

การบริหารพนักงานขับรถในโครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้า

Workforce Management for Distribution Services Using Electric Vehicles

เศรษฐพงศ์ เบญจธนฉัตร¹, ศุภิสรา อโนมกิติ² และ รศ.ดร.มาโนช โลหเตปานนท์³

^{1,2,3,4}ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ. กรุงเทพฯ 10330

*Corresponding author; E-mail address: Setthapongben@gmail.com , prim.anomakiti@gmail.com

บทคัดย่อ

ในปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบสำหรับการบริหารพนักงานขับรถในโครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้าโดยเน้นที่การจับคู่ความสามารถของพนักงานขับรถกับงานที่ได้รับโดยอัตโนมัติและการจัดตารางการทำงานของพนักงานขับรถโดยใช้หลักการ Workforce Management และ Mathematical Programming ในการพัฒนาระบบ โดยคาดหวังว่าจะสามารถนำ Platform นี้ไป Integrate กับเรื่อง Route Optimization ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ 1) กำหนดปัจจัยและเงื่อนไขที่ใช้ในการจัดตารางเวลาของพนักงานขับรถ 2) การทำ Flowchart 3) การเขียนโปรแกรม โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าด้วยรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคตได้ โครงการนี้มีประโยชน์ในการกระจายงานให้กับพนักงานขับรถ, ลดความผิดพลาดของมนุษย์, การสร้างระบบที่ชัดเจนสำหรับจัดตารางให้กับพนักงานขับรถและสามารถเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ในอนาคตได้

คำสำคัญ:ระบบการบริหารพนักงานขับรถ, โครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้า, การจับคู่ความสามารถของพนักงานขับรถกับงานที่ได้รับโดยอัตโนมัติ,การจัดตารางการทำงานของพนักงานขับรถ, Workforce Management, Mathematical Programming, Platform, Route Optimization

Abstract

The objective of this Ph.D. thesis is to develop a workforce management system for electric vehicle-based product distribution networks, with a focus on matching driver skills with automatically assigned tasks and scheduling driver work shifts. The system will utilize principles of Workforce Management and Mathematical Programming to improve the efficiency of electric vehicle-based product distribution networks, with the goal of integrating this platform with Route Optimization in the future. The project will involve the following steps: 1) defining factors and conditions for scheduling driver work shifts, 2) developing a flowchart, and 3) programming the system. The proposed system is expected

distribute work to drivers, reduce human errors, increase system transparency, and provide data for future analysis. Keywords: Workforce management system, Electric vehicle-based product distribution networks, Matching driver skills with automatically assigned tasks, Scheduling driver work shifts, Workforce Management, Mathematical Programming, Platform, Route Optimization, Human errors, System transparency, Data analysis

1. คำนำ

ในปัจจุบันยานพาหนะไฟฟ้าได้รับความนิยมอย่างสูงโดยอุตสาหกรรม การขนส่งถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการนำยานพาหนะไฟฟ้ามาใช้ อย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีต้นทุนเชื้อเพลิงที่ต่ำและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม บริษัทในอุตสาหกรรมขนส่งทั้งในประเทศและต่างประเทศเริ่มนำ ยานพาหนะไฟฟ้ามาใช้เป็นยานพาหนะสำหรับการขนส่งเพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น บริษัทผู้ให้บริการการเรียกรถผ่าน Mobile Application เพื่อใช้ในการเดินทางเฉพาะพื้นที่ที่ให้บริการในระบบ Ride Sharing โดย ปัจจุบันมีการแตกแขนงธุรกิจเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มเสถียรภาพในการดำเนิน ธุรกิจให้สูงขึ้น โดยให้บริการการกระจายสินค้าโดยใช้ยานพาหนะไฟฟ้า ในปัจจุบันให้บริการภายใต้พื้นที่การให้บริการซึ่งมีทั้งหมด 11 พื้นที่

การเติบโตอย่างรวดเร็ว จำเป็นต้องมีการบริหารพนักงานขับรถให้มี ประสิทธิภาพเพื่อสามารถทำให้จัดตารางเวลาพนักงานขับรถในโครงข่าย การกระจายสินค้าให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงสร้าง ระบบเพื่อรองรับการเติบโตในอนาคตอีกด้วย

โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1)สร้างระบบสำหรับการบริหารพนักงานขับรถ ในโครงข่ายการกระจายสินค้า 2)การจับคู่ความสามารถของพนักงานขับรถ กับงานที่ได้รับโดยอัตโนมัติ 3)การจัดตารางการทำงานของพนักงานขับรถ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเข้าใจในความหมายของ Workforce management

