การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบริหารสินค้าโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ

Improvement of Product Management Process Using Process Mining Technique

นวศิลป์ อินทวงษ์

Nawasin Inthawong

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

พุทธศักราช 2564

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยสยาม

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบริหารสินค้าโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ Improvement of Product Management Process Using Process Mining Technique
ชื่อนักศึกษา	นายนวศิลป์ อินทวงษ์
รหัสประจำตัว	6317602001
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	**ลายมือชื่อ**
รองศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ กรีสุระเดช	.....
รองศาสตราจารย์ ดร.รวิศวร์ บานชื่น	.....
ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์	.....

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 10 พฤษภาคม 2566

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. .....

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบริหารสินค้าโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ
ชื่อนักศึกษา	นายนวศิลป์ อินทวงษ์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะนำเสนอการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบริหารสินค้าโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองกระบวนการ โดยวิเคราะห์จากบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในระบบสารสนเทศของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง เพื่อทราบถึงระยะเวลาและกระบวนการที่เกิดขึ้นจริงในการบริหารสินค้าและการทำงานของแต่ละหน่วยงาน รวมถึงขั้นตอนการทำงานตลอดจนนำไปสู่การวิเคราะห์กระบวนการที่ล่าช้าและตรวจสอบความบกพร่องในการทำงาน โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ 1. การศึกษาข้อมูล การเตรียมข้อมูล และนำเข้าข้อมูล 2. การวิเคราะห์โดย Disco 3. การวิเคราะห์ด้วย Rapid Miner 4.การวิเคราะห์ด้วย Celonis

ผลการวิจัยพบว่าข้อมูลที่นำมาศึกษาเป็นชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการจัดการสินค้าในชุดข้อมูลมีกิจกรรมทั้งหมด 19 กิจกรรมใช้เวลาเฉลี่ย 15.8 สัปดาห์และบางกิจกรรมไม่มีกระบวนการต่อเนื่องกัน อีกทั้งยังไม่มีความชัดเจนในกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องในกระบวนการ ผู้วิจัยได้พบกับความผิดพลาดของขั้นตอนในกระบวนการและปริมาณงานแต่ละหน่วยงานที่มีไม่เท่ากัน จากการค้นหากระแสการไหลของกระบวนการพบว่าการรับเข้าสินค้าไปจนถึงการขายมีอยู่หลายเส้นทางได้แก่ เส้นทางที่ 3 = A->E มี 2 กิจกรรม 3,864 กรณี ใช้ระยะเวลารวม 9.2 วัน เทียบกับเส้นทางที่ 2 = A->B->C->E มี 5 กิจกรรม 389 กรณี ใช้ระยะเวลารวม 85.6 วัน เห็นได้ว่าใช้เวลามากกว่าเส้นทางที่2 เท่ากับ 77.47% จากเส้นทางทั้งหมดและวิเคราะห์เกี่ยวกับปริมาณงานแผนกไหนที่มีงานมากน้อยเท่าไหร่และทำกระบวนการใดบาง

ผลการวิจัยครั้งนี้จะทำให้เห็นแนวทางการแก้ไขปัญหา ปรับปรุงกระบวนการ ลดขั้นตอนการทำงานให้น้อยลง และเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการบริหารสินค้าให้มีความเหมาะสมกับการทำงานในปัจจุบันและในอนาคต

คำสำคัญ: เหมืองกระบวนการ, บันทึกเหตุการณ์, การบริหารสินค้า

ABSTRACT

Title : Improvement of Product Management Process Using Process Mining Technique

By : Mr. Nawasin Inthawong

Degree : Master of Science in Information Technology

Advisor :

Prof. Dr. Wichian Premchaiswadi

___/___/___

This thesis aims to present the optimization of product management processes using process mining techniques. Analyzing the record of actual event logs in a private company's information system can show the timing and process of managing the product and workflow of each department, operational procedures, as well as analysis of delayed processes or detection of defects in work. The procedure consisted the following: 1) Data analysis, preparation, and import; 2) Analysis by Disco; 3) Analysis by Rapid Miner; 4) Analysis by Celonis,

The findings indicated that the data set used to study the product's working process had a total of 19 activities, took an average of 15.8 weeks, and found that some activities do not have continuous work processes. There was no clear continuity in the work process and the researcher found a mistake in the steps in the work process, the workload of each department was not the same. By searching for the flow of the process, it was found that the incoming goods, in the warehouse until the sale, had several route: Route 3 = A->E with two activities, 3,864 cases, using a total duration of 9.2 days, compared to Route 2 = A-. >B->C->E. There were five activities and 389 cases, using a total duration of 85.6 days. It took 77.47% more time than the other routes to do some processing. This research revealed ways to solve problems and improve and reduce workflows, and increase the efficiency of the product management process to be suitable for work now and in the future

Keywords: process mining, event log, product management

Approved by

.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับอนุเคราะห์จากหลายๆบุคคล ผู้วิจัยขอกราบขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้คำปรึกษา การอธิบายให้ผู้วิจัยเข้าใจและแนะนำแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์นี้ตลอดจนประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับผู้วิจัย ทำให้งานวิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและสมบูรณ์ จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ. ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดาคุณสยาม อินทวงษ์ และมาดารคุณบุศรา อินทวงษ์และครอบครัวของผู้วิจัย ที่ให้ทุนในการเรียน คอยให้กำลังใจ และเป็นแรงผลักดันให้แก่ผู้วิจัยในการเรียนและการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ Dr.Parhem Porouham และคณาจารย์ทุกท่าน ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำอย่างเต็มที่ตลอดมา ให้ผู้วิจัยได้จัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ในที่สุด

ขอขอบคุณ ดร.ภูริเดช อาภาสัตย์ และคณาจารย์ทุกท่าน ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำอย่างเต็มที่ตลอดมา ให้ผู้วิจัยได้จัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ในที่สุด

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อน ๆ ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้ความช่วยเหลือช่วยเสนอแนะงานวิจัยและ เป็นกำลังใจให้ตลอดมา

ขอขอบคุณบุคคลต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลืออีกมาก ที่ผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ที่คอยให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ และคอยอยู่เคียงข้างในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ คุณงามความดีและประโยชน์อันพึงจะเกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แด่บิดา มารดา ญาติพี่น้องครอบครัว มิตรสหาย และคณาจารย์ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่สนับสนุน ช่วยเหลือ
จนประสบความสำเร็จ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นวศิลป์ อินทวงษ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... (ก)

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... (ข)

กิตติกรรมประกาศ ..... (ค)

บทที่

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย 2

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.6 การวางแผนโครงการ 4

2. ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เหมืองกระบวนการ 5

2.1.1 ค้นพบ (Discovery) 6

2.1.2 ศึกษาความสอดคล้องของข้อมูล (Conformance) 6

2.1.3.การเพิ่มประสิทธิภาพหรือปรับปรุงรูปแบบข้อมูล (Enhancement) 7

2.2 บันทึกเหตุการณ์(Event Log) 8

2. ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

2.3 DISCO 9

2.4 Fuzzy Miner 9

2.5 Rapid Miner 11

2.6 Inductive Miner 11

2.7 Transition System Miner 12

2.8 Celonis 13

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 14

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ในงานวิจัย 16

3.2 ขั้นตอนในการวิจัย 16

3.2.1 ศึกษาข้อมูลในงานวิจัย จัดเตรียมข้อมูลและนำเข้าข้อมูล 16

3.2.2 การนำข้อมูลเข้า Disco 23

3.2.3 การวิเคราะห์โดย Disco 24

3.2.4 การนำข้อมูลออก (Export) โดย Disco 27

3.2.5 การนำข้อมูลเข้า Rapid Miner 27

3.2.6 การวิเคราะห์โดย Rapid Miner 28

3.2.7 การนำข้อมูลเข้า Celonis 33

3.2.8 การวิเคราะห์โดย Celonis 34

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลของการวิเคราะห์ด้วย Disco 37

4.2 ผลของการวิเคราะห์ด้วย RapidMiner 48

4.3 ผลของการวิเคราะห์ด้วย Celonis 51

5. สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 58

5.2 ข้อเสนอแนะ 65

บรรณานุกรม 67

ประวัติผู้วิจัย 69

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.2	ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานปีการศึกษา 2565	4
3.1	ชื่อกิจกรรม	22
3.2	การกำหนดประเภทของข้อมูล	23
4.1	ตารางแสดงรายละเอียดกิจกรรม สินค้า A (CO01470301)	39
4.2	ตารางแสดงรายละเอียดกิจกรรม สินค้า B (HI01720112)	41
4.3	เงื่อนไขตัวแปร	47
4.4	เงื่อนไขตัวแปร	52
5.1	เปรียบเทียบความถี่กับระยะเวลา	60
5.2	เงื่อนไขตัวแปร	61
5.3	แสดงการเปรียบเทียบความถี่และเวลาของทั้ง 3 เส้นทาง	62
5.4	เปรียบเทียบเวลาและปริมาณงาน	64

สารบัญกราฟ

กราฟที่ **หน้า**

5.1 การเปรียบเทียบความถี่กับระยะเวลา 61
5.2 การเปรียบเทียบความถี่และเวลาของทั้ง 3 เส้นทาง..... 62

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	โครงสร้างการจัดเตรียมข้อมูล (Van Der Aalst, 2011)	6
2.2	การค้นพบกระบวนการ (Process Discovery) (Van Der Aalst)	6
2.3	การตรวจสอบความสอดคล้อง (Conformance Checking) (Van Der Aalst)	7
2.4	การเพิ่มประสิทธิภาพหรือปรับปรุงรูปแบบข้อมูล (Enhancement) (Wil M.P. van der Aalst)	7
2.5	ตัวอย่าง Case ID, Activity, Resource, Timestamp	8
2.6	ตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์	8
2.7	หน้าต่างโปรแกรม Disco	9
2.8	Fuzzy miner /Disco	10
2.9	Fuzzy miner /Rapid Miner	10
2.10	หน้าต่างโปรแกรม Rapid Miner	11
2.11	Inductive Miner (Process Tree)/ Rapid Miner	12
2.12	Inductive Miner (Petri Net) /Rapid Miner	12
2.13	Transition System Miner (Transition System)/ Rapid Miner	13
2.14	หน้าต่างโปรแกรม Celonis	13
3.1	การไหลของกระบวนการ Job Cost/ Win Speed	17
3.2	การไหลของกระบวนการ Inventory Control / Win Speed	18
3.3	การไหลของกระบวนการ Purchase Order / Win Speed	19
3.4	การไหลของกระบวนการ Sales Order / Win Speed	20
3.5	การไหลของกระบวนการ / Win Speed	21
3.6	ข้อมูลดิบ / Win Speed	23
3.7	การตั้งค่า/Disco	24
3.8	รายละเอียดต่าง/Disco	24
3.9	ความถี่เฉลี่ย/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/ Disco	25
3.10	เวลาเฉลี่ย/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/Disco	26
3.11	นำข้อมูลออก (Export)/Disco	27
3.12	การนำข้อมูลเข้า Rapid Miner	27

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.13	การเปรียบเทียบข้อมูล Disco กับ Rapid Miner	28
3.14	ค้นหากระแสการไหลของข้อมูล/ Rapid Miner	28
3.15	สำรวจกระแสการไหลของข้อมูล / Rapid Miner	29
3.16	สำรวจความถี่ของแต่ละกิจกรรม / Rapid Miner	30
3.17	แสดงสถานะคลังแยกตามสี / Rapid Miner	30
3.18	สำรวจช่วงเวลาการดำเนินกิจกรรม / Rapid Miner	30
3.19	การตั้งค่ากลุ่มตามสี / Rapid Miner	31
3.20	Social ปริมาณแต่ละกระบวนการ/ Celonis	32
3.21	Social ปริมาณงานแผนกต่างๆ/ Celonis	33
3.22	ความสัมพันธ์ Operator กับ Department/ Celonis	33
3.23	ความถี่/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/ Celonis	34
3.24	เวลาเฉลี่ย/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/ Celonis	34
3.25	เวลาเฉลี่ยแบบละเอียด/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/ Celonis	34
3.26	Social ปริมาณแต่ละกระบวนการ/ Celonis	35
3.27	Social ปริมาณงานแผนกต่างๆ/ Celonis	35
3.28	ความสัมพันธ์ Operator กับ Department/ Celonis	36
4.1	ความถี่ของแต่ละกระบวนการ/ Disco	37
4.2	ความถี่ของกระบวนการเบิกผลิต / Disco	38
4.3	ความถี่ของแต่ละผลิตภัณฑ์ / Disco	38
4.4	กระแสการไหลสินค้า A (CO01470301) / Disco	39
4.5	ขยายกระแสการไหลสินค้า A (CO01470301) / Disco	40
4.6	กระแสการไหลสินค้า B (HI01720112) / Disco	41
4.7	กระแสการไหลกระบวนการหลักสินค้า B (HI01720112) / Disco	42
4.8	เวลาเฉลี่ยที่ Resource ใช้ในกระบวนการ / Celonis	43
4.9	กระแสการไหลของ Resource / Disco	43
4.10	ความสัมพันธ์ของ Activity กับ Resource / Celonis	43

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.11	กระแสการไหลกระบวนการหลักสินค้า B (HI01720112) / Disco	44
4.12	กระแสการไหลกระบวนการหลักส่วนที่ 1 สินค้า B (HI01720112) / Disco	44
4.13	กระแสการไหลกระบวนการหลักส่วนที่ 2 สินค้า B (HI01720112) / Disco	45
4.14	กระแสการไหลปรับปรุงของสินค้า B (HI01720112) / Disco	46
4.15	กระแสการไหลสินค้าที่สำคัญ / Disco	47
4.16	การย่อยกระแสการไหลสินค้าที่สำคัญ / Disco	48
4.17	Inductive Miner (Process Tree)	49
4.18	Inductive Miner (Petri Net)	49
4.19	Social ความสำคัญและเกี่ยวข้องของแผนกต่าง (Social Network)	50
4.20	กระแสการไหลของกิจกรรม / Celonis	51
4.21	กระบวนการกลุ่ม A	51
4.22	กระบวนการกลุ่ม B	51
4.23	กระบวนการกลุ่ม C	51
4.24	เวลาปริมาณงาน (Throughput time (Details))	52
4.25	กระแสการไหลของกระบวนการกลุ่ม C (Process flow)/ Celonis	53
4.26	กระแสการไหลของกระบวนการที่เขียนโดยตัวแปร	53
4.27	Social ปริมาณแต่ละกิจกรรม	54
4.28	Social ปริมาณงานแผนกต่างๆ	55
4.29	Social ความล่าช้าในการทำงานแผนกต่างๆ	55
4.30	ผลการวิเคราห์ Social คลังสินค้าสำเร็จรูป	56
4.31	ความสัมพันธ์ Operator กับ Department / Celonis	56
4.32	ความสัมพันธ์ Operator, CaseID กับ Department/ Celonis	57
5.1	การย่อยกระแสการไหลสินค้าที่สำคัญ / Disco	61
5.2	Inductive Miner (Petri Net)	63

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท ผลิตและจัดจำหน่ายยาแห่งหนึ่งในประเทศไทย (บริษัทในเครือโรงพยาบาล) บริษัทมีผลิตและจัดจำหน่ายมากมาย เช่น กลุ่มสินค้าโรงพยาบาล กลุ่มสินค้าทั่วไป และกลุ่มอื่นๆ สินค้านี้ควบคุมด้วยโปรแกรม WIN Speed เป็นโปรแกรมทางบัญชี ที่ทางแผนกต่างๆใช้ร่วมกัน ปัญหาที่พบของบริษัทจะเห็นว่ากระบวนการจัดการสินค้าแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญในขั้นตอนการจัดการให้สินค้าไม่มีสินค้าค้างสต็อก ปรับปรุงกระบวนการ เพื่อผู้บริโภคจะได้รับสินค้าที่รวดเร็วและเป็นสินค้าใหม่ ค้นหาและระบุความไร้ประสิทธิภาพของกระบวนการโดยมีระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารความเสี่ยงที่มีอยู่อย่างตามความพอเพียง ทั้งผู้บริโภค ผู้ผลิต และผู้จำหน่าย เพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนกระบวนการแก้ไขปัญหาความยุ่งยากในขั้นตอนการปฏิบัติงาน การทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน โดยนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการบริษัท เป็นข้อมูล ระหว่าง สินค้า 1 ม.ค. 2019 ถึง 31 ม.ค. 2021 เป็นเวลาทั้งหมด 2 ปี 1 เดือน

ผู้วิจัยมีแนวทางวิจัยโดยใช้ทฤษฎีเหมืองกระบวนการ (Process Mining) เป็นเทคนิคการกระบวนการมาวิเคราะห์จากข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ (Event Log) ที่ถูกบันทึกไว้ในฐานข้อมูลจริงของบริษัทมาการวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1.Disco 2.RapidMiner 3.Celonis ใช้วิเคราะห์กระบวนการภาพรวมและวิเคราะห์กระบวนการแบบเจาะลึกลงไปในกระบวนที่มีปัญหาภายในบริษัท สามารถนำข้อมูลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงวิธีการทำงาน ปรับใช้คนให้เหมาะสมกับงาน กระบวนการทำงานที่มีระยะเวลาในขั้นตอนปฏิบัติงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ความผิดปกติและความผิดพลาดในกระบวนการปฏิบัติงาน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเทคนิคการทำเหมืองกระบวนการ เข้ามาใช้เพื่อศึกษา เพื่อการปรับปรุงกระบวนการใหม่ให้เหมาะสม ลดระยะเวลาในขั้นตอนปฏิบัติงานที่ไม่มีประสิทธิภาพลง เพิ่มประสิทธิภาพและใช้ทัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด จะช่วยให้ธุรกิจลดต้นทุนลงและรายได้ที่มาขึ้น การ

ทำงานที่มีประสิทธิภาพรวดเร็วกว่าจะทำให้ได้เปรียบในการแข่งขันในธุรกิจ ความผิดพลาดในกระบวนการบริหารสินค้า

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาขั้นตอนการไหลของสินค้าในแต่ละกระบวนการ

1.2.2 เพื่อศึกษาระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนการไหลของสินค้าในแต่ละกระบวนการ

1.2.3 เพื่อนำเสนอวิธีการประมวลผลของเหมืองกระบวนการด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของซอฟต์แวร์ Win Speed

1.3.2 ศึกษาขั้นตอนและระยะเวลาการไหลของสินค้าในแต่ละกระบวนการ

1.3.3 วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยซอฟต์แวร์ Disco

1.3.4 วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยซอฟต์แวร์ Rapid Miner

1.3.5 วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยซอฟต์แวร์ Celonis

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 เหมืองกระบวนการ (Process Mining)

เหมืองกระบวนการ (Process Mining) คือ เทคนิคที่ใช้ในการค้นหาคุณค่า (value) จากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในบันทึกเหตุการณ์ (Event Log) โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ การค้นพบกระบวนการ (process discovery), การตรวจสอบความสอดคล้อง (conformance checking),และการปรับปรุงให้ดีขึ้น (enhancement)[1,2]

1.4.2 บันทึกเหตุการณ์ (Event Log)

บันทึกเหตุการณ์ (Event Log) คือ ชุดของเหตุการณที่เกิดขึ้นจริงที่ระบบบันทึกข้อมูลไว้ เพื่อมาใช้ในเหมืองกระบวนการโดยมีส่วนประกอบสำคัญ คือ กรณี (Case), กิจกรรม (Activity),บันทึกเวลา (Timestamp) และทรัพยากร (Resource)

1.4.3 เครื่องมือ

เครื่องมือ คือ เครื่องมือในการการทำเหมืองกระบวนการทั้งในรูปแบบของ open source และ เชิงพาณิชย์ ในงานวิจัยนี้มีใช้เครื่องมือสามค่าย ได้แก่

1.4.3.1 Disco

Disco เป็นเครื่องมือสำหรับการทำเหมืองกระบวนการ มีความสะดวกในการใช้และการศึกษาโดยไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ในการทำเหมืองกระบวนการ ข้อมูลเข้าในรูปแบบของ XES และ CSV ทำให้ความสะดวกในการใช้งาน ทั้งยังสามารถ export ข้อมูลออกไปเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยอัลกอริทึม Fuzzy miner และอัลกอริทึมอื่นๆ ที่สามารถใช้ในการทำเหมืองกระบวนการ

1.4.3.2 Rapid Miner

Rapid Miner เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการ มีรูปแบบที่ใช้งานที่ง่ายสะดวก ไม่จำเป็นต้องเขียน โค้ด มีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพยากรณ์ การใช้งานที่หลากหลาย และ มีเครื่องมือ Machine Learning ที่ช่วยนักวิจัยอย่างมาก ซึ่งเป็นมาตรฐานในการทำเหมืองกระบวนการ

1.4.3.3 Celonis

Celonis เป็นเครื่องมือในการทำเหมืองกระบวนการ ที่ใช้ AI (Artificial Intelligence) ในการวิเคราะห์และค้นหาลำดับขั้นตอน ตรวจสอบและประเมินทุกด้านของธุรกิจ ระบุความไร้ประสิทธิภาพหรือการทำงานที่ซ้ำซอนและกระบวนการที่ควรปรับปรุงที่อาจเกิดขึ้น อีกทั้งยังเป็น software as a service (SaaS) ทำให้สามารถเข้าถึงซอฟต์แวร์ที่ออนไลน์ได้ตลอดเวลา ทุกที่ ทุกเวลา

1.4.3.4 Win Speed

Win Speed เป็นเครื่องมือทางบัญชี ที่ใช้เก็บบันทึกข้อมูลแต่ละขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินของ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เข้าใจขั้นตอนการบริหารสินค้าภายในบริษัท

1.5.2 กระบวนการบริหารสินค้าภายในบริษัทมีความเหมาะมากขึ้น

1.5.3 ได้ข้อสรุปและข้อเสนอแนะเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ ลดความผิดพลาดและลดขั้นตอน

1.6 การวางแผนโครงการ

ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบริหารสินค้าภายในบริษัท โดยใช้เหมืองกระบวนการ

ตารางที่ 1.2 ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานปีการศึกษา 2565

เดือน **รายละเอียดกิจกรรม**	ปีการศึกษา 2565											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ศึกษากระบวนการบริหารสินค้าภายในบริษัท	←	—	—	→								
ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	←	—	—	→								
เก็บข้อมูลและวิเคราะห์การทำงาน	←	—	—	→								
การวิเคราะห์ข้อมูล					←	—	—	→				
การสรุปผลงานวิจัย					←	—	—	→				
จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์	←	—	—	—	—	—	—	→				

บทที่ 2

ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการบริหารสินค้า กระบวนการทำงานที่มีความซ้ำซ้อนและล่าช้าในการปฏิบัติงานของบริษัท ผลิตและจัดจำหน่ายยาแห่งหนึ่งในประเทศไทย (บริษัทในเครือโรงพยาบาล) โดยการใช้การทำเหมืองกระบวนการในการวิเคราะห์จากบันทึกเหตุการณ์ด้วยซอฟต์แวร์ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์การบริหารสินค้า ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 Process mining

2.2 Event Log

2.3 Disco

2.4 Fuzzy Miner

2.5 Rapid Miner

2.6 Inductive Miner

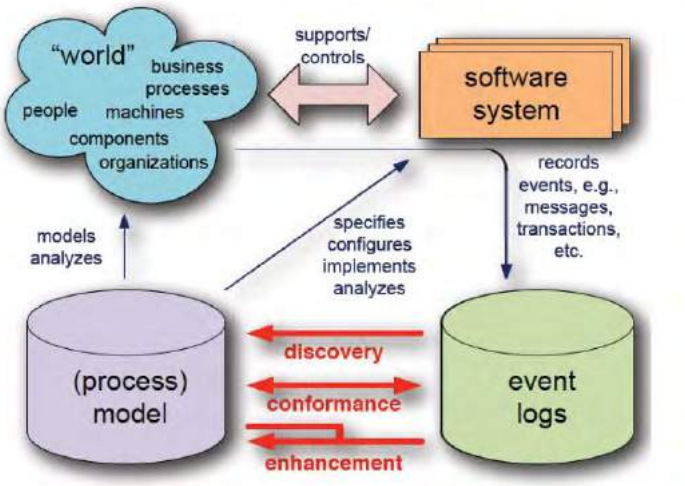
2.7 Transition System Miner

2.8 Celonis

2.1 เหมืองกระบวนการ (Process mining)

เหมืองกระบวนการ คือ การขุดค้นหาประวัติของกระบวนการที่บันทึกเหตุการณ์ (Event Log) ทุกขั้นตอน โดยระบบสารสนเทศของฐานข้อมูลต่างๆ เช่น Web Server, Database Server นำเข้าข้อมูล มาสร้างให้รูปแบบไฟล์ต่างๆ มาแปลงอยู่ในรูป Process Model เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการ

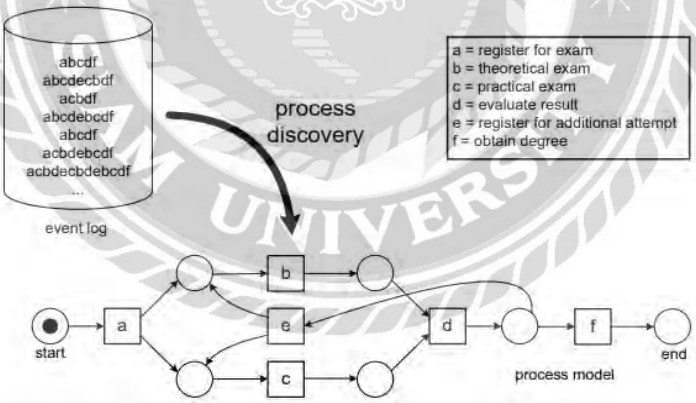
การทำเหมืองกระบวนการ คือ การใช้ข้อมูลจากการค้นหาจากบันทึกเหตุการณ์ มาตรวจสอบกิจกรรมทางธุรกิจ เพื่อปรับปรุง พัฒนากระบวนการทางธุรกิจ ทำให้สามารถมองเห็นกระบวนการทางธุรกิจได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นเห็นถึง Workflow ที่ไม่มีประสิทธิภาพและทิศทางการเพิ่มศักยภาพของธุรกิจในองค์กร ปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยนำโมเดลที่ได้มาเปรียบเทียบกับเหตุการณ์การดำเนินงานในปัจจุบันกับอดีต จะเห็นอนาคตที่ธุรกิจควรจะดำเนินต่อไป



รูปที่ 2.1 โครงสร้างการจัดเตรียมข้อมูล (Van Der Aalst, 2011)

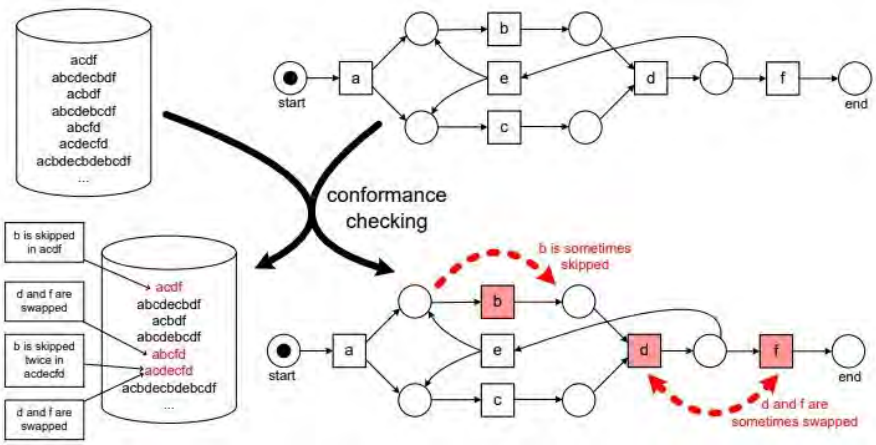
จากรูปที่ 2.1 โครงสร้างการจัดเตรียมข้อมูลการจัดทำ Process mining ประกอบด้วย

2.1.1 ค้นพบ (Discovery) คือ เทคนิคการสร้างแบบจำลอง จากบันทึกเหตุการณ์ โดยใช้ อัลฟ่า อัลกอริทึม (Alpha-Algorithm) ในการนำมาสร้างแบบจำลองกระบวนการ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนกระบวนการที่เกิดขึ้น ดังรูป 2.2



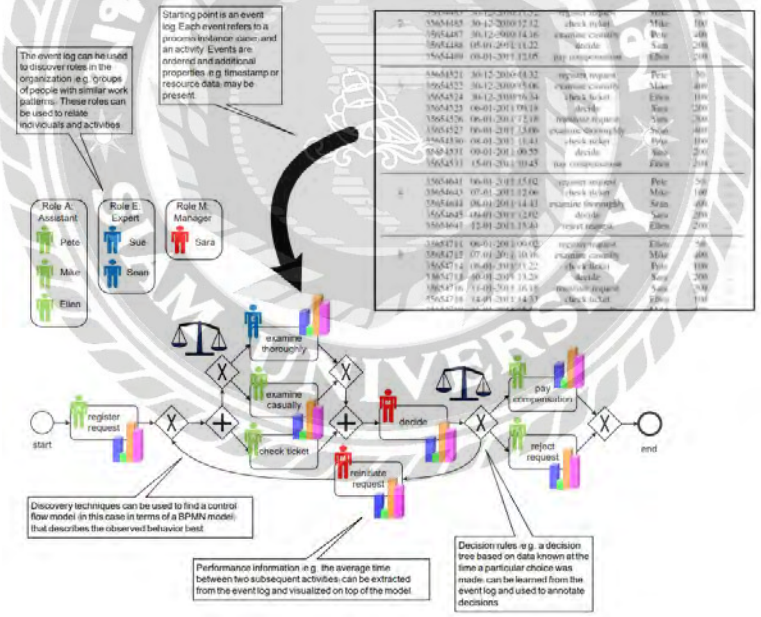
รูปที่ 2.2 การค้นพบกระบวนการ (Process Discovery) (Van Der Aalst, 2011)

2.1.2 ศึกษาความสอดคล้องของข้อมูล (Conformance) คือ เทคนิคการเปรียบเทียบแบบจำลองเพื่อหาคอขวด โดยการตรวจสอบความสอดคล้องกันแต่ละลำดับเหตุการณ์เดิมกันทั้งหมด บางขั้นตอนต่างกันตรงไหนหรือต่างกันออกไปทั้งหมด จากรูป 2.3



รูปที่ 2.3 การตรวจสอบความสอดคล้อง (Conformance Checking) (Van Der Aalst, 2011)

2.1.3.การเพิ่มประสิทธิภาพหรือปรับปรุงรูปแบบข้อมูล (Enhancement) คือ การขยายขีดความสามารถของแบบจำลองกระบวนการ โดยเน้นการวิเคราะปัญหาการไหลของข้อมูล และแก้ไขกระบวนการให้ตรงจุด ด้วยการออกแบบจำลองใหม่จากการศึกษาความสอดคล้องของข้อมูล (Conformance) มาช่วยในการออกแบบในครั้งนี้ ดังรูป 2.4



รูปที่ 2.4 การเพิ่มประสิทธิภาพหรือปรับปรุงรูปแบบข้อมูล (Enhancement)(Wil M.P. van der Aalst)

2.2 บันทึกเหตุการณ์(Event Log)

บันทึกเหตุการณ์ คือ ชุดข้อมูลของเหตุการณ์ ที่สำหรับการนำเข้าของการใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ โดยส่วนสำคัญ ประกอบด้วย กรณี(CaseID) กิจกรรม (Activity) ทรัพยากร (Resource) และประทับเวลา (Timestamp)

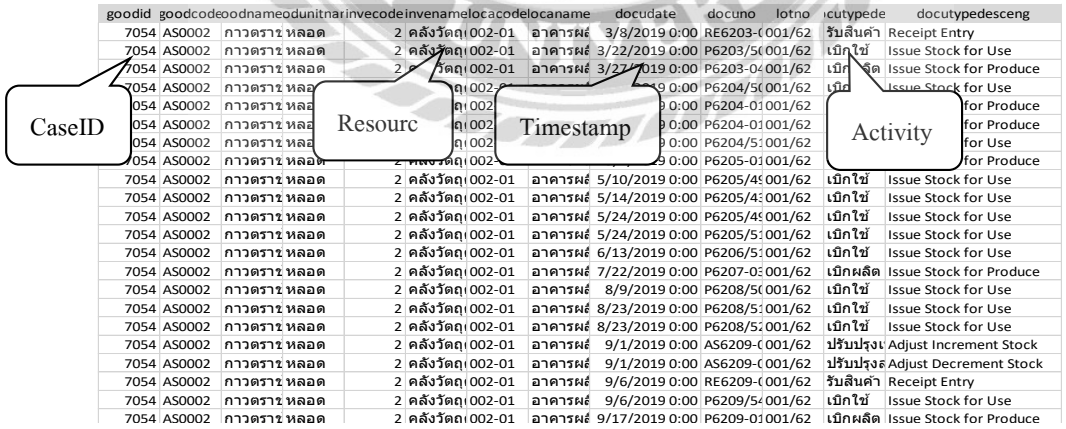
รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง Case ID,Activity,Resource,Timestamp

2.2.1กรณี(Case ID) คือ ชุดรหัสที่มีความสำคัญในการทำเหมืองข้อมูลมาก เนื่องจากชุดรหัสจะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละกระบวนการตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ ดังรูปที่ 2.5,2.6

2.2.2 กิจกรรม (Activity) คือ การแสดงรูปแบบกิจกรรมของขั้นตอนการทำงานที่ถูเก็บบันทึกเหตุการณ์ไว้ ดังรูปที่ 2.5,2.6

2.2.3 ทรัพยากร (Resource) คือ ใครที่ทำอะไรอยู่ในกิจกรรมแต่ละกิจกรรมหรือใครเป็นคนดำเนินการในขั้นตอนต่างๆที่บันทึกเหตุการณ์ไว้ ดังรูปที่ 2.5,2.6

2.2.4 ประทับเวลา (Timestamp) คือ เวลาของการบันทึกเหตุการณ์ตามจริง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษากระบวนการ และใช้ในการวิเคราะห์ดังรูปที่ 2.5,2.6

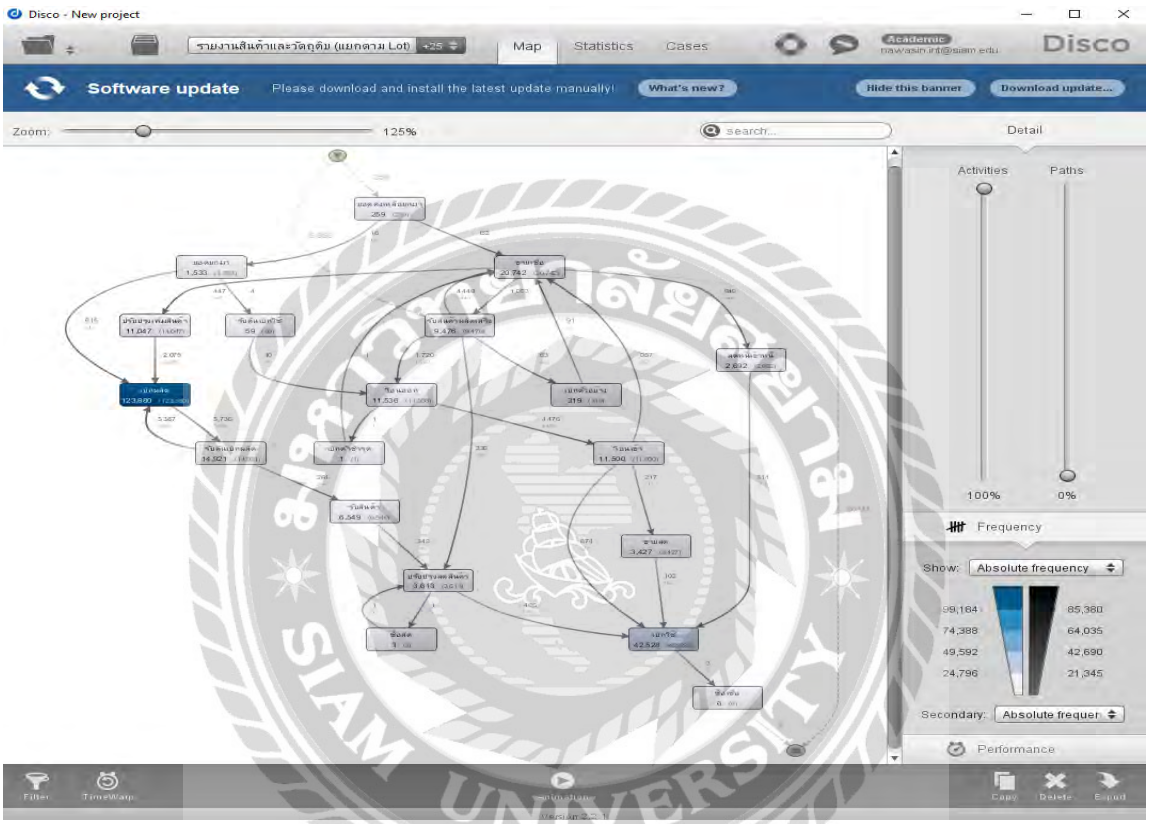


goodid	goodcode	oodname	odunitnar	invecode	invename	locacode	locaname	docudate	docuno	lotno	icutypede	docutypedesceng
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	3/8/2019 0:00	RE6203-(	001/62	รับสินค้า	Receipt Entry
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	3/22/2019 0:00	P6203/5(	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	วัตถ	002-01	อาคารผส	3/22/2019 0:00	P6203-0	001/62	เบิก จิต	Issue Stock for Produce
7054	AS0002	กาวตราช	หลอ	2	ถ	002		0:00	P6204/5(	001/62	เบิ	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอ	2	ถ	002		0:00	P6204-0	001/62		for Produce
7054	AS0002	กาวตราช	หลอ	2	ถ	002		0:00	P6204-0	001/62		for Produce
7054	AS0002	กาวตราช	หลอ	2	ถ	002		0:00	P6204/5	001/62		for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอ	2	ถ	002		0:00	P6205-0	001/62		for Produce
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	5/10/2019 0:00	P6205/4	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	5/14/2019 0:00	P6205/4	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	5/24/2019 0:00	P6205/4	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	5/24/2019 0:00	P6205/5	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	6/13/2019 0:00	P6206/5	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	7/22/2019 0:00	P6207-0	001/62	เบิกผลิต	Issue Stock for Produce
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	8/9/2019 0:00	P6208/5(	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	8/23/2019 0:00	P6208/5	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	8/23/2019 0:00	P6208/5	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	9/1/2019 0:00	AS6209-(	001/62	ปรับปรุงเ	Adjust Increment Stock
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	9/1/2019 0:00	AS6209-(	001/62	ปรับปรุงล	Adjust Decrement Stock
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	9/6/2019 0:00	RE6209-(	001/62	รับสินค้า	Receipt Entry
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	9/6/2019 0:00	P6209/5	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถ	002-01	อาคารผส	9/17/2019 0:00	P6209-0	001/62	เบิกผลิต	Issue Stock for Produce

รูปที่ 2.6 ตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์

2.3 DISCO

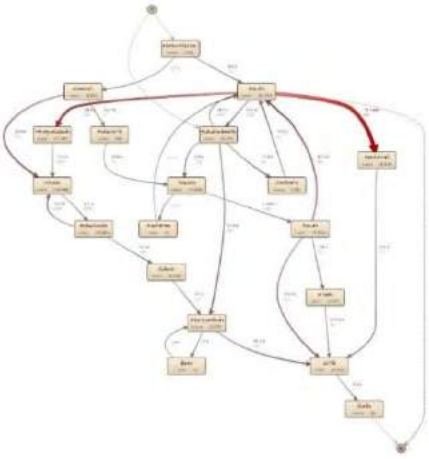
DISCO คือ เครื่องมือสำหรับผู้เริ่มต้น ที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล ที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายต่อผู้วิจัยในการศึกษากระบวนการ มีเครื่องมือ ตัวกรอง (Filter) ภายในตัวซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ศึกษาบันทึกเหตุการณ์ในรูปแบบที่ผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ ตัวซอฟต์แวร์ นั้นมีอัลกอริทึมสำคัญ 2 ตัว คือ Fuzzy Miner และ Time Performance ที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ระบบ ดังรูป 2.7



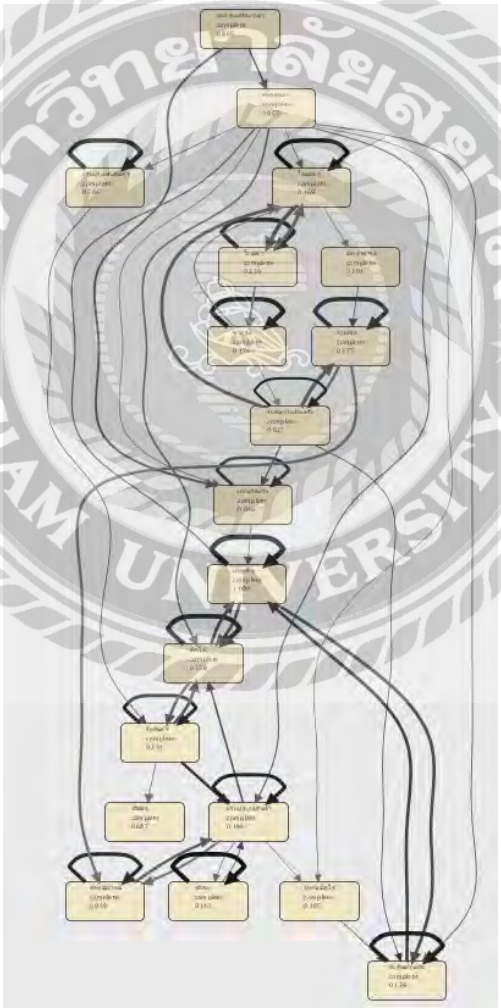
รูปที่ 2.7 หน้าต่างโปรแกรม Disco

2.4 Fuzzy Miner

Fuzzy miner คือ อัลกอริทึมในการค้นพบกระบวนการระยะแรก พัฒนาโดย ChristianW.Gunther ในปี 2007 เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลกิจกรรมที่ไม่มีโครงสร้างซับซ้อน ดังรูป 2.8, 2.9, 2.10



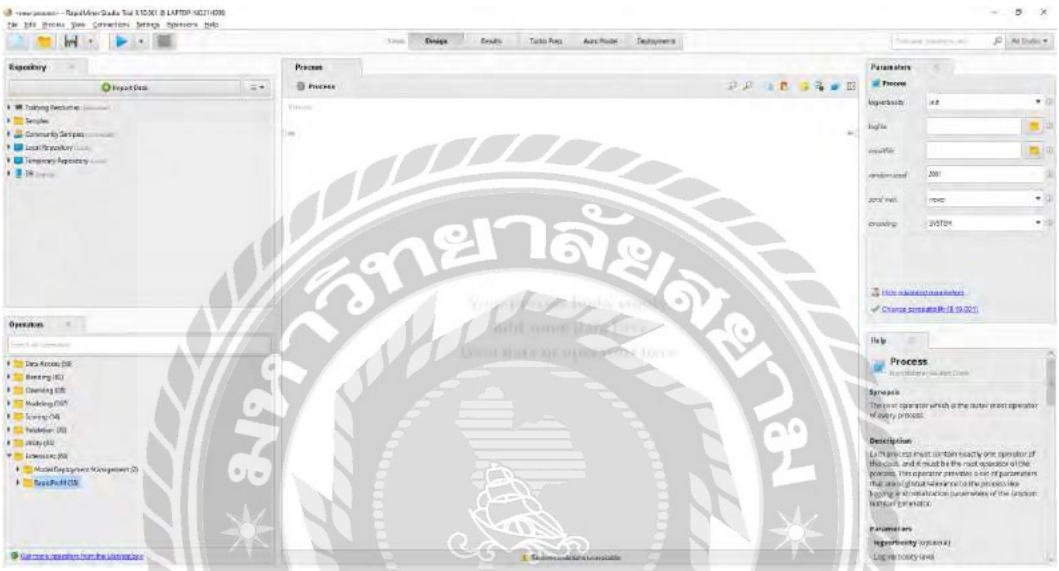
รูปที่ 2.8 Fuzzy miner /Disco



รูปที่ 2.9 Fuzzy miner /RapidMiner

2.5 Rapid Miner

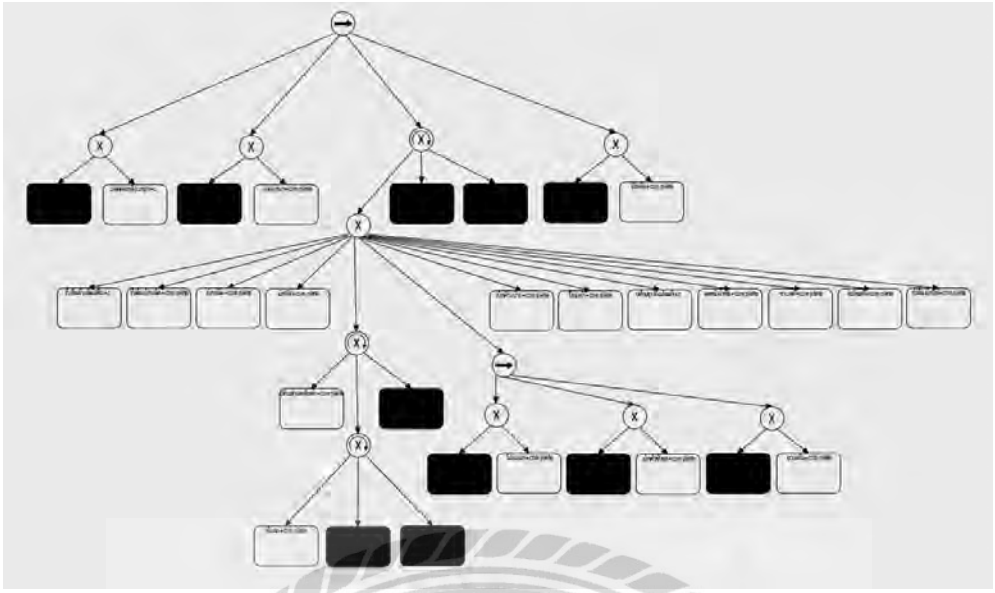
Rapid Miner คือ ซอฟต์แวร์ Data Science ที่มี AI ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล (Predictive Analysis) ทำนายผลลัพธ์จากข้อมูลระบบ การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ การสร้างแบบจำลองทางสถิติ รวมไปถึงการประเมินผลและสร้างจำลอง Workflow ซึ่งใช้งานง่ายและลดข้อผิดพลาดโดยไม่จำเป็นต้องใช้การ เขียนโค้ด (Coding) โดยทางซอฟต์แวร์ Rapid Miner นั้นมีเครื่องมือสำหรับการทำ Data mining และ Machine learning



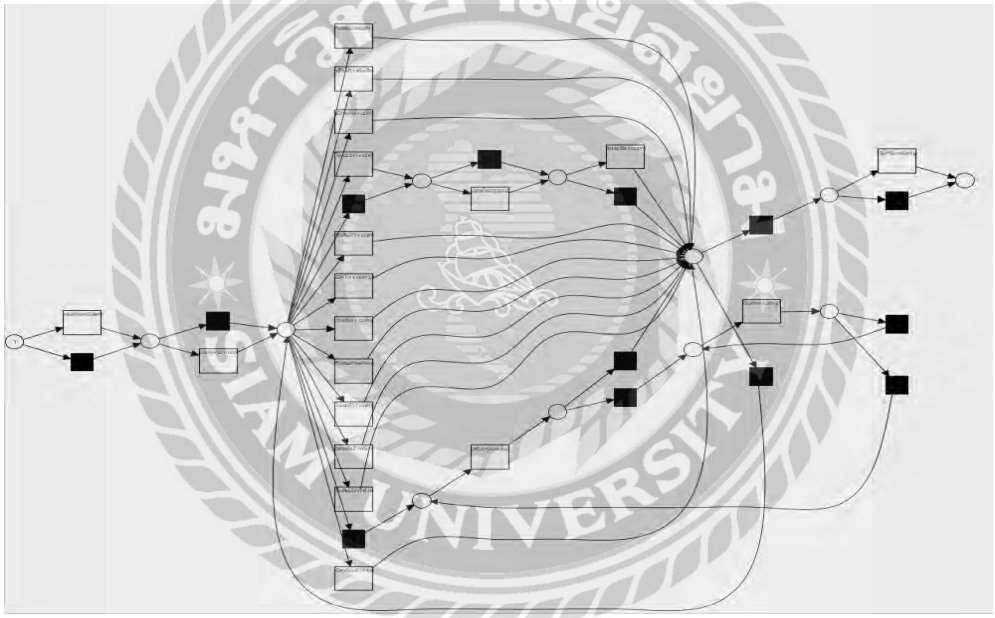
รูปที่ 2.10 หน้าต่างโปรแกรม RapidMiner

2.6 Inductive Miner

Inductive Miner คือ Model แสดงขั้นตอนของกระบวนการตามข้อมูลที่นำเข้า โดยจะแสดงให้เห็นการไหลของกระบวนการที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยยะสำคัญของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นของแต่ละจุดเชื่อมของกระบวนการ แสดงให้เห็นลำดับกระบวนการตั้งแต่จุดเริ่มต้นถึงจุดจบแต่ละเส้นทางทางของกระบวนการ ทำให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น มีขั้นตอนใดบ้างที่ดีและไม่ดี ดังรูป 2.12, 2.13



