



การบริหารความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

Life and Assets Safety Management of Communities with Technology and Innovation

ชนนิกานต์ รอดมรณ์ (Chonnikarn Rodmorn)*, มธุรส ผ่านเมือง (Mathuros Panmuang)**,
 สุรเดช อินทกรณ์ (Suradej Intagorn)***, สุริยะ พินิจการ (Suriya Pinitkan)****,
 นพลักษณ์ หนักแน่น (Noppalux Naknan)*****, และภัทราวดี เสารอง (Pattarawadee Saorong)*****

Received: April 30, 2024
 Revised: August 15, 2024
 Accepted: August 19, 2024

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: มธุรส ผ่านเมือง (Mathuros Panmuang) อีเมล: mathuros_p@rmutt.ac.th

DOI:10.14416/j.it.2025.v1.009

บทคัดย่อ

จากสถานการณ์ความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินและการใช้ความรุนแรงจากอาวุธในที่สาธารณะเพิ่มขึ้น ทำให้ต้องมีการเฝ้าระวังหรือหาแนวทางเพื่อป้องกัน ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบตรวจจับอาวุธมีดและปืน พร้อมทั้งพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนในเขตเทศบาลตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โดยแบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การพัฒนาระบบแจ้งเตือนเมื่อกล้องตรวจพบอาวุธด้วยโมเดล YOLOv8n และการสนทนากลุ่มเพื่อพัฒนาแนวทางฯ ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถตรวจจับอาวุธมีดและปืนได้ถูกต้อง โดยมีค่า $mAP@.5 = 0.829$, $precision = 0.836$ และ $recall = 0.798$ และสามารถแจ้งเตือนเมื่อตรวจพบอาวุธผ่านช่องทาง Line Notify แบบในทันที สำหรับแนวทางฯ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ กระบวนการต้นน้ำ เป็นการป้องกันก่อนเกิดเหตุ กลางน้ำ เพื่อปราบปรามหรือระงับเหตุ และปลายน้ำเพื่อช่วยเหลือเยียวยาผู้ประสบเหตุในด้านต่าง ๆ

คำสำคัญ: การเฝ้าระวัง ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ระบบตรวจจับอาวุธ การเรียนรู้เชิงลึก ปัญญาประดิษฐ์

Abstract

This research endeavors to develop a system for the detection of knives and guns. Additionally, it aims to formulate guidelines to enhance the safety of life and property within the communities of Salaya Subdistrict Municipality, Phutthamonthon District, Nakhon Pathom Province. The process comprises two distinct phases: first, the development of a warning system that triggers when cameras detect knives and guns using the YOLOv8n model and second, conducting focus group to formulate guidelines aimed at enhancing the safety of life and property within the community. The research findings indicate that the system accurately detects knives and guns, achieving values of $mAP@.5 = 0.829$, $precision = 0.836$, and $recall = 0.798$. Additionally, real-time notifications are sent via Line Notify when weapons are detected. The formulated guidelines encompass three essential components: upstream process for prevention before an incident occurs in the middle of the water to suppress or stop the incident and downstream to help provide relief to those affected in various areas.

Keywords: Surveillance, Safety of life and Property, Weapon Detection System, Deep Learning, Artificial Intelligence

* ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

** Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

*** ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**** Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Thanyaburi.

***** คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล

***** Faculty of ICT, Mahidol University.

***** สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

***** Program in Computational Science and Digital Technology, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus.

***** คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

***** Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Rattanakosin.

1. บทนำ

ปัญหาทางสังคมที่สร้างความรุนแรงและความตื่นตัวให้กับคนไทยทั่วประเทศ คงหนีไม่พ้นความรุนแรงจากการใช้อาวุธในที่สาธารณะ หากย้อนไปเมื่อวันที่ 8 กันยายน 2563 เกิดเหตุการณ์กราดยิงที่โคราชโดยใช้อาวุธปืนยิงผู้บังคับบัญชาและแม่ยายของผู้บังคับบัญชาจนเสียชีวิตจากปมขัดแย้งเรื่องบ้านพักทหาร ก่อนหลบหนีเข้าไปในห้างสรรพสินค้าเทอร์มินอล 21 เหตุการณ์ครั้งนั้นมีผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ต่อมาเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2564 อดีตนายกเทศมนตรีกราดยิงในโรงพยาบาลสนาม โดยก่อเหตุยิงพนักงานร้านสะดวกซื้อเสียชีวิตก่อนบุกไปกราดยิงในโรงพยาบาลสนาม จังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2565 เหตุกราดยิงที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก โดย ส.ต.ท.ปัญญา คำราม อายุ 34 ปี คนร้ายเป็นผู้ก่อเหตุกราดยิงทำให้มีเด็กเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ล่าสุดเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2566 เยาวชนชายวัย 14 ปี ก่อเหตุกราดยิงในห้างสยามพารากอน นอกจากนั้นยังมีเหตุการณ์ที่ใช้อาวุธทั้งปืนและมีดอีกหลายเหตุการณ์ในการชิงทรัพย์และทำร้ายผู้อื่น ด้วยเหตุนี้ การเฝ้าระวังหรือการรับรู้เหตุในเมืองต้นจะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตและการสูญเสียชีวิตทรัพย์สิน ในขณะที่เทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบันมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว หากนำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยเฝ้าระวังและป้องกันการเกิดเหตุการณ์กราดยิงหรือการก่อการร้าย จะช่วยให้ผ่อนหนักเป็นเบา และช่วยลดเหตุการณ์รุนแรงในลักษณะดังกล่าวไม่ให้เกิดขึ้นอีก ที่สำคัญคาดว่าจะช่วยลดการเสียชีวิตจากความรุนแรงในการใช้อาวุธได้ ดังนั้นหากมีการนำภาพมาจากกล้อง CCTV ที่ติดตั้งไว้ในพื้นที่ชุมชนมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) จะสามารถตรวจจับอาวุธได้อย่างรวดเร็ว ดังเช่นการวิจัยของ Deshpande et al. [1] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันความปลอดภัยในยุคใหม่ด้วยระบบตรวจจับอาวุธแบบทันที (Real-time) โดยใช้ YOLOv8 ซึ่งสามารถตรวจจับอาวุธ เช่น มีด ปืนสั้น ปืนยาว ขีปนาวุธ เป็นต้น ถูกต้องร้อยละ 48.6 ซึ่งโมเดลที่ได้นี้ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพที่สามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาระบบเพื่อตรวจจับอาวุธและแยกอาวุธออกจากวัตถุอื่น ๆ ได้ ซึ่งการตรวจจับดังกล่าวจะช่วยนำมาเป็นหลักฐานที่เป็นภาพของบุคคลต้องสงสัยที่อาจก่อเหตุ ทำให้สามารถทราบรายละเอียดประเภทอาวุธ และพิกัดของผู้ก่อเหตุ ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้จะช่วยย่นระยะเวลาและนำไปสู่การรับมือที่ไวขึ้น นอกจากนั้น การป้องกันปัญหาดังกล่าวข้างต้น

