การวิเคราะห์ผลกระทบการติดป้ายแจ้งเตือนความเร็วแบบแสดงผล ที่ส่งผลต่อความเร็วของยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

เฉลิมเกียรติ ศรีละกูล

งานเทคโนโลยีความปลอดภัย กองป้องกันและรักษาความปลอดภัย ฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

อีเมลผู้ประพันธ์บรรณกิจ: chalamgeartsr@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์นี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการติดตั้งป้ายแจ้งเตือนความเร็วแบบแสดงผลต่อการลดความเร็วของยานพาหนะในจุดต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากระบบวิเคราะห์ข้อมูลและอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนอัตโนมัติตามประตูเข้า – ออก มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 14 ประตู โดยกลุ่มเป้าหมายยานพาหนะทุกคันทุกประเภทที่ขับผ่านประตูเข้า – ออกและขับผ่านถนนสายหลักทางตรง จำนวน 18 จุด โดยรอบภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวนยานพาหนะทั้งหมด 1,459,363 คัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วจะตรวจจับคันที่เข้าถึงระบบโดยมีความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99 ผลการติดป้ายแจ้งเตือนความเร็วแบบแสดงผล สามารถลดความเร็วของยานพาหนะลดลงร้อยละ 38.8 อีกทั้งผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่ามาตรการดังกล่าวมีผลกระทบสามารถลดจำนวนคนและเจ้าหน้าที่สำหรับการตั้งจุดตรวจกวดขันวินัยการจราจรและป้องปรามการใช้ความเร็วสูงในเขตการศึกษา ที่ต้องใช้กำลังคนและงบประมาณอย่างต่อเนื่อง ที่สามารถดำเนินการได้เพียงชั่วคราวและไม่สามารถดำเนินการได้ตลอด 24 ชั่วโมงลงได้ และสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรการควบคุมความเร็วในพื้นที่อื่น ๆ เช่น มหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ หรือเขตชุมชนสังคมเมืองต่าง ๆ

คำสำคัญ: ระบบการบริหารจัดการความเร็วยานพาหนะ; ป้ายเตือนความเร็วแบบแสดงผล; ค่าเฉลี่ยความเร็วของยานพาหนะ; ความปลอดภัยทางถนน; การลดอุบัติเหตุจราจร

Analysis of the Impact of Display Speed Warning Signs on the Speed of Vehicles within Khon Kaen University

Chalermkiat Srilakool

Security Technology work Security Division, Physical and Environmental Department, Khon Kaen University, Mueang, Khon Kaen 40002, Thailand

Corresponding author's e-mail: chalamgeartsr@kku.ac.th

Abstract

This analysis aims to 1) analyze the impact of installing speed warning signs with display on reducing the speed of vehicles at various points within Khon Kaen University. The researcher collected data from the data analysis system and read the license plate of the automatic vehicle at 14 entrances and exits of Khon Kaen University. The target group was all types of vehicles that drove through the entrances and exits and drove through 18 main roads around Khon Kaen University, totaling 1,459,363 vehicles. The tool used in the analysis was a speed warning sign system that could detect vehicles that reached the sensor system with an accuracy of not less than 99 percent. The result of installing the speed warning signs with display was able to reduce the speed of vehicles by 38.8 percent. In addition, the results of this research indicate that such measures have an impact on reducing the number of people and officers for setting up checkpoints to enforce traffic discipline and prevent speeding in educational areas, which require continuous manpower and budget, and can only be operated temporarily and cannot be operated 24 hours a day. It can also be used as a guideline for improving the speed control measures in other areas, such as large universities or various urban communities.

Keywords: Vehicle speed management system; Speed display warning signs; Average vehicle speed; Road safety, Traffic accident reduction

