การพัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน สำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

วันที่รับ : 27 สิงหาคม 2566
วันที่แก้ไข : 31 มกราคม 2567
วันที่ตอบรับ : 14 มีนาคม 2567

บัญชา ปล้องอ้วน[1*], นัฐพงศ์ ส่งเนียม[2],
ดุษณี ศุภวรรธนะกุล[1] และ จรูญ จันแทน[1]
[1]คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพ
[2]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพ
*corresponding author e-mail: Plonguan.1966@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จ ทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบ และประเมินผลรูปแบบโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ข้อมูลที่ใช้ศึกษาการเรียนรู้ของเครื่องใช้ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จของสถานประกอบการในเขตพื้นที่คลองสามวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 แห่ง ข้อมูลปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ.2563 จำนวน 1,000 รายการ ประเมินผลรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุ ใช้กลุ่มตัวอย่างสถานประกอบการในเขตพื้นที่มีนบุรีและเขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ใช้การคัดเลือกแบบเจาะจงได้สถานประกอบการที่เข้าเกณฑ์จำนวน 40 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ผลจากการสังเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องมาสร้างรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จ ผลการวิจัยพบว่าได้รูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน มีการระบุปัญหา การประเมินสถานการณ์ และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การแจ้งข้อมูล การประมวลผลการพิจารณาทางเลือก และแนวทางแก้ไข การดำเนินการตามแผนการแก้ไข และการประเมินผลการทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบ พบว่าผลการเรียนรู้ด้วยอัลกอริทึม ANN (Artificial Neuron Network) แบ่งเรียนรู้ร้อยละ 70 และทดสอบร้อยละ 30 ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุด ร้อยละ 89.52 และผลประเมินรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้ระบบสามารถใช้งานระบบได้ด้วยตนเอง อยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 75 ด้านความสามารถในการจดจำการใช้งานของผู้ใช้ระบบสามารถจดจำรูปแบบและวิธีการใช้งานระบบได้ ระดับปานกลางที่ร้อยละ 55 ด้านประสิทธิภาพของระบบสามารถช่วยในการแก้ปัญหาของผู้ใช้ได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 75 ด้านข้อผิดพลาดของระบบไม่พบข้อผิดพลาดในการใช้งานระบบ ระบบทำงานได้ถูกต้องระดับมากที่สุดร้อยละ 60 และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโดยภาพรวมทั้งหมดมีความพึงพอใจในระบบ ระดับมากที่สุดร้อยละ 70 ผลการวิจัยนำไปใช้เพื่อลดความล่าช้าในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทำให้คอนกรีตผสมเสร็จไม่เสียหายสามารถจัดส่งได้ตรงเวลา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง และการขนส่งวัตถุดิบเข้าโรงงานการผลิตแบบทันเวลาพอดี

คำสำคัญ: การตัดสินใจเร่งด่วน, คอนกรีตผสมเสร็จ

THE DEVELOPMENT URGENT DECISION MODEL FOR READY MIXED CONCRET TRUCK ACCIDENT BY USING MACHINE LEARNING TECHNIQUES

Received : November 27, 2023
Revised : January 31, 2024
Accepted : March 14, 2024

Bancha Plonguan[1*], Nattapong Songneam[2],
Dusanee Supawantanakul[1] and Charoon Chantan[1]
[1]Faculty of Industrial Technology, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok, Thailand
[2]Faculty of Science and Technology, Phranakhon Rajaphat University, Bangkok, Thailand
*corresponding author e-mail: Plonguan.1966@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were to develop urgent decision model for ready mixed concrete truck accident, to test the efficiency of urgent decision model for ready mixed concrete truck accident, and to evaluate urgent decision model for ready mixed concrete truck accident. The data used in this study was collected from the information about accidents involving ready mixed concrete transport truck in one location of incidents of establishments in the Khlong Sam Wa Area in Bangkok, which included incidents from 2019 to 2020 in total of 1,000 items. Evaluation of the urgent decision model for ready mixed concrete truck accident was performed by using the sample of establishments in the Minburi and Khlong Sam Wa Areas in Bangkok with purposive selection to obtain 40 establishments that met the criteria. The research tools used were interview forms, questionnaires, and machine learning techniques. The results from synthesizing the factors were used to create a model for urgent decision model in ready mixed concrete truck accident using machine learning. The results revealed that the UDM Model was developed, and the model consisted of problem identification, severity assessment, information notification, process, solution, action and assessment. Efficiency testing of urgent decision model in ready mixed concrete truck accident using machine learning techniques with an Artificial Neuron Network split learning method into training for 70 percent and test for 30 percent with the highest accuracy of 89.52 %. The learning ability of the system users who were able to use the system well by themselves was at a highest level of 75%. As for the ability to recognize the use of the system users, the users could easily remember the form and method of using the system at a high level of 55%. As for system performance, it could help solve users' problems at a highest level of 75%. As for system errors, there were no errors found, and it was found at a highest level of 60 %. The overall satisfaction of all users of the system was at a highest level of 70 %. The results could be used to reduce delays in solving problems that might occur, resulting in undamaged ready mixed concrete which could be able to be delivered on time. And it could be applied to in transportation of fuel and raw materials to production plants punctually.

Keywords: Urgent decision making, Ready mixed concrete

บทนำ

จากข้อมูลของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติปี พ.ศ. 2565 พบว่า มีแนวโน้มการขยายตัวของภาคการก่อสร้าง ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ภายใต้โครงขนาดการใหญ่ที่มีการก่อสร้างต่อเนื่อง รวมทั้งโครงการที่ผ่านการประมูลและโครงการก่อสร้างใหม่ ทำให้การก่อสร้างภาคเอกชนมีแนวโน้มขยายตัวตามการเปิดตัวโครงการที่อยู่อาศัยใหม่และการก่อสร้างโครงการเชิงพาณิชย์ การปรับปรุงพื้นที่ค้าปลีกเพื่อรองรับการฟื้นตัวของกำลังซื้อภายในประเทศและนักท่องเที่ยวต่างชาติ ซึ่งการขยายตัวของมูลค่าการลงทุนของภาครัฐจะเป็นปัจจัยหนุนมูลค่าการก่อสร้าง จึงทำให้อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ซึ่งเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ (กีรติญา ครองแก้ว และวรรณโกมล สุภาชาติ, 2566, น.22)