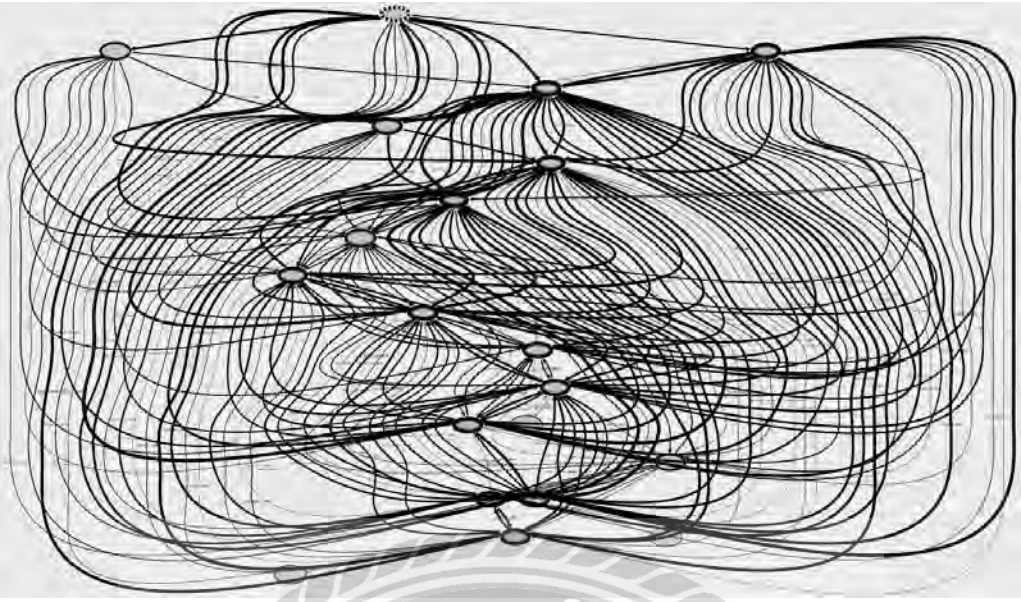
รูป 2.11 Inductive Miner (Process Tree)/ RapidMiner



รูป 2.12 Inductive Miner (Petri Net) /RapidMiner

2.7 Transition System Miner

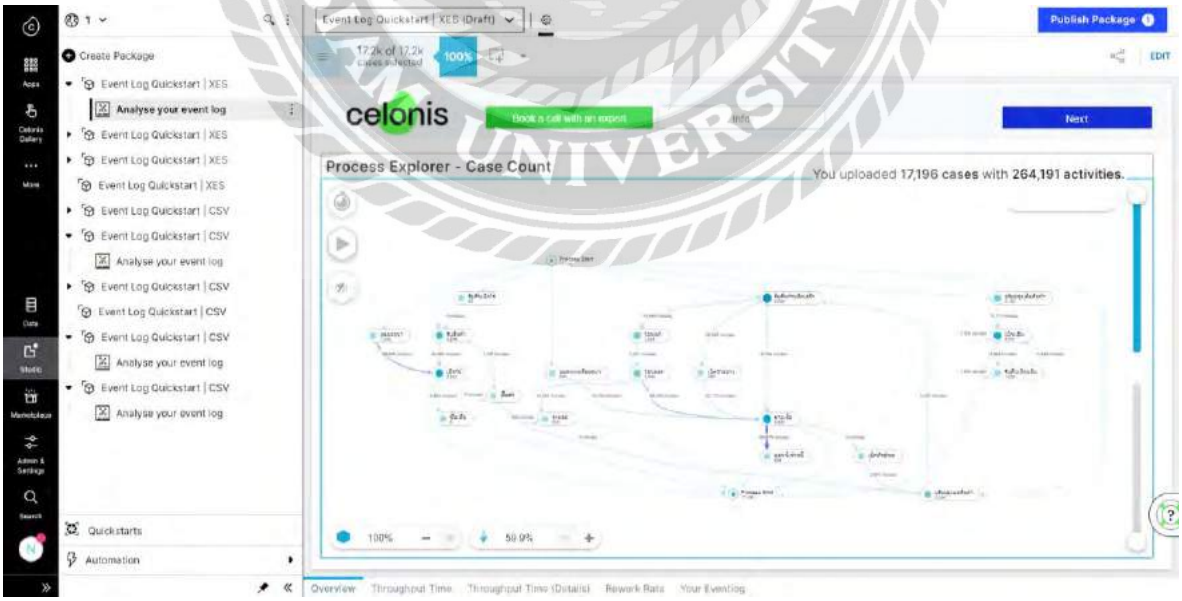
Transition System Miner คือ การออกแบบกระบวนการขั้นพื้นฐานที่สุด และเส้นทางทั้งหมด และช่วงการเปลี่ยนแปลงข้อมูลตามบันทึกเหตุการณ์ ดังรูป 2.14



รูปที่ 2.13 Transition System Miner (Transition System)/ RapidMiner

2.8 Celonis

Celonis คือ แฟลตฟอร์ม SaaS (software as a service) ของบริษัท SAP เป็นเครื่องมือการทำเหมืองกระบวนการ โดย AI (Artificial Intelligence) ในการวิเคราะห์ค้นหาขั้นตอนและเวลากระบวนการจริงในการทำงานเพื่อปรับปรุงกระบวนการอีกทั้งยังสามารถนำไปเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการได้อีกด้วย ดังรูป 2.14



รูปที่ 2.14 หน้าต่างโปรแกรม Celonis

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 งานวิจัยเรื่อง “เหมืองกระบวนการ (Process Mining)” (วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2558))

งานวิจัยนี้นำเสนอเทคนิคเหมืองกระบวนการ (Process Mining) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการค้นหาคุณค่าจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในบันทึกเหตุการณ์ปัจจุบันสารสนเทศ และเทคโนโลยีการสื่อสารได้กระจายเข้าไปสู่ทุกภาค ส่วนขององค์กร ระบบสารสนเทศเกิดขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อองค์กรและกระบวนการธุรกิจทำให้มีข้อมูลพร้อมใช้จำนวนมากสำหรับการวิเคราะห์ต่างๆ กล่าวถึงภาพรวมของ เทคนิคเหมืองกระบวนการ เครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการ ข้อมูลที่ใช้ ในการทำเหมือง กระบวนการ อัลกอริทึมสำคัญที่ใช้ คือ α-algorithm พร้อมทั้งกรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมือง กระบวนการกับบันทึกเหตุการณ์ของระบบ e-learning ผลลัพธ์ของสารสนเทศที่ได้จากการทำเหมืองกระบวนการแสดงให้เห็นว่าสามารถนำมาใช้เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งของกระบวนการธุรกิจที่ทำจริงๆในปัจจุบัน และสามารถนำมาใช้ใน การออกแบบกระบวนการธุรกิจใหม่เพื่อให้องค์กรมีกระบวนการธุรกิจที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.9.2 งานวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์เพื่อค้นหาขั้นตอนการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดของระบบสารสนเทศโดยการใช้เทคนิค Fuzzy Mining และ Inductive Miner” (วรพรรณ ภูลสนอง(2561))

งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษากระบวนการทำงานขององค์กรแห่งหนึ่งที่มีปัญหาการทำงานล่าช้าในการติดตามงานภายในระบบที่ทำให้เกิดความขัดแย้งในระหว่างสองหน่วยงานภายในที่เกี่ยวข้องสองหน่วยงานคือส่วนงานศูนย์บริการข้อมูลลูกค้ากับส่วนงานบริการลูกค้า จุดมุ่งหมายสำคัญของการพัฒนาระบบสารสนเทศมาเพื่อใช้งานนั้น เพื่อช่วยให้ระบบการทำงานเป็นระบบระเบียบมากขึ้นกว่าการทำงานในรูปแบบเดิมที่เคยปฏิบัติงาน โดยเฉพาะหน่วยงานที่มีขนาดใหญ่มากนั้นมักเกิดปัญหาในด้านของมาตรฐานและคุณภาพการบริการ การนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยจัดการนั้นทำให้การทำงานเป็นมาตรฐานเหมือนกันในทุกๆ สาขาขององค์กรระบบสารสนเทศควรช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผลในการทำงานมากขึ้นกว่าเดิม ลดขั้นตอนและความยุ่งยากในการทำงานเดิมลง โดยใช้ Fuzzy algorithms ในการค้นหาเส้นทางการทำงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานและInductive Minerเพื่อดำเนินการตรวจสอยขั้นตอนการทำงานที่ผิดพลาด เพื่อใช้ในการค้นหาต้นตอของปัญหาที่เกิดขึ้นและดำเนินการแก้ไขต่อไปเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการทำงานและการให้บริการซึ่งนำไปสู่ความพึงพอใจของลูกค้าที่มากขึ้น

2.9.3 งานวิจัยเรื่อง “การทำเหมืองกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ ศูนย์ให้บริการทางโทรศัพท์ของธนาคาร” (ภูริเดช อาภาสัตย์ (2559))

งานวิจัยนี้นำเสนอเทคนิคการทำเหมืองกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ ศูนย์ให้บริการทางโทรศัพท์ของธนาคาร โดยใช้ Event Log ของเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการทำงานนำมาวิเคราะห์และประมวลผลโดยใช้Fuzzy Miner Techniqueทำให้ทราบถึงกระบวนการที่แท้จริงในการปฏิบัติงานของพนักงานและพฤติกรรมของลูกค้าโดยแสดงในรูปแบบ Petri net จากนั้นทางการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการโดยเน้นในส่วนของกระบวนการที่มีการทำงานล้มเหลวเป็นหลัก โดยค้นหาถึงความถี่ที่มีการทำงานล้มเหลวซ้ำซ้อนที่แสดงใน Fuzzy Miner Model เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไข ตลอดจนแสดงผลลัพธ์ข้อมูลโดยใช้อัลกอริทึม Performance Analysis ที่ง่ายต่อการเข้าใจโดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี

2.9.4 งานวิจัยเรื่อง “การออกแบบการวิเคราะห์อารมณ์ของผู้เรียนในชั้นเรียนโดยใช้ เทคนิคเหมืองกระบวนการ” (ภูริเดช อาภาสัตย์, ชมาศ มัทนวงศากร, ชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์ และ นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์ (2562))

งานวิจัยนี้นำเสนอการการออกแบบการวิเคราะห์อารมณ์สำหรับเก็บข้อมูลระดับการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ของผู้เรียนในชั้นเรียน โดยให้ผู้เรียนเลือกภาพด้วยทฤษฎี PAM (APhotographic Affect Meter) กับผู้เรียนในชั้นเรียนทั้งหมด 3 ช่วงเวลา (ก่อนเรียน, ระหว่างเรียน ,หลังเรียน) และนำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ อัลกอริทึม Fuzzy miner เพื่อแสดงให้เห็นถึงเส้นทางการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ผู้เรียนในระหว่างเรียน ผลลัพธ์บันทึกเหตุการณ์ที่ผ่าน การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการที่ได้ออกแบบและนำเสนอมานั้น สามารถแสดงผลลัพธ์ ของข้อมูลได้ เช่น เส้นทางการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์, ความถี่ของแต่ละอารมณ์ในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสามารถใช้ในการปรับปรุงเนื้อหาวิชา ที่ตรงต่อความต้องการของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้นต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้คือการใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการเพื่อการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและกระบวนการจ่ายออกของสินค้าของบริษัท ผลิตและจัดจำหน่ายยาแห่งหนึ่งในประเทศไทย (บริษัทในเครือโรงพยาบาล) เป็นผู้ผลิตสินค้าและจัดจำหน่าย โดยเป็นข้อมูลที่ทำเหมืองกระบวนการในการวิจัยนี้ใช้บันทึกเหตุการณ์ของระบบการผลิตและการจ่ายออกของสินค้า 1 ม.ค. 2019 ถึง 31 ม.ค. 2021 เป็นเวลาทั้งหมด 2 ปี 1 เดือน ข้อมูลนำเข้าอยู่ในรูปแบบไฟล์ .csv ที่นำออกมาจากระบบ Win speed ของบริษัทโดยตรง เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ของงานวิจัยทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ 1.Disco 2. Rapid Miner 3.Celonis

3.1 เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ในงานวิจัย

1.Disco

2. Rapid Miner

3. Celonis

3.2 ขั้นตอนในการวิจัย

3.2.1ศึกษาข้อมูลในงานวิจัย จัดเตรียมข้อมูลและนำเข้าข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลการไหลของสินค้าในแต่ละกระบวนการของบริษัท ผลิตและจัดจำหน่ายยาแห่งหนึ่ง โดยนำชุดข้อมูลในช่วง 1 ม.ค. 2019 ถึง 31 ม.ค. 2021 เป็นเวลาทั้งหมด 2 ปี 1 เดือน ดังรูป 3.1 ศึกษาการไหลของกระบวนการของซอฟแวร์ WIN Speed มีอยู่สี่ฟังก์ชั่นได้แก่ 1.Job Cost 2. Inventory Control 3. Purchase Order และ 4. Sales Order พร้อมทั้งจัดเตรียมข้อมูลและนำข้อมูลเข้าโปรแกรมวิเคราะห์อื่นๆ

3.2.1.1 การไหลของกระบวนการ Job Cost ดังรูป 3.1

1. (ประมาณการ Estimate) -> (สั่งงาน Work Order) -> (ปิดงาน Work Close) -> (จบงาน Job Close)

2. (จ่ายออกวัตดุดิบ Issue Material), (สั่งงานWork Order) -> (ส่งคืนวัตถุดิบ Return Issue Material) -> (ค่าแรงงานทางตรง Direct Labor) -> (ค่าโสหุ้ย Over Head) -> (จัดสรร Allocate)

3. (ส่งคืนวัตถุดิบ Return Issue Material) -> (จัดเก็บในสต็อกF/G to Stock) -> (ทำงานใหม่ Re-work)

รูปที่ 3.1 การไหลของกระบวนการ Job Cost/ Win Speed

3.2.1.2 การไหลของกระบวนการ Inventory Control ดังรูป 3.2

1. (จ่ายออก Issue) -> (อนุมัติ Approve) -> (จ่ายออกคลัง Issue Stock) -> (ส่งคืน Return)
2. (นับสต๊อก Count Stock) -> (ตรวจสอบ Verify) -> (ปรับสต็อก Adjust Stock)
3. (ใบขอโอน Transfer Requisition) -> (อนุมัติการโอน Approve Transfer) -> (โอนออก Transfer Out) -> (โอนเข้า Transfer In) -> (ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม Addition Cost)
4. (ใบเสร็จReceipt F/G) -> (ส่งคืน Return F/G) -> (ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม Addition Cost)
5. (จุดเริ่มต้น Beginning)

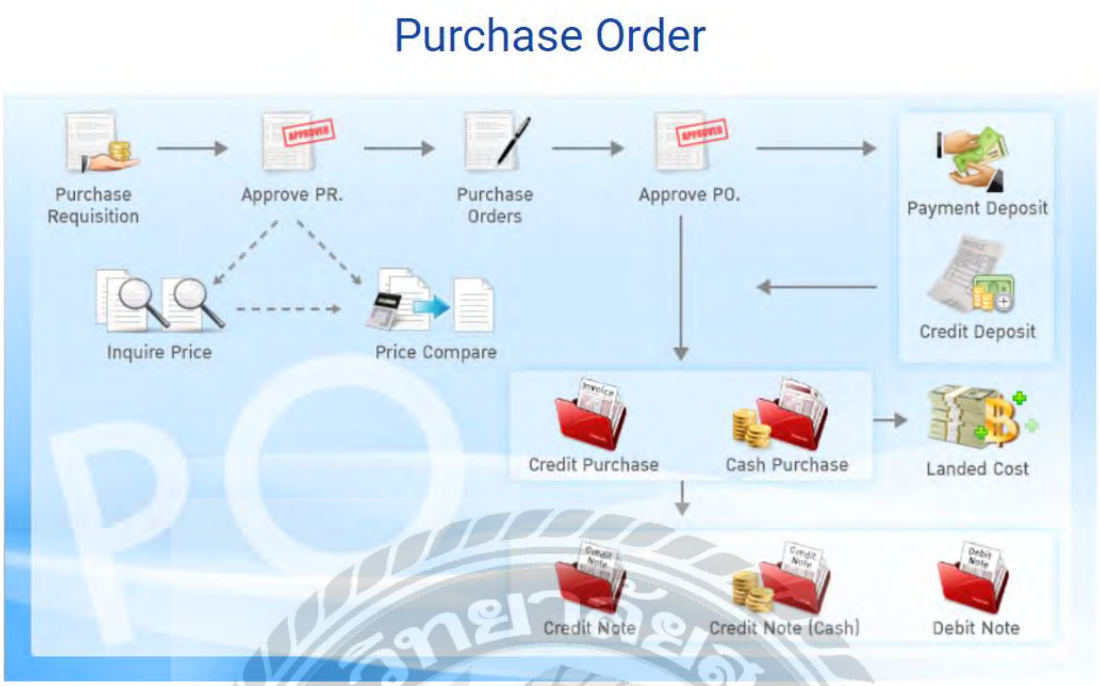
รูปที่ 3.2 การไหลของกระบวนการ Inventory Control / Win Speed

3.2.1.3 การไหลของกระบวนการ Purchase Order ดังรูป 3.3

1. (ใบขอซื้อ Purchase Requisition) -> ((อนุมัติPR Approve PR) -> (สอบถามราคา Inquire Price-> เปรียบเทียบราคา Price Compare), (Price Compare)) -> (อนุมัติ Approve PO) -> (เงินมัดจำ Payment Deposit), (การฝากเงิน Credit Deposit)

2. (อนุมัติ Approve PO) -> (การซื้อเครดิต Credit Purchase), (เงินคืน Cash Purchase) -> (ต้นทุนแฝง Landed Cost)

3. (การซื้อเครดิต Credit Purchase), (เงินคืนCash Purchase) -> (ใบลดหนี้ Credit Note) -> (ใบลดหนี้ (เงินสด) Credit Note (Cash)) -> (ใบเพิ่มหนี้ Debit Note)



รูปที่ 3.3 การไหลของกระบวนการ Purchase Order / Win Speed

3.2.1.3 การไหลของกระบวนการ Sales Order ดังรูป 3.4

1. (สอบถาม Inquiry) -> (ประมาณการ Estimate) -> (ใบเสนอราคา Quotation) -> (อนุมัติใบเสนอราคา Approve Quotation)

2. (ใบเสนอราคา Quotation) -> (คำสั่ง Order) -> (คำสั่งขาย Sale Order) -> (การฝากเงิน Credit Deposit), (รับเงินฝาก Receive Deposit)

3. (คำสั่งขาย Sale Order) -> (ขายเชื่อ Credit Sale), (ขายสด Cash Sale) -> (ใบลดหนี้ Credit Note), (ใบลดหนี้(เงินสด) Credit Note (Cash)), (ใบเพิ่มหนี้ Debit Note)

รูปที่ 3.4 การไหลของกระบวนการ Sales Order / Win Speed

3.2.1.4 ข้อมูลที่ได้จากระบบ Win Speed ได้แก่

1.ข้อมูล Job Cost ประกอบด้วย

1.1.เบิกผลิต

1.2.รับคืนเบิกผลิต

1.3.รับสินค้าผลิตเสร็จ

2.ข้อมูล Purchase Order ประกอบด้วย

2.1.ซื้อเชื่อ

2.2.ซื้อสด

2.3.รับสินค้าจากบริษัทอื่น

2.4.ลดหนี้เจ้าหนี้

3.ข้อมูล Sales Order ประกอบด้วย

3.1.ขายเชื่อ

3.2.ขายสด

3.3.ลดหนี้ลูกหนี้

4.ข้อมูล Inventory Control ประกอบด้วย

4.1.เบิกใช้

4.2.เบิกตัวชำรุด

4.3.เบิกตัวอย่าง

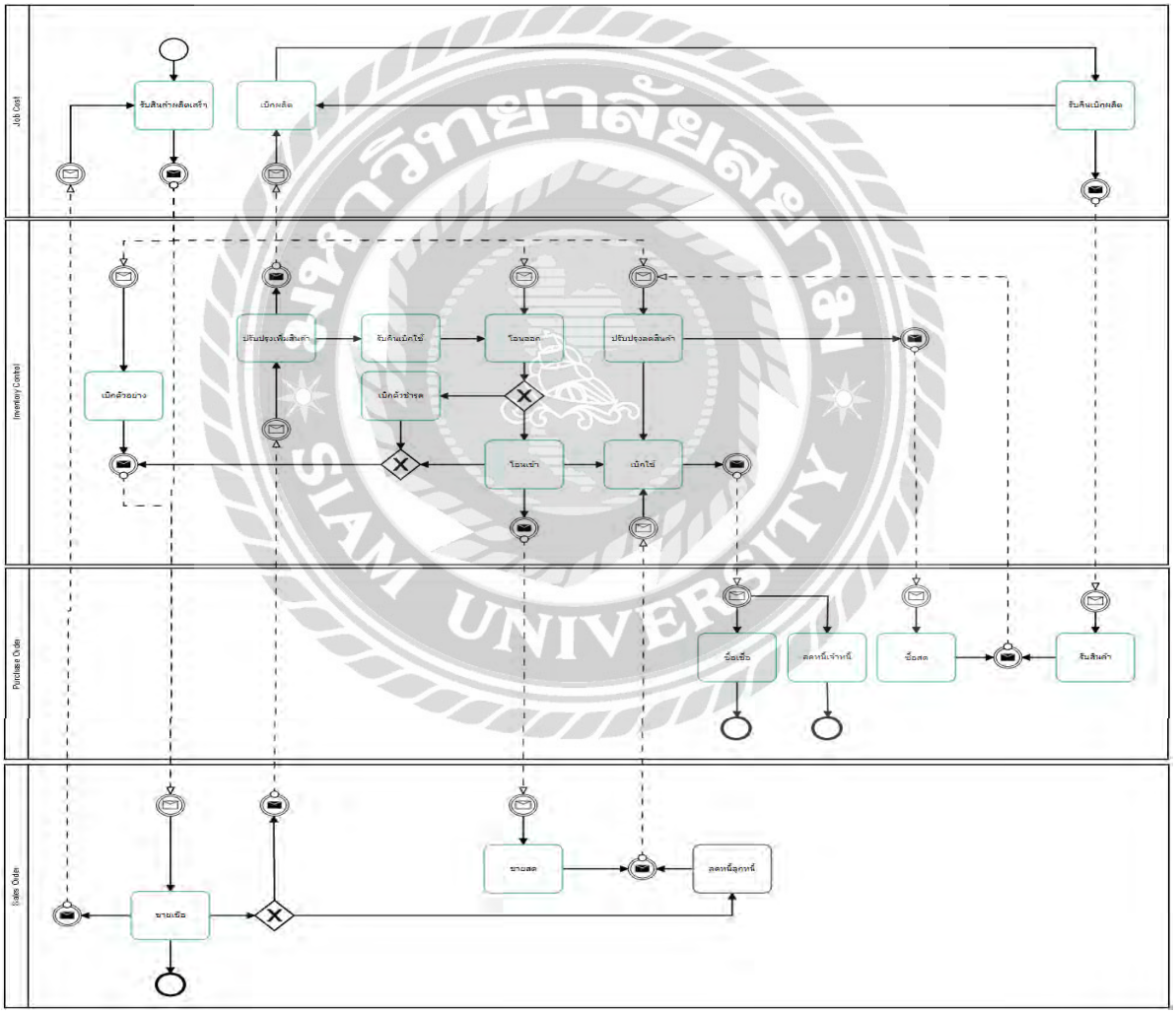
4.4. โอนเข้า

4.5. โอนออก

4.6.ปรับปรุงเพิ่มสินค้า

4.7.ปรับปรุงลดสินค้า

4.8.รับคืนเบิกใช้



รูปที่ 3.5 การไหลของกระบวนการ / Win Speed

จากการศึกษาซอฟแวร์ Win Speed จากรูป 3.5 จะเห็นว่ามีกระบวนการทั้งหมด 18 กระบวกการ จำแนกได้ 4 ฟังก์ชั่นได้แก่

1.Job Cost ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ รับสินค้าผลิต เบิกผลิต และรับคืนเบิกผลิต

2. Inventory Control ประกอบด้วย 8 กระบวนการ ได้แก่ เบิกตัวอย่าง ปรับปรุงเพิ่มสินค้า รับคืนเบิกใช้ เบิกชำรุด โอนออก โอนเข้า เบิกใช้ และปรับปรุงลด

3. Purchase Order ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ ซื้อเชื่อ ซื้อสด ลดหนี้เจ้าหนี้ และรับสินค้า

4. Sales Order ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ ขายเชื่อ ขายสด และลดหนี้ลูกหนี้

อ้างอิงกิจกรรมจากพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ชื่อกิจกรรม

กิจกรรม	คำอธิบาย
Issue Stock for Use	เบิกใช้
Issue Stock for Decay	เบิกตัวชำรุด
Issue Stock for Example	เบิกตัวอย่าง
Issue Stock for Produce	เบิกผลิต
Transfer In	โอนเข้า
Transfer Out	โอนออก
Invoice/Tax invoice	ขายเชื่อ
Cash sale	ขายสด
Cash Purchase	ซื้อเชื่อ
Credit Purchase	ซื้อสด
Adjust Increment Stock	ปรับปรุงเพิ่มสินค้า
Adjust Decrement Stock	ปรับปรุงลดสินค้า
Bring forward	ยอดคงเหลือยกมา
Beginning Balance	ยอดยกมา
Return Issue Stock for Use	รับคืนเบิกใช้
Return Issue Stock for Produce	รับคืนเบิกผลิต
Receipt Entry	รับสินค้าจากบริษัทอื่น
Receipt F/G	รับสินค้าผลิตเสร็จ
Credit Note	ลดหนี้เจ้าหนี้,ลดหนี้ลูกหนี้

goodid	goodcode	oodname	odunitnar	invecode	invename	locacode	locaname	docudate	docuno	lotno	ıcutypede	docutypedesceng
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถุ(	002-01	อาคารผส	3/8/2019 0:00	RE6203-(	001/62	รับสินค้า	Receipt Entry
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถุ(	002-01	อาคารผส	3/22/2019 0:00	P6203/5(	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถุ(	002-01	อาคารผส	3/27/2019 0:00	P6203-0(	001/62	เบิกผลิต	Issue Stock for Produce
7054	AS0002	กาวตราช	หลอด	2	คลังวัตถุ(	002-01	อาคารผส	4/11/2019 0:00	P6204/5(	001/62	เบิกใช้	Issue Stock for Use