บทนำ

สืบเนื่องจากผลการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งของสถิติการเกิดอุบัติเหตุการจราจร ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น (รายงานประจำปี 2552 – 2567 กองป้องกันและรักษาความปลอดภัย) เนื่องจากมหาวิทยาลัยเป็นสถานศึกษาที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ การเดินทางในมหาวิทยาลัยจึงมีความจำเป็นต้องใช้ยานพาหนะในการจราจรทางถนนเป็นหลัก และเมื่อมีการขยายจำนวนหลักสูตรการศึกษาและมีจำนวนนักศึกษาเพิ่มมากขึ้น ยิ่งทำให้ปริมาณการจราจรในมหาวิทยาลัยเพิ่มสูงมากขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งเมื่อวิเคราะห์จำแนกสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ พบว่าสาเหตุหลักส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ความเร็วเกินกว่าที่กำหนด สถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการใช้ความเร็วเกินกว่าที่กำหนดบนถนนในมหาวิทยาลัย อุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ เกิดจากผู้ใช้รถใช้ถนนมีการใช้ความเร็วสูง เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะมีความรุนแรงและความเสียหายอย่างมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของศศิกร คัมภีระ และ พนกฤษณ คลังบุญครอง (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การกำหนดขีดจำกัดความเร็วบนโครงข่ายถนนในเขตเมืองของประเทศไทย จากผลการศึกษา พบว่า การใช้ความเร็วสูงเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุ การบาดเจ็บและเสียชีวิตทางถนนในประเทศไทย แต่ยังไม่มีวิธีการที่เหมาะสมในการกำหนดขีดจำกัด โดยที่ผ่านมาต้องใช้กำลังเจ้าหน้าที่ตั้งจุดตรวจแจ้งเตือนให้ลดความเร็วและการสร้างวินัยจราจร ต้องใช้งบประมาณและกำลังคนเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง การวิเคราะห์ครั้งนี้มีเป้าหมายสำคัญเพื่อมุ่งสร้างเป็นพื้นที่ต้นแบบด้านการกำหนดเขตความเร็วภายในสถานศึกษาขนาดใหญ่ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากการจราจรโดยประยุกต์ใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) หนึ่งในนโยบายภายใต้การบริหารมหาวิทยาลัยขอนแก่น Smart Security และเพื่อให้จำนวนร้อยละของอุบัติเหตุจราจร การบาดเจ็บและเสียชีวิตที่ลดลงจากปีที่ผ่านมา ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงปัญหาและความสำคัญดังกล่าว จึงได้ร่วมกับคณะกรรมการ Smart Security KKU พัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะแบบแสดงผล ณ ขณะนั้น Your Speed LED Display ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 18 จุด ที่เป็นถนนสายหลักทางตรงและมักเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง ใกล้ประตูเข้า – ออกทุกประตูและจุดเสี่ยงจุดอันตราย เพื่อแสดงความเร็วของยานพาหนะในขณะที่ผ่านป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ อีกทั้งเป็นมาตรการตามที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดความเร็วของยานพาหนะที่ 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เนื่องจากเป็นพื้นที่สถานศึกษา จึงได้พัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นนวัตกรรมด้านการป้องกันและการลดความเร็วของยานพาหนะลงซึ่งเป็นสาเหตุอันดับที่ 1 ของการเกิดอุบัติเหตุจราจรในสถานศึกษาขนาดใหญ่ได้อย่างเป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการติดตั้งป้ายแจ้งเตือนความเร็วแบบแสดงผลต่อการลดความเร็วของยานพาหนะในจุดต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระเบียบวิธีวิจัย

กลุ่มเป้าหมายของการวิเคราะห์ ครั้งนี้ คือ ยานพาหนะทุกคันทุกประเภทที่ขับผ่านประตูเข้า – ออกและขับผ่านถนนสายหลักทางตรง จุดเสี่ยงจุดอันตราย จำนวน 18 จุด โดยรอบภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยแบ่งเป็นจำนวนยานพาหนะที่ผ่านระบบดังกล่าว ระหว่างวันที่ 20 มีนาคม 2566 – 31 พฤษภาคม 2567 รวมระยะเวลา 64 สัปดาห์ หรือจำนวน 16 เดือน แยกเป็นจำนวนยานพาหนะทั้งหมด 1,459,363 คัน แยกเป็นจำนวนยานพาหนะที่ผ่านหมุนเวียนภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 56,224,669 เที่ยว และแยกเป็นประเภทยานพาหนะ รถยนต์ จำนวน 29,124,358 เที่ยว รถจักรยานยนต์ จำนวน 27,100,311 เที่ยว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) ระบบวิเคราะห์ข้อมูลและอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะอัตโนมัติตามประตูของมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 14 ประตู พร้อมระบบรายงานผล ประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อข้อมูลจากโปรแกรมระบบอ่านป้ายทะเบียนทะเบียนและโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ ตามประตูเข้า – ออกมหาวิทยาลัยขอนแก่น ทุกประตูอย่างอัตโนมัติตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อนับจำนวนและจำแนกช่วงเวลาของจำนวนยานพาหนะ

2) ระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วจะตรวจจับคันที่เข้าถึงระบบเซนเซอร์ โดยมีความแม่นยำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99 พร้อมระบบรายงานผล ป้ายเตือนความเร็ว ของยานพาหนะแบบแสดงผล Your Speed LED Display แบบอย่างอัตโนมัติ ทำหน้าที่ตรวจจับความเร็วยานพาหนะ เพื่อประมวลค่าความเร็วของยานพาหนะ ชนิดตรวจจับด้วยเรดาร์ microwave K – band 24.125 GHz ระยะการวัดของเรดาร์ ไม่น้อย 200 เมตร และดึงข้อมูลการวัดความเร็วของป้ายโดยผ่าน อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ RS 485 ป้ายเตือนความเร็วประยุกต์ใช้อุปกรณ์แสงอินฟราเรด (Infrared) ทำหน้าที่ช่วยปรับความสว่างของภาพระหว่างการตรวจจับความเร็วของยานพาหนะในช่วงกลางคืน เพื่อให้ภาพมีความคมชัดขึ้น การทำงานของระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะแบบแสดงผล ระบบจะบันทึกภาพด้วยเรดาร์ ส่งผ่านข้อมูลภาพผ่านระบบ KKU VPN Network หรือ VPN (เครือข่ายส่วนตัวเสมือน) แล้วไปเก็บบันทึกไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Server ซึ่งจะบันทึกรายละเอียดความเร็วของยานพาหนะ แต่ละคัน จากจุดติดตั้งระบบ จำนวน 18 จุด ด้วยระบบสายสัญญาณเครือข่ายสายใยแก้วนำแสง และบันทึกความเร็วลงในฐานข้อมูล Network Video Recorder จากนั้นข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลจะสามารถนำออกมาเรียกใช้ผ่านโปรแกรมโอเพ่นซอร์ส RS 485

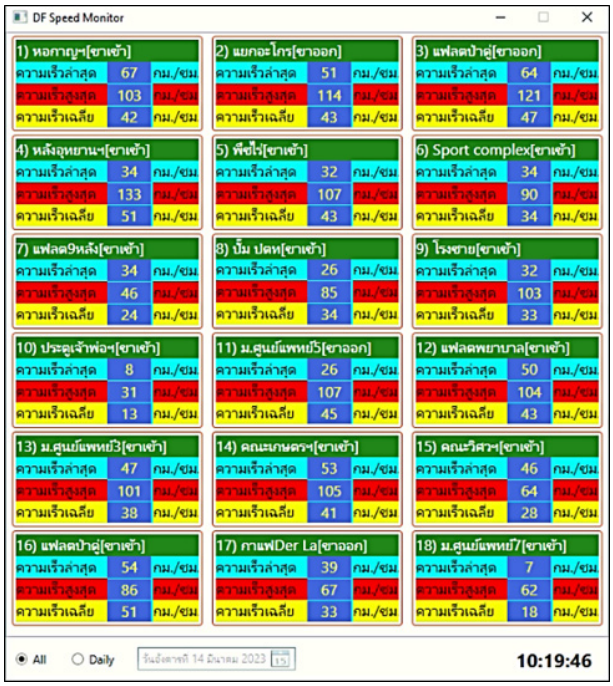
วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์สภาพปัญหาและสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจำแนกสาเหตุหลักและอุปสรรคของการจัดการ วิธีการแก้ไขปัญหาระบบจราจรในรูปแบบต่างๆ และศึกษาสภาพความต้องการจำเป็นในการพัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนแบบแสดงผลความเร็วของยานพาหนะ ศึกษากระบวนการทำงานแบบเดิม การใช้วัสดุ อุปกรณ์และมาตรการรณรงค์ กิจกรรมเพื่อความปลอดภัยทางการจราจร การจัดรูปแบบสภาพถนนและการจราจร การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการแก้ไขปัญหาจัดการระบบการจราจรในการลดความเร็วประเภทต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