การจัดการ หมายถึงภารกิจของบุคคลโดยบุคคลหนึ่งหรือหลายคนเข้ามา ทำหน้าที่ประสานให้การทำงานสามารถบรรลุผลได้ด้วยดี ซึ่งความสำคัญ ของการจัดการจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดนั้นจำเป็นต้อง

มีกระบวนการจัดการที่ดีเช่น มีการวางแผนและตัดสินใจโดยผ่านการกลั่นกรองจากฝ่ายการจัดการที่ได้พิจารณาข้อมูลต่าง ๆ อย่างใช้ดุลพินิจ ซึ่งการจัดการเป็นเทคนิคที่สมาชิกในองค์กรร่วมกันปฏิบัติงานและมีความตั้งใจช่วยเหลือให้องค์กรประสบความสำเร็จ โดยมีขอบเขตการทำงานที่ไม่ซ้ำซ้อนกัน ทำให้มีการปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความราบรื่น รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งต้องแสวงหาวิธีการที่ดีที่สุดในการปฏิบัติงานในองค์กรให้เกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพสูงสุด

Workforce management หมายถึง กระบวนการในการจัดการกำลังคนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถสูงสุดให้องค์กรมีความพร้อมในทุกตำแหน่งงานโดยให้เป็นไปตามหลักการ “Put The Right Man On The Right Job” ซึ่งกระบวนการนี้ยังรวมถึงกิจกรรมทั้งหมดที่จำเป็นต่อการรักษาพนักงานให้มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจัดการประสิทธิภาพและการฝึกอบรม เป็นต้น

2.2 วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดตารางงานของพนักงานขับรถ



รูปที่ 2.1 How to optimize workforce scheduling

2.2.1 ประเมินความต้องการของธุรกิจ

ควรคำนึงถึงทักษะของพนักงานเพื่อจัดตารางงานให้มีความสอดคล้อง

2.2.2 ประเมินความพร้อมของพนักงานและแนวโน้มของพนักงาน

ควรสังเกตแนวโน้มของพนักงานที่แสดงออกมา เช่น หากพนักงานมีแนวโน้มที่จะมีวันลาป่วยมากขึ้น ให้พิจารณาและเตรียมข้อมูลสำรองไว้ในกรณีที่ไม่สามารถทำงานได้

2.2.3 เริ่มการจัดตารางเวลา

หลังจากทำการพิจารณาทั้งสองปัจจัยนี้แล้ว ควรเริ่มวางแผนงานวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด ทำการทดลองโดยการกำหนดเวลาที่เหมาะสมและเริ่มใช้งานจริง

2.2.4 จัดตารางเวลาให้กับพนักงาน

พนักงานควรสามารถดูตารางเวลาของตนเองและสามารถแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมงานได้หากมีความจำเป็น ซึ่งจะถือเป็นการนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการจัดการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน

2.3 กระบวนการบริหารพนักงานขับรถ

2.3.1 การคาดการณ์แรงงาน

ความผันผวนของความต้องการของผู้บริโภคและวันหยุดอาจทำให้ยากต่อการเพิ่มหรือการจำกัดงบประมาณด้านแรงงาน

2.3.2 การจัดตารางเวลา

เมื่อจัดตารางเวลา นายจ้างสามารถเลือกพนักงานตามเกณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงประสบการณ์และทักษะต่าง ๆ พนักงานยังสามารถแลกเปลี่ยนกะเวลาระหว่างกันหรือแบ่งปันเวลาว่างล่วงหน้าเพื่อครอบคลุมช่องโหว่ที่อาจเกิดขึ้นได้

2.3.3 การจัดการการขาดงาน

การสามารถติดตามการลาหยุดงานได้โดยได้รับค่าจ้างและการลางานเพิ่มเติม เช่น การลาป่วย เป็นต้น

2.3.4 การปฏิบัติตามกฎระเบียบ

การกำหนดกฎการทำงานและการจ่ายเงิน เพื่อให้การปฏิบัติตามกฎหมายค่าจ้าง ชั่วโมงการทำงาน ข้อตกลงการเจรจาต่อรองร่วม และนโยบายนายจ้างอื่น ๆ ได้ง่ายขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการเดินทางให้แก่พนักงานขับรถส่วนมากจะพบในรูปแบบการขนส่งด้านรถบรรทุก ซึ่งมีความแตกต่างจากรูปแบบการขนส่งในบทความวิจัยนี้ที่มีรูปแบบการขนส่งเป็นยานพาหนะไฟฟ้า โดยจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของการขนส่งจะเป็นการเริ่มต้นและสิ้นสุดที่จุดหมายเดียวกัน มีการคำนึงถึงลำดับความสำคัญของการมอบหมายงานให้แก่พนักงานขับรถ ทักษะความสามารถของพนักงานขับรถแต่ละคน รูปแบบการขนส่ง เป็นต้น ทำให้การมอบหมายงานให้แก่พนักงานขับรถมีความยุ่งยากเมื่อเทียบกับการขนส่งในรูปแบบอื่น

สำหรับการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่อง จะมีรูปแบบการวิ่งของรถโดยสารที่มีหลายฐานที่อยู่ ไม่จำเป็นต้องกลับมาที่จุดเริ่มต้น ซึ่งจะวางแผนภายใต้กรอบเวลาที่มีอยู่ให้สามารถทำงานรับ – ส่งได้ตามความต้องการของลูกค้าด้วยวิธีวิเศษที่ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนได้ดังนี้ การเลือกพนักงานที่มีความพร้อมในการทำงาน การจัดลำดับของรถเพื่อมอบหมายงาน และการมอบหมายงานให้แก่พนักงานขับรถ เพื่อช่วยลดต้นทุนการเดินทางของพนักงานขับรถและช่วยลดความยุ่งยากในการตัดสินใจของผู้ใช้งาน

นอกจากการจัดตารางการมอบหมายงานให้แก่พนักงานขับรถมีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่องแล้ว ยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางคนขับรถบรรทุกในประเทศออสเตรเลีย โดยคำนึงถึงเงื่อนไข 3 ประการ ได้แก่ ชั่วโมงการทำงานมาตรฐาน การจัดการความเหนื่อยล้าพื้นฐานและการบริหารจัดการความเหนื่อยล้าขั้นสูงเข้ามาเกี่ยวข้องกับการวางแผน ซึ่งจะมีการพิจารณาถึงคนขับและชั่วโมงการทำงานของพนักงานจากตารางขับรถที่มีอยู่ เพื่อเป็นการลำดับการไปถึงของแต่ละสถานที่ โดยมีขอบเขตของกฎหมายชั่วโมงการทำงานในแต่ละวัน จากนั้นยังได้มีการนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางรถบรรทุกในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยปัญหาที่เกิดขึ้นจะเกี่ยวข้องกับลำดับการไปถึงของแต่ละสถานที่โดยมีกรอบเวลา (Time window) และเงื่อนไขชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปความแตกต่างของรูปแบบการขนส่งในบทความวิจัยนี้กับรูปแบบการขนส่งอื่น ๆ ได้ ดังนี้

(1) รูปแบบการเดินรถแบบต่อเนื่อง จะเป็นรูปแบบการวิ่งของรถโดยมีหลายฐานที่อยู่คือ เมื่อเสร็จการทำงานแล้วรถขนส่งไม่จำเป็นต้องกลับไปยังจุดเริ่มต้นเดิมเสมอ ซึ่งรูปแบบการทำงานนั้น พนักงานขับรถสามารถหยุดพักได้ในหลาย ๆ จุดเมื่อหมดรอบเวลา ทำงานหรือถูกส่งไปทำงานที่อื่นโดยไม่จำเป็นต้องกลับมาถึงจุดเริ่มต้นเสมอ ซึ่งอาจจะมีการสลับเปลี่ยนการทำงานกันระหว่างรถแต่ละคันและไม่จำเป็นต้องอยู่ประจำรถคันใดคันหนึ่ง

(2) รูปแบบการขนส่งของรถบรรทุก เวลาการมาถึงของรถขนส่งสินค้าทางถนนจะมีความไม่แน่นอนและสามารถกำหนดได้เป็นอิสระ ในขณะที่การขนส่งของรถประจำทางจะมีการดำเนินงานบนตารางเวลาและเส้นทางการวิ่งที่ถูกจัดไว้ล่วงหน้าแล้ว โดยพนักงานขับรถจะอยู่ประจำรถคันใดคันหนึ่งซึ่งสามารถกำหนดงานเป็นรอบเวลาได้

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้นำการพิจารณาด้านข้อจำกัดและเงื่อนไขต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับรูปแบบการขนส่งที่ผู้วิจัยสนใจในบทความวิจัยนี้

3. ระเบียบวิธีการวิจัย

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง Platform สำหรับจัดตารางพนักงานขับรถในโครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้า ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ Workforce Management และ Network Flow รวมถึงนำความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาใช้เป็นตัวช่วยในการดำเนินงาน โดยจะมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ 1) กำหนดปัจจัยและเงื่อนไขที่ใช้ในการจัดตารางเวลาของพนักงานขับรถ 2) การทำ Flowchart 3) การเขียนโปรแกรม

