

Received:	May	11, 2020
Revised:	May	26, 2020
Accepted:	May	27, 2020

การออกแบบแผนผังคลังสินค้าสำหรับการจัดเก็บฟิล์มม้วนด้วยเทคนิคการวางแผนผัง อย่างเป็นระบบ และเทคนิคการจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด

ณัฐพงศ์ ชูโชติถาวร¹ และ โสภิตา มัชฌมาน²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อนำเสนอแนวทางการออกแบบแผนผังคลังสินค้าที่ช่วยลดระยะเวลาการปฏิบัติงาน และ 2) เพื่อนำเสนอแผนผังคลังสินค้าใหม่ที่จะเพิ่มอรรถประโยชน์ของพนักงานปฏิบัติงาน รูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงปริมาณใช้ทฤษฎีการวางแผนผังโรงงานหรือพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ และเทคนิคการจำลองสถานการณ์ เป็นกรอบการวิจัย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 2 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานระดับบริหารของบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 3 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง และพนักงานระดับปฏิบัติการของบริษัท กรณีศึกษา ในแผนต่างๆ จำนวน 5 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบกำหนดโควต้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบแผนภูมิกระบวนการไหล 2) การวางแผนผังโรงงานหรือพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ และ 3) เทคนิคการจำลองสถานการณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ 1. โปรแกรม Statfit 3 สำหรับการทดสอบรูปแบบของการกระจายตัวของข้อมูล 2. วิธีทดสอบสมมติฐานการแจกแจง ความน่าจะเป็นของข้อมูล 2 วิธี ได้แก่ การทดสอบแบบโคโมโกรอฟ-สเมียร์นอฟ และ ไคสแควร์

1. ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 พบว่าแผนผังแบบที่ 4 เป็นการวางแผนผังแบบด้วย มีผลลัพธ์การจำลองสถานการณ์ที่ดีที่สุด ระยะเวลาเฉลี่ยการไหลของพาเลทภายในคลังสินค้าลดลงร้อยละ 9, ระยะเวลาเฉลี่ยในการทำงานลดลงร้อยละ 19.9, จำนวนพาเลทที่สามารถทำงานได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 26.5, ระยะเวลารอคอยในกระบวนการหยิบสินค้าที่ขึ้นวางขนาดใหญ่ร้อยละ 6.7

2. ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2 พบว่าอรรถประโยชน์ของพนักงานที่ทำงานในแผนหลักทั้ง 4 แผนกเพิ่มสูงขึ้น โดยแผนผังทั้งหมดมีอรรถประโยชน์เพิ่มสูงสุดร้อยละ 19, 12, 13 และ 10 ตามลำดับ ส่งผลให้รูปแบบของแผนผังคลังสินค้าใหม่รูปแบบที่ 4 เป็นรูปแบบที่ดีและเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้

คำสำคัญ: การจัดการคลังสินค้า; การวางแผนผังอย่างเป็นระบบ; เทคนิคการจำลองสถานการณ์

ประเภทบทความ: บทความวิจัย

¹ อาจารย์คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจรัลพิษณุวนารณ 122/41 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงดินแดง เขตดินแดง, กรุงเทพมหานคร 10400, ประเทศไทย
อีเมล: natthapong.chu@hotmail.com

² สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์และการจัดการระบบขนส่ง คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจรัลพิษณุวนารณ

The Warehouse Layout Design for Film Wrap Storage by Systematic Layout Planning and Simulation Techniques, A Case Study of ABC Company

Natthapong Chuchottaworn¹ and Sopida Makkhaman²

Abstract

The Objective of This Research were: to Present a Warehouse Layout Design for Reduce the Operation Process Time and to Present The New Warehouse Layout for Increases Employees Utilization. The Research Model is a Quantitative Research Using The Theory of Systematic Layout Planning (SLP) and Simulation Model as a Research Framework. The Sample group Consists of 2 Target Groups. Firstly, The Management level of the company, 3 Case Studies Using Purposive Selection Method, Secondly, 5 Operation Level Staffs in Different Plans, Using The Quota Selection Method. The Research Tools are 1) Flow Process Chart 2) Systematic Layout Planning and 3) Simulation Model. Data Analysis by using 1) Statfit 3 Program for Testing Random Distribution. 2) The hypothesis of probability distribution Testing and 3) Goodness of Fit Test 2 ways with Chi Square Test and Kolmogorov-Smirnov Test

1. According to objective 1, The Layout Plan 4 was a U-shaped Layout that The Best Simulation Results. The Average Duration of Pallets in The Warehouse Decreased by 9 Percent, The Average Distance Decreased by 19.9, Number of Pallets Available Increased by 26.5 Percent, Waiting Time in The Racking process Decreased by 6.7 Percent.

2. The Results According to Objective 2 Found That the Utility of Employees Working in All 4 Major Departments Increased. All of The Utility Plans have a Maximum Increase of 19, 12, 13 and 10 Percent, Respectively. As a Result, The Layout number 4 is The Best and Most Suitable To Use for All of Departments Operation.

Keywords: Warehouse Management; Systematic Layout Planning; Simulation Model

Type of Article: Research Article

¹ Lecturer of Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok: Chakrabongse Bhuvanarth Campus
122/41 VibhavadiRangsit Road, Khwaeng Din Daeng, Bangkok 10400, Thailand
E-mail: Natthapong.chu@hotmail.com

² Bachelor of Business Administrator Program in Logistics Management, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok: Chakrabongse Bhuvanarth Campus

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท ABC จำกัดเป็นบริษัทที่ดำเนินกิจการเกี่ยวข้องกับการนำเข้าสินค้าประเภทวัตถุดิบ กิจกรรมการแปรรูปและการกระจายสินค้าประเภทม้วนฟิล์มสำหรับอุตสาหกรรมดำเนินกิจการต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี โดยสินค้าส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการจัดเก็บเพื่อรอการจัดส่งภายในประเทศและภายนอกประเทศต่อไป

จากการรวบรวมข้อมูลของทางบริษัทพบว่าช่วงปัจจุบัน (พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2563) บริษัทมีปริมาณการจัดเก็บและกระจายสินค้าประเภทฟิล์มม้วนที่เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการใช้ในกระบวนการกระจายสินค้าออนไลน์ที่ได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้เกิดระยะเวลาในกระบวนการเก็บและค้นหาสินค้าภายในบริษัทล่าช้า สาเหตุเกิดจากกระบวนการจัดเก็บของสินค้าไม่เป็นระบบและแผนผังการทำงานภายในพื้นที่คลังสินค้าไม่ได้ถูกวางแผนในการรองรับปริมาณสินค้าที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับแผนผังการทำงานภายในพื้นที่คลังสินค้าปัจจุบันได้มีการออกแบบและนำมาใช้ในระยะเวลาที่มากกว่า 10 ปี ทำให้ไม่เหมาะสมกับประเภทสินค้าและกระบวนการทำงาน (อนุช นามภิญโญ, 2562)

โดยการออกแบบแผนผัง (Layout) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญและมีผลกระทบอย่างมากต่อประสิทธิภาพของระบบการทำงาน โดยปัญหาการออกแบบแผนผังได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งปัจจุบันได้มีการนำเสนอรูปแบบการวางแผนผังด้วยวิธีการต่างๆ จำนวนมาก (Meller & Gau 1996) อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนการออกแบบ (Design Algorithms) ได้มีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมหรือออกแบบเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาการออกแบบในโลกแห่งความเป็นจริง (Peters & Yang, 1997)

งานวิจัยและบทความเชิงวิชาการที่มีอยู่สำหรับปัญหาการออกแบบแผนผังส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับ

การคำนวณจากข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากการออกแบบแผนผังและประเมินผลลัพธ์โดยการเปรียบเทียบ แต่ผลลัพธ์ที่ได้ต้องมีการแก้ไขเพิ่มเติมในภายหลังเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน จึงไม่นิยมนำการออกแบบเชิงปริมาณมาใช้เป็นวิธีการออกแบบเพียงประเภทเดียว (Peters & Yang 1997; Cardarelli & Pelagagge 1995)