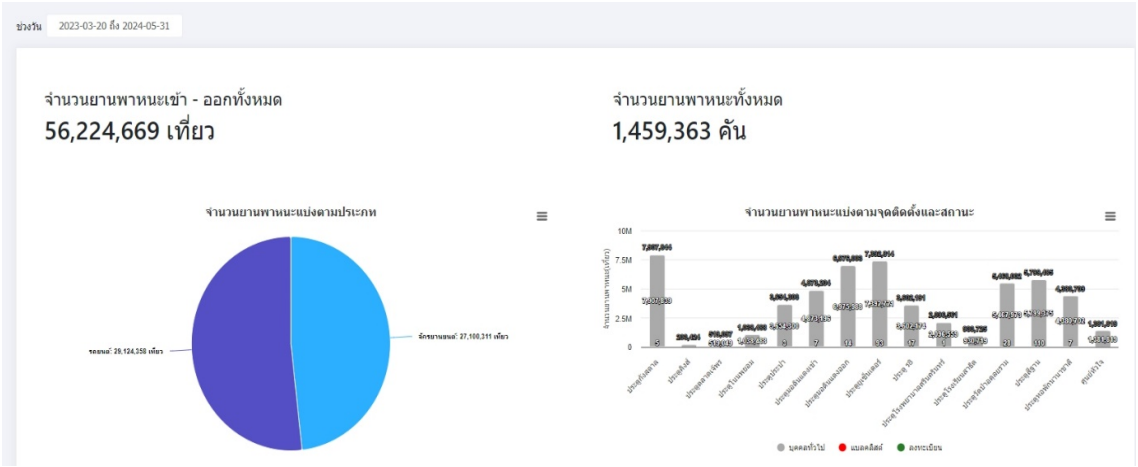
ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนากระบวนการจัดการระบบการจราจรในการลดความเร็วโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ สามารถตรวจสอบได้ วัดผลได้ โดยพัฒนากระบวนการใหม่ กระบวนการการออกแบบระบบและรูปแบบการติดตั้งที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมจราจร กระบวนการออกแบบและกำหนดรูปแบบโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์โดยคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพของป้ายแจ้งเตือนแบบแสดงผลความเร็วของยานพาหนะ และการจัดเก็บข้อมูลผ่านเครือข่ายอินทราเน็ต ทดสอบและทดลองใช้ดังนี้ ทดสอบระบบป้ายแจ้งเตือนแบบแสดงผลความเร็วของยานพาหนะด้วยเครื่องมือแบบอนาล็อค ปืนเรด้าห์จับความเร็ว เพื่อเปรียบเทียบความเที่ยงตรงกับกับการแสดงผลผ่านป้ายแจ้งเตือนความเร็วหรือไม่ ในจุดที่กำหนดจำนวนตัวอย่าง 1,000 ตัวอย่าง ทดสอบการตรวจจับความเร็วด้วยรถยนต์แบบเข็มไมค์อนาล็อคและรถยนต์แบบเข็มไมค์ดิจิทัล เพื่อเปรียบเทียบความเที่ยงตรงกับระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะแบบแสดงผล ทดสอบการวัดค่าที่ตรวจจับได้จากการประมวลผลผ่านระบบโปรแกรมโอเพ่นซอร์ส

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการทำงานของกระบวนการใหม่เทียบกับกระบวนการเดิมในการประสิทธิภาพของการทำงานและระยะเวลาและความเที่ยงตรงของการแสดงผลระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะแบบแสด

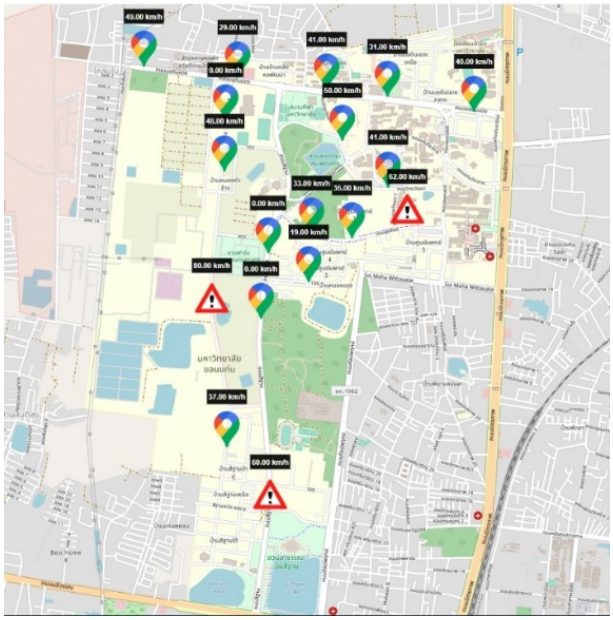


รูปที่ 1 ข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลจะสามารถนำออกมาเรียกใช้ผ่านโปรแกรมโอเพ่นซอร์ส RS 485 ตามถนนสายหลักทางตรง จำนวน 18 จุด โดยรอบภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น