3.1 กำหนดปัจจัยและเงื่อนไขที่ใช้ในการจัดตารางเวลาของพนักงานขับรถ

3.1.1 ประเภทของงานที่ได้รับมอบหมาย

งานที่ได้รับมอบหมายเป็นสิ่งสำคัญในการจัดพนักงานขับรถที่มีทักษะที่ต้องการให้ได้รับเลือก อีกทั้งประเภทของงานที่ได้รับมอบหมายยังเป็นเงื่อนไขในการกำหนดจำนวนและทักษะของพนักงานขับรถ

3.1.2 เวลาการทำงานของพนักงาน

-ช่วงเวลาพักของพนักงานขับรถ

ในแต่ละวัน พนักงานขับรถจะมีเวลาพักกลางวัน 1 ชั่วโมง ซึ่งควรกำหนดเวลาพักให้พนักงานขับรถภายใน 4 – 5 ชั่วโมงหลังจากเวลาเริ่มงาน

-วันหยุดของพนักงานขับรถ

พนักงานขับรถแต่ละคนจะมีวันหยุดงานในแต่ละสัปดาห์ที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละคนจะมีวันหยุดคนละ 1 วัน/สัปดาห์

3.1.3 ทักษะในการทำงานของพนักงาน

-เกณฑ์การมอบหมายงาน

เนื่องจากลูกค้าในแต่ละบริษัทมีความต้องการประสบการณ์ของพนักงานที่แตกต่างกัน จึงทำให้ในการมอบหมายงานให้พนักงานขับรถอาจมีเกณฑ์ที่แตกต่างกัน เช่น การเข้ารับอบรมของทางบริษัท

-ความสามารถในการยกของ

เนื่องจากพนักงานขับรถบางคนอาจสามารถ/ไม่สามารถยกของได้ จึงทำให้ต้องมีการจัดวางปริมาณพนักงานขับรถและพนักงานยกของที่แตกต่างกันในแต่ละงาน

3.1.4 ประเภทของพนักงานขับรถ

-สังกัดของพนักงานขับรถ

พนักงานขับรถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งในแต่ละประเภทจะมีสัญญาจ้างที่แตกต่างกัน โดยจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนโดยรวม ดังนั้นเราจะต้องนำมาคิดเป็นหนึ่งปัจจัยเพื่อให้สามารถบริหารต้นทุนได้คุ้มค่าที่สุด ซึ่งจะเรียงเป็นลำดับการมอบหมายงานดังนี้

- 1) พนักงานประเภทที่ 1 (พนักงานขับรถ Part Time ที่จ้างมาช่วยรับงาน)
- 2) พนักงานประเภทที่ 2 (พนักงานขับรถที่ทำงานขนส่งสินค้าเท่านั้น)
- 3) พนักงานประเภทที่ 3 (พนักงานขับรถที่มาช่วยส่งสินค้าบางช่วงเวลา หลังจากส่งสินค้าเสร็จจะต้องกลับไปรับผู้โดยสารต่อ)

- ตำแหน่งของพนักงานขับรถ

พนักงานขับรถจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ตำแหน่ง ได้แก่

- 1) หัวหน้าพนักงานขับรถ – คอยดูแลความเรียบร้อยประจำ Hub แต่เมื่อพนักงานขับรถไม่เพียงพอ หัวหน้าพนักงานขับรถ จะเป็นผู้ที่ลงไปขับเอง
- 2) รองหัวหน้าพนักงานขับรถ – จะคอยทำหน้าที่แทนหัวหน้าพนักงานขับรถ ในวันที่หัวหน้าพนักงานขับรถไม่มา หากวันที่มีหัวหน้าพนักงานขับรถประจำ Hub รองหัวหน้าพนักงานขับรถจะทำหน้าที่เสมือนพนักงานขับรถ
- 3) พนักงานขับรถ (ซึ่งบางคนไม่สามารถยกของได้)
- 4) พนักงานยกของ

3.1.5 การกระจายงานให้กับพนักงานขับรถหากพนักงานขับรถถูกจัดสรรตามข้อ 3.1.4 แล้ว ระบบจะทำการจัดสรรงานในวันนั้นให้พนักงานขับรถทุกคนเท่า ๆ กัน

3.2 ทำ Flow Chart

เนื่องจากการจัดตารางเวลาของพนักงานขับรถมีปัจจัยและเงื่อนไขจำนวนมาก การทำ Flow chart จึงถือเป็นสิ่งสำคัญในการจัดระเบียบกระบวนการทางความคิดและวิธีการดำเนินงาน

