



การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำไปสู่นวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬา ในการออกกำลังกาย

Development of Artificial Intelligence System to Support Stadium Access Innovation for Exercise

สุพัตรา รักษาสนธิ^{*1}, คัมภีร์ อีระเวช², ปิยะพงศ์ กุ้งศ์พันธ์¹

Supattra Raksarson¹, Kumpee Teeravech², Piyapong Kungspan¹

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี 22000

² คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี 22000

¹ Faculty of Education, Rambhai Barni Rajabhat University, Chanthaburi 22000 Thailand

² Faculty of Computer Science and Information Technology, Rambhai Barni Rajabhat University,
Chanthaburi 22000 Thailand

*Corresponding author E-mail: supattra.ra@rbu.ac.th

(Received: June 13 2025; Revised: July 30 2025; Accepted: August 5 2025)

บทคัดย่อ

ในยุคที่เต็มไปด้วยความเร่งรีบ การเข้าถึงสนามกีฬาเพื่อการออกกำลังกาย ยังคงเผชิญกับอุปสรรคหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นด้วยข้อจำกัดด้านเวลาและความแออัดของสนาม การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถให้ข้อมูลการเข้าใช้สนามกีฬาแบบเวลาจริงจะช่วยลดปัญหา และอำนวยความสะดวกในการเลือกสถานที่ออกกำลังกายที่ปลอดภัยและเหมาะสมกับผู้ใช้ โดยเฉพาะในช่วงที่การแพร่ระบาดของโรคต่าง ๆ ในการวิจัยนี้ทีมวิจัยได้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีตรวจจับวัตถุโมเดล YOLO มาใช้ในการตรวจหาจับภาพ และนับจำนวนคนที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬา โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำไปสู่นวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกาย

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการติดตั้งระบบอุปกรณ์เพื่อถ่ายภาพเคลื่อนไหวของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย 30 คน ขณะออกกำลังกายในมุมต่าง ๆ ของสนามกีฬา 3 สนามกีฬา อันได้แก่ สนามฟุตบอล ฟิตเนส และสระว่ายน้ำ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดิจิทัล ทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยการนำเปอร์เซ็นต์ของความแม่นยำ ในการตรวจหาภาพ และนับจำนวนคนเพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการแสดงสถานะของแต่ละสนามกีฬา

จากผลการวิจัยทำให้ได้ระบบปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหาภาพ ตำแหน่ง และนับจำนวนผู้ที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬาที่เกิดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีตรวจจับวัตถุโมเดล YOLOv8 ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดิจิทัล ประมวลผลภาพ ตรวจหาตำแหน่งและนับจำนวนคน แล้วแสดงผลในรูปแบบของภาพ ตำแหน่ง และจำนวนคน ที่มีความสามารถในการตรวจหาตำแหน่งและนับจำนวนของผู้ที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬาได้ โดยมีประสิทธิภาพความแม่นยำของระบบตรวจจับภาพและนับจำนวนคน เฉลี่ยรวมของทุกสนามกีฬา มีค่าเท่ากับร้อยละ 94.67

คำสำคัญ : ปัญญาประดิษฐ์; เทคโนโลยีตรวจจับวัตถุ; การประมวลผลภาพ



Abstract

In an era characterized by rapid urbanization and increasingly busy lifestyles, access to sports facilities for physical activity continues to face numerous challenges, particularly due to time constraints and overcrowding. The development of an AI-powered system capable of providing real-time data on facility usage presents a promising solution to alleviate these barriers and facilitate safer, more informed decisions about where and when to exercise especially during periods of disease outbreaks. This study investigated the application of object detection technology using the YOLO (You Only Look Once) model for identifying, capturing, and counting individuals engaged in physical activity within sports facilities. The primary objective is to develop and evaluate the performance of an artificial intelligence system designed to enhance access to public exercise spaces.

To achieve this, motion video capture devices were installed to collect data from 30 voluntary participants exercising in various zones of three distinct sports facilities: a football field, a fitness center, and a swimming pool. Digital image data were then analyzed using the YOLOv8 model to assess the system's detection and counting capabilities. System accuracy was measured as a percentage to compare performance across facility types.

The findings demonstrate that the AI system developed through the application of the YOLOv8 object detection model is highly effective in identifying, locating, and counting individuals in sports venues. The system generates output in the form of annotated images showing detected individuals and their respective locations. The overall accuracy rate across all tested facilities reached 94.67%, highlighting the model's strong potential for real-time monitoring and intelligent support in the management and accessibility of exercise facilities.

Keywords : Artificial Intelligence; Object Detection; Image Processing



บทนำ

สุขภาพที่ดีเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การดูแลสุขภาพในด้านต่าง ๆ รวมถึงการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างสมดุลทั้งด้านร่างกายและจิตใจ โดยเฉพาะในยุคที่คนต้องเผชิญกับชีวิตที่เต็มไปด้วยความเร่งรีบและการแข่งขันสูงที่ส่งผลให้หลายคนมองข้ามการดูแลสุขภาพของตนเอง ทั้งในด้านการรับประทานอาหาร การนอนหลับ และการออกกำลังกาย ซึ่งสามารถนำไปสู่ปัญหาสุขภาพที่อาจส่งผลกระทบต่อระยะยาว

ในสังคมปัจจุบัน เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทสำคัญช่วยให้การดำเนินชีวิตมีความสะดวกสบายมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ที่ถูกนำมาปรับใช้ในงานกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพหลาย ๆ ด้าน เช่น การพัฒนาประสิทธิภาพการฝึกกีฬา การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารในวงการกีฬาฯ ส่วนในด้านการสนับสนุนการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพนั้น ปัญญาประดิษฐ์สามารถนำมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมที่มีประโยชน์มากมาย ทั้งในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ การแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสม และการสร้างแรงจูงใจในการดูแลสุขภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุและวัยรุ่นที่มีปัญหาน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนสามารถใช้แอปพลิเคชันที่ช่วยในการลดน้ำหนักหรือบันทึกข้อมูลการออกกำลังกายต่าง ๆ ได้ ตัวอย่างเช่น จากการวิจัยของนฤมล พรหมภักย์ และพรสุข หนูนิรันดร์ (2565) ที่ได้พัฒนารูปแบบความรอบรู้ด้านสุขภาพ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อจูงใจให้วัยรุ่นที่มีน้ำหนักเกินรู้สึกว่าการลดน้ำหนักสามารถทำได้ง่ายขึ้น และช่วยป้องกันการเกิดโรคอ้วนที่ยากต่อการรักษา นอกจากนี้ ปวีณา บังเกิด (2563) ได้ศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมสุขภาพในระดับชุมชน ขณะที่ ธเนศ ศรพรหม (2563) ก็ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ จากตัวอย่างดังกล่าว จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมด้านสุขภาพและการออกกำลังกาย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนในยุคปัจจุบันอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก

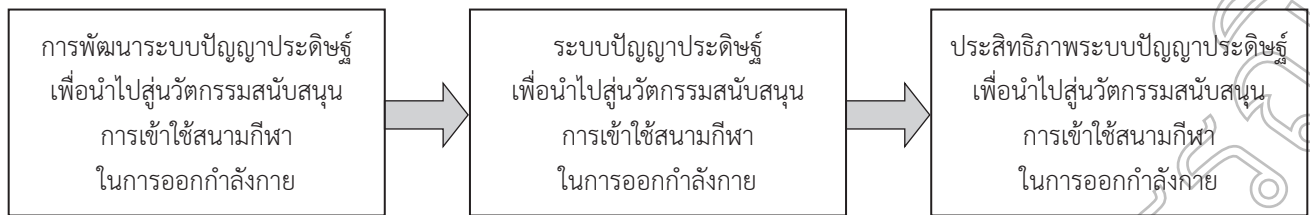
อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการออกกำลังกายเกิดขึ้นมากมาย แต่ก็ยังพบอุปสรรคและปัญหาที่ทำให้ประชาชนไม่สามารถเข้าถึงสนามกีฬาหรือสถานที่ออกกำลังกายที่ตรงกับความต้องการได้ อาทิเช่น ข้อจำกัดด้านเวลา สภาพอากาศ การจราจร รวมถึงความแออัดของสถานที่ออกกำลังกาย ที่อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการออกกำลังกาย และเกิดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ใช้ชีวิตใหญ่สายพันธุ์ต่าง ๆ รวมถึงโรคอื่น ๆ การมีข้อมูลเบื้องต้นที่ทันสมัยเกี่ยวกับจำนวนผู้ใช้บริการในสนามกีฬา ข้อมูลความหนาแน่นของผู้ใช้งานในแต่ละพื้นที่สนาม และการเคลื่อนไหวของผู้ใช้บริการสนามกีฬาต่าง ๆ ในเวลาที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง จะช่วยสนับสนุนให้บุคคลสามารถตัดสินใจได้ง่ายขึ้นในการเลือกที่จะเดินทางไปออกกำลังกายในสถานออกกำลังกายที่สามารถเดินทางได้สะดวก รวดเร็ว ไม่เสียเวลาจากการเดินทางไปยังสนามกีฬาแล้วพบว่ามีคนเข้าใช้บริการหนาแน่นจนไม่สามารถออกกำลังกายตามที่ตนต้องการได้สะดวก ส่งผลให้ต้องยกเลิกความตั้งใจที่จะออกกำลังกายในครั้งนั้นไป และหากต้องพบกับสถานการณ์ที่ทำให้ต้องยกเลิกความตั้งใจที่จะออกกำลังกายบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ จะส่งผลให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่าย จนอาจทำให้ตัดสินใจที่จะไม่เดินทางมาร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายอีกในที่สุด

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถให้ข้อมูลการเข้าใช้สนามกีฬาและสถานที่ออกกำลังกายในเวลาใกล้เคียงกับความเป็นจริงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดปัญหาความแออัด และเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงกิจกรรมการออกกำลังกายที่ตรงกับความต้องการของแต่ละบุคคล โดยข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้บุคคลสามารถวางแผนในการเดินทางไปออกกำลังกาย เลือกกิจกรรมการออกกำลังกาย และเลือกสถานที่ที่เหมาะสมกับเวลาที่มีจำกัดของแต่ละบุคคลได้อันจะส่งผลให้บุคคลสามารถคงไว้ซึ่งพฤติกรรมออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและยาวนานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำไปสู่สนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกาย
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำไปสู่สนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกาย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ที่มุ่งศึกษาพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกาย โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับวัตถุ (Object Detection) โมเดลปัญญาประดิษฐ์ YOLO (You Only Look Once) ในการตรวจหาภาพและตำแหน่งของคนหรือวัตถุที่อยู่ในภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ทำการประมวลผลภาพวิเคราะห์ข้อมูลในภาพถ่ายดิจิทัล แล้วแสดงผลในรูปแบบของจำนวน โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักศึกษาภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จำนวน 30 คน ที่อาสาและสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ โดยใช้วิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากการประกาศรับสมัครผ่านใบประกาศเชิญชวนรับสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย และประชาสัมพันธ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาหมู่เรียน โดยผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจากหลักเกณฑ์ของการกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 41) โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะต้องเป็นผู้ที่มีร่างกายสมบูรณ์ ไม่มีการเจ็บป่วยหรือบาดเจ็บที่จะเป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมโครงการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการนำภาพนิ่งที่ได้จากการบันทึกภาพเคลื่อนไหวมาวิเคราะห์และประมวลผล ผู้วิจัยจึงใช้กล้องจากสมาร์ทโฟน มาทำการบันทึกภาพเคลื่อนไหว โดยงานวิจัยนี้ใช้สมาร์ทโฟน vivo Y27 5G ในการบันทึกข้อมูล โดยกำหนดความละเอียดของภาพเท่ากับ 1920x1080 พิกเซล ที่ 30 เฟรมต่อวินาที
2. คลังโปรแกรม OpenCV (Open Source Computer Vision Library) ซึ่งเป็นคลังโปรแกรมที่ใช้ในการให้คอมพิวเตอร์ดูและเข้าใจภาพถ่ายหรือภาพเคลื่อนไหว เช่น การตรวจจับใบหน้าคน หรือวัตถุต่าง ๆ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้เพื่อนำมาทำการทดสอบการทำงานของกล้องที่ทำการติดตั้ง และตรวจสอบ มุมมอง ความคมชัดของภาพ และความพร้อมของภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนการแปลงภาพที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการประมวลผล โดยงานวิจัยนี้ใช้ OpenCV เวอร์ชัน 4.11.0