ไม่ให้เกิดขึ้นหรือเพิ่มความรุนแรงขึ้นนั้น ต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เช่นการเปิดโอกาสให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา และจัดการเรื่องความปลอดภัยในชุมชนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตรงกับความต้องการของคนในชุมชนอย่างแท้จริง เนื่องจากทราบสภาพปัญหาและความต้องการของชุมชนเป็นอย่างดี ดังที่ ศศิกัญจน์ ศรีโสภณ [2] ได้ศึกษาถึงความปลอดภัยและความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมในสภาพแวดล้อมชุมชนอยู่อาศัยย่านเก่าผ่านกรณีศึกษาชุมชนตรอกศิลป์-ตรอกดีดิน เขตพระนคร กรุงเทพฯ พบว่า สภาพแวดล้อมชุมชนมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม แต่ชุมชนยังมีความปลอดภัยจากอาชญากรรมจากการจัดการดูแลโดยเจ้าหน้าที่ตำรวจ การมีกล้องวงจรปิดและการช่วยกันดูแลสอดส่องภายในชุมชนด้วยความร่วมมือของชุมชน ทำให้ความปลอดภัยในชุมชนแห่งนี้จึงอยู่ในระดับที่ดี และยังสอดคล้องกับ สุพิศตรา ขอมกระโทก และเพชร สันทัด [3] ซึ่งพบว่า รูปแบบการจัดการความปลอดภัยปัญหาอาชญากรรมของสถานีตำรวจภูธรเมืองพัตยานั้น ประกอบด้วยรูปแบบการปรับสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยีในการวางแผนรูปแบบการให้ประชาชนมีส่วนร่วม รูปแบบการจัดสายตรวจเชิงรุก และรูปแบบเจ้าหน้าที่ทำงานร่วมกับประชาชน

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการบริหารความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยจะพัฒนาระบบการแจ้งเตือนวัตถุต้องสงสัยจากกล้องวงจรปิด CCTV และพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนในเขตเทศบาลตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม เนื่องจากเป็นชุมชนเมืองที่มีการเจริญเติบโตมาก มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น มีหน่วยงานต่าง ๆ รวมถึงสถาบันการศึกษาและห้างร้านเพิ่มขึ้น

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

ปัญญาประดิษฐ์มีวิวัฒนาการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2499 (ค.ศ. 1956) ในการประชุมที่วิทยาลัยดาร์ทเมาท์ (Dartmouth College) รัฐนิวแฮมป์เชียร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย John McCarthy และทีมได้กำหนดคำว่า Artificial Intelligence (AI) หรือปัญญาประดิษฐ์ขึ้น หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ขึ้นในปี พ.ศ. 2523 และเกิดรูปแบบ

การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network หรือ ANN) แบบเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ในปี พ.ศ. 2553 เป็นต้นมา ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้ AI มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงสมองของมนุษย์ และมีความฉลาดขึ้น ดังนั้น AI จึงเปรียบได้กับสมองของมนุษย์ เพียงแต่ถูกสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีฟังก์ชันความสามารถเลียนแบบการคิดที่คล้ายกับมนุษย์นั่นเอง [4] AI จัดเป็นศาสตร์ที่เน้นทางวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่มีพื้นฐานที่เริ่มต้นมาจากสาขาทางด้านปรัชญา คณิตศาสตร์ จิตวิทยา และภาษาศาสตร์เสริมอยู่ด้วย โดยสามารถแบ่งประเภทของปัญญาประดิษฐ์ออกเป็น 2 ประเภท [5] ดังนี้

- 1) ระบบการคิดคล้ายมนุษย์ เป็นการพัฒนาให้เครื่องจักรกลหรือคอมพิวเตอร์มีสติปัญญาหรือความสามารถ มีกลไกของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความคิดมนุษย์ เช่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ [6] โดยคิดและคำนวณได้อย่างอัตโนมัติ
- 2) ระบบที่กระทำเหมือนมนุษย์เป็นปัญญาประดิษฐ์ที่เลียนแบบด้านการแสดงออก และด้านการกระทำต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น เลียนแบบวิธีการพูด เลียนแบบวิธีการสื่อสาร เลียนแบบวิธีการเคลื่อนไหว เป็นต้น

ในขณะที่ การประยุกต์ใช้ AI เพื่อช่วยเฝ้าระวังและเตือนภัยนั้น ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมาก เช่น เฝ้าระวังว่ามีผู้บุกรุกหรือพวกาชุกเข้ามาในบริเวณที่มีกล้องวงจรปิดที่สามารถตรวจจับได้ อีกทั้งยังสามารถแจ้งเตือนอาชุกได้ หรือเมื่อเกิดเหตุไม่ปลอดภัยสามารถแจ้งเตือนไปยังสถานีตำรวจหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทันที ทำให้สามารถระงับเหตุได้อย่างทันท่วงที เป็นต้น

2.2 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

การเรียนรู้ของเครื่องเป็นสาขาหนึ่งของ AI ที่ศึกษาและสร้างขั้นตอนวิธีที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เรียนรู้ได้จากข้อมูลตัวอย่างหรือจากสภาพแวดล้อม เพื่อสร้างตัวแบบหรือขั้นตอนวิธีและนำไปใช้หรือทำนายข้อมูลใหม่ โดยเกี่ยวข้องกับการพัฒนาและออกแบบขั้นตอนวิธีจากชุดข้อมูลที่เรียกว่า ข้อมูลฝึก (Training set/Data) หรือประสบการณ์ (Experience) [7], [8] โดยมีเป้าหมายให้เครื่องจักรคำนวณหรือเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถที่จะเรียนรู้งานหนึ่งเสมือนการเรียนรู้ของมนุษย์ ดังนั้น Machine Learning จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกระบวนการตัดสินใจอัตโนมัติหรือสร้างการประมาณการผ่านการเรียนรู้ รูปแบบและค่าทางสถิติของข้อมูลที่สนใจ Machine Learning

จึงเปรียบเสมือนเป็นเครื่องมืออันสำคัญในการสร้างปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ที่ทำหน้าที่ในการตัดสินใจแทนมนุษย์ [9]

2.3 สถาปัตยกรรม YOLO

YOLO (Your Only Look Once) เป็นอัลกอริทึมที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากโมเดล YOLO มีคุณสมบัติในการตรวจจับวัตถุ ในปี 2015 Redmon et al. ได้พัฒนา YOLO ขึ้นเป็นเวอร์ชันแรก และต่อมาได้ถูกพัฒนาต่อเนื่องมาเรื่อย ๆ [10] เป็น YOLOv2, YOLOv3, YOLOv4, YOLOv5, YOLOv6, YOLOv7, YOLOv8 และเวอร์ชันล่าสุดคือ YOLOv9