หลักการเขียนแผนผังงาน (Flow Chart) มีดังนี้

แผนผังงาน (Flow chart) คือ แผนผังงานรูปภาพที่ใช้แสดงแนวคิดหรือขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้มองเห็นภาพรวมของโปรแกรมที่เราทำงานได้ง่ายขึ้น

ผังปฏิบัติงาน (Work Flow) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอนคำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูดที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ผังงาน (Flowchart) เป็นผังงานที่ใช้แสดงแนวความคิดหรือขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมโดยใช้สัญลักษณ์แทนคำอธิบาย ไม่ว่าจะเป็นการใช้กรอบสี่เหลี่ยมเป็นสัญลักษณ์แทนการประมวลผลหรือจะเป็นการใช้ลูกศรแทนทิศทางการทำงานของโปรแกรม

3.3 การเขียนโปรแกรม

การใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้ภาษาPythonเป็นตัวช่วยในการดำเนินงานตาม Flowchart ที่ได้วางแผนไว้ เพื่อให้สามารถใช้เป็น Platform การจัดการตารางเวลาของพนักงานขับรถได้สำเร็จ

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

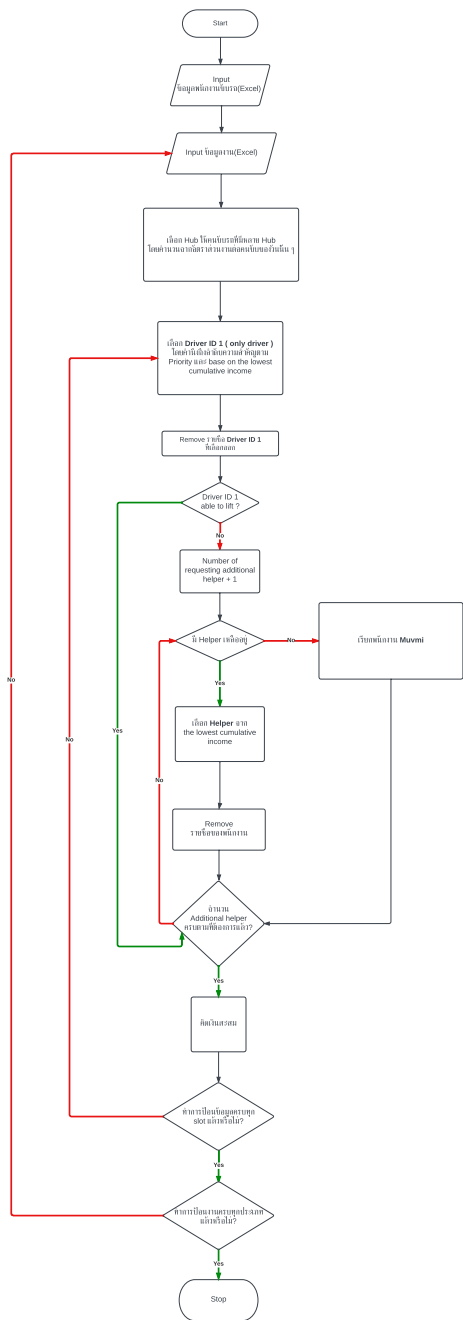
ในการทำโครงการเรื่องการบริหารพนักงานขับรถในโครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้า โดยการสร้าง Platform สำหรับจัดตารางพนักงานขับรถในโครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้า

ตามระเบียบวิจัยในบทที่ 3 ผู้ศึกษาได้สร้าง Platform และคู่มือการใช้ รวมถึงเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างการดำเนินงานแบบดั้งเดิมกับการดำเนินงานผ่าน Platform ซึ่งจะนำเสนอต่อไปนี้

4.1 Platform สำหรับจัดตารางพนักงานขับรถในโครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้า

โดยมีส่วนประกอบหลักดังนี้

4.1.1 Flowchart แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน



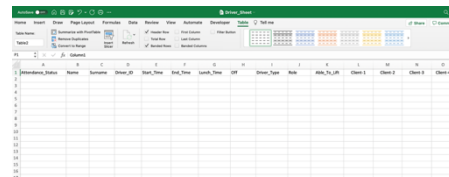
รูปที่ 4.1 Flowchart แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1.2 ไฟล์ Microsoft Excel สำหรับป้อนข้อมูลเข้า Platform โดยจะมีทั้งหมด 2 ไฟล์คือ