3. โมเดลปัญญาประดิษฐ์ YOLO ผู้วิจัยได้เลือกใช้โมเดล YOLOv8 และ YOLOv11 มาใช้ในการทดสอบระบบตรวจจับและนับจำนวนคน เพื่อตรวจสอบว่าโมเดลใดมีความแม่นยำและเหมาะสมมากที่สุดในการนำมาพัฒนาต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกาย เนื่องจาก YOLOv8 เป็นรุ่นพื้นฐานที่มีความเสถียร ได้รับการยอมรับในวงกว้าง มีความแม่นยำและความรวดเร็วในการประมวลผลภาพที่ค่อนข้างสูง และเหมาะกับการใช้งานแบบ real-time (Wiangkam & Jiriwibhakorn, 2024) ส่วน YOLOv11 เป็นเวอร์ชันใหม่ล่าสุด เมื่อนำมาเปรียบเทียบจึงสามารถชี้วัดประสิทธิภาพได้ชัดเจนกว่าเวอร์ชันที่ใกล้เคียง

4. Python สำหรับการเขียนโปรแกรม ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้ภาษา Python เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาและดำเนินการทดลอง เนื่องจากเป็นภาษาการเขียนโปรแกรมระดับสูงที่มีความสามารถรอบด้าน มีไวยากรณ์ที่เข้าใจง่าย และมีไลบรารีจำนวนมากที่สนับสนุนงานด้านปัญญาประดิษฐ์ การประมวลผลภาพ และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับมนุษย์และการนับจำนวนคนจากภาพหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้ Python เวอร์ชัน 3.12.8

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยทำการเตรียมพื้นที่ที่จะทำการทดสอบ โดยพื้นที่ทดสอบที่ผู้วิจัยเลือกสำหรับการทดลองนี้เป็นพื้นที่สภาพแวดล้อมจริงของ 3 สนามกีฬา ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี อันได้แก่ สนามฟุตบอล ฟิตเนส และสระว่ายน้ำ โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในวันและเวลาที่ไม่มีการใช้สนามกีฬาทั้ง 3 สนาม ด้วยการติดตั้งกล้องบนขาตั้ง และปรับปรุงมุมมองของกล้องให้อยู่ในมุมมองที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลภาพเคลื่อนไหวของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 30 คน ในสนามกีฬาเป้าหมาย
2. ทำการทดสอบการทำงานของกล้องด้วย OpenCV เพื่อทดสอบการติดตั้งกล้องและตรวจสอบ มุมมอง ความคมชัดของภาพ และความพร้อมของภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนการแปลงภาพที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการประมวลผล เพื่อที่จะนำมาใช้งานร่วมกับ YOLO ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



3. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยโดยให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมด จำนวน 30 คน เข้าพื้นที่สนามกีฬาที่ติดตั้งกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวไว้แล้วให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดทำการเคลื่อนไหวร่างกายตามพื้นที่ต่าง ๆ ของแต่ละสนามกีฬาเพื่อให้กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวไว้จนครบทั้ง 3 สนามกีฬา โดยมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวของแต่ละสนามกีหาดังนี้

3.1 สนามฟุตบอล ให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเคลื่อนไหวร่างกาย ด้วยการเดิน ยืน นั่ง โดยให้กระจายตัวกัน หรือรวมกลุ่มกัน ตามจุดต่าง ๆ บริเวณสนามฟุตบอล โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคนสามารถเลือกวิธีการเคลื่อนไหวได้ตามอัธยาศัย โดยเปลี่ยนตำแหน่งในการยืนหรือเดินไปเรื่อย ๆ จนได้ภาพเคลื่อนไหวครบ

3.2 ฟิตเนส ให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเคลื่อนไหวร่างกายด้วยการเดิน ยืน นั่ง โดยให้กระจายตัวกัน หรือรวมกลุ่มกันตามจุดต่าง ๆ ทั้งในและนอกฟิตเนส โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคนสามารถเลือกวิธีการเคลื่อนไหว หรือใช้อุปกรณ์ได้ตามอัธยาศัย โดยเปลี่ยนตำแหน่งในการยืน เดิน หรือนั่งไปเรื่อย ๆ จนได้ภาพเคลื่อนไหวครบ

3.3 สระว่ายน้ำ ให้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเคลื่อนไหวร่างกาย ด้วยการเดิน ยืน นั่ง หย่อนขาลงสระ และหรือลงปียืน

หรือลอยคอในสระว่ายน้ำ โดยให้กระจายตัวกันหรือรวมกลุ่มกันตามจุดต่าง ๆ บริเวณสระว่ายน้ำ โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคนสามารถเลือกวิธีการเคลื่อนไหวได้ตามอัธยาศัย โดยเปลี่ยนตำแหน่งในการยืนหรือเดินไปเรื่อย ๆ จนได้ภาพเคลื่อนไหวครบ

ขั้นตอนการพัฒนาาระบบ

การพัฒนาาระบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกายโดยใช้เทคโนโลยีตรวจหาวัตถุ โมเดลปัญญาประดิษฐ์ YOLO สำหรับการตรวจหาภาพ ตำแหน่ง และนับจำนวนคนที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬา มีขั้นตอนการพัฒนาาระบบดังนี้

1. การจัดเตรียมข้อมูลรูปภาพ

1.1 ทำการจัดเตรียมข้อมูลรูปภาพ ด้วยการนำภาพเคลื่อนไหวที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของสนามกีฬาทั้ง 3 สนาม ทำการสุ่มภาพเคลื่อนไหวมาสนามกีฬาละ 1 ภาพเคลื่อนไหวนำมาแยกเป็นเฟรมภาพนิ่งได้ สนามกีฬาละ 1400 ภาพ

1.2 นำเฟรมภาพนิ่งที่ได้จากสนามกีฬาละ 1400 ภาพมาแบ่งเป็นชุดข้อมูลภาพเพื่อใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องและทดสอบระบบ โดยทำการสุ่มภาพของแต่ละสนามมาทำการวิเคราะห์สนามละ 100 ภาพ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงข้อมูลภาพเคลื่อนไหวของกลุ่มตัวอย่าง จาก 3 สนามกีฬา

ลำดับ	สถานที่	จำนวนภาพเคลื่อนไหว	จำนวนภาพนิ่งทั้งหมด	จำนวนภาพนิ่งที่นำมาวิเคราะห์
1	สนามฟุตบอล	1	1400	100
2	ฟิตเนส	1	1400	100
3	สระว่ายน้ำ	1	1400	100
	รวม	3	4200	300