รูปที่ 3.6 ข้อมูลดิบ / Win Speed

จากการศึกษาข้อมูลดิบจากรูป 3.6 จะเห็นว่ามีข้อมูล รหัสสินค้า-ชื่อสินค้า ชื่อแผนก รหัส ชื่อสถานที่ วันที่เลขที่เอกสาร ล็อตสินค้า และชื่อกิจกรรม สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในซอฟแวร์ Disco ,RapidMiner และ Celonis เพื่อการศึกษากระบวนการของการทำงานจริง

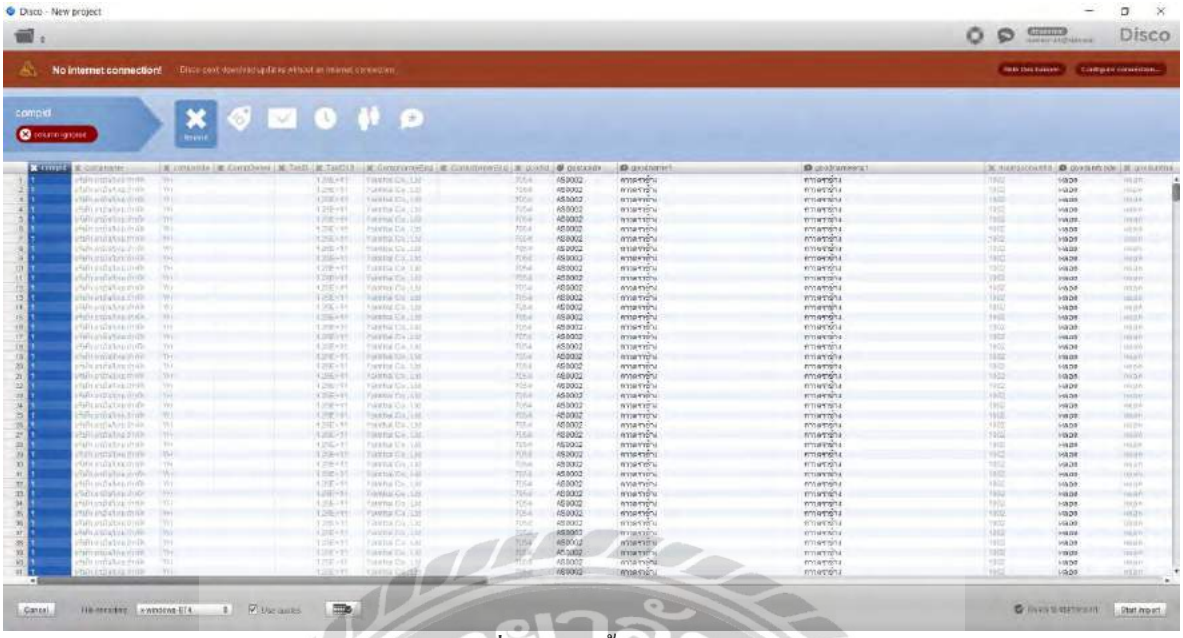
3.2.2 การนำข้อมูลเข้า Disco

การนำข้อมูลเข้า Disco ในการเลือกวัตถุประสงค์การวิเคราะห์กระบวนการเพื่อกำหนดค่าต่าง ๆ เช่น การกำหนดประเภทของคอลัมน์ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ต่างๆ เช่น Case ID Timestamp Activity Resource และ Other ตามตาราง 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การกำหนดประเภทของข้อมูล

ชื่อฟิลด์ข้อมูล	ประเภทข้อมูล	คำอธิบาย	ตัวอย่างข้อมูล
goodcode	CaseID	รหัสสินค้า	AS0002,CO02260601
lotno	CaseID	ล็อตของสินค้า	001/62,0010321,B.08.15
docudate	Timestamp	วันที่ดำเนินกิจกรรม dd/mm/yyyy h:mm	3/8/2019 0:00
docutypedesc	Activity	สถานะขั้นตอน	เบิกผลิต,ขายเชื่อ
docutypedesceng	Other	ประเภทขั้นตอน	Invoice/Tax invoice,Cash sale
invecode	Resource	รหัสแผนก	1,2,3
invename	Other	แผนก	คลังวัตถุดิบและวัสดุสิ้นเปลือง

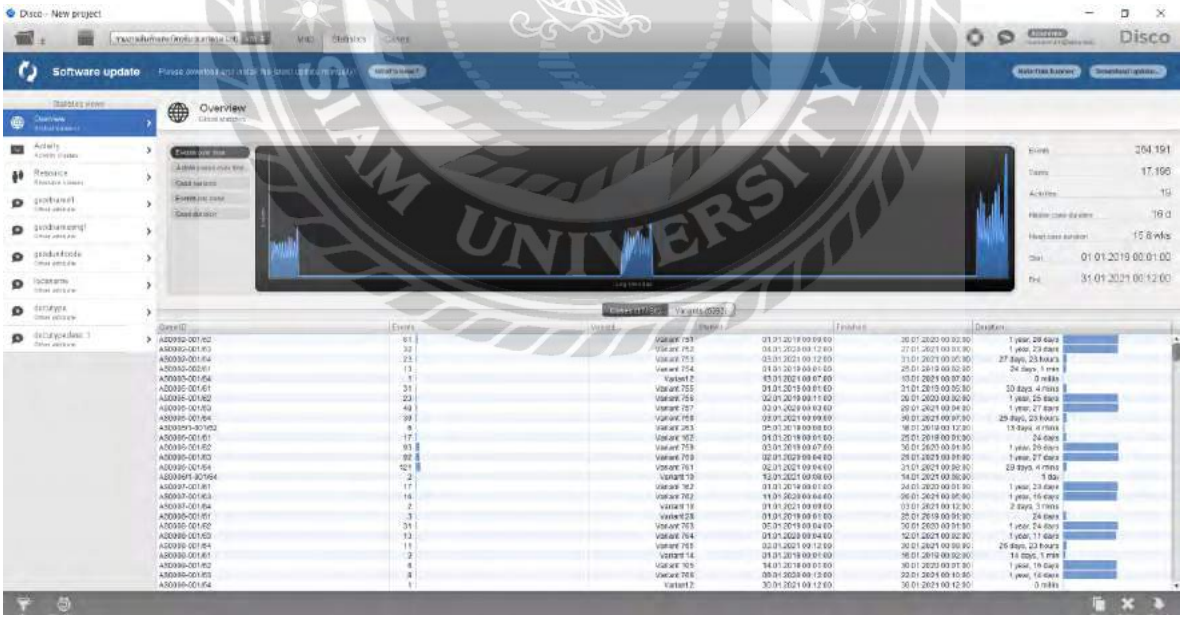
นำข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกโดยกำหนดค่า Remove,กำหนดขอบเขตข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการต่อไป, ดังรูปที่ 3.2



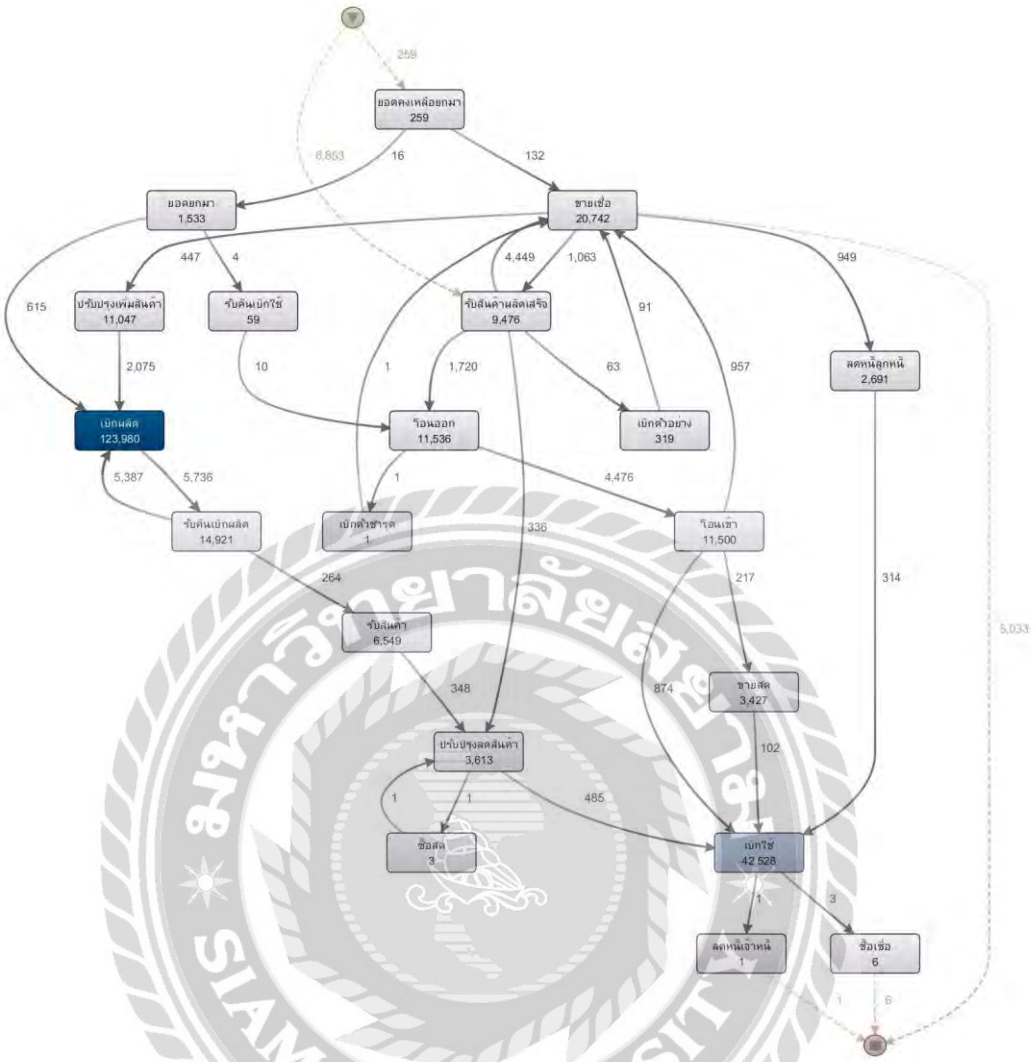
รูปที่ 3.7 การตั้งค่า/Disco

3.2.3 การวิเคราะห์โดย Disco

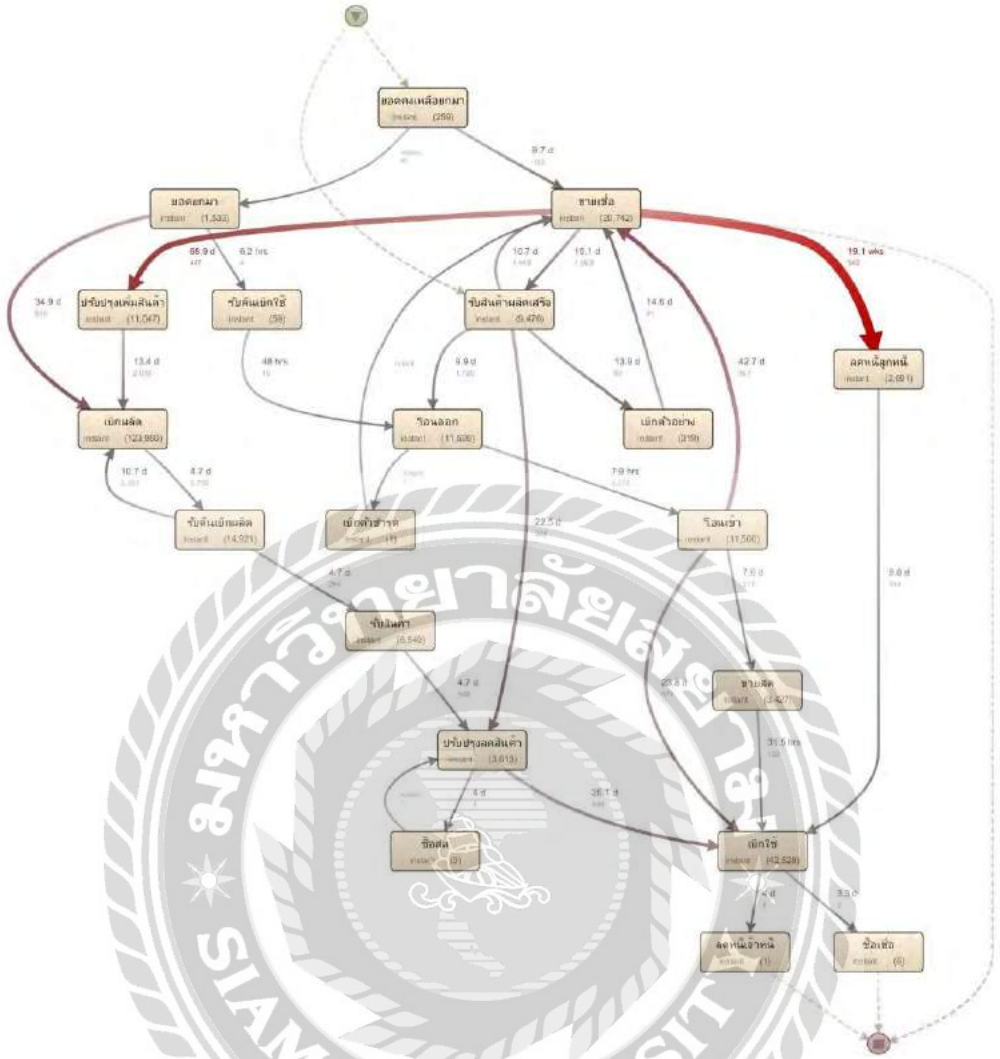
ผู้วิจัยทำการศึกษากระบวนการทำงาน โดยนำข้อมูลบันทึกเหตุการเข้า Disco จะทราบถึงเส้นทางกระบวนการ (Process flow) โดยจะเห็นรายละเอียดตามรูป 3.7 จะเห็นว่ามีบันทึกเหตุการณ์ 264,191 เหตุการณ์ เกิดเคสทั้งหมด 17,196 มีการทำกิจกรรมทั้งหมด 19กิจกรรม เวลาเฉลี่ย 15.8 สัปดาห์



รูปที่ 3.8 รายละเอียดต่าง/Disco



รูปที่ 3.9 ความถี่เฉลี่ย/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/ Disco

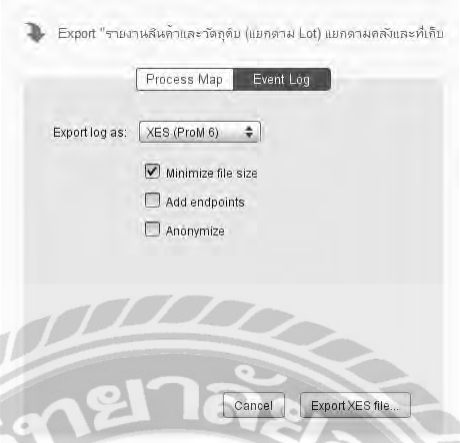


รูปที่ 3.10 เวลาเฉลี่ย/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/Disco

จากรูป 3.9,3.10 จะเห็นได้ว่ามีความถี่ของกรณีที่เกิดขึ้นจำนวนทั้งหมด 17,196 Cases จำนวนกิจกรรมทั้งหมด 264,191 Events และจำนวนกิจกรรม 19 Activities และเวลาที่ใช้ไปแต่ละกิจกรรม จากนั้นทำการกรอง Attribute ยอดยกมาออกเพื่อจะดูกระบวนการผลิตถึงขายสินค้าออก เนื่องจากกระบวนการยอดยกมาเป็นการปรับฐานข้อมูลข้ามปีจึงเป็นข้อมูลไม่จำเป็นในการวิเคราะห์ จึงจำเป็นต้องกรองข้อมูลออกจะนำไปวิเคราะห์

3.2.4 การนำข้อมูลออก (Export)โดย Disco

การนำข้อมูลออกจาก Disco เลือกสกุลไฟล์ .XES ดังรูป 3.11 มีวัตถุประสงค์ใช้ในการนำเข้าRapid Miner และ Celonis เพื่อใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการในรูปแบบต่างกันออกไป ผู้วิจัยสามารถนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบในสมมุติฐานของผู้วิจัย



รูปที่ 3.11 นำข้อมูลออก (Export)/Disco

3.2.5 การนำข้อมูลเข้า RapidMiner

การนำข้อมูลเข้า Rapid Miner จากการ Export มาจากซอฟแวร์ Disco ดังรูป 3.12 ในการเลือกวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ Inductive Miner ,Fuzzy Miner (Fuzzy Model) , Transition System Miner (Transition System) ,Social Network เพื่อใช้ผู้วิจัยได้เป็นภาพที่ชัดเจนขึ้น และสรุปผมที่แม่นยำมากขึ้น

รูปที่ 3.12 การนำข้อมูลเข้า RapidMiner

ตรวจสอบข้อมูลและเปรียบเทียบการนำเข้าข้อมูล RapidMiner กับ Disco ข้อมูลตรงกัน 100 % ไหมเพื่อลดความผิดพลาดในการวิเคราะห์กระบวนการ ดังรูป 3.13 จะเห็นว่ารายละเอียดตรงกันกับข้อ 3.2.3 (การวิเคราะห์โดย Disco)

รูปที่ 3.13 การเปรียบเทียบข้อมูล Disco กับ RapidMiner

3.2.6 การวิเคราะห์โดย RapidMiner

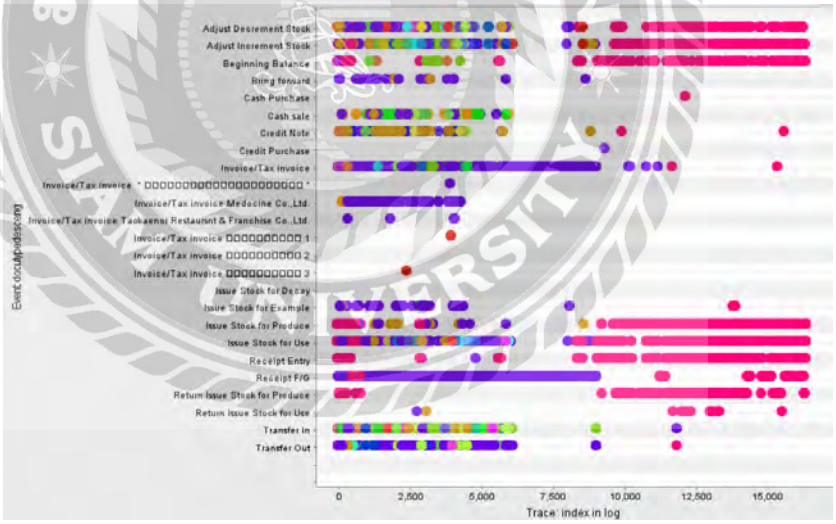
ผู้วิจัยทำการศึกษากระบวนการทำงาน โดยนำข้อมูลบันทึกเหตุการเข้า RapidMiner จะเห็นรายละเอียดตามรูป 3.13 จะเห็นว่ามีบันทึกเหตุการณ์ 98,416 เหตุการณ์ เกิดเคสทั้งหมด 11,608 มีการทำกิจกรรมทั้งหมด 15 กลุ่ม

รูปที่ 3.14 ค้นหากระแสการไหลของข้อมูล/ RapidMiner

จากรูป 3.14 จะเห็นรายละเอียดการไหลของข้อมูลกิจกรรม เวลาและใครเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมเริ่มต้นจนจบกระบวนการที่มีบันทึกเหตุการณ์ไว้

รูปที่ 3.15 สำรวจกระแสการไหลของข้อมูล / RapidMiner

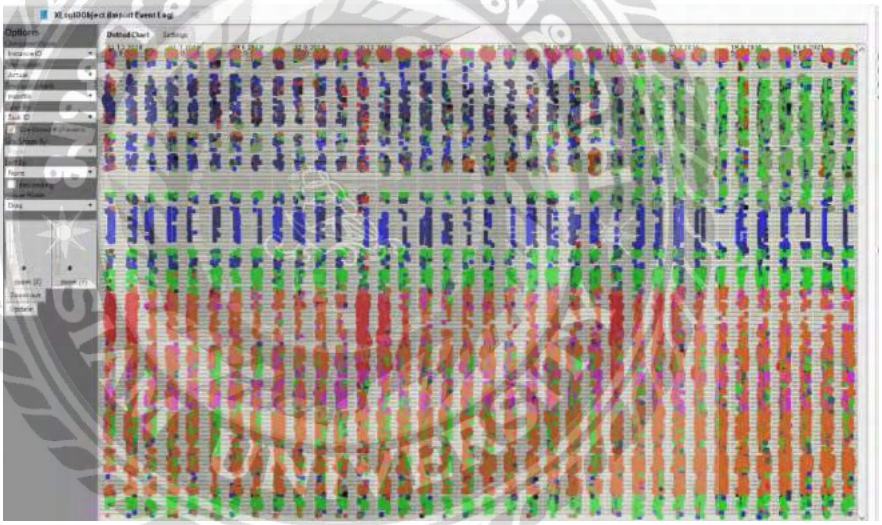
จากรูป 3.15 จะเห็นรายละเอียดการไหลของข้อมูลกิจกรรม เวลาและใครเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมเริ่มต้นจนจบกระบวนการที่มีบันทึกเหตุการณ์ของกระบวนการ



รูปที่ 3.16 สำรวจความถี่ของแต่ละกิจกรรม / RapidMiner

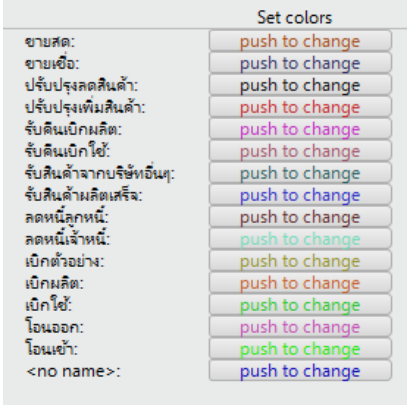
รูปที่ 3.17 แสดงสถานะคลังแยกตามสี / RapidMiner

จากรูปที่ 3.16 สำรวจความถี่ของแต่ละกิจกรรมและแผนกไหนเป็นคนทำกิจกรรม ดังรูป 3.17 จะแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมได้บางที่ดำเนินงานมากที่สุด

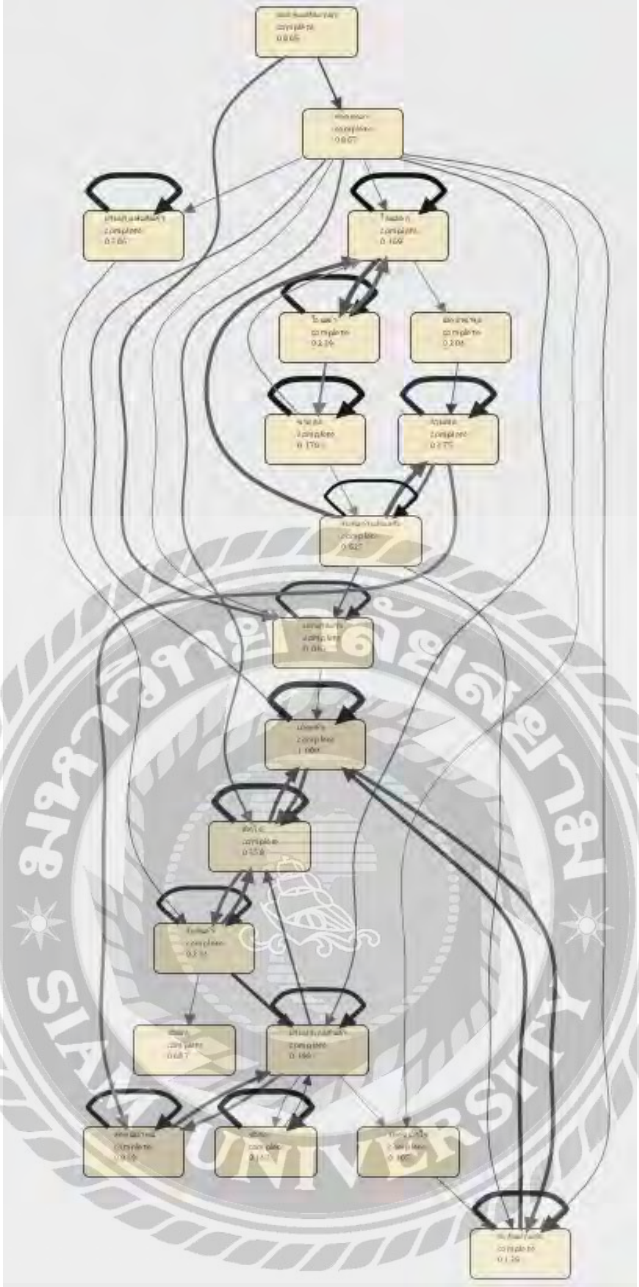


รูปที่ 3.18 สำรวจช่วงเวลาการดำเนินกิจกรรม / RapidMiner

จากรูปที่ 3.18 สำรวจช่วงเวลาการดำเนินกิจกรรม จะแสดงให้เห็นว่า ช่วงเวลาใดดำเนินกิจกรรมใดบาง ตั้งค่าตามรูป 3.20