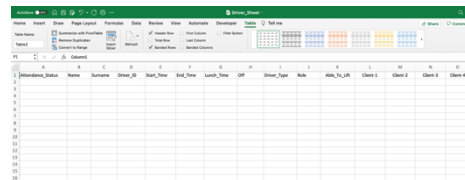
1. ไฟล์ข้อมูลของพนักงานขับรถ ซึ่งจะมีรายละเอียดต่าง ๆ ของพนักงานขับรถทุกคน ทั้ง ชื่อ นามสกุล Driver_ID เวลาเริ่มงาน เวลาเลิกงาน เวลาพักเที่ยง วันหยุด ตำแหน่ง หน้าที่ และ Skill งาน

หากพนักงานมีการลาฉุกเฉินหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลงไฟล์ข้อมูลในไฟล์นี้

2. ไฟล์ข้อมูลงาน เป็นไฟล์ที่รวมงานทั้งหมดในวันนั้นซึ่งจะมีรายละเอียดของงานในวันนั้นทั้ง เวลา Zone และ จำนวน Drop ซึ่งจะต้องตรงตามรูปแบบที่กำหนดเท่านั้น



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลพนักงานขับรถ



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลงาน

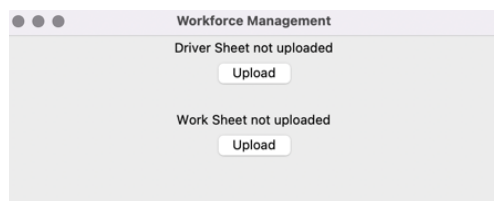
4.1.3 Library ที่นำมาใช้ใน Platform

```

Matching System.py 4 X
Matching System.py > upload_file1
1 import tkinter as tk
2 from tkinter import filedialog
3 import pandas as pd
4 import os
5 import shutil
6 import pandas as pds
7 import numpy as np
8 import openpyxl
9 from openpyxl import Workbook
10 from datetime import datetime
    
```

รูปที่ 4.4 Library ที่ใช้ใน Platform

4.1.4 หน้าต่าง upload ไฟล์ ซึ่งจะให้สะดวกสำหรับการใช้งานมากขึ้น



รูปที่ 4.5 หน้าต่างการ Upload File ของ Platform

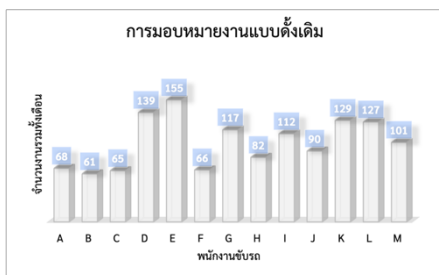
4.2 อภิปรายผลการเปรียบเทียบระหว่างการดำเนินงานแบบดั้งเดิมกับการดำเนินงานผ่าน Platform โดยยกตัวอย่างข้อมูลเดือนเมษายน

4.2.1 การกระจายงานให้กับพนักงานขับรถ

- การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้วิธีแบบดั้งเดิม

Name of Drivers	Sum of Cumulative Slots
A	68
B	61
C	65
D	139
E	155
F	66
G	117
H	82
I	112
J	90
K	129
L	127
M	101

รูปที่ 4.6 ผลรวมการมอบหมายงานของพนักงานขับรถแบบดั้งเดิมในเดือนเมษายน



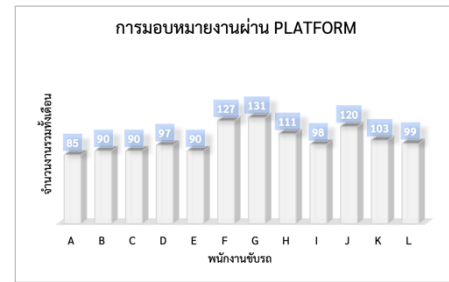
รูปที่ 4.7 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบจำนวนงานทั้งเดือนที่พนักงานขับรถแต่ละคนได้รับ

จากรูปข้างต้นเป็นแผนภูมิแท่งแสดงข้อมูลจำนวนงานรวมทั้งเดือนเมษายนของพนักงานขับรถประเภทที่ 2 ซึ่งจะพบว่ามีค่าสูงสุด = 155 ค่าต่ำสุด = 61 ค่าพิสัย = 94 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 31.48

- การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้ Platform

Name of Drivers	Sum of Cumulative Slots
A	96
B	85
C	90
D	90
E	97
F	90
G	127
H	131
I	111
J	98
K	120
L	103
M	99

รูปที่ 4.8 ผลรวมการมอบหมายงานของพนักงานขับรถโดยใช้ Platform ในเดือนเมษายน



รูปที่ 4.9 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบจำนวนงานทั้งเดือนที่พนักงานขับรถแต่ละคนได้รับ