2. การพัฒนาะบบตรวจจับภาพและนับจำนวนคน

2.1 การเตรียมโมเดลปัญญาประดิษฐ์

เนื่องจากผู้วิจัยมุ่งทดสอบระบบปัญญาประดิษฐ์โดยใช้เทคโนโลยีตรวจหาวัตถุ เพื่อตรวจจับและนับจำนวนผู้ที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬาที่ใกล้เคียงกับเวลาจริง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกายผู้วิจัยจึงเลือกเทคนิคที่เหมาะสมกับการตรวจจับวัตถุแบบเวลาจริง โดยคำนึงถึงความแม่นยำในการประมวลผลภาพเป็นสำคัญ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้โมเดลปัญญาประดิษฐ์ YOLO ซึ่งมีค่าความแม่นยำในการประมวลผลภาพที่ค่อนข้างสูง เหมาะกับการใช้งานแบบเวลาจริง โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้โมเดล YOLOv8 และ YOLOv11 มาใช้ในการทดสอบระบบตรวจจับและนับจำนวนคน เพื่อตรวจสอบว่าโมเดลใดมีความแม่นยำ

และเหมาะสมมากที่สุดในการนำมาพัฒนาต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกาย เนื่องจาก YOLOv8 เป็นรุ่นพื้นฐานที่มีความเสถียร ได้รับการยอมรับในวงกว้าง มีค่าความแม่นยำและความรวดเร็วในการประมวลผลภาพที่ค่อนข้างสูง และเหมาะกับการใช้งานแบบเวลาจริง ส่วน YOLOv11 เป็นเวอร์ชันใหม่ล่าสุด ณ ขณะทำการเก็บข้อมูล เมื่อนำมาเปรียบเทียบจึงสามารถชี้วัดประสิทธิภาพได้ชัดเจนกว่าเวอร์ชันที่ใกล้เคียง โดยงานวิจัยนี้ใช้โมเดล YOLOv8 และ YOLOv11 จาก Ultralytics ที่ทำการติดตั้งใน Miniforge ซึ่งเป็นตัวจัดการโปรแกรมสำเร็จและสภาพแวดล้อมเสมือน (Package and Environment Manager) เวอร์ชัน 24.11.3 และกำหนดค่าขีดแบ่งความเชื่อมั่น (Confidence Threshold) ของการตรวจหาวัตถุตามค่าโดยปริยายของคลังโปรแกรม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.25

2.2 การทดสอบระบบปัญญาประดิษฐ์

เมื่อผู้วิจัยทำการเตรียมโมเดล YOLOv8 และโมเดลYOLOv11 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทำการทดสอบความแม่นยำของระบบโดยใช้ข้อมูลจากเฟรมภาพนิ่ง สนามกีฬาละ 100 ภาพ มาทำการวิเคราะห์ ประมวลผลภาพ วิเคราะห์จำนวนคน ในแต่ละจุดของพื้นที่สนามกีฬาแต่ละสนาม แสดงตัวอย่างผลลัพธ์ของการตรวจนับจำนวนคน ด้วยโมเดล YOLOv8 และโมเดล YOLOv11 และทำการตรวจสอบความแม่นยำในการตรวจจับและนับจำนวนของกลุ่มตัวอย่างของทั้ง 2 โมเดล ด้วยการเปรียบเทียบจำนวนบุคคลที่นับได้จากระบบกับจำนวนจริงของบุคคลทั้งหมดที่เพื่อเปรียบเทียบความผิดพลาดในการแสดงผลลัพธ์ของแต่ละสนามกีฬาของแต่ละโมเดล โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เพื่อให้แน่ใจว่าเวอร์ชันใดมีความแม่นยำมากที่สุด อันจะบ่งชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบตรวจจับและนับจำนวนของทั้ง 2 โมเดล

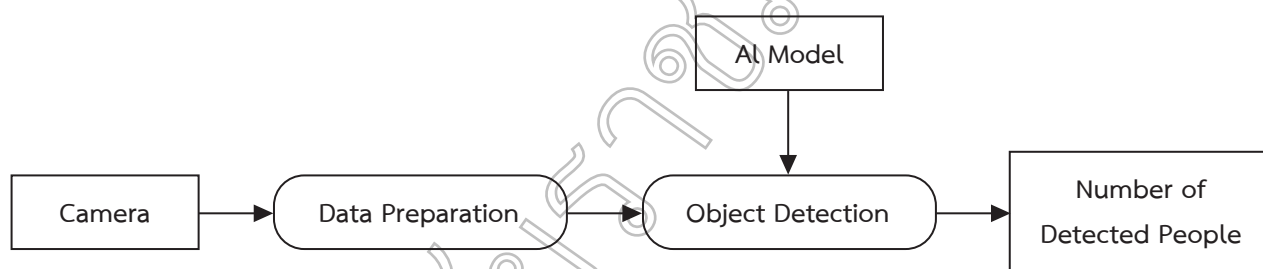
การพิทักษ์สิทธิ์และจริยธรรมการวิจัย

การวิจัยนี้ทำในมนุษย์ ผู้วิจัยคำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิ์และจริยธรรมในการวิจัย ก่อนที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการยื่นเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ต่อคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

ในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และได้รับเอกสารรับรองผลการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ IRB-36/2567

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนากระบวนการปัญญาประดิษฐ์ เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกาย โดยใช้เทคโนโลยีตรวจจับวัตถุ โมเดลปัญญาประดิษฐ์ YOLO สำหรับการตรวจหาภาพ ตำแหน่ง และนับจำนวนคนที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬานี้เป็นการพัฒนาระบบบนระบบปฏิบัติการ Windows 11 โดยการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือน (Virtual Environment) ด้วยโปรแกรม Miniforge ซึ่งเป็นตัวจัดการสภาพแวดล้อมเสมือนสำหรับการพัฒนาระบบด้วยภาษา Python ร่วมกับคลังโปรแกรมต่าง ๆ โดยองค์ประกอบของระบบโดยรวมมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนของการเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ซึ่งจะรับข้อมูลอินพุตเป็นรูปภาพต้นฉบับ เพื่อนำมาเตรียมให้เหมาะสมก่อนที่จะส่งข้อมูลต่อไปยังระบบส่วนของการตรวจหาวัตถุที่จะนำโมเดลปัญญาประดิษฐ์เข้ามาตรวจหาวัตถุเป้าหมายในภาพและส่งผลลัพธ์เป็นจำนวนที่นับได้ให้ผู้ใช้งานไปใช้งานต่อไป ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงองค์ประกอบโดยรวมของระบบ

ในการพัฒนาโครงสร้างของระบบที่สมบูรณ์นั้น ระบบได้รับการพัฒนามบนแพลตฟอร์ม Windows 11 ด้วยภาษา Python เวอร์ชัน 3.12.8 ผ่านสภาพแวดล้อมเสมือน (Virtual Environment) ที่สร้างด้วย Miniforge ซึ่งโครงสร้างของระบบออกแบบให้มีการไหลของข้อมูลแบบเชิงเส้นจาก Camera Input → Data Preparation → Object Detection → Output ซึ่งทำให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเสถียร โดยกระบวนการทำงานของระบบ มีดังนี้