นอกจากการสร้างทางเลือกในการออกแบบแผนผังแล้วการนำโปรแกรมการจำลองสถานการณ์มาใช้เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ก่อนการดำเนินงานการปรับเปลี่ยนจึงได้รับความนิยมและยอมรับอย่างมากขึ้น เนื่องจากการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานแต่ละครั้ง จำเป็นต้องใช้ระยะเวลามาก ดังนั้นการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานแต่ละครั้งต้องมีการศึกษาข้อมูลองค์ประกอบรวมถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นอย่างรอบด้านก่อนการปรับเปลี่ยน (วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กร, 2556) โดยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ระบบแถวคอย เพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ไขอย่างเป็นระบบ (Chia-Huang Wang, 2016)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการออกแบบแผนผังคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าฟิล์มและการจำลองสถานการณ์เป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะสามารถช่วยลดเวลาในการค้นหาสินค้าภายในคลังสินค้าฟิล์มม้วน โดยนำหลักการวางแผนผังอย่างเป็นระบบมาเป็นโครงสร้างหลักในการวางแผนผังควบคู่กับการนำโปรแกรมจำลองสถานการณ์มาใช้ในการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานในรูปแบบของสถิติของแผนผังแต่ละรูปแบบสำหรับการตัดสินใจเลือกแผนผังที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

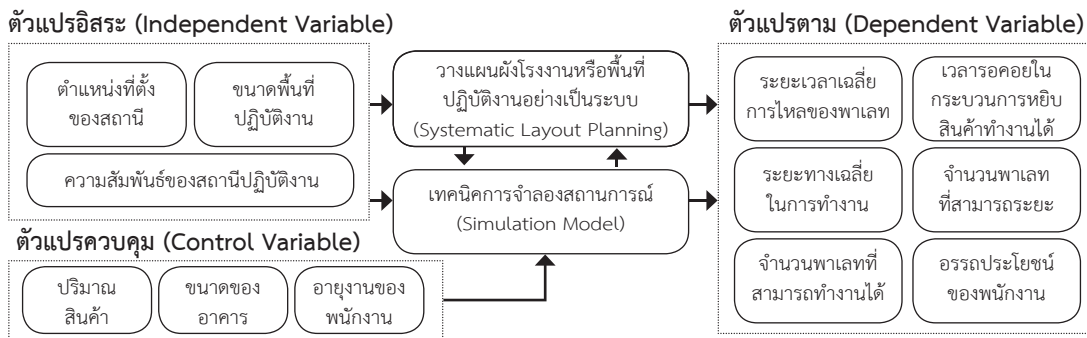
1. เพื่อศึกษาและเสนอแนวทางการออกแบบแผนผังคลังสินค้าที่ช่วยลดระยะเวลาการปฏิบัติงาน
2. เพื่อศึกษาและเสนอแผนผังคลังสินค้าใหม่เพิ่มเติมอัตราประโยชน์ของพนักงานปฏิบัติงาน

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษากระบวนการทำงานในแผนกคลังสินค้า (Warehouse) ของ บริษัท ABC จำกัด โดยมีขอบเขต

ของการศึกษาในส่วนของกระบวนการทำงานคลังสินค้าในการจัดเก็บและเตรียมสินค้าเพื่อการจำหน่าย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี Systematic Layout Planning (SLP)

กระบวนการวางแผนผังโรงงานหรือพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการวางแผนแบบลองผิดลองถูก (Trial and Error) มุ่งเน้นไปที่การพิจารณาระดับความสัมพันธ์ระหว่างแผนกต่างๆ หรือกิจกรรมต่างๆ ว่าควรมีการวางใกล้กันหรือไม่ โดยพิจารณาระดับความใกล้ชิดของแต่ละแผนกที่ละคู่จนครบทุกคู่ (อักษรสวรรค์ วัชรสุนทรกิจ, 2559) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดเหตุผลเพื่อกำหนดระดับความสัมพันธ์จะเป็นการกำหนดสัญลักษณ์ของเหตุผลต่างๆ ที่จะใช้ในการประเมินระดับความสัมพันธ์ระหว่างแผนกต่างๆ หรือกิจกรรมต่างๆ การกำหนดสัญลักษณ์ (Code) ของเหตุผลเพื่อใช้ในการประเมินระดับความสัมพันธ์
2. การกำหนดสัญลักษณ์แสดงระดับความใกล้ชิดเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับความสัมพันธ์

ระหว่างแผนกหรือกิจกรรมต่างๆ ว่าควรอยู่ใกล้ติดกันหรือห่างกันมากน้อยเพียงใด

3. การวาดแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนก (Relationship Diagram) เป็นการนำผลประเมินความสัมพันธ์มาสร้างเป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์เพื่อสะท้อนภาพรวมของระดับความสัมพันธ์ระหว่างแผนกต่างๆ

4. พัฒนาแผนผังโดยพิจารณาจากผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนกมาพัฒนาให้เกิดเป็นแผนผังจริงโดยวางแผนผังให้สอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างแผนก

เทคนิคการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model)

รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ (2553) ได้กล่าวถึงคำจำกัดความของการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ขอว่าการจำลองปัญหาเป็นกระบวนการออกแบบจำลองของระบบจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลอง

เพื่อให้เรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานจริง ภายใต้ข้อกำหนดต่างๆ ที่วางไว้ เพื่อประเมินผลการดำเนินงานของระบบ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองก่อนนำไปใช้ แก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริงต่อไป

โดยขั้นตอนในการศึกษาแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์มีดังนี้ (พัฒพงษ์ น้อยนวล, 2555)

1. การกำหนดลักษณะของปัญหา
2. การกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษาโดยจะต้องกำหนดให้ชัดเจน
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรของระบบทั้งหมด
4. การสร้างแบบจำลองที่อธิบายพฤติกรรมของระบบลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
5. การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Verification)
6. การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง (Validation)
7. การวางแผนการทดสอบว่าจะใช้ตัวแปรจำลองอย่างไร และทำการทดลองซ้ำจำนวนเท่าใดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องมาใช้ในการวิเคราะห์
8. การดำเนินการทดลองตามแผนที่วางไว้
9. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

วิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพ็ญจันทร์ โกญจนาท (2560) ได้ทำการออกแบบระบบคลังสินค้าสำหรับกล่องกระดาษลูกฟูก โดยใช้หลักการการวางแผนคลังสินค้าอย่างเป็นระบบโดยคลังสินค้าแบบเดิมของโรงงานไม่มีระบบการจัดเก็บไม่มีตำแหน่งในการจัดวางของสินค้า รวมถึงไม่มีระบบการจัดการในการเบิกจ่ายวัสดุที่ชัดเจนเมื่อจะทำการจัดเก็บสินค้าจะทำเพียงการนำสินค้าลงกระดาษลูกฟูกไปวางไว้ในที่ว่างของคลังสินค้า ส่งผลให้เมื่อต้องการเบิกสินค้าออกจำเป็นต้องใช้เวลา ในการค้นหาและย้ายสินค้านาน เนื่องจากต้องขนสินค้า

อื่นที่ขวางทางออกก่อน ดังนั้นโครงการนี้จึงได้มุ่งที่จะศึกษาและออกแบบพื้นที่การจัดเก็บสินค้าคือกล่องกระดาษลูกฟูกและพัฒนาระบบการให้มีระยะเวลาการทำงานที่ลดลงจากแผนผังใหม่ที่ใช้การประเมินความสัมพันธ์ของสถานีปฏิบัติงาน

เสาวภา มหาศิตะ (2557) ศึกษาแบบจำลองการจัดการกระบวนการรับสินค้าอุปโภคบริโภคของศูนย์กระจายสินค้า โดยได้ทำการศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบแถวคอยในกระบวนการรับสินค้าของรถขนส่งสินค้า โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอนในกระบวนการรับสินค้าจากฐานข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาการแจกแจงของข้อมูล และสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรมอาร์นาเวอร์ชัน 14 ทำการตรวจสอบความถูกต้อง ผลการศึกษาคือสามารถปรับปรุงประตูรับสินค้าที่ 1 และ 2 ให้สามารถลดเวลาเฉลี่ยในการปฏิบัติงานในการจัดส่งสินค้าของรถขนส่ง ร้อยละ 35.07 และลดค่าใช้จ่ายชดเชยค่าเสียเวลาลง ร้อยละ 3.71