YOLO เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการตรวจจับวัตถุแบบ Single Stage โดยสามารถระบุได้ว่าวัตถุที่ตรวจจับนั้นคืออะไร และจำแนกประเภทของวัตถุได้ในการประมวลผลแบบครั้งเดียว โดยประสิทธิภาพและความแม่นยำของ YOLO มีค่อนข้างสูง จึงสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ประเภท Edge ได้เป็นอย่างดี โดย YOLO ในแต่ละเวอร์ชันมีคุณสมบัติและคุณลักษณะที่ถูกเพิ่มเติมขึ้นมา [11] เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและความเร็วในการประมวลผล สำหรับการวิจัยในครั้งนี้จะเลือกใช้ YOLOv8n เนื่องจากคณะผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ YOLOv5-YOLOv8 ใน size ที่เล็กที่สุดของแต่ละเวอร์ชัน ได้แก่ YOLOv5n, YOLOv6-*_lite_s*, YOLOv6n, YOLOv_{tiny}, YOLOv7 และ YOLOv8n จากชุดข้อมูลที่ได้จัดเตรียมขึ้นมาเอง คือ อาชุกมีดและปืน จำนวน 1,468 ภาพ พบว่า YOLOv8n สามารถพยากรณ์ความถูกต้องหรือจำแนกอาชุกมีดและปืน ได้ร้อยละ 87.40 โดยมีค่า mAP@.5 = 0.874, precision = 0.947 และ recall = 0.777 [12] แสดงผลดังตารางที่ 1

2.4 การมีส่วนร่วมในการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชน

ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนเป็นส่วนหนึ่งที่ภาครัฐต้องเข้ามามีบทบาทและกระจายอำนาจไปยังท้องถิ่น เพื่อให้สามารถบริหารและดูแลตนเอง พร้อมทั้งจัดให้มีการหารือในทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อมุ่งเน้นความเป็นอยู่และคุณภาพที่ดีของประชาชน [13] ซึ่งแนวทางการมีส่วนร่วมของประชาชน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน [14] ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตัดสินใจ เป็นการวิเคราะห์เพื่อจะตัดสินใจว่าใครจำเป็นที่จะมีส่วนร่วมในการวางแผน เพราะขั้นตอนมีความสำคัญเป็นอันดับแรก ซึ่งอาจมีผู้มีส่วนได้เสียเพิ่มเข้ามาในแต่ละระยะ

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ YOLO ในแต่ละเวอร์ชัน

	#parameters	mAP@.5	mAP@.5:.95	Precision	Recall	Inference time (CPU)	Inference time (GPU)
yolov5n	2.5M	0.857	0.500	0.955	0.746	75.0ms	2.4ms
yolov6_lite_s	0.52M	0.39	0.221	0.323	0.660	96.26ms	3.16ms
yolov6n	4.63M	0.705	0.377	0.975	0.550	45.10ms	2.72ms
yolov7_tiny	6M	0.839	0.461	0.919	0.729	89.6ms	2.8ms
yolov7	36M	0.841	0.468	0.928	0.723	356.5ms	7.2ms
yolov8n	3M	0.874	0.527	0.947	0.777	75.0ms	2.7ms

ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการกำหนดกิจกรรมว่าใครจะทำอะไรอย่างไร โดยใช้เทคนิคการมีส่วนร่วมที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงและการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการมีส่วนร่วมกับขั้นตอนการตัดสินใจ รวมถึงการกำหนดผู้ได้รับผลกระทบจากการตัดสินใจนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติ เป็นการนำแผนการที่กำหนดไว้ทั้งหมดของกิจกรรมการมีส่วนร่วมต่าง ๆ ไปปฏิบัติจริงและทำการประเมินผลกิจกรรมนั้น ๆ ตลอดจนนำข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมไปใช้ประโยชน์และสะท้อนกลับไปสู่การวิเคราะห์การตัดสินใจและการวางแผนอีกครั้ง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Deshpande et al. [1] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันความปลอดภัยในยุคใหม่ด้วยการมีระบบตรวจจับอาวุธแบบทันที (Real-time) โดยได้ประยุกต์ใช้ YOLOv8 ในการตรวจจับอาวุธ ผลการวิจัยพบว่า โมเดลสามารถตรวจจับอาวุธ เช่น มีด ปืนสั้น ปืนยาว ขีปนาวุธ เป็นต้น ได้ถูกต้องร้อยละ 48.6

Dugyala et al. [15] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจจับอาวุธเพื่อเฝ้าระวังเหตุการณ์จาก CCTV ด้วยอัลกอริทึม YOLOv8 และ PELSF-DCNN โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) พร้อมทั้งเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลที่ตรวจจับอาวุธ ผลการวิจัยพบว่า YOLOv8 มีค่าประสิทธิภาพของการตรวจจับอาวุธหรือการจำแนกที่แม่นยำกว่า PELSF-DCNN โดย YOLOv8 สามารถตรวจจับอาวุธปืน อาวุธมีด และระเบิด มีค่าความถูกต้องในการตรวจจับมากถึงร้อยละ 99 ในขณะที่โมเดล PELSF-DCNN มีค่าความถูกต้องในการตรวจจับอาวุธที่ร้อยละ 97.5

Trung Son, Thi Khanh Tram, and Thai Anh [16] ได้ศึกษา

เกี่ยวกับการตรวจจับอาวุธด้วยเทคนิคการ-เรียนรู้เชิงลึกในการวิจัยนี้ได้เปรียบเทียบการตรวจจับอาวุธจาก YOLO - 5, 7 และ 8 กับโมเดล Mask R-CNN, Cascade Mask R-CNN, Mask RepPoints V2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพพบว่า YOLO ให้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าโมเดลอื่น ๆ โดยเฉพาะ YOLOv7-E6 ที่ตรวจจับได้ถูกต้องร้อยละ 89.1 โดยการตรวจจับอาวุธในครั้งนี้ ได้แก่ ปืนพก ปืนไรเฟิล และมีด