1.1 ส่วนการเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

การทำงานของระบบเริ่มต้นจากการบันทึกภาพเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องของพื้นที่สนามกีฬา ของระบบรับภาพ (Camera Input System) ที่ใช้กล้องสมาร์ทโฟน vivo Y27 5G ที่มีความละเอียด 1920×1080 พิกเซล และความเร็ว 30 เฟรมต่อวินาที ซึ่งติดตั้งบนขาตั้งและปรับมุมมองให้ครอบคลุมพื้นที่สนามกีฬาในตำแหน่งที่เหมาะสม ระบบรับภาพจะส่งข้อมูลภาพ

ไปยังระบบประมวลผลทุก ๆ 1/30 วินาที ซึ่งสอดคล้องกับอัตราเฟรมที่กำหนดไว้

เมื่อระบบเตรียมข้อมูล (Data Preparation System) ที่ใช้คลังโปรแกรม OpenCV เวอร์ชัน 4.11.0 เป็นเครื่องมือหลักในการประมวลผลภาพข้อมูลภาพเคลื่อนไหว ระบบจะทำการแบ่งภาพเคลื่อนไหวออกเป็นเฟรมย่อย ๆ และทำการตรวจสอบคุณภาพของภาพเบื้องต้น หากภาพมีปัญหาเช่น การเบลอหรือแสงไม่เหมาะสม ระบบจะทำการปรับแก้โดยใช้ฟิลเตอร์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความชัดเจนและลดสัญญาณรบกวน และปรับสมดุลสี เพื่อให้ภาพมีคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับการตรวจจับ

1.2 ส่วนการตรวจหาวัตถุ (Object Detection)

หลังจากการปรับปรุงคุณภาพของภาพแล้ว ข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยังโมเดล YOLO ซึ่งจะเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ภาพ โมเดลจะแบ่งภาพออกเป็นกริดขนาดเล็ก และวิเคราะห์



แต่ละส่วนเพื่อหาความน่าจะเป็นของการมีบุคคลอยู่ในพื้นที่นั้น เมื่อตรวจพบบุคคล ระบบจะสร้าง Bounding Box รอบตัวบุคคลนั้น พร้อมกับคำนวณค่าความแม่นยำ หากค่าความแม่นยำเกินเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งตั้งไว้ที่ 50% ระบบจะยอมรับผลการตรวจจับนั้น

ในขั้นตอนการนับจำนวน ระบบจะใช้อัลกอริทึมการติดตาม (Tracking Algorithm) เพื่อเชื่อมโยงบุคคลเดียวกันในเฟรมต่อเนื่อง การทำงานนี้อาศัยการเปรียบเทียบตำแหน่ง ขนาด และลักษณะเฉพาะของ Bounding Box ในแต่ละเฟรม หากบุคคลเคลื่อนที่ระบบจะติดตามการเคลื่อนไหวและปรับปรุงตำแหน่งใน Bounding Box ให้สอดคล้อง เมื่อมีบุคคลใหม่เข้ามาในพื้นที่ ระบบจะสร้าง ID ใหม่และเริ่มติดตาม ในทางกลับกันเมื่อบุคคลออกจากพื้นที่ระบบจะหยุดติดตามและไม่นับรวมในจำนวนรวม

2. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกกำลังกาย ได้นำโมเดล YOLO ที่ใช้ในการตรวจหาวัตถุมาทดสอบระบบเปรียบเทียบระหว่าง 2 เวอร์ชัน คือ YOLOv8 และ YOLOv11 ซึ่ง YOLOv8 เป็นเวอร์ชันที่มีความเสถียรและได้รับการยอมรับในวงกว้าง มีประสิทธิภาพในการตรวจจับวัตถุที่สูงและเหมาะสำหรับการใช้งานแบบเรียลไทม์ ในขณะที่ YOLOv11 เป็นเวอร์ชันใหม่ล่าสุดที่มีการปรับปรุงอัลกอริทึมให้มีความแม่นยำสูงขึ้น ซึ่งการเปรียบเทียบ 2 เวอร์ชันนี้จะช่วยให้สามารถเลือกโมเดลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งจากการจำลองสถานการณ์การเข้าใช้สนามกีฬาของผู้เข้าร่วมวิจัย โดยเคลื่อนไหวด้วยการเดิน ยืน และนั่ง โดยกระจายตัวไปตามจุดต่าง ๆ ของสนาม บางครั้งอาจรวมกลุ่มกัน และบางครั้งอาจแยกออกมาเป็นรายบุคคล ใน 3 สนามกีฬา ได้แก่ บริเวณสนามฟุตบอล ในฟิตเนส และบริเวณสระว่ายน้ำ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบด้วยการทดสอบความแม่นยำของระบบตรวจจับวัตถุที่ใช้ในการตรวจนับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยโมเดล YOLOv8 และ YOLOv11 พบว่า

ความแม่นยำของระบบตรวจจับวัตถุในสนามกีฬาฟุตบอล พบว่า การติดตั้งระบบด้วยโมเดล YOLOv8 มีค่าความแม่นยำในการตรวจจับมากกว่า โมเดล YOLOv11 โดยโมเดล YOLOv8 มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 95.69 ส่วนโมเดล YOLOv11 มีค่า

ความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 93.83 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการติดตั้งระบบตรวจจับวัตถุในสนามกีฬาฟุตบอล เหมาะกับการใช้โมเดล YOLOv8 ในการตรวจนับจำนวนผู้ที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬามากกว่า โมเดล YOLOv11 เนื่องจากสามารถตรวจจับวัตถุและนับจำนวนได้แม่นยำกว่า โมเดล YOLOv11

ความแม่นยำของระบบตรวจจับวัตถุ ในสนามฟิตเนส พบว่า การติดตั้งระบบด้วยโมเดล YOLOv8 มีค่าความแม่นยำในการตรวจจับมากกว่า โมเดล YOLOv11 โดยโมเดล YOLOv8 มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 96.36 ส่วนโมเดล YOLOv11 มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 77.25 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการติดตั้งระบบตรวจจับวัตถุในฟิตเนส เหมาะกับการใช้โมเดล YOLOv8 ในการตรวจนับจำนวนผู้ที่มาออกกำลังกายในฟิตเนส มากกว่า โมเดล YOLOv11 เนื่องจากสามารถตรวจจับวัตถุและนับจำนวนได้แม่นยำกว่า โมเดล YOLOv11