พัฒพงษ์ น้อยนวล (2555) ศึกษาการปรับปรุงกระบวนการขนส่งภายในคลังสินค้า โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์กรณีศึกษา อุตสาหกรรมน้ำอัดลม เป็นการขนส่งจากสายการผลิตไปยังพื้นที่จัดเก็บและพื้นที่จัดส่ง คลังสินค้าภายในโรงงานประกอบไปด้วย 2 แผนก คือแผนกคลังสินค้า และจัดส่ง โดยโรงงานประสบปัญหาจำนวนสินค้าคงคลังที่มีการจัดเก็บสินค้ามีไม่เพียงพอต่อสินค้าที่ถูกผลิตขึ้นมาใหม่และใช้พื้นที่เสี่ยงอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุในคลังสินค้าได้ ดังนั้นโรงงานจึงใช้โปรแกรมเวอร์ชัน 10 ในการจำลองระบบการขนส่งสินค้าภายในคลังสินค้า และได้ทำการเปลี่ยนแปลงระบบการขนส่งสินค้าแบบทันที เพื่อแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของแผนกคลังสินค้าที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังได้ร้อยละ 10.24

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานกระบวนการวางแผนผังโรงงาน หรือพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบสามารถแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 11 ขั้นตอน ได้ดังนี้ (Yang et al., 2011)

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 PQRST analysis

รูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับกิจกรรมภายในพื้นที่คลังสินค้า (Warehouse Department) ในกระบวนการรับและค้นหาสินค้าประเภทฟิล์มม้วน รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 2 กลุ่มเป้าหมายได้แก่ พนักงานระดับบริหารของบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 3 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง และพนักงานระดับปฏิบัติการของบริษัทกรณีศึกษา ในแผนต่างๆ จำนวน 5 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบกำหนดโควตา

(1) จัดทำเป็นแผนผังการทำงานในรูปแบบแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ที่เกิดขึ้นครอบคลุมผลิตภัณฑ์, ปริมาณ, การกำหนดเส้นทาง, การสนับสนุนและเวลาโดยทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลร่วมกับทางบริษัทกรณีศึกษา

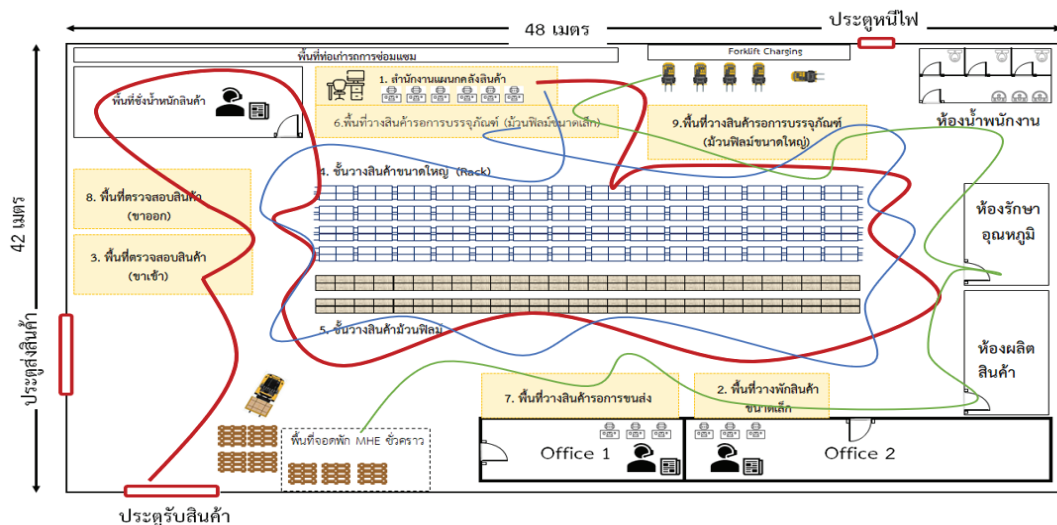
(2) ทำการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขนาดของพื้นที่และอาคารคลังสินค้าโดยรวบรวมข้อมูลจากเอกสารแผนผังอาคารและจากการสัมภาษณ์ผู้จัดการบริษัทกรณีศึกษาในด้านข้อจำกัดและความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนแผนผัง สามารถแบ่งกลุ่มของสิ่งอำนวยความสะดวกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 สิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ เนื่องจากเป็นพื้นที่หรือสิ่งปลูกสร้างถาวร เมื่อมีการเคลื่อนย้ายต้องใช้ระยะเวลาและงบประมาณจำนวนมากและอาจส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ บริเวณรอบข้าง เช่น อาคารสำนักงาน ห้องน้ำ สถานีควบคุมอุณหภูมิ ห้องผลิตสินค้า เป็นต้น ห้องซังน้ำหนักและพื้นที่ชาร์ตแบตเตอรี่รถยนต์

2.2 สิ่งอำนวยความสะดวกที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ แต่ต้องเป็นพื้นที่เปิดโล่ง เช่น ชั้นวางสินค้าขนาดใหญ่ (Rack) ชั้นวางสินค้าม้วนฟิล์ม พื้นที่ตรวจสอบสินค้า พื้นที่วางพักสินค้า และพื้นที่วางสินค้าเพื่อรอการขนส่ง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Flow of Materials Analysis)

รวบรวมข้อมูลกระบวนการทั้งหมดในพื้นที่การทำงานต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อกำหนดความเข้มของการไหลเพื่อแสดงความเข้มข้นของการไหลของปริมาณงานที่เกิดขึ้นในสถานปฏิบัติงานต่างๆ สำหรับการรับและค้นหาสินค้าแสดงดังภาพ 2 โดยเส้นสีแดงแสดงการเคลื่อนที่ของสินค้าในกิจกรรมการรับสินค้าเข้ามาภายในพื้นที่อาคารคลังสินค้า เส้นสีฟ้าแสดงการเคลื่อนที่ของสินค้าในกิจกรรมการจัดเก็บสินค้าและเส้นสีเขียวแสดงการเคลื่อนที่ของสินค้าในกิจกรรมการเบิกจ่ายและการจัดส่งสินค้า



ภาพ 2 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (การรับสินค้า, การจัดเก็บสินค้า และการเบิกจ่ายสินค้า)

ตาราง 1

แผนผังการไหลของกระบวนการ

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน			
ชื่อบริษัท ABC จำกัด	สัญลักษณ์	ปัจจุบัน	ลดลง
กรรมวิธี: รับสินค้าเพื่อไปจัดเก็บสินค้า	ปฏิบัติงาน ○	3	
	ขนส่ง ➡	10	
	รอคอย □	1	
☒ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีปรับปรุง	ตรวจสอบ □	7	
ตำแหน่งที่ตั้ง: ถนนจตุโชติ	เก็บรักษา ▽	0	
รายการ	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์
1. เปิดตู้คอนเทนเนอร์	-	10.11	● ➡ □ ▽
2. ตรวจสอบวัตถุดิบหน้าโรงงาน	-	5.21	○ ➡ □ ▽
3. ยกสินค้าลงจากตู้	-	15.3	○ ➡ □ ▽
4. นำสินค้าไปยังพื้นที่วางพักสินค้า	30	10.11	○ ➡ □ ▽
5. ตรวจสอบสินค้า	-	11.21	○ ➡ □ ▽
6. นำสินค้าเข้าไปเก็บยังชั้นวางสินค้า	38	15.42	○ ➡ □ ▽
7. ตรวจสอบค่าส่งชื่อส่งออกกับแผนกคลังสินค้า	14.5	4.46	○ ➡ □ ▽
8. นำรายชื่อค่าส่งชื่อส่งโรงงาน	-	1.45	○ ➡ □ ▽
9. เบิกวัตถุดิบเพื่อผลิตให้กับโรงงาน	-	15.38	○ ➡ □ ▽
10. ยกวัตถุดิบขึ้นรถ	36	7.45	○ ➡ □ ▽
11. นำสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตแล้วพักที่วางสินค้า	30	10.45	○ ➡ □ ▽
12. ตรวจสอบสินค้าตามออเดอร์ที่สั่งผลิต	-	3.23	○ ➡ □ ▽
13. ตรวจสอบสินค้าสำเร็จรูป	-	5.47	○ ➡ □ ▽
14. นำสินค้าสำเร็จรูปเก็บเข้าชั้นวางสินค้า	41	10.47	○ ➡ □ ▽
15. ตรวจสอบสินค้าที่จะทำการส่งกับแผนกคลังสินค้า	6	5.51	○ ➡ □ ▽
16. พนักงานหยิบสินค้าตามค่าส่งชื่อ	20	20.16	○ ➡ □ ▽
17. แยกรายการสินค้าที่จะส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า	-	6.36	○ ➡ □ ▽
18. เคลื่อนย้ายสินค้ารอการบรรจุภัณฑ์	10	30.31	○ ➡ □ ▽
19. ตรวจสอบรายการสินค้าก่อนส่ง	-	5.32	○ ➡ □ ▽
20. นำสินค้าไปพักก่อนยกขึ้นยานพาหนะ	55	5.46	○ ➡ □ ▽
21. นำสินค้าขึ้นยานพาหนะ	40	20.23	○ ➡ □ ▽
รวม	313.5	219.07	