รูปที่ 2 ข้อมูลการประยุกต์ใช้การเชื่อมต่อข้อมูลจากโปรแกรมระบบอ่านป้ายทะเบียนทะเบียนและโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ ตามประตูเข้า – ออกมหาวิทยาลัยขอนแก่น ทุกประตูอย่างอัตโนมัติตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อนับจำนวนและจำแนกช่วงเวลาของจำนวนยานพาหนะพร้อมระบบรายงานผล ระหว่างวันที่ 20 มีนาคม 2566 – 31 พฤษภาคม 2567 รวมระยะเวลา 64 สัปดาห์ หรือจำนวน 16 เดือน แยกเป็นจำนวนยานพาหนะทั้งหมด 1,459,363 คัน แยกเป็นจำนวนยานพาหนะที่ผ่านหมุนเวียนภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 56,224,669 เที่ยว และแยกเป็นประเภทยานพาหนะ รถยนต์ จำนวน 29,124,358 เที่ยว รถจักรยานยนต์ จำนวน 27,100,311 เที่ยว

รูปที่ 3 ป้ายแจ้งเตือนแบบแสดงผลความเร็วของยานพาหนะ



รูปที่ 4 ภาพประกอบการเก็บข้อมูลกลุ่มเป้าหมายยานพาหนะทุกคันทุกประเภทที่ขับผ่านประตูเข้า – ออกและขับผ่านถนนสายหลักทางตรง จำนวน 18 จุด โดยรอบภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มเป้าหมายมาวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) คือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และเรียงข้อมูลจากมากไปน้อย ด้วยการแสดงผลเป็นตาราง และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ความเร็วเฉลี่ย: เปรียบเทียบ

ความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งป้าย การทดสอบที (t-test): เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งป้าย เพื่อดูว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

ผลการวิจัย

1. จากการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลในช่วงระหว่างวันที่ 20 มีนาคม 2566 – 31 พฤษภาคม 2567 รวมระยะเวลา 64 สัปดาห์ หรือจำนวน 16 เดือน สามารถรวบรวมผลการวิเคราะห์ ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลจากเครื่องมือการติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ ข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลจะสามารถนำออกมาเรียกใช้ผ่านโปรแกรมโอเพ่นซอร์ส RS 485

ค่าเฉลี่ยความเร็วของยานพาหนะรวมทั้งหมดต่อจุด
ผลจากกระทบของป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 18 จุด
ค่าเฉลี่ยรวมระหว่างวันที่ 20 มีนาคม 2566 – 31 พฤษภาคม 2567 รวมระยะเวลา 64 สัปดาห์ หรือจำนวน 16 เดือน