ความแม่นยำของระบบตรวจจับวัตถุ ในบริเวณสระว่ายน้ำ พบว่า การติดตั้งระบบด้วยโมเดล YOLOv8 มีค่าความแม่นยำในการตรวจจับมากกว่า โมเดล YOLOv11 โดยโมเดล YOLOv8 มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 91.94 ส่วนโมเดล YOLOv11 มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 83.92 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการติดตั้งระบบตรวจจับวัตถุในบริเวณสระว่ายน้ำ เหมาะกับการใช้โมเดล YOLOv8 ในการตรวจนับจำนวนผู้ที่มาใช้บริการสระว่ายน้ำ มากกว่า โมเดล YOLOv11 เนื่องจากสามารถตรวจจับวัตถุและนับจำนวนได้แม่นยำกว่า โมเดล YOLOv11

และความแม่นยำของระบบตรวจจับวัตถุ เฉลี่ยรวมของทุกสนาม พบว่า การติดตั้งระบบตรวจจับวัตถุด้วยโมเดล YOLOv8 มีค่าความแม่นยำในการตรวจจับและนับจำนวนมากกว่า โมเดล YOLOv11 โดยโมเดล YOLOv8 มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 94.67 ส่วนโมเดล YOLOv11 มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 85.01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการติดตั้งระบบตรวจจับวัตถุของทั้ง 3 สนาม เหมาะกับการใช้โมเดล YOLOv8 ในการตรวจนับจำนวนผู้ที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬา มากกว่า โมเดล YOLOv11 เนื่องจากสามารถตรวจจับวัตถุและนับจำนวนได้แม่นยำมากกว่า ข้อมูลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงข้อมูลภาพเคลื่อนไหวของกลุ่มตัวอย่าง จาก 3 สนามกีฬา

สถานที่	ร้อยละของความแม่นยำในการตรวจนับจำนวนคน	
	YOLOv8	YOLOv11
สนามฟุตบอล	95.69	93.83
ฟิตเนส	96.36	77.25
สระว่ายน้ำ	91.94	83.92
ค่าเฉลี่ยรวม	94.67	85.01

เมื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของระบบตรวจจับวัตถุที่ใช้ในการตรวจจับจำนวนคนในแต่ละสนามกีฬาที่ทำการติดตั้งด้วยโมเดล YOLOv8 ในทั้ง 3 สนามกีฬา พบว่า สนามกีฬาที่ระบบตรวจจับวัตถุและนับจำนวนคน มีค่าความแม่นยำมากที่สุด ได้แก่ ฟิตเนส มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 96.36 รองลงมาได้แก่ สนามฟุตบอล มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 95.69 และ สนามกีฬาที่พบว่ามีค่าความแม่นยำของการตรวจจับและนับจำนวนน้อยที่สุด ได้แก่ สระว่ายน้ำ ที่พบค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 91.94

ส่วนความแม่นยำของระบบตรวจจับวัตถุที่ใช้ในการตรวจหาตำแหน่งและนับจำนวนคนในแต่ละสนามกีฬาที่ทำการติดตั้งด้วยโมเดล YOLOv11 ในทั้ง 3 สนามกีฬา พบว่า สนามกีฬาที่ระบบ

ตรวจจับวัตถุและนับจำนวนคน มีค่าความแม่นยำมากที่สุด ได้แก่ สนามฟุตบอล มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 93.83 รองลงมาได้แก่ สระว่ายน้ำ มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 83.92 และ สนามกีฬาที่พบว่ามีค่าความแม่นยำของการตรวจจับและนับจำนวนน้อยที่สุด ได้แก่ ฟิตเนส ที่พบค่าความแม่นยำเพียงร้อยละ 77.25

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีตรวจจับวัตถุโมเดล YOLO มาใช้ในการตรวจหาตำแหน่งและนับจำนวนคนที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬาทั้ง 3 สนาม เหมาะกับการนำโมเดล YOLOv8 มาใช้ในการตรวจจับและนับจำนวนคน มากกว่า YOLOv11 เนื่องจากมีความแม่นยำของระบบตรวจจับและนับจำนวนมากกว่า YOLOv11 ในทุกสนามกีฬา



โมเดล YOLOv8



โมเดล YOLOv11

ภาพที่ 3 ตัวอย่างผลทดสอบการทำงานของ YOLOv8 และ YOLOv11 ในสนามฟุตบอล



โมเดล YOLOv8



โมเดล YOLOv11

ภาพที่ 4 ตัวอย่างผลทดสอบการทำงานของ โมเดล YOLOv8 และโมเดล YOLOv11 ในฟิตเนส



โมเดล YOLOv8



โมเดล YOLOv11

ภาพที่ 5 ตัวอย่างผลทดสอบการทำงานของ YOLOv8 และ YOLOv11 ในสระว่ายน้ำ



สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำไปสู่นวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกายพบว่าได้ระบบปัญญาประดิษฐ์ ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีตรวจหาวัตถุ ด้วยโมเดล YOLOV8 ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดิจิทัล ประมวลผลภาพ ตรวจหาตำแหน่ง และนับจำนวนคนที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬา แล้วแสดงผลในรูปแบบของภาพตำแหน่งที่อยู่ และจำนวนคน ในขณะที่ออกกำลังกายในสนามกีฬาต่าง ๆ ซึ่งจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกายที่สามารถให้ข้อมูลการเข้าใช้สนามกีฬาแบบเรียลไทม์เพื่อช่วยลดปัญหาการเผชิญกับความแออัดของพื้นที่ออกกำลังกาย และอำนวยความสะดวกในการเลือกสถานที่ออกกำลังกายที่ปลอดภัยและเหมาะสมกับผู้ใช้ โดยเฉพาะในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของโรคต่าง ๆ มากมาย ซึ่งการอำนวยความสะดวกของนวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬานี้เอง จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้บุคคลคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องอันจะเป็นผลดีต่อการดูแลสุขภาพต่อไป

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำสู่การพัฒนาระบบสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกายที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีตรวจหาวัตถุ ด้วยโมเดล YOLOV8 ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดิจิทัล ประมวลผลภาพ ตรวจหาตำแหน่ง และนับจำนวนคนที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬา แล้วแสดงผลในรูปแบบของภาพ ตำแหน่งที่อยู่ และจำนวนคน ในขณะที่ออกกำลังกายในสนามกีฬาฟุตบอล ฟิตเนส และสระว่ายน้ำ พบว่าความแม่นยำของระบบตรวจจับภาพและนับจำนวนคน เฉลี่ยรวมของทุกสนามกีฬา มีค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 94.67