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 และ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์กิจกรรม / แผนภาพความสัมพันธ์ (Activity relationships analysis / Relationship diagram)

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความสัมพันธ์ของกระบวนการทำงานจำนวน 10 สถานีปฏิบัติงานเพื่อสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ของสถานีปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นทั้งหมดแบบรายคู่สำหรับนำไปใช้ในการ

ตัดสินใจวางตำแหน่งของสถานีที่มีความสัมพันธ์ที่ติดกันระหว่างสถานีปฏิบัติงาน โดยกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างสถานีปฏิบัติงานด้วยรหัสตัวอักษรจำนวน 6 ตัว ได้แก่ A, E, I, O, U และ X โดยแต่ละรหัสความสัมพันธ์จะแทนด้วยสัญลักษณ์เส้นที่แตกต่างกันเพื่อให้สามารถจำแนกความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง (อักษรสวรรค์ วัชรสุนทรกิจ, 2559) แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2

แผนผังความสัมพันธ์ของสถานีปฏิบัติงาน

แผนภูมิไปจาก (From To - Chart)	ความสัมพันธ์ระหว่างสถานี (Relationship Diagram)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. สำนักงานแผนกคลังสินค้า		U 4	U 4	O 1	O 1	E 4	U 4	U 4	O 4	U 4
2. พื้นที่วางพักสินค้าขนาดเล็ก	U 4		A 7	I 3	I 3	U 4	U 1	U 1	U 4	U 4
3. พื้นที่ตรวจสอบสินค้า (ขาเข้า)	U 4	A 7		I 4	U 4	U 4	U 4	U 4	U 1	U 4
4. ชั้นวางสินค้าขนาดใหญ่ (Rack)	O 1	I 3	I 4		A 4	I 4	U 4	U 4	U 4	U 1
5. ชั้นวางสินค้าม้วนฟิล์ม	O 1	I 3	U 4	A 4		I 4	O 4	O 4	U 4	U 4
6. พื้นที่วางสินค้ารอการบรรจุภัณฑ์	E 4	U 4	U 4	I 4	I 4		U 4	I 4	O 4	I 4
7. พื้นที่วางสินค้ารอการขนส่ง	U 4	U 1	U 4	U 4	O 4	U 4		A 4	U 4	U 4
8. พื้นที่ตรวจสอบสินค้า (ขาออก)	U 4	U 1	U 4	U 4	O 4	I 4	A 4		O 4	O 4
9. พื้นที่วางม้วนฟิล์มขนาดใหญ่	O 4	U 4	U 1	U 4	U 4	O 4	U 4	O 4		A 7
10. พื้นที่วางม้วนฟิล์มขนาดเล็ก	U 4	U 4	U 4	U 1	U 4	I 4	U 4	O 4	A 7	

ขั้นตอนที่ 5 และ 6 ข้อกำหนดด้านพื้นที่ และพื้นที่ว่างที่ปรากฏ (Space Requirements and Space Available)

ทำการรวบรวมข้อมูลสรุปพื้นที่สำหรับการปฏิบัติงานจำนวน 10 สถานี ที่ต้องการโดยแต่ละสถานีปฏิบัติงานจะมีความต้องการพื้นที่ที่ไม่เท่ากัน

ขึ้นอยู่กับปริมาณงานและอุปกรณ์เครื่องมือ โดยการวางแผนพื้นที่จะต้องมีการประมาณการเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละแผนก เพื่อพิจารณาความต้องการพื้นที่สนับสนุนเฉพาะเครื่องมือหรือความต้องการพื้นที่เพิ่มเติมเฉพาะด้าน

ตาราง 3

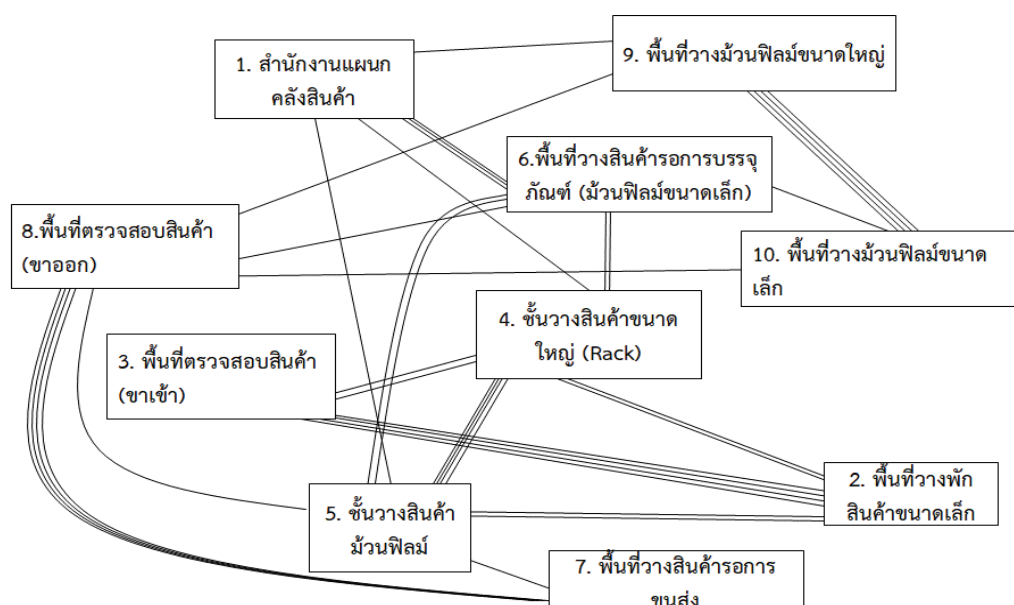
สัดส่วนของพื้นที่ปฏิบัติงาน

ขนาดพื้นที่ (ตร.ม)					
ชื่อพื้นที่	จำนวน	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	พื้นที่ตั้งต้น (ตร.ม)	พื้นที่นำมาใช้ (ตร.ม)
1. สำนักงานแผนกคลังสินค้า	1	2.1	8.2	17.22	19
2. พื้นที่วางพักสินค้าขนาดเล็ก	1	3.2	7.4	23.68	24
3. พื้นที่ตรวจสอบสินค้า (ขาเข้า)	1	3.8	7.3	27.74	28
4. ชั้นวางสินค้าขนาดใหญ่ (Rack)	4	2.5	3.52	35.2	37
5. ชั้นวางสินค้าม้วนฟิล์ม	2	2.2	3.33	14.65	18
6. พื้นที่วางสินค้ารอการบรรจุภัณฑ์	1	1.9	11.3	21.47	24
7. พื้นที่วางสินค้ารอการขนส่ง	1	3.2	8.1	25.92	26
8. พื้นที่ตรวจสอบสินค้า (ขาออก)	1	5.3	4.2	22.26	23
9. พื้นที่วางม้วนฟิล์มขนาดใหญ่	1	2.1	12	24.12	25
10. พื้นที่วางม้วนฟิล์มขนาดเล็ก	1	2.1	12	24.12	25
พื้นที่ทั้งหมด (ตร.ม)					249