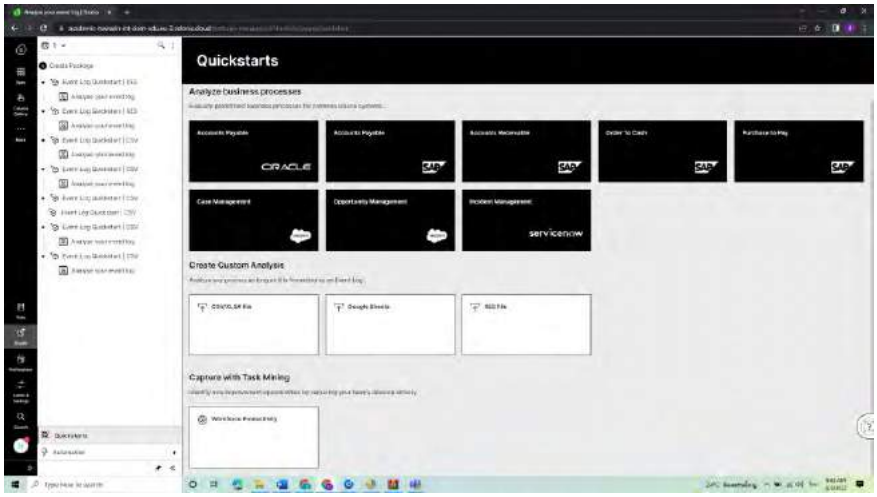


รูปที่ 3.19 การตั้งค่ากลุ่มตามสี / RapidMiner



รูปที่ 3.20 Fuzzy Miner (Fuzzy Model)

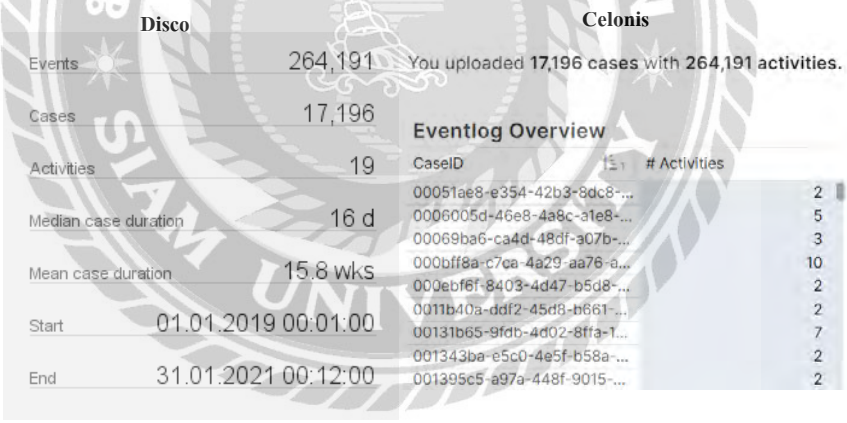
ผู้วิจัยจะทราบถึงเส้นทางกระบวนการ (Process flow) โดยจะเห็นรายละเอียดตามรูป 3.20 จะเห็นว่ามีกิจกรรมแต่ละกิจกรรมไหลไปทางใดบาง และข้อมูลที่ทำผ่านกระบวนมากน้อยเท่าไหร่



รูปที่ 3.21 หน้าต่างนำเข้าข้อมูล Celonis

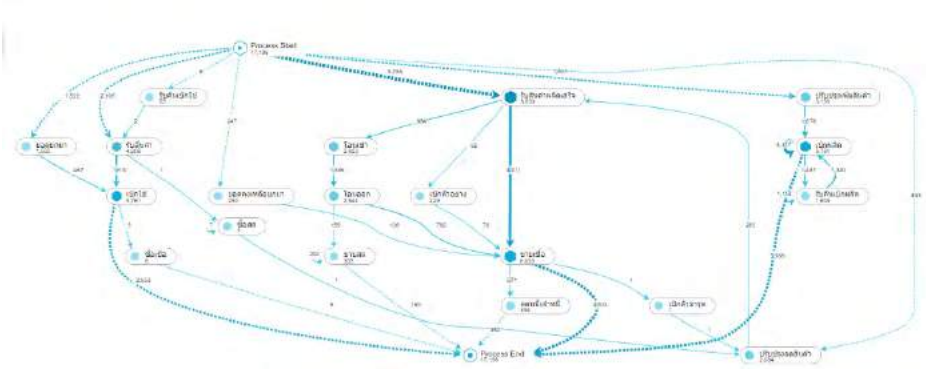
3.2.7 การนำข้อมูลเข้า Celonis

การนำข้อมูลเข้า Celonis จากการ Export มาจากซอฟแวร์ Disco ดังรูป 3.7 ในการเลือกวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ 1.วิเคราะห์กระบวนการไหลของกิจกรรม 2.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ Operator Case ID และ Department 3.วิเคราะห์ Social ปริมาณแต่ละกระบวนการ ,Social ปริมาณงานแผนกต่างๆ และ Social ความล่าช้าในการทำงานแผนกต่างๆ เพื่อใช้ผู้วิจัยได้เป็นภาพที่ชัดเจนขึ้น และสรุปผมที่แม่นยำมากขึ้น

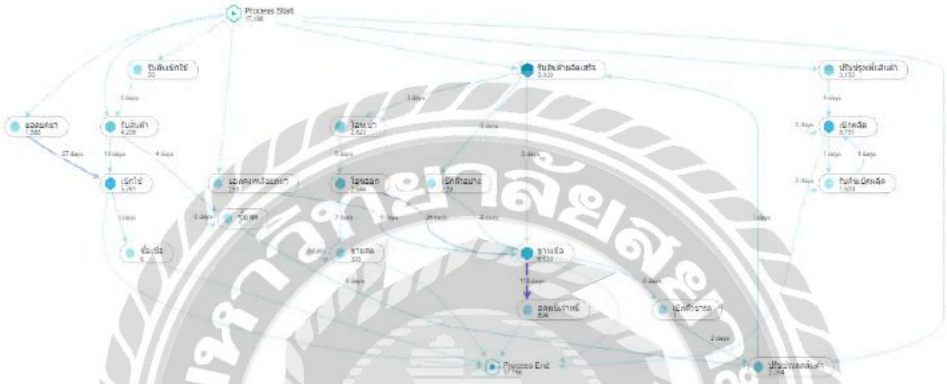


รูปที่ 3.22 การเปรียบเทียบข้อมูล Disco กับ Celonis

ตรวจสอบข้อมูลและเปรียบเทียบการนำเข้าข้อมูล RapidMiner กับ Disco เห็นว่าข้อมูลตรงกัน 100% ไหมเพื่อลดความผิดพลาดในการวิเคราะห์กระบวนการ ดังรูป 3.22 จะเห็นว่ารายละเอียดตรงกันกับข้อ 3.2.3 (การวิเคราะห์โดย Disco)



รูปที่ 3.23 ความถี่/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/ Celonis



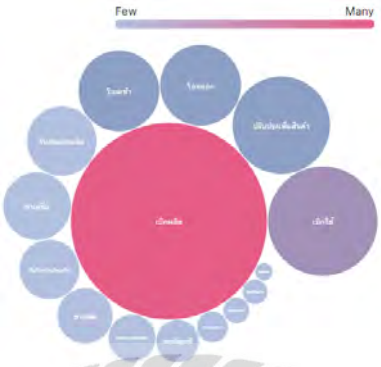
รูปที่ 3.24 เวลาเฉลี่ย/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/ Celonis

3.2.8 การวิเคราะห์โดย Celonis

จากรูป 3.23,3.24จะเห็นได้ว่าการไหลของแต่ละเส้นทางความถี่ของกระบวนการมีมากน้อยแค่ไหน และใช้ระยะเวลาในแต่ละกระบวนการเป็นอย่างไร เป็นการสำรวจภาพรวมของขั้นตอนการทำงานทั้งหมดในธุรกิจองค์กร

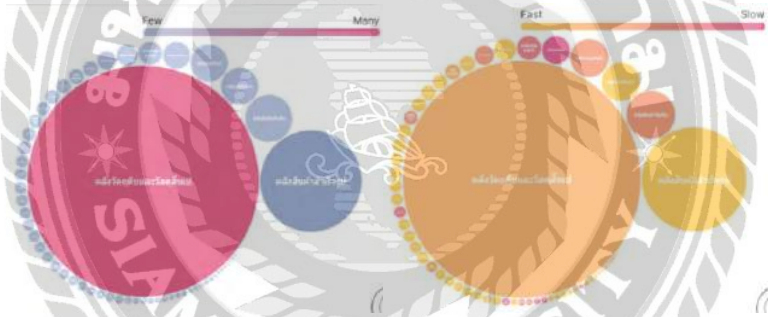
รูปที่ 3.25 เวลาเฉลี่ยแบบละเอียด/เส้นทางกระบวนการ (Process flow)/ Celonis

จากรูป 3.25 สามารถเลือกดูแต่ละเส้นทางตั้งเริ่มต้นเส้นทางนั้นไปจนจบเส้นทางว่าใช้ระยะเวลาในแต่ละกระบวนการเท่าไหร่ เป็นการสำรวจแต่ละเส้นของขั้นตอนการทำงานทั้งหมดในธุรกิจองค์กร เพื่อหาเส้นทางใดที่ใช้ระยะเวลามากสุดและเส้นทางใดที่ใช้ระยะเวลาที่น้อยสุด



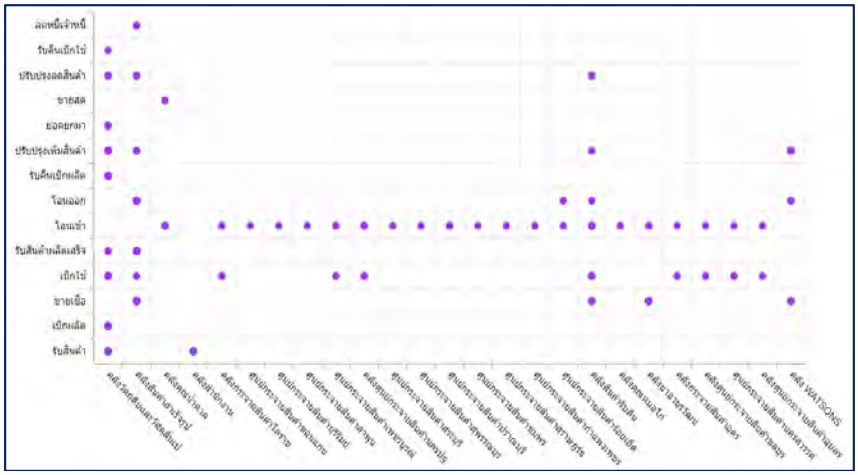
รูป3.26 Social ปริมาณแต่ละกระบวนการ/ Celonis

จากรูป 3.26 ค้นหากระบวนการใดที่มีปริมาณขั้นตอนการทำงานมากสุดในข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ ใช้ศึกษาเพื่อการจัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ลดขั้นตอนการทำงานให้น้อยลงและเพิ่มประสิทธิภาพให้ธุรกิจ



รูปที่ 3.27 Social ปริมาณงานแผนกต่างๆ/ Celonis

จากรูป 3.27 ค้นหาแผนกใดที่มีการดำเนินกิจกรรมมากสุดและแต่ละแผนกใช้เวลาเท่าไหร่ในข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ ใช้ศึกษาเพื่อการจัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ปรับลดกิจกรรมลดเวลาในการทำงานให้น้อยลงและเพิ่มประสิทธิภาพให้แผนกต่างๆ



รูปที่ 3.28 ความสัมพันธ์ Operator กับ Department/ Celonis

จากรูป 3.28 สำรวจความสัมพันธ์ของงานกับแผนกต่างๆ จะเห็นว่าแผนกใดทำกิจกรรมใดบาง เพื่อศึกษางานแต่ละแผนกได้ถูกต้องและแน่นยำในการนำไปใช้วิเคราะห์กระบวนการต่อไป

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการทำเหมืองกระบวนการเพื่อวิเคราะห์กระบวนการผลิตและกระบวนการจ่ายออกของสินค้าโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการกับบันทึกเหตุการณ์ของระบบกระบวนการผลิตและกระบวนการจ่ายออกของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง ด้วยโปรแกรม RapidMiner, Disco ในการวิเคราะห์กระบวนการ

มีวัตถุประสงค์

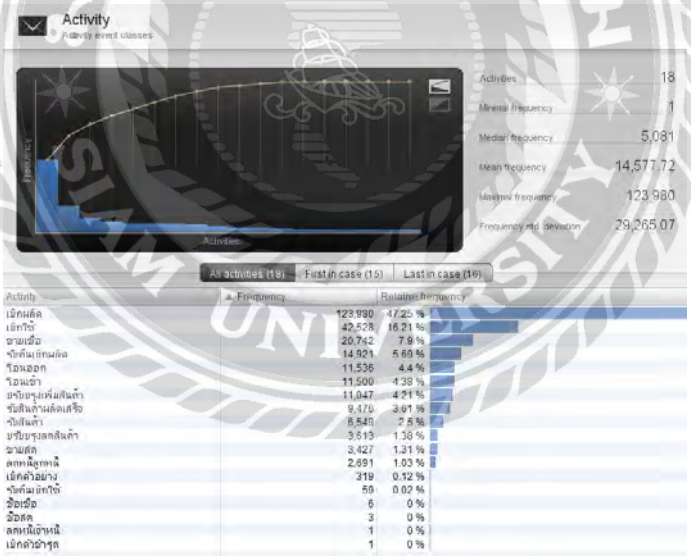
1. ศึกษาระยะเวลาขั้นตอนการทำงาน ของแผนกทั้งหมด เพื่อพัฒนาและปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินการ

2. ศึกษาขั้นตอนการทำงานของสินค้า เพื่อพัฒนาและปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินการ

โดยผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลของการวิเคราะห์ด้วย Disco

จำนวนเหตุการณ์ แสดงให้เห็นถึงความถี่ในแต่ละกระบวนการ ที่เกิดขึ้นจะเห็นได้ว่า แนวโน้มของเหตุการณ์

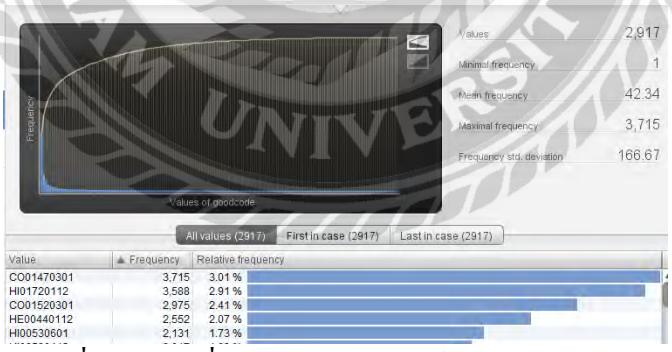


รูปที่ 4.1 ความถี่ของแต่ละกระบวนการ/ Disco

จากข้อมูลที่ได้รับมาจะมีกระบวนการทั้งหมด 18 กระบวนการ และความถี่แต่ละกระบวนการตามดังรูป 4.1 มีเบิกผลิตมีความถี่มากที่สุดอยู่ที่ 47.25% ถึงรับคืนเบิกใช้ที่มีความถี่น้อยที่สุดอยู่ที่ 0% จากความถี่

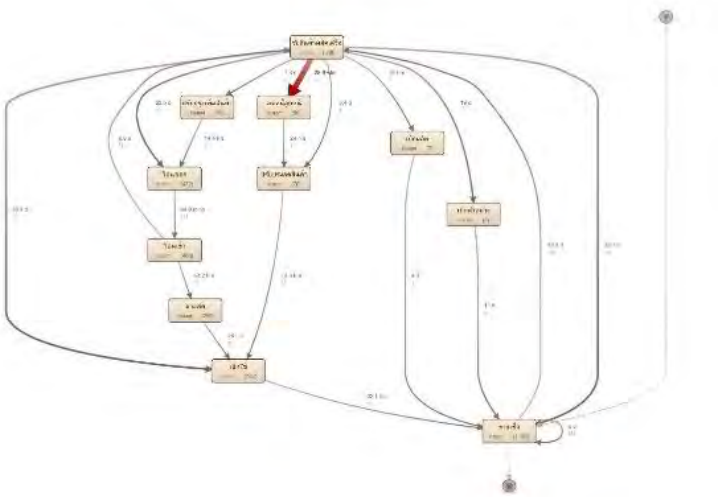
รูปที่ 4.2 ความถี่ของกระบวนการเบิกผลิต / Disco

จากรูป 4.2 ผู้วิจัยพบการวนลูปที่มากกว่าปกติ มีกรณี 5,751 แต่มีเหตุการณ์เกิดขึ้น 123,980 เหตุการณ์ ทำซ้ำ118,229 เหตุการณ์ คิดเป็น 95.36% ผู้วิจัยคิดเห็นว่า 1. สินค้านี้อาจจะเป็นวัตถุดิบผลิตสินค้าที่มีการใช้ในปริมาณมากๆ 2.พบถึงปัญหาของข้อมูลกระบวนการจำนวนหนึ่งที่ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์เนื่องจากสินค้าไม่มีกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน คือ การเบิกผลิต ซึ่งไม่มีบันทึกเหตุการณ์รายละเอียดหรือต่อกับกระบวนการอื่นๆ จึงขอสรุปได้ว่า สินค้าหน้าจะเป็นส่วนของวัตถุดิบในการผลิตสินค้าเป็นอีกตัวหนึ่ง เพราะข้อมูลส่วนอื่นมีความต่อเนื่องกัน จากข้อมูลส่วนนี้ ที่ได้รับมาไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ กระบวนการบริหารสินค้าคงคลังได้ เนื่องจากข้อมูลอีกส่วนเป็นข้อมูลเหมือนการจำหน่ายสินค้าออกไปจนถึงขายสินค้าและลดหนี้เป็นส่วนที่นำมาวิเคราะห์ได้นั้นเป็นสินค้าสำเร็จรูปที่มีกระแสการไหลในกระบวนการส่วนใหญ่ในข้อมูล



รูปที่ 4.3 ความถี่ของแต่ละผลิตภัณฑ์ / Disco

จากรูปที่ 4.3 พบว่าแต่ละผลิตภัณฑ์มีความถี่ไม่เท่ากัน มี Values 2,917 แต่ความถี่สูงที่สุดอยู่ที่ 3,715 ครั้ง ให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ใดที่มีความถี่สูงที่ควรจะดูกระบวนการทำงาน ผู้วิจัยจึงเห็นว่าสมควรสุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อดูและเปลี่ยนเทียบกันของกระบวนการของผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.4 กระแสการไหลสินค้า A (CO01470301) / Disco

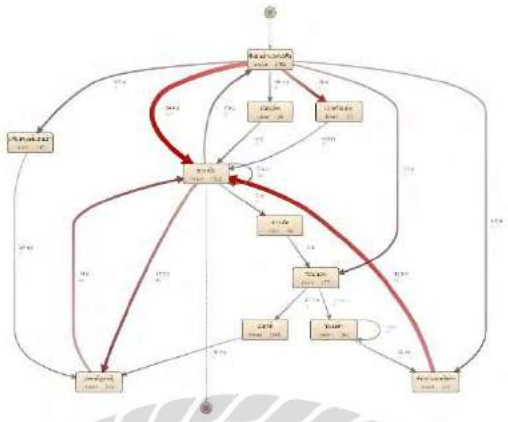
จากรูป 4.4 ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างสินค้า A (CO01470301) มีกรณี 347 กรณี กิจกรรมทั้งหมด 11 กิจกรรม เวลาเฉลี่ย 65.8 วันมีกิจกรรมเป็นคอขวดอยู่ 1 กิจกรรมจาก รับเข้าสินค้าผลิตเสร็จ -> ลดหนี้ลูกหนี้ ใช้ระยะเวลา 28.9 สัปดาห์ และมี กิจกรรมที่เป็นการทำงานวนซ้ำอยู่ 1 กิจกรรม คือขายเชื่อ จำนวน 652 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 6 วัน

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงรายละเอียดกิจกรรม สินค้า A (CO01470301)

สินค้าA (CO01470301)

กิจกรรม	ความถี่	เปอร์เซ็น
ขายเชื่อ	1,163	31.25%
เบิกใช้	782	21.01%
โอนออก	472	12.68%
โอนเข้า	468	12.57%
รับสินค้าผลิตเสร็จ	338	9.08%
ขายสด	269	7.23%
ลดหนี้ลูกค้า	88	2.36%
ปรับปรุงลดสินค้า	76	2.04%
ปรับปรุงเพิ่มสินค้า	56	1.50%
เบิกผลิต	7	0.19%
เบิกตัวอย่าง	3	0.08%

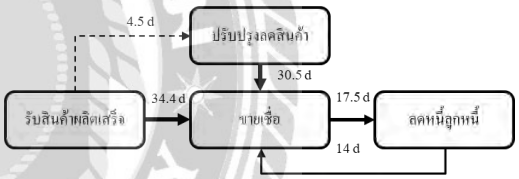
จากตาราง 4.1 พบว่ากระบวนการ ขายเชื่อมีจำนวน ความถี่ 31.25% ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากตารางมาวิเคราะห์ต่อโดยเน้น ขายเชื่อเป็นหลักการวิเคราะห์



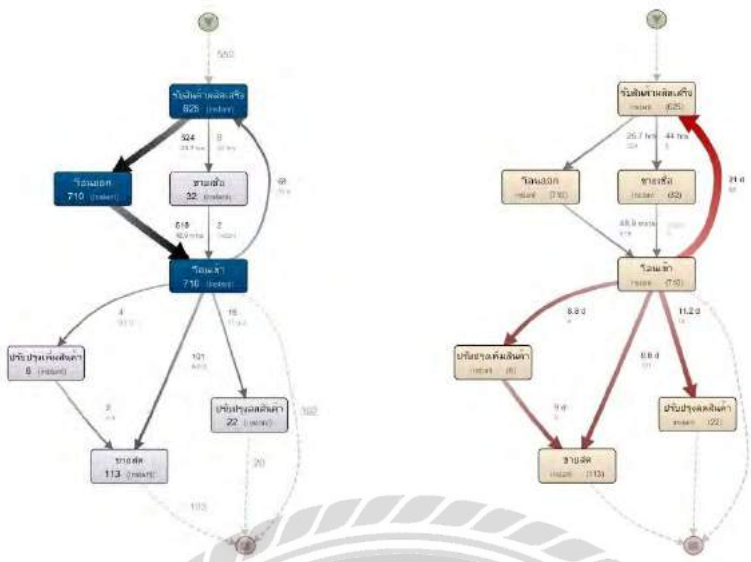
รูปที่ 4.5 ขยายกระแสการไหลสินค้า A (CO01470301) / Disco

จากรูป 4.5 การขยายกระแสการไหลสินค้า A (CO01470301) ทำให้เห็นมากขึ้น มีกระบวนการที่เป็นหลักๆคือกระบวนการ ขายเชื่อ มีกระบวนล่าช้าที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 กระบวนการ รับสินค้าผลิตเสร็จ ปรับปรุงลดสินค้า ลดหนี้ลูกนี้ ใช้เวลารวม 100.9 วัน ในเส้นทางทางขอกระบวนการจะเห็นว่า

1. เส้นทาง A มี 2 กิจกรรม ประกอบด้วย รับสินค้าผลิตเสร็จ -> ขายเชื่อ จนจบใช้ระยะเวลารวม 34.4 วัน



2. เส้นทาง B มี 3 กิจกรรม ประกอบด้วย รับสินค้าผลิตเสร็จ -> ขายเชื่อ -> ลดหนี้ลูกหนี้ จนจบใช้ระยะเวลารวม 51.9 วัน
3. เส้นทาง C มี 4 กิจกรรมหรืออาจมากกว่า ประกอบด้วย รับสินค้าผลิตเสร็จ -> ขายเชื่อ -> ลดหนี้ลูกหนี้ -> ขายเชื่อ ใช้ระยะเวลารวม 65.9 วัน อาจจะมีโอกาสเกิดวนซ้ำได้ (ขายเชื่อ -> ลดหนี้ลูกหนี้ -> ขายเชื่อ ใช้ระยะเวลาบวกอีกครั้งละ 31.5 วัน)
4. เส้นทาง D มี 3 กิจกรรม ประกอบด้วย รับสินค้าผลิตเสร็จ -> ปรับปรุงลดสินค้า -> ขายเชื่อ จนจบใช้ระยะเวลารวม 35 วัน
5. เส้นทาง E มี 4 กิจกรรม ประกอบด้วย รับสินค้าผลิตเสร็จ -> ปรับปรุงลดสินค้า -> ขายเชื่อ -> ลดหนี้ลูกหนี้ จนจบใช้ระยะเวลารวม 52.5 วัน
6. เส้นทาง F มี 5 กิจกรรมหรืออาจมากกว่า ประกอบด้วย รับสินค้าผลิตเสร็จ -> ปรับปรุงลดสินค้า -> ขายเชื่อ -> ลดหนี้ลูกหนี้ -> ขายเชื่อ ใช้ระยะเวลารวม 66.5 วัน อาจจะมีโอกาสเกิดวนซ้ำได้ (ขายเชื่อ -> ลดหนี้ลูกหนี้ -> ขายเชื่อใช้ระยะเวลาบวกอีกครั้งละ 31.5 วัน)