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการพัฒนาระบบในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงการสร้างระบบที่สมบูรณ์และใช้งานได้จริง โดยระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ระบบเตรียมข้อมูล (Data Preparation) และระบบตรวจหาวัตถุ (Object Detection) ซึ่งทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพในการประมวลผลภาพและตรวจนับจำนวนผู้ใช้สนาม ซึ่งการเลือกใช้เทคโนโลยีตรวจหาวัตถุด้วย YOLOV8 เป็นโมเดลหลักในการตรวจจับวัตถุที่เหมาะสมเนื่องจาก YOLO (You Only Look Once) เป็นอัลกอริทึมที่มีความรวดเร็วสูงและเหมาะสำหรับการประมวลผลแบบเรียลไทม์ (Wiangkam & Jirwibhakorn, 2024) เมื่อนำมาการบูรณาการกับ OpenCV เวอร์ชัน 4.11.0 ช่วยให้ระบบสามารถประมวลผลภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถปรับปรุงคุณภาพภาพ ลดสัญญาณรบกวน

และเพิ่มความชัดเจนก่อนส่งข้อมูลไปยังโมเดลปัญญาประดิษฐ์ โดยระบบที่พัฒนาขึ้น มีจุดเด่นในการใช้อัลกอริทึมการติดตาม (Tracking Algorithm) ที่สามารถเชื่อมโยงบุคคลเดียวกันในเฟรมต่อเนื่อง ป้องกันการนับซ้ำและเพิ่มความแม่นยำในการตรวจนับการกำหนดเกณฑ์ความเชื่อมั่น (Confidence Threshold) ที่ 0.25 สอดคล้องกับค่ามาตรฐานของคลังโปรแกรม ทำให้ระบบมีความสมดุลระหว่างความแม่นยำและความไวในการตรวจจับ

2. ผลการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำสู่การพัฒนาระบบสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกายพบว่าระบบปัญญาประดิษฐ์ ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีตรวจหาวัตถุด้วยโมเดล YOLOV8 ตรวจจับภาพตำแหน่ง และนับจำนวนคนที่มาออกกำลังกายในสนามกีฬา มีค่าความแม่นยำเท่ากับ 94.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าค่อนข้างสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shyaa, T. A. R., & Hashim, A. A. (2024) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับและการนับจำนวนคนโดยใช้โมเดล YOLOv8 ด้วยการทดลองนำภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ที่มีการเคลื่อนไหวเดินเข้าและออกจากอาคารมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การใช้โมเดล YOLOV8 สามารถตรวจจับภาพและนับจำนวนคนเข้าออกอาคารได้อย่างแม่นยำถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า YOLOV8 เป็นโมเดลที่มีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการประยุกต์ใช้ในบริบทของการตรวจจับมนุษย์ภายในสนามกีฬา โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่มีความซับซ้อน เช่น การเคลื่อนไหวหลากหลายทิศทาง หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแสง จึงนับว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพสูงในการต่อยอดสู่การพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาในการออกกำลังกายที่สามารถให้ข้อมูลการเข้าใช้สนามกีฬาแบบเรียลไทม์ อันเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ที่ต้องการข้อมูลที่แม่นยำและทันเวลาในการตัดสินใจเลือกสถานที่ออกกำลังกายที่เหมาะสม และปลอดภัย โดยเฉพาะในช่วงที่มีการแพร่ระบาดของโรคต่าง ๆ การมีข้อมูลแบบเรียลไทม์จะช่วยลดปัญหาการเสี่ยงกับการเผชิญกับความแออัดของพื้นที่ออกกำลังกาย และเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงสถานที่ออกกำลังกายที่ปลอดภัยและเหมาะสมกับผู้ใช้ ซึ่งการอำนวยความสะดวกของนวัตกรรมสนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬานี้เอง จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้บุคคลคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องอันจะเป็นผลดีต่อการดูแลสุขภาพต่อไป แม้ว่าการวิจัยนี้จะยังไม่สามารถทำความเข้าใจได้ถึง 100% เช่นเดียวกับงานของ Shyaa แต่ผลลัพธ์ที่ได้ก็อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้งานจริงได้ ทั้งนี้ความแตกต่างด้านบริบท เช่น สภาพแสง ความหนาแน่นของผู้คน ระยะและมุมของการติดตั้งกล้อง รวมถึงความละเอียดของภาพจากกล้อง ล้วนมีอิทธิพลต่อความแม่นยำในการตรวจจับอย่างมีนัยสำคัญ โดยความแตกต่างระหว่างค่าความแม่นยำที่ 94.67% และ 100% นั้น อาจสะท้อนถึงโอกาส

ในการพัฒนาระบบให้เหมาะสมกับบริบทเฉพาะของสนามกีฬา เช่น การฝึกโมเดลด้วยชุดข้อมูลที่หลากหลายยิ่งขึ้น หรือการนำเทคนิคเพิ่มเติม อาทิ การตรวจจับความลึก (depth detection) มาใช้เพื่อเสริมประสิทธิภาพและเพิ่มความแม่นยำของระบบให้ดียิ่งขึ้น