จากรูปข้างต้นเป็นแผนภูมิแท่งแสดงข้อมูลจำนวนงานรวมทั้งเดือนเมษายนของพนักงานขับรถประเภทที่ 2 ซึ่งจะพบว่ามีค่าสูงสุด = 131 ค่าต่ำสุด = 85 ค่าพิสัย = 46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 14.92

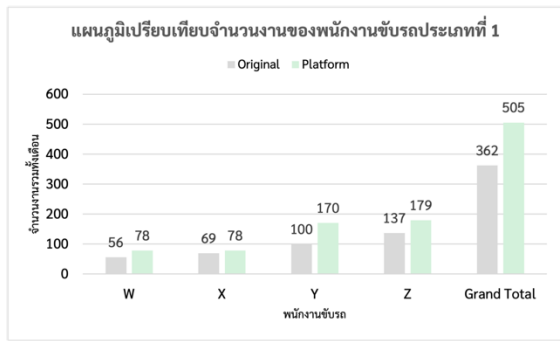
การกระจายตัวของข้อมูล (Data Dispersion) จะหมายถึงการกระจายของข้อมูลว่ากระจายตัวอย่างใด การกระจายตัวนี้สามารถแสดงได้โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่นิยมใช้มากที่สุด ซึ่งพบว่าการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้ Platform มีค่าพิสัยของจำนวนงานรวมทั้งเดือน = 46 ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยกว่าการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้วิธีแบบดั้งเดิมที่มีค่าพิสัยของจำนวนงานรวมทั้งเดือน = 94 ซึ่งถือว่าลดลงถึง 52% นอกจากนี้ยังพบว่าการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้ Platform มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนงานรวมทั้งเดือน = 14.92 ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยกว่าการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้วิธีแบบดั้งเดิมที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนงานรวมทั้งเดือน = 31.48 จึงหมายความว่าได้ว่าการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้ Platform มีค่าการกระจายตัวที่น้อยกว่าการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้วิธีแบบดั้งเดิม

4.2.2 การมอบหมายงานให้แก่พนักงานประเภทที่ 1 เพิ่มขึ้น

เนื่องจากการจ้างพนักงานประเภทที่ 1 ถือว่าเป็นต้นทุนแบบคงที่และต้องมีการจ่ายค่าจ้างแบบเหมารายวัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเรียกใช้พนักงานประเภทที่ 1 ให้ได้มากที่สุดเพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าให้มากขึ้นจะส่งผลทำให้ต้นทุนโดยรวมของค่าจ้างพนักงานขับรถมีค่าลดลง

Name of drivers	Sum of cumulative slots	
	Original	Platform
W	56	78
X	69	78
Y	100	170
Z	137	179
Grand Total	362	505

รูปที่ 4.10 ตารางเปรียบเทียบผลรวมปริมาณของพนักงานขับรถประเภทที่ 1



รูปที่ 4.11 แผนภูมิเปรียบเทียบจำนวนงานของพนักงานขับรถประเภทที่ 1

จากตารางข้อมูลข้างต้นจะพบว่า การมอบหมายงานผ่าน Platform สามารถเพิ่มจำนวนงานรวมทั้งเดือนให้กับพนักงานประเภทที่ 1 จากเดิมรวม 362 งาน เป็น 505 งาน ซึ่งเพิ่มขึ้น 39.5% นอกจากนี้พนักงาน W X ที่เป็นพนักงานที่ทำงานแบบครึ่งวัน ยังมีจำนวนงานรวมทั้งเดือนเท่ากับ 78 งาน และพนักงาน Y Z มีจำนวนงานรวม 170 179 ซึ่งใกล้เคียงกว่าแบบดั้งเดิมที่มีจำนวนงาน 100 137 ซึ่งถือว่ามีการกระจายงานให้กับพนักงานในประเภทเดียวกันมากขึ้นตามข้อ 4.2.1

4.2.3 เปรียบเทียบระหว่างการจับคู่งานกับพนักงานขับรถแบบดั้งเดิมกับแบบผ่าน Platform

- ข้อดีของการจับคู่งานกับพนักงานขับรถแบบผ่าน Platform การสร้าง Platform ในการจัดตารางคนขับรถส่งสินค้าจากระบบ manual สามารถมีประโยชน์ได้หลายด้านดังนี้