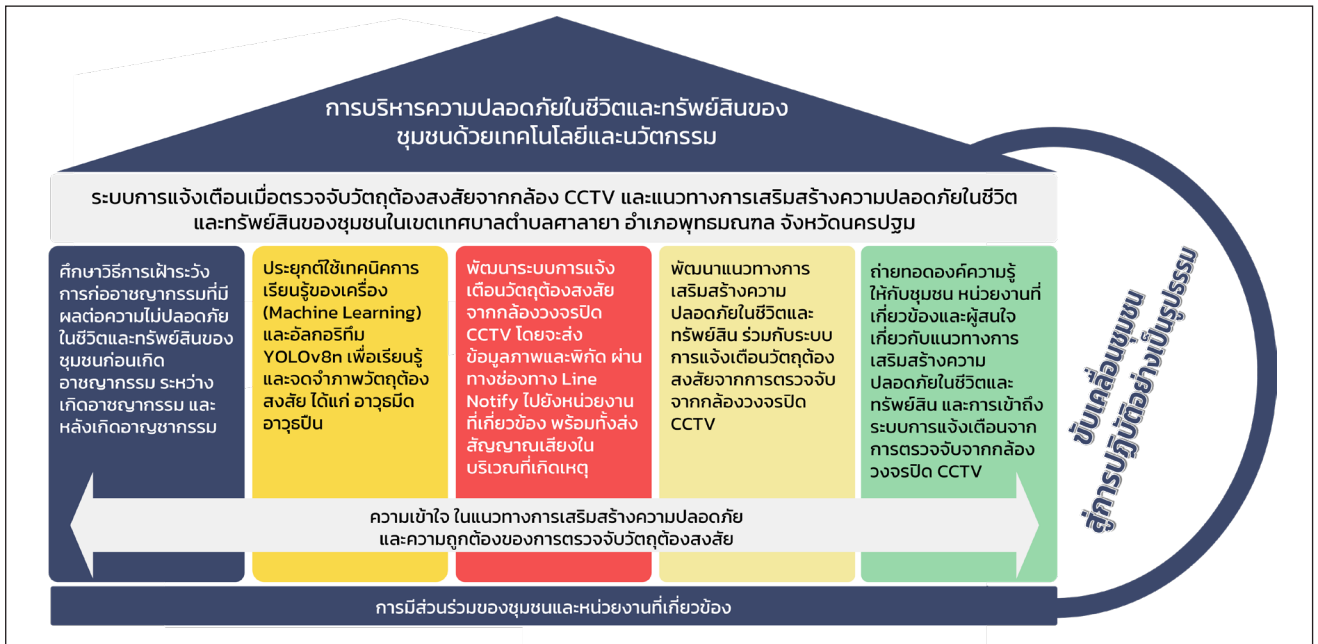
Pullakandam et al. [17] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจจับวัตถุประเภทอาวุธโดยใช้อัลกอริทึม YOLOv8 ในการดำเนินงาน ได้นำ YOLOv5 และ YOLOv8 มาตรวจจับอาวุธ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของทั้งสองโมเดล ผลการทดลองพบว่า YOLOv8 มีค่าความถูกต้องในการตรวจจับร้อยละ 90.1 ในขณะที่ YOLOv5 มีค่าความถูกต้องในการตรวจจับร้อยละ 89.1

กาญจนา ปัญญาวงศ์ กิตติศักดิ์ นีวรัตน์ และมาฆะ ชิตตะสังคะ [13] ได้ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนในเขตเทศบาลตำบลเวียงเชียงของ ภายใต้การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนจังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่าแนวทางส่งเสริมการบริหารจัดการความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชน คือ 1) เพิ่มศักยภาพหน่วยรักษาความปลอดภัยชุมชน 2) ใช้มาตรการควบคุมสถานประกอบการ 3) กำหนดมาตรการดูแลและควบคุมแรงงานต่างด้าว และ 4) สร้างชุมชนเข้มแข็ง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า YOLO นั้นเป็นอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพในการตรวจจับวัตถุแบบทันที (Real-time) แต่อย่างไรก็ตามกลับพบว่า การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ YOLO ในการตรวจจับอาวุธนั้น โดยส่วนใหญ่จะเปรียบเทียบไม่ครบทุกเวอร์ชัน และมักจะเปรียบเทียบกับอัลกอริทึม

ที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงได้มุ่งเน้นในการเปรียบเทียบเวอร์ชันของ YOLO ทุกเวอร์ชัน เนื่องจากในแต่ละเวอร์ชันนั้นถูกพัฒนามาจากกลุ่มนักวิจัยที่ต่างกัน

ซึ่งสามารถสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัยที่แสดงถึงขั้นตอนของการวิจัยได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเตรียมข้อมูล

สำหรับข้อมูลรูปภาพที่ถูกนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือรูปภาพอาวุธมีดและปืน โดยคณะผู้วิจัยได้จำลองสถานการณ์ให้บุคคลถืออาวุธเดินผ่านหน้ากล้อง และทำการบันทึกภาพเคลื่อนไหวจากกล้องจำนวน 5 ตัว (5 มุมกล้อง) โดยให้นักแสดงเดินผ่านกล้องทั้ง 5 ตัว ในลักษณะของการถืออาวุธ พกพาอาวุธ และถืออุปกรณ์อื่น ๆ รวมทั้งการแสดงท่าทางในการใช้อาวุธ ในการเดินผ่านกล้องแต่ละรอบอาจจะมีการช่วงที่ไม่ให้นักแสดงถืออาวุธ หรือบางครั้งให้นักแสดงใช้อุปกรณ์อื่น ๆ มาถือแทน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดมุมมองที่หลากหลายและเพื่อเป็นการสร้างการเรียนรู้ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถแสดงภาพตัวอย่างการจำลองสถานการณ์ได้ดังนี้

3.2 การสร้างโมเดล

ในการสร้างโมเดลสำหรับการตรวจจับอาวุธมีดและปืนโดยใช้ YOLOv8n และจะใช้ภาพเคลื่อนไหว (ภาพจากคลิปวิดีโอ) มาทำการกำหนดเฟรมเรท (Frame Rate) ให้ใน 1 วินาทีมีจำนวนภาพ 5 ภาพ (5 FPS) ทำให้ได้จำนวนภาพทั้งหมด 3,598 ภาพ และได้แบ่งชุดข้อมูลการฝึกสอน (Training Set)

จำนวน 2,518 ภาพ ชุดข้อมูลสำหรับประเมินโมเดล (Validation Set) จำนวน 720 ภาพ และชุดข้อมูลการทดสอบ (Test Set) จำนวน 360 ภาพ ในอัตราส่วน 70:20:10

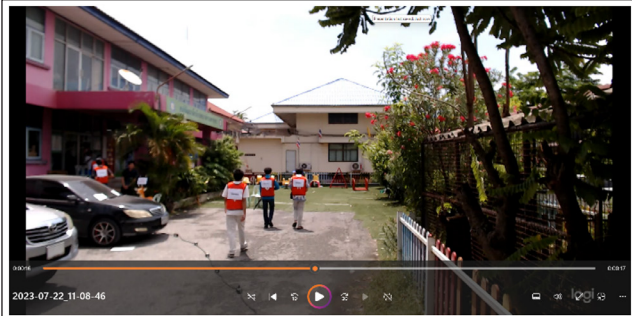
3.3 การวัดประสิทธิภาพโมเดล

การวัดประสิทธิภาพโมเดล [18] โดยการหาค่าเฉลี่ยของความแม่นยำจากทุกคลาส (Mean Average Precision: mAP) ค่าเฉลี่ยของความแม่นยำของแต่ละคลาส (Average Precision: AP) ค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าอัตราการจำแนกถูกต้องเมื่อข้อมูลเป็นจริง (Recall) ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากวิธีการทดสอบเพื่อหาค่าพยากรณ์ความถูกต้องดังสมการที่ 1

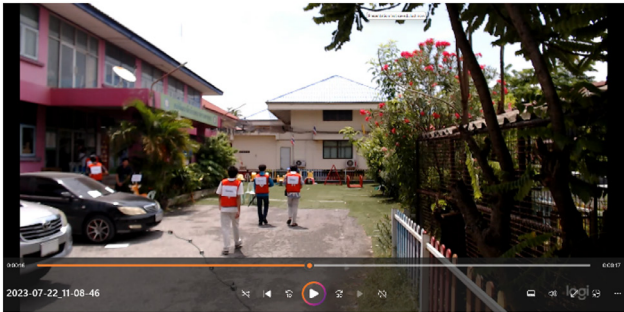
$$mAP = \frac{1}{N} \sum_N AP_i \quad (1)$$