คอนกรีตคือส่วนหนึ่งของซีเมนต์จะเป็นวัสดุก่อสร้างหลักที่สำคัญในงานก่อสร้าง ซึ่งปัจจุบันมีโรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จจำนวนมาก โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานคร เขตปริมณฑลและจังหวัดต่างๆ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทั่วถึง การผลิตคอนกรีตผสมเสร็จในแต่ละโรงงานประกอบไปด้วยเครื่องจักรอุปกรณ์ในโรงงานผลิตรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จพร้อมพนักงานจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จ ในรายผู้ผลิตคอนกรีตผสมเสร็จขนาดใหญ่จะไม่ลงทุนเกี่ยวกับรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ แต่จะใช้วิธีการจ้างผู้รับเหมาด้านขนส่งเข้ามาบริหารจัดการในการจัดส่งคอนกรีตผสมเสร็จพร้อมพนักงานจัดส่งแทน ซึ่งผู้รับเหมานี้จะมีความชำนาญตลอดจนและสามารถเพิ่มจำนวนรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จได้ตามความต้องการและรวดเร็วกว่า ในการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จผู้ประกอบการขนส่งมักพบปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการเพราะคุณภาพของคอนกรีตผสมเสร็จต้องมีคุณสมบัติตามการใช้งานของลูกค้าแต่ละประเภท เนื่องจากธุรกิจคอนกรีตผสมเสร็จเป็นการขายผลิตภัณฑ์และการบริการ จากการศึกษางานวิจัย เรื่องการจัดการการขนส่งคอนกรีตในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลของสุทธิพันธ์ บุญศรี (2559) พบว่า ปัญหาที่ทำให้การขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จล่าช้าเกิดจากข้อจำกัดในช่วงเวลาเร่งด่วนที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของเจ้าหน้าที่จราจร ปัญหาจราจรติดขัด การจัดส่งในปริมาณมากกว่า 200 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป จะใช้เวลาในการจัดส่งนานเนื่องจากรถคันหนึ่งสามารถบรรทุกคอนกรีตผสมเสร็จได้เพียง 6 ลูกบาศก์เมตร และบางหน้างานจะถูกบังคับให้บรรทุกคอนกรีตผสมเสร็จได้เพียง 5 ลูกบาศก์เมตรเท่านั้น การจัดส่งภายในเวลาจำกัดจึงมีความสำคัญต่อคุณสมบัติของคอนกรีตผสมเสร็จอย่างมาก นอกจากนี้ยังพบว่าปัญหาที่ทำให้การขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จล่าช้าเกิดจากข้อจำกัดในช่วงเวลาเร่งด่วนที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของเจ้าหน้าที่จราจร ยังมีสาเหตุที่ทำให้เกิดการขนส่งล้าช้าจากการเกิดอุบัติเหตุไม่คาดคิดระหว่างการขนส่งอีกด้วย (อัจฉรา ช่องผม และกุลณัฐ ทิพย์ขุนทด (2562, น.25) ในการเกิดอุบัติเหตุจะมีผู้ได้รับผลกระทบหลายฝ่ายการติดต่อต่อประสานงาน การส่งข้อมูลข่าวสารแบบรวดเร็วเป็นเรื่องที่สำคัญ อิสระวดี ภักดีตะวัน (สัมภาษณ์, 5 มิถุนายน 2563) กล่าวว่าปัญหาที่เกิดจากอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ มีความเสียหาย และมีผู้เสียชีวิตทุกๆ ปี ทำให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตทรัพย์สินการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จสร้างความเสียหายอาจจะเป็นมูลค่ามูลค่าเป็นล้านบาทโดยเฉพะตัวโม่ผสมมีราคา ชุดละ 900,000 บาท ซึ่งถ้ารวมค่าคอนกรีตผสมเสร็จที่แข็งตัวในโม่ด้วยส่งผลกระทบต่อธุรกิจและความเสียหายที่เกิดกับลูกค้า การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างล่าช้าเนื่องจากการติดต่อประสานงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ และจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้รับผิดชอบโดยตรงของสถานประกอบการต่างๆ ถึงวิธีการแก้ปัญหาพบว่า เมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ จะมีการสื่อสารกับผู้ขับรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จผ่านทางโทรศัพท์ และปัญหาอุปสรรคที่พบในการติดต่อสื่อสาร และประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องมีความล่าช้า และไม่เป็น

ระบบทำให้การขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จล่าช้าและเสียหาย เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องคุณสมบัติการแข็งตัวของคอนกรีตผสมเสร็จ

จากการศึกษางานวิจัยของเชอรากี และคนอื่นๆ (Cheraghi et al., 2021) เรื่องการประยุกต์เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) เพื่อคัดเลือกวิธีที่ดีในการกู้คืนน้ำมันขั้นสูง โดยรวบรวมฐานข้อมูลขนาดใหญ่ประกอบด้วยประสบการณ์มากกว่า 1,000 รายการของโครงการการกู้คืนน้ำมันจากทั่วโลกนำมาพัฒนาโมเดล ML หลายโมเดล ได้แก่ ANN, NB, DT and RF และเลือกใช้โมเดลที่มีค่า Accuracy ที่มากที่สุดมาเลือกวิธีการกู้คืนน้ำมัน ส่วนการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จพบว่ายังไม่เคยมีมาก่อนในการใช้การเรียนรู้ของเครื่อง (ML) มาแก้ไขปัญหาที่เกิดจากอุบัติเหตุรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน กรณีเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมาช่วยแก้ปัญหากรณีรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเกิดอุบัติเหตุให้ได้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง
3. เพื่อประเมินผลรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัย มี 3 ส่วน ดังนี้