ขั้นตอนที่ 7 แผนภาพความสัมพันธ์ของสถานีปฏิบัติงาน (Space relationship diagram)

ทำการนำแผนภาพการประเมินความสัมพันธ์ของสถานีปฏิบัติงานจากตาราง 3 มาสรุปเป็นแผนภาพ

ความสัมพันธ์ของสถานีปฏิบัติงานโดยการเลือกจับคู่สถานีการทำงานที่มีความเข้มข้นของการไหลของงาน และมีความสัมพันธ์ในการทำงานต่อเนื่องกันให้มีความใกล้ชิดของสถานีปฏิบัติงานมากที่สุด



ภาพ 3 แผนผังความสัมพันธ์ของสถานีปฏิบัติงาน

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ขั้นตอนที่ 8-10 การพิจารณาข้อจำกัดในทางปฏิบัติ / ข้อบังคับ / ทางเลือกแผนผังที่เป็นไปได้

เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยทำการแปลงแผนภาพความสัมพันธ์ของพื้นที่ให้กลายเป็นแผนผังทางเลือกที่เป็นไปได้ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและสถานประกอบการโดยพิจารณาข้อจำกัดในทางปฏิบัติ/ข้อบังคับในการวางแผนผังแต่ละรูปแบบ โดยให้ความสำคัญในการพิจารณาเลือกทำจัดรูปแบบของแผนผังจากความสัมพันธ์ที่สำคัญที่สุดและความสำคัญไม่ต้องการเป็นอันดับแรก ทำการจับคู่สถานีปฏิบัติงาน 1) พื้นที่วางพักสินค้าขนาดเล็กและพื้นที่ตรวจสอบสินค้า (ขาเข้า) 2) ชั้นวางสินค้าขนาดใหญ่ (Rack) และชั้นวางสินค้าม้วนฟิล์ม 3) พื้นที่วางสินค้ารอการขนส่ง 4) พื้นที่วางม้วนฟิล์มขนาดใหญ่ 8. พื้นที่ตรวจสอบสินค้า (ขาออก), และ 10. พื้นที่วางม้วนฟิล์มขนาดเล็ก เป็นอันดับแรก เนื่องจากเป็นสถานีปฏิบัติงานที่มีความต้องการอยู่ในบริเวณใกล้เคียงให้มากที่สุดเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงาน

ทำการออกแบบผังคลังใหม่โดยทำการออกแบบทั้งหมด 4 รูปแบบโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของกิจกรรมโดยจัดลำดับความใกล้ชิดของสถานีปฏิบัติงานให้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงร่วมกับบริษัทกรณีศึกษา ทั้งนี้ผังคลังสินค้าที่ออกแบบใหม่จะ

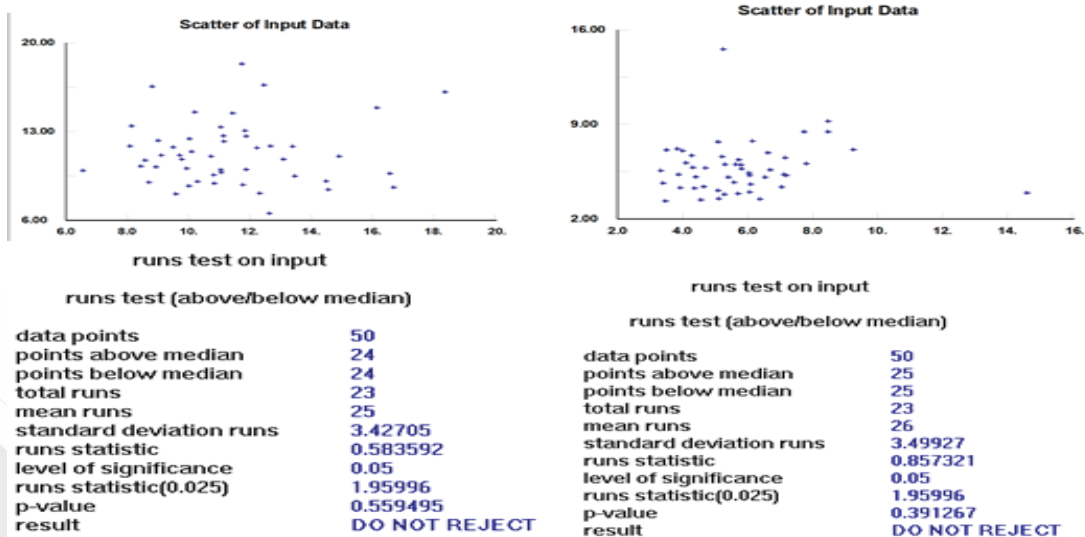
ได้แสดงไว้ในหัวข้อผลการวิจัยต่อไป

ขั้นตอนที่ 11 การประเมินผล (Evaluation)

ทำการประเมินทางเลือกของแผนผังที่เป็นไปได้โดยพิจารณาวัตถุประสงค์ของการออกแบบแผนผังแต่ละรูปแบบรวมถึงการประเมินเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้นำแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีนาเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางด้านสถิติของแบบจำลองแต่ละรูปแบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

11.1 รวบรวมและวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวข้อมูลในแต่ละกิจกรรม

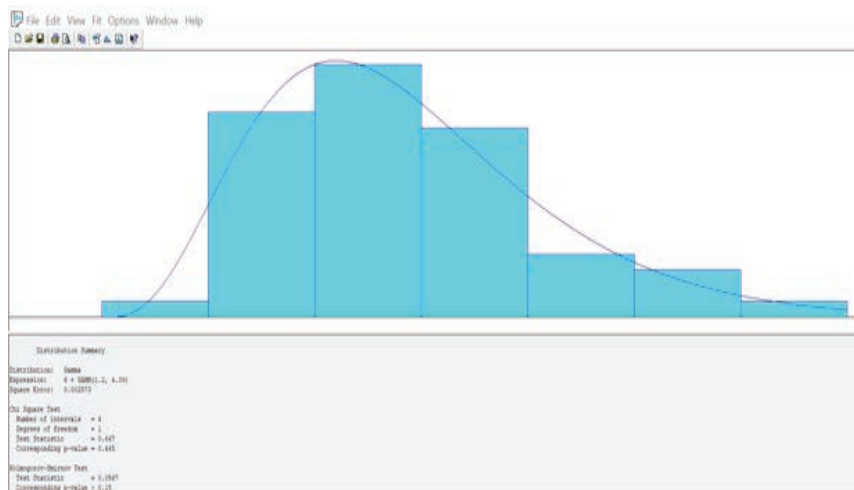
ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลในกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นทั้งหมด 21 กิจกรรม จำนวนกิจกรรมละ 50 ชุดข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลหาค่าการกระจายตัวโดยการสร้างแผนภูมิการกระจายตัว ด้วยโปรแกรม Statfit 3 ของชุดข้อมูลนำเข้าทั้ง 50 ชุดข้อมูลในแต่ละกิจกรรมเพื่อดูรูปแบบของการกระจายตัวโดยสมมติฐานสำคัญในการสร้างตัวแบบจำลองคือตัวแปรสุ่มที่ใช้ต้องมีการแจกแจงเป็นอิสระต่อกันและมีการแจกแจงเหมือนกันจึงจำเป็นต้องทดสอบด้วยว่าข้อมูลที่เก็บมามีความเป็นอิสระต่อกันหรือไม่



ภาพ 4 การวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้าด้วยเครื่องมือ Input Analyzer ที่เป็นเครื่องมือมาตรฐานของโปรแกรมอารีนาสำหรับทดสอบค่าการแจกแจงของ

ข้อมูลนำเข้าและความน่าเชื่อถือของการกระจายตัวด้วยวิธีการ Chi Square Test และ Kolmogorov-Smirnov Test แสดงดังภาพ 5