โดยที่ n คือจำนวนคลาสหรือชนิดวัตถุที่ต้องการหาในที่นี้คือ 3 คลาส (Handgun, Knife และ Shotgun) ค่า AP สามารถคำนวณได้จากการหาค่าเฉลี่ยความแม่นยำ (Precision) ของแต่ละค่าอัตราการจำแนกถูกต้องเมื่อข้อมูลเป็นจริง (Recall) ดังสมการที่ 2

$$AP = \frac{1}{N} \int_{r=0}^1 p(r) dr \quad (2)$$



(ก) มุมกล้องที่ 1

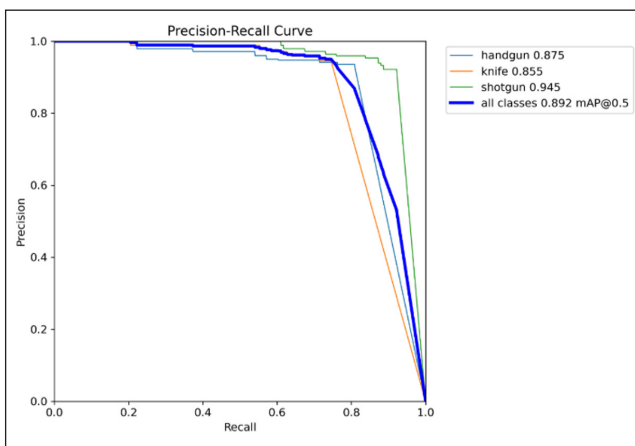


(ข) มุมกล้องที่ 2



(ค) มุมกล้องที่ 3

ภาพที่ 2 ตัวอย่างการเก็บชุดข้อมูลรูปภาพ



ภาพที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของโมเดล

โดยที่ $p(r)$ คือค่า precision ในแกน y ที่ค่า recall หนึ่งบนแกน x ซึ่งแสดงได้จากกราฟ precision, recall ดังภาพที่ 3 ในการคำนวณทางคอมพิวเตอร์ค่าปริพันธ์ในสมการข้างต้น จะถูกแทนที่ด้วยการคำนวณแบบประมาณ เช่น การคำนวณแบบประมาณ 11 จุด (11-point interpolation) ดังสมการที่ 3

$$AP = \frac{1}{11} \sum_{r \in \{0,0.1,\dots,1\}} p_{interp}(r) \quad (3)$$

สำหรับการหาค่า Precision และ Recall พิจารณาได้สมการดังนี้

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (4)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (5)$$

โดยที่ TP คือ ค่าพยากรณ์ถูกต้องเชิงบวก

TN คือ ค่าพยากรณ์ถูกต้องเชิงลบ

FP คือ ค่าพยากรณ์ผิดเชิงบวก

FN คือ ค่าพยากรณ์ผิดเชิงลบ

อย่างไรก็ตาม ปัญหาการตรวจจับวัตถุในรูปภาพนั้น ค่า TP, TN, FP และ FN จะเกี่ยวข้องกับมาตรวัดอีกชนิดคือ อัตราส่วนระหว่างพื้นที่ร่วมกันกับพื้นที่รวมทั้งหมด (Intersection Over Union: IOU) โดย TP จะถูกนับเมื่อค่า IOU เกินกว่าค่า threshold ที่กำหนดไว้เช่น 0.5 และค่า threshold ที่กำหนดไว้จะส่งผลต่อค่า mAP หากกำหนดค่า threshold น้อย จะทำให้ค่า TP มากขึ้น ซึ่งจะทำให้ค่า mAP มากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นค่า mAP ในปัญหาการตรวจจับวัตถุในรูปภาพ จึงมักจะต้องรายงานควบคู่กับค่า IOU threshold โดยส่วนใหญ่จะใช้ค่าเป็น 0.5, 0.75 หรือ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.5 ถึง 0.95 (0.5..0.95) ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการรายงานค่า IOU threshold = 0.5 (mAP50) และ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.5 ถึง 0.95 (mAP50..95)

3.5 การพัฒนาระบบการแจ้งเตือน

โดยจะนำโมเดลที่ผ่านการทดสอบความถูกต้องมาประยุกต์ใช้ในการตรวจจับอาวุธมีดและปืน และจะมีการแจ้งเตือนในกรณีที่ตรวจพบวัตถุต้องสงสัย ที่คาดว่าจะป็นอาวุธที่นำไปสู่อันตรายได้ เมื่อตรวจพบจะแจ้งข้อมูลผ่านทางช่องทาง Line Notify แบบทันที (Real-time) ข้อมูลที่แจ้งจะประกอบไปด้วยภาพผู้ต้องสงสัยพร้อมภาพอาวุธที่ตรวจพบ และตำแหน่งหรือบริเวณที่ตรวจพบ

3.6 การพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชน

รวบรวมข้อมูลโดยการประชุมกลุ่มย่อย (Focus group) ได้แก่ ผู้นำชุมชน จำนวน 4 คน นักวิชาการ จำนวน 4 คน ผู้แทนโรงเรียน จำนวน 3 คน และประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน จำนวน 8 คน รวมทั้งสิ้น 19 คน เพื่อประชุมร่วมกันในการนำระบบแจ้งเตือนไปใช้งาน และร่วมกันระดมสมองในการพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชน และวิธีการเฝ้าระวังการก่ออาชญากรรมที่มีผลต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบโดยใช้โมเดล YOLOv8n พบว่าระบบสามารถตรวจจับอาวุธได้อย่างถูกต้องร้อยละ 82.90 โดยมีค่า $mAP@.5 = 0.829$, $precision = 0.836$ และ $recall = 0.798$ และการแจ้งเตือนจะเกิดขึ้นต่อเมื่อการตรวจจับอาวุธขึ้นเดิมต่อเนื่องเกิน 3 เฟรมเรท คณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบโดยการนำคลิปวิดีโอที่ได้บันทึกไว้มาแยกเป็น 2 ชุดข้อมูล ได้แก่ ชุดข้อมูลที่ 1 จำนวน 161 คลิปวิดีโอที่ถืออาวุธ ชุดข้อมูลที่ 2 จำนวน 74 คลิปวิดีโอที่ไม่ถืออาวุธ ผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการแจ้งเตือน

		Prediction	
		Alert	Not Alert
True Lable	Carry weapon	TP	FN
	Not Carry weapon	FP	TN
True Label	Carry weapon	59	102
	Not Carry weapon	3	71

TP = จำนวนคลิปวิดีโอมีการถืออาวุธและทำการแจ้งเตือน (ถูกต้อง)

TN = จำนวนคลิปวิดีโอไม่ถืออาวุธและไม่ทำการแจ้งเตือน (ถูกต้อง)

FP = จำนวนคลิปวิดีโอไม่ถืออาวุธ แต่ทำการแจ้งเตือน (ผิดพลาด)

FN = จำนวนคลิปวิดีโอถืออาวุธ แต่ไม่ทำการแจ้งเตือน (ผิดพลาด)