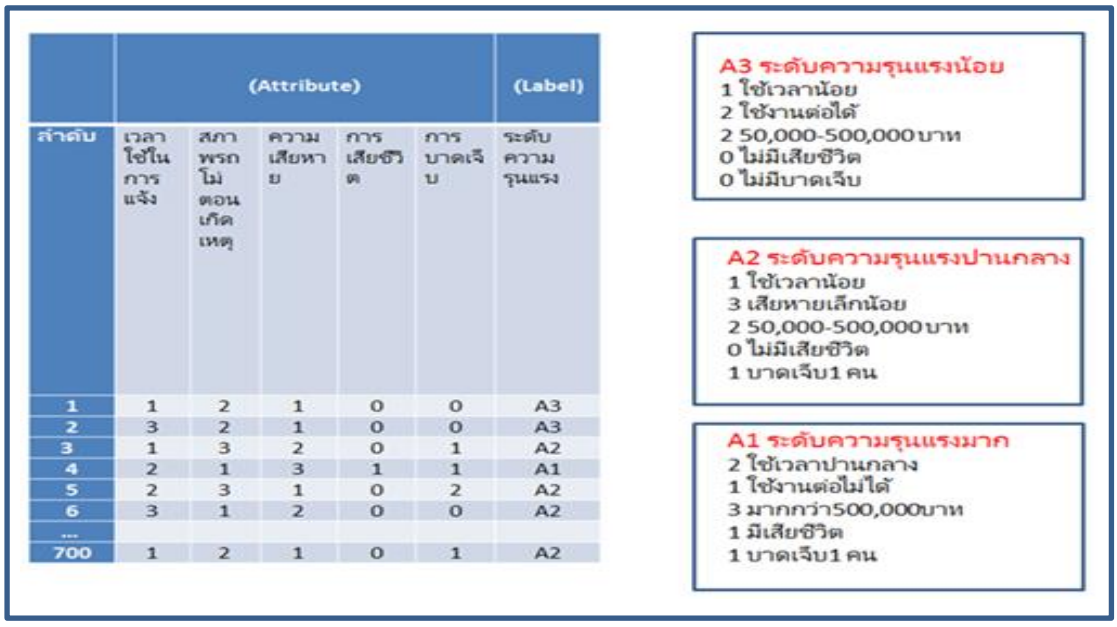
ส่วนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนโดยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

1. ศึกษา แนวคิด ทฤษฎีและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเร่งด่วนในงานขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ พบว่า ปัจจัยที่สำคัญในการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ ได้แก่ ปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุ รถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเสียการจราจร และการการขับรถออกนอกเส้นทาง ซึ่งพบว่าการเกิดอุบัติเหตุทำให้มีการสูญเสียมากกว่าปัจจัยอื่นๆ (บัญชา ปล้องอ้วน และคนอื่นๆ, 2561, น.623) ผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานประกอบการผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปในเขตพื้นที่คลองสามวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 แห่ง โดยรวบรวมข้อมูลการแจ้งรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จที่เกิดอุบัติเหตุในระหว่างปี พ.ศ.2562 ถึง พ.ศ.2563 จำนวนทั้งสิ้น 1,000 ข้อมูลจากจำนวนรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ จำนวน 70 คัน พบค่าเฉลี่ยที่เกิดอุบัติเหตุร้อยละ 1.36 ครั้งต่อวัน เป็นข้อมูลที่ครอบคลุมพอเพียงต่อการใช้ในการเรียนรู้ของเครื่อง

2. นำข้อมูลการเก็บบันทึกการแจ้งรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด มาทำการจัดระบบตรวจสอบความถูกต้อง การวิเคราะห์ข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปสร้างรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

3. การเตรียมข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องการเตรียมข้อมูล (Preprocessing) ที่ไม่เกี่ยวข้องหรือข้อมูลเสีย ข้อมูลที่ขาดหายไม่สมบูรณ์ (Noise data) ออกจากแหล่งข้อมูลดิบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สัมพันธ์กัน ขั้นตอน

Data cleaning เป็นการกำจัดข้อมูลที่ไม่มีประโยชน์ต่อการใช้งาน หรือเป็นข้อมูลที่มีความผิดพลาด Data integration เป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มาไว้ด้วยกัน Data selection เป็นการคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นประโยชน์ต่อการทำนาย และ Data transformation เป็นการจัดข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการคัดเลือกข้อมูลให้เหมาะสมต่อการทำนายหรือทำการแปลงค่าตัวเลขให้อยู่ในช่วงที่กำหนด (Normalization) เอซีไอ และโอซเดน (ACI & OZDEN, 2018, p.73) ได้ศึกษาพบว่า มีการจำแนกข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุ โดยแบ่งออกเป็น ร้ายแรง ไม่ร้ายแรง การบาดเจ็บ ความเร็วลมเฉลี่ย ความดันเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ ปริมาณฝนรวม และอุณหภูมิพื้นผิวพื้นดินและยังมีการจัดประเภทข้อมูลเป็น 1 (ใช่ สำเร็จ) หรือ 0 (ไม่ ไม่ล้มเหลว) ใช้ในการทำนายอุบัติเหตุจราจรในเทคนิคการเรียนรู้ (Vyshnavi & Nalini, 2022, p.287) เป็นต้น ในงานวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องได้กำหนดแอตทริบิวต์ (Attribute) ที่ประกอบไปด้วย 1) การใช้เวลาในการแจ้งสื่อสาร ช่วง 0-1 ชั่วโมง ใช้ตัวเลข 1 ช่วง 1.1- 2 ชั่วโมง ใช้ตัวเลข 2 ถ้ามากกว่า 2 ชั่วโมงใช้ตัวเลข 3 2) สภาพรถคอนกรีตผสมเสร็จ ตอนเกิดเหตุใช้งานต่อไม่ได้ ใช้ตัวเลข 1 ใช้งานต่อได้ ใช้ตัวเลข 2 และซ่อมเล็กน้อย (ไม่เกิน1 ชม) ใช้ตัวเลข 3 มีความเสียหายช่วง 1-50,000 บาท ใช้ตัวเลข 1 ช่วง 50,001-500,000 บาท ใช้ตัวเลข 2 ช่วง 500,001-1,000,000บาท ใช้ตัวเลข 3 ถ้าไม่มีการเสียชีวิต ใช้ตัวเลข 0 ถ้ามีการเสียชีวิต ใช้ตัวเลข 1 และไม่มีการบาดเจ็บ ใช้ตัวเลข 0 มีการบาดเจ็บ 1 คน ใช้ตัวเลข 1 มีการบาดเจ็บ 2 คน ใช้ตัวเลข 2 มีการบาดเจ็บ 3 คน ใช้ตัวเลข 3 มี N คน ใช้ตัวเลข N โดยการคัดเลือกข้อมูลเพียง 1,000 ชุด ในการใช้งาน ดังภาพ 1