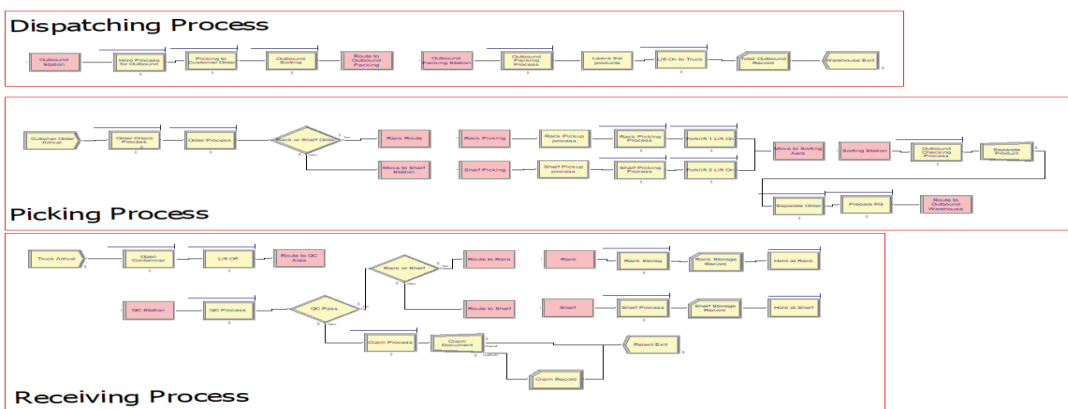
ภาพ 5 การทดสอบความน่าเชื่อถือของการกระจายตัว

ภาพ 5 แสดงรูปแบบการทดสอบการกระจายตัวของชุดข้อมูลจำนวน 50 ชุดข้อมูลของแต่ละกิจกรรมโดยการกระจายตัวของข้อมูลทุกชุดมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำมาใช้งานในการสร้างแบบจำลองได้ เพราะค่า $P\text{-Value} > 0.05$ (ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%)

สร้างแบบจำลองสถานการณ์ของสถานีปฏิบัติงานใหม่ด้วยโปรแกรมอารีนา

นำข้อมูลกระบวนการทำงานและข้อมูลการกระจายตัวของกิจกรรมที่เกิดขึ้นทั้ง 21 กิจกรรม

มาทำการสร้างทางเลือกของแผนผังแบบจำลองใหม่ทั้ง 4 รูปแบบที่มีความแตกต่างและสามารถตอบสนองในกระบวนการทำงานที่แตกต่างกันด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์อารีนา เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวข้องรวมทั้งอรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับพนักงานของบริษัท เปรียบเทียบคุณสมบัติ ข้อดีข้อเสียเวลาในการค้นหาสินค้าของฟิล์มม้วน โดยสามารถสร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันก่อนการปรับปรุงได้ดังภาพ 6



ภาพ 6 แผนผังกระบวนการในโปรแกรมอารีนา ก่อนการปรับปรุง

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

11.3 กำหนดจำนวนรอบในการประมวลผลซ้ำ (Number of Replication)

ทำการหาค่า Confidence Interval Half Width สามารถนำมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนรอบในการประมวลผล (R) โดยการแทนค่า t-Distribution ด้วย Standard Normal โดยทำการหาค่า Half

Width ของค่าเฉลี่ยของ Cycle Time ในการประมวลผลซ้ำ 10 รอบ เท่ากับ 1.92 ส่วนค่าเฉลี่ยของ Cycle Time ได้เท่ากับ 17.13 จะสามารถกำหนดตัวแปรได้ดังนี้ $R_0 = 10$, $H_0 = 0.88$ โดยที่ $H = 0.1 \times 17.13 = 1.713$

$$R = \frac{(R_0)(H_0)^2}{H^2} \quad (1)$$

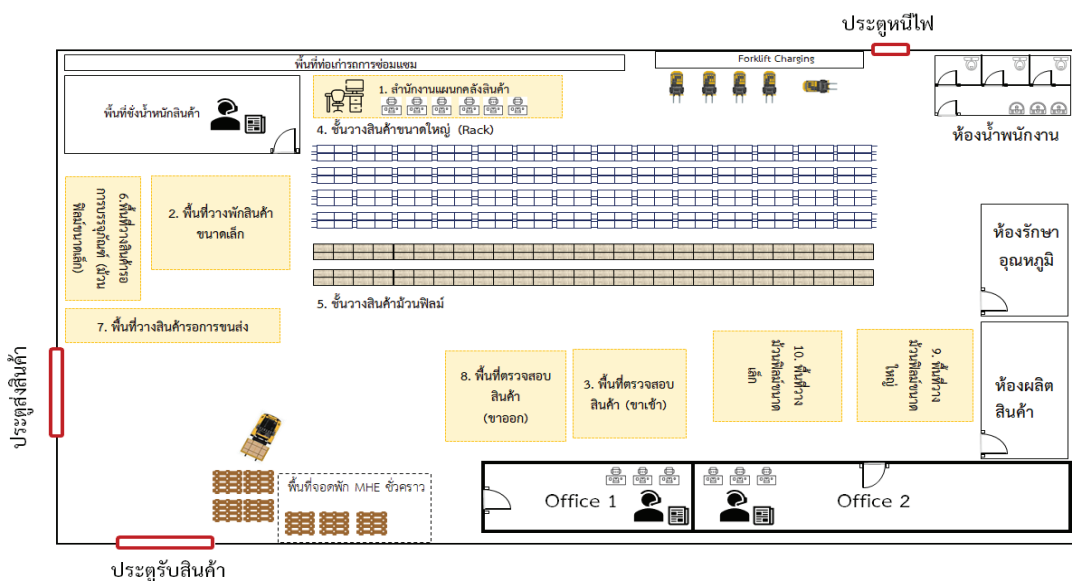
$$= \frac{(10)(1.92)^2}{1.713^2} = 12.56 \text{ หรือ } 13 \text{ รอบ}$$

ดังนั้นจึงควรตั้งค่าจำนวนครั้งในการประมวลผลซ้ำให้เท่ากับ 13 รอบ หรือทำการประมวลผลเพิ่มอีก $13-10=3$ รอบ

ผลการวิจัย

การออกแบบแผนผังคลังสินค้าฟิล์มม้วนด้วยหลักการวางแผนผังอย่างเป็นระบบโดยการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้จัดการบริษัท การรวบรวมข้อมูลการทำงานและความสัมพันธ์ของสถานที่ปฏิบัติ

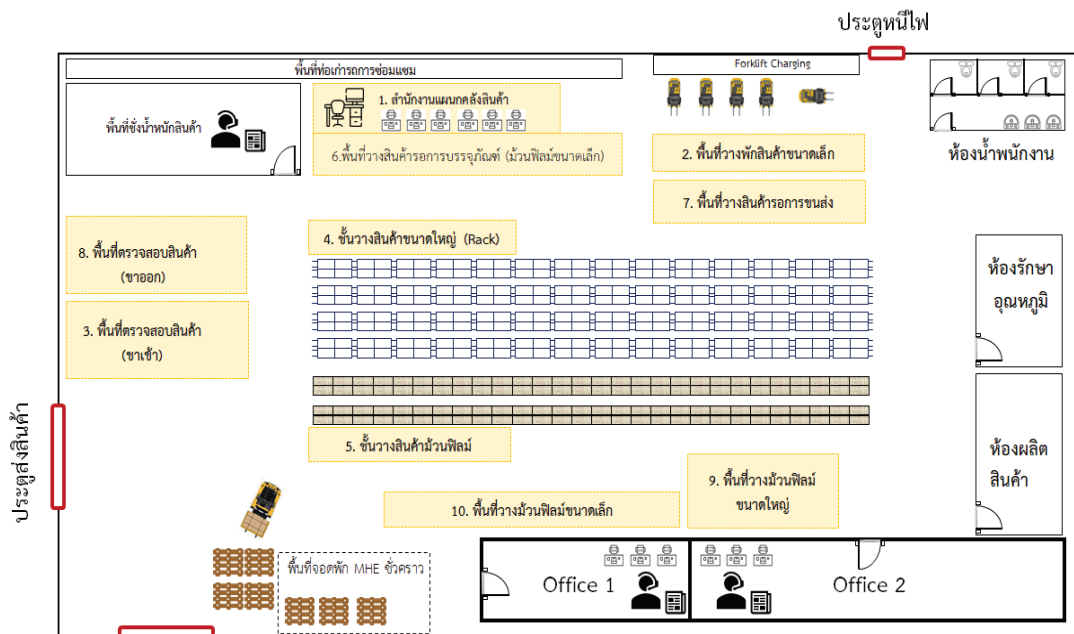
งานที่มีความใกล้ชิดกันสำหรับนำมาใช้ในการออกแบบแผนผังคลังสินค้าใหม่ที่เป็นไปได้ทั้งหมด 4 รูปแบบ และพิจารณาจากระยะทางและเวลาการเคลื่อนย้ายของกิจกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพ 7 แผนผังคลังสินค้าที่ปรับปรุงรูปแบบที่ 1