สถานที่ติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วยานพาหนะ	ความเร็วล่าสุด ขณะวัดความเร็ว กม./ชม.	ความเร็ว สูงสุด กม./ชม.	ความเร็ว ต่ำสุด กม./ชม.	ความเร็ว เฉลี่ย กม./ชม.
1) หอประชุมอเนกประสงค์ (ขาเข้า)	43.6	93.5	9.5	43.0
2) สามแยกฟาร์มเกษตรสวนกวี(ขาออก)	46.7	94.1	9.6	43.6
3) ถนนสีฐานก่อนถึงโรงเรียนสาธิต(ขาออก)	43.4	94.0	9.1	42.3
4) หลังอุทยานเกษตร (ขาเข้า)	47.0	93.6	9.2	43.5
5) หน้าหมวดพืชไร่(ขาเข้า)	45.5	94.7	10.0	42.9
6) ก่อนถึงอาคาร Sport complex(ขาเข้า)	44.2	85.1	9.4	42.5
7) หน้าหอพัก 9 หลัง ประตูโคลัมโบ (ขาเข้า)	42.0	91.4	9.6	42.1
8) ออกจากปั้ม ปตท(ขาเข้า) ก่อนถึงวงเวียน	46.3	84.3	9.3	42.0
9) หน้าอาคารกิจกรรมนักศึกษา (ขาเข้า)	43.5	89.6	9.7	42.3
10) ประตูเจ้าศาลเจ้าพ่อมอดินแดง (ขาเข้า)	46.7	94.1	10.0	42.6
11) ถนนหน้าหมู่บ้านศูนย์แพทย์5(ขาออก)	45.5	93.2	9.7	42.8
12) ถนนหน้าแฟลตพยาบาล(ขาเข้า)	45.1	93.6	9.5	42.3
13) ถนนหน้าหมู่บ้านศูนย์แพทย์3(ขาเข้า)	44.6	93.4	9.7	42.4
14) ถนนหน้าคณะเกษตรฯ(ขาเข้า)	44.5	93.5	9.7	42.6
15) ถนนหน้าคณะวิศวฯ(ขาเข้า)	44.7	92.7	9.6	41.9
16) ถนนหน้าแฟลตป่าดู่(ขาเข้า)	46.9	94.2	9.6	42.8
17) ถนนหน้าร้านกาแฟDer La(ขาออก)	45.6	93.1	9.6	42.5
18) ถนนหน้าหมู่บ้านศูนย์แพทย์7(ขาเข้า)	45.6	93.8	9.4	42.5
ผลรวมค่าเฉลี่ย	**45.1**	**92.3**	**9.6**	**42.6**

จากตารางที่ 1 ผลจากเครื่องมือการติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ แบบแสดงผล ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 18 จุด ค่าเฉลี่ยรวมระหว่างวันที่ 20 มีนาคม 2566 – 31 พฤษภาคม 2567 รวมระยะเวลา 64 สัปดาห์ หรือจำนวน 16 เดือน พบว่า 2.1 สถานที่ค่าความเร็วสูงสุด คือ พืชไร่ (ขาเข้า) ค่าความเร็วสูงสุดเป็น 94.7 กม./ชม. รองลงมา คือ

ประตูเจ้าพ่อ(ขาเข้า) ค่าความเร็วเป็น 94.1 กม./ชม. และ แฟลตป่าดู่(ขาออก) ค่าความเร็วเป็น 94.2 กม./ชม. ตามลำดับ 2.2 ค่าเฉลี่ยความเร็วรวมทุกจุดภายในมหาวิทยาลัย คือ ค่าความเร็วเป็น 42.6 กม./ชม. สรุปผล มหาวิทยาลัยขอนแก่นกำหนดป้ายความเร็วไม่เกิน 50 กม./ชม. ผลจากเครื่องมือป้ายตรวจจับความเร็ว แบบแสดงผล ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 18 จุด พบว่าค่าเฉลี่ยความเร็วรวม คือ 42.6 กม./ชม.

2. การเปรียบเทียบผลความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งการพัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งการพัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ

สถานที่การติดตั้งพัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนยานพาหนะ	**ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)**		**ความเร็วเฉลี่ยทั้งหมด (กม./ชม.)**	**ความเร็วเฉลี่ยทั้งหมด (กม./ชม.) ผลต่างที่ลดลง**
	ก่อนการติดตั้ง	**หลังการติดตั้ง**		
จุดที่ 1 หอประชุมอเนกประสงค์ (ขาเข้า)	66.2	43.3	54.7	-23
จุดที่ 3 แฟลตป่าดู่ (ขาออก)	75.1	42.3	58.8	-33
จุดที่ 4 หลังอุทยานเกษตร (ขาเข้า)	88.3	43.5	66.3	-45
จุดที่ 11 ถนนหน้าหมู่บ้านศูนย์แพทย์5(ขาออก)	54.4	42.8	48.7	-12
จุดที่ 16 ถนนหน้าแฟลตป่าดู่(ขาเข้า)	69.1	42.8	55.9	-26
รวมสถานที่ติดตั้งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลัง จำนวน 5 จุด	**70.6**	**43.2**	**56.9**	**-27**

จากตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งการพัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ พบว่าความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะทุกประเภทที่ขับผ่านจุดติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะจากจุดที่คัดเลือกทดลอง จำนวน 5 จุด ก่อนการติดตั้งใช้งานระบบเป็นดังนี้ ความเร็วของยานพาหนะทุกประเภทรวม มีความเร็วเฉลี่ย 70.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และความเร็วเฉลี่ยรวม จากจุดที่ทดสอบ คือ 56.9 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ค่าเฉลี่ยลดลง 27 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือคิดเป็นความเร็วของยานพาหนะลดลงร้อยละ 19.4

3. การทดสอบค่าทางสถิติความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งระบบ โดยพิจารณาจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน ด้วยวิธี (Paired -Samples t-test) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 การเปรียบเทียบผลกระทบการติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะแบบแสดงผล ได้มีการสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะที่ขับผ่านบริเวณที่จะติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ แบบแสงผล ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2565 ก่อนการติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ แบบแสดงผล ในรอบปีงบประมาณ 2566 และช่วงหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ ระหว่างวันที่ 20 มีนาคม – 31 พฤษภาคม 2567 รวมระยะเวลา 64 สัปดาห์ หรือจำนวน 16 เดือน ได้ข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะขับผ่านบริเวณจุดที่ติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะแบบแสดงผล จำนวน 18 จุด

ตารางที่ 3 สมมติฐานและการตัดสินใจ

H_0	H_1	***เขตการยอมรับสมมติฐาน***
$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$	$H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$	$T \geq t_{0,1}$

จากตารางที่ 3 สมมติฐานของการศึกษานี้ คือ ผลกระทบของความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ ณ ตำแหน่งติดตั้งระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ แบบแสดงผล จะลดลงหลังมีการติดตั้งป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะหรือไม่ การทดสอบ

สมมติฐานและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการศึกษานี้ จึงใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างของประชากรสองกลุ่มที่มีอิสระต่อกัน เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์สมมุติฐานว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยพิจารณาจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน (Paired - Samples t-test) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ในการตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ สมมุติฐานและการตัดสินใจเมื่อ T คือ ค่า T-test, μ_1 และ μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยของความเร็วก่อนและหลังติดตั้งการพัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะตามลำดับ ปรากฏผลลัพธ์ดังตารางที่ 4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบทางสถิติ (Paired-Samples t-test) ความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งการพัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนความเร็วของยานพาหนะ

สถานที่การติดตั้งพัฒนาระบบป้ายแจ้งเตือนยานพาหนะ	ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)		ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t-value	Sig.
	ก่อนการติดตั้ง	หลังการติดตั้ง			
สถานที่ 5 จุดภายหลังการติดตั้ง	70.6	43.2	14.2	-5.05	**0.00**

จากตารางที่ 4. ผลการทดสอบทางสถิติ (Paired-Samples t-test) ได้ผลการทดสอบ คือ ปฏิเสธ Ho และยอมรับ H_1 หรืออธิบายได้ว่า ผลลัพธ์จะปฏิเสธสมมติฐานหลักและยอมรับสมมติฐานรอง เมื่อค่า Sig. น้อยกว่า 0.05 ซึ่งจากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความเร็วของยานพาหนะก่อนและหลังการติดตั้งพัฒนาระบบตรวจจับความเร็วยานพาหนะ มีผลต่อการลดความเร็วของยานพาหนะลดลงภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และคิดเป็นความเร็วของยานพาหนะลดลงร้อยละ 38.8