	(Attribute)					(Label)
ลำดับ	เวลาใช้ในการแจ้ง	สภาพรถโม่ตอนเกิดเหตุ	ความเสียหาย	การเสียชีวิต	การบาดเจ็บ	ระดับความรุนแรง
1	1	2	1	0	0	A3
2	3	2	1	0	0	A3
3	1	3	2	0	1	A2
4	2	1	3	1	1	A1
5	2	3	1	0	2	A2
6	3	1	2	0	0	A2
...						
700	1	2	1	0	1	A2

ภาพ 1 ตัวอย่างการแปลงรูปข้อมูล (Data transformation)

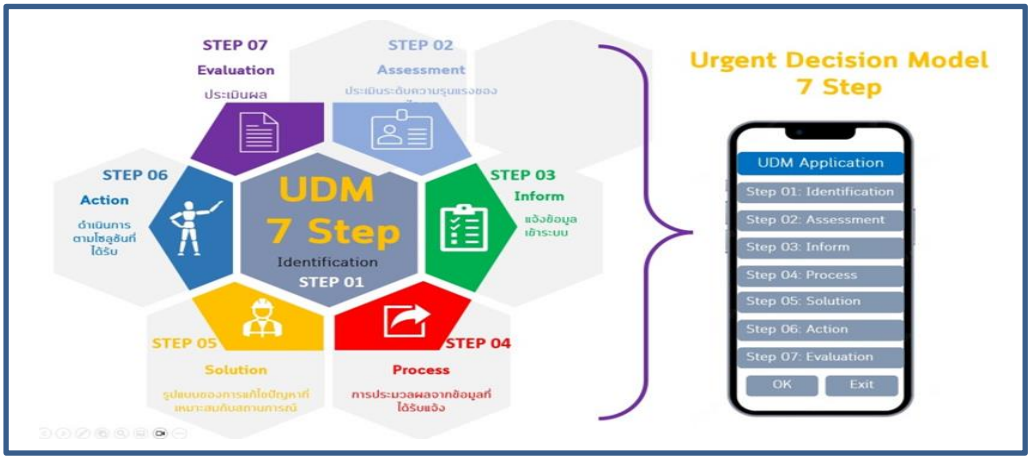
4. การออกแบบการตัดสินใจเร่งด่วนและพัฒนาการเรียนรู้ของเครื่องการเรียนรู้ (Machine learning) จะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้รวดเร็วทำให้คอนกรีตที่มีมีการกำหนดคุณสมบัติและมีระยะเวลาในการแข็งตัวไม่ได้รับความเสียหาย ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ส่วน ได้แก่ 1) ปัจจัย (Factor) 2) ข้อมูล (Data) 3) รูปแบบ (Model) 4) คลังความรู้ (Solution repositories) 5) การแก้ปัญหา (Solutions) หรือวิธีการแก้ไข (Procedure) เมื่อรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเกิดอุบัติเหตุ ระบบจะใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) และอัลกอริทึม (Algorithm) ผ่านการเรียนรู้ (Train) ทดสอบ (Test) เมื่อเรียนรู้แล้วความรู้ที่เรียนได้ จะถูกเก็บไว้ในคลังความรู้ (Solution Repositories) ตามรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน (Model) เมื่อผู้ขับขี่ได้ป้อนข้อมูล (Data) ที่เป็นแอทริบิวต์ (Attribute) ประกอบด้วย 1) ใช้เวลาในการแจ้ง 2) สภาพรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จตอนเกิดเหตุ 3) ความเสียหาย 4) การเสียชีวิต และ5) การบาดเจ็บ ผ่าน Website รูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน (Model) จะได้ผลลัพธ์ แสดงการแก้ปัญหา (Solution) หรือวิธีการแก้ไข (Procedure) ตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ป้อนเข้ามา ในการจะเลือกใช้อัลกอริทึม (Algorithm) จากทั้งหมด 4 อัลกอริทึม ประกอบด้วย 1) วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) 2) วิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด (K-Nearest neighbor) 3) วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural network) และ 4) วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support vector machine) จุดเด่นของอัลกอริทึมทั้ง 4 วิธีเป็นอัลกอริทึมที่ใช้งานง่ายเหมาะกับงานวิจัย การเตรียมข้อมูลไม่ยุ่งยากเหมาะกับนักวิจัยโดยแต่ละอัลกอริทึม มีจุดเด่น จุดด้อย แต่ก็สามารถนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ได้ มีการวิเคราะห์เปรียบเทียบ KNN GA SVM DT และ LSTM อัลกอริทึมในการเรียนรู้ของเครื่อง (Bansal et al., 2022) ในงานวิจัยนี้การเรียนรู้ของเครื่องจะเลือกผลจากการเรียนรู้ของเครื่องแบบมีผู้สอนที่ผลค่าความถูกต้อง (Accuracy) มากที่สุด และความเร็วในการประมวลผล (Time processing) เร็วที่สุดของการเรียนรู้มาใช้ในการเลือกรูปแบบการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จกรณีรถขนส่งคอนกรีตเกิดอุบัติเหตุ

5. ทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการทดสอบนี้ใช้โปรแกรม RapidMiner studio 9.9 เพื่อสร้างการเรียนรู้ของเครื่องของรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมีข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ การทดสอบใช้ข้อมูลที่ผ่านกระบวนการจัดการข้อมูลจำนวน 1,000 ข้อมูล โดยใช้การฝึกให้เครื่องเรียนรู้จากข้อมูลชุดฝึก แบบ X K Folds แบบแบ่ง 70:30 (ใช้ข้อมูลเรียนรู้ 70% ใช้ทดสอบ 30%) และแบบแบ่ง 80:20 (ใช้ข้อมูลเรียนรู้ 80% ใช้ทดสอบ 20%) มีการกำหนดแอตทริบิวต์ (Attribute) ของข้อมูลประกอบด้วย 1) ใช้เวลาในการแจ้งมี 3 ระดับ 2) สภาพรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จตอนเกิดอุบัติเหตุมี 3 ระดับ 3) ความเสียหายมี 3 ระดับ 4) การเสียชีวิตมี 2 ระดับ และ 5) การบาดเจ็บ N ระดับ การวัดประสิทธิภาพของรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจะวัดจากค่าความถูกต้อง (Accuracy) และเวลาในการประมวลผล (Time processing) โดยการเลือกจากการเปรียบเทียบจากผลการทดลองที่ได้ออกแบบไว้ โดยเลือกจากค่าทั้งสองดีที่สุด