จากตารางที่ 2 โมเดลสามารถทำนายคลิปวิดีโอที่ถืออาวุธ ได้ถูกต้อง 59 คลิป และทำนายผิดพลาด 102 คลิป และทำนายคลิปวิดีโอที่ไม่ถืออาวุธ ได้ถูกต้อง 71 คลิป และทำนายผิดพลาด 3 คลิป และหากแยกการจำแนกอาวุธตามมุกกล้อง สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความถูกต้องในการทำนายคลิปวิดีโอแยกตามมุกกล้อง

มุกกล้อง	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
มุกที่ 1	TP = 11 FP = 0 TN = 13 FN = 29			
	0.453	1.000	0.275	0.431
มุกที่ 2	TP = 12 FP = 0 TN = 25 FN = 37			
	0.500	1.000	0.245	0.393
มุกที่ 3	TP = 6 FP = 0 TN = 16 FN = 13			
	0.628	1.000	0.316	0.480
มุกที่ 4	TP = 6 FP = 0 TN = 7 FN = 21			
	0.382	1.000	0.222	0.364
มุกที่ 5	TP = 24 FP = 3 TN = 10 FN = 2			
	0.871	0.889	0.923	0.906

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่ามุกกล้องที่ 5 มีค่าความถูกต้องในการทำงานมากที่สุด คือร้อยละ 87.10 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมุกกล้องดังกล่าวอยู่ในอาคารไม่มีแสงรบกวน และเป็นมุกกล้องที่อยู่ใกล้กับประตูทางเข้า ทำให้บุคคลที่ถืออาวุธเข้าใกล้มุกกล้องนี้มากที่สุด ดังภาพที่ 4



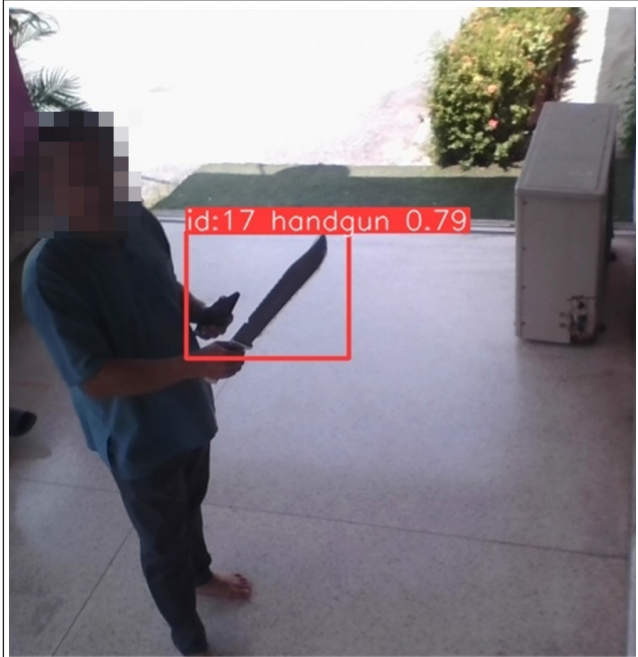
ภาพที่ 4 ผลการทดสอบค่าความถูกต้องจากมุกกล้องที่ 5

จากภาพที่ 4 จะเห็นได้ว่าระบบสามารถทำนายอาวุธได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นหากต้องนำระบบไปใช้งานให้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพจึงควรติดตั้งระบบกับมุมกล้องที่ไม่มีแสงรบกวนเกินไป และไม่ห่างจากตัวบุคคลมากนัก เพราะจะทำให้ระบบไม่สามารถจำแนกหรือทำนายได้อย่างแม่นยำ

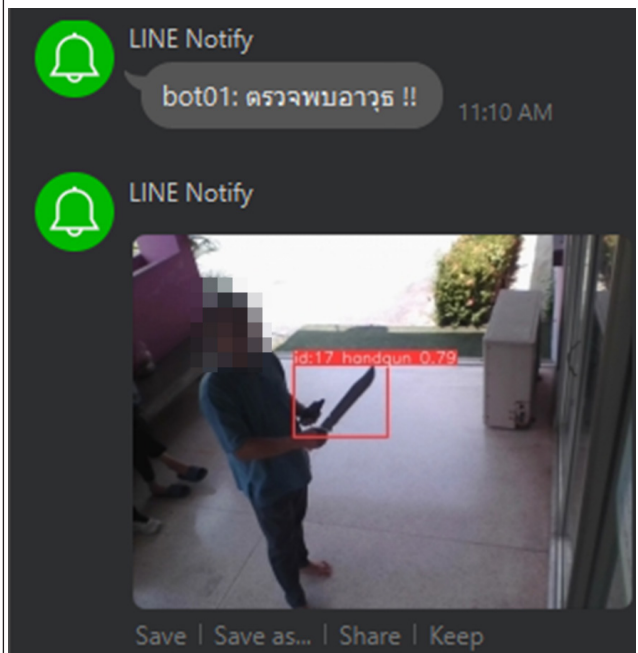
เมื่อทำการทดสอบระบบแล้วเสร็จ จึงนำระบบไปติดตั้ง และทดสอบการทำงานของระบบหลังการติดตั้งอีกครั้ง ณ บริเวณศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 1 จังหวัดนครปฐม หน่วยบริการพุทธมณฑล โดยการทำงานของระบบแจ้งเตือนนั้น จะเริ่มต้นเมื่อกล้องตรวจพบวัตถุต้องสงสัย ได้แก่ อาวุธมีด และอาวุธปืนที่มีค่าความถูกต้องของการพยากรณ์มากกว่าร้อยละ 50 โดยจะมีเสียงดังของกริ่งเกิดขึ้น ณ บริเวณที่ติดตั้งกล้อง พร้อมทั้งแจ้งข้อมูลรูปภาพและพิกัดผ่านช่องทาง Line Notify แบบทันที (Real-time) ไปยังกลุ่มไลน์ที่มีเจ้าหน้าที่ตำรวจ เทศบาล ครู และประชาชนในพื้นที่ และเสียงจะหยุดดังเมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที หรือมีการกดยกเลิกจากผู้ดูแลระบบ ดังภาพที่ 5