จากภาพ 7 เป็นการออกแบบแผนผังคลังสินค้าใหม่แบบที่ 1 โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่บริเวณหน้าประตูรับส่งสินค้าให้สามารถใช้พื้นที่ได้มาก

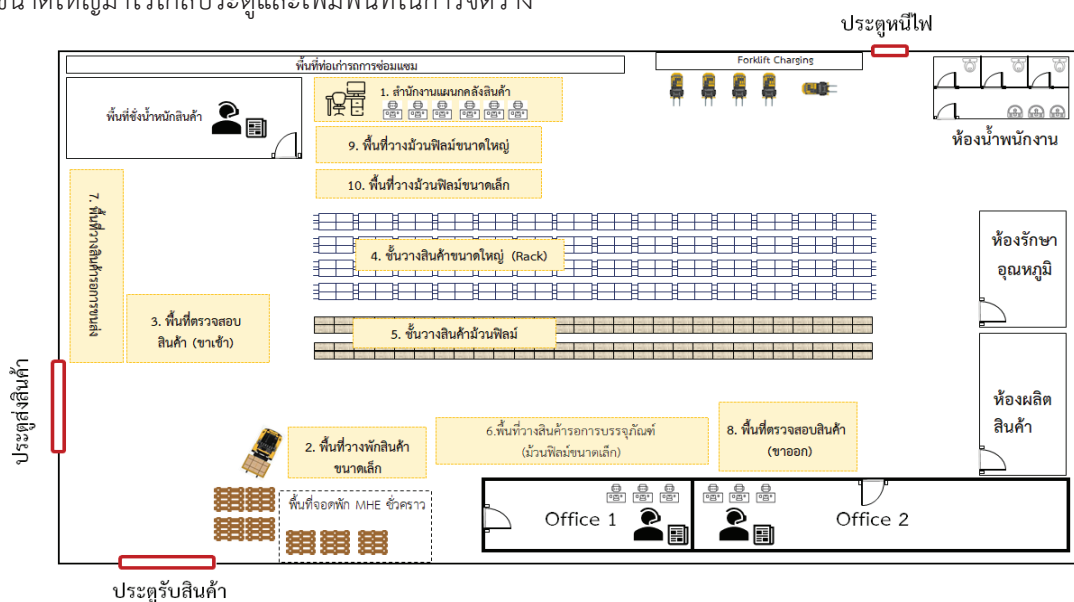
ที่สุด โดยการย้ายพื้นที่วางฟิล์มม้วนมาไว้ใกล้ประตูและเว้นที่ว่างไว้สำหรับพื้นที่ชาร์ตแบตเตอรี่เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเคลื่อนย้าย



ภาพ 8 แผนผังคลังสินค้าที่ปรับปรุงรูปแบบที่ 2

จากภาพ 8 เป็นการออกแบบแผนผังคลังสินค้าใหม่แบบที่ 2 โดยการย้ายพื้นที่วางสินค้าขนาดเล็กและขนาดใหญ่มาไว้ใกล้ประตูและเพิ่มพื้นที่ในการจัดวาง

ให้มากขึ้นเพื่อให้สามารถวางพักสินค้าในกระบวนการรับสินค้าได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

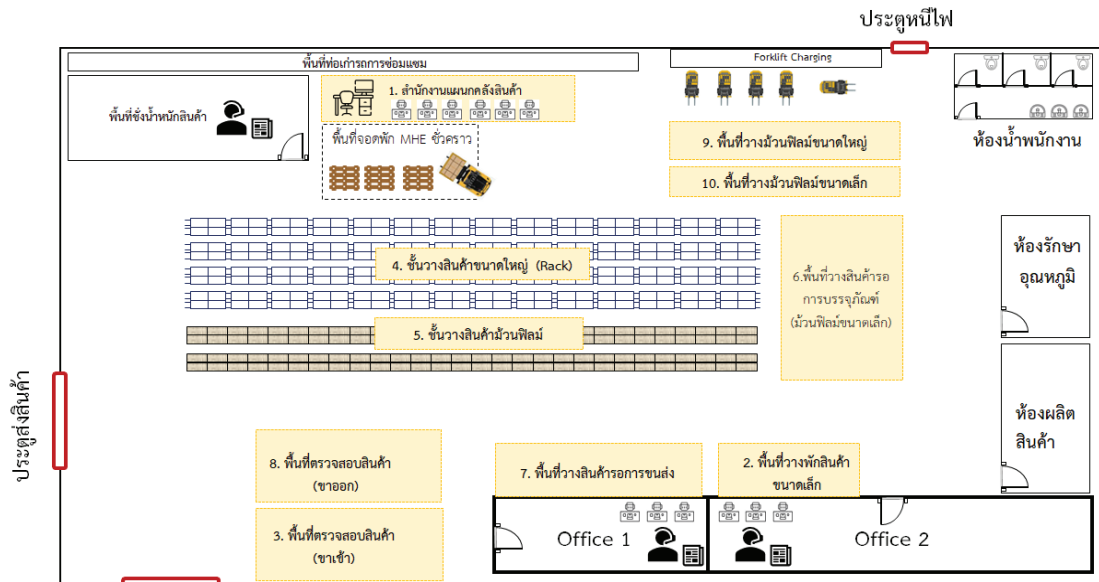


ภาพ 9 แผนผังคลังสินค้าที่ปรับปรุงรูปแบบที่ 3

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

จากภาพ 9 เป็นการออกแบบแผนผังคลังสินค้าใหม่แบบที่ 3 โดยการขยับพื้นที่การปฏิบัติงานที่มีความต้องการใช้พื้นที่มาก เช่นพื้นที่วางสินค้าให้มาใกล้กับ

ประตูและสลับพื้นที่ที่มีความต้องการใช้พื้นที่น้อยไปใกล้กับพื้นที่สำนักงาน



ภาพ 10 แผนผังคลังสินค้าที่ปรับปรุงรูปแบบที่ 4

จากภาพ 10 เป็นการออกแบบแผนผังคลังสินค้าใหม่แบบที่ 4 ทำการเว้นที่ว่างบริเวณหน้าประตูและจัดลำดับการไหลของสินค้าโดยยึดอาคาร

สำนักงานแผนกคลังสินค้าเป็นหลักเพื่อให้เกิดการไหลของงานในลักษณะตัวยู (U Shape Design)

ตาราง 4

ผลการเปรียบเทียบด้านระยะเวลาค้นหาสินค้าของแผนผังคลังก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

Alternative Layout	Total Time (Min/Pallet)	Total Distance (Meter)	Number Out (Pallet)	Pallet/ Hours	Waiting Time (Avg.Min/Pallet)			
					Rack Picking	Shelves picking	Rack Storage	Shelves Storage
As-Is	214.81	313.5	230	31.44	26	38.43	52.9	39.36
Model 1	227.83	302.5	270	35.94	33.71	11.42	27.55	28.72
Model 2	191.68	285	281	37.06	17.57	32.59	30.15	27.47
Model 3	195.08	265	265	35.19	16.18	14.7	28.09	25.71
Model 4	195.38	251	291	37.69	24.26	11.77	34.77	38.54