ส่วนที่ 2 การประเมินรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน

6. สร้างรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน UDM Model (Urgent decision model) สำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จ จากการเลือกผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้ที่ได้ค่าความถูกต้องและเวลาในการประมวลผลที่ดีที่สุดที่นำมาใช้สร้างรูปแบบแก้ปัญหาแบบเร่งด่วนที่ดีที่สุด โดยใช้แนวคิดการบริหารจัดการฉุกเฉิน (Crisis management) แนวคิดการบริหารจัดการโครงการ (Project management) การจัดการความเสี่ยงและการจัดการวิกฤต โดยที่การจัดการวิกฤตจะเน้นที่การดำเนินการหลังเหตุการณ์ซึ่งมีการจัดลำดับความสำคัญของการแก้ปัญหาการจัดการวิกฤตตามแบบจำลองวงจรการจัดการความเสี่ยง และรูปแบบวิกฤตประกอบด้วยขั้นตอน

การประเมินผลกระทบ การตอบสนอง การกู้คืน และการสร้างใหม่ (Romiani et al., 2019, p.222) แนวคิดการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน (Decision making under uncertainty) ประโยชน์สูงสุดจากการวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์องค์กรต้องลงทุนในการพัฒนาวิธีการที่มีประสิทธิภาพส่งเสริมวัฒนธรรมของการตัดสินใจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล และปรับแต่งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง (Whitman et al., 2023, p.1) การตัดสินใจที่ไม่แน่นอนในการออกแบบกระบวนการทั้งหมดด้วยวิธีใหม่ใช้การจำลองตามการแจกแจงแบบสามเหลี่ยมเพื่อสร้างโครงเรื่องที่แสดงให้เห็นภาพการตั้งค่าและความไม่แน่นอนที่ทับซ้อนกันของทางเลือกในการตัดสินใจช่วยให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจเห็นภาพความไม่แน่นอนที่ไม่ชัดเจนของทางเลือกในการตัดสินใจ ในกรณีศึกษาจริงของบริษัทยาขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง (Hodgett & Siraj, 2019, p.684) และแนวคิดการปรับปรุงกระบวนการ (Process improvement) การรับรู้ความสามารถของตนเองอย่างสร้างสรรค์ และเวลาที่ใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้รับการพิจารณาว่าเป็นสิ่งที่มาก่อนในการปรับปรุงกระบวนการที่เป็นนวัตกรรมใหม่ (Schenkel et al., 2019, p.71) ทั้งหมดสามารถนำมาพัฒนาสร้างรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องเรียกว่า UDM Model (Urgent decision model) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแบบเร่งด่วนกรณีรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเกิดอุบัติเหตุ ในการใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องได้มีการใช้สร้างรูปแบบ (Model) เพื่อไปใช้งานในชีวิตประจำวันหรือสนับสนุนการดำเนินการในธุรกิจต่างๆ มีการสร้างรูปแบบ OPABRL Model เพื่อใช้เลือกเส้นทางสำหรับรถขับขี่อัจฉริยะในเส้นทางที่ดีที่สุดที่มีระยะทางสั้นที่สุด มีความปลอดภัยสูงสุดที่รถสามารถเคลื่อนผ่านลอดได้ (Liu et al., 2019, p.126926) แสดง UDM รูปแบบ ดังภาพ 2



ภาพ 2 รูปแบบ UDM

รูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมี 7 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1: Identification (การระบุปัญหาหรือสถานการณ์ที่ต้องการการตัดสินใจเร่งด่วน) พบปัญหาหรือสถานการณ์ที่ต้องการตัดสินใจเร่งด่วน กรณีรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเกิดอุบัติเหตุ ผู้ขับรถแจ้งข้อมูลผ่าน Website กรณีรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเกิดอุบัติเหตุ

ขั้นตอนที่ 2: Assessment (การประเมินสถานการณ์และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง) ผู้ขับประเมินสถานการณ์ดังนี้ 1) ใช้เวลาในการแจ้ง 2) สภาพรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จตอนเกิดเหตุ 3) ความเสียหาย 4) การเสียชีวิต และ 5) การบาดเจ็บ

ขั้นตอนที่ 3: Inform (การแจ้งข้อมูลและความเร่งด่วนให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง) ระบบแจ้งข้อมูลที่สำคัญในการแก้ปัญหาให้ผู้ขับรถ ทีมช่างได้รับข้อมูลเตรียมประสานงาน เครื่องมือ เครื่องจักรเข้ามาช่วยเหลือ ผู้บริหารรับทราบข้อมูลทั้งหมดของการเกิดอุบัติเหตุและเตรียมแนวทางอื่นเพื่อให้การสนับสนุนช่วยเหลือ.

ขั้นตอนที่ 4: Process (การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล) ระบบจะทำการคัดเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดตามสถานการณ์นั้นๆ โดยขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ผู้ขับรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จแจ้งผ่าน Website

ขั้นตอนที่ 5: Solution (การพิจารณาทางเลือกและแผนการแก้ไข) ระบบจะส่งทางเลือก และแผนการแก้ไขที่ดีที่สุดให้กับผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ขับรถ ทีมช่าง และผู้บริหาร

ขั้นตอนที่ 6: Action (การดำเนินการตามแผนการแก้ไข) คนขับเมื่อได้รับวิธีการแก้ปัญหาจากระบบให้รีบนำไปปฏิบัติ ทีมช่างดำเนินการตามวิธีการแก้ปัญหาที่ได้รับจากระบบ ผู้บริหารจะได้รับข้อมูลจากระบบพร้อมวิธีการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 7: Evaluation (การประเมินผลและการปรับปรุง) ประเมินผลของการดำเนินการตามวิธีปฏิบัติเพื่อดูระดับความสามารถในการใช้แก้ปัญหา ต้องมีการแก้ไขสิ่งใดเพิ่มเติม เพื่อให้รูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนฯ ในกรณีรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเกิดอุบัติเหตุใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

7. ประเมินผลรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง การประเมินผลเพื่อประเมินผลรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ใช้กลุ่มตัวอย่างคือสถานประกอบการในเขตพื้นที่มีนบุรีและเขตพื้นที่คลองสามวา กรุงเทพมหานครใช้การคัดเลือกแบบเจาะจงได้สถานประกอบการที่เข้าเกณฑ์จำนวน 40 แห่ง ได้แบ่งส่วนที่ใช้ในการประเมิน ออกเป็น 5 ด้านด้วยกัน คือ 1) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้ระบบ 2) ด้านความสามารถในการจดจำการใช้งานของผู้ใช้ระบบ 3) ด้านประสิทธิภาพของระบบ 4) ด้านข้อผิดพลาดของระบบ และ 5) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

ผลการวิจัย

1. การพัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจะใช้อัลกอริทึมวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) แบบSplit Test 70-30 ที่จะนำมาใช้เลือกรูปแบบแก้ปัญหาแบบเร่งดวนโดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) มากที่สุดที่ร้อยละ 89.52 และเวลาในการประมวลผล (Time processing) คือ 1 วินาที สามารถนำไปใช้งานในการเลือกผ่านการเรียนรู้ของเครื่องในการแก้ปัญหาเมื่อรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเกิดอุบัติเหตุได้อย่างรวดเร็ว

2. การทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องผลการวัดประสิทธิภาพด้วยค่าความถูกต้องเป็นดังนี้ ค่าความถูกต้องมากที่สุดคือร้อยละ 89.52 และเวลาในการประมวลผล คือ 1 วินาที ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) แบบ Split test 70-30 รองลงมาคือค่าความถูกต้องร้อยละ 88.10 และเวลาในการประมวลผล คือ 0.4 วินาที ด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) แบบ Split test 70-30 ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด (KNN) แบบ Split test

70-30 ค่าความถูกต้องร้อยละ 87.62 และเวลาในการประมวลผล คือ 0.6 วินาที ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (SVM) แบบ K-Fold 5 และ K-Fold 10 ค่าความถูกต้องร้อยละ 86.70 และเวลาในการประมวลผล คือ 303 วินาที วิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด (KNN) แบบ K-Fold 10 ค่าความถูกต้องร้อยละ 85.90 และเวลาในการประมวลผล คือ 0.6 เท่ากันแต่ค่า Running time แบบ K–Fold 10 ใช้เวลามากกว่าคือ 564 วินาที แบบ K-Fold 5 ใช้เพียง 303 วินาที ตามรายละเอียดตาราง 1 ถึง ตาราง 5

ตาราง 1 แสดงค่าความถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการทดสอบข้อมูลโดยใช้วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree)

Tool	DT	Running time
	Accuracy (%)	(S)
K-Fold 5	85.40	0.3
K-Fold 10	84.10	0.5
Split test 70-30	88.10	0.4
Split test 80-20	84.00	0.7

ตาราง 2 แสดงค่าความถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการทดสอบข้อมูลโดยใช้วิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด (K-Nearest neighbor)

Tool	KNN	Running time
	Accuracy (%)	(S)
K-Fold 5	85.20	0.4
K-Fold 10	85.90	0.6
Split test 70-30	87.62	0.6
Split test 80-20	84.00	0.8

ตาราง 3 แสดงค่าความถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการทดสอบข้อมูลโดยใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial neural network)

Tool	ANN	Running time
	Accuracy (%)	(S)
K-Fold 5	86.20	5
K-Fold 10	85.50	10
Split test 70-30	89.52*	1
Split test 80-20	84.00	2

ตาราง 4 แสดงค่าความถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการทดสอบข้อมูลโดยใช้วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support vector machine)

Tool	SVM	Running time
	Accuracy (%)	(S)
K-Fold 5	86.70	303
K-Fold 10	86.70	564
Split test 70-30	69.52	0.6
Split test 80-20	79.58	0.9

ตาราง 5 แสดงค่าความถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการทดสอบข้อมูลรวม

Tool	DT	KNN	ANN	SVM
	Accuracy (%)	Accuracy (%)	Accuracy (%)	Accuracy (%)
K-Fold 5	85.40	85.20	86.20	86.70
K-Fold 10	84.10	85.90	85.50	86.70
Split test 70-30	88.10	87.62	89.52*	69.52
Split test 80-20	84.00	84.00	84.00	79.58

3. การประเมินผลรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้ระบบสามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเองพบว่าระดับมากที่สุด ร้อยละ 75 ด้านความสามารถในการจดจำการใช้งานของผู้ใช้ระบบสามารถจดจำรูปแบบและวิธีการใช้งานระบบได้โดยง่ายระดับมาก ร้อยละ 55 ด้านประสิทธิภาพของระบบสามารถช่วยในการแก้ปัญหาของผู้ใช้ได้ระดับมากที่สุด ร้อยละ 75 ด้านข้อผิดพลาดของระบบไม่พบข้อผิดพลาดในการใช้งานระบบ ระบบทำงานได้ถูกต้องระดับมากที่สุด ร้อยละ 60 และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโดยภาพรวมทั้งหมดมีความพึงพอใจในระบบระดับมากที่สุด ร้อยละ 70 มีระดับการประเมินดังรายละเอียดดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงผลการประเมินความสามารถในการใช้งานระบบ

ประเด็นคำถาม	ระดับการประเมิน				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
	N=40				
	(ร้อยละ)				
ด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้ระบบ			5	5	30
ท่านสามารถใช้งานระบบได้เป็นอย่างดีด้วยตนเอง			(12.5)	(12.5)	(75)
ด้านความสามารถในการจดจำการใช้งานของผู้ใช้ระบบ			3	22	15
ท่านสามารถจดจำรูปแบบและวิธีการใช้งานระบบได้โดยง่าย			(7.5)	(55)	(37.5)
ด้านประสิทธิภาพของระบบ		2	3	5	30
ระบบสามารถช่วยในการแก้ปัญหาของผู้ใช้ได้		(5)	(7.5)	(12.5)	(75)
ด้านข้อผิดพลาดของระบบ			6	10	24
ท่านไม่พบข้อผิดพลาดในการใช้งานระบบ ระบบทำงานได้ถูกต้อง			(15)	(25)	(60)
ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ			4	8	28
โดยภาพรวมทั้งหมดท่านมีความพึงพอใจในระบบนี้อยู่ในระดับใด			(10)	(20)	(70)