สรุปผลการวิเคราะห์

จากผลการวิเคราะห์ผลกระทบของการติดตั้งป้ายแจ้งเตือนความเร็วแบบแสดงผลต่อการลดความเร็วของยานพาหนะในจุดต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการศึกษาพบว่าการติดตั้งป้ายแจ้งเตือนความเร็วแบบแสดงผลในมหาวิทยาลัยขอนแก่นสามารถลดความเร็วของยานพาหนะได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (Paired-Samples t-test) ชี้ให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความเร็วของยานพาหนะก่อนการติดตั้งป้ายอยู่ที่ 70.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และลดลงเหลือ 43.2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หลังการติดตั้ง คิดเป็นอัตราการลดลงร้อยละ 38.8 ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของศศิกร คัมภีระ และ พนกฤษณ คลังบุญครอง (2566) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดขีดจำกัดความเร็วบนโครงข่ายถนนในเขตเมืองของประเทศไทย พบว่าการกำหนดขีดจำกัดความเร็วมีผลต่อการลดอุบัติเหตุ แต่ยังขาดแนวทางที่ชัดเจนในการบังคับใช้ อย่างไรก็ตาม ผลวิจัยของมหาวิทยาลัยขอนแก่นแสดงให้เห็นผลกระทบว่าการใช้ป้ายแจ้งเตือนร่วมกับเทคโนโลยีวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำให้มาตรการลดความเร็วมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของระดับความเร็วที่ลดลงตามจุดติดตั้งป้าย เช่น จุดที่มีความเร็วสูงสุดก่อนการติดตั้ง ได้แก่ “หลังอุทยานเกษตร (ขาเข้า)” ซึ่งมีค่าเฉลี่ย กิโลเมตรต่อชั่วโมง ลดลงเหลือ 43.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หลังการติดตั้ง ในขณะที่จุด “ถนนหน้าหมู่บ้านศูนย์แพทย์ 5 (ขาออก)” มีการลดลงของความเร็วเพียง 12 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งอาจแสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นของการจราจรและลักษณะของถนนมีผลต่อประสิทธิภาพของป้ายแจ้งเตือน สรุปจากผลการศึกษาพบว่าการติดตั้งป้ายแจ้งเตือนความเร็วแบบแสดงผล มีผลกระทบสามารถช่วยลดความเร็วของยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่นได้อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่ามาตรการดังกล่าวมีผลกระทบสามารถลดจำนวนคนและเจ้าหน้าที่สำหรับการตั้งจุดตรวจกวดขันวินัยการจราจรและป้องปรามการใช้ความเร็วสูงในเขตการศึกษา ที่ต้องใช้กำลังคนและงบประมาณอย่างต่อเนื่อง ที่สามารถดำเนินการได้เพียงชั่วคราว ไม่สามารถดำเนินการได้ตลอด 24 ชั่วโมง และสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรการควบคุมความเร็วในพื้นที่อื่น ๆ เช่น มหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ หรือเขตชุมชนสังคมเมืองต่างๆ ที่ต้องการเพิ่ม

ความปลอดภัยทางถนน การพัฒนาแนวทางเสริม เช่น การใช้เทคโนโลยีเพิ่มเติม และการบังคับใช้กฎหมายที่เข้มงวดขึ้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของมาตรการลดความเร็วให้ดียิ่งขึ้นในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มจำนวนจุดเก็บข้อมูล การเพิ่มจุดวัดความเร็วจะช่วยให้ได้ภาพรวมที่ชัดเจนขึ้นของการจราจรในพื้นที่และสามารถเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงในแต่ละจุดได้ดียิ่งขึ้น

2. ควรใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย พิจารณาใช้กล้องจับความเร็วหรือเซ็นเซอร์ตรวจจับความเร็วที่มีความแม่นยำสูง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากขึ้น

3. ควรวิเคราะห์ตามช่วงเวลา การศึกษาความเร็วในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เช่น ช่วงเช้า เที่ยง เย็น หรือวันหยุดสุดสัปดาห์ จะช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมการขับขี่และความแออัดในแต่ละช่วงเวลา

4. ควรพิจารณาปัจจัยสภาพอากาศและสภาพถนน การรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศหรือสภาพถนน เช่น ฝนตกหรือถนนลื่น อาจช่วยให้เข้าใจว่าปัจจัยภายนอกส่งผลต่อความเร็วอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

กวี เกื้อเกษมบุญ. (2547). การศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางถนน. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ, 27*, 333-355.

ชนิดา ใสสุขสะอาด, และ นพดล กรประเสริฐ. (2561). การประเมินประสิทธิภาพของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติบนเส้นทางเขา. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 25*(1), 189-202.

ศศิกร คัมภีระ, และ พนกฤษณ คลังบุญครอง. (2566). การกำหนดขีดจำกัดความเร็วบนโครงข่ายถนนในเขตเมืองของประเทศไทย. การประชุมวิชาการวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 28, ภูเก็ต,24-26 พฤษภาคม 2566, หน้า TRL20-1TRL20-10. หน่วยงานที่จัด.วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปภัมภ์ (วสท.) ร่วมกับ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.