รูปที่ 4.6 กระแสการไหลสินค้า B (HI01720112) / Disco

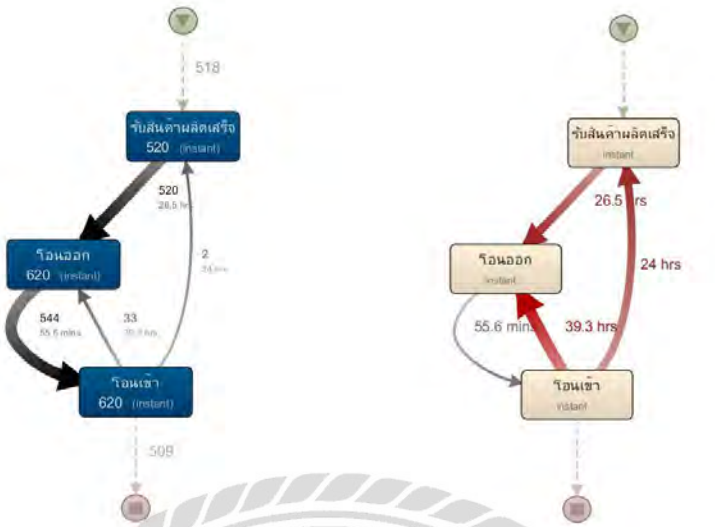
จากรูป 4.6 ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างสินค้า B (HI01720112) มีกรณี 627 กรณี กิจกรรมทั้งหมด 7 กิจกรรม เวลาเฉลี่ย 5.6 วัน มีกิจกรรมที่ทำงานล่าช้าอยู่ 4 กิจกรรม โอนเข้า-> รับเข้าสินค้าผลิตเสร็จ ใช้ระยะเวลา 21 วัน ,โอนเข้า-> ปรับปรุงลดสินค้า ใช้ระยะเวลา 11.2 วัน,โอนเข้า-> ปรับปรุงเพิ่มสินค้า -> ขายสด ใช้ระยะเวลา 17.8 วัน และโอนเข้า -> ขายสด ใช้ระยะเวลา 9.6 วัน

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงรายละเอียดกิจกรรม สินค้า B (HI01720112)

สินค้า B (HI01720112)

กิจกรรม	ความถี่	เปอร์เซ็น
โอนออก	710	32.01%
โอนเข้า	710	32.01%
รับเข้าสินค้าผลิตเสร็จ	625	28.18%
ขายสด	113	5.09%
ขายเชื่อ	32	1.44%
ปรับปรุงลดสินค้า	22	0.99%
ปรับปรุงเพิ่มสินค้า	6	0.27%

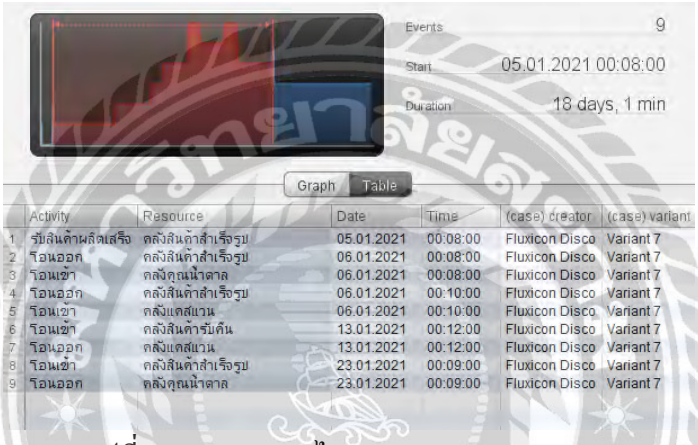
จากตาราง 4.2 พบว่ากระบวนการหลัก ได้แก่ โอนออก โอนเข้า และรับเข้าสินค้าผลิตเสร็จ จำนวนความถี่รวมของทั้ง 3 กระบวนการถึง 92.2% ของกระบวนการทั้งหมด ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากตารางมาวิเคราะห์ต่อโดยเน้นกระบวนการที่มีปัญหาความล่าช้าเป็นหลักการวิเคราะห์และผู้วิจัยทำการแยกกระบวนการหลักและกระบวนการมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกันเพื่อหาปัญหาของกระบวนการ



รูปที่ 4.7 กระแสการไหลกระบวนการหลักสินค้า B (HI01720112) / Disco

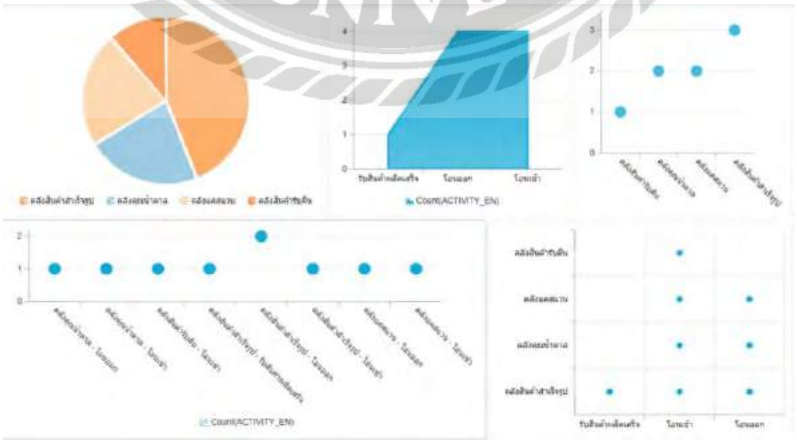
จากรูป 4.7 กระแสการไหลกระบวนการหลักสินค้า B (HI01720112) มีอยู่ 3 กิจกรรม ประกอบด้วย รับสินค้าผลิตเสร็จ -> โอนออก -> โอนเข้า มีกรณีทั้งหมด 518 ใช้เวลาเฉลี่ย 38.3 ชม. ถ้ามาตามกระบวนการส่วนใหญ่จะเห็นว่าจากกระบวนการแรกเริ่มจากรับสินค้าลิตเสร็จ ไปโอนออกใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 26.5 ชม.ไปโอนเข้าใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 55.6 นาที ใช้เวลารวมประมาณ 27.5 ชม.จะเห็นว่าช่วงแรกคือคอขวดของกระบวนการหลัก และมีกระบวนการหลักส่วนน้อยที่มีการย้อนกระบวนการ คือ โอนเข้าที่มีย้อนกลับไปรับสินค้าผลิตเสร็จ จำนวน 2 กรณีใช้เวลาเฉลี่ย 24 ชม. และย้อนกลับไปโอนออก จำนวน 33 กรณี ใช้เวลาเฉลี่ย 39.3 ชม. การทำงานที่นี้จะใช้เวลาเฉลี่ยต่อรอบโดยประมาณ 79 ชม.-118.3 ชม.แต่ถ้าคิดเป็นเวลาเฉลี่ยรวม ทั้ง 35 กรณี เท่ากับเวลาเฉลี่ยทั้งหมด โดยประมาณ 115.2 วัน - 172.5 วัน ทั้ง 35 กรณีนี้มีโอกาสสูงที่เป็นงานดินพอกห่างหมูหรือเป็นการตกหล่นที่มาทำงานย้อนหลังและอาจจะเป็นงานที่กลับมาแก้ไขทีหลังก็ได้ ผู้วิจัยวิเคราะห์หา Resource ของกระบวนการที่ย้อนไปย้อนมา

รูปที่ 4.8 เวลาเฉลี่ยที่ Resource ใช้ในกระบวนการ / Celonis



รูปที่ 4.9 กระแสการไหลของ Resource / Disco

ในรูป 4.8 และ รูป 4.9 กระแสการไหลของ Resource จากสินค้า B จะพบว่ามีกิจกรรมเกิดขึ้นทั้งหมด 9 กิจกรรม ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 18 วัน จะเห็นว่ามีการทำงานที่ซ้ำกันของกิจกรรม โดยที่มีการติดต่อกันแต่ละ Resource



รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ของ Activity กับ Resource / Celonis

รูปที่ 4.11 กระแสการไหลกระบวนการหลักสินค้า B (HI01720112) / Disco

จากรูป 4.10 จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของ Activity กับ Resource ของกระบวนการสินค้า B ว่าใครเป็นคนทำกระบวนการไหนบาง จากรูป 4.9 จะแสดงให้เห็นว่า

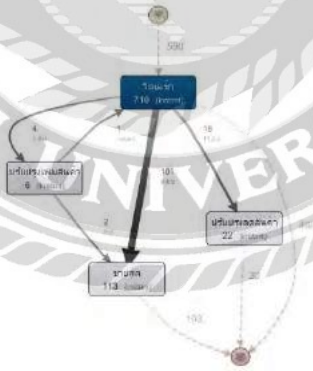
1. คลังสินค้าสำเร็จรูป ทำ 3 กระบวนการประกอบด้วยการรับสินค้าผลิตเสร็จ 1 ครั้ง การโอนออก 1 ครั้ง และการโอนเข้า 1 ครั้ง

2. คลังคุณน้ำตาลทำ 2 กระบวนการประกอบด้วยการโอนออก 1 ครั้ง และการโอนเข้า 1 ครั้ง

3. คลังแคสแวนทำ 2 กระบวนการประกอบด้วยการโอนออก 1 ครั้ง และการโอนเข้า 1 ครั้ง

4. คลังสินค้ารับคืนทำ 1 กระบวนการ คือ การโอนเข้า 1 ครั้ง

กระแสการไหลกระบวนการหลักสินค้า B (HI01720112) ที่ผู้วิจัยได้ทำงานปรับปรุงกระบวนการให้ทำงานเป็นลำดับตามรูป 4.11 มี 1,347 เหตุการณ์ 449 กรณี และ 3 กิจกรรม ใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 23.7 ชม. จนจบกระบวนการทำงาน จะเห็นว่า กระแสการไหลของกระบวนการมีความต่อเนื่องและอีกทั้งยังไปทิศทางเดียวกันเป็นรูปแบบที่ควรจะเป็นของขั้นตอนการทำงานปกติขององค์กร



รูปที่ 4.12 กระแสการไหลกระบวนการหลักส่วนที่ 1 สินค้า B (HI01720112) / Disco

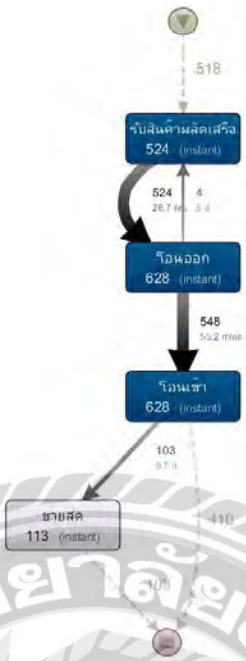
จากรูป 4.12 จะพบว่ากระแสการไหลกระบวนการรองสินค้า B (HI01720112) นั้นมี 592 กรณี มี 851 เหตุการณ์ มี 4 กิจกรรม จากที่ทำการศึกษากระบวนการผู้วิจัยเห็นสมควรตัดกระบวนการโอนเข้าที่มีกระบวนการเดียวที่จบกระบวนการไปแล้วออกจากการวิเคราะห์ต่อไปนี้ และผู้วิจัยจะทำการศึกษาต่อ

เส้นทางกระบวนการกระแสการไหล อีก 3 เส้นทางจากโอนเข้าไปปรับปรุงเพิ่มสินค้า ปรับปรุงลดสินค้า และขายสด แบบกระแสการไหลของกระบวนการ มีทั้งหมด 4 รูปแบบ ดังนี้

1. เส้นทาง H มี 3 กิจกรรมหรืออาจมากกว่า ประกอบด้วย โอนเข้า -> ปรับปรุงเพิ่มสินค้า -> โอนเข้า -> ปรับปรุงเพิ่มสินค้า ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 8.8 วัน) -> ขายสด ใช้เวลาเฉลี่ย 26.6 วัน แต่ถ้ามีการย้อนกลับของกระบวนการจะต่อบวกเวลาเฉลี่ย 8.8 วันต่อรอบการวนในรอบกระบวนการรอบนั้นๆ
2. เส้นทาง I มี 3 กิจกรรม ประกอบด้วย โอนเข้า -> ปรับปรุงเพิ่มสินค้า -> ขายสด ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 17.8 วัน
3. เส้นทาง J มี 2 กิจกรรม ประกอบด้วย โอนเข้า -> ปรับปรุงลดสินค้า ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 11.2 วัน
4. เส้นทาง K มี 2 กิจกรรม ประกอบด้วย โอนเข้า -> ขายสด ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 9.6 วัน

รูปที่ 4.13 กระแสการไหลกระบวนการหลักส่วนที่ 2 สินค้า B (HI01720112) / Disco

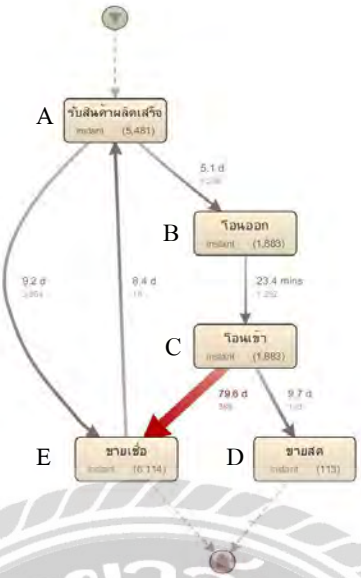
หลักกระแสการไหลกระบวนการหลักส่วนที่ 2 ของสินค้า B (HI01720112) ที่ผู้วิจัยได้ทำงานปรับปรุงกระบวนการให้ทำงานเป็นลำดับตามรูป 4.13 มี 222 เหตุการณ์ 103 กรณี และ 2 กิจกรรม ใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 9.8 วัน จนจบกระบวนการทำงาน จะเห็นว่า กระแสการไหลของกระบวนการมีความต่อเนื่องและอีกทั้งยังไปทิศทางเดียวกันเป็นรูปแบบที่ควรจะเป็นของขั้นตอนการทำงานปกติขององค์กร



รูปที่ 4.14 กระแสการไหลปรับปรุงของสินค้า B (HI01720112) / Disco

จะเห็นว่าผู้วิจัยได้ทดลองปรับปรุงตามรูป 4.14 โดยผู้วิจัยได้นำการศึกษาจากการทดลองมา 2 ส่วน ดังตามรูป 4.11 และรูป 4.13 ผู้วิจัยจึงได้รวมข้อดีทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกัน จะเห็นว่าการไหลของกระบวนการมีความเร็วมากขึ้นและไม่มีกระบวนการที่ไม่จำเป็นอยู่ จะเห็นมาหลังจาปรับแล้วยังมีการทำงานที่มีปัญหาส่วนน้อยอยู่ที่มีการทำงานเพิ่มมา 5 วันจากกระบวนการหลักแต่จะเห็น เส้นทางแรกมี 3 กิจกรรม ใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 1.1 วัน และ เส้นทางที่สอง มี 4 กิจกรรม ใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 9.8 วัน

ผู้วิจัยเห็นว่ากระบวนส่วนใหญ่จะจบในกระบวนการแรก 410 ครั้ง ใช้เวลารวมโดยประมาณ 451 วัน กระบวนการที่สอง 103 ครั้ง ใช้ เวลารวมโดยประมาณ 1009.4 วัน

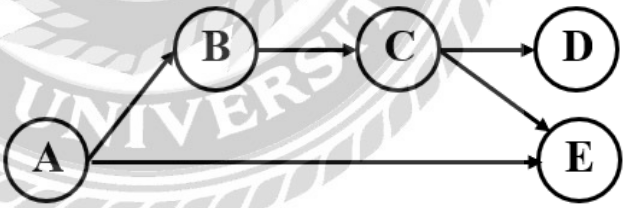


รูปที่ 4.15 กระแสการไหลสินค้าที่สำคัญ / Disco

ผู้วิจัยได้ค้นหากระแสการไหลสินค้าที่สำคัญและเป็นกระบวนการการทำงานขั้นตอนหลักในองค์กรตามรูป 4.15 หลังจากการทดลองปรับด้วยโปรแกรม Disco พบว่าเจอกรณีศึกษา 5,082 กรณี มีบันทึกเหตุการณ์ 15,474 เหตุการณ์ 5 กิจกรรม ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 27.5 วัน จนจบกระบวนการ

ตาราง 4.3 เงื่อนไขตัวแปร

ชื่อกิจกรรม	
ชื่อจริง	ชื่อแปร
รับสินค้าผลิตเสร็จ	A
โอนออก	B
โอนเข้า	C
ขายสด	D
ขายเชื่อ	E



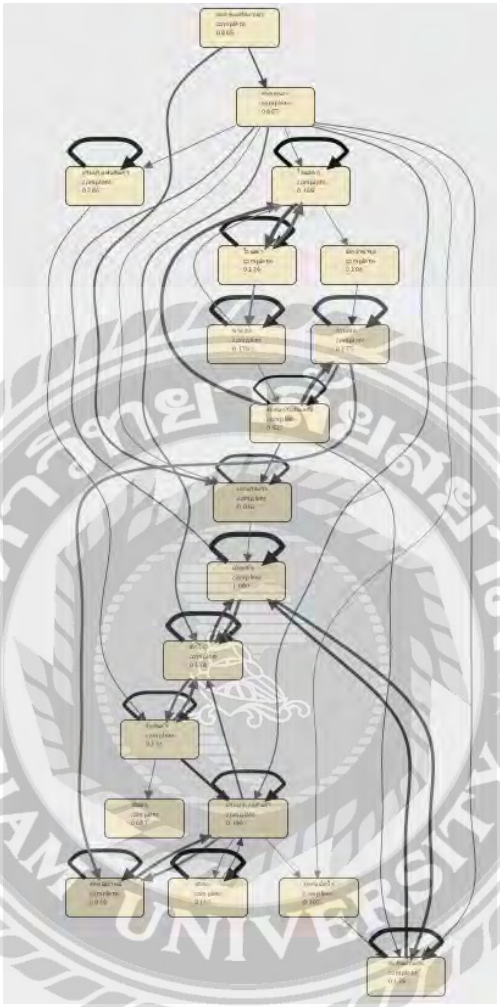
รูปที่ 4.16 การย่อยกระแสการไหลสินค้าที่สำคัญ / Disco

จากวิเคราะห์พบว่ามีทั้งหมด 3 เส้นและทุกเส้นทางจะเริ่มจาก A ทั้งหมด ดังรูป 4.16 ประกอบด้วย

1. A->B->C->D มี 103 cases ใช้ระยะเวลารวม 15.7 วัน
2. A->B->C->E มี 389 cases ใช้ระยะเวลารวม 85.6 วัน
3. A->E มี 3,864 cases ใช้ระยะเวลารวม 9.2 วัน

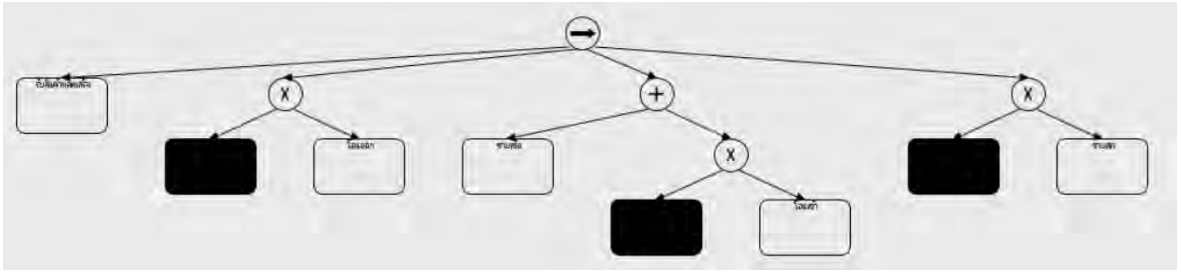
4.2 ผลของการวิเคราะห์ด้วย RapidMiner

ผลการวิเคราะห์ด้วย RapidMiner ด้วยเครื่องมือ Fuzzy Miner (Fuzzy Model) , Transition System Miner (Transition System), Social Network Miner (Social Network), Inductive Miner (Petri Net) และ Inductive Miner (Tree) ได้ผลดังนี้

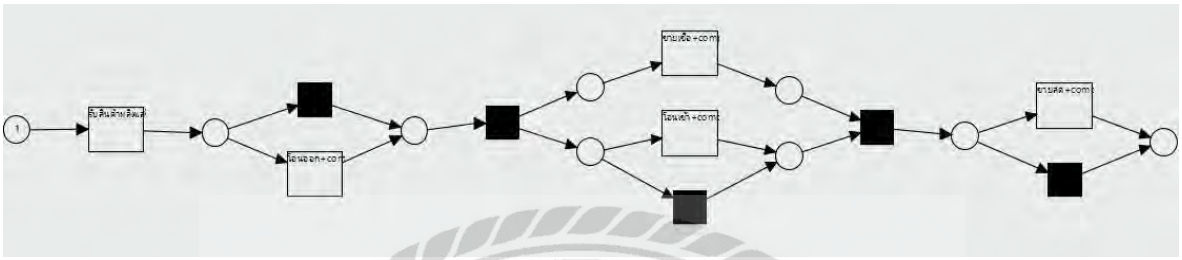


รูปที่ 4.16 Fuzzy Miner (Fuzzy Model)

ในรูป 4.16 ผู้วิจัยตรวจพบว่าทุกกระบวนการมีการทำงานที่มีวนลูปของตัวกระบวนการเองในแต่ละขั้นตอนและพบว่าทุกเส้นทางมีจุดเริ่มต้นและจุดจบที่ใกล้เคียงกันทั้งหมด มีเส้นทางบางกระบวนการไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการบางกระบวนการสามารถผ่านไปได้โดยเปรียบเทียบกับเส้นทางอื่นที่ผ่านกระบวนการที่ต่างกันออกไป ผู้วิจัยได้ทำการปรับกระบวนการย่อยอื่นๆออกให้เหลือแต่กระบวนการหลักของกระแสการไหลของสินค้าที่สำคัญไว้ ดังรูป 4.15



รูป 4.17 Inductive Miner (Process Tree)



รูป 4.18 Inductive Miner (Petri Net)

จากรูป 4.17 และรูป 4.18 จะพบความเป็นไปได้ของกระแสการไหลของกระบวนทั้งหมด 12 เส้นทาง ประกอบด้วย

เส้นทางที่ 1 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->ขายเชื่อ

เส้นทางที่ 2 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->ขายเชื่อ->ขายสด

เส้นทางที่ 3 มี 1 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ

เส้นทางที่ 4 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ-> ขายสด

เส้นทางที่ 5 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนเข้า

เส้นทางที่ 6 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนเข้า->ขายสด

เส้นทางที่ 7 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->ขายเชื่อ

เส้นทางที่ 8 มี 4 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->ขายเชื่อ->ขายสด

เส้นทางที่ 9 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก

เส้นทางที่ 10 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->ขายสด

เส้นทางที่ 11 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->โอนเข้า

เส้นทางที่ 12 มี 4 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->โอนเข้า->ขายสด

ทำให้เห็นว่ากระบวนการดำเนินการมีขั้นตอนของกระบวนการที่แตกต่างกัน มีอยู่ที่ 1 กิจกรรมไปจนถึง 4 กิจกรรม

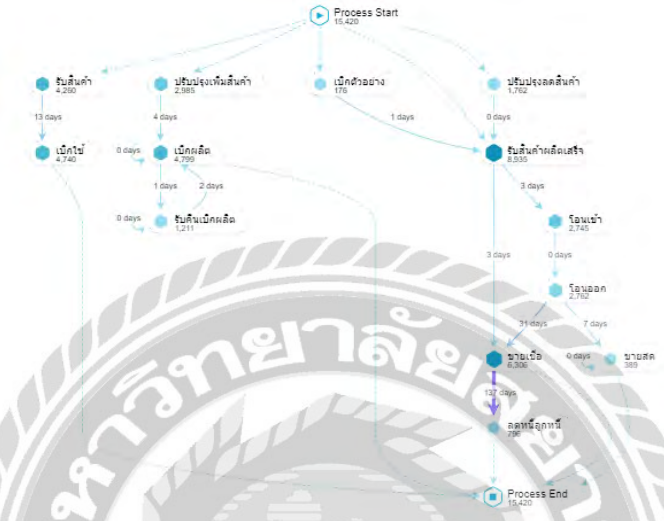
รูปที่ 4.19 Social ความสำคัญและเกี่ยวข้องของแผนกต่าง (Social Network)

จากรูป 4.19 พบความสัมพันธ์แต่ละแผนกที่มีความเกี่ยวข้องของกระบวนการที่มีการทำงานไม่เป็นระบบเลย เนื่องจากแผนกต่างๆมีการทำงานที่ความสัมพันธ์มากเกินไป จากการสำรวจพบว่ามีแผนกหนึ่งที่เป็นศูนย์กลางและยังมีการความสัมพันธ์แต่ละแผนกมากที่สุด ลองลงมาจะเป็นคลังสินค้าฯ

4.3 ผลของการวิเคราะห์ด้วย Celonis

การวิเคราะห์ด้วย Celonis จะแบ่งออก 3 กลุ่ม ได้แก่ 1.วิเคราะห์กระบวนการไหลของกิจกรรม 2. วิเคราะห์ Social ปริมาณแต่ละกระบวนการ ,Social ปริมาณงานแผนกต่างๆ และ Social ความล่าช้าในการทำงานแผนกต่างๆ และ 3.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ Operator, CaseID กับ Department