3. ผลการทดสอบประสิทธิภาพแสดงให้เห็นถึงความสามารถของระบบในการทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมที่หลากหลาย จากผลการทดลองเปรียบเทียบความแม่นยำของโมเดล YOLOv8 และ YOLOv11 ในการตรวจจับภาพและนับจำนวนคนในสนามกีฬา ทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ สนามฟุตบอล ฟิตเนส และสระว่ายน้ำ พบว่าโมเดล YOLOv8 มีความแม่นยำสูงกว่า YOLOv11 ในทุกกรณี โดยเฉพาะในฟิตเนส ซึ่งโมเดล YOLOv8 ให้ค่าความแม่นยำสูงถึง 96.36% ขณะที่ YOLOv11 ทำได้เพียง 77.25% เท่านั้น นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความแม่นยำโดยรวมของทั้งสองโมเดล พบว่า YOLOv11 มีค่าความแม่นยำเฉลี่ยต่ำกว่า YOLOv8 เกือบ 10% ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความแตกต่างของประสิทธิภาพในแต่ละสนามสะท้อนถึงผลกระทบของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อการทำงานของระบบ ซึ่งความแม่นยำของระบบมีความแปรผันตามบริบทของสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นสภาพแสง ความหนาแน่นของผู้คน หรือมุมกล้องที่ใช้ในการติดตั้ง อาทิเช่น ในฟิตเนสที่ระบบมีความแม่นยำสูงที่สุดอาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่มีการควบคุมแสงและพื้นหลังของกำแพงที่เรียบง่าย ในขณะที่สระว่ายน้ำที่มีความแม่นยำต่ำที่สุดอาจเพราะได้รับผลกระทบจากการสะท้อนของแสงบนผิวน้ำและการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของผู้ใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ปราโมทย์ ปัญญาโต และนลิน สีดาห้าว (2562) ที่ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบการตรวจจับบุคคลในเวลาจริงที่มีต้นทุนต่ำโดยประยุกต์ใช้อัลกอริทึม Tiny YOLO V3 บน Raspberry Pi ซึ่งเขาพบว่า ความสว่างมีผลต่อการตรวจจับและนับจำนวน โดยพบว่า เมื่อความสว่างน้อยลง ประสิทธิภาพความแม่นยำจะเริ่มลดลงตามเช่นกัน นอกจากนี้ความสามารถการตรวจจับบุคคล ยังขึ้นกับมุมในการถ่ายภาพอีกด้วย ทั้งนี้จากการวิจัยครั้งนี้มีข้อค้นพบสำคัญจากการทดลองคือ บริบทของสถานที่ที่มีผลกระทบอย่างชัดเจนต่อประสิทธิภาพของโมเดล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงระบบให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า โมเดล YOLOv8 มีความสามารถในการตรวจจับและนับจำนวนคนได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการทำงานแบบเรียลไทม์ จึงมีศักยภาพสูงในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาเป็นนวัตกรรมที่สนับสนุนการเข้าใช้สนามกีฬาและพื้นที่ออกกำลังกายต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น

การนำระบบตรวจจับมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการวางแผนการออกกำลังกายของผู้ใช้งาน โดยสามารถแจ้งเตือนช่วงเวลาที่มีความแออัดน้อย หรือแนะนำกิจกรรมทางเลือกตามระดับความหนาแน่นของผู้ใช้ในสนามกีฬา ซึ่งไม่เพียงช่วยลดความเสี่ยงจากความแออัด แต่ยังส่งเสริมการใช้พื้นที่ออกกำลังกายอย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการดูแลสุขภาพของประชาชนในภาพรวมอย่างยั่งยืนอีกด้วย

1.2 การประยุกต์ใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับแอปพลิเคชันด้านสุขภาพหรือระบบ Smart Sports Facility หรือที่เรียกว่าสนามกีฬาอัจฉริยะ ซึ่งจะสามารถยกระดับการบริหารจัดการพื้นที่ออกกำลังกายให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม การเพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้งาน และตอบสนองต่อพฤติกรรมของผู้คนในยุคปัจจุบันได้ดียิ่งขึ้น โดยระบบสามารถทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มบริหารจัดการสนามกีฬาอัจฉริยะ ที่ให้ข้อมูลแจ้งเตือนแบบเวลาจริง อาทิ การแสดงระดับความหนาแน่นของผู้ใช้งานในแต่ละพื้นที่ หรือการแนะนำช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเข้าใช้บริการ เพื่อให้การใช้งานพื้นที่เกิดความราบรื่นและมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อเสริมสร้างความยืดหยุ่นและความแม่นยำของระบบให้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนะแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่ครอบคลุมและสะท้อนประสิทธิภาพของระบบได้อย่างแท้จริง ควรดำเนินการทดสอบระบบ ในบริบทที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในสถานที่และสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น เวลากลางคืน บริเวณที่มีสภาพแสงไม่คงที่ หรือพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้คนสูง เนื่องจากปัจจัยด้านแสงและลักษณะของสภาพแวดล้อมมีผลกระทบต่อความแม่นยำในการตรวจจับ

2.2 ควรใช้เทคนิคการตรวจจับเสริมเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถยกระดับประสิทธิภาพของระบบได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเทคโนโลยีเสริม เช่น เซ็นเซอร์วัดความลึก กล้องหลายมุมมอง หรือการใช้ชุดข้อมูลฝึกสอนที่มีความหลากหลาย มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบตรวจจับภาพ การผสมผสานข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายเหล่านี้จะช่วยเพิ่มทั้งความแม่นยำและความทนทานของระบบ โดยเฉพาะในบริบทของสภาพแวดล้อมที่มีความซับซ้อนหรือมีการเปลี่ยนแปลงสูง

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับโมเดลรุ่นใหม่ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่ครอบคลุมและสามารถเลือกใช้งานโมเดลได้อย่างเหมาะสมกับบริบทของระบบ จึงควรศึกษาผลการตรวจจับและเปรียบเทียบกับโมเดลรุ่นใหม่ เช่น YOLOv9, YOLOv10, YOLOv11 รวมถึงโครงข่ายตรวจจับสมัยใหม่อื่น ๆ การวิเคราะห์



จุดแข็งและข้อจำกัดของแต่ละโมเดลจะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้งานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเงื่อนไขของระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- ธเนศ ศรพรหม. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้การเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ. **วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**. 7(2), กรกฎาคม-ธันวาคม.
- นฤมล พรหมเกทย์ และพรสุข หุ่นรินันต์. (2565). การพัฒนารูปแบบความรอบรู้สุขภาพของวัยรุ่นน้ำหนักเกิน โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และเครือข่ายสังคมในเขตสุขภาพที่ 12. **วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้**. 9(2), พฤษภาคม-สิงหาคม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ปวีณา บังเกิด. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชันการออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.
- ปราโมทย์ ปัญญาโต และนลิน สีดาห้าว. (2562). การสร้างระบบตรวจนับบุคคลแบบเวลาจริงราคาประหยัดบน Raspberry Pi โดยประยุกต์อัลกอริทึม Tiny YOLOv3. **วารสารวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Transactions)**. 22(2[47]), กรกฎาคม-ธันวาคม.
- Shyaa, T. A. R., & Hashim, A. A. (2024). Enhancing real human detection and people counting using YOLOv8. **BIO Web of Conferences**. 97, 00061. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249700061>
- Wiangkam, N., & Jiriwibhakorn, S. Comparison of YOLOv8 models for aircraft detection in airport apron using digital image processing. **Engineering and Technology Horizons**, 41(3), Article 410309. [online]. Available : <https://doi.org/10.55003/ETH.410309>. 2024.
- Zhang, L., Wang, H., & Chen, M. Advanced image preprocessing techniques for improved object detection accuracy. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, 45(7), 1523-1538. [online]. Available: <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2023.1234567>. 2023.