ในขณะที่ ผลการพัฒนาการแจ้งเตือนวัตถุต้องสงสัย จากกล้องวงจรปิด CCTV สามารถตรวจจับอาวุธมีด และอาวุธปืนได้ถูกต้องเมื่อนำไปทดลองกับสถานที่จริงพบว่า โดยเฉลี่ยถูกต้องมากกว่าร้อยละ 70 และมีการตรวจจับผิดพลาดในบางครั้ง เนื่องจากความสว่างของบริเวณที่กล้องตรวจจับนั้นมีมากเกินไป นอกจากวัตถุบางชนิดที่มีสีดํา บางครั้งระบบยังมองเห็นเป็นอาวุธ ซึ่งความผิดพลาดต่าง ๆ เหล่านี้ คณะผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บข้อมูลที่ผิดพลาดทั้งหมด นำกลับไปเข้าสู่โมเดลอีกครั้ง เพื่อให้โมเดลได้เรียนรู้เพิ่มเติม เนื่องจากบางครั้งอาวุธบางชนิดที่ถือผ่านกล้อง อาจจะเป็นอาวุธที่โมเดลไม่เคยเรียนรู้มาก่อน จึงอาจจะทำให้เกิดการทำนายที่ผิดพลาดได้ ดังนั้นในทุก ๆ ครั้งที่ทำนายผิดพลาด คณะผู้วิจัยจะนำข้อมูลรูปที่ส่งมายังไลน์มาจัดเก็บไว้เป็นอีกชุดข้อมูล หลังจากนั้นจะนำชุดข้อมูลดังกล่าวไปเรียนรู้อีกครั้ง และกระบวนการนี้จะถูกทำเรื่อย ๆ จนกว่าระบบจะไม่พบข้อผิดพลาด หรือมีข้อผิดพลาดที่ยอมรับได้

อย่างไรก็ตาม เพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากตรวจจับอาวุธ จำเป็นจะต้องเพิ่มจำนวนชุดข้อมูลภาพของอาวุธปืนให้มากยิ่งขึ้น และรูปภาพอาวุธควรจะถูกจัดเก็บให้ครอบคลุมทุกชนิด หากพิจารณาจากการวิจัยของทีม Ultralytics ที่ได้พัฒนาอัลกอริทึม YOLOv8 ขึ้นมา ซึ่งเป็นเวอร์ชันที่ถูกพัฒนาต่อยอด



(ก)



(ข)

ภาพที่ 5 การแจ้งเตือนผ่านไลน์

มาจาก YOLOv5 จะเห็นได้ว่าชุดข้อมูลที่นำมาเรียนรู้นั้น มีมากถึง 80 ประเภท (คลาส) เช่น 0: person 1: bicycle 2: car 3: motorcycle 4: airplane 5: bus 6: train 7: truck 8: boat 9: traffic light 10: fire hydrant เป็นต้น [19] โดยใช้รูปภาพในการเรียนรู้จำนวนหลายแสนภาพ จึงทำให้สามารถแยกวัตถุได้อย่างแม่นยำ ในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ใช้ชุดข้อมูลภาพจาก 80 คลาส แต่ได้ใช้ชุดข้อมูลภาพที่คณะผู้วิจัยได้จำลอง

สถานการณ์ในสภาพแวดล้อมจริง จำนวน 3,598 ภาพ จึงทำให้มีการจำแนกหรือการทำนายที่ผิดพลาดในบางครั้ง

4.2 ผลการพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนในเขตเทศบาลตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

โดยการใช้กระบวนการประชุมกลุ่มย่อย (Focus group) ซึ่งนำข้อมูลจากระบบการแจ้งเตือนเมื่อกล้อง CCTV ตรวจพบวัตถุต้องสงสัย ได้แก่ อาวุธมีดและปืน มาใช้ประกอบการจัดทำแนวทางฯ ผลจากการประชุมกลุ่มย่อย ทำให้ได้แนวทางที่ประกอบด้วยกระบวนการต้นน้ำเพื่อเป็นการป้องกันก่อนเกิดเหตุ กลางน้ำเพื่อปราบปรามหรือระงับเหตุ และปลายน้ำเพื่อช่วยเหลือเยียวยาผู้ประสบเหตุในด้านต่าง ๆ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 สรุปแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชน

ต้นน้ำ: การป้องกันก่อนเกิดเหตุ จะต้องสร้างระบบป้องกันและติดตั้งระบบการแจ้งเตือนที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปยังจุดอื่น ๆ ภายในชุมชนเพิ่มเติม รวมไปถึงการสร้างจิตสำนึก โดยการปลูกฝังดูแลจากบุคคลในครอบครัว พร้อมทั้งสร้างเครือข่ายเพื่อแจ้งเตือนภัยได้อย่างทั่วถึง ในขณะที่สภาพแวดล้อมจะต้องได้รับการดูแลปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ เช่น การตัดแต่งต้นไม้ที่บังทัศนวิสัยหรือรณรงค์ให้ประชาชนติดตั้งไฟส่องสว่างหน้าบ้าน

กลางน้ำ: ปราบปราม/ระงับเหตุ โดยฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับระบบการแจ้งเตือน ฝึกทักษะการป้องกันตัว อบรมการแจ้งเหตุ มีส่วนร่วมในการเฝ้าระวังและควรร่วมกันวางแผนเฝ้าระวังแผนเผชิญเหตุ ฝึกซ้อมแผนเผชิญเหตุกรณีฉุกเฉินหรือจำลองสถานการณ์ กำหนดจุดนัดพบ หรือเส้นทางหลบหนีพร้อมแจ้งเบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉินให้ทุกคนได้ทราบ

ปลายน้ำ: ช่วยเหลือเยียวยา โดยจะต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชนในการให้กำลังใจผู้เสียหายและติดตามคดีร่วมกับหน่วยงานภาครัฐต้องเน้นการฟื้นฟู การเยียวยาทั้งทางด้าน

ทรัพย์สินและด้านจิตใจ ควรช่วยเหลือผู้กระทำผิดหากพันโทษให้ได้รับโอกาสกลับคืนสู่สังคม และควรจัดตั้งคณะกรรมการเพื่อดูแลระบบการแจ้งเตือนเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

5. สรุป

จากสถานการณ์ความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประเทศไทย และการใช้ความรุนแรงจากอาวุธในที่สาธารณะเพิ่มขึ้น ทำให้ต้องมีการเฝ้าระวังหรือหาแนวทางเพื่อป้องกันเหตุการณ์ที่จะทำให้สูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน การวิจัยครั้งนี้จึงมีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบตรวจจับอาวุธมีดและปืน พร้อมทั้งพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนในเขตเทศบาลตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การเก็บข้อมูลรูปภาพจากการจำลองสถานการณ์ให้บุคคลถืออาวุธมีดและอาวุธปืน จำนวน 3,598 ภาพเพื่อพัฒนาระบบตรวจจับวัตถุต้องสงสัยจากกล้อง CCTV ร่วมกับอัลกอริทึม YOLOv8n และส่วนที่ 2 การสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชน โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วม 19 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถตรวจจับอาวุธมีด และอาวุธปืนได้ถูกต้องร้อยละ 82.90 โดยมีค่า $mAP@.5 = 0.829$, $precision = 0.836$ และ $recall = 0.798$ และการแจ้งเตือนจะเกิดขึ้นต่อเมื่อการตรวจจับอาวุธขึ้นเดิมนั่นเองเกิน 3 เฟรมเรท ผ่านช่องทาง Line Notify แบบทันที (Real-time) 2) แนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ต้นน้ำ: การป้องกันก่อนเกิดเหตุ ได้แก่ สร้างระบบป้องกันสร้างจิตสำนึก สร้างเครือข่าย และการปรับปรุงสภาพแวดล้อม กลางน้ำ: ปราบปราม/ระงับเหตุ ได้แก่ ฝึกอบรม/ให้ความรู้เตรียมพร้อม และการมีส่วนร่วม ปลายน้ำ: ช่วยเหลือเยียวยา ได้แก่ การช่วยเหลือเยียวยา และการดูแลระบบ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) หากนำระบบการแจ้งเตือนวัตถุต้องสงสัยจากกล้องวงจรปิด CCTV ไปเชื่อมต่อกับกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งบริเวณภายนอกอาคารที่มีแสงมากจนเกินไป อาจจะทำให้ระบบไม่สามารถตรวจจับอาวุธได้ ดังนั้นจึงต้องใช้กับมุมกล้องที่มีแสงสว่างเหมาะสม