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนสำหรับการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตแบบผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องด้วยอัลกอริทึมวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) แบบ Split test 70-30 ซึ่งมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) มากที่สุดมาใช้เลือกรูปแบบแก้ปัญหาแบบเร่งด่วนโดยสอดคล้องกับงานวิจัยของราธส จิรวัฒน์สถิต (2562, น.72) ได้ศึกษาตัวแบบการตัดสินใจในการเลือกจุดกระจายสัญญาณสำหรับโครงข่ายใยแก้วนำแสงที่ได้นำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องด้วยอัลกอริทึมวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด (KNN) ซึ่งมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) มากที่สุดมาใช้เลือกจุดกระจายสัญญาณที่ดีที่สุด งานวิจัยนี้พบว่ารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนในงานขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จที่เกิดขึ้นจากการเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จสามารถนำไปใช้ในแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วขบวนการตัดสินใจต่างๆ ได้จัดเตรียมไว้ให้อยู่ในระบบเพื่อเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจะดำเนินการเลือกวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสมและถูกต้องที่สุด ซึ่งสามารถแก้ปัญหาความล่าช้าจากการสื่อสารและประสานงานเพื่อการตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้องและลดผลกระทบที่มีต่อความเสียหายของคอนกรีตผสมเสร็จที่มีการกำหนดคุณสมบัติและลักษณะทางกายภาพ นอกจากนั้นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจสามารถแนะนำข้อมูลต่างๆ จะมีอยู่ในระบบ เพื่อทำให้การขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างต่อเนื่องรวดเร็ว แตกต่างจากการทำงานในรูปแบบเดิมที่ใช้คนในการสั่งการ ตัดสินใจการให้ข้อมูลต่างๆ ซึ่งจะต้องใช้เจ้าหน้าที่หลายคนในการทำงานเพื่อการแก้ไขปัญหา การใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องผ่าน UDM Model จะสะดวก และรวดเร็วกว่าทำให้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จสามารถเดินทางไปต่อได้เมื่อมีบริษัทประกันเข้ามารับผิดชอบแทน จะได้ไม่มีการแข็งตัวของคอนกรีตผสมเสร็จในโม่ รักษาฐานลูกค้าทำให้มีการซื้อขายคอนกรีตผสมเสร็จอย่างต่อเนื่อง

การวัดประสิทธิภาพของรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนในงานขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จกรณีการเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องด้วยวิธี ANN แบบแบ่ง Training ร้อยละ 70 Test ร้อยละ 30 ได้ค่าความถูกต้อง คือร้อยละ 89.52 เป็นค่าความถูกต้องมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของกมลรัตน์ สมใจ (2563) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพรูปแบบการตัดสินใจเลือกกลุ่มวิชาของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ส่วนผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน พบว่า เมื่อวัดประสิทธิภาพเปรียบเทียบจากการวัดค่า Accuracy, Recall, Precision and F-measure ค่าความถูกต้อง (Accuracy) จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด Ahsan et al. (2021) จะเห็นได้ว่าแนวทางการเรียนรู้ของเครื่องเป็นการวินิจฉัยผู้ป่วยโรคหัวใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอน การประมวลผลข้อมูลล่วงหน้า เช่น การลดฟีเจอร์ การแปลงข้อมูล และการปรับขนาดข้อมูลถูกนำมาใช้เพื่อสร้างชุดข้อมูลมาตรฐาน มีบทบาทสำคัญในการลดความไม่ถูกต้องในการทำนายขั้นสุดท้ายผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของแบบจำลองนั้นแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวิธีการปรับขนาดข้อมูล Osisanwo et al. (2016) พบว่าเวลาที่ใช้สร้างแบบจำลอง และความแม่นยำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการวัดประสิทธิภาพ

การประเมินผลรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนกรณีเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องเป็นการประเมินรูปแบบของการใช้งานระบบ ในด้านประสิทธิภาพสามารถแก้ปัญหาได้ระดับมากที่สุดถึงร้อยละ 75 สอดคล้องกับงานวิจัยของไกเซอร์ และคนอื่นๆ (Qaiser et al., 2019, p.2006) พบว่ารูปแบบเทคนิคการรวมเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพช่วยประหยัดพลังงานเพิ่มคุณภาพการบริการเมื่อเทียบกับเทคนิคเดิม

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนกรณีเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องด้วยอัลกอริทึมวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) แบบ Split Test 70-30 ที่มีความถูกต้องมากที่สุดคือร้อยละ 89.52 เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด จะนำไปใช้เลือกรูปแบบการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด งานวิจัยเรื่องรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนกรณีเกิดอุบัติเหตุของรถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจะได้ UDM Model เพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วในอนาคตสามารถนำโมเดลนี้ไปพัฒนาสร้างเป็นแอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือไปใช้งานได้สะดวกขึ้นทำให้การขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จมีความรวดเร็วในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใช้เวลาในการแก้ปัญหาได้เร็วทำให้คอนกรีตผสมเสร็จไม่เสียหาย ส่งตรงเวลาตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ และสามารถไปพัฒนาปรับปรุงใช้ในหน่วยงานด้านงานขนส่งด้านอื่นๆ ได้อีกมากมายทำให้การบริหารงานด้านขนส่งมีความทันสมัย รวดเร็วตรงต่อเวลาทำให้การขนส่งของประเทศไทยมีการพัฒนาสามารถแข่งขันกับบริษัทต่างชาติได้อย่างเท่าเทียมกัน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ผู้ประกอบการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จทั้งประเทศที่ต้องการแก้ปัญหาเวลารถขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