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นผลลัพธ์จากการปรับเปลี่ยนแผนผังของพื้นที่อาคารคลังสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมฟิล์มม้วนตามหลักการวางแผนผังอย่างเป็นระบบที่แตกต่างกันจำนวน 4 รูปแบบ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสถานีปฏิบัติงานและความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานภายใต้เงื่อนไขของการปฏิบัติงานจริงร่วมกับสถานประกอบการ และนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมทั้งลำดับกิจกรรมการทำงาน, ระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมาทำการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์อาร์นาเวอร์ชัน 16 เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น จากผลการจำลองสถานการณ์พบว่ารูปแบบของแผนผังใหม่ที่มีความเหมาะสมที่สุดได้แก่แผนผังแบบที่ 4 เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแบบจำลองกับกระบวนการก่อนการปรับปรุงพบว่าแบบ

จำลองใหม่แบบที่ 4 มีระยะเวลาเฉลี่ยการไหลของพาเลทภายในคลังสินค้าลดลง 19.43 นาที หรือลดลงร้อยละ 9, ระยะทางเฉลี่ยในการทำงานลดลง 62.5 เมตร หรือลดลงร้อยละ 19.9 จำนวนพาเลทที่สามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น 61 พาเลท/วัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.5, ระยะเวลารอคอยในกระบวนการหยิบสินค้าที่ขึ้นวางขนาดใหญ่ลดลง 1.74 นาที/พาเลท หรือลดลงร้อยละ 6.7, ระยะเวลารอคอยในกระบวนการหยิบสินค้าที่ขึ้นวางขนาดเล็กลดลง 26.66 นาที/พาเลท หรือลดลงร้อยละ 69.4, ระยะเวลารอคอยในกระบวนการจัดเก็บสินค้าที่ขึ้นวางขนาดใหญ่ลดลง 18.13 นาที/พาเลท หรือลดลงร้อยละ 34.3 และระยะเวลารอคอยในกระบวนการจัดเก็บสินค้าที่ขึ้นวางขนาดเล็กลดลง 0.82 นาที/พาเลท หรือลดลงร้อยละ 2.1

ตาราง 5

ผลการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ของพนักงาน (Resource Utilization) ก่อนและหลังการปรับปรุง

Alternative Layout	Resource Utilization			
	Forklift Staff	Receive Staff	Picking Staff	Outbound Staff
As-Is	34%	59%	78%	29%
Alternative Model# 1	53%	71%	91%	39%
Alternative Model# 2	27%	71%	70%	37%
Alternative Model# 3	19%	69%	74%	32%
Alternative Model# 4	33%	71%	78%	36%

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นถึงอรรถประโยชน์ของพนักงานที่ทำงานในแผนกหลักทั้ง 4 แผนก พบว่าแบบจำลองแผนผังทางเลือกใหม่ทั้ง 4 แบบ โดยมีอัตราอรรถประโยชน์ในการทำงานของพนักงานใน 4 สถานีเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแผนผังก่อนการปรับปรุง

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการออกแบบแผนผังคลังสินค้าสำหรับฟิล์มม้วนใหม่ทั้ง 4 รูปแบบ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบรายคู่ของสถานีปฏิบัติงานตามหลักการวางแผนผังอย่างเป็นระบบและการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอาร์นาเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์ของทางเลือกแผนผังที่เป็นไปได้ โดยแนวทาง

การออกแบบแผนผังคลังสินค้าที่ช่วยลดระยะเวลาการปฏิบัติงานพบว่าแผนผังแบบที่ 4 มีผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เนื่องจากมีผลลัพธ์ของการจำลองสถานการณ์ที่ดีขึ้นในทุกด้าน โดยมีการใช้ประโยชน์ของพนักงานสูงเป็นอันดับที่ 2 สอดคล้องกับ วลัยพร ปราศจาก และ พงศ์พัฒน์ ช่วยบุตตา (2560) ที่ปรับปรุงแผนผังโรงงานด้วยหลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสถานีปฏิบัติงานแบบรายคู่เพื่อพิจารณาความใกล้ชิดของสถานีการทำงานและสามารถวางแผนได้อย่างเหมาะสม และ วุฒิชัย วงษ์ทัศนัยกร (2556) ได้กล่าวว่าการจำลองสถานการณ์สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการดำเนินงานได้อย่างสอดคล้องกับเงื่อนไขและวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยเกิดความเสียหายน้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยเรื่องการออกแบบแผนผังคลังสินค้าสำหรับการจัดเก็บฟิล์มม้วนด้วยเทคนิค

การวางแผนผังอย่างเป็นระบบโดยการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสถานีปฏิบัติงานและการจำลองสถานการณ์เพื่อพิจารณาการเคลื่อนไหวของสินค้าภายในพื้นที่คลังสินค้าสามารถลดระยะเวลาในการทำงานและเพิ่มอรรถประโยชน์ในการทำงานของพนักงานได้เพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการทางด้านโลจิสติกส์

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ ดังนั้นการดำเนินงานถัดไปควรมีการศึกษาในเชิงวิจัยคุณภาพเพิ่มเติม ด้วยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นที่การศึกษาเชิงปริมาณไม่สามารถอธิบายได้ เช่น การใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายและการใช้อุปกรณ์จัดเก็บ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเลือกรูปแบบของแผนผังด้วยวิธีการหรือเครื่องมืออื่นๆ เพิ่มเติม เช่น Analytic Hierarchy Process

เอกสารอ้างอิง

- พัฒน์พงศ์ น้อยนวล. (2555). การปรับปรุงกระบวนการขนส่งภายในคลังสินค้าโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์การศึกษา อุตสาหกรรมน้ำอัดลม, วิทยานิพนธ์, ภาควิชาการจัดการโลจิสติกส์, คณะบัณฑิตวิทยาลัย การจัดการและนวัตกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เพียงจันทร์ โกญจนาท. (2560). การออกแบบระบบคลังสินค้าสำหรับคลังกระดาษลูกฟูก, การประชุมนำเสนอ ผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 12, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยรังสิต, หน้า. 1406-1455
- รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ. (2553). คู่มือสร้างแบบจำลอง ARENA, สำนักพิมพ์ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วลัยพร ปราศจาก และ พงศ์พัฒน์ ช่วยบุตดา. (2560). การปรับปรุงผังโรงงานด้วยหลักการออกแบบผังโรงงาน อย่างเป็นระบบกรณีศึกษา โรงงานผลิตดักท์แอร์. ปริญญาานิพนธ์, วิทยาลัยนวัตกรรมการทางด้านเทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กร. (2556). การวิเคราะห์แบบจำลอง. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เสาวภา มหาคิตะ. (2557). แบบจำลองการจัดการกระบวนการรับสินค้าอุปโภคบริโภคของศูนย์กระจายสินค้า. วิทยานิพนธ์, สาขาวิชาสถิติประยุกต์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อนุช นามภิญโญ. (2562). อิทธิพลของการจัดการลักษณะการกระจายสินค้าและประสิทธิภาพการบริการขนส่ง สินค้าของธุรกิจค้าปลีกขนาดใหญ่ที่สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้าในเขตปริมณฑล, วารสารวิทยาลัย โลจิสติกส์และซัพพลายเชน, 5(1), 82-97
- อักษรสวรรค์ วัชรสุนทรกิจ. (2559). กลยุทธ์ 5 ส และการวางผังโรงงานอย่างมีระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การทำงานภายในคลังสินค้า. งานนิพนธ์, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Cardarelli, G., & Pelagagge, P. .J. (1995). Simulation tool for design and management optimization of automated interbay material handling and storage systems for large waferfab. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, 8(1),44-49.
- Chia-Huang Wang. (2016). *Arena Simulation for Aviation Passenger Security-Check Systems*. Proceeding of the Tenth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing, 2016, China, pp. 95-97.
- Meller, R. D., & Gau, K.-Y. (1996). The facility layout problem: Recent and emerging trends and Perspectives. *Journal of Manufacturing Systems*, 15(5), 351-366.
- Peters, B. A., & Yang, T. (1997). A spine layout design method for semiconductor fabrication-facilities containing automated material handling systems. *International Journal of Operations and Production Management*, 17(5), 490-501.
- Yang, T., Su, C. T., & Hsu, Y. R. (2000). Systematic layout planning: A study on semiconductor wafer fabrication facilities. *International Journal of Operations and Production Management*, 20(11), 1359-1371. <https://doi.org/10.1108/01443570010348299>