1. ลด Human Error: การใช้ระบบ manual จะเสี่ยงต่อการเกิด Human Error หรือความผิดพลาดจากมนุษย์ เช่น การตัดสินใจเร่งด่วนที่ไม่เหมาะสม หรือการมอบหมายงานให้แก่พนักงานขับรถไม่เท่าเทียมกัน
2. มีระบบที่ชัดเจน: การใช้ Platform ในการจัดตารางคนขับรถส่งสินค้าจะช่วยให้มีระบบในการกระจายงานของพนักงานขับรถที่ชัดเจน
3. สามารถเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ในอนาคต: การใช้ Platform ในการจัดตารางคนขับรถส่งสินค้าสามารถเก็บข้อมูลไว้เพื่อวิเคราะห์ในอนาคตได้ซึ่งจะช่วยให้สามารถนำไปพัฒนาระบบการจัดการพนักงานขนส่งสินค้าให้ดียิ่งไปอีกในอนาคต

5. สรุปผลการวิจัยและแนวทางการศึกษาเพิ่มเติม

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาที่ผู้ศึกษาได้ทำการสร้างระบบสำหรับการบริหารพนักงานขับรถในโครงข่ายการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้า โดยใช้หลักการ Workforce Management และ Mathematical Programming เพื่อช่วยในการจัดตารางเวลาพนักงานขับรถในโครงข่ายการกระจายสินค้าให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยหวังว่าจะสามารถนำ Platform นี้ไป Integrate กับเรื่อง Route Optimization เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าด้วยรถยนต์ไฟฟ้าในอนาคตได้

การวิจัยนี้มีผลตอบรับที่ดีเนื่องจากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายงานให้กับพนักงานขับรถได้ โดยสามารถวัดผลได้จาก การเปรียบเทียบค่าพิสัยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนงานรวมทั้ง

เดือนระหว่างการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถโดยใช้วิธีแบบดั้งเดิม และการมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถผ่าน platform รวมถึง ความผิดพลาดของมนุษย์และสร้างระบบที่ชัดเจนสำหรับการจัดตารางคนขับรถส่งสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ในอนาคต

HR Digital Transformation คือการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย

ปรับเปลี่ยนระบบการบริหารทรัพยากรบุคคล (Human Resource) ให้เป็นแบบอัตโนมัติมากขึ้นและเป็นสิ่งที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงในอนาคต

เนื่องจากสถานการณ์การขนส่งสินค้าในปัจจุบันมีความซับซ้อนและมีความต้องการในการบริหารจัดการแรงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยสามารถพัฒนาระบบที่ใช้หลักการ Workforce Management และ Mathematical Programming เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าด้วยรถไฟฟ้าได้ โดยปัญญาประดิษฐ์จะสามารถนำไปใช้งานได้จริงและเป็นพื้นฐานสำหรับการต่อยอดในอนาคตเพื่อพัฒนาระบบการบริหารจัดการแรงงานในการกระจายสินค้าด้วยยานพาหนะไฟฟ้าดังนี้

1. นำไปใช้ควบคู่กับเรื่อง Route Optimization เพื่อปรับปรุงการวางแผนเส้นทางการเดินทางของรถไฟฟ้า เพื่อลดระยะทางและเวลาในการขนส่งสินค้ารวมถึงการลดต้นทุนในการเดินทางให้มากยิ่งขึ้น
2. การศึกษาเพิ่มเติมในด้านการจัดการแรงงานในสถานการณ์ฉุกเฉิน: เพื่อการจัดการแรงงานที่มีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด เช่น การแก้ไขปัญหาเมื่อพนักงานขับรถไม่มาทำงานในเวลาที่กำหนด
3. การศึกษาเพิ่มเติมในด้านเทคโนโลยีสื่อสาร: เพื่อสื่อสารกับพนักงานขับรถไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพื่อให้ผู้บริหารสามารถติดตามการทำงานของพนักงานได้ง่ายขึ้น
4. การศึกษาเพิ่มเติมในด้านการจัดการข้อมูล: เพื่อให้สามารถรวบรวมข้อมูลการทำงานของพนักงานขับรถไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] Asvin Goel., Claudia Archetti., Martin Savelsbergh. (2555). Truck driver scheduling in Australia.
- [2] Business Systems UK. (2564). Workforce Management Scheduling and Planning Techniques.
- [3] Goos Kant, PhD, Chief Strategist Logistics. (2561). Workforce Planning & Scheduling in Logistics.
- [4] Merlijn Gootjes. (2566). The Key to Productive Workforce Scheduling.
- [5] Pujja Lalwani. (2564). What Is Workforce Scheduling? Definition, Features, Benefits, and Optimization Tips.
- [6] The Growth Master. (2564). HR Digital Transformation คืออะไร.
- [7] คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (2565). หลักการเขียนแผนผังงาน.pdf.
- [8] นกัวรรณ มั่งมี., นระเกณต์ พุ่มชูศรี. (2555). การมอบหมายงานให้กับพนักงานขับรถที่มีรูปแบบการเดินทางแบบต่อเนื่อง.