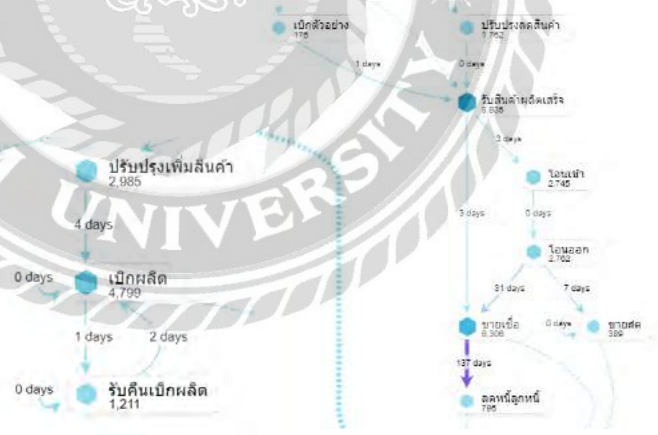
4.2.1.วิเคราะห์กระบวนการไหลของกิจกรรม



รูปที่ 4.20 กระแสการไหลของกิจกรรม / Celonis

จากรูป 4.20 ผลวิจัยพบว่ามีการทำงานอยู่ 3 กระบวนการหลักแยกได้เป็น 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย

รูปที่ 4.21
กระบวนการกลุ่ม A



รูปที่ 4.22
กระบวนการกลุ่ม B

รูปที่ 4.23
กระบวนการกลุ่ม C

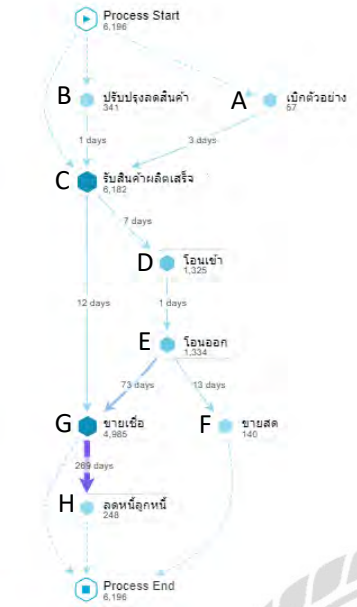
กระบวนการกลุ่ม A (รูป 4.21) ประกอบไปด้วย 2 กิจกรรม 1.รับสินค้า 2.เบิกใช้ ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ 13 วัน

กระบวนการกลุ่ม B (รูป 4.22) ประกอบไปด้วย 3 กิจกรรม 1.ปรับปรุงเพิ่มสินค้าสินค้า 2.เบิกผลิต 3.รับคืนเบิกผลิต ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ 7 วัน

กระบวนการกลุ่ม C (รูป 4.23) ประกอบไปด้วย 8 กิจกรรม 1.เบิกตัวอย่าง 2.ปรับปรุงลดสินค้า 3. รับสินค้าผลิตเสร็จ 4.โอนเข้า 5.โอนออก 6.ขายสด 7.ขายเชื่อ 8.ลดหนี้ลูกหนี้ ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ 181 วันหรือประมาณ 6 เดือน

รูปที่ 4.24 เวลาปริมาณงาน (Throughput time (Details))

ผลของการค้นหาจากรูป 4.24 พบว่าเวลาทำงานที่ช้าที่สุด 761 วันเปรียบได้ 2 ปี 1 เดือนและเวลาปริมาณงานจากจุดเริ่มต้นของแต่ละกระบวนการไปจนจบกระบวนการนั้นๆเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 360 ชม. เทียบเท่ากับ 15 วัน จากผลการวิเคราะห์ในรูป 4.21,4.22,4.23,4.24 ผู้วิจัยจะเจาะกระบวนการกระบวนการกลุ่ม C ที่มีกิจกรรมมากที่สุดและช้ากว่ากระบวนการของกลุ่มอื่นๆ



รูปที่ 4.25 กระแสการไหลของกระบวนการ

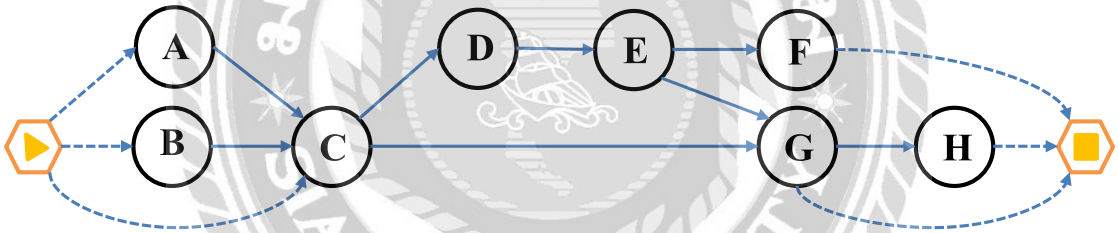
กลุ่ม C (Process flow)/ Celonis

จากรูป 4.25 จะเห็นได้ว่าการไหลของกระบวนการแต่ละเส้นทางหลัก ผู้วิจัยทำการแปลงของข้อมูลให้เป็นตัวแปรแต่ละกิจกรรมเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ ตามตาราง 4.4

ตาราง 4.4 เงื่อนไขตัวแปร

กิจกรรม	
ชื่อจริง	**ตัวแปร**
เบิกตัวอย่าง	A
ปรับปรุงลดสินค้า	B
รับสินค้าผลิตเสร็จ	C
โอนเข้า	D
โอนออก	E
ขายสด	F
ขายเชื่อ	G
ลดหนี้ลูกหนี้	H

ผู้วิจัยได้ผลลัพธ์การนำตัวแปรมาเขียนใหม่เพื่ออธิบายกระแสการไหลของขั้นตอนต่างๆ ดังรูป 4.26



รูปที่ 4.26 กระแสการไหลของกระบวนการที่เขียนโดยตัวแปร

จากรูป 4.26 จะพบความเป็นไปได้ของกระแสการไหลของกระบวนทั้งหมด 15 เส้นทาง ประกอบด้วย

เส้นทางที่ 1 มี 5 กิจกรรม ได้แก่ B->C->D->E->F ไม่เคยมีเคสที่เกิดขึ้นแต่ถ้ามีเคสเกิดขึ้นอาจจะใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 24 วัน

เส้นทางที่ 2 มี 6 กิจกรรม ได้แก่ B->C->D->E->G->H ไม่เคยมีเคสที่เกิดขึ้นแต่ถ้ามีเคสเกิดขึ้นอาจจะใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 353 วัน

เส้นทางที่ 3 มี 5 กิจกรรม ได้แก่ B->C->D->E->G ไม่เคยมีเคสที่เกิดขึ้นแต่ถ้ามีเคสเกิดขึ้นอาจจะใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 84 วัน

เส้นทางที่ 4 มี 4 กิจกรรม ได้แก่ B->C->G->H มี 6 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 396 วัน

เส้นทางที่ 5 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ B->C->G มี 7 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 392 วัน

เส้นทางที่ 6 มี 5 กิจกรรม ได้แก่ A->C->D->E->F มี 103 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 22 วัน

เส้นทางที่ 7 มี 6 กิจกรรม ได้แก่ A->C->D->E->G->H ไม่เคยมีเคสที่เกิดขึ้นแต่ถ้ามีเคสเกิดขึ้นอาจจะใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 351 วัน

เส้นทางที่ 8 มี 5 กิจกรรม ได้แก่ A->C->D->E->G มี 12 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 5 วัน

เส้นทางที่ 9 มี 4 กิจกรรม ได้แก่ A->C->G->H ไม่เคยมีเคสที่เกิดขึ้นแต่ถ้ามีเคสเกิดขึ้นอาจจะใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 282 วัน

เส้นทางที่ 10 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ A->C->G มี 10 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 5 วัน

เส้นทางที่ 11 มี 4 กิจกรรม ได้แก่ C->D->E->F ไม่เคยมีเคสที่เกิดขึ้นแต่ถ้ามีเคสเกิดขึ้นอาจจะใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 21 วัน

เส้นทางที่ 12 มี 5 กิจกรรม ได้แก่ C->D->E->G->H มี 68 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 746 วัน เทียบเท่ากับ 2 ปีกว่า

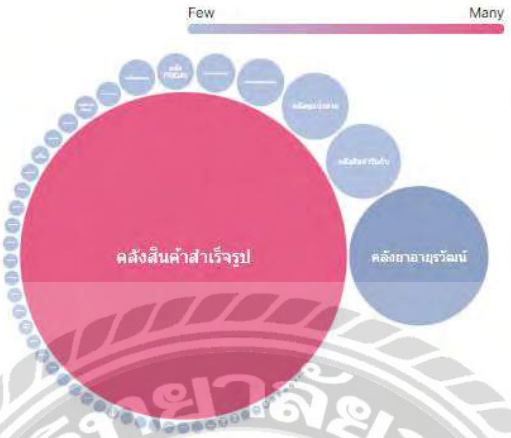
เส้นทางที่ 13 มี 4 กิจกรรม ได้แก่ C->D->E->G มี 375 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 3 วัน

เส้นทางที่ 14 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ C->G->H มี 142 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 735 วัน เทียบเท่ากับ 2 ปีกว่า

เส้นทางที่ 15 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ C->G มี 3,163 cases ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 2 วัน

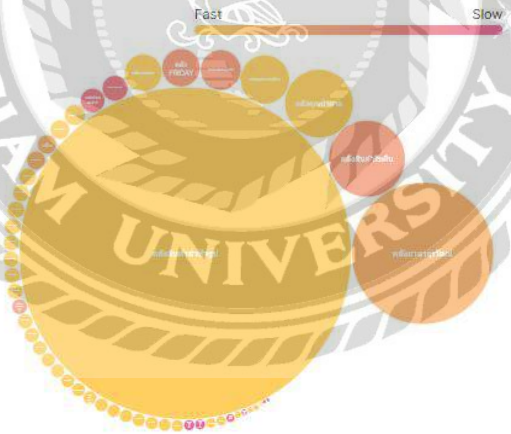
รูปที่ 4.27 Social ปริมาณแต่ละกิจกรรม

จากรูป 4.27 จะเห็นว่าวงกลมที่มีขนาดที่แตกต่างกันวงกลมแต่ละวงมีรายชื่อกิจกรรมอยู่ เพื่อวิเคราะห์ว่ากิจกรรมใดมากที่สุดพร้อมทั้งมีสีที่แบ่งแยกจำนวนน้อยไปมาก กิจกรรมที่มากที่สุดได้แก่ การขายเชื่อเรียงไปถึงปริมาณกิจกรรมที่น้อยที่สุด คือ กิจกรรมเบิกตัวอย่าง



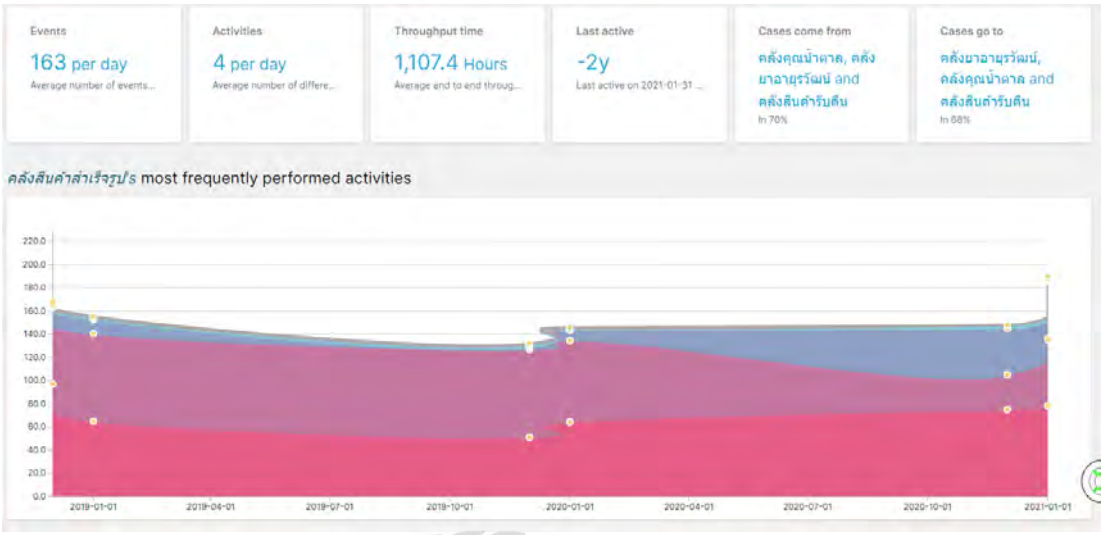
รูปที่ 4.28 Social ปริมาณงานแผนกต่างๆ

จากรูป 4.28 จะเห็นว่าวงกลมที่มีขนาดที่แตกต่างกันวงกลมแต่ละวงมีรายชื่อแผนกผู้ปฏิบัติงาน เพื่อวิเคราะห์แผนกใดปฏิบัติงานมากที่สุดพร้อมทั้งมีสีที่แบ่งแยกจำนวนน้อยไปมาก แผนกที่มากที่สุดได้แก่ คลังสินค้าสำเร็จรูปเรียงไปถึงปริมาณกิจกรรมที่น้อยที่สุด



รูปที่ 4.29 Social ความล่าช้าในการทำงานแผนกต่างๆ

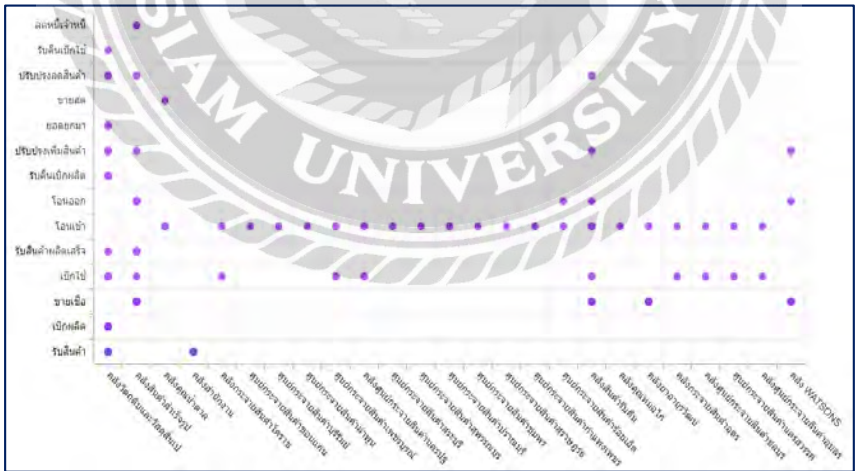
จากรูป 4.29 จะเห็นว่าวงกลมที่มีขนาดที่แตกต่างกันขนาดวงกลมหมายถึงปริมาณงานที่แผนกนั้นเป็นผู้ทำกิจกรรมต่างๆและวงกลมแต่ละวงมีรายชื่อแผนกผู้ปฏิบัติงานนั้นๆ เพื่อวิเคราะห์แผนกใดปฏิบัติงานเร็วที่สุดพร้อมทั้งมีสีที่แบ่งแยกความเร็วในการปฏิบัติงานแต่ละแผนกจากเร็วไปจนแผนกที่ปฏิบัติงานล่าช้า



รูปที่ 4.30 ผลการวิเคราะห์ Social คลังสินค้าสำเร็จรูป

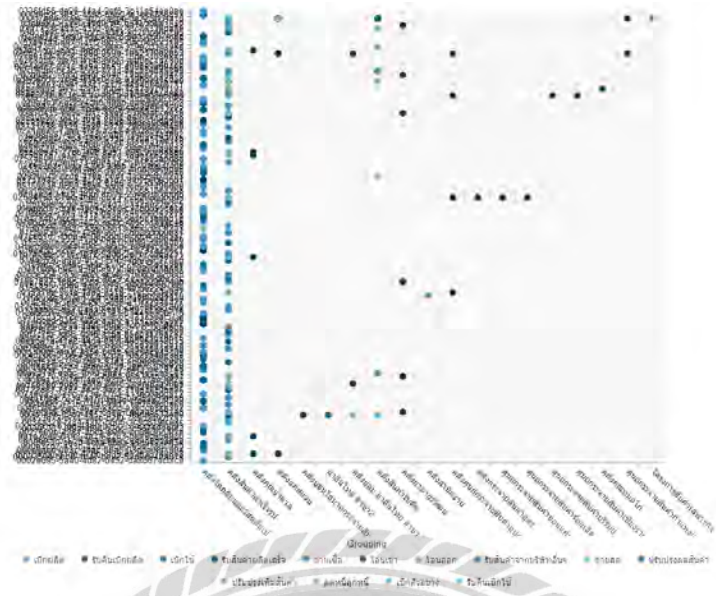
จากรูป 4.30 ผลการวิเคราะห์ Social คลังสินค้าสำเร็จรูป พบว่าในหนึ่งวันของคลังสินค้าสำเร็จรูปมีเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นเฉลี่ยอยู่ที่ 163 เหตุการณ์ต่อวันและมีกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นเฉลี่ยอยู่ที่ 4 กิจกรรมต่อวัน ใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานในกระบวนการแต่ละวันประมาณ 1,107.4 ชม.หรือเท่ากับ 46.14 วัน ผู้วิจัยเห็นว่าอาจมีกระบวนการที่เป็นคอขวดอยู่ก็เป็นไปได้เพราะถ้าเปรียบเทียบกับเส้นทางกระบวนการอื่นๆที่กล่าวมาก่อนในรูป 4.25 และ 4.26 เป็นต้น

4.2.3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ Operator, Case ID กับ Department



รูปที่ 4.31 ความสัมพันธ์ Operator กับ Department / Celonis

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ Operator กับ Department จากรูป 4.19 แกน Y Operator จะเป็น แกน X Department แสดงให้เห็นว่าแต่ละแผนกทำกิจกรรมใดบางในบริษัท



รูปที่ 4.32 ความสัมพันธ์ Operator, Case ID กับ Department

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ Operator, Case ID กับ Department จากรูป 4.20 แกน Y Case ID จะเป็นแกน X Department และแบ่งกลุ่ม Operator ตามสีต่าง แสดงให้เห็นว่าความถี่ของการทำงานแต่ละแผนกในกิจกรรมใดบางที่มีความถี่มากไปถึงน้อยมีสำคัญในการวิเคราะห์

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบริหารงานให้เหมาะสมโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการของบริษัท ผลิตและจัดจำหน่ายยาแห่งหนึ่งในประเทศไทย (บริษัทในเครือโรงพยาบาล) โดยเริ่มจากการศึกษาบันทึกเหตุการณ์ในระบบสารสนเทศและจัดเตรียมข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานของระบบบริษัท นำเข้าข้อมูลโปรแกรม Disco ในรูปแบบไฟล์ .CSV เริ่มใช้วิเคราะห์กระบวนการ ขั้นตอนที่เกิดขึ้น นำข้อมูลออกจากโปรแกรม Disco ในรูปแบบไฟล์ . XES นำเข้าโปรแกรม Rapid Minerใช้เครื่องมือ Rapid Miner ProM ช่วยในการวิเคราะห์อัลกอริทึมให้เห็นรูปแบบที่เข้าใจง่ายและชัดเจนในการวิเคราะห์ จากนั้นนำไฟล์. XES เข้าสู้โปรแกรม Celonis ใช้ในการความสัมพันธ์และวิเคราะห์ทิศทางการไหลของกระบวนการและเงื่อนไขของกระบวนการ เพื่อค้นหาความล่าช้า ข้อผิดพลาดของกระบวนการ และการทำงานที่เกินจำเป็นในการทำงานที่ไม่ได้มีประสิทธิภาพ ผู้จัยจึงศึกษาเพื่อแก้ไข ปรับปรุง ปรับเปลี่ยนและลดปัญหาต่างๆ รวมไปถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารสินค้า โดยผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลการกระบวนการบริหารสินค้าโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการในการค้นหากระบวนการขั้นตอนการเดินทางของสินค้าและผู้ใช้งานระบบ ผู้วิจัยค้นหาวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลที่ได้รับมาในกระบวนการเพื่อหาวิธีรับมือแก้ไขในอนาคตที่จะเกิดขึ้นอีกทั้งยังมีประโยชน์ในการปรับปรุง ปรับเปลี่ยน ลดข้อผิดพลาดในการทำงานและพัฒนาประสิทธิภาพกระบวนการให้เร็วขึ้น ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกไป ผู้วิจัยเล็งเห็นปัญหาจากการวิเคราะห์ที่เกิดขึ้นของกระบวนการ ซึ่งพบว่ากระบวนการบริหารสินค้ามีกระบวนการเส้นทางและขั้นตอนกิจกรรมมากมาย ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาภาพรวมของกระบวนการและเฉพาะกระบวนการหลักและที่มีปัญหาโดยหาตัวแทนของกระบวนการนั้นๆ

ผู้วิจัยสรุปว่าความถี่ที่มากที่สุดคือกิจกรรมผลิตในกระบวนการมีกรณี 5,751 แต่มีเหตุการณ์เกิดขึ้น 123,980 เหตุการณ์ ทำซ้ำ 118,229 เหตุการณ์ คิดเป็น 95.36% กิจกรรมผลิตสินค้านี้อาจจะเป็นวัตถุดิบผลิตในการผลิตสินค้าซึ่งเป็นปัญหาของข้อมูลไม่มีบันทึกเหตุการณ์รายละเอียดหรือต่อกับกระบวนการอื่นๆ จากข้อมูลส่วนนี้ที่ได้รับมาไม่สามารถนำมาวิเคราะห์กระบวนการบริหารสินค้าได้ จึง

ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่มีรายละเอียดมากพอจะใช้ในการวิเคราะห์แต่ว่าข้อมูลอีกส่วนเป็นข้อมูลเกี่ยวข้องกับกระบวนการรับเข้าสินค้าไปจนถึงการจ่ายออกซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้มีกระแสการไหลในกระบวนการส่วนใหญ่ในข้อมูล

5.1.1 สรุปการวิเคราะห์ด้วย Disco

5.1.1.1 กระแสการไหลสินค้า A (CO01470301) เส้นทางที่ใช้เวลาน้อยสุดไปมากที่สุด ได้แก่

เส้นทาง A มี 2 กิจกรรม ใช้เวลา 34.4 วัน

เส้นทาง D มี 3 กิจกรรม ใช้เวลา 35 วัน

เส้นทาง B มี 3 กิจกรรม ใช้เวลา 51.9 วัน

เส้นทาง E มี 4 กิจกรรม ใช้เวลา 52.5 วัน

เส้นทาง C มี 4 กิจกรรมหรืออาจมากกว่า ใช้เวลา 65.9 วันหรืออาจมากกว่า

เส้นทาง F มี 5 กิจกรรมหรืออาจมากกว่า ใช้เวลา 66.5 วันหรืออาจมากกว่า

จะพบว่า 1. เส้นทาง D ใช้เวลามากกว่า เส้นทาง A เป็นเวลา 0.6 วัน ในกิจกรรมหนึ่งที่เพิ่มขึ้นมาจากเส้นทาง

2. เส้นทาง E ใช้เวลามากกว่า เส้นทาง B เป็นเวลา 0.6 วัน ในกิจกรรมหนึ่งที่เพิ่มขึ้นมาจากเส้นทาง

3. เส้นทาง F ใช้เวลามากกว่า เส้นทาง C เป็นเวลา 0.6 วัน ในกิจกรรมหนึ่งที่เพิ่มขึ้นมาจากเส้นทาง

5.1.1.2 กระแสการไหลสินค้า B (HI01720112) สรุปได้ว่า เส้นทางที่ใช้เวลาน้อยสุดไปมากที่สุด ได้แก่

เส้นทาง K มี 2 กิจกรรม ใช้เวลา 9.6 วัน

เส้นทาง J มี 2 กิจกรรม ใช้เวลา 11.2 วัน

เส้นทาง I มี 3 กิจกรรม ใช้เวลา 17.8 วัน

เส้นทาง H มี 3 กิจกรรมหรืออาจมากกว่า ใช้เวลา 26.6 วันหรืออาจมากกว่า

จะพบว่า 1. เส้นทาง K ใช้เวลาน้อยกว่าเส้นทางอื่นๆโดยประมาณ 6.7 วัน และเร็วกว่าเส้นทางอื่นๆ อยู่ราวๆ 85.28% ของเส้นทางทั้งหมด

2. เส้นทาง J ใช้เวลาน้อยกว่าเส้นทางอื่นๆโดยประมาณ 5.1 วัน และเร็วกว่าเส้นทางอื่นๆ อยู่ราวๆ 82.82% ของเส้นทางทั้งหมดแต่ช้ากว่าเส้นทาง D เป็นเวลา 1.6 วัน

3. เส้นทาง I ใช้เวลามากกว่า เส้นทาง J ใช้ระยะเวลาประมาณ 1.6 วัน ช้ากว่าเส้นทาง J อยู่ราวๆ 9.41% และเส้นทาง K ใช้ระยะเวลาประมาณ 8.2 วัน ช้ากว่ากว่าเส้นทาง K อยู่ราวๆ 48.24% ของทั้ง 3 เส้นทาง

4. เส้นทาง H ใช้เวลามากกว่า เส้นทางอื่นๆ ใช้ระยะเวลาประมาณ 17 วัน เป็นเส้นทางที่ช้าที่สุดของทั้ง 3 เส้นทาง