2. ธุรกิจขนส่งด้านอื่นๆ สามารถไปปรับใช้ให้สอดคล้องกับธุรกิจได้ เช่น รถบรรทุกเชื้อเพลิง รถส่งวัตถุดิบเข้าโรงงานผลิตแบบทันเวลาพอดี รถรับส่งนักเรียน รถบรรทุกข้าวเปลือกสำหรับส่งโรงสีแบบรับจากรถเกี่ยว รถบรรทุกอ้อยสดจากรถตัดอ้อยเพื่อส่งโรงงานน้ำตาล เป็นต้น

3. สามารถสร้างแอปพลิเคชันเข้ามาช่วยการใช้งานให้สะดวก และง่ายต่อการใช้งาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. นำไปพัฒนารูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วนในด้านอื่นๆ ร่วมด้วยเช่น รถเสีย การจราจรติดขัด

2. นำไปพัฒนาสร้างรูปแบบกรณีการตัดสินใจเร่งด่วนที่มีปัจจัยอื่นๆ แล้วเปรียบเทียบกับการตัดสินใจด้วยมนุษย์

3. นำอัลกอริทึมวิธีอื่นๆ มาสร้างรูปแบบการตัดสินใจเร่งด่วน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่ได้จัดการเรียนการสอนหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการจัดการเทคโนโลยี ที่ทำให้ผู้วิจัยได้จัดทำงานวิจัยนี้และสามารถนำข้อมูลงานวิจัยนี้ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุดในวงการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จได้ในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กมลรัตน์ สมใจ. (2563, 6-7 กุมภาพันธ์). *การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโมเดลตัดสินใจเลือกกลุ่มวิชาของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์* [การนำเสนอโปสเตอร์]. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อสังคม”, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

กีรติญา ครองแก้ว และวรรณโกมล สุภาชาติ. (2566, 27 มิถุนายน). *อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างปี 2023 เติบโตต่อเนื่องตามภาคก่อสร้าง ท่ามกลางความผันผวนของต้นทุนพลังงาน และแรงกดดันจากเทรนด์ ESG*. SCB Economic Intelligence Center. https://www.scbeic.com/th/detail/product/ building_materials-270623

บัญชา ปล้องอ้วน, นัฐพงศ์ ส่งเนียม, และชัญญพัชร์ จารุวัชรเศรษฐ์. (2561, 2-5 ธันวาคม). *การศึกษาสภาพปัญหาการตัดสินใจแบบเร่งด่วนของงานขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จ*. การประชุมวิชาการระดับนานาชาติและระดับชาติ“ราชภัฏวิจัยครั้งที่ 5”, (น.619-624). สถาบันวิจัยและส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

ราธส จิรวัฒน์สถิต. (2562). *ตัวแบบการตัดสินใจในการคัดเลือกจุดกระจายสัญญาณสำหรับโครงข่ายใยแก้วนำแสง* [วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร]. https://lib.pnru.ac.th/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=au:%22%22

สุทธิพันธ์ บุญศรี. (2559). การจัดการการขนส่งคอนกรีตในพื้นที่กรุงเทพกลางเมือง: กรณีศึกษา บริษัทนครหลวงคอนกรีตจำกัด. *Journal of logistics and supply chain management Ramkhamhaeng*, 3(1).

อัจฉรา ช่องผม และกุลณัฐ ทิพย์ขุนทด. (2562). การลดความล่าช้าในการขนส่งของรถคอนกรีตผสมเสร็จกรณีศึกษา บริษัทผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง CPAC จังหวัดสมุทรสาคร. *วารสารบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม,* 1(2), 16-35.

ACI, C., & OZDEN, C. (2018). Predicting the severity of motor vehicle accident injuries in Adana-Turkey using machine learning methods and detailed meteorological data. *International*

Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering, 6(1), 72–79. https://doi.org/10.18201/ijisae.2018637934

Ahsan, M. M., Mahmud, M. A. P., Saha, P. K., Gupta, K. D., & Siddiqu, Z. (2021). Effect of data scaling methods on machine learning algorithms and model performance. *Technologies*, 9(3). https://doi.org/10.3390/technologies9030052

Bansal, M., Goyal, A., & Choudhary, A. (2022) A comparative analysis of K-Nearest Neighbor, Genetic, Support Vector Machine, Decision Tree, and Long Short Term Memory algorithms in machine learning. *Decision Analytics Journal*, 3. https://doi.org/10.1016/j.dajour.2022.100071

Cheraghi, Y., Kord, S., & Mashayekhizadeh, V. (2021). Application of machine learning techniques for selecting the most suitable enhanced oil recovery method; challenges and opportunities. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 205. https://doi.org/10.1016/j.petrol.2021.108761

Hodgett, R. E., & Siraj, S. (2019). SURE: A method for decision-making under uncertainty. *Expert Systems with Applications,* 115, 684-694. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.08.048

Liu, Xiao-huan., Zang, De-gan., Yan, Hao-ran., Cui, Yu-ya., & Chen, L. (2019). A New Algorithm of the Best Path Selection Based on Machine Learning. *IEEE Access*, 7, 126913-126928. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2939423

Osisanwo, F. Y., Akinsola, J. E. T., Awodele, O., Himmikaiye, J. O., Olakanmi, O., & Akinjobi, J. (2016). Supervised machine learning algorithms: Classification and comparison. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 48(3), 128-138. https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V48P126

Qaiser, H. U. -R., Shu G., & Malik, A. Waqar. (2019). Utilization driven model for server consolidation in cloud data centers. *Journal IEEE Access*, 6(8), 1998-2007. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2962272

Romiani, S., Gholamrezai, S., Rahimian, M. & Arefinezhad, M. (2019). Solutions for Agricultural Drought Crisis Management (Case of Lorestan Province). *Geography and Human Relationships*, 2(1), 214-232.

Schenkel, M. T., Farmer, S., & Maslyn, J. M. (2019.) Process improvement in SMEs: The impact of harmonious passion for entrepreneurship, employee creative self-efficacy, and time spent innovating. *Journal of Small Business Strategy*, 29(1), 71-84.

Vyshnavi, K. G., & Nalini, N. (2022). Machine Learning Algorithms for Road Accident Analysis and Forecastin. *International Journal of Research in Engineering and Science*, 10(7), 283-288.

Whitman, E., Brown, H. A., & Meyer, P. N. (2023). Cost-benefit analysis and project performance. *Journal of project management studies*, 1(1), 1-12.