคม 2566