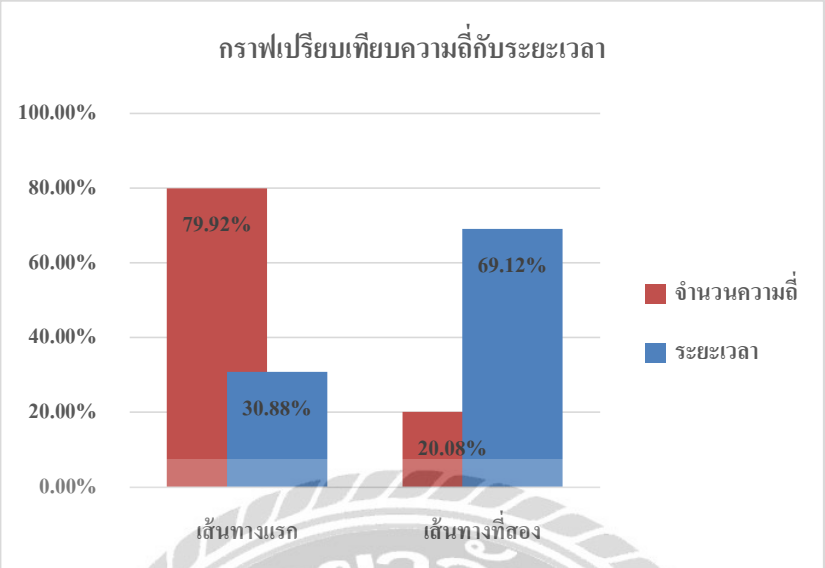
สรุปผลการทดลองปรับปรุงตามรูป 4.14 โดยผู้วิจัยได้นำการศึกษาจากการทดลองมา 2 ส่วนดังตามรูป 4.11 และรูป 4.13 ผู้วิจัยจึงได้รวมข้อดีทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกันจะเห็นว่าการไหลของกระบวนการมีความเร็วมากขึ้นและไม่มีกระบวนการที่ไม่จำเป็นอยู่ จะเห็นมาหลังจากปรับแล้วยังมีการทำงานที่มีปัญหาส่วนน้อยอยู่ที่มีการทำงานเพิ่มมา 5 วันจากกระบวนการหลักแต่จะเห็นเส้นทางแรกมี 3 กิจกรรมใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 1.1 วันและเส้นทางที่สอง มี 4 กิจกรรมใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 9.8 วัน

ผู้วิจัยสรุปว่ากระบวนส่วนใหญ่จะจบในกระบวนการแรก 410 ครั้ง ใช้เวลารวมโดยประมาณ 451 วัน กระบวนการที่สอง 103 ครั้ง ใช้เวลารวมโดยประมาณ 1009.4 วัน

ตาราง 5.1 เปรียบเทียบความถี่กับระยะเวลา

เส้นทาง	จำนวนความถี่		ระยะเวลา	
	ครั้ง	เปอร์เซ็นต์	วัน	เปอร์เซ็นต์
แรก	410.0	79.92%	451.0	30.88%
สอง	103.0	20.08%	1,009.4	69.12%
รวม	513.0	100.00%	1,460.4	100.00%

กราฟ 5.1 การเปรียบเทียบความถี่กับระยะเวลา

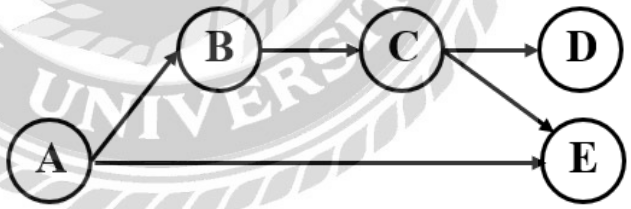


จากการเปรียบเทียบระยะเวลากับจำนวนความถี่ของการทำงาน พบว่าเส้นทางแรก ทำงานจำนวนมากกว่า เส้นทางที่ 2 คิดเป็น 79.92% อีกทั้งยังใช้ระยะเวลา 30.88% เส้นทางที่ 2 ทำงานจำนวนน้อยกว่าเส้นทางแรก 20.08% ใช้เวลาทั้งหมด 69.12% จึงทำให้มองว่าเส้นทางที่สองไม่มีประสิทธิภาพ ควรจะปรับปรุงกระบวนการตามกระบวนการแรกทั้งหมด

สรุปกระแสการไหลสินค้าที่สำคัญและกระบวนการการทำงานขั้นตอนหลักในองค์กร

ตาราง 5.2 เงื่อนไขตัวแปร

ชื่อกิจกรรม	
ชื่อจริง	ชื่อแปร
รับสินค้าผลิตเสร็จ	A
โอนออก	B
โอนเข้า	C
ขายสด	D
ขายเชื่อ	E



รูปที่ 5.1 การย่อยกระแสการไหลสินค้าที่สำคัญ / Disco

สรุปว่ามีทั้งหมด 3 เส้นและทุกเส้นทางจะเริ่มจาก A ทั้งหมด ดังรูป 5.1 ประกอบด้วย

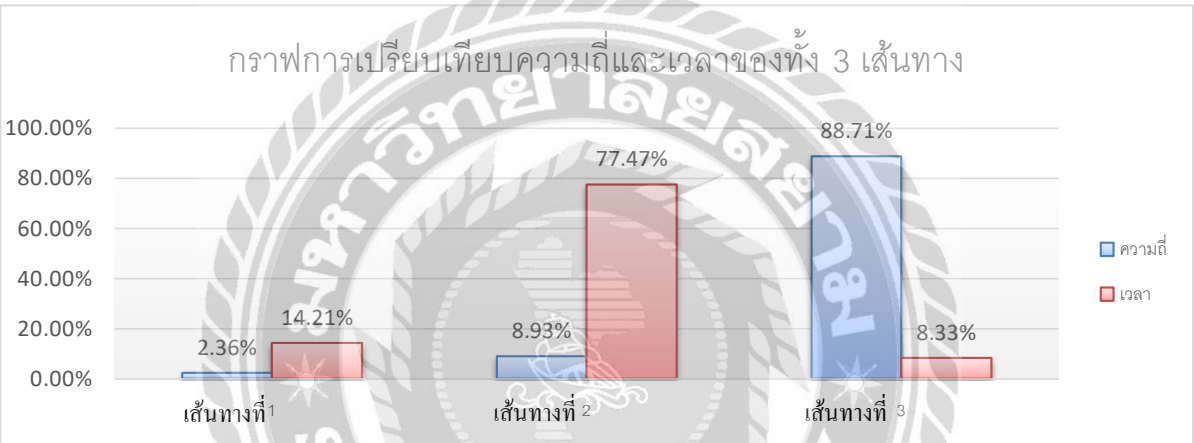
1. A->B->C->D มี 103 cases ใช้ระยะเวลารวม 15.7 วัน
2. A->B->C->E มี 389 cases ใช้ระยะเวลารวม 85.6 วัน
3. A->E มี 3,864 cases ใช้ระยะเวลารวม 9.2 วัน

ผู้วิจัยสรุปว่ากระบวนการส่วนใหญ่ ใช้ระยะเวลา 9.2 วัน จนจบกระบวนการ และควรแก้ไขอีก 2 เส้นทางที่มีการทำงานที่ล่าช้ามากกว่าปกติ 76.4 วัน

ตาราง 5.3 แสดงการเปรียบเทียบความถี่และเวลาของทั้ง 3 เส้นทาง

เส้นทางที่	ความถี่		เวลา	
	ครั้ง	เปอร์เซ็น	วัน	เปอร์เซ็น
1	103	2.36%	15.7	14.21%
2	389	8.93%	85.6	77.47%
3	3,864	88.71%	9.2	8.33%

กราฟ 5.2 การเปรียบเทียบความถี่และเวลาของทั้ง 3 เส้นทาง

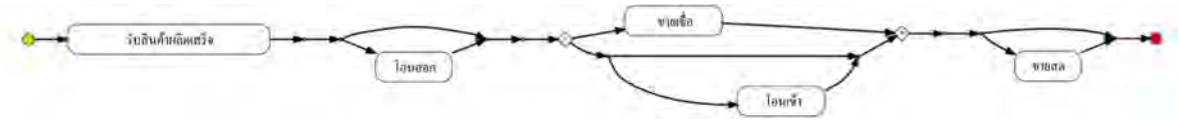


จากกราฟ 5.2 การเปรียบเทียบความถี่และเวลาของทั้ง 3 เส้นทาง ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการที่ดีสุดในการทำงานคือ กระบวนการในเส้นทางที่ 3 ที่มีความถี่ถึง 88.71% และใช้ระยะเวลาน้อยที่สุดในการทำงานถึง 8.33% ของทั้ง 3 เส้นทาง ในเส้นทางที่ 1 และ 2 มีกิจกรรมต่างกันอยู่ 1 กิจกรรม คือ ขายสด ในเส้นทาง 1 มีความถี่ 103 เท่ากับ 2.36% ใช้ระยะเวลา 15.7 วัน เท่ากับ 14.2% และ ขายเชื่อ ในเส้นทาง 2 มีความถี่ 389 เท่ากับ 8.93% ใช้ระยะเวลา 85.6 วัน เท่ากับ 77.47% จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นนี้ผู้วิจัยสันติฐานว่า C->D งานจะเสร็จเร็วกว่า C->E แต่ถ้าไม่ผ่าน C จะผ่าน A->E ที่มีความเร็วที่สุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด เห็นสมควรตัดกระบวนการในเส้นทางที่ 2 ออก เพราะถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นจะเห็นว่า ความถี่ 389 ใช้ระยะเวลา 85.6วันต่อความถี่ เท่ากับ 47.3% ของเวลาทั้งหมด มาใช้แค่ 2 เส้นทางได้แก่ 1.A->B->C->D 2. A->E ทั้งสองกระบวนการใช้ระยะเวลาในการทำงาน 9.2-15.7 วัน ใช้

เวลาน้อยกว่าเส้นทางที่ 2 อยู่ราวๆ 69.9 วัน ลดเวลาในกระบวนการเส้นทางดังกล่าวถึง 77.47% ของเวลาที่ใช้ในเส้นทางกระบวนการทั้งหมด

5.1.2 สรุปการวิเคราะห์ด้วย Rapid Miner

สรุปการวิเคราะห์ด้วย Rapid Miner เป็นการสรุปโครงสร้างภาพรวมกระบวนการภายในองค์กร โดยใช้ฟังก์ชั่น Rapid Prom ในการวิเคราะห์



รูป 5.2 Inductive Miner (Petri Net)

สรุปความเป็นไปได้จากการวิเคราะห์ด้วย Rapid Miner สรุปว่ากระแสการไหลของกระบวนทั้งหมดมี 12 เส้นทาง ประกอบด้วย

เส้นทางที่ 1 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->ขายเชื่อ

เส้นทางที่ 2 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->ขายเชื่อ->ขายสด

เส้นทางที่ 3 มี 1 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ

เส้นทางที่ 4 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ-> ขายสด

เส้นทางที่ 5 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนเข้า

เส้นทางที่ 6 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนเข้า->ขายสด

เส้นทางที่ 7 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->ขายเชื่อ

เส้นทางที่ 8 มี 4 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->ขายเชื่อ->ขายสด

เส้นทางที่ 9 มี 2 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก

เส้นทางที่ 10 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->ขายสด

เส้นทางที่ 11 มี 3 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->โอนเข้า

เส้นทางที่ 12 มี 4 กิจกรรม ได้แก่ รับสินค้าผลิตเสร็จ->โอนออก->โอนเข้า->ขายสด

เป็นต้น สรุปว่าเส้นทางแต่ละเส้นแต่ต่างกันที่ลำดับขั้นตอนและจำนวนของกิจกรรมที่ผู้ใช้งานทำงาน

5.1.3 สรุปการวิเคราะห์ด้วย Celonis

สรุปการไหลของกระบวนการที่แยกเป็นกลุ่มได้ 3 กลุ่มประกอบด้วย 1.กระบวนการกลุ่ม A 2. กระบวนการกลุ่ม B 3.กระบวนการกลุ่ม C จากรูป 4.25 พบว่าเวลาทำงานที่ช้าที่สุด 761 วันเปรียบได้ 2 ปี 1 เดือนและเวลาปริมาณงานจากจุดเริ่มต้นของแต่ละกระบวนการไปจนจบกระบวนการนั้นๆเวลาเฉลี่ยอยู่

ที่ 360 ชม. เทียบเท่ากับ 15 วัน จากผลการวิเคราะห์ได้ข้อสรุปในรูป 4.20,4.21,4.22,4.23 ผู้วิจัยจะเจาะกระบวนการกระบวนการกลุ่ม C ที่มีกิจกรรมมากที่สุดและช้ากว่ากระบวนการของกลุ่มอื่นๆ

สรุปผลจากการวิเคราะห์ กระแสการไหลของกระบวนการกลุ่ม C (Process flow)/ Celonis จากรูป 4.27 มาทำตารางเปรียบเทียบเวลาและปริมาณงาน(ตาราง 5.4)

ตาราง 5.4 เปรียบเทียบเวลาและปริมาณงาน

เส้นทาง	ปริมาณงาน	เวลา
15	81.39%	0.06%
13	9.65%	0.09%
14	3.65%	21.61%
6	2.65%	0.06%
12	1.75%	21.93%
8	0.31%	0.15%
10	0.26%	0.15%
5	0.18%	11.53%
4	0.15%	11.64%
1	0.00%	0.71%
2	0.00%	10.38%
3	0.00%	2.47%
7	0.00%	10.32%
9	0.00%	8.29%
11	0.00%	0.62%

สรุปผลจากการวิเคราะห์ จากตาราง 5.4 พบว่ามีเส้นทาง 9 เส้นทางประกอบด้วย 15, 13, 14, 6, 12, 8, 10, 5 และ 4 มีปริมาณงานเรียงจากมากสุดไปน้อยที่สุด และมีเส้นทาง 6 เส้นทางประกอบด้วย 1, 2, 3, 7, 9 และ 11 ไม่มีข้อมูลปฏิบัติงานจริง ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์จากเส้นทางที่มีข้อมูลการปฏิบัติงานอยู่นั้นมีเส้นทางที่ 15 มีปริมาณงานอยู่ 81.39% แต่ใช้เวลา 0.06% ผู้วิจัยสรุปว่ากระบวนการนี้มีประสิทธิภาพสูงมากเนื่องด้วยปริมาณงานกับเวลาที่ใช้ห่างกันถึง 81.33% แต่ถ้าเคสนี้เปลี่ยนเป็นเส้นทางที่ 14 จะเห็นว่าปริมาณงานที่เป็นปัญหาในกระบวนการ อยู่ที่ 3.65%และใช้เวลาค่อนข้างมากกว่า จำนวน 5.9 เท่า (21.61%)ของปริมาณงาน และมีโอกาสที่จะเกิดเคสแบบเส้นทางที่ 12 ทีมีปริมาณงานที่เป็นปัญหาในกระบวนการ อยู่ที่ 1.75% และใช้เวลาค่อนข้างมากกว่าในเส้นทางที่ 14 จำนวน 12.53 เท่า(21.93%) ของปริมาณงานทั้งหมด

ผู้วิจัยขอสรุปความสัมพันธ์ Operator กับ Department ว่ามีผู้ใช้งาน คือ แกน Y แผนกที่ปฏิบัติงานและกิจกรรม คือ แกน X กิจกรรมที่ปฏิบัติงาน จากข้อมูลผู้ใช้งานจะไม่ได้เป็นบุคคลแต่จะเป็นแผนกที่

ปฏิบัติงาน จึงสรุปว่ามีบางแผนกที่ทำกิจกรรมค่อนข้างเยอะแต่จากข้อมูลที่ไม่สามารถจำแนกเป็นบุคคลได้จึงทำให้ไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนในปริมาณงานแต่ละบุคคลในแผนก แต่ในชุดข้อมูลจะสรุปได้ว่าแผนกคลังสินค้าสำเร็จรูปทำกิจกรรมทั้งหมด 7 กิจกรรมและมีความถี่ทำแต่ละกรณีเป็นจำนวนมากๆมาเทียบกับแผนกอื่นๆ

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากข้อสรุป 5.1 ขอแนะนำให้หาระบบที่จะมาช่วยในการติดตามกระบวนการการปฏิบัติงานเพิ่มเติมเพราะจากชุดข้อมูลที่ได้รับมาข้อมูลผ่านการวิเคราะห์แล้วพบข้อมูลกระบวนการจำนวนหนึ่งที่ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์เนื่องจากสินค้าไม่มีกระบวนการที่ต่อเนื่องกันซึ่งไม่มีบันทึกเหตุการณ์รายละเอียดแต่จะมีข้อมูลอีกส่วนที่สามารถนำมาวิเคราะห์หาปัญหาได้มีรายละเอียดข้อเสนอแนะ ดังนี้

จากข้อสรุป 5.1.1 การวิเคราะห์ด้วย Disco

- **จากข้อสรุป 5.1.1.1** ควรปรับกระบวนการในเส้นทาง D,E และ F มีกิจกรรมปรับปรุงลดสินค้าที่ใช้เวลามากกว่าเส้นทางอื่นๆ 0.6 วัน ควรปรับปรุงให้ปฏิบัติตามแบบเส้นทาง A,B และ C ซึ่งใช้เวลาที่น้อยกว่า 0.6 วัน และเส้นทางที่ดีที่สุด คือ เส้นทาง A ใช้เวลาน้อยกว่าเส้นทางอื่นอยู่ที่ราวๆ 66.5 วัน คิดเป็น 65.91% ควรตัดกระบวนการปรับปรุงลดสินค้านี้ออก เนื่องจากเสียเวลามากขึ้น 0.6 วัน ของกระบวนการปกติและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานน้อยลงกว่าเดิม เช่น ตัดกระบวนการปรับปรุงลดสินค้านี้ออกไปได้จะช่วยในการทำงานสำเร็จเร็วขึ้น 0.6 วัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 0.59% ต่องาน ดูเหมือนจะน้อยแต่ความจริงไม่ เพราะถ้าต่องานประหยัดได้ 0.6 วันและถ้าหนึ่งปีมีงาน 300 งานจะเท่ากับว่าทำงานน้อยลง 180 วันต่อปี หรือประมาณ 6 เดือน บริษัทสามารถลดค่าใช้จ่ายอื่นๆหรือ นำพนักงานไปทำอย่างอื่น ที่มีประโยชน์มากกว่านี้และควรปรับกระบวนการในเส้นทาง C และ F มีกิจกรรมลดหนี้ลูกหนี้ที่มากกว่าเส้นทางอื่นซึ่งใช้เวลาเพิ่ม 31.5 วัน คิดเป็น 31.22 % ของเวลาที่ใช้ในเส้นทางทั้งหมด ควรหาปัญหาว่าทำไมต้องลดหนี้ลูกหนี้หรือหาวิธีจัดการเวลาและความถี่ของการทำงานให้น้อยลง เวลาการทำงานในเส้นทางทั้งหมด แต่ถ้าตัดออกไปได้จะช่วยในการทำงานสำเร็จเร็วขึ้น 31.5 วัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 47.37-47.80% ต่องาน
- **จากข้อสรุป 5.1.1.2** ควรปรับ1.กระบวนการในเส้นทาง J,I และ H มี 2-3 กิจกรรมหรืออาจมากกว่า ซึ่งใช้เวลาโดยประมาณ 11.2 - 26.6 วัน มากกว่าจากเส้นทาง K อยู่ประมาณ 1.6 – 17 วันต่อครั้ง มีทั้งหมด 3 เส้นทางที่ล่าช้าในกระบวนการ ประกอบด้วย

    1. เส้นทาง J ที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงลดสินค้าที่ใช้ระยะเวลา 11.2 วัน

2. เส้นทาง I ที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงเพิ่มสินค้าที่ใช้ระยะเวลา 17.8 วัน

3. เส้นทาง H ที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงเพิ่มสินค้า 2 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 26.6 วัน

ควรปรับปรุงให้ปฏิบัติตามแบบเส้นทาง K ซึ่งใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่า 9.6 วัน และยังเป็นเส้นทางที่ดีที่สุด ใช้เวลาเฉลี่ยน้อยกว่าเส้นทางอื่นอยู่ที่ราวๆ 5.6 วัน คิดเป็น 32.94% ควรตัดกระบวนการปรับปรุงลดสินค้านี้ออกจะประหยัดเวลาได้ 11.2 วัน และควรตัดกระบวนการปรับปรุงเพิ่มสินค้าออกจะประหยัดเวลาได้ 17.8- 26.6 วัน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น 85.28% จากการแก้ไขกระบวนการออกดังรูป 4.12

จากสรุปผลการทดลองปรับปรุง เห็นว่าควรปรับปรุงระบบให้บุคลากรปฏิบัติตามขั้นตอนของกระบวนการแค่ 2 เส้นทางนี้ที่ได้ข้อสรุปว่า 2 เส้นทางนี้มีประสิทธิภาพมากที่สุดได้แก่ 1.A->B->C->D 2. A->E ทั้งสองกระบวนการใช้ระยะเวลาในการทำงาน 9.2-15.7 วัน ใช้เวลาน้อยกว่าเส้นทางที่ 2 อยู่ราวๆ 69.9 วัน ลดเวลาในกระบวนการเส้นทางดังกล่าวถึง 77.47% ของเวลาที่ใช้ในเส้นทางกระบวนการทั้งหมด และขั้นต่อมาควรจะเพิ่มประสิทธิโดยใช้เทคโนโลยีมาใช้งานมากขึ้น เพราะกระทำที่ผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดจากผลงานของมนุษย์ เพื่อลดความผิดพลาดและค่าใช้จ่าย

จากข้อสรุป 5.1.2 การวิเคราะห์ด้วย Rapid Miner มีความเห็นว่าผู้บริหารควรจัดทำระบบขั้นตอนมาตรฐานของการทำงานขึ้นตามข้อสรุปเส้นทางแต่ละเส้นทางที่มีความเหมาะสมกับกระบวนการงานภายในองค์กร

จากข้อสรุป 5.1.3 การวิเคราะห์ด้วย Celonis ควรปรับปรุงกระบวนการในเงื่อนไขอื่นๆและหาวิธีแก้ไขในอีก 8 เส้นทางประกอบด้วย 13, 14, 6, 12, 8, 10, 5 และ 4 มีปริมาณงานเรียงจากมากสุดไปน้อยที่สุด แต่ทั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นว่ามีควรศึกษากิจกรรมและกระบวนการขั้นตอนแต่ละแผนกว่ามีบุคลากรปฏิบัติงานที่เหมาะสมหรือไม่แผนกที่มีกระบวนการน้อยควรพิจารณากระบวนการขั้นตอนการทำงานให้ใช้คนที่เหมาะสม เช่นปรับลดบุคลากรไปเพิ่มแผนกที่มีกระบวนการเยอะกว่าแต่ทั้งนี้ต้องดูความเหมาะสมอีกทีเพราะแผนกที่มีกิจกรรมเยอะก็สามารถหาวิธีละขั้นตอนของกระบวนการได้เช่นกัน ตามต้นแบบเส้นทางที่ 15 มีปริมาณงานอยู่ 81.39% แต่ใช้เวลา 0.06% ทำให้เห็นช่องทางเพิ่มประสิทธิภาพให้องค์กร

บรรณานุกรม

ภูริเดช อาภาสัตย์, ชมาศ มัทนวงศากร, ชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์ และ นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์. (2562). *การออกแบบการวิเคราะห์อารมณ์ของผู้เรียนในชั้นเรียนโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ*. *Progress in Applied Science and Technology*, 9(2), 68-77

ภูริเดช อาภาสัตย์. (2559). *การทำเหมืองกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ ศูนย์ให้บริการทางโทรศัพท์ของธนาคาร*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: เทคโนโลยีสารสนเทศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม.

วรพรรณ ภูลสนอง. (2561). *การวิเคราะห์เพื่อค้นหาขั้นตอนการทำงานที่มีมีประสิทธิภาพมากที่สุดของระบบสารสนเทศโดยการใช้เทคนิค Fuzzy Miningและ Inductive Miner*. (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: เทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม.

วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2558). เหมืองกระบวนการ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*, 16(1) เข้าถึงได้จาก https://e-library.siam.edu/e-journal/wp-content/uploads/2015/06/EJSU-vol16-no30-jan-jun2015-1.pdf

Celonis. (2022). Retrieved January 9, 2022 from https://www.celonis.com/

Flux icon. (2022). Retrieved January 9, 2022 from https://fluxicon.com/disco/

Nucharee Premchaiswadi. (2012). The impact of information technology on society and business. *Engineering Journal of Siam University*, 13(24), 50-67.

Rapid Miner. (2022). Retrieved January 9, 2022 from https://docs.rapidminer.com/

Van der Aalst, W. (2011). *Process mining: Discovery, conformance and enhancement of business processes*. Retrieved from https://link.springer.com/book/10.1007/

WIN Speed. (2022). Retrieved January 9, 2022 from https://www.prosoftwinspeed.com/

Wil Van der Aalst. (2014) Process mining in the large: A tutorial, In Zimanyi, E (Ed.): eBISS 2013, LNBIP 172, pp. 33–76, 2014. DOI: 10.1007/978-3-319-05461-2_2, Springer International Publishing Switzerland 2014

ภาคผนวก

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นวศิลป์ อินทวงษ์
วันเดือนปีเกิด	13 พฤษภาคม พ.ศ. 2536
ตำแหน่งปัจจุบัน	หัวหน้าคลังสินค้าฯ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสยาม
	บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการเงินและการธนาคาร, 2558