2) ควรแต่งตั้งให้มีหน่วยงานหรือตัวแทนที่เข้ามาดูแลและอบรมการใช้งานระบบฯ และแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนให้ทั่วถึง โดยเชิญตัวแทนทุกภาคส่วนเข้าร่วม เช่น เทศบาล อบต. โรงเรียน มหาวิทยาลัย โรงพยาบาล ตัวแทนภาคเอกชน หรือผู้ประกอบการธุรกิจ ในพื้นที่ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม เป็นต้น

3) เทศบาลตำบลศาลายาหรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในชุมชน ควรแต่งตั้งคณะกรรมการหรือผู้แทนเพื่อติดตามและกำกับผลการใช้งานระบบฯ รวมถึงการบำรุงรักษา ระบบฯ อย่างต่อเนื่อง

4) แผนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยขององค์กรหรือพื้นที่ที่องค์กรนั้น ๆ รับผิดชอบ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนในพื้นที่ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ควรพิจารณาการนำระบบฯ และแนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินเข้าสู่แผนปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อให้ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ถูกผลักดันเข้าสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

5) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ดังนั้นข้อมูลที่นำมาเผยแพร่จึงเป็นไปตามหลักจริยธรรม แต่หากจะนำระบบที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้งานจริง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องติดตั้งป้ายบริเวณที่มีกล้อง CCTV เพื่อแจ้งให้ทุกคนได้รับทราบ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เป็นการละเมิดสิทธิเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล

ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ YOLO กับชุดข้อมูลที่แตกต่างกันและเพิ่มจำนวนข้อมูลรูปภาพให้มากขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและนวัตกรรมจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2566

7. เอกสารอ้างอิง

[1] D. Deshpande, M. Jain, A. Jajoo, D. Kadam, H. Kadam, and A. Kashyap. "Next-Gen Security: YOLOv8 for Real-Time Weapon Detection." *Proceedings of the 7th International Conference on I-SMAC (IoT in Social,*

Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC 2023), IEEE Xplore Part Number: CFP23OSV-ART, pp. 1055-1060, 2023.

[2] S. Srisopon. "Safety and Sense of Safety from Crime in the Environment of Old Community, Phra Nakhon District, Bangkok: A Case Study of Trok Sin-Trok Tuek Din Community." *Veridian E-Journal, Silpakorn University, Vol. 8, No. 1, pp. 1517-1533, 2015.*

[3] S. Khomkrathok and P. Santad. "Safety and Crime Management at Pattaya Police Station: A Preventive Case Study." *Quality of Life and Law Journal, Vol. 16, No. 2, pp. 50-64, 2020.*

[4] Y. Sittichanbuncha. "Artificial Intelligence (AI) and Its Use in Healthcare and Emergency Medicine." *Journal of Emergency Medical Services of Thailand, Vol. 1, No. 1, pp. 91-104, 2021.*

[5] S. Manechaet and P. Wannapiroon. "A Digital Learning Ecosystem with Artificial Intelligence for Smart Learning." *Journal of Education Naresuan University, Vol. 21, No. 2, pp. 359-373, 2019.*

[6] R. Chopra. *Artificial Intelligence: A Practical Approach*. Second Edition. New Delhi: S. Chand Publishing. 2014.

[7] S. Phosaard and P. Posawang. "Classification for Bus Driver's Behaviors Using Text Extraction and Machine Learning Technique." *Information Technology Journal, Vol. 15, No. 1, pp. 71-80, 2019.*

[8] L. Biewald, *How machine learning will affect your business*. Available online at <https://www.computerworld.com/article/3007053/how-machine-learning-will-affect-your-business.html>, accessed on 20 October 2022.

[9] T. Thongkamwitoon. "Internet of Things and Regulatory Guidelines for Spectrum Management in Thailand." *NBTC Journal, Vol. 1, No. 1, pp. 164-195, 2017.*

[10] P. Jiang, D. Ergu, F. Liu, Y. Cai, and B. Ma. "A Review of Yolo Algorithm Developments." *Procedia Computer Science, Vol. 199, pp. 1066-1073, 2022.*

[11] J. Nelson, *Your Comprehensive Guide to the YOLO Family of Models*. Available online at <https://blog.roboflow.com/guide-to-yolo-models/>, accessed on 17 December 2023.



- [12] S. Intagorn, S. Pinitkan, M. Panmuang, and C. Rodmorn. "Performance Comparison of YOLOv5, YOLOv6, YOLOv7 and YOLOv8 for Object Detection from Gun and Knife Images in Thailand." *AJCC 2024: The Asia Joint Conference on Computing*, 2024.
- [13] K. Panyawong, K. Niwarat, and M. Kittasangka. "Life and Assets Safety of Communities in Wieng Chiang Khong Municipality under Special Economic Border Zone Development of Chiang Rai Province." *Journal of Social Academic*, Vol. 9, No. 3, pp. 100-111, 2016.
- [14] J.L. Creighton, *The public participation handbook: Making better decisions through citizen involvement*. John Wiley & Son, 2005.
- [15] R. Dugyala, M V.V. Reddy, T. Ch, and G. Vijendar. "Weapon Detection in Surveillance Videos Using YOLOV8 and PELSFCNN." *4th International Conference on Design and Manufacturing Aspects for Sustainable Energy (ICMED-ICMPC 2023)*, Vol. 391, pp. 1-18, 2023.
- [16] D. Trung Son, N. Thi Khanh Tram, and V. Thai Anh. "Weapon Detection with YOLO Model Version 5, 7, 8." *Proceeding of The 12th Conference on Information Technology and It's Applications (CITA 2023)*, pp. 65-77, 2023.
- [17] M. Pullakandam, K. Loya, P. Salota, R.M.R. Yanamala, and P.K. Javvaji. "Weapon Object Detection Using Quantized YOLOv8." *5th International Conference on Energy, Power and Environment: Towards Flexible Green Energy Technologies (ICEPE)*, IEEE, 2023.
- [18] A. Malta, M. Mendes, and T. Farinha. "Augmented Reality Maintenance Assistant Using YOLOv5." *Applied Sciences*, Vol. 11, No. 11, pp. 4758, 2021.
- [19] J. Terven, D.-M. Cordova-Esparza, and J.A.R. Gonzalez. "A Comprehensive Review of YOLO Architectures in Computer Vision: From YOLOv1 to YOLOv8 and YOLO-NAS." *Machine Learning & Knowledge Extraction*, Vol. 5, No. 4, pp. 1680-1